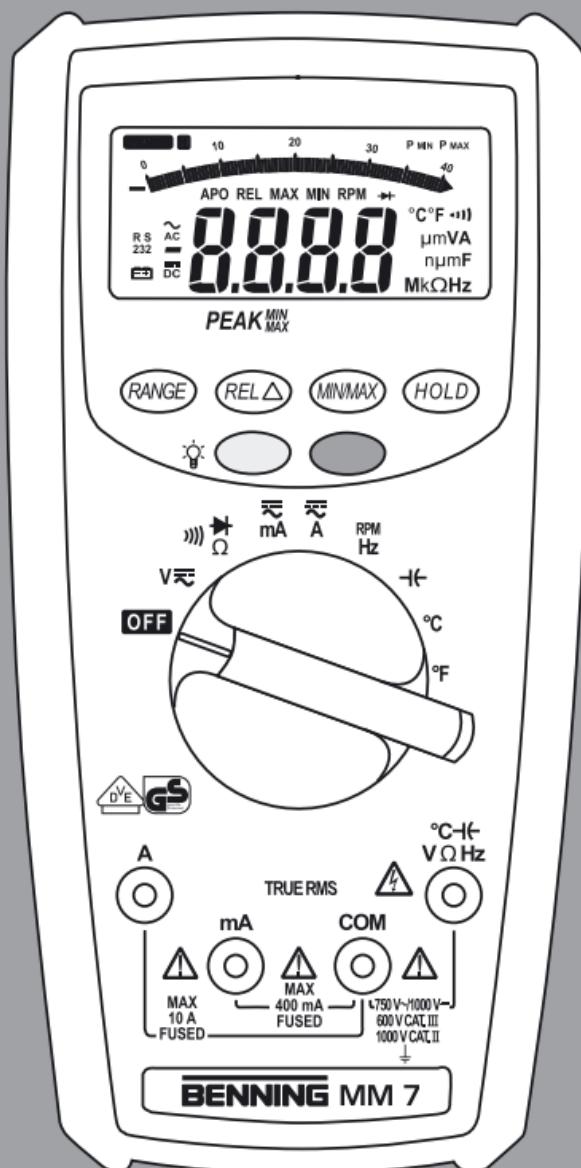


- D
- GB
- F
- E
- CZ
- GR
- I
- NL
- PL
- RO
- RUS
- S
- TR

Bedienungsanleitung
Operating manual
Notice d'emploi
Instrucciones de servicio
Návod k obsluze
Οδηγίες χρήσεως
Istruzioni d'uso
Gebruiksaanwijzing
Instrukcja obsługi
Instrucțiuni de folosire
Инструкция по эксплуатации
индикатора напряжения
Bruksanvisning
Kullanma Talimatı



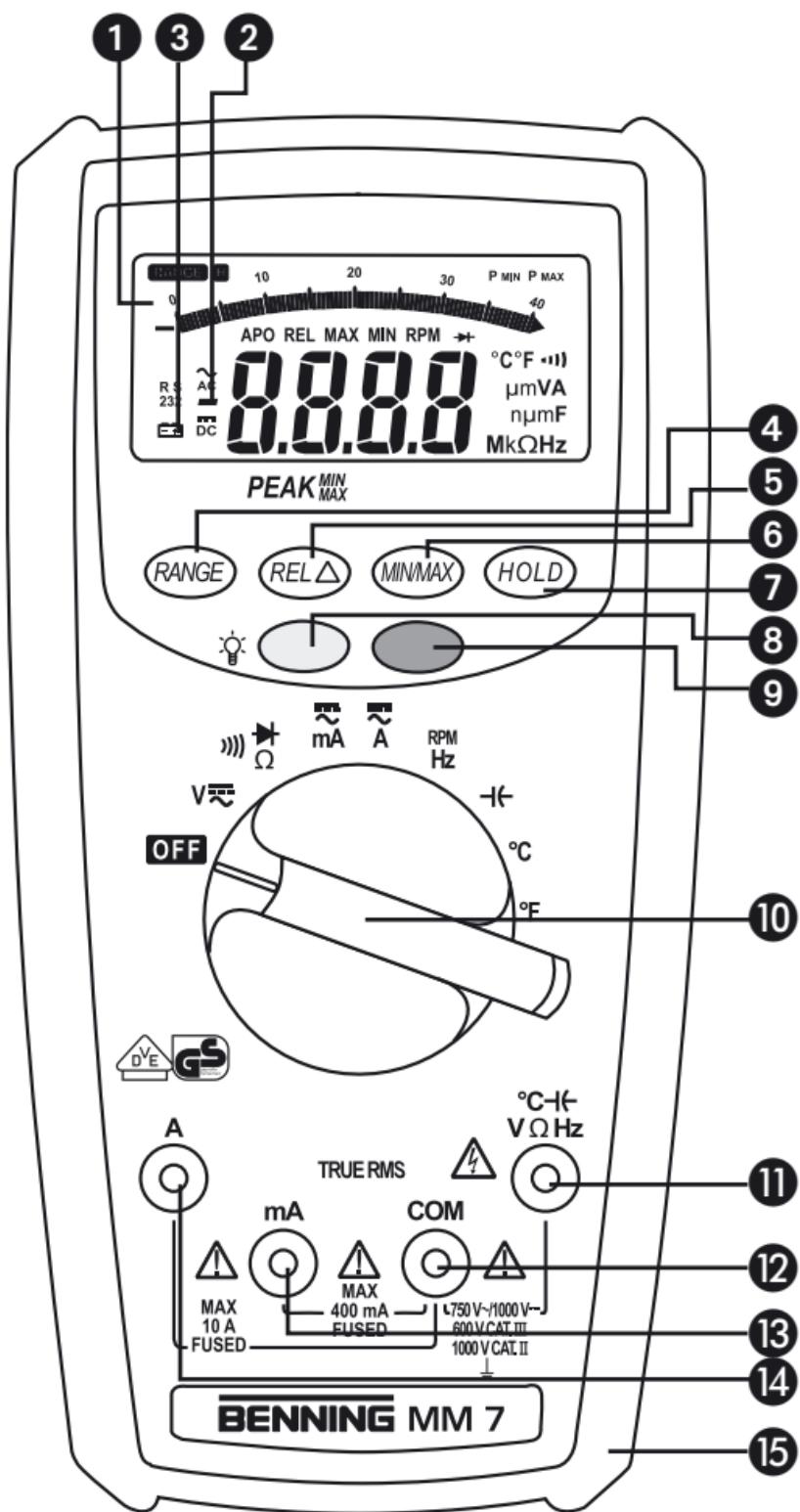


Bild 1: Gerätefrontseite
 Fig. 1: Front tester panel
 Fig. 1: Panneau avant de l'appareil
 Fig. 1: Parte frontal del equipo
 Obr. 1: Přední strana přístroje
 σχήμα 1: Μπροστινή όψη
 ill. 1: Lato anteriore apparecchio

Fig. 1: Voorzijde van het apparaat
 Rys.1: Panel przedni przyrzadu
 Imaginea 1: Partea frontală a aparatului
 Рис. 1: Фронтальная сторона прибора
 Fig. 1: Framsida
 Resim 1: Cihaz ön yüzü

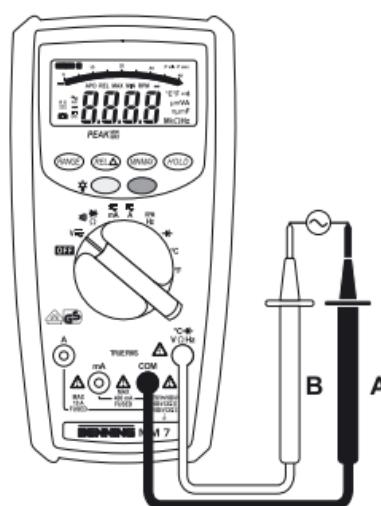
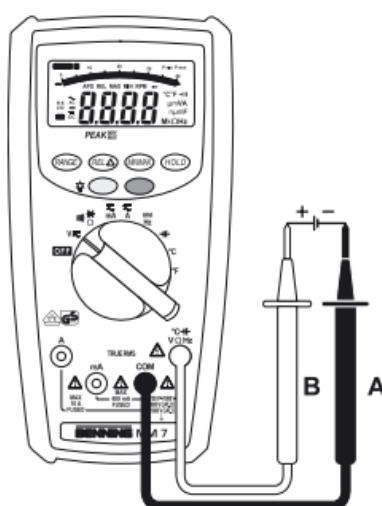


Bild 2: Gleichspannungsmessung
 Fig. 2: Direct voltage measurement
 Fig. 2: Mesure de tension continue
 Fig. 2: Medición de tensión continua
 Obr. 2: Měření stejnosměrného napětí
 σχήμα 2: μέτρηση DC-τάσης
 ill. 2: Misura tensione continua
 Fig. 2: Meten van gelijkspanning
 Rys.2: Pomiar napięcia stałego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

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

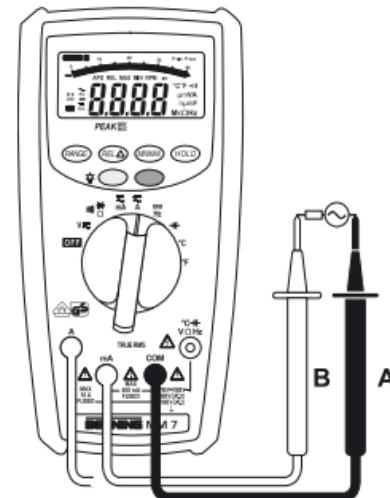
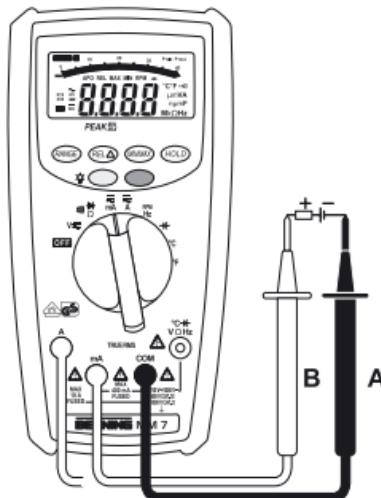
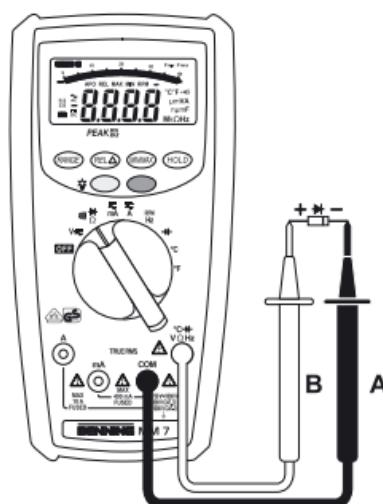
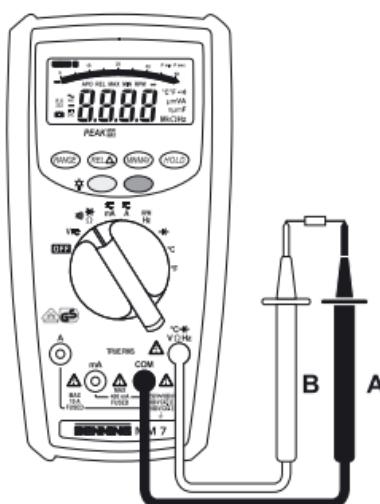


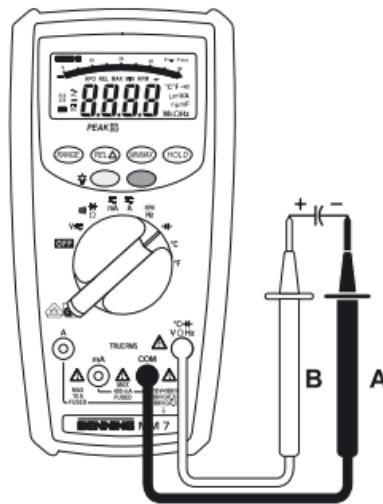
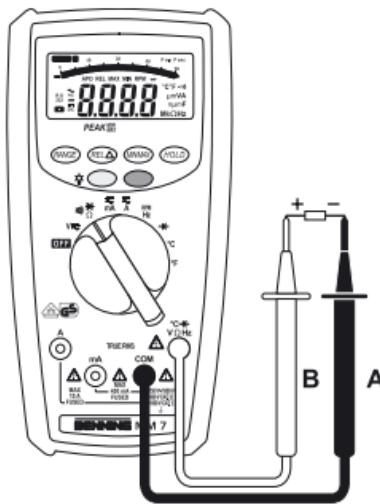
Bild 4: Gleichstrommessung
 Fig. 4: DC current measurement
 Fig. 4: Mesure de courant continu
 Fig. 4: Medición de corriente continua
 Obr. 4: Měření stejnosměrného proudu
 σχήμα 4: μέτρηση συνεχούς ρεύματος
 ill. 4: Misura corrente continua
 Fig. 4: Meten van gelijkstroom
 Rys.4: Pomiar prądu stałego
 Imaginea 4: Măsurarea curentului continuu
 Рис. 4. Измерение постоянного тока
 Fig. 4: Likströmmätning
 Resim 4: Doğru Akım Ölçümü

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 przemennego
 Imaginea 5: Măsurarea curentului alternative
 Рис. 5. Измерение переменного тока
 Fig. 5: Växelströmmätning
 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
 Imaginea 6: Măsurarea rezistenței
 Рис. 6: Измерение сопротивления
 Fig. 6: Resistansmätning
 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
 Imaginea 7: Testarea diodelor
 Рис. 7: Проверка диодов
 Fig. 7: Diod-test
 Resim 7: Diyot Kontrolü



- Bild 8: Durchgangsprüfung mit Summern
 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
 Imaginea 8: Testarea continuității cu buzzer
 Рис. 8: Контроль прохождения тока с зуммером
 Fig. 8: Genomgångstest med summer
 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
 Imaginea 9: Măsurarea capacitatii
 Рис. 9: Измерение емкости
 Fig. 9: Kapacitansmätning
 Resim 9: Kapasite Ölçümü

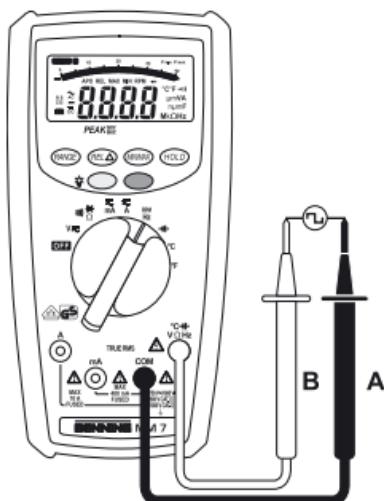


Bild 10: Frequenzmessung
 Fig. 10: Frequency measurement
 Fig. 10: Mesure de fréquence
 Fig. 10: Medición de frecuencia
 Obr. 10: Měření kmitočtu
 σχήμα 10: Μέτρηση συχνότητας
 ill. 10: Misura di frequenza
 Fig. 10: Frequentiemeting
 Rys.10: Pomiar częstotliwości
 Imaginea 10: Măsurarea frecvenței
 Рис.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

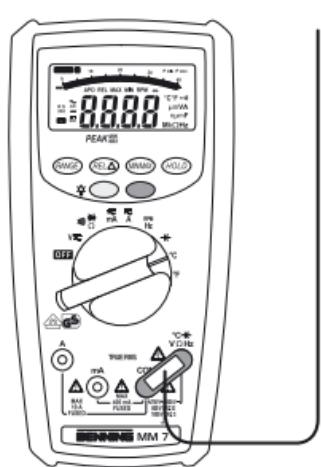


Bild 11: Temperaturmessung
 Fig. 11: Temperature measurement
 Fig. 11: Mesure de température
 Fig. 11: Medición de temperatura
 Obr. 11: Měření teploty
 σχήμα 11: Μέτρηση θερμοκρασίας
 ill. 11: Misura di temperatura
 Fig. 11: Meten van temperatuur
 Rys.11: Pomiar temperatury
 Imaginea 11: Măsurarea temperaturii
 Рис. 11. Измерение температуры
 Fig. 11: Temperaturmätning
 Resim 11: Isı Ölçümü

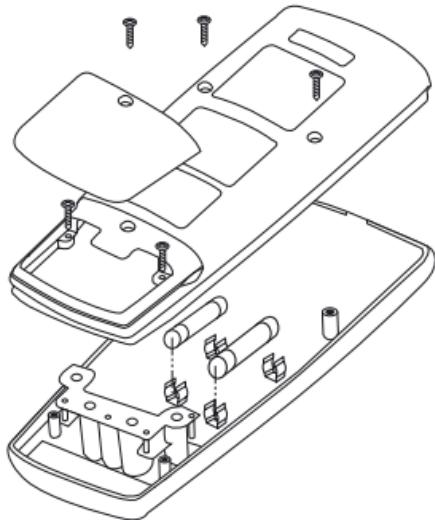
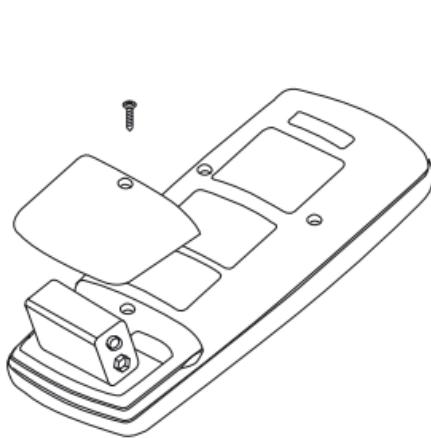
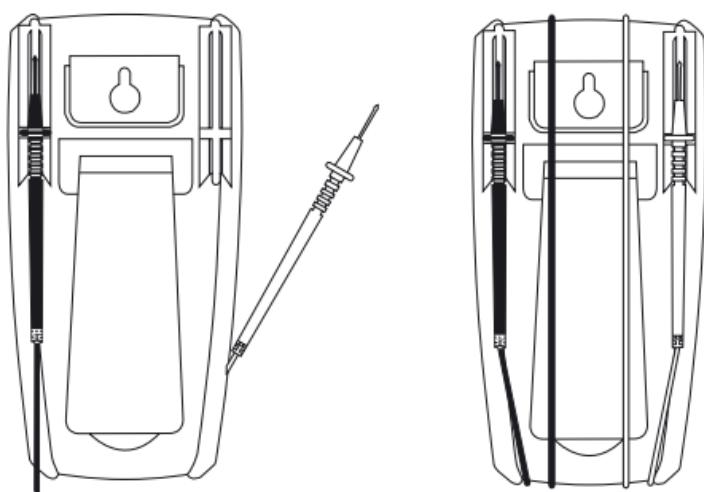
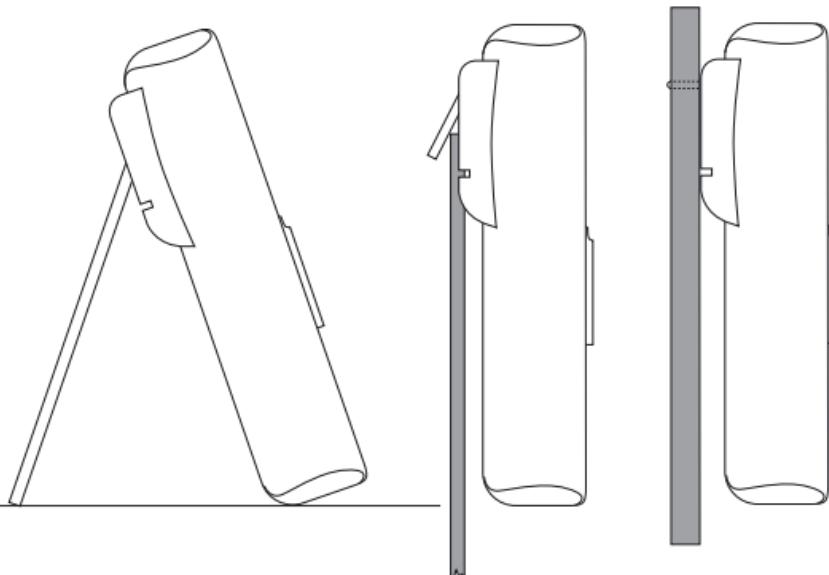


Bild 12: Batteriewechsel
 Fig. 12: Battery replacement
 Fig. 12: Remplacement de la pile
 Fig. 12: Cambio de pila
 Obr. 12: Výměna baterií
 σχήμα 12: Αντικατάσταση μπαταριών
 ill. 12: Sostituzione batterie
 Fig. 12: Vervanging van de batterijen
 Rys.12: Wymiana baterii
 Imaginea 12: Schimbarea bateriilor
 Рис. 12. Замена батареек
 Fig. 12: Batteribyte
 Resim 12: Batarya Değişimi

Bild 13: Sicherungswechsel
 Fig. 13: Fuse replacement
 Fig. 13: Remplacement des fusibles
 Fig. 13: Cambio de fusible
 Obr. 13: Výměna pojistek
 σχήμα 13: αντικατάσταση μπαταριών
 ill. 13: Sostituzione fusibile
 Fig. 13: Vervanging van de smeltzekeringen
 Rys.13: Wymiana bezpiecznika
 Imaginea 13: Schimbarea sigurantei
 Рис. 13. Замена предохранителя
 Fig. 13: Säkringsbyte
 Resim 13: Sigorta Değişimi



- Bild 14: Aufwicklung der Sicherheitsmessleitung
 Fig. 14: Wrapping up the safety test leads
 Fig. 14: Enroulement du câble de mesure de sécurité
 Fig. 14: Arrollamiento de la conducción protegida de medición
 Obr. 14: Navijení bezpečnostního kabelu měřicího obvodu
 σχήμα 14: Τυλίξτε τα καλώδια μέτρησης
 ill. 14: Avvolgimento dei cavetti di sicurezza
 Fig. 14: Wikkeling van veiligheidsmeetkabels
 Rys.14: Zwijanie przewodów pomiarowych
 Imaginea 14: Înfășurarea firelor de măsurare pe rama din cauciuc
 Рис. 14: Намотка безопасного измерительного провода
 Fig. 14: Placering av säkerhetsmätsladdar
 Res.14: Emniyet Ölçüm Tesisatının Sarılması



- Bild 15: Aufstellung des BENNING MM 7
 Fig. 15: Standing up the BENNING MM 7
 Fig. 15: Installation du BENNING MM 7
 Fig. 15: Colocación del BENNING MM 7
 Obr. 15: Postavení přístroje BENNING MM 7
 σχήμα 15: Κρατώντας όρθιο το BENNING MM 7
 ill. 15: Posicionamento del BENNING MM 7
 Fig. 15: Opstelling van de multimeter BENNING MM 7
 Rys.15: Przyrząd BENNING MM 7 w pozycji stojącej
 Imaginea 15: Poziționarea pe verticală a aparatului BENNING MM 7
 Рис. 15: Установка прибора BENNING MM 7
 Fig. 15: Instrumentstöd BENNING MM 7
 Res.15: BENNING MM 7'nin kurulumu

Bedienungsanleitung

BENNING MM 7

Digital-Multimeter zur

- Gleichspannungsmessung
- Wechselspannungsmessung
- Gleichstrommessung
- Wechselstrommessung
- Widerstandsmessung
- Diodenprüfung
- Durchgangsprüfung
- Kapazitätsmessung
- Frequenzmessung
- Temperaturmessung

Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerhinweise
2. Sicherheitshinweise
3. Lieferumfang
4. Gerätebeschreibung
5. Allgemeine Angaben
6. Umgebungsbedingungen
7. Elektrische Angaben
8. Messen mit dem BENNING MM 7
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 7 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen. Es darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 1000 V DC und 750 V AC eingesetzt werden (Näheres hierzu im Abschnitt 6. "Umgebungsbedingungen"). In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING MM 7 werden folgende Symbole verwendet:



Dieses Symbol weist auf elektrische Gefahr hin.



Dieses Symbol weist auf Gefährdungen beim Gebrauch des BENNING MM 7 hin. (Dokumentation beachten!)



Dieses Symbol auf dem BENNING MM 7 bedeutet, dass das BENNING MM 7 schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.



Dieses Symbol auf dem BENNING MM 7 weist auf die eingebauten Sicherungen hin.



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.



Masse (Spannung gegen Erde).

2. Sicherheitshinweise

Beispiel für einen Sicherheitshinweis



Elektrische Gefahr

Beachten Sie die Sicherheitshinweise

Bevor Sie das BENNING MM 7 benutzen, lesen Sie bitte die Bedienungsanleitung sorgfältig. Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der Bedienungsanleitung. Damit schützen Sie sich vor Unfällen und das BENNING MM 7 vor Schäden.

3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING MM 7 gehören

- 3.1 ein Stück BENNING MM 7,
 - 3.2 ein Stück Sicherheitsmessleitung, rot ($L = 1,4$ m; Spitze $\varnothing = 4$ mm),
 - 3.3 ein Stück Sicherheitsmessleitung, schwarz ($L = 1,4$ m; Spitze $\varnothing = 4$ mm),
 - 3.4 ein Stück Drahttemperatursensor Typ K,
 - 3.5 ein Stück Adapter für Drahttemperatursensor,
 - 3.6 ein Stück Gummi-Schutzrahmen,
 - 3.7 ein Stück Magnetaufhänger mit Adapter und Riemen
 - 3.8 ein Stück Kompakt-Schutztasche,
 - 3.9 eine 9-V-Blockbatterie und zwei unterschiedliche Sicherungen (zur Erstbestückung im Gerät eingebaut),
 - 3.10 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 7 enthält Sicherungen zum Überlastschutz:
Ein Stück Sicherung Nennstrom 10 A flink (500 V), D = 6,35 mm, L = 32 mm
(T.Nr. 749726) und ein Stück Sicherung Nennstrom 1 A flink (500 V), D = 6,35 mm, L = 32 mm (T.Nr. 749669).
 - Das BENNING MM 7 wird durch eine eingebaute 9-V-Blockbatterie (IEC 6 LR 61) gespeist.
 - Die oben genannten Sicherheitsmessleitungen ATL-2 (geprüftes Zubehör) entsprechen CAT III 1000 V und sind für einen Strom von 10 A zugelassen.

4. Gerätbeschreibung

siehe Bild 1: Gerät frontseite

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

- ① Digitalanzeige, für den Messwert, die Bargraphanzeige und die Anzeige der Bereichsüberschreitung,
 - ② Polaritätsanzeige,
 - ③ Batterieanzeige, erscheint bei entladener Batterie,
 - ④ RANGE-Taste, Umschaltung automatischer/ manueller Messbereich,
 - ⑤ REL-Taste, Peak-Hold-/ Relativwert-Funktion,
 - ⑥ MIN/MAX-Taste, Speicherung des höchsten und niedrigsten Messwertes,
 - ⑦ HOLD-Taste,
 - ⑧ Taste (gelb), Displaybeleuchtung,
 - ⑨ Taste (blau), für Gleichspannung/-Strom (DC) bzw. Wechselspannung/-Strom (AC), Widerstandsmessung bzw. Diodenprüfung, Frequenzmessung bzw. Drehzahlmessung (RPM),
 - ⑩ Drehschalter, für Wahl der Messfunktion,
 - ⑪ Buchse (positive¹⁾), für V, Ω, Hz, °C, °F, 
 - ⑫ COM-Buchse, gemeinsame Buchse für Strom-, Spannungs-, Widerstands-, Frequenz-, Temperatur-, Kapazitätsmessungen, Durchgangs- und Diodenprüfung,
 - ⑬ Buchse (positive), für mA-Bereich, für Ströme bis 400 mA,
 - ⑭ Buchse (positive), für 10 A-Bereich, für Ströme bis 10 A,
 - ⑮ Gummi-Schutzrahmen

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 ist als 4-stellige Flüssigkristallanzeige mit 14 mm Schrift-höhe mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 4000.

- 5.1.2 Die Bargraphanzeige besteht aus 82 Segmenten
- 5.1.3 Die Polaritätsanzeige ② wirkt automatisch. Es wird nur eine Polung entgegen der Buchsendefinition mit “-“ angezeigt.
- 5.1.4 Die Bereisüberschreitung wird mit “OL” oder “- OL” und teilweise einer akustischen Warnung angezeigt.
Achtung, keine Anzeige und Warnung bei Überlast!
- 5.1.5 Die Bereichstaste „RANGE“ ④ dient zur Weiterschaltung der manuellen Messbereiche bei gleichzeitiger Einblendung „RANGE“ im Display. Durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) wird die automatische Bereichswahl gewählt (Anzeige „RANGE“ erlischt).
- 5.1.6 Die Taste „REL“ ⑤ hat in der Drehschalterfunktion V, mA und A sowie eine Peak-Hold-Funktion. Durch Weiterschaltung wird wechselweise der „Peak MAX“- und „Peak MIN“-Wert angezeigt. Durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) wird wieder in den Normalmodus zurückgeschaltet. Vor dem Einschalten der Peak-Hold-Funktion Gerät kalibrieren, hierzu die Spitzen der Messleitungen kurzschließen und die Taste so lange drücken bis „CAL“ im Display erscheint. Bei AC erscheint keine Polaritätsangabe! In allen anderen Drehschalterstellungen (Ω , Hz, -- , °C, °F) hat die Taste „REL“ eine Relativwert-Funktion. Bei Tastenbetätigung wird der anliegende Messwert gespeichert und die Differenz (Offset) zwischen diesem und den folgenden Messwerten angezeigt. Eine weitere Betätigung zeigt den gespeicherten Messwert bei blinkendem „REL“-Zeichen an. Durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) wird in den Normalmodus zurückgeschaltet.
- 5.1.7 Die MIN/MAX-Tastenfunktion ⑥ erfasst und speichert automatisch den höchsten und niedrigsten Messwert. Durch Weiterschaltung werden folgende Werte angezeigt: Blinkende Anzeige „MAX/MIN“ zeigt den aktuellen Messwert, „MAX“ zeigt den gespeicherten höchsten und „MIN“ den niedrigsten Wert an. Durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) wird in den Normalmodus zurückgeschaltet. Funktionsbereitschaft ist nur im RANGE-Betrieb gegeben.
- 5.1.8 Messwertspeicherung „HOLD“: Durch Betätigen der Taste „HOLD“ ⑦ lässt sich das Messergebnis speichern. Im Display wird gleichzeitig das Symbol „HOLD“ eingeblendet. Erneutes Betätigen der Taste schaltet in den Messmodus zurück.
- 5.1.9 Taste (gelb) ⑧ schaltet die Beleuchtung des Displays an. Ausschaltung durch erneute Tastenbetätigung.
- 5.1.10 Taste (blau) ⑨ schaltet in Drehschalterstellung V, mA und A zwischen DC und AC-Betrieb um. In der Stellung Ω wird von Widerstandsmessung in Durchgangsprüfung und bei weiterer Betätigung in Diodenprüfung umgeschaltet. In der Schalterstellung Hz wird von der Frequenzmessung in die RPM-Funktion umgeschaltet. Die RPM-Funktion entspricht einer mathematischen Umwandlung von Hz (Zyklus pro Sekunde) in RPM (Umdrehung/ Zyklus pro Minute). Dabei entspricht 1 Hz = 60 RPM (Umdrehungen/ Zyklen pro Minute).
- 5.1.11 Die Messrate des BENNING MM 7 beträgt nominal 2 Messungen pro Sekunde für die Digitalanzeige und 12 Messungen für die Bargraphanzeige.
- 5.1.12 Das BENNING MM 7 wird durch den Drehschalter ⑩ ein- oder ausgeschaltet. Ausschaltstellung “OFF”.
- 5.1.13 Das BENNING MM 7 schaltet sich nach ca. 30 min selbsttätig ab (APO, Auto-Power-Off). Es schaltet sich wieder ein, wenn die HOLD-Taste oder eine andere Taste (außer der gelben Taste) betätigt wird. Ein Summerton warnt 15 Sekunden vor der selbsttägigen Abschaltung.
- 5.1.14 Temperaturkoeffizient des Messwertes: $0,15 \times (\text{angegebene Messgenauigkeit}) / {}^\circ\text{C} < 18 {}^\circ\text{C}$ oder $> 28 {}^\circ\text{C}$, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von $23 {}^\circ\text{C}$.
- 5.1.15 Das BENNING MM 7 wird durch eine 9-V-Blockbatterie gespeist (IEC 6 LR 61).
- 5.1.16 Wenn die Batteriespannung unter die vorgesehene Arbeitsspannung des BENNING MM 7 sinkt, erscheint in der Anzeige ein Batteriesymbol.
- 5.1.17 Die Lebensdauer einer Batterie beträgt etwa 300 Stunden (Alkalibatterie).
- 5.1.18 Geräteabmessungen:
 $(L \times B \times H) = 180 \times 88 \times 33,5 \text{ mm}$ ohne Gummi-Schutzrahmen
 $(L \times B \times H) = 188 \times 94 \times 40 \text{ mm}$ mit Gummi-Schutzrahmen
 Gerätgewicht:
 300 g ohne Gummi-Schutzrahmen
 440 g mit Gummi-Schutzrahmen
- 5.1.19 Die Sicherheitsmessleitungen sind in 4 mm-Stecktechnik ausgeführt. Die mitgelieferten Sicherheitsmessleitungen sind ausdrücklich für die Nennspannung und dem Nennstrom des BENNING MM 7 geeignet.
- 5.1.20 Das BENNING MM 7 wird durch einen Gummi-Schutzrahmen ⑯ vor

mechanischer Beschädigung geschützt. Der Gummi-Schutzrahmen 15 ermöglicht es, das BENNING MM 7 während der Messungen aufzustellen oder aufzuhängen.

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING MM 7 ist für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen,
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
- Überspannungskategorie/ Aufstellungskategorie: IEC 664/ IEC 1010-1 → 600 V Kategorie III; 1000 V Kategorie II,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Schutztart: 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 7 kann bei Temperaturen von - 20 °C bis + 60 °C (Luftfeuchte 0 bis 80 %) gelagert werden. Dabei ist die Batterie aus dem Gerät herauszunehmen.

7. Elektrische Angaben

Bemerkung: Die Messgenauigkeit wird angegeben als Summe aus

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

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

7.1 Gleichspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt 10 MΩ (im 400 mV-Bereich 1 GΩ).

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
400 mV	100 µV	± (0,25 % des Messwertes + 5 Digit)	1000 V _{DC}
4 V	1 mV	± (0,4 % des Messwertes + 1 Digit)	1000 V _{DC}
40 V	10 mV	± (0,25 % des Messwertes + 1 Digit)	1000 V _{DC}
400 V	100 mV	± (0,25 % des Messwertes + 1 Digit)	1000 V _{DC}
1000 V	1 V	± (0,25 % des Messwertes + 1 Digit)	1000 V _{DC}

7.2 Wechselspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt 10 MΩ parallel 100 pF. Der Messwert wird als echter Effektivwert (TRUE RMS) gewonnen und angezeigt. Bei nicht sinusförmigen Kurvenformen wird der Anzeigenwert ungenauer. So ergibt sich für folgende Crest-Faktoren ein zusätzlicher Fehler:

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

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

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit im Frequenzbereich 40 Hz - 1000 Hz	Überlastschutz
400 mV	100 µV	± (2,0 % des Messwertes + 8 Digit) im Frequenzbereich 50 Hz - 60 Hz	750 V _{eff}
4 V	1 mV	± (1,3 % des Messwertes + 5 Digit) ^{**1}	750 V _{eff}
40 V	10 mV	± (1,3 % des Messwertes + 5 Digit) ^{**2}	750 V _{eff}
400 V	100 mV	± (1,3 % des Messwertes + 5 Digit) ^{**2}	750 V _{eff}
750 V	1 V	± (1,3 % des Messwertes + 5 Digit) ^{**2}	750 V _{eff}

*¹ ± (1,5 % + 5 Digit) im Frequenzbereich 500 Hz - 1 kHz

*² ± (1,5 % + 5 Digit) für Messwerte > 50 % des Messbereichsendwertes

7.3 Gleichstrombereiche

Überlastungsschutz:

- 1 A (500 V)-Sicherung, flink am mA - Eingang,
- 10 A (500 V)-Sicherung, flink am 10 A - Eingang,

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Spannungsabfall
40 mA	10 µA	± (0,6 % des Messwertes + 2 Digit)	200 mV max.
400 mA	100 µA	± (0,7 % des Messwertes + 2 Digit)	2 V max.
10 A	10 mA	± (1,0 % des Messwertes + 3 Digit)	2 V max.

7.4 Wechselstrombereiche

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

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

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

Überlastungsschutz:

- 1 A (500 V)-Sicherung, flink am mA - Eingang,
- 10 A (500 V)-Sicherung, flink am 10 A - Eingang,

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit im Frequenzbereich 40 Hz - 1000 Hz	Spannungsabfall
40 mA	10 µA	± (2,0 % des Messwertes + 5 Digit)	200 mV _{eff} max.
400 mA	100 µA	± (2,0 % des Messwertes + 5 Digit)	2 V _{eff} max.
10 A	10 mA	± (2,5 % des Messwertes + 5 Digit)	2 V _{eff} max.

7.5 Widerstandsbereiche

Überlastschutz bei Widerstandsmessungen: 600 V_{eff}

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Max. Messstrom	Max. Leerlaufspannung
400 Ω	0,1 Ω	± (0,7 % des Messwertes + 3 Digit)	700 µA	1,3 V
4 kΩ	1 Ω	± (0,4 % des Messwertes + 3 Digit)	200 µA	1,3 V
40 kΩ	10 Ω	± (0,4 % des Messwertes + 3 Digit)	40 µA	1,3 V
400 kΩ	100 Ω	± (0,4 % des Messwertes + 3 Digit)	4 µA	1,3 V
4 MΩ	1 kΩ	± (0,6 % des Messwertes + 3 Digit)	400 nA	1,3 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)	40 nA	1,3 V

7.6 Dioden- und Durchgangsprüfung

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

Überlastschutz bei Diodenprüfungen: 600 V_{eff}

Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand R kleiner 30 Ω.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	max. Messstrom	Max. Leerlaufspannung
→+	1 mV	± (1,5 % des Messwertes + 5 Digit)	1,5 mA	3,0 V

7.7 Kapazitätsbereiche

Bedingungen: Kondensatoren entladen und entsprechend der angegebenen Polarität anlegen.

Überlastschutz bei Kapazitätsmessungen: 600 V_{eff}

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
4 nF	1 pF	± (3,0 % des Messwertes + 10 Digit)
40 nF	10 pF	± (2,0 % des Messwertes + 5 Digit)
400 nF	100 pF	± (2,0 % des Messwertes + 5 Digit)
4 µF	1 nF	± (2,0 % des Messwertes + 5 Digit)
40 µF	10 nF	± (2,0 % des Messwertes + 5 Digit)
400 µF	100 nF	± (2,0 % des Messwertes + 5 Digit)
4 mF	1 µF	± (3,0 % des Messwertes + 20 Digit)
40 mF	10 µF	± (5,0 % des Messwertes + 20 Digit)

7.8 Frequenzbereiche

Überlastschutz bei Frequenzmessungen: 600 V_{eff}

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit für 5 V _{eff} max.	Min. Eingangs-frequenz	Min. Empfindlichkeit
4 kHz	1 Hz	± (0,01 % des Messwertes + 1 Digit)	20 Hz	100 mV _{eff}
40 kHz	10 Hz	± (0,01 % des Messwertes + 1 Digit)	200 Hz	100 mV _{eff}
400 kHz	100 Hz	± (0,01 % des Messwertes + 1 Digit)	2 kHz	100 mV _{eff}
4 MHz	1 kHz	± (0,01 % des Messwertes + 1 Digit)	20 kHz	250 mV _{eff}
40 MHz	10 kHz	± (0,01 % des Messwertes + 1 Digit)	200 kHz	1 V _{eff}

7.9 Temperaturbereiche °C

Mit Temperatursensor Typ K und Sensoradapter

Messbereich	Messgenauigkeit	Überlastschutz
- 20 °C bis ca. 0 °C	± (2 % des Messwertes + 4 °C)	600 V _{eff}
1 °C bis ca. 100 °C	± (1 % des Messwertes + 3 °C)	600 V _{eff}
101 °C bis ca. 500 °C	± (2 % des Messwertes + 3 °C)	600 V _{eff}
501 °C bis ca. 800 °C	± (3 % des Messwertes + 2 °C)	600 V _{eff}

7.10 Temperaturbereiche °F

Mit Temperatursensor Typ K und Sensoradapter

Messbereich	Messgenauigkeit	Überlastschutz
- 4 °F bis ca. 32 °F	± (2 % des Messwertes + 8 °F)	600 V _{eff}
33 °F bis ca. 212 °F	± (1 % des Messwertes + 6 °F)	600 V _{eff}
213 °F bis ca. 932 °F	± (2 % des Messwertes + 6 °F)	600 V _{eff}
933 °F bis ca. 1472 °F	± (3 % des Messwertes + 4 °F)	600 V _{eff}

7.11 PEAK HOLD

DC/ AC V Messbereich	Messgenauigkeit
400 mV	nicht spezifiziert
4 V	± (1,5 % des Messwertes + 300 Digit)
40 V	± (1,5 % des Messwertes + 60 Digit)
400 V	± (1,5 % des Messwertes + 60 Digit)
1000 V/ 750 V	± (1,5 % des Messwertes + 60 Digit)

DC/ AC A Messbereich	Messgenauigkeit
40 mA	± (3,0 % des Messwertes + 60 Digit)
400 mA	± (3,0 % des Messwertes + 60 Digit)
10 A	± (1,5 % des Messwertes + 60 Digit)

8. Messen mit dem BENNING MM 7

8.1 Vorbereiten der Messung

Benutzen und lagern Sie das BENNING MM 7 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneninstrahlung.

- Angaben von Nennspannung und Nennstrom auf den Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Die zum Lieferumfang gehörenden Sicherheitsmessleitungen entsprechen in Nennspannung und Nennstrom dem BENNING MM 7.
- Isolation der Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Wenn die Isolation beschädigt ist, sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Sicherheitsmessleitungen auf Durchgang prüfen. Wenn der Leiter in der Sicherheitsmessleitung unterbrochen ist, sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Bevor am Drehschalter ⑩ eine andere Funktion gewählt wird, müssen die Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle getrennt werden.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING MM 7 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.

8.2 Spannungs- und Strommessung



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

Die höchste Spannung, die an den Buchsen,

- COM-Buchse ⑫
- Buchse für V, Ω, Hz, °C, °F, -/- ⑪
- Buchse für mA-Bereich ⑬ und der
- Buchse für 10 A-Bereich ⑭

des BENNING MM 7 gegenüber Erde liegen darf, beträgt 1000 V.

Elektrische Gefahr!

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

8.2.1 Spannungsmessung

- Mit dem Drehschalter ⑩ die gewünschte Funktion (V) am BENNING MM 7 wählen.
- Mit der Taste (blau) ⑨ am BENNING MM 7 die zu messende Spannungsart Gleich- (DC) oder Wechselspannung (AC) wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑫ am BENNING MM 7 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω, Hz, °C, °F, -- ⑪ am BENNING MM 7 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 7 ablesen.

siehe Bild 2: Gleichspannungsmessung

siehe Bild 3: Wechselspannungsmessung

8.2.2 Strommessung

- Mit dem Drehschalter ⑩ den gewünschten Bereich und Funktion (mA oder A) am BENNING MM 7 wählen.
- Mit der Taste (blau) ⑨ am BENNING MM 7 die zu messende Stromart Gleich- (DC) oder Wechselstrom (AC) wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑫ am BENNING MM 7 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für mA-Bereich ⑬ für Ströme bis 400 mA bzw. mit der Buchse für 10 A-Bereich ⑭ für Ströme von größer 400 mA bis 10 A am BENNING MM 7 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 7 ablesen.

siehe Bild 4: Gleichstrommessung

siehe Bild 5: Wechselstrommessung

8.3 Widerstandsmessung

- Mit dem Drehschalter ⑩ die gewünschte Funktion (Ω) am BENNING MM 7 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑫ am BENNING MM 7 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω, Hz, °C, °F, -- ⑪ am BENNING MM 7 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 7 ablesen.

siehe Bild 6: Widerstandsmessung

8.4 Diodenprüfung

- Mit dem Drehschalter ⑩ die gewünschte Funktion ($\Omega/\triangleright\triangleright$) am BENNING MM 7 wählen.
- Mit der Taste (blau) ⑨ am BENNING MM 7 die Umschaltung auf Diodenprüfung vornehmen (Taste zweimal drücken).
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑫ am BENNING MM 7 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω, Hz, °C, °F, -- ⑪ am BENNING MM 7 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Diodenanschlüssen kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 7 ablesen.
- Für eine normale in Flussrichtung angelegte Si-Diode wird die Flussspannung zwischen 0,500 V bis 0,900 V angezeigt. Die Anzeige "000" deutet auf einen Kurzschluss in der Diode hin, die Anzeige "1" deutet auf eine Unterbrechung in der Diode hin.
- Für eine in Sperrrichtung angelegte Diode wird "OL" angezeigt. Ist die Diode fehlerhaft, werden "000" oder andere Werte angezeigt.

siehe Bild 7: Diodenprüfung

8.5 Durchgangsprüfung mit Summer

- Mit dem Drehschalter ⑩ die gewünschte Funktion ($\Omega/\triangleright\triangleright$) am BENNING MM 7 wählen.
- Mit der Taste (blau) ⑨ am BENNING MM 7 die Umschaltung auf Durchgangsprüfung vornehmen (Taste einmal drücken)
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑫ am BENNING MM 7 kontaktieren.

- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω, Hz, °C, °F, ⑪ am BENNING MM 7 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren. Unterschreitet der Leitungswiderstand zwischen der COM-Buchse ⑫ und der Buchse für V, Ω, Hz, °C, °F, ⑪ 30 Ω, ertönt im BENNING MM 7 der eingebaute Summer.

siehe Bild 8: Durchgangsprüfung mit Summer

8.6 Kapazitätsmessung



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

- Mit dem Drehschalter ⑩ die gewünschte Funktion () am BENNING MM 7 wählen.
- Polarität des Kondensators ermitteln und Kondensator vollständig entladen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑫ am BENNING MM 7 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω, Hz, °C, °F, ⑪ am BENNING MM 7 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit dem entladenen Kondensator entsprechend seiner Polarität kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 7 ablesen.

siehe Bild 9: Kapazitätsmessung

8.7 Frequenzmessung

- Mit dem Drehschalter ⑩ die gewünschte Funktion (Hz) am BENNING MM 7 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑫ am BENNING MM 7 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für V, Ω, Hz, °C, °F, ⑪ am BENNING MM 7 kontaktieren. Beachten Sie die minimale Empfindlichkeit für Frequenzmessungen am BENNING MM 7!
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 7 ablesen.

siehe Bild 10: Frequenzmessung

8.8 Temperaturmessung

- Mit dem Drehschalter ⑩ die gewünschte Funktion (°C) oder (°F) am BENNING MM 7 wählen.
- Den Adapter für den Temperatursensor in die Buchse COM ⑫ und V, Ω, Hz, °C, °F, ⑪ polrichtig kontaktieren.
- Den Temperatursensor (Typ K) in den Adapter kontaktieren.
- Die Kontaktstelle (Ende der Sensorleitung) an zu messender Stelle platzieren. Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 7 ablesen.

siehe Bild 11: Temperaturmessung

9. Instandhaltung



Vor dem Öffnen das BENNING MM 7 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Die Arbeit am geöffneten BENNING MM 7 unter Spannung ist ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.

So machen Sie das BENNING MM 7 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen vom Messobjekt.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING MM 7.
- Schalten Sie den Drehschalter ⑩ in die Schaltstellung "OFF".

9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING MM 7 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 7 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 des BENNING MM 7 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Das BENNING MM 7 wird von einer 9-V-Blockbatterie gespeist. Ein Batteriewchsel (siehe Bild 12) ist erforderlich, wenn in der Anzeige ① das Batteriesymbol ③ erscheint.

So wechseln Sie die Batterie:

- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis.
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom BENNING MM 7.
- Bringen Sie den Drehschalter ⑩ in die Schaltstellung "OFF".
- Entfernen Sie den Gummi-Schutzrahmen ⑯ vom BENNING MM 7.
- Legen Sie das BENNING MM 7 auf die Frontseite und lösen Sie die Schlitz-Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel (im Bereich der Gehäusevertiefungen) vom Unterteil ab.
- Heben Sie die entladene Batterie aus dem Batteriefach, und nehmen Sie die 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 Schraube an.
- Setzen Sie das BENNING MM 7 in den Gummi-Schutzrahmen ⑯ ein.

siehe Bild 12: Batteriewchsel



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

9.4 Sicherungswechsel



Vor dem Öffnen des BENNING MM 7 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Das BENNING MM 7 wird durch eine eingebaute Sicherung (G-Schmelzeinsatz) 1 A flink und eine eingebaute Sicherung (G-Schmelzeinsatz) 10 A flink vor Überlastung geschützt (siehe Bild 13)

So wechseln Sie die Sicherungen:

- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis.
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom BENNING MM 7.
- Bringen Sie den Drehschalter ⑩ in die Schaltstellung "OFF".
- Entfernen Sie den Gummi-Schutzrahmen ⑯ vom BENNING MM 7.
- Legen Sie das BENNING MM 7 auf die Frontseite und lösen Sie die Schlitz-Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel (im Bereich der Gehäusevertiefungen) vom Unterteil ab.



Lösen Sie keine Schrauben an der gedruckten Schaltung des BENNING MM 7!

- Entfernen Sie die beiden äußeren Schrauben (schwarz) und die zwei Schrauben neben der gedruckte Schaltung aus dem Unterteil (Gehäuseboden).
- 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.
 - Ordnen Sie die Batteriezuleitungen so, dass sie nicht zwischen den Gehäuseteilen gequetscht werden.
 - 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 7 in den Gummi-Schutzrahmen 15 ein.
- siehe Bild 13: Sicherungswechsel

9.5 Kalibrierung

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

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

9.6 Ersatzteile

Sicherung F 10 A, 500 V, D = 6,35 mm, L = 32 mm, T.Nr. 749726

Sicherung F 1 A, 500 V, D = 6,35 mm, L = 32 mm, T.Nr. 749669

10. Anwendung des Gummi-Schutzrahmens

- Sie können die Sicherheitsmessleitungen verwahren, indem Sie die Sicherheitsmessleitungen um den Gummi-Schutzrahmen 15 wickeln und die Spitzen der Sicherheitsmessleitungen geschützt an den Gummi-Schutzrahmen 15 anrasten (siehe Bild 14).
- Sie können eine Sicherheitsmessleitung so an den Gummi-Schutzrahmen 15 anrasten, dass die Messspitze freistehend ist, um die Messspitze gemeinsam mit dem BENNING MM 7 an einen Messpunkt zu führen.
- Die rückwärtige Stütze am Gummi-Schutzrahmen 15 ermöglicht, das BENNING MM 7 schräg aufzustellen (erleichtert die Ablesung) oder aufzuhängen (siehe Bild 15).
- Der Gummi-Schutzrahmen 15 besitzt eine Öse, die für eine Aufhängemöglichkeit genutzt werden kann.

siehe Bild 14: Aufwicklung der Sicherheitsmessleitung

siehe Bild 15: Aufstellung des BENNING MM 7

11. Technische Daten des Messzubehörs

4 mm Sicherheitsmessleitung ATL 2

- Norm: EN 61010-031,
- Maximale Bemessungsspannung gegen Erde (↓) und Messkategorie: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- 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 Zustand und entsprechend dieser Anleitung, da ansonsten der vorgesehene Schutz beeinträchtigt sein kann.
- Sondern Sie die Messleitung aus, wenn die Isolierung beschädigt ist oder eine Unterbrechung in Leitung/ Stecker vorliegt.
- Berühren Sie die Messleitung nicht an den blanken Kontaktspitzen. Fassen Sie nur den Handbereich an!
- Stecken Sie die abgewinkelten Anschlüsse in das Prüf- oder Messgerät.

12. Umweltschutz



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

Operating Manual

BENNING MM 7

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

Contents:

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

1. Operating Instructions

This operating manual is intended for:

- electricians and
- qualified electrotechnical persons

The BENNING MM 7 is designed for measurements in dry surroundings. It must not be used in electrical circuits with rated voltages higher than 1000 V DC and 750 V AC (for more details, see section 6 "Ambient conditions").

The following symbols are used in the operating manual and on the BENNING MM 7 itself:



This symbol indicates an electrical hazard.



This symbol indicates sources of danger when using the BENNING MM 7 (see documentation).



This symbol on the BENNING MM 7 indicates that the unit is protection insulated (safety class II).



This symbol on the BENNING MM 7 indicates the fuses which it contains.



This symbol appears in 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

Example safety note:



Electrical hazard!

Comply with the safety instructions!

Before using the BENNING MM 7, read the operating instructions carefully. Always comply with the safety notes given in the operating instructions. This is essential in order to avoid accidents and damage to the BENNING MM 7.

3. Contents of delivery

The following items make up the standard BENNING MM 7 package:

- 3.1 one BENNING MM 7,
- 3.2 one safety test lead, red ($L = 1.4\text{ m}$; tip $\varnothing = 4\text{ mm}$),
- 3.3 one safety test lead, black ($L = 1.4\text{ m}$; tip $\varnothing = 4\text{ mm}$),
- 3.4 one wire temperature sensor, type K
- 3.5 one adapter for wire temperature sensor
- 3.6 one protective rubber holster,
- 3.7 one magnetic holder with adapter and strap
- 3.8 one compact protection carrying case,
- 3.9 one 9-V block battery and two different fuses (integrated in the new unit when it is supplied),
- 3.10 one set 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: $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ up to $800\text{ }^{\circ}\text{C}$
dimensions: length = 210 mm, tube length = 120 mm, tube diameter = 3 mm, V4A (P.no. 044121)

Note on replaceable parts:

- The BENNING MM 7 contains fuses for overload protection:
One fuse rated 10 A rapid-acting (500 V), D = 6.35 mm, L = 32 mm (P.no. 749726) and one fuse rated 1 A rapid-acting (500 V), D = 6.35 mm, L = 32 mm (P.no. 749669).
- The BENNING MM 7 is powered by one 9-V block battery (IEC 6 LR 61 "micro").
- The above mentioned safety cable ATL2 (tested spare part) are approved in accordance with CAT III 1000 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:

- ① **Digital display**, for the measurement reading, bar graph and display for overrange indication,
- ② **Polarity display**,
- ③ **Battery display**, appears when battery discharged,
- ④ **RANGE button**, switchover between automatic and manual measuring range,
- ⑤ **REL button**, peak hold / relative value function,
- ⑥ **MIN/MAX button**, storage of highest and lowest measurement value in memory,
- ⑦ **HOLD button**,
- ⑧ **Button (yellow)**, display illumination,
- ⑨ **Button (blue)**, for DC voltage and current and AC voltage and current, resistance measurement and/or diode testing, frequency measurement and/or speed measurement (r.p.m.),
- ⑩ **Rotating switch**, for selecting measurement function.
- ⑪ **Socket (positive¹)** for V, Ω , Hz, $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$, Hz
- ⑫ **COM socket**, joint socket for measurement of current, voltage, resistance, frequency, temperature, capacity, continuity and diode testing,
- ⑬ **Socket (positive)**, for mA range, for currents up to 400 mA,
- ⑭ **Socket (positive)**, for 10-A range, for currents up to 10 A,
- ⑮ **Protective rubber holster**

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 is designed as a 4 digit liquid-crystal indicator with 14 mm digit height and decimal point. The highest value displayed is 4000.
- 5.1.2 The bar graph display consists of 82 segments.
- 5.1.3 The polarity indication ② functions automatically. Only a polarity con-

- trary 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 “RANGE” button ④ is for switching the manual measurement range further on while showing “RANGE” simultaneously in the display. When the button is pressed for longer (2 sec.), automatic range selection is selected (“RANGE” disappears from display).
- 5.1.6 In the rotating-switch functions V, mA and A, the “REL” button ⑤ has a peak-holding function. By pressing it several times, the “peak MAX” and “peak MIN” values are shown alternately. When the button is pressed for 2 sec. it switches back to normal mode. Before switching on the peak hold function, calibrate the unit. To do this, short-circuit the tips of the measuring leads and keep the button pressed until “CAL” appears in the display. With AC, no polarity is shown. In all the other switch positions (Ω , Hz, $\frac{1}{\mu}$, °C, °F) the “REL” button has a relative-value function. When the button is pressed, the measurement value applied is stored and the difference (offset) between this and the following values displayed. When it is pressed again, the stored value is displayed with a flashing “REL” symbol. When the button is pressed for 2 sec., the unit switches back into the normal mode.
- 5.1.7 The “MIN/MAX” button ⑥ function records and stores the highest and lowest measurements automatically. By pressing the button several times, the following values are shown: Flashing display “MAX/MIN” shows the current measurement value, “MAX” shows the highest value stored and “MIN” the lowest value stored. When the button is pressed for 2 sec. the unit switches back to normal mode. Functional standby is possible only in “RANGE” mode.
- 5.1.8 “HOLD” - storage of measurement reading: When the “HOLD” button ⑦ is pressed, the measurement reading is stored in the memory. The symbol “HOLD” appears in the display at the same time. When the button is pressed a second time, the unit switches back to measurement mode.
- 5.1.9 The yellow button ⑧ switches the display illumination on. To switch it off, press the yellow button again.
- 5.1.10 When the rotating switch is at V, mA and A, the blue button ⑨ switches between DC and AC operation. In position Ω , it switches from resistance measurement to continuity testing and when pressed another time, to diode testing. In switch position Hz, it switches from frequency measurement to RPM mode. The RPM mode is equivalent to a mathematical conversion from Hz (cycles per second) to RPM (rotations/cycles per minute). 1 Hz is equivalent to 60 r.p.m. (rotations/cycles per minute).
- 5.1.11 The nominal measurement rate of the BENNING MM 7 is 2 measurements per sec. for the digital display and 12 measurements for the bar graph display.
- 5.1.12 The BENNING MM 7 is switched on and off by the rotating switch ⑩. Switch-off position “OFF”.
- 5.1.13 The BENNING MM 7 switches off automatically after approx. 30 minutes (APO, Auto-Power-Off). It switches back on again when the HOLD button (or another button, apart from the yellow button) is pressed. A buzzer is heard 15 sec. before it switches off automatically.
- 5.1.14 Temperature coefficient of measurement value: $0.15 \times (\text{stated measurement accuracy}) / {}^\circ\text{C} < 18 {}^\circ\text{C} \text{ or } > 28 {}^\circ\text{C}$ relative to the value at the reference temperature of $23 {}^\circ\text{C}$.
- 5.1.15 The BENNING MM 7 is powered by one 9-V block battery (IEC 6 LR 61).
- 5.1.16 When the battery voltage drops beneath the specified operating voltage of the BENNING MM 7, the low battery symbol appears in the display.
- 5.1.17 The life span of a battery is approx. 300 hours (alkali battery).
- 5.1.18 Dimensions:
 $(L \times W \times H) = 180 \times 88 \times 33.5 \text{ mm}$ without protective rubber holster
 $(L \times W \times H) = 188 \times 94 \times 40 \text{ mm}$ with protective rubber holster
- Weight:
300 g without protective rubber holster
440 g with protective rubber holster
- 5.1.19 The safety test leads are 4 mm plug-type leads. The safety test leads are expressly suitable for the rated voltage and power of the BENNING MM 7.
- 5.1.20 The BENNING MM 7 is protected against mechanical damage by a protective rubber holster ⑯. The protective rubber holster ⑯ makes it possible to suspend the BENNING MM 7 during the measuring process or to stand it upright.

6. Ambient conditions

- The BENNING MM 7 is designed only for measuring in dry surroundings.
- Maximum barometric height during measurement: 2000 m.
- Overvoltage category / set-up category: IEC 664/ IEC 1010-1 → 600 V category III; 1000 V category II.
- Degree of contamination: 2.
- Protective system: 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 temperature of 0 °C to 30 °C: relative humidity under 80 %.
At operating temperature of 30 °C to 40 °C: relative humidity under 75 %.
- At operating temperature of 40 °C to 50 °C: relative humidity under 45 %.
- Storage temperature: The BENNING MM 7 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 %.

7.1 DC voltage ranges

The input resistance is 10 MΩ (in 400 mV-range 1 GΩ).

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy	Overload protection
400 mV	100 µV	± (0.25 % of reading + 5 digits)	1000 V _{DC}
4 V	1 mV	± (0.4 % of reading + 1 digit)	1000 V _{DC}
40 V	10 mV	± (0.25 % of reading + 1 digit)	1000 V _{DC}
400 V	100 mV	± (0.25 % of reading + 1 digit)	1000 V _{DC}
1000 V	1 V	± (0.25 % of reading + 1 digit)	1000 V _{DC}

7.2 AC voltage ranges

The input resistance is 10 MΩ parallel 100 pF. The measurement value is obtained as a true RMS value and displayed as such. With non-sinusoidal curves, the value displayed is less accurate. This results in an additional error for the following crest factors:

Crest factor of 1.4 to 3.0, additional error + 1.5 %.

Crest factor of 3.0 to 4.0, additional error + 3.0 %.

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy in frequency range 40 Hz - 1000 Hz	Overload protection
400 mV	100 µV	± (2.0 % of reading + 8 digits) in frequency range 50 Hz - 60 Hz	750 V _{eff}
4 V	1 mV	± (1.3 % of reading + 5 digits) ^{*1}	750 V _{eff}
40 V	10 mV	± (1.3 % of reading + 5 digits) ^{*2}	750 V _{eff}
400 V	100 mV	± (1.3 % of reading + 5 digits) ^{*2}	750 V _{eff}
750 V	1 V	± (1.3 % of reading + 5 digits) ^{*2}	750 V _{eff}

^{*1} ± (1.5 % + 5 Digit) in frequency range 500 Hz - 1 kHz

^{*2} ± (1.5 % + 5 Digit) for measuring ranges > 50 % of the measuring range value

7.3 DC ranges

Overload protection:

- 1 A (500 V) fuse, rapid on mA input
- 10 A (500 V) fuse, rapid on 10 A input

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy	Voltage drop
40 mA	10 µA	± (0.6 % of reading + 2 digits)	200 mV max.
400 mA	100 µA	± (0.7 % of reading + 2 digits)	2 V max.
10 A	10 mA	± (1.0 % of reading + 3 digits)	2 V max.

7.4 AC ranges

The measurement reading is obtained as a true RMS reading and displayed as such. With non-sinusoidal curves, the value displayed is less accurate. This results in an additional error for the following crest factors:

Crest factor of 1.4 to 3.0, additional error + 1.5 %.

Crest factor of 3.0 to 4.0, additional error + 3.0 %.

Overload protection:

- 1 A (500 V) fuse, rapid on mA input
- 10 A (500 V) fuse, rapid on 10 A input

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy in frequency range 40 Hz - 1000 Hz	Voltage drop
40 mA	10 µA	± (2,0 % of reading + 5 digits)	200 mV _{eff} max.
400 mA	100 µA	± (2,0 % of reading + 5 digits)	2 V _{eff} max.
10 A	10 mA	± (2,5 % of reading + 5 digits)	2 V _{eff} max.

7.5 Resistance ranges

Overload protection for resistance measurements: 600 V_{eff}

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy	Max. meas. current	Max. no-load voltage
400 Ω	0,1 Ω	± (0,7 % of reading + 3 digits)	700 µA	1,3 V
4 kΩ	1 Ω	± (0,4 % of reading + 3 digits)	200 µA	1,3 V
40 kΩ	10 Ω	± (0,4 % of reading + 3 digits)	40 µA	1,3 V
400 kΩ	100 Ω	± (0,4 % of reading + 3 digits)	4 µA	1,3 V
4 MΩ	1 kΩ	± (0,6 % of reading + 3 digits)	400 nA	1,3 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % of reading + 5 digits)	40 nA	1,3 V

7.6 Diode and continuity testing

The stated measurement accuracy applies in the range between 0.4 and 0.8 V.

Overload protection for diode testing: 600 V_{eff}

The integrated buzzer sounds at resistances R < 30 Ω.

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy	Max. meas. current	Max. no-load voltage
→+	1 mV	± (1,5 % of reading + 5 digits)	1,5 mA	3,0 V

7.7 Capacity ranges

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

Overload protection for capacity measurements: 600 V_{eff}

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy
4 nF	1 pF	± (3,0 % of reading + 10 digits)
40 nF	10 pF	± (2,0 % of reading + 5 digits)
400 nF	100 pF	± (2,0 % of reading + 5 digits)
4 µF	1 nF	± (2,0 % of reading + 5 digits)
40 µF	10 nF	± (2,0 % of reading + 5 digits)
400 µF	100 nF	± (2,0 % of reading + 5 digits)
4 mF	1 µF	± (3,0 % of reading + 20 digits)
40 mF	10 µF	± (5,0 % of reading + 20 digits)

7.8 Frequency ranges

Overload protection for frequency measurements: 600 V_{eff}

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy for 5 V _{eff} max.	Minimum input frequency	Minimum Sensitivity
4 kHz	1 Hz	± (0,01 % of reading + 1 digit)	20 Hz	100 mV _{eff}
40 kHz	10 Hz	± (0,01 % of reading + 1 digit)	200 Hz	100 mV _{eff}
400 kHz	100 Hz	± (0,01 % of reading + 1 digit)	2 kHz	100 mV _{eff}
4 MHz	1 kHz	± (0,01 % of reading + 1 digit)	20 kHz	250 mV _{eff}

40 MHz	10 kHz	$\pm (0.01\% \text{ of reading} + 1 \text{ digit})$	200 kHz	1 V _{eff}
--------	--------	---	---------	--------------------

7.9 Temperature ranges °C

With temperature sensor type K and sensor adapter.

Measuring range	Measurement accuracy	Overload protection
- 20 °C to approx. 0 °C	$\pm (2\% \text{ of reading} + 4 \text{ °C})$	600 V _{eff}
0 °C to approx. 100 °C	$\pm (1\% \text{ of reading} + 3 \text{ °C})$	600 V _{eff}
101 °C to approx. 500 °C	$\pm (2\% \text{ of reading} + 3 \text{ °C})$	600 V _{eff}
501 °C to approx. 800 °C	$\pm (3\% \text{ of reading} + 2 \text{ °C})$	600 V _{eff}

7.10 Temperature ranges °F

With temperature sensor type K and sensor adapter.

Measuring range	Measurement accuracy	Overload protection
- 4 °F to approx. 32 °F	$\pm (2\% \text{ of reading} + 8 \text{ °F})$	600 V _{eff}
33 °F to approx. 212 °F	$\pm (1\% \text{ of reading} + 6 \text{ °F})$	600 V _{eff}
213 °F to approx. 932 °F	$\pm (2\% \text{ of reading} + 6 \text{ °F})$	600 V _{eff}
933 °F to approx. 1472 °F	$\pm (3\% \text{ of reading} + 4 \text{ °F})$	600 V _{eff}

7.11 PEAK HOLD

DC/ AC V Measuring range	Measurement accuracy
400 mV	not specified
4 V	$\pm (1.5\% \text{ of reading} + 300 \text{ digits})$
40 V	$\pm (1.5\% \text{ of reading} + 60 \text{ digits})$
400 V	$\pm (1.5\% \text{ of reading} + 60 \text{ digits})$
1000 V/ 750 V	$\pm (1.5\% \text{ of reading} + 60 \text{ digits})$

DC/ AC A Measuring range	Measurement accuracy
40 mA	$\pm (3.0\% \text{ of reading} + 60 \text{ digits})$
400 mA	$\pm (3.0\% \text{ of reading} + 60 \text{ digits})$
10 A	$\pm (1.5\% \text{ of reading} + 60 \text{ digits})$

8. Measuring with the BENNING MM 7

8.1 Preparation for measurement

Store and use the BENNING MM 7 only under the correct temperature conditions stated. Always avoid longer exposure to sunlight.

- Check the rated voltage and rated current stated on the safety test leads. The safety test leads supplied with the unit are suitable for the rated voltage and current of the BENNING MM 7.
- Check the insulation of the safety test leads. If the insulation is damaged in any way, do not use the leads.
- Check the continuity of the safety test leads. If the conductor in the safety test lead is interrupted, do not use the leads.
- Before selecting another function with the rotating switch 10, always disconnect the safety test leads from the measuring point.
- Sources of strong current in the vicinity of the BENNING MM 7 may cause unstable or incorrect readings.

8.2 Voltage and current measurement



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

The maximum voltage which may be applied to the sockets

- COM- socket 12
- socket for V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{\sqrt{-}}$ 11
- socket for mA range 13 and the
- socket for 10 A range 14

of the BENNING MM 7 to earth is 1000 V.

Electrical hazard!

Maximum switching-circuit voltage for current measurement, 500 V! If the fuse triggers over 500 V, the unit may be damaged.
A damaged unit may represent an electrical hazard!

8.2.1 Voltage measurement

- With the rotating switch ⑩, select the desired function (V) on the BENNING MM 7.
- With the blue button ⑨ on the BENNING MM 7, select the type of voltage to be measured (DC or AC voltage)
- Connect the black safety test lead to the COM socket ⑫ on the BENNING MM 7.
- Connect the red safety test lead to the socket ⑪ for V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$ on the BENNING MM 7.
- Connect the safety test leads to the measuring points. Read the measurement value displayed in the digital display ① of the BENNING MM 7.

See fig. 2: DC-voltage measurement

See fig. 3: AC-voltage measurement

8.2.2 Current measurement

- With the rotating switch ⑩, select the desired range and function (mA or A) on the BENNING MM 7.
- With the blue button ⑨ on the BENNING MM 7, select the type of current to be measured (DC or AC current).
- Connect the black safety test lead to the COM socket ⑫ on the BENNING MM 7.
- Connect the red safety test lead to the socket for mA range, ⑬ for current up to 400 mA or to the socket for the 10 A range, ⑭ for currents greater than 400 mA up to 10 A on the BENNING MM 7.
- Connect the safety test leads to the measuring points. Read the measurement value displayed in the digital display ① of the BENNING MM 7.

See fig. 4: DC-current measurement

See fig. 5: AC-current measurement

8.3 Resistance measurement

- With the rotating switch ⑩, select the desired function (Ω) on the BENNING MM 7.
- Connect the black safety test lead to the COM socket ⑫ on the BENNING MM 7.
- Connect the red safety test lead to the socket ⑪ for V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$ on the BENNING MM 7.
- Connect the safety test leads to the measuring points. Read the measurement value displayed in the digital display ① of the BENNING MM 7.

See fig. 6: Resistance measurement

8.4 Diode testing

- With the rotating switch ⑩, select the desired function (Ω/ buzzer and diode symbol) on the BENNING MM 7.
- Using the blue button ⑨ on the BENNING MM 7, switch to diode testing (press button twice).
- Connect the black safety test lead to the COM socket ⑫ on the BENNING MM 7.
- Connect the red safety test lead to the socket ⑪ for V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$ on the BENNING MM 7.
- Contact the diode connections with the safety test leads and read the measurement value displayed in the digital display ① of the BENNING MM 7.
- For a normal silicone diode located in flow direction, the flow voltage between 0.500 V and 0.900 V is displayed. If "000" appears in the display, there may be a short circuit in the diode. If "1" appears in the display, there may be an interruption in the diode.
- For a diode located in the non-conducting direction "OL" appears. If the diode is defective, "000" or other figures appear.

See fig. 7: Diode testing

8.5 Continuity testing with buzzer

- With the rotating switch ⑩, select the desired function (Ω/ buzzer and diode symbol) on the BENNING MM 7.
- Using the blue button ⑨ on the BENNING MM 7, switch to continuity test (press button once)
- Connect the black safety test lead to the COM socket ⑫ on the BENNING MM 7.
- Connect the red safety test lead to the socket ⑪ for V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$ on

the BENNING MM 7.

- Contact the measuring points with the safety test leads. If the measuring lead resistance between the COM socket ⑫ and the socket ⑪ for V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$ on the BENNING MM 7 is lower than 30Ω the built-in buzzer is activated.

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 ⑩, select the desired function on $\frac{1}{f}$ the BENNING MM 7 Determine the polarity of the capacitor and discharge it completely.
- Connect the black safety test lead to the COM socket ⑫ on the BENNING MM 7.
- Connect the red safety test lead to the socket ⑪ for V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$ on the BENNING MM 7.
- Contact the discharged capacitor with the safety test leads observing correct polarity. Read the measurement value on the digital display ① of the BENNING MM 7.

See fig. 9: Capacity measurement

8.7 Frequency measurement

- With the rotating switch ⑩, select the desired function (Hz) on the BENNING MM 7.
- Connect the black safety test lead to the COM socket ⑫ on the BENNING MM 7.
- Connect the red safety test lead to the socket ⑪ for V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$ on the BENNING MM 7. Remember the minimum sensitivity for frequency measurements using the BENNING MM 7!
- Contact the measuring points with the safety test leads and read the measurement result on the digital display ① on the BENNING MM 7.

See fig. 10: Frequency measurement

8.8 Temperature measurement

- With the rotating switch ⑩, select the desired function ($^{\circ}\text{C}$ or $^{\circ}\text{F}$) on the BENNING MM 7
- Connect the adapter for the temperature sensor correctly to the socket COM ⑫ and V, Ω, Hz, $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$, $\frac{1}{f}$ ⑪; observe polarity.
- Connect the temperature sensor (type K) to the adapter.
- Place the contact point (end of the sensor lead) on the point to be measured. Read the measurement value on the digital display ① of the BENNING MM 7.

See fig. 11: Temperature measurement

9. Maintenance



Before opening the BENNING MM 7, ensure that it is not connected to a source of voltage! Electrical hazard!

Any work required on the BENNING MM 7 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 7, remove it from all sources of voltage as follows:

- First remove both safety test leads from the measurement points.
- Remove both safety test leads from the BENNING MM 7
- Turn the rotating switch ⑩ to "OFF".

9.1 Securing the unit

Under certain circumstances, the safety of the BENNING MM 7 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 7 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 7, ensure that it is not connected to a source of voltage! Electrical hazard!

The BENNING MM 7 is powered by 9-V block battery. The battery must be replaced (see fig. 12) when the battery symbol ③ appears in the display ①.

To replace the battery, proceed as follows:

- First remove the safety test leads from the measurement circuit.
- Remove the safety test leads from the BENNING MM 7.
- Turn the rotating switch ⑩ to "OFF".
- Remove the protective rubber holster ⑯ from the BENNING MM 7.
- Lay the BENNING MM 7 on its front and loosen the screw from the cover of the battery compartment.
- Lift the battery compartment cover (at the recesses in the housing) off the bottom part.
- 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 screw.
- Replace the BENNING MM 7 in its protective rubber holster ⑯.

See fig. 12: Battery replacement



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

9.4 Fuse replacement



Before opening the BENNING MM 7, ensure that it is not connected to a source of voltage! Electrical hazard!

The BENNING MM 7 is protected from overloading by two integrated melt fuses (1 A and 10 A rapid acting) (see fig. 13)

To replace the fuses, proceed as follows:

- Disconnect the safety test leads from the measurement circuit.
- Disconnect the safety test leads from the BENNING MM 7.
- Turn the rotating switch ⑩ to the "OFF" position.
- Remove the protective rubber holster ⑯ from the BENNING MM 7.
- Lay the BENNING MM 7 on its front and loosen the screw from the cover of the battery compartment.
- Lift the battery-compartment cover (at recesses in housing) off the bottom part.



Do not loosen any of the screws on the printed circuit of the BENNING MM 7!

- Remove the two outer screws (black) and the two screws beside the printed circuit from the base of the housing.
- 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.
- Arrange the battery leads in such a way that they are not crushed between the housing parts.
- 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 7 in its protective rubber holster ⑯.

See fig. 13: Fuse replacement

9.5 Calibration

To maintain the specified precision 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 10 A, 500 V, D = 6.35 mm, L = 32 mm, P.no. 749726
Fuse F 1 A, 500 V, D = 6.35 mm, L = 32 mm, P.no. 749669

10. How to use the protective rubber holster

- The safety test leads can be stored by coiling them round the protective rubber holster ⑯ and clipping the probe into the holster ⑯ so that they are sufficiently protected (see fig. 14)
- You can clip one lead onto the protective rubber holster ⑯ in such a way that the measuring probe projects. This allows you to bring the measuring probe and the BENNING MM 7 up to the measuring point together.
- The support at the back of the holster ⑯ can be used to prop the BENNING MM 7 up in a diagonal position (to make reading easier) or to suspend it (see fig. 15).
- The protective rubber holster ⑯ has an eyelet for suspending the unit in a convenient position.

See fig. 14: Wrapping up the safety test leads

See fig. 15: Standing up the BENNING MM 7

11. Technical data of the measuring accessories

4 mm Safety measuring cable ATL 2

- Standard: EN 61010-031,
- Maximum rated voltage to earth (↓) and measuring category: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- 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 cables if in perfect condition and according to this manual, since the protection provided could otherwise be impaired.
- Throw the measuring cable out if the insulation is damaged or if there is a break in the cable/ plug.
- Do not touch the bare contact tips of the measuring cable. 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 7

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

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 7
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 7 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 et 750 V 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 7:



Ce symbole indique qu'il existe un risque d'électrocution.



Ce symbole indique qu'il existe un danger à utiliser le BENNING MM 7 (se reporter à la documentation !).



Ce symbole sur le BENNING MM 7 signifie que le BENNING MM 7 est doté d'une double isolation (classe de protection II).



Ce symbole sur le BENNING MM 7 indique qu'il y a des fusibles intégrés.



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



masse (tension à la terre)

2. Consignes de sécurité

Exemple de consigne de sécurité:



Risque d'électrocution !

Veuillez vous conformer aux consignes de sécurité !

Avant d'utiliser le BENNING MM 7, veuillez lire attentivement la notice d'emploi. Veuillez vous conformer aux consignes de sécurité contenues dans la notice d'emploi. Ceci vous mettra à l'abri des accidents et votre BENNING MM 7 à l'abri des détériorations.

3. Volume de la livraison

Le volume de la livraison du BENNING MM 7 est composé de :

- 3.1 un BENNING MM 7,
- 3.2 un câble de mesure de sécurité, rouge ($L = 1,4$ m; pointe $\varnothing = 4$ mm),
- 3.3 un câble de mesure de sécurité, noir ($L = 1,4$ m; pointe $\varnothing = 4$ mm),
- 3.4 une sonde de température type K,
- 3.5 un adaptateur pour la sonde de température,
- 3.6 un cadre de protection en caoutchouc,
- 3.7 un dispositif magnétique de suspension avec adaptateur et attache
- 3.8 une sacoche protectrice compacte,
- 3.9 une pile de 9 V et deux fusibles différents (montés initialement dans l'appareil),
- 3.10 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 7 contient des fusibles de protection contre la surcharge: un fusible à courant nominal de 10 A à action instantanée (500 V), D = 6,35 mm, L = 32 mm (réf. 749726) et un fusible à courant nominal de 1 A à action instantanée (500 V), D = 6,35 mm, L = 32 mm (réf. 749669).
- Le BENNING MM 7 est alimenté par une pile de 9 V (IEC 6 LR 61).
- Les câbles de mesure de sécurité ATL 2 (accessoires contrôlés) mentionnés ci-dessus correspondent à CAT III 1000 V et sont homologués pour un courant de 10 A.

4. Description de l'appareil

voir fig. 1 : panneau avant de l'appareil

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

- ① **indicateur numérique** pour la valeur mesurée, affichage à diagramme en bâtons et affichage du dépassement de plage,
- ② **indicateur de polarité**,
- ③ **indicateur de pile**, apparaît quand la pile est déchargée,
- ④ **touche RANGE**, commutation entre la plage de mesure automatique/ manuelle,
- ⑤ **touche REL**, fonction Peak Hold/valeur relative,
- ⑥ **touche MIN/MAX**, mémorisation de la valeur mesurée maximum et minimum,
- ⑦ **touche HOLD**,
- ⑧ **touche (jaune)**, éclairage de l'affichage,
- ⑨ **touche (bleue)**, pour tension continue/courant continu (CC) ou pour tension alternative/courant alternatif (CA), mesure de résistance ou contrôle de diodes, mesure de fréquence ou mesure de vitesse (tr/mn),
- ⑩ **commutateur rotatif**, sert à sélectionner la fonction,
- ⑪ **douille (positive)¹**, pour V, Ω, Hz, °C, °F, $\text{--}\text{H}$
- ⑫ **douille COM**, douille commune pour mesure de courant, tension, résistance, fréquence, température, capacité, contrôle de continuité et de diodes,
- ⑬ **douille (positive)**, pour plage mA, pour courants jusqu'à 400 mA,
- ⑭ **douille (positive)**, pour plage de 10 A, pour courants jusqu'à 10 A,
- ⑮ **cadre de protection en caoutchouc**

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 à 4 chiffres

de 14 mm de hauteur et à virgule décimale. La plus grande valeur affichable est 4000.

- 5.1.2 L'affichage à diagramme en bâtons est composé de 82 segments
- 5.1.3 L'indicateur de polarité ② agit automatiquement. Seule la polarité opposée à la définition de la douille est affichée avec « - ».
- 5.1.4 Le dépassement de plage est indiquée par « OL » ou « -OL » et, partiellement, par un signal acoustique.
Attention: pas d'affichage et d'avertissement en cas de surcharge!
- 5.1.5 La touche de plage « RANGE » ④ sert à commuter entre les plages de mesure manuelles avec l'affichage de « RANGE » sur l'indicateur. La sélection automatique de plage a lieu quand on maintient la touche appuyée pendant une durée prolongée (2 secondes) (l'indication « RANGE » disparaît).
- 5.1.6 La touche « REL » ⑤, en tant que commutateur rotatif, a les fonctions V, mA et A ainsi qu'une fonction Peak Hold. La valeur « Peak MAX » et « Peak MIN » sont alternativement affichées avec chaque commutation. Quand on maintient plus longtemps la touche appuyée (2 secondes), le mode normal réapparaît. Étalonner l'appareil avant d'activer la fonction Peak Hold ; pour cela, court-circuiter les pointes des câbles de mesure et appuyer sur la touche jusqu'à ce que « CAL » apparaisse sur l'affichage. Avec le courant alternatif/la tension alternative, il n'y a pas d'indication de polarité !
Dans toutes les positions du commutateur rotatif (Ω , Hz, , °C, °F), la touche « REL » a une fonction de valeur relative. Quand on actionne la touche, la valeur mesurée actuelle est mémorisée et la différence (offset) entre cette valeur et les valeurs suivantes apparaît. Tout actionnement suivant entraîne l'affichage de la valeur mémorisée et le symbole « REL » clignote. Quand on maintient plus longtemps la touche appuyée (2 secondes), le mode normal réapparaît.
- 5.1.7 La fonction des touches "MIN/MAX" ⑥ saisit et mémorise automatiquement la valeur maximum et la valeur minimum. Avec chaque commutation, les valeurs suivantes apparaissent : affichage clignotant « MAX/MIN » indiquant la valeur mesurée actuelle, « MAX » indique la valeur maximum mémorisée et « MIN » la valeur minimum mémorisée. Quand on maintient plus longtemps la touche appuyée (2 secondes), le mode normal réapparaît. L'état de marche Prêt à fonctionner apparaît uniquement en mode RANGE.
- 5.1.8 Mémorisation de la valeur mesurée « HOLD » : le résultat de la mesure est mémorisé quand on appuie sur la touche « HOLD » ⑦. Simultanément, le symbole « HOLD » apparaît sur l'affichage. Une seconde pression sur cette touche entraîne le retour au mode de mesure.
- 5.1.9 La touche (jaune) ⑧ allume l'éclairage de l'indicateur. Pour l'éteindre, appuyer de nouveau sur la touche.
- 5.1.10 La touche (bleue) ⑨ en position de commutateur rotatif V, mA et A permet de commuter entre le mode CC et CA. Sur la position q, il est possible de commuter entre la mesure de résistance, le contrôle de continuité et le contrôle de diodes. Sur la position Hz, il est possible de commuter entre la mesure de fréquence et la fonction RPM. La fonction RPM correspond à une conversion mathématique de Hz (cycle par seconde) en RPM (tour par minute). Pour cela, 1 Hz correspond à 60 RPM (tours par minute).
- 5.1.11 Le taux nominal de mesure du BENNING MM 7 est de 2 mesures par seconde pour l'indicateur numérique et de 12 mesures pour l'affichage à diagramme en bâtons.
- 5.1.12 Le BENNING MM 7 est mis en marche et éteint par le commutateur rotatif ⑩. Position d'arrêt « OFF ».
- 5.1.13 Le BENNING MM 7 s'arrête automatiquement au bout de 30 minutes (APO, Auto-Power-Off). Il se remet en marche quand on actionne la touche HOLD ou une autre touche (hormis la touche jaune). Le ronfleur retentit pendant env. 15 secondes avant l'arrêt automatique.
- 5.1.14 Coefficient de température de la valeur mesurée : $0,15 \times (\text{précision de mesure indiquée}) / {}^\circ\text{C} < 18 {}^\circ\text{C}$ ou $> 28 {}^\circ\text{C}$, par rapport à la valeur avec la température de référence de $23 {}^\circ\text{C}$.
- 5.1.15 Le BENNING MM 7 est alimenté par une pile de 9 V (IEC 6 LR 61).
- 5.1.16 Quand la tension de pile tombe au-dessous de la tension de travail spécifiée du BENNING MM 7, le symbole d'une batterie apparaît sur l'indicateur.
- 5.1.17 La durée de vie d'une pile est d'environ 300 heures (batterie alcaline).
- 5.1.18 Dimensions de l'appareil :
 $(L \times B \times H) = 180 \times 88 \times 33,5 \text{ mm}$ sans cadre de protection en caoutchouc
 $(L \times B \times H) = 188 \times 94 \times 40 \text{ mm}$ avec cadre de protection en caoutchouc

Poids de l'appareil :

300 g sans cadre de protection en caoutchouc

440 g avec cadre de protection en caoutchouc

5.1.19 Les câbles de mesure de sécurité sont réalisés avec des fiches de 4 mm. Les câbles de mesure de sécurité livrés conviennent expressément pour la tension nominale et le courant nominal du BENNING MM 7.

5.1.20 Le BENNING MM 7 est protégé par un cadre de protection en caoutchouc 15 contre les détériorations mécaniques. Le cadre de protection en caoutchouc 15 permet de poser debout ou de suspendre le BENNING MM 7 pour effectuer les mesures.

6. Conditions d'environnement

- Le BENNING MM 7 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 664/ IEC 1010- 1 → 600 V catégorie III; 1000 V catégorie II,
- 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 7 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 comprises entre 18 °C et 28 °C et une humidité relative de l'air inférieure à 80 %.

7.1 Plages de tensions continues

La résistance d'entrée est de 10 MΩ (1 GΩ dans la plage de 400 mV).

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection contre la surcharge
400 mV	100 µV	± (0,25 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	1000 V _{DC}
4 V	1 mV	± (0,4 % de la valeur mesurée + 1 chiffre)	1000 V _{DC}
40 V	10 mV	± (0,25 % de la valeur mesurée + 1 chiffre)	1000 V _{DC}
400 V	100 mV	± (0,25 % de la valeur mesurée + 1 chiffre)	1000 V _{DC}
1000 V	1 V	± (0,25 % de la valeur mesurée + 1 chiffre)	1000 V _{DC}

7.2 Plages de tensions alternatives

La résistance d'entrée est de 10 MΩ en parallèle à 100 pF. La valeur mesurée est obtenue et affichée comme valeur effective (TRUE RMS). 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 1,4 à 3,0 erreur supplémentaire + 1,5 %

facteur de crête de 3,0 à 4,0 erreur supplémentaire + 3,0 %

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure dans la plage de fréquence 40 Hz - 1000 Hz	Protection contre la surcharge
400 mV	100 µV	± (2,0 % de la valeur mesurée + 8 chiffres) dans la plage de fréquence 50 Hz - 60 Hz	750 V _{eff}
4 V	1 mV	± (1,3 % de la valeur mesurée + 5 chiffres) ¹⁺²	750 V _{eff}
40 V	10 mV	± (1,3 % de la valeur mesurée + 5 chiffres) ¹⁺²	750 V _{eff}
400 V	100 mV	± (1,3 % de la valeur mesurée + 5 chiffres) ¹⁺²	750 V _{eff}
750 V	1 V	± (1,3 % de la valeur mesurée + 5 chiffres) ¹⁺²	750 V _{eff}

¹ ± (1,5 % + 5 chiffres) dans la plage de fréquence 500 Hz - 1 kHz

² ± (1,5 % + 5 chiffres) pour valeurs mesurées > 50 % de la valeur finale de la plage de mesure

7.3 Plages de courant continu

Protection contre la surcharge :

- fusible de 1 A (500 V), à action instantanée à l'entrée mA,
- fusible de 10 A (500 V), à action instantanée à l'entrée 10 A,

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Chute de tension
40 mA	10 µA	± (0,6 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	200 mV max.
400 mA	100 µA	± (0,7 % de la valeur mesurée + 2 chiffres)	2 V max.
10 A	10 mA	± (1,0 % de la valeur mesurée + 3 chiffres)	2 V max.

7.4 Plages de courants alternatifs

La valeur mesurée est obtenue et affichée comme valeur effective (TRUE RMS).

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 1,4 à 3,0 erreur supplémentaire + 1,5 %

facteur de crête de 3,0 à 4,0 erreur supplémentaire + 3,0 %

Protection contre la surcharge :

- fusible de 1 A (500 V), à action instantanée à l'entrée mA,
- fusible de 10 A (500 V), à action instantanée à l'entrée 10 A,

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure dans la plage de fréquence 40 Hz - 1000 Hz	Chute de tension
40 mA	10 µA	± (2,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	200 mV _{eff} max.
400 mA	100 µA	± (2,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	2 V _{eff} max.
10 A	10 mA	± (2,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	2 V _{eff} max.

7.5 Plages de résistances

Protection contre la surcharge lors des mesures de résistance : 600 V_{eff}

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Courant de maximum	Tension à vide
400 Ω	0,1 Ω	± (0,7 % de la valeur mesurée + 3 chiffres)	700 µA	1,3 V
4 kΩ	1 Ω	± (0,4 % de la valeur mesurée + 3 chiffres)	200 µA	1,3 V
40 kΩ	10 Ω	± (0,4 % de la valeur mesurée + 3 chiffres)	40 µA	1,3 V
400 kΩ	100 Ω	± (0,4 % de la valeur mesurée + 3 chiffres)	4 µA	1,3 V
4 MΩ	1 kΩ	± (0,6 % de la valeur mesurée + 3 chiffres)	400 nA	1,3 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	40 nA	1,3 V

7.6 Contrôle de diodes et de continuité

La précision de mesure indiquée est valable dans la plage de 0,4 V à 0,8 V.

Protection contre la surcharge lors des contrôles de diodes : 600 V_{eff}

Le ronfleur incorporé retentit en cas de résistance R inférieure à 30 Ω.

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure maximum	Courant de maximum	Tension à vide
►	1 mV	± (1,5 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)	1,5 mA	3,0 V

7.7 Plages de capacités

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

Protection contre la surcharge lors des mesures de capacité : 600 V_{eff}

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
4 nF	1 pF	± (3,0 % de la valeur mesurée + 10 chiffres)
40 nF	10 pF	± (2,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
400 nF	100 pF	± (2,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
4 µF	1 nF	± (2,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
40 µF	10 nF	± (2,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)
400 µF	100 nF	± (2,0 % de la valeur mesurée + 5 chiffres)

4 mF	1 µF	± (3,0 % de la valeur mesurée + 20 chiffres)
40 mF	10 µF	± (5,0 % de la valeur mesurée + 20 chiffres)

7.8 Plages de fréquence

Protection contre la surcharge lors des mesures de fréquence : 600 V_{eff}

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure pour 5 V _{eff} max.	Fréquence minimum	Sensibilité minimum
4 kHz	1 Hz	± (0,01 % de la valeur mesurée + 1 chiffre)	20 Hz	100 mV _{eff}
40 kHz	10 Hz	± (0,01 % de la valeur mesurée + 1 chiffre)	200 Hz	100 mV _{eff}
400 kHz	100 Hz	± (0,01 % de la valeur mesurée + 1 chiffre)	2 kHz	100 mV _{eff}
4 MHz	1 kHz	± (0,01 % de la valeur mesurée + 1 chiffre)	20 kHz	250 mV _{eff}
40 MHz	10 kHz	± (0,01 % de la valeur mesurée + 1 chiffre)	200 kHz	1 V _{eff}

7.9 Plages de températures °C

Avec sonde de température type K et adaptateur

Plage de mesure	Précision de mesure	Protection contre la surcharge
- 20 °C à env. 0 °C	± (2 % de la valeur mesurée + 4 °C)	600 V _{eff}
0 °C à env. 100 °C	± (1 % de la valeur mesurée + 3 °C)	600 V _{eff}
101 °C à env. 500 °C	± (2 % de la valeur mesurée + 3 °C)	600 V _{eff}
501 °C à env. 800 °C	± (3 % de la valeur mesurée + 2 °C)	600 V _{eff}

7.10 Plages de températures °F

Avec sonde de température type K et adaptateur

Plage de mesure	Précision de mesure	Protection contre la surcharge
- 4 °F à env. 32 °F	± (2 % de la valeur mesurée + 8 °F)	600 V _{eff}
33 °F à env. 212 °F	± (1 % de la valeur mesurée + 6 °F)	600 V _{eff}
213 °F à env. 932 °F	± (2 % de la valeur mesurée + 6 °F)	600 V _{eff}
933 °F à env. 1472 °F	± (3 % de la valeur mesurée + 4 °F)	600 V _{eff}

7.11 PEAK HOLD

Plage de mesure V CC/ CA	Précision de mesure
400 mV	non spécifiée
4 V	± (1,5 % de la valeur mesurée + 300 chiffres)
40 V	± (1,5 % de la valeur mesurée + 60 chiffres)
400 V	± (1,5 % de la valeur mesurée + 60 chiffres)
1000 V/ 750 V	± (1,5 % de la valeur mesurée + 60 chiffres)

Plage de mesure A CC/ CA	Précision de mesure
40 mA	± (3,0 % de la valeur mesurée + 60 chiffres)
400 mA	± (3,0 % de la valeur mesurée + 60 chiffres)
10 A	± (1,5 % de la valeur mesurée + 60 chiffres)

8. Mesure avec le BENNING MM 7

8.1 Préparation des mesures

Utilisez et stockez le BENNING MM 7 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 7.
- 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 10,

- faut retirer les câbles de mesure de sécurité du point de mesure.
- Les fortes sources de parasites à proximité du BENNING MM 7 peuvent entraîner l'instabilité de l'affichage et provoquer des mesures erronées.

8.2 Mesure de tension et de courant



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

La tension maximum pouvant être appliquée aux douilles

- douille COM ⑫
- douille pour V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{\text{A}}$ ⑪
- douille pour plage mA ⑬ et
- douille pour plage de 10 A ⑭

du BENNING MM 7 contre la terre est de 1000 V.



Risque d'électrocution !

Tension de circuit maximum lors de la mesure du courant 500 V ! Déterioration possible de l'appareil en cas de déclenchement du fusible au-delà de 500 V. Tout appareil détérioré présente un danger d'électrocution !

8.2.1 Mesure de tension

- Avec le commutateur rotatif ⑩, sélectionner la fonction souhaitée (V) sur le BENNING MM 7.
- Sélectionner le type de tension à mesurer - tension continue (CC) ou alternative (CA) - avec la touche (bleue) ⑨ du BENNING MM 7.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑫ du BENNING MM 7.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{\text{A}}$ ⑪ du BENNING MM 7.
- Mettre en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure, lire la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ① du BENNING MM 7.

voir fig. 2 : Mesure de tension continue

voir fig. 3 : Mesure de tension alternative

8.2.2 Mesure de courant

- Avec le commutateur rotatif ⑩, sélectionner la plage et la fonction souhaitées (mA ou A) du BENNING MM 7.
- Sélectionner le type de courant à mesurer - courant continu (CC) ou alternatif (CA) - avec la touche (bleue) ⑨ du BENNING MM 7.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑫ du BENNING MM 7.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour plage mA ⑬ pour courants jusqu'à 400 mA ou avec la douille pour plage de 10 A ⑭ pour les courants supérieurs à 400 mA à 10 A du BENNING MM 7.
- Mettre en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure, lire la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ① du BENNING MM 7.

voir fig. 4 : Mesure de courant continu

voir fig. 5 : Mesure de courant alternatif

8.3 Mesure de résistance

- Avec le commutateur rotatif ⑩, sélectionner la fonction souhaitée (Ω) du BENNING MM 7.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑫ du BENNING MM 7.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{\text{A}}$ ⑪ du BENNING MM 7.
- Mettre en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure, lire la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ① du BENNING MM 7.

voir fig. 6 : Mesure de résistance

8.4 Contrôle de diodes

- Avec le commutateur rotatif ⑩, sélectionner la fonction souhaitée (Ω/ symbole de ronfleur et de diode) du BENNING MM 7.
- Avec la touche (bleue) ⑨ du BENNING MM 7, commuter sur le contrôle de diodes (appuyer deux fois sur la touche).
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑫ du BENNING MM 7.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{\text{A}}$ ⑪ du BENNING MM 7.

- Mettre en contact les câbles de mesure de sécurité avec les connexions pour diodes, lire la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ① du BENNING MM 7.
- Dans le cas d'une diode Si placée dans le sens normal du flux, la tension de flux affichée est comprise entre 0,500 V et 0,900 V. L'affichage « 000 » indique qu'il y a court-circuit dans la diode ; l'affichage « 1 » indique qu'il y a interruption dans la diode.
- Dans le cas d'une diode Si placée dans le sens du verrouillage, « OL » apparaît. Si la diode est défectueuse, « 000 » ou une autre valeur apparaît.

voir fig. 7 : Contrôle de diodes

8.5 Contrôle de continuité avec ronfleur

- Avec le commutateur rotatif ⑩, sélectionner la fonction souhaitée (Ω / symbole de ronfleur et de diode) du BENNING MM 7.
- Avec la touche (bleue) ⑨ du BENNING MM 7, commuter sur le contrôle de continuité (appuyer une fois sur la touche)
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑫ du BENNING MM 7.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, $\frac{1}{2}$ ⑪ du BENNING MM 7.
- Mettre en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure. Si la valeur de résistance de câble est trop basse entre la douille COM ⑫ et la douille pour V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, $\frac{1}{2}$ ⑪ 30 Ω , le ronfleur intégré du BENNING MM 7 retentit.

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 ⑩, sélectionner la fonction souhaitée $\frac{1}{2}$ du BENNING MM 7.
- Déterminer la polarité du condensateur et le décharger entièrement.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑫ du BENNING MM 7.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, $\frac{1}{2}$ ⑪ du BENNING MM 7.
- Mettre en contact les câbles de mesure de sécurité avec le condensateur en fonction de sa polarité, lire la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ① du BENNING MM 7.

voir fig. 9 : Mesure de capacité

8.7 Mesure de fréquence

- Avec le commutateur rotatif ⑩, sélectionner la fonction souhaitée (Hz) du BENNING MM 7.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑫ du BENNING MM 7.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille pour V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, $\frac{1}{2}$ ⑪ du BENNING MM 7. Tenir compte de la sensibilité minimum pour mesures de fréquence avec le BENNING MM 7 !
- Mettre en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure, lire la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ① du BENNING MM 7.

voir fig. 10 : Mesure de fréquence

8.8 Mesure de température

- Avec le commutateur rotatif J, sélectionner la fonction souhaitée ($^{\circ}$ C ou $^{\circ}$ F) du BENNING MM 7.
- Introduire l'adaptateur de la sonde de température dans la douille COM ⑫ et V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, $\frac{1}{2}$ ⑪ avec la polarité correcte.
- Introduire la sonde de température (type K) dans l'adaptateur.
- Placer le point de contact (extrémité du câble de la sonde) sur l'emplacement à mesurer. Lire la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ① du BENNING MM 7.

voir fig. 11 : Mesure de température

9. Entretien



Avant d'ouvrir le BENNING MM 7, 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 7 quand celui-ci est ouvert et sous tension.

Procédez de la manière suivante pour mettre le BENNING MM 7 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 7.
- Amenez le commutateur rotatif J sur la position « OFF ».

9.1 Rangement sûr de l'appareil

Dans certaines conditions, la sécurité de manipulation du BENNING MM 7 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 7, 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 7, il faut absolument le mettre hors tension ! Risque d'électrocution !

Le BENNING MM 7 est alimenté par une pile de 9 V. Il est nécessaire de remplacer la pile (voir fig. 12) quand le symbole de batterie ③ apparaît sur l'indicateur ①.

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 7.
 - Amenez le commutateur rotatif ⑩ sur la position « OFF ».
 - Retirez le cadre de protection en caoutchouc ⑯ du BENNING MM 7.
 - Posez le BENNING MM 7 sur le panneau avant et retirez la vis du couvercle du boîtier.
 - Retirez le couvercle du boîtier (au niveau des cavités du boîtier) de la partie inférieure.
 - 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 7 dans le cadre de protection en caoutchouc ⑯.
- voir fig. 12 : 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



Avant d'ouvrir le BENNING MM 7, il faut absolument le mettre hors tension ! Risque d'électrocution !

Le BENNING MM 7 est protégé contre la surcharge par un fusible intégré (fusible miniature) de 1 A à action instantanée et un fusible intégré (fusible miniature) de 10 A à action instantanée (voir fig. 13)

Remplacez les fusibles 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 7.
- Amenez le commutateur rotatif ⑩ sur la position « OFF ».
- Retirez le cadre de protection en caoutchouc ⑯ du BENNING MM 7.
- Posez le BENNING MM 7 sur le panneau avant et retirez la vis du couvercle du boîtier.
- Retirez le couvercle du boîtier (au niveau des cavités du boîtier) de la partie inférieure.



Ne retirez aucune vis du circuit imprimé du BENNING MM 7.

- Retirez hors de la partie inférieure (fond du boîtier) les deux vis extérieures (noires) et les deux vis se trouvant à côté du circuit imprimé.
- 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.
- Disposez les conducteurs du fusible de telle sorte qu'ils ne soient pas coincés entre les éléments du boîtier
- 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 7 dans le cadre de protection en caoutchouc ⑯.
voir fig. 13 : Remplacement des fusibles

9.5 Étalonnage

Pour conserver la précision spécifiée des résultats de mesure, il faut faire étailler régulièrement l'appareil par notre service clients. Nous conseillons de respecter un intervalle d'étaillerage 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 recharge

Fusible F 10 A, 500 V, D = 6,35 mm, L = 32 mm, Réf. 749726

Fusible F 1 A, 500 V, D = 6,35 mm, L = 32 mm, Réf. 749669

10. Utilisation du cadre de protection en caoutchouc

- Vous pouvez ordonner les câbles de mesure de sécurité de telle sorte à les enruler autour du cadre de protection en caoutchouc ⑯ et à engager les pointes des câbles dans le cadre de protection en caoutchouc ⑯ pour les protéger (voir fig. 14).
- Vous pouvez ordonner un câble de mesure de sécurité sur le cadre de protection en caoutchouc ⑯ de manière à ce que la pointe de mesure soit libre pour être dirigée vers une pointe de mesure avec le BENNING MM 7.
- L'étrier au dos du cadre de protection en caoutchouc ⑯ permet d'incliner (pour en faciliter la lecture) ou de suspendre le BENNING MM 7 (voir fig. 15).
- Le cadre de protection en caoutchouc ⑯ est doté d'un oeillet permettant de le suspendre.

voir fig. 14 : enroulement du câble de mesure de sécurité

voir fig. 15 : installation du BENNING MM 7

11. Données techniques des accessoires de mesure.

Câbles de mesure de sécurité 4 mm ATL 2

- norme : EN61010-031
- calibre de tension maximum à la terre (↓) et catégorie de mesure : 1000 V CAT III, 600 V CAT IV
- 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'isolation 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 7

Multímetro digital para

- Medición de tensión continua
- Medición de tensión alterna
- Medición de corriente continua
- Medición de corriente alterna
- Medición de resistencia
- Verificación de diodos
- Control de continuidad
- Medición de capacidad
- Medición de frecuencias
- Medición de temperaturas

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 7
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 electrotécnicamente instruidas

El multímetro BENNING MM 7 está previsto para empleo exclusivo en ambiente seco. El equipo no puede ser empleado en circuitos con tensión nominal superior a 1000 V DC y 750 V AC (para más detalles, ver sección 6, „Condiciones ambientales“).

En las Instrucciones de servicio y en el multímetro BENNING MM 7 se emplean los símbolos siguientes:

- Este símbolo avisa de peligro por electricidad.
- Este símbolo indica posibles peligros en el empleo del multímetro BENNING MM 7. (¡Observar la documentación!)
- Este símbolo en el multímetro BENNING MM 7 indica que dispone de aislamiento protector (clase de protección II).
- Este símbolo en el equipo BENNING MM 7 indica los fusibles integrados.
- 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 continua o corriente continua.
- (AC) tensión alterna o corriente alterna.
- Masa (potencial puesto a tierra).

2. Instrucciones de seguridad

Ejemplo



¡Peligro de tensión eléctrica!
¡Observe las instrucciones de seguridad!

Antes de emplear el multímetro BENNING MM 7, por favor, lea las instrucciones de servicio detenidamente. Observe las instrucciones de seguridad de las instrucciones de servicio. Así, se protege usted mismo contra accidentes y evita daños en el multímetro BENNING MM 7.

3. Envergadura del suministro

Forman parte del suministro del multímetro BENNING MM 7

- 3.1 multímetro BENNING MM 7, una unidad
 - 3.2 conducción protegida de medición, una unidad, color rojo ($L = 1,4\text{ m}$; punta $\varnothing = 4\text{ mm}$),
 - 3.3 conducción protegida de medición, una unidad, color negro ($L = 1,4\text{ m}$; punta $\varnothing = 4\text{ mm}$),
 - 3.4 sensor de temperatura tipo K, una unidad
 - 3.5 adaptador para sensor de temperatura tipo K, una unidad
 - 3.6 marco protector de goma, una unidad
 - 3.7 un soporte magnético con adaptador y correa
 - 3.8 bolsa compacta de protección, una unidad,
 - 3.9 pila 9 V, una unidad, y dos fusibles diferentes (montados como primera alimentación del equipo),
 - 3.10 instrucciones de servicio, una unidad.

Nota accesorios opcionales

- Sonda de temperatura (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, longitud del tubo = 120 mm, diámetro del tubo = 3 mm, V4A (a-no. 044121)

Piezas propensas al desgaste

- El multímetro BENNING MM 7 contiene fusibles para protección de sobrecargas:
fusible corriente nominal 10 A de disparo rápido (500 V), D = 6,35 mm, L = 32 mm (a-no. 749726), una unidad, y fusible corriente nominal 1 A de disparo rápido (500 V), D = 6,35 mm, L = 32 mm (a-no. 749669).
 - El multímetro BENNING MM 7 se alimenta con una pila 6-V montada (IEC 6 LR 61).
 - Mencionar el cable de seguridad ATL 2 (repuesto testeado) son aprobados en concordancia con CAT III 100 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:

- 1 **display digital**, para indicación del valor medido, el barógrafo y la indicación del exceso de rango,
 - 2 **indicación de la polaridad**,
 - 3 **batería**, aparece cuando la pila quedó descargada,
 - 4 **tecla RANGE**, conmutación entre rango de medición automático/manual
 - 5 **tecla REL**, funciones Peak-Hold/- valor relativo,
 - 6 **tecla MIN/MÁX**, archiva los valores límites medidos máximo y mínimo,
 - 7 **tecla HOLD**,
 - 8 **tecla (amarilla)**, iluminación del display,
 - 9 **tecla (azul)**, para tensión continua/corriente continua (DC) respective tensión alterna/corriente alterna (AC), medición de resistencia respective verificación de diodos, medición de frecuencia respective medición de revoluciones por minuto (RPM),
 - 10 **comutador de disco**, para selección de funciones de medición,
 - 11 **hembrilla (positiva)¹**, para V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{A}$
 - 12 **hembrilla común COM**, hembrilla común para mediciones de corriente, tensión, resistencias, frecuencia, temperatura, mediciones de capacidad, control de continuidad y verificación de diodos,
 - 13 **hembrilla (positiva)**, para rangos de mA, para corrientes de hasta 400 mA,
 - 14 **hembrilla (positiva)**, para rango 10 A, para corrientes de hasta 10 A,
 - 15 **marco protector de goma**

¹⁾ A ello se refiere la indicación automática de polaridad para corriente continua y tensión.

5. Generalidades

5.1 Generalidades del multímetro

- 5.1.1 El display digital viene ejecutado en cristal líquido, indicando 4 caracteres de 14 mm de altura con punto decimal. El valor máximo indicado es 4000.
- 5.1.2 El display del barógrafo consta de 82 segmentos
- 5.1.3 La indicación de polaridad en pantalla ② 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 acústica.
Atención: no lecturas o indicaciones por completa sobrecarga.
- 5.1.5 La tecla de rangos “RANGE” ④ sirve para conmutación manual de los rangos de medición, con indicación simultánea de “RANGE” en el display. Pulsando la tecla durante más tiempo (2 segundos) se activa la selección automática de rangos (se apaga el mensaje “RANGE”).
- 5.1.6 La tecla “REL” ⑤ dispone de las funciones V, mA y A seleccionables mediante conmutador de disco, además de la función de Peak-Hold. Conmutando a la función siguiente aparece en display el valor punta “Peak MÁX” alternando con el valor “Peak MIN”. Pulsando la tecla durante más tiempo (unos 2 segundos), el equipo vuelve al modo normal. Antes de activar la función Peak-Hold conviene calibrar el equipo. Para ello se cortocircuita las puntas de las conducciones de medición y se pulsa la tecla cierto tiempo, hasta aparecer en display la indicación “CAL”. ¡No hay indicación de polaridad con AC!
En todas las demás posiciones del conmutador de disco (Ω , Hz, A^{-} , $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$), la tecla “REL” tiene función de valor relativo. Pulsando la tecla se archiva el valor medido existente, y se indica la diferencia (Offset) entre dicho valor y los valores medidos a continuación. Pulsando la tecla nuevamente aparece el valor medido archivado, y el símbolo de “REL” parpadea. Al mantener la tecla pulsada durante más tiempo (2 segundos), el equipo vuelve al modo normal.
- 5.1.7 La función de la tecla MIN/MÁX ⑥ registra y archiva automáticamente los valores medidos máximo y mínimo. Al seguir conmutando se indican estos valores: El aviso en display „MÁX/MIN” indica el valor medido actual parpadeando, “MÁX” indica el valor máximo archivado, y “MIN” el valor mínimo archivado. Al mantener la tecla pulsada durante más tiempo (2 segundos), el equipo vuelve al modo normal. Sólo en modo RANGE el equipo está en estado de disponibilidad funcional.
- 5.1.8 Archivar valores medidos “HOLD”: El resultado de la medición se archiva pulsando la tecla “HOLD” ⑦. Simultáneamente, en el display aparece el símbolo “HOLD”. Pulsando la tecla nuevamente, el equipo vuelve al modo de medición.
- 5.1.9 La tecla (amarilla) ⑧ conecta la iluminación del display. Se desconecta volviendo a pulsar dicha tecla.
- 5.1.10 La tecla (azul) ⑨ conmuta entre modo de servicio DC y modo de servicio AC en las posiciones V, mA y A del conmutador de disco. La posición Ω conmuta de medición de resistencias a control de continuidad, y otra pulsada más conmuta a la función de verificación de diodos. Estando el conmutador en posición Hz, hay conmutación de medición de frecuencias a la función de revoluciones por minuto. La función RPM corresponde a una conversión matemática de Hz (ciclos por segundo) en RPM (revolución/ciclo por minuto). correspondiendo 1 Hz = 60 RPM (revoluciones/ciclos por minuto).
- 5.1.11 La frecuencia nominal de mediciones del multímetro BENNING MM 7 es de 2 mediciones por segundo para la indicación digital en display, y 12 mediciones en barógrafo.
- 5.1.12 El multímetro BENNING MM 7 se conecta o desconecta activando el conmutador de disco ⑩. Posición “OFF” para desconectar.
- 5.1.13 Al cabo de unos 30 minutos, el multímetro BENNING MM 7 desconecta automáticamente (APO, Auto-Power-Off). Se vuelve a conectar al pulsar la tecla HOLD u otra tecla (con excepción de la tecla amarilla). Un zumbido avisa de la desconexión automática con unos 15 segundos de antelación.
- 5.1.14 Coeficiente de temperatura del valor medido: $0,15 \times (\text{tolerancia de medición indicada}) / ^{\circ}\text{C} < 18 ^{\circ}\text{C} \text{ ó } > 28 ^{\circ}\text{C}$, relativo al valor existente con una temperatura de referencia de $23 ^{\circ}\text{C}$.
- 5.1.15 El multímetro BENNING MM 7 se alimenta con una pila 9 V (IEC 6 LR 61).
- 5.1.16 En el display aparece el símbolo de batería, cuando la tensión de la pila cae hasta quedar inferior a la tensión de trabajo prevista para el multímetro BENNING MM 7.
- 5.1.17 La vida útil de una pila es de unas 300 horas (pila alcalina).
- 5.1.18 Dimensiones del equipo:

(L x A x alt) = 180 x 88 x 33,5 mm sin marco protector de goma
 (L x A x alt.) = 188 x 94 x 40 mm con marco protector de goma
 peso del equipo:
 300 g sin marco protector de goma
 440 g con marco protector de goma

- 5.1.19 Las conducciones protegidas de medición vienen ejecutadas en tecnología de enchufe 4 mm. Las conducciones protegidas de medición suministradas se prestan especialmente para la tensión nominal y la corriente nominal del multímetro BENNING MM 7.
- 5.1.20 Un marco protector de goma 15 protege el multímetro BENNING MM 7 de daños mecánicos. El marco protector de goma 15 permite poner el multímetro BENNING MM 7 en posición vertical o colgarlo durante las mediciones.

6. Condiciones ambientales

- El multímetro BENNING MM 7 está previsto para empleo en ambiente seco,
- Altura barométrica en las mediciones: máxima 2000 m,
- categoría de sobretensión/ categoría de colocación: IEC 664/ IEC 1010- 1 → 600 V Categoría III; 1000 V categoría II,
- 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 7 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 %.

7.1 Rangos de tensión continua

La resistencia de entrada es de 10 MΩ (en rango 400 mV es de 1 GΩ).

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición	Protección de sobrecarga
400 mV	100 µV	± (0,25 % del valor medido + 5 dígitos)	1000 V _{DC}
4 V	1 mV	± (0,4 % del valor medido + 1 dígito)	1000 V _{DC}
40 V	10 mV	± (0,25 % del valor medido + 1 dígito)	1000 V _{DC}
400 V	100 mV	± (0,25 % del valor medido + 1 dígito)	1000 V _{DC}
1000 V	1 V	± (0,25 % del valor medido + 1 dígito)	1000 V _{DC}

7.2 Rangos de tensión alterna

La resistencia de entrada es de 10 MΩ paralelo 100 pF. El valor medido se obtiene e indica como valor efectivo real (TRUE RMS). En curvas que no tienen forma sinusoidal, el valor indicado resulta menos preciso. De modo que para los siguientes factores de cresta resulta un error adicional:

factor cresta de 1,4 hasta 3,0 error adicional + 1,5 %

factor cresta de 3,0 hasta 4,0 error adicional + 3,0 %

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición	Protección de sobrecarga
		Rango de frecuencia 40 - 1000 Hz	
400 mV	100 µV	± (2,0 % del valor medido + 8 dígitos) rango de frecuencia 50 - 60 Hz	750 V _{eff}
4 V	1 mV	± (1,3 % del valor medido + 5 dígitos) ¹⁺²	750 V _{eff}
40 V	10 mV	± (1,3 % del valor medido + 5 dígitos) ²	750 V _{eff}

400 V	100 mV	$\pm (1,3 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})^2$	750 V _{eff}
750 V	1 V	$\pm (1,3 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})^2$	750 V _{eff}

¹ $\pm (1,5 \% + 5 \text{ dígitos})$ con rango de frecuencias 500 Hz - 1 kHz

² $\pm (1,5 \% + 5 \text{ dígitos}) > 50 \% \text{ del valor límite del rango de medición}$

7.3 Rangos de corriente continua

Protección de sobrecarga:

- fusible 1 A (500 V), de disparo rápido, en entrada mA,
- fusible 10 A (500 V), de disparo rápido, en entrada 10 A,

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición Rango de frecuencia 40 - 1000 Hz	Caída de tensión
40 mA	10 µA	$\pm (0,6 \% \text{ del valor medido} + 2 \text{ dígitos})$	200 mV max.
400 mA	100 µA	$\pm (0,7 \% \text{ del valor medido} + 2 \text{ dígitos})$	2 V max.
10 A	10 mA	$\pm (1,0 \% \text{ del valor medido} + 3 \text{ dígitos})$	2 V max.

7.4 Rangos de corriente alterna

El valor medido se obtiene e indica como valor efectivo real (TRUE RMS). En curvas que no tienen forma sinusoidal, el valor indicado resulta menos preciso. De modo que para los siguientes factores de cresta resulta un error adicional: factor cresta de 1,4 hasta 3,0 error adicional + 1,5 %

factor cresta de 3,0 hasta 4,0 error adicional + 3,0 %

Protección de sobrecarga:

- fusible 1 A (500 V), de disparo rápido, en entrada mA,
- fusible 10 A (500 V), de disparo rápido, en entrada 10 A,

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición Rango de frecuencia 40 - 1000 Hz	Caída de tensión
40 mA	10 µA	$\pm (2,0 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$	200 mV _{eff} max.
400 mA	100 µA	$\pm (2,0 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$	2 V _{eff} max.
10 A	10 mA	$\pm (2,5 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$	2 V _{eff} max.

7.5 Rangos de resistencias

Protección de sobrecarga en mediciones de resistencias: 600 V_{eff}

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición	Corriente máx. de medición	Tensión máxima en circuito abierto
400 Ω	0,1 Ω	$\pm (0,7 \% \text{ del valor medido} + 3 \text{ dígitos})$	700 µA	1,3 V
4 kΩ	1 Ω	$\pm (0,4 \% \text{ del valor medido} + 3 \text{ dígitos})$	200 µA	1,3 V
40 kΩ	10 Ω	$\pm (0,4 \% \text{ del valor medido} + 3 \text{ dígitos})$	40 µA	1,3 V
400 kΩ	100 Ω	$\pm (0,4 \% \text{ del valor medido} + 3 \text{ dígitos})$	4 µA	1,3 V
4 MΩ	1 kΩ	$\pm (0,6 \% \text{ del valor medido} + 3 \text{ dígitos})$	400 nA	1,3 V
40 MΩ	10 kΩ	$\pm (1,5 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$	40 nA	1,3 V

7.6 Verificación de diodos y control de continuidad

La exactitud de medición indicada vale para un rango de entre 0,4 y 0,8 V.

Protección de sobrecarga en la verificación de diodos: 600 V_{eff}

El vibrador integrado suena con una resistencia R inferior a 30 Ω.

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición	Corriente máx. de medición	Tensión máxima en circuito abierto
►	1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$	1,5 mA	3,0 V

7.7 Rangos de capacidad

Condiciones: Descargar los condensadores y aplicarlos conforme la polaridad indicada.

Protección de sobrecarga en las mediciones de capacidad: 600 V_{eff}

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición
4 nF	1 pF	$\pm (3,0 \% \text{ del valor medido} + 10 \text{ dígitos})$
40 nF	10 pF	$\pm (2,0 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$
400 nF	100 pF	$\pm (2,0 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$
4 µF	1 nF	$\pm (2,0 \% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$

40 μ F	10 nF	\pm (2,0 % del valor medido + 5 dígitos)
400 μ F	100 nF	\pm (2,0 % del valor medido + 5 dígitos)
4 mF	1 μ F	\pm (3,0 % del valor medido + 20 dígitos)
40 mF	10 μ F	\pm (5,0 % del valor medido + 20 dígitos)

7.8 Rangos de frecuencia

Protección de sobrecarga en mediciones de frecuencias: 600 V_{eff}

Rango de medición	Resolución	Exactitud de medición con 5 V _{eff} máx.	Frecuencia mín. de entrada	Sensibilidad mínima
4 kHz	1 Hz	\pm (0,01 % del valor medido + 1 dígitos)	20 Hz	100 mV _{eff}
40 kHz	10 Hz	\pm (0,01 % del valor medido + 1 dígitos)	200 Hz	100 mV _{eff}
400 kHz	100 Hz	\pm (0,01 % del valor medido + 1 dígitos)	2 kHz	100 mV _{eff}
4 MHz	1 kHz	\pm (0,01 % del valor medido + 1 dígitos)	20 kHz	250 mV _{eff}
40 MHz	10 kHz	\pm (0,01 % del valor medido + 1 dígitos)	200 kHz	1 V _{eff}

7.9 Rangos de temperatura en °C

con sensor de temperatura tipo K y adaptador para sensor

Rango de medición	Exactitud de medición	Protección de sobrecarga
- 20 °C hasta aprox. 0 °C	\pm (2 % del valor medido + 4 °C)	600 V _{eff}
0 °C hasta aprox. 100 °C	\pm (1 % del valor medido + 3 °C)	600 V _{eff}
101 °C hasta aprox. 500 °C	\pm (2 % del valor medido + 3 °C)	600 V _{eff}
501 °C hasta aprox. 800 °C	\pm (3 % del valor medido + 2 °C)	600 V _{eff}

7.10 Rangos de temperatura en °F

con sensor de temperatura tipo K y adaptador para sensor

Rango de medición	Exactitud de medición	Protección de sobrecarga
- 4 °F hasta aprox. 32 °F	\pm (2 % del valor medido + 8 °F)	600 V _{eff}
33 °F hasta aprox. 212 °F	\pm (1 % del valor medido + 6 °F)	600 V _{eff}
213 °F hasta aprox. 932 °F	\pm (2 % del valor medido + 6 °F)	600 V _{eff}
933 °F hasta aprox. 1472 °F	\pm (3 % del valor medido + 4 °F)	600 V _{eff}

7.11 PEAK HOLD

DC/ AC V Rango de medición	Exactitud de medición
400 mV	sin especificar
4 V	\pm (1,5 % del valor medido + 300 dígitos)
40 V	\pm (1,5 % del valor medido + 60 dígitos)
400 V	\pm (1,5 % del valor medido + 60 dígitos)
1000 V / 750 V	\pm (1,5 % del valor medido + 60 dígitos)

DC/ AC A Rango de medición	Exactitud de medición
40 mA	\pm (3,0 % del valor medido + 60 dígitos)
400 mA	\pm (3,0 % del valor medido + 60 dígitos)
10 A	\pm (1,5 % del valor medido + 60 dígitos)

8. Medir con el multímetro BENNING MM 7

8.1 Preparar la medición

Usar y almacenar el multímetro BENNING MM 7 sólo con las temperaturas de trabajo y de almacenamiento indicadas, evitando radiación solar continua.

- 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 7.
- Controlar el aislamiento de las conducciones protegidas de medición. Si el aislamiento es defecuoso, 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 ⑩, hay que separar las conexiones protegidas de medición del punto de medición.
- Fuentes de fuerte interferencia en las inmediaciones del multímetro BENNING MM 7 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 ⑫
- hembrilla para V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{\text{A}}$ ⑪
- hembrilla para rango mA ⑬ y la
- hembrilla para rango 10 A ⑭

del multímetro BENNING MM 7 frente a tierra, es de 1000 V.



¡Peligro de tensión eléctrica!

La tensión máxima permitida del circuito de conmutación al medir corrientes es de 500 V! Si salta el fusible con voltajes superiores a 500 V, pueden resultar daños en el equipo. Un equipo danado puede suponer una fuente de peligro de tensión eléctrica!

8.2.1 Medición de tensiones

- Mediante el conmutador de disco ⑩ seleccionar la función deseada (V) en el multímetro BENNING MM 7.
- Con la tecla (azul) ⑨ seleccionar en el multímetro BENNING MM 7 el tipo de tensión a medir, tensión continua (DC) o tensión alterna (AC).
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⑫, en el multímetro BENNING MM 7.
- Contactar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla para V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{\text{A}}$ ⑪ en el multímetro BENNING MM 7.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición, leer el valor medido en el display ① del multímetro BENNING MM 7.

ver fig 2: medición de tensión continua

ver fig 3: medición de tensión alterna

8.2.2 Medición de corriente

- Seleccionar con el conmutador de disco ⑩ el rango y la función deseados (mA ó A) en el multímetro BENNING MM 7.
- Mediante la tecla (azul) ⑨ del multímetro BENNING MM 7 seleccionar la clase de corriente a medir, continua (DC) ó alterna (AC).
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⑫.
- Contactar, en el multímetro BENNING MM 7, la conducción protegida de medición roja con la hembrilla para rangos mA ⑬ para corrientes de hasta 400 mA, respectiva con la hembrilla para rango 10 A ⑭ para corrientes superiores a 400 mA hasta 10 A.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición, leer el valor medido en el display ① del multímetro BENNING MM 7.

ver fig 4: medición de corriente continua

ver fig 5: medición de corriente alterna

8.3 Medición de resistencias

- Mediante el conmutador de disco ⑩ seleccionar la función deseada (Ω) en el multímetro BENNING MM 7.
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⑫ en el multímetro BENNING MM 7.
- Contactar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla para V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{\text{A}}$ ⑪ en el multímetro BENNING MM 7.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición, leer el valor medido en el display ① del multímetro BENNING MM 7.

ver fig 6: medición de resistencia

8.4 Verificación de diodos

- Mediante el conmutador de disco ⑩ seleccionar la función deseada ($\Omega/\sqrt{\text{símbolo vibrador y diodo}}$) en el multímetro BENNING MM 7.

- Pulsar la tecla (azul) ⑨ del multímetro BENNING MM 7 para conmutar a la función de verificación de diodos (dos pulsadas).
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⑫ del multímetro BENNING MM 7.
- Contactar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla para V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{\Omega}$ ⑪ en el multímetro BENNING MM 7.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los diodos, leer el valor medido en el display ① del multímetro BENNING MM 7.
- Para un diodo Si normal, aplicado en dirección de flujo, se indica una tensión de flujo de entre 0,500 V y 0,900 V. El mensaje "000" en display indica un cortocircuito en el diodo, el mensaje "1" indica una discontinuidad dentro del diodo.
- Un diodo en sentido de bloqueo es indicado con "OL". Estando defectuoso el diodo, se indica "000 V", u otros valores.

ver fig 7: verificación de diodos

8.5 Control de continuidad con vibrador

- Mediante el conmutador de disco ⑩ seleccionar la función deseada (Ω / símbolo vibrador y diodo) en el multímetro BENNING MM 7.
- Pulsar la tecla (azul) ⑨ del multímetro BENNING MM 7 para conmutar a la función de control de continuidad (una pulsada).
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⑫ en el multímetro BENNING MM 7.
- Contactar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla para V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{\Omega}$ ⑪ en el multímetro BENNING MM 7.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición. Al quedar la resistencia del hilo conductor, entre la hembrilla COM ⑫ y la hembrilla para V, Ω, Hz, F °C, °F, $\frac{1}{\Omega}$ ⑪ inferior a 30 Ω , suena el vibrador integrado en el multímetro BENNING MM 7 produciendo un zumbido.

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 destruir el equipo! Un equipo danado puede suponer una fuente de peligro de tensión eléctrica!

- Mediante el conmutador de disco ⑩ seleccionar la función $\frac{1}{C}$, deseada en el multímetro BENNING MM 7.
- Averiguar la polaridad del condensador, y descargarlo a fondo.
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⑫, en el BENNING MM 7.
- Contactar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla para V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{\Omega}$ ⑪ en el multímetro BENNING MM 7.
- Contactar las conducciones protegidas de medición con el condensador descargado conforme su polaridad, leer el valor medido en el display ① del multímetro BENNING MM 7.

ver fig 9: medición de capacidad

8.7 Medición de frecuencia

- Mediante el conmutador de disco ⑩ seleccionar la función deseada (Hz) en el multímetro BENNING MM 7.
- Contactar la conducción protegida de medición negra con la hembrilla COM ⑫, en el BENNING MM 7.
- Contactar la conducción protegida de medición roja con la hembrilla para V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{\Omega}$ ⑪ en el multímetro BENNING MM 7. Observar la sensibilidad mínima para mediciones de frecuencia en el multímetro BENNING MM 7!
- Contactar las conducciones protegidas de medición con los puntos de medición, leer el valor medido en el display ① del multímetro BENNING MM 7.

ver fig 10: medición de frecuencia

8.8 Medición de temperatura

- Mediante el conmutador de disco ⑩ seleccionar la función deseada ($^{\circ}\text{C}$ ó $^{\circ}\text{F}$) en el multímetro BENNING MM 7.
- Contactar el adaptador para el sensor de temperatura tipo K, con la polaridad exacta, en la hembrilla COM ⑫ y V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{\Omega}$ ⑪.
- Contactar el sensor de temperatura tipo K (tipo K) con el adaptador.
- Posicionar el punto de contacto (final de la conducción del sensor) en la posición a medir. Leer el valor medido en el display ① del multímetro BENNING MM 7.

ver fig 11: medición de temperatura

9. Mantenimiento



¡Antes de abrir el multímetro BENNING MM 7, eliminar sin falta todo tipo de tensión aplicada! ¡Peligro de tensión eléctrica!

El trabajo en el multímetro BENNING MM 7 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 7 quede libre de potencial, antes de abrirlo:

- Quitar primero ambas conducciones protegidas de medición del objeto de medición.
- Quitar después ambas conducciones protegidas de medición del multímetro BENNING MM 7.
- Posicionar el conmutador de disco 10 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 7; 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 7, 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 7, eliminar sin falta todo tipo de tensión aplicada! ¡Peligro de tensión eléctrica!

El multímetro BENNING MM 7 se alimenta con una pila 9 V. Hace falta cambiar la pila (ver figura 12), cuando en el display 1 aparece el símbolo de la batería 3.

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 7.
- Posicionar el conmutador de disco 10 en posición „OFF“.
- Quitar el marco protector de goma 15 del multímetro BENNING MM 7.
- Colocar el multímetro BENNING MM 7 sobre la parte frontal y soltar el tornillo de cabeza ranurada de la tapa del apartado de pilas.
- Destapar el apartado de pilas (en la zona de regiones ahuecadas de la carcasa) 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 7 dentro del marco protector de goma 15.

ver fig 12: 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



¡Antes de abrir el multímetro digital BENNING MM 7, eliminar sin falta todo tipo de tensión aplicada! ¡Peligro de tensión eléctrica!

El multímetro BENNING MM 7 dispone de protección contra sobrecargas en forma de un fusible integrado (tira fusible G) 1 A, de disparo rápido, y un fusible integrado (tira fusible G) 10 A, de disparo rápido (ver fig 13).

Así se cambian los fusibles:

- Quitar las conducciones protegidas de medición del circuito de medición.
- Quitar las conducciones protegidas de medición del multímetro BENNING MM 7.
- Posicionar el conmutador de disco 10 en posición „OFF“.
- Quitar el marco protector de goma 15 del multímetro BENNING MM 7.
- Colocar el multímetro BENNING MM 7 sobre la parte frontal y soltar el tornillo de cabeza ranurada de la tapa del apartado de pilas.
- Destapar el apartado de pilas (en la zona de regiones ahuecadas de la carcasa) quitando la tapa de la parte inferior.



No soltar tornillo alguno en el circuito impreso del multímetro BENNING MM 7

- Soltar los dos tornillos externos (negros), también los dos tornillos juntos al circuito impreso en la parte inferior (fondo de la carcasa).
 - 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.
 - Disponer los cables de la pila de manera que no queden apretados entre las partes de la carcasa.
 - 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 7 dentro del marco protector de goma 15.
- ver fig 13: cambio de fusible

9.5 Calibrado

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 10 A, 500 V, D = 6,35 mm, L = 32 mm, A-no. 749726
Fusible F 1 A, 500 V, D = 6,35 mm, L = 32 mm, A-no. 749669

10. Empleo del marco protector de goma

- Para guardar las conducciones protegidas de medición, arrollar éstas alrededor del marco protector de goma 15 y enganchar las puntas de las conducciones protegidas de medición de forma segura en el marco protector de goma 15 (ver fig 14).
- Es posible enganchar una conducción protegida de medición en el marco protector de goma 15 dejando libre la punta de medición para llevarla junto con el multímetro BENNING M 7 a un punto de medición.
- El apoyo al dorso del marco protector de goma 15 permite la colocación inclinada del multímetro BENNING MM 7 (facilita la lectura) o colgarlo (ver fig 15).
- El marco protector de goma 15 dispone de un ojal para colgarlo.

ver fig 14: arrollamiento de la conducción protegida de medición

ver fig 15: colocación vertical del multímetro BENNING 7

11. Datos técnicos de los accesorios de medida

4 mm cable de medida de seguridad ATL 2

- Estándar: EN 61010-031,
- Máxima tensión a tierra (↓) y categoría de medida: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,

- 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 to + 50 °C, humedad 50 % to 80 %
- Utilice solo los cables de medida si esta en perfecto estado y 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, depositíelo en los lugares destinado a ello de acuerdo con la legislación vigente.

Návod k obsluze

BENNING MM 7

Digitální 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

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 7
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 7 je určen pro měření v suchém prostředí. Nesmí být používán v proudových obvodech se jmenovitým napětím vyšším než 1000 V DC u 750 V AC (bližší informace viz kapitola 6. „Podmínky prostředí“).

V návodu k obsluze a na přístroji BENNING MM 7 jsou používány následující symboly:



Tento symbol upozorňuje na nebezpečí úrazu elektrickým proudem.



Tento symbol upozorňuje na nebezpečí při používání přístroje BENNING MM 7. (Riďte se dokumentací!)



Tento symbol na přístroji BENNING MM 7 znamená, že je přístroj opatřen ochrannou izolací (ochranná třída II).



Tento symbol na přístroji BENNING MM 7 upozorňuje na zabudované pojistky.



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

Příklad bezpečnostního pokynu:



Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!
Řídte se bezpečnostními pokyny!

Před použitím přístroje BENNING MM 7 si prosím pečlivě přečtěte návod k použití a dodržujte bezpečnostní pokyny v něm uvedené. Chráníte tím sami sebe před úrazem a přístroj BENNING MM 7 před poškozením.

3. Rozsah dodávky

Součástí dodávky přístroje BENNING MM 7 jsou:

- 3.1 1 ks BENNING MM 7,
- 3.2 1 ks bezpečnostní měřící kabel, červený (délka = 1,4 m, Ø hrotu = 4 mm),
- 3.3 1 ks bezpečnostní měřící kabel, černý (délka = 1,4 m, Ø hrotu = 4 mm),
- 3.4 1 ks teplotní senzor typ K,
- 3.5 1 ks adaptér pro teplotní senzor,
- 3.6 1 ks gumový ochranný rám,
- 3.7 1 ks magnetické poutko s adaptérem a popruhem na nošení na krku
- 3.8 1 ks kompaktní ochranná taška,
- 3.9 1 9V baterie a 2 různé pojistky (vše již vložené do přístroje),
- 3.10 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 7 obsahuje pojistky k ochraně proti přetížení:
1 ks pojistka jmenovitý proud 10 A, rychlá (500 V), průměr = 6,35 mm, délka = 32 mm (nr. 749726) a 1 ks pojistka jmenovitý proud 1 A, rychlá (500 V), průměr = 6,35 mm, délka = 32 mm (nr. 749669).
- BENNING MM 7 je napájen jednou vloženou 9 V baterií (IEC 6 LR 61).
- Výše uvedené bezpečnostní měřící kably ATL-2 (přezkoušené příslušenství) odpovídají CAT III 1000 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:

- 1 **Digitální displej**, pro zobrazení naměřené hodnoty, sloupcového grafu a překročení rozsahu měření.
- 2 **Indikátor polarity**
- 3 **Indikátor baterie**, zobrazí se při vybité baterii
- 4 **Tlačítko RANGE**, přepnutí automatického/manuálního rozsahu měření
- 5 **Tlačítko REL**, funkce peak-hold/relativní hodnota
- 6 **Tlačítko MIN/MAX**, uložení nejvyšší a nejnižší naměřené hodnoty
- 7 **Tlačítko HOLD**
- 8 **Tlačítko (žluté)**, osvětlení displeje
- 9 **Tlačítko (modré)**, pro stejnosměrné napětí/ proud (DC), resp. střídavé napěti/proud (AC), měření odporu resp. zkoušení diod, měření frekvence resp. počtu otáček (RPM)
- 10 **Otočný spínač**, pro volbu měřící funkce
- 11 **Zdířka (kladná)¹**, pro V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{\sqrt{f}}$
- 12 **Zdířka COM**, společná zdířka pro měření proudu, napětí, odporu, frekvence, teploty, kapacity a zkoušky průchodu proudu a diod
- 13 **Zdířka (kladná)**, pro rozsah mA, pro proudy do 400 mA
- 14 **Zdířka (kladná)**, pro rozsah 10 A, pro proudy do 10 A
- 15 **Gumový ochranný rám**

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 Digitální displej je 4-místný LCD-displej s velikostí písma 14 mm a desetinnou tečkou. Nejvyšší zobrazená hodnota je 4000.
- 5.1.2 Grafická stupnice se skládá z 82 segmentů.
- 5.1.3 Zobrazení polarity ② 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 Tlačítko „RANGE“ ④ slouží k přepnutí manuálního rozsahu měření, současně se na displeji zobrazí nápis „RANGE“. Delším stisknutím tlačítka (2 sekundy) přepnete na automatický rozsah měření (nápis „RANGE“ zmizí).
- 5.1.6 Tlačítko „REL“ ⑤ má v polohách otočného spínače V, mA, A také funkci peak-hold. Dalším přepnutím se střídavě zobrazují hodnoty „peak-MAX“ a „peak-MIN“. Delším stisknutím tlačítka (2 sekundy) se nastavení vrátí do standardního režimu. Před zapnutím funkce peak-hold přístroj zkali- brujte, hroty měřících kabelů spojte a tlačítko držte stisknuté tak dlouho, až se na displeji objeví „CAL“. U AC se neobjeví údaj o polaritě! Ve všech ostatních polohách otočného spínače (Ω , Hz, $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$, Hz) má tlačítko „REL“ funkci relativní hodnoty. Při stisknutí tlačítka se uloží naměřená hodnota a zobrazí se rozdíl (offset) mezi touto a následujícími naměřenými hodnotami. Při dalším stisknutí se zobrazí uložená naměřená hodnota a přitom bliká symbol „REL“. Přidržením tlačítka (2 sekundy) přepnete zpět do normálního režimu.
- 5.1.7 Funkce tlačítka MIN/MAX ⑥ měří a automaticky ukládá nejvyšší a nejnižší naměřenou hodnotu. Dalším stisknutím se zobrazují následující hodnoty: blikající nápis „MIN/MAX“ zobrazuje aktuální naměřenou hodnotu, „MAX“ zobrazuje nejvyšší uloženou a „MIN“ nejnižší uloženou hodnotu. Delším stisknutím tlačítka (2 sekundy) se nastavení vrátí do standardního režimu. Funkce je v pohotovosti jen v režimu „RANGE“.
- 5.1.8 Uložení naměřené hodnoty „HOLD“: Stisknutím tlačítka „HOLD“ ⑦ je možné uložit výsledek měření. Na displeji se současně zobrazí symbol „HOLD“. Opakováním stisknutí tlačítka se vrátíte do měřícího módu.
- 5.1.9 Tlačítko (žluté) ⑧ zapíná osvětlení displeje. Osvětlení vypnete dalším stisknutím tlačítka.
- 5.1.10 Tlačítko (modré) ⑨ přepíná v polohách otočného spínače V, mA a A mezi režimem DC/AC. V poloze Ω se přepíná z měření odporu na zkoušku průchodu proudu a dalším stisknutím na zkoušení diod. V poloze spínače Hz se přepíná z měření frekvence na funkci RPM. Funkce RPM odpovídá matematickému převodu z Hz (cyklus za sekundu) na RPM (otáčka/cyklus za minutu). Přitom platí, že $1 \text{ Hz} = 60 \text{ RPM}$ (otáčky/cykly za minutu).
- 5.1.11 Rychlosť měření přístroje BENNING MM 7 činí jmenovitě 2 měření za sekundu pro digitální zobrazení a 12 měření pro grafickou stupnici.
- 5.1.12 BENNING MM 7 se zapíná a vypíná otočným spínačem ⑩. Poloha pro vypnuto = OFF.
- 5.1.13 BENNING MM 7 se automaticky vypne po cca 30 min. (APO = Auto-Power-Off). Znovu jej zapnete stisknutím tlačítka HOLD nebo jakékoli jiného tlačítka (kromě žlutého tlačítka). Signál bzučáku Vás upozorní 15 sekund před automatickým vypnutím.
- 5.1.14 Teplotní koeficient naměřené hodnoty: $0,15 \times (\text{udaná přesnost měření}) / {}^{\circ}\text{C} < 18 \text{ }^{\circ}\text{C}$ nebo $> 28 \text{ }^{\circ}\text{C}$, vztaženo na hodnotu při referenční teplotě $23 \text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 5.1.15 BENNING MM 7 je napájen jednou 9 V baterií (IEC 6 LR 61).
- 5.1.16 Pokud napětí v baterii klesne pod určené pracovní napětí přístroje BENNING MM 7, zobrazí se na displeji symbol baterie.
- 5.1.17 Životnost baterie je cca 300 hodin (alkalická baterie).
- 5.1.18 Rozměry přístroje:
 $(d \times \hat{s} \times v) = 180 \times 88 \times 33,5 \text{ mm bez gumového ochranného rámu}$
 $(d \times \hat{s} \times v) = 188 \times 94 \times 40 \text{ mm s gumovým ochranným rámem}$
 Váha přístroje:
 300 g bez gumového ochranného rámu
 440 g s gumovým ochranným rámem
- 5.1.19 Pro bezpečnostní měřící kably jsou použity 4 mm konektory. Dodané bezpečnostní měřící kably jsou určeny výhradně pro jmenovité napětí a jmenovitý proud přístroje BENNING MM 7.
- 5.1.20 BENNING MM 7 je chráněn gumovým ochranným rámem ⑯ před mechanickým poškozením. Gumový ochranný rám ⑯ umožňuje postavení nebo pověšení přístroje během měření.

6. Podmínky okolí

- BENNING MM 7 je určen pro měření v suchém prostředí,
 - barometrická výška při měření: nejvíše 2000 m,
 - kategorie přepětí/instalace: IEC 664/ IEC 1010-1 → 600 V kategorie III; 1000 V kategorie II,
 - 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 tělíska s průměrem $> 2,5 \text{ mm}$
- 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 7 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 %.

7.1 Rozsahy stejnosměrného napětí

Vstupní odpor činí 10 MΩ (v rozsahu 400 mV - 1 GΩ).

Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost měření	Jištění proti přetížení
400 mV	100 µV	± (0,25 % hodnoty měření + 5 číslic)	1000 V _{DC}
4 V	1 mV	± (0,4 % hodnoty měření + 1 číslice)	1000 V _{DC}
40 V	10 mV	± (0,25 % hodnoty měření + 1 číslice)	1000 V _{DC}
400 V	100 mV	± (0,25 % hodnoty měření + 1 číslice)	1000 V _{DC}
1000 V	1 V	± (0,25 % hodnoty měření + 1 číslice)	1000 V _{DC}

7.2 Rozsahy střídavého napětí

Vstupní odpor činí 10 MΩ paralelně 100 pF. Naměřená hodnota je získávána a zobrazována jako pravá efektivní hodnota (TRUE RMS). U křivek, kterou nejsou ve tvaru sinusoidy, je zobrazovaná hodnota nepřesná. Z toho vyplývá dodatečná chyba pro následující faktory výkyvu:

faktor výkyvu od 1,4 od 3,0; dodatečná chyba + 1,5 %

faktor výkyvu od 3,0 do 4,0; dodatečná chyba + 3,0 %

Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost měření v rozsahu kmitočtů 40 - 1000 Hz	Jištění proti přetížení
400 mV	100 µV	± (2,0 % hodnoty měření + 8 číslic) v rozsahu kmitočtů 50 Hz - 60 Hz	750 V _{ef}
4 V	1 mV	± (1,3 % hodnoty měření + 5 číslic) ¹⁺²	750 V _{ef}
40 V	10 mV	± (1,3 % hodnoty měření + 5 číslic) ²	750 V _{ef}
400 V	100 mV	± (1,3 % hodnoty měření + 5 číslic) ²	750 V _{ef}
750 V	1 V	± (1,3 % hodnoty měření + 5 číslic) ²	750 V _{ef}

¹ ± (1,5 % + 5 číslic) ve frekvenčním rozsahu 500 Hz - 1 kHz

² ± (1,5 % + 5 číslic) pro naměřené hodnoty > 50 % konečné hodnoty rozsahu měření

7.3 Rozsahy stejnosměrného proudu

Jištění proti přetížení:

- 1 A (500 V) pojistka, rychlá na vstupu mA
- 10 A (500 V) pojistka, rychlá na vstupu 10 A

Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost měření	Úbytek napětí
40 mA	10 µA	± (0,6 % hodnoty měření + 2 číslice)	200 mV max.
400 mA	100 µA	± (0,7 % hodnoty měření + 2 číslice)	2 V max.
10 A	10 mA	± (1,0 % hodnoty měření + 3 číslice)	2 V max.

7.4 Rozsahy střídavého proudu

Naměřená hodnota je získávána a zobrazována jako pravá efektivní hodnota (TRUE RMS). U křivek, které nejsou ve tvaru sinusoidy, je zobrazovaná hodnota nepřesná. Z toho vyplývá dodatečná chyba pro následující faktory výkyvu:

faktor výkyvu od 1,4 od 3,0; dodatečná chyba + 1,5 %

faktor výkyvu od 3,0 do 4,0; dodatečná chyba + 3,0 %

Jištění proti přetížení:

- 1 A (500 V) pojistka, rychlá na vstupu mA
- 10 A (500 V) pojistka, rychlá na vstupu 10 A

Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost měření v rozsahu kmitočtů 40 - 1000 Hz	Úbytek napětí
40 mA	10 µA	± (2,0 % hodnoty měření + 5 číslic)	200 mV _{ef} max.
400 mA	100 µA	± (2,0 % des Messwertes + 5 Digit)	2 V _{ef} max.
10 A	10 mA	± (2,5 % hodnoty měření + 5 číslic)	2 V _{ef} max.

7.5 Rozsahy odporu

Jištění proti přetížení u měření odporu: 600 V_{ef}

Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost měření	Maximální měřicí proud	Max. napětí naprázdno
400 Ω	0,1 Ω	± (0,7 % hodnoty měření + 3 číslice)	700 µA	1,3 V
4 kΩ	1 Ω	± (0,4 % hodnoty měření + 3 číslice)	200 µA	1,3 V
40 kΩ	10 Ω	± (0,4 % hodnoty měření + 3 číslice)	40 µA	1,3 V
400 kΩ	100 Ω	± (0,4 % hodnoty měření + 3 číslice)	4 µA	1,3 V
4 MΩ	1 kΩ	± (0,6 % hodnoty měření + 3 číslice)	400 nA	1,3 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % hodnoty měření + 5 číslic)	40 nA	1,3 V

7.6 Zkouška diod a průchodu proudu

Udávaná přesnost měření platí v rozsahu mezi 0,4 V a 0,8 V.

Jištění proti přetížení u zkoušek diod: 600 V_{ef}

Zabudovaný bzučák se rozezní při odporu R menším než 30 Ω.

Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost měření	Maximální měřicí proud	Max. napětí naprázdno
→	1 mV	± (1,5 % hodnoty měření + 5 číslic)	1,5 mA	3,0 V

7.7 Rozsahy kapacity

Podmínky: Vybijte kondenzátory a zapojte je podle uvedené polarity.

Jištění proti přetížení u měření kapacity: 600 V_{ef}

Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost měření
4 nF	1 pF	± (3,0 % hodnoty měření + 10 číslic)
40 nF	10 pF	± (2,0 % hodnoty měření + 5 číslic)
400 nF	100 pF	± (2,0 % hodnoty měření + 5 číslic)
4 µF	1 nF	± (2,0 % hodnoty měření + 5 číslic)
40 µF	10 nF	± (2,0 % hodnoty měření + 5 číslic)
400 µF	100 nF	± (2,0 % hodnoty měření + 5 číslic)
4 mF	1 µF	± (3,0 % hodnoty měření + 20 číslic)
40 mF	10 µF	± (5,0 % hodnoty měření + 20 číslic)

7.8 Rozsahy frekvence

Jištění proti přetížení při měření frekvence: 600 V_{ef}

Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost měření pro 5 V _{ef} max.	Minimální vstupní kmitočet	Minimální citlivost
4 kHz	1 Hz	± (0,01 % hodnoty měření + 1 číslice)	20 Hz	100 mV _{ef}
40 kHz	10 Hz	± (0,01 % hodnoty měření + 1 číslice)	200 Hz	100 mV _{ef}
400 kHz	100 Hz	± (0,01 % hodnoty měření + 1 číslice)	2 kHz	100 mV _{ef}
4 MHz	1 kHz	± (0,01 % hodnoty měření + 1 číslice)	20 kHz	250 mV _{ef}
40 MHz	10 kHz	± (0,01 % hodnoty měření + 1 číslice)	200 kHz	1 V _{ef}

7.9 Rozsahy teploty °C

S teplotním senzorem typu K a adaptérem senzoru

Rozsah měření	Přesnost měření	Jištění proti přetížení
- 20 °C až cca 0 °C	± (2 % hodnoty měření + 4 °C)	600 V _{ef}
1 °C až cca 100 °C	± (1 % hodnoty měření + 3 °C)	600 V _{ef}
101 °C až cca 500 °C	± (2 % hodnoty měření + 3 °C)	600 V _{ef}

501 °C až cca 800 °C

± (3 % hodnoty měření + 2 °C)

600 V_{ef}

7.10 Rozsahy teploty °F

S teplotním senzorem typu K a adaptérem senzoru

Rozsah měření	Přesnost měření	Jištění proti přetížení
- 4 °F až cca 32 °F	± (2 % hodnoty měření + 8 °F)	600 V _{ef}
33 °F až cca 212 °F	± (1 % hodnoty měření + 6 °F)	600 V _{ef}
213 °F až cca 932 °F	± (2 % hodnoty měření + 6 °F)	600 V _{ef}
933 °F až cca 1472 °F	± (3 % hodnoty měření + 4 °F)	600 V _{ef}

7.11 PEAK HOLD

DC/ AC V rozsah měření	Přesnost měření
400 mV	nespecifikovaná
4 V	± (1,5 % hodnoty měření + 300 číslic)
40 V	± (1,5 % hodnoty měření + 60 číslic)
400 V	± (1,5 % hodnoty měření + 60 číslic)
1000 V/ 750 V	± (1,5 % hodnoty měření + 60 číslic)

DC/ AC A rozsah měření	Přesnost měření
40 mA	± (3,0 % hodnoty měření + 60 číslic)
400 mA	± (3,0 % hodnoty měření + 60 číslic)
10 A	± (1,5 % hodnoty měření + 60 číslic)

8. Měření s přístrojem BENNING MM 7

8.1 Příprava měření

Přístroj BENNING MM 7 používejte a skladujte jen za uvedených teplotních podmínek pro práci a skladování, nevystavujte jej dlouhodobému působení slučného záření.

- Překontrolujte údaje o jmenovitém napětí a proudu na bezpečnostních měřicích kabelech. Součástí dodávky jsou bezpečnostní měřící kably, které ve jmenovitém napětí a proudu odpovídají přístroji BENNING MM 7.
- Překontrolujte izolaci bezpečnostních měřicích kabelů. Pokud je izolace poškozena, okamžitě bezpečnostní měřící kably vyřaďte.
- Přezkoušejte průchod bezpečnostních měřicích kabelů. Pokud je vodič v bezpečnostním měřicím kabelu přerušen, okamžitě tento kabel vyřaďte.
- Dříve než pomocí otočného spínače ⑩ vyberete jinou funkci, musíte bezpečnostní měřící kably odpojit od místa měření.
- Silné zdroje rušení v blízkosti přístroje BENNING MM 7 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 zdírkách,

- COM-zdířka ⑫
- zdířka pro V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{\text{A}}$ ⑪
- zdířka pro rozsah mA a ⑬
- zdířka pro rozsah 10 A ⑭

přístroje BENNING MM 7 je 1000 V vůči zemi.



Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!
Maximální napětí obvodu při měření proudu je 500 V! Při vybavení pojistky nad 500 V může dojít k poškození přístroje.
Poškozený přístroj může být příčinou úrazů elektrickým proudem!

8.2.1 Měření napětí

- Otočným spínačem ⑩ zvolte na přístroji BENNING MM 7 požadovanou funkci (V).
- Tlačítkem (modrým) ⑨ na přístroji BENNING MM 7 vyberte druh napětí, které chcete měřit - stejnosměrné (DC) nebo střídavé (AC).
- Černý bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdířky COM ⑫ na přístroji

BENNING MM 7.

- Červený bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdírky pro V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F
-/- ⑪ na přístroji BENNING MM 7.
- Bezpečnostní měřící kabely spojte s body měření a naměřenou hodnotu přečtěte na digitálním displeji ① přístroje BENNING MM 7.
viz obrázek 2: měření stejnosměrného napětí
viz obrázek 3: měření střídavého napětí

8.2.2 Měření proudu

- Otočným spínačem ⑩ zvolte na přístroji BENNING MM 7 požadovaný rozsah a funkci (mA nebo A).
- Tlačítkem (modrým) ⑨ na přístroji BENNING MM 7 vyberte druh proudu, které chcete měřit - stejnosměrný (DC) nebo střídavý (AC).
- Černý bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdírky COM ⑫ na přístroji BENNING MM 7.
- Červený bezpečnostní měřící kabel zapojte pro proudy do 400 mA do zdírky ⑬ pro rozsah mA; pro proudy velikosti 400 mA až 10 A do zdírky ⑭ pro rozsah 10 A přístroje BENNING MM 7.
- Bezpečnostní měřící kabely spojte s body měření a naměřenou hodnotu přečtěte na digitálním displeji ① přístroje BENNING MM 7.

viz obrázek 4: měření stejnosměrného proudu

viz obrázek 5: měření střídavého proudu

8.3 Měření odporu

- Otočným spínačem ⑩ zvolte na přístroji BENNING MM 7 požadovanou funkci Ω .
- Černý bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdírky COM ⑫ na přístroji BENNING MM 7.
- Červený bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdírky pro V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, -/- ⑪ na přístroji BENNING MM 7.
- Bezpečnostní měřící kabely spojte s body měření a naměřenou hodnotu přečtěte na digitálním displeji ① přístroje BENNING MM 7.

viz obrázek 6: měření odporu

8.4 Zkouška diod

- Otočným spínačem ⑩ zvolte na přístroji BENNING MM 7 požadovanou funkci (Ω / symbol bzučáku a diody).
- Tlačítkem (modrým) ⑨ na přístroji BENNING MM 7 přepněte přístroj na zkoušku diod (dvakrát stisknout tlačítko).
- Černý bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdírky COM ⑫ na přístroji BENNING MM 7.
- Červený bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdírky pro V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, -/- ⑪ na přístroji BENNING MM 7.
- Bezpečnostní měřící kabely spojte s přívody diod a naměřenou hodnotu přečtěte na digitálním displeji ① BENNING MM 7.
- Pro běžnou křemíkovou diodu, vloženou ve směru toku se zobrazí napětí mezi 0,500 V až 0,900 V. Zobrazení „000“ poukazuje na zkrat v diodě, „1“ na přerušení v diodě.
- Pro diodu vloženou v závěrném směru se zobrazí „OL“. Pokud je dioda vadná, zobrazí se „000“ nebo jiné hodnoty.

viz obrázek 7: zkouška diod

8.5 Zkouška průchodu proudu se bzučákem

- Otočným spínačem ⑩ zvolte na přístroji BENNING MM 7 požadovanou funkci (Ω / symbol bzučáku a diody).
- Tlačítkem (modrým) ⑨ na přístroji BENNING MM 7 přepněte přístroj na zkoušku průchodu proudu (jednou stisknout tlačítko).
- Černý bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdírky COM ⑫ na přístroji BENNING MM 7.
- Červený bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdírky pro V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, -/- ⑪ na přístroji BENNING MM 7.
- Bezpečnostní měřící kabely spojte s body měření. Pokud odpor vodiče mezi zdírkou COM ⑫ a zdírkou pro V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, -/- ⑪ překročí 30 Ω , rozezní se bzučák zabudovaný do přístroje BENNING MM 7.

viz obrázek 8: zkouška průchodu proudu se bzučákem



Před měřením kapacity kondenzátory vždy úplně vybijte!

Na zdírky pro měření kapacity nikdy nepřikládejte napětí!

Přístroj by se mohl poškodit nebo zničit! Poškozený přístroj může být příčinou úrazů elektrickým proudem!

- Otočným spínačem ⑩ zvolte na přístroji BENNING MM 7 požadovanou

funkci (–).

- Zjistěte polaritu kondenzátoru a kondenzátor úplně vybijte.
- Černý bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdírky COM **12** na přístroji BENNING MM 7.
- Červený bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdírky pro V, Ω, Hz, °C, °F, – na přístroji BENNING MM 7.
- Bezpečnostní měřící kably spojte s vybitým kondenzátorem (pozor na správné půlování) a naměřenou hodnotu přečtěte na digitálním displeji **1** přístroje BENNING MM 7.

viz obrázek 9: měření kapacity

8.7 Měření frekvence

- Otočným spínačem **10** zvolte na přístroji BENNING MM 7 požadovanou funkci (Hz).
- Černý bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdírky COM **12** na přístroji BENNING MM 7.
- Červený bezpečnostní měřící kabel zapojte do zdírky pro V, Ω, Hz, °C, °F, – na přístroji BENNING MM 7. Zohledněte minimální citlivost přístroje BENNING MM 7 pro měření frekvence!
- Bezpečnostní měřící kably spojte s body měření a naměřenou hodnotu přečtěte na digitálním displeji **1** přístroje BENNING MM 7.

viz obrázek 10: měření frekvence

8.8 Měření teploty

- Otočným spínačem **10** zvolte na přístroji BENNING MM 7 požadovanou funkci (°C nebo °F).
- Adaptér pro teplotní senzor správně (pozor na správné půlování) zapojte do COM zdírky **12** a zdírky pro V, Ω, Hz, °C, °F, –.
- Teplotní senzor (Typ K) zapojte do adaptéra.
- Kontaktní místo (konec kabelu senzoru) umístěte na měřené místo a naměřenou hodnotu přečtěte na digitálním displeji **1** přístroje BENNING MM 7.

viz obrázek 11: měření teploty

9. Údržba



Před otevřením přístroje BENNING MM 7 je bezpodmínečně nutno odstranit přívod napětí!

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

Práce na otevřeném přístroji BENNING MM 7 pod napětím je povolena výhradně odborníkům z oboru elektro, kteří při práci musí dodržovat zvláštní opatření pro prevenci úrazů.

Dříve než přístroj BENNING MM 7 otevřete, odpojte jej od napětí:

- Nejdříve odpojte oba bezpečnostní měřící kably od měřeného objektu.
- Poté odpojte oba bezpečnostní měřící kably z přístroje BENNING MM 7.
- Přepněte otočný spínač **10** do polohy „OFF“.

9.1 Zabezpečení přístroje

Za určitých předpokladů nelze zajistit bezpečnost při zacházení s přístrojem BENNING MM 7, 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 7 okamžitě vypněte, odpojte od měřených míst a zajistěte jej proti opakovámu použití.

9.2 Čištění

Přístroj čistěte zvenku čistým a suchým hadříkem (s výjimkou speciálních čisticích hadříků). K čištění přístroje nepoužívejte žádná rozpouštědla ani abrazivní čisticí 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 7 bezpodmínečně odstraňte přívod napětí!

Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

BENNING MM 7 je napájen jednou 9 V baterií. Výměna baterie (viz obrázek 12)

je nutná tehdy, když se na displeji ① objeví symbol baterie ③.

Baterii vyměňte tímto způsobem:

- Odpojte bezpečnostní měřící kabely z měřicího obvodu.
- Odpojte bezpečnostní měřící kabely z přístroje BENNING MM 7.
- Přepněte otočný spínač ⑩ do polohy „OFF“.
- Sudejte gumový ochranný rám ⑯ z přístroje BENNING MM 7.
- BENNING MM 7 položte na přední díl a z víka schránky na baterie uvolněte šroub s drážkou.
- 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 7 vsadte do gumového ochranného rámu ⑯.

viz obrázek 12: 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



**Před otevřením přístroje BENNING MM 7 bezpodmínečně odstraňte přívod napětí!
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

BENNING MM 7 je jištěn před přetížením jednou vloženou pojistikou (tavná vložka G) 1 A rychlá a jednou vloženou pojistikou (tavná vložka G) 10 A rychlá (viz obr. 13).

Pojistiky vyměňte tímto způsobem:

- Odpojte bezpečnostní měřící kabely z měřicího obvodu.
- Odpojte bezpečnostní měřící kabely z BENNING MM 7.
- Přepněte otočný spínač ⑩ do polohy „OFF“.
- Sudejte gumový ochranný rám ⑯ z BENNING MM 7.
- BENNING MM 7 položte na přední stranu a z víka schránky na baterie uvolněte šroub s drážkou.
- Sejměte víko schránky na baterie (v prohlubni krytu přístroje) ze spodního dílu.



Neuvolňujte šrouby z tištěného obvodu přístroje BENNING MM 7!

- Ze spodního dílu (dno krytu) vyšroubujte oba vnější šrouby (černé) a oba šrouby vedle tištěného obvodu.
- Dno krytu nadzvedněte ve spodním dílu a sejměte jej za horní stranu z předního dílu.
- Vjměte jeden konec vadné pojistiky z držáku pojistek.
- Vadnou pojistku zcela vysuňte z držáku pojistek.
- Vložte novou pojistku se stejným jmenovitým proudem, spouštěcí charakteristikou a stejnými rozměry.
- Novou pojistku umíste do středu držáku pojistky.
- Bateriové přívody srovnejte tak, aby nebyly přivřeny mezi díly krytu.
- Nasaďte dno krytu na přední díl a našroubujte všechny čtyři šrouby.
- Nasaďte víko schránky na baterie na spodní díl a utáhněte šrouby.
- Vsadte BENNING MM 7 do gumového ochranného rámu ⑯.

viz obrázek 13: výměna pojistiky

9.5 Kalibrace

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 10 A, 500 V, D = 6,35 mm, L = 32 mm, Nr. 749726

Pojistka F 1 A, 500 V, D = 6,35 mm, L = 32 mm, Nr. 749669

10. Použití gumového ochranného rámu

- Bezpečnostní měřící kabely můžete uložit tak, že je navinete kolem ochranného gumového rámu 15 a jejich hroty zatlačíte do držáků na ochranném rámu k tomu určených (viz obr. 14).
- Bezpečnostní měřící kabely můžete na ochranný gumový rám 15 připevnit tak, aby měřící hrot volně vyčníval, pak můžete k bodu měření přiblížit měřící hrot spolu s přístrojem BENNING MM 7.
- Zadní podpěra na gumovém ochranném rámu 15 umožňuje přístroj BENNING MM 7 šikmo postavit (usnadňuje přečtení zobrazovaných dat) nebo pověsit (viz obr. 15).
- Gumový ochranný rám 15 je opatřen očkem, které lze používat k pověšení přístroje.

viz obrázek 14: navinutí bezpečnostních měřících kabelů

viz obrázek 15: postavení přístroje BENNING MM 7

11. Technické údaje měřícího příslušenství

4 mm bezpečnostní měřící vodiče ATL 2

- norma: EN 61010-031,
- maximální měřené napětí proti zemi (\perp) a měřící kategorie: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- 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.
- Vyřadte vodič, pokud je izolace poškozená nebo pokud došlo k přerušení ve vedení/zástrčce.
- Nedotýkejte se holých kontaktních hrotů. Dotýkejte se pouze rukojetí!
- 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 7

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

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 7
9. Συντήρηση
10. Πώς πρέπει να χρησιμοποιείται το προστατευτικό κάλυμμα του BENNING MM 7
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 7 σχεδιάστηκε για μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε ηλεκτρικά κυκλώματα με τάσεις μεγαλύτερες των 1000 V για συνεχές ρεύμα και των 750 V για 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 7.



Αυτό το σύμβολο δηλώνει προσοχή κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.



Αυτό το σύμβολο δηλώνει πηγές κινδύνου , όταν το BENNING MM 7 είναι σε λειτουργία (διαβάστε τις οδηγίες).



Αυτό το σύμβολο πάνω στο BENNING MM 7 δείχνει ότι το όργανο είναι προστατευμένο από βραχυκύκλωμα (βαθμίδα ασφαλείας II).



Αυτό το σύμβολο στο πάνω στο BENNING MM 7 δείχνει τις ασφάλειες που περιέχει.



Αυτό το σύμβολο εμφανίζεται όταν η μπαταρία έχει εκφορτιστεί.



Αυτό το σύμβολο δηλώνει την εφαρμογή του 'έλεγχου συνέχειας'. Ο βομβητής παρέχει ένα ακουστικό σήμα.



Αυτό το σύμβολο δηλώνει την εφαρμογή του 'έλεγχου διόδου'.



Αυτό το σύμβολο δείχνει την κλίμακα της λειτουργίας 'έλεγχος χωρητικότητας'.



DC τάση ή ρεύμα



AC τάση ή ρεύμα



Γείωση

2. Οδηγίες ασφαλείας

Παράδειγμα κανόνων ασφαλείας



Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!
Συμμορφωθείτε με τους κανόνες ασφαλείας!

Πριν χρησιμοποιήσετε το BENNING MM 7 διαβάστε προσεκτικά τις οδηγίες χρήσης. Να συμμορφώνεστε πάντα με τους κανόνες ασφαλείας που υπάρχουν στις οδηγίες χρήσης. Η παραπάνω παρατήρηση είναι σημαντική προκειμένου να αποφευχθούν ατυχήματα και καταστροφές του BENNING MM 7.

3. Λίστα αντικειμένων που περιέχονται στην συσκευασία

Το πακέτο του BENNING MM7 αποτελείται από τα παρακάτω μέρη

- 3.1 Ένα BENNING MM 7,
- 3.2 Ένα καλώδιο μέτρησης ασφαλείας, κόκκινο ($M = 1.4 \text{ m}$, άκρη $\varnothing = 4 \text{ mm}$)
- 3.3 Ένα καλώδιο μέτρησης ασφαλείας, μαύρο ($M = 1.4 \text{ m}$, άκρη $\varnothing = 4 \text{ mm}$)
- 3.4 Ένα αισθητήρα θερμοκρασίας, τύπου K
- 3.5 Ένα προσαρμογέα για τον αισθητήρα θερμοκρασίας
- 3.6 Ένα προστατευτικό λαστιχένιο κάλυμμα.
- 3.7 Μία μαγνητική συσκευή συγκράτησης με προσαρμογέα και ιμάντα
- 3.8 Ένα προστατευτικό τσαντάκι για την μεταφορά του.
- 3.9 Μία 9 V μπαταρία και δύο διαφορετικές ασφάλειες (ενσωματωμένες στην μονάδα, αν αυτές παρέχονται)
- 3.10 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 $+800^{\circ}\text{C}$
Διαστάσεις: μήκος = 210 mm, μήκος σωλήνα = 120 mm, διάμετρος σωλήνα = 3 mm, V4A (κωδικός 044121)

Οδηγίες για τα αναλώσιμα εξαρτήματα:

- το BENNING MM 7 περιλαμβάνει ασφάλειες προστασίας για υπερφόρτωση: Μία ασφάλεια στα 10 A ταχείας τήξης (500 V), $\Delta = 6.35 \text{ mm}$, $M = 32 \text{ mm}$ (κωδικός 749726) και μια ασφάλεια στα 1 A ταχείας τήξης (500 V), $\Delta = 6.35 \text{ mm}$, $M = 32 \text{ mm}$ (κωδικός 749669).
- Το BENNING MM 7 τροφοδοτείται από μια 9 V μπαταρία (IEC 6 LR61).
- Τα προαναφερόμενα καλώδια ασφαλείας ATL2 (δοκιμασμένο υλικό) είναι ελεγμένα σύμφωνα με το CAT III 1000 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:

- ① **ψηφιακή οθόνη**, για διάβασμα των μετρήσεων, γραφήματα και απεικόνιση των εκτός κλίμακας ενδείξεων.
- ② **απεικόνιση της πολικότητας**,
- ③ **απεικόνιση της μπαταρίας**, φαίνεται πότε η μπαταρία έχει εκφορτιστεί
- ④ **RANGE τηλήκτρο κλίμακας**, περιστρέφει ανάμεσα σε αυτόματη και χειροκίνητη κλίμακα μέτρησης.
- ⑤ **REL τηλήκτρο**, κρατάει την κορυφή / λειτουργία σχετικής τιμής
- ⑥ **MIN/MAX τηλήκτρο**, αποθηκεύει στη μνήμη την μεγαλύτερη και την μικρότερη μέτρηση.
- ⑦ **HOLD τηλήκτρο**
- ⑧ **τηλήκτρο (κίτρινο)**, απεικονίζει την φωτεινότητα
- ⑨ **τηλήκτρο (μπλε)**, για συνεχή τάση και ρεύμα και για εναλλασσόμενη τάση και ρεύμα, μέτρηση της αντίστασης και /ή έλεγχο διόδου, μέτρηση συχνότητας και /ή μέτρηση ταχύτητας (r.p.m).
- ⑩ **περιστρεφόμενος διακόπτης**, για επιλογή της λειτουργίας μέτρησης.
- ⑪ **Υποδοχή (θετική)¹⁾**, για V, Ω , Hz, $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$, --
- ⑫ **Υποδοχή COM**, υποδοχή για μέτρηση ρεύματος, τάσης, αντίστασης, συχνότητας, θερμοκρασίας, χωρητικότητα, συνέχεια και έλεγχο διόδων
- ⑬ **Υποδοχή (θετική)**, για mA κλίμακες, για εντάσεις μέχρι 400 mA
- ⑭ **Υποδοχή (θετική)**, για 10A κλίμακες, για εντάσεις μέχρι 10 A
- ⑮ **Προστατευτικό κάλυμμα**.

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 είναι σχεδιασμένη σαν 4-ψήφιος ενδείκτης υγρού κρυστάλλου με ύψος ψηφίου 14 mm και δεκαδικό μέρος. Η μεγαλύτερη τιμή που μπορεί να απεικονιστεί είναι 4000.
- 5.1.2 Η γραφική απεικόνιση αποτελείται από 82 τμήματα.
- 5.1.3 Ο δείκτης πολικότητας ② 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 καμία φορά με ακουστικό σήμα.
Προσοχή: δεν υπάρχει κάποια ένδειξη ή προειδοποίηση κατά την πλήρη υπερφόρτιση.
- 5.1.5 Το πλήκτρο κλίμακας 'RANGE' ④ είναι για να μεγαλώνει χειροκίνητα την ακτίνα μέτρησης, ενώ συγχρόνως φαίνεται στην οθόνη η ένδειξη 'RANGE'. Όταν το πλήκτρο πατηθεί για αρκετή ώρα (2 δεύτερα), επιλέγεται αυτόματα η επιλογή range (η ένδειξη 'RANGE' εξαφανίζεται από την οθόνη).
- 5.1.6 Στην περιστρεφόμενη λειτουργία V, mA και A, το πλήκτρο 'REL' ⑤ έχει σαν λειτουργία την διατήρηση κορυφής. Πιέζοντάς το πολλές φορές η 'Peak MAX' και η 'Peak MIN' φαίνονται διαδοχικά. Όταν το πλήκτρο πιεστεί για 2 δεύτερα η συσκευή επιστρέφει στην κανονική κατάσταση. Πριν αλλάξετε τη θέση του διακόπτη στη λειτουργία διατήρησης κορυφής, βαθμονομήστε την συσκευή. Για να το κάνετε αυτό, βραχυκυκλώστε τις άκρες των leads μέτρησης και κρατήστε το πλήκτρο πατημένο, μέχρι να εμφανιστεί η ένδειξη 'CAL' στην οθόνη. Στην AC λειτουργία δεν φαίνεται κάποια πολικότητα. Σε όλες τις άλλες θέσεις του διακόπτη (Ω , Hz, °C, °F, --) το πλήκτρο 'REL' έχει μια σχετικά σημαντική λειτουργία. Όταν το πλήκτρο είναι πατημένο η τιμή που μετράται εκείνη την στιγμή αποθηκεύεται και η διαφορά ανάμεσα σε αυτή την τιμή και τις επόμενες φαίνεται στην οθόνη. Όταν το πλήκτρο ξαναπατηθεί η αποθηκευμένη τιμή φαίνεται στην οθόνη μαζί με ένα σύμβολο 'REL' που αναβοσβήνει. Όταν το πλήκτρο πατηθεί για 2 δεύτερα, η συσκευή επιστρέφει στην κανονική της κατάσταση.
- 5.1.7 Η λειτουργία του 'MIN/MAX' πλήκτρου ⑥ είναι να εγγράφει και να αποθηκεύει την χαμηλότερη και την υψηλότερη μέτρηση αυτόματα. Πατώντας το πλήκτρο αρκετές φορές, φαίνονται οι παρακάτω τιμές. Η οθόνη που αναβοσβήνει "MAX/MIN" δείχνει την τιμή της τρέχουσας μέτρησης , "MAX" δείχνει την τιμή της μέγιστης μέτρησης που έχει αποθηκευτεί, "MIN" δείχνει την τιμή της ελάχιστης μέτρησης που έχει αποθηκευτεί. Πατώντας το πλήκτρο για δύο δεύτερα, η συσκευή επιστρέφει πίσω στην κανονική λειτουργία. Η συσκευή μπορεί να είναι σε αναμονή μόνο στην λειτουργία "RANGE".
- 5.1.8 HOLD-αποθηκεύει την τιμή που διαβάζουμε. Όταν πιέσουμε το πλήκτρο "HOLD" ⑦, η μέτρηση που εκείνη την στιγμή διαβάζει το μηχανήμα αποθηκεύεται στη μνήμη. Συγχρόνως εμφανίζεται στην οθόνη η ένδειξη "HOLD". Αν πατήσουμε για δεύτερη φορά το πλήκτρο "HOLD", η συσκευή επιστρέφει στην λειτουργία μέτρησης.
- 5.1.9 Το κίτρινο πλήκτρο θέτει την φωτεινότητα της οθόνης σε λειτουργία. Αν πατήσουμε το κίτρινο ⑧ πλήκτρο για δεύτερη φορά κλείνουμε την φωτεινότητα της οθόνης.
- 5.1.10 Όταν ο στρεφόμενος διακόπτης είναι στα V, mA, A , το μπλε πλήκτρο ⑨ στρέφεται μεταξύ της DC και της AC λειτουργίας . Στη θέση Ω , στρέφεται από τη μέτρηση της αντίστασης στον έλεγχο της συνέχειας και αν πατήσουμε το πλήκτρο άλλη μια φορά , στρέφεται στον έλεγχο της διόδου. Στη θέση Hz , στρέφεται από τη μέτρηση συχνότητας στην RPM λειτουργία. Η RPM λειτουργία είναι ισοδύναμη μιας μαθηματικής αντιστροφής από Hz (κύκλοι/ δευτερόλεπτο)σε RPM(περιστροφές / κύκλους το λεπτό). 1 Hz ισούται με 60 r.p.m (περιστροφές / κύκλους το λεπτό).
- 5.1.11 Ο ονομαστικός ρυθμός μέτρησης του BENNING MM 7 είναι δύο μετρήσεις το δευτερόλεπτο, για την ψηφιακή απεικόνιση και 12 μετρήσεις για την γραφική απεικόνιση.
- 5.1.12 Το BENNING MM 7 μπαίνει εντός και εκτός λειτουργίας περιστρέφοντας το διακόπτη ⑩. Εκτός λειτουργίας είναι η θέση "OFF".
- 5.1.13 Το BENNING MM 7 βγαίνει αυτόματα εκτός λειτουργίας μετά από περίπου 30λεπτά αναμονής (APO, Auto-Power-Off). Μπαίνει ξανά σε λειτουργία , όταν το πλήκτρο HOLD (ή οποιοδήποτε άλλο πλήκτρο εκτός του κίτρινου)είναι πατημένο. Ένας θόρυβος ακούγεται 15 δεύτερα πριν μπει σε λειτουργία.
- 5.1.14 Ο συντελεστής θερμοκρασίας για τις τιμές των μετρήσεων: $0.15 \times (\text{καθορισμένη ακρίβεια μέτρησης}) / {}^{\circ}\text{C} < 18 {}^{\circ}\text{C} \wedge > 28 {}^{\circ}\text{C}$ σχετική με την τιμή στην θερμοκρασία αναφοράς των $23 {}^{\circ}\text{C}$.
- 5.1.15 Το BENNING MM 7 τροφοδοτείται από 9 V μπαταρία (συσσωρευτή) (IEC 6 LR 61).
- 5.1.16 Όταν η τάση της μπαταρίας πέφτει κάτω από μια συγκεκριμένη τάση

λειτουργίας για το BENNING MM 7, εμφανίζεται στην οθόνη η ένδειξη χαμηλής μπαταρίας.

- 5.1.17 Η διάρκεια ζωής μιας μπαταρίας είναι περίπου 300 ώρες (αλκαλική μπαταρία)
- 5.1.18 Διαστάσεις : (M x Π x Y)= 180 x 88 x 33.5 mm χωρίς το προστατευτικό κάλυμμα (M x Π x Y)=188 x 94 x 40 mm με το προστατευτικό κάλυμμα Βάρος:
300 gr χωρίς το προστατευτικό κάλυμμα
440 gr με το προστατευτικό κάλυμμα.
- 5.1.19 Οι ακροδέκτες ελέγχου ασφαλείας είναι 4 mm τύπου βύσματος. Οι ακροδέκτες ελέγχου ασφαλείας είναι κατάλληλοι για την τάση και την ισχύ εντός κλίμακας του BENNING MM 7.
- 5.1.20 Το BENNING MM 7 προστατεύεται από μηχανική βλάβη με την βοήθεια του προστατευτικού λαστιχένιου περιβλήματος .Το προστατευτικό λαστιχένιο περιβλήμα επιτρέπει στο BENNING MM 7 να κρέμεται κατά 15 την διαδικασία της μέτρησης ή να παραμένει σε όρθια θέση 15.

6. Συνθήκες περιβάλλοντος

- Το BENNING MM 7 είναι σχεδιασμένο μόνο για μετρήσεις σε στεγνό περιβάλλον .
- Μέγιστο βαρομετρικό ύψος κατά την διάρκεια της μέτρησης : 2000m
- Κατηγορία υπερφόρτισης / κατηγορία set-up : IEC 664/ IEC 1010-1 → 600 V κατηγορία III; 1000 V κατηγορία II
- 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 7 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 %.

7.1 Κλίμακα μέτρησης DC τάσης

Η αντίσταση εισόδου είναι 10 MΩ (σε 400 mV-βεληνεκές 1GΩ).

Κλίμακα Μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης	Προστασία Υπερφόρτισης
400 mV	100 µV	± (0.25 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)	1000 V _{DC}
4 V	1 mV	± (0.4 % από αυτό που διαβάζουμε + 1 ψηφία)	1000 V _{DC}
40 V	10 mV	± (0.25 % από αυτό που διαβάζουμε + 1 ψηφία)	1000 V _{DC}
400 V	100 mV	± (0.25 % από αυτό που διαβάζουμε + 1 ψηφία)	1000 V _{DC}
1000 V	1 V	± (0.25 % από αυτό που διαβάζουμε + 1 ψηφία)	1000 V _{DC}

7.2 Κλίμακα μέτρησης AC τάσης

Η αντίσταση εισόδου είναι 10 MΩ παράλληλη σε 100pF . Η τιμή που μετράμε και απεικονίζουμε είναι η RMS τιμή. 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 1.4 έως 3.0, επιπλέον λάθος + 1.5 %

Παράγοντας κορυφής από 3.0 έως 4.0, επιπλέον λάθος + 3.0 %

Κλίμακα Μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης στην ακτίνα συχνότητας 40 Hz - 1000 Hz	Προστασία Υπερφόρτισης
400 mV	100 µV	± (2.0 % από αυτό που διαβάζουμε + 8 ψηφία) στην ακτίνα συχνότητας 50 Hz - 60 Hz	750 V _{eff}
4 V	1 mV	± (1.3 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία) ^{1/2}	750 V _{eff}

40 V	10 mV	$\pm (1.3\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})^{\circ 1}$	750 V _{eff}
400 V	100 mV	$\pm (1.3\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})^{\circ 2}$	750 V _{eff}
750 V	1 V	$\pm (1.3\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})^{\circ 2}$	750 V _{eff}

^{◦1} (1.5 % + 5 ψηφία) σε συχνότητα ακτίνας 500 Hz - 1 KHz^{◦2} (1.5 % + 5 ψηφία) για μετρήσεις ακτίνας >50 % από την τιμή της ακτίνας μέτρησης

7.3 DC κλίμακες

Προστασία υπερφόρτισης :

- 1 A (500 V) αντίσταση, ταχεία σε mA είσοδο
- 10 A (500 V) αντίσταση, ταχεία σε 10 A είσοδο

Κλίμακα Μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης	Απελευθέρωση ηλεκτρικής τάσης
40 mA	10 µA	$\pm (0.6\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	200 mV max.
400 mA	100 µA	$\pm (0.7\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	2 V max.
10 A	10 mA	$\pm (1.0\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 3 \text{ ψηφία})$	2 V max.

7.4 AC κλίμακες

Μετράται και απεικονίζεται η πραγματική RMS τιμή της μέτρησης. Με μη –ημιτονοειδής καμπύλες οι τιμές που απεικονίζονται είναι λιγότερο ακριβής. Η παραπάνω τιμή είναι ακόμα πιο λανθασμένη για τους παρακάτω παράγοντες κορυφών:

Παράγοντας κορυφής από 1.4 έως 3.0, επιπλέον λάθος + 1.5 %

Παράγοντας κορυφής από 3.0 έως 4.0, επιπλέον λάθος + 3.0 %

Προστασία υπερφόρτισης :

- 1 A (500 V) αντίσταση, ταχεία σε mA είσοδο
- 10 A (500 V) αντίσταση , ταχεία σε 10A είσοδο

Κλίμακα Μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης στην ακτίνα συχνότητας 40 Hz - 1000 Hz	Απελευθέρωση ηλεκτρικής τάσης
40 mA	10 µA	$\pm (2.0\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$	200 mV _{eff} max.
400 mA	100 µA	$\pm (2.0\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$	2 V _{eff} max.
10 A	10 mA	$\pm (2.5\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$	2 V _{eff} max.

7.5 Κλίμακες αντίστασης

Προστασία υπερφόρτισης για αντίσταση : 600 V_{eff}.

Κλίμακα Μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης	Μέγιστο Ρεύμα Μέτρησης	Μέγιστη τάση χωρίς φορτίο
400 Ω	0,1 Ω	$\pm (0.7\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 3 \text{ ψηφία})$	700 µA	1,3 V
4 kΩ	1 Ω	$\pm (0.4\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 3 \text{ ψηφία})$	200 µA	1,3 V
40 kΩ	10 Ω	$\pm (0.4\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 3 \text{ ψηφία})$	40 µA	1,3 V
400 kΩ	100 Ω	$\pm (0.4\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 3 \text{ ψηφία})$	4 µA	1,3 V
4 MΩ	1 kΩ	$\pm (0.6\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 3 \text{ ψηφία})$	400 nA	1,3 V
40 MΩ	10 kΩ	$\pm (1.5\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$	40 nA	1,3 V

7.6 Έλεγχος διόδων και συνέχειας

Η καθορισμένη ακρίβεια μέτρησης αναφέρεται σε τάση από 0.4 V έως 0.8 V.

Προστασία υπερφόρτισης για έλεγχο διόδου : 600 V_{eff}.

Ο ενσωματωμένος βομβητής ηχεί σε αντίσταση R < 30 Ω.

Κλίμακα Μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης	Μέγιστο Ρεύμα Μέτρησης	Μέγιστη τάση χωρίς φορτίο
►	1 mV	$\pm (1.5\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$	1,5 mA	3,0 V

7.7 Κλίμακες χωρητικότητας

Συνθήκες: οι πικνωτές εκφορτίζονται και συνδέονται σε σχέση με την καθορισμένη πολικότητα.

Προστασία υπερφόρτισης για μετρήσεις χωρητικότητας: 600 V_{eff}.

Κλίμακα Μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης
4 nF	1 pF	± (3.0 % από αυτό που διαβάζουμε + 10 ψηφία)
40 nF	10 pF	± (2.0 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
400 nF	100 pF	± (2.0 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
4 μF	1 nF	± (2.0 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
40 μF	10 nF	± (2.0 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
400 μF	100 nF	± (2.0 % από αυτό που διαβάζουμε + 5 ψηφία)
4 mF	1 μF	± (3.0 % από αυτό που διαβάζουμε + 20 ψηφία)
40 mF	10 μF	± (5.0 % από αυτό που διαβάζουμε + 20 ψηφία)

7.8 Κλίμακες συχνότητας

Προστασία υπερφόρτισης για μετρήσεις συχνότητας: 600 V_{eff}.

Κλίμακα Μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια Μέτρησης για 5 V _{eff} max	Ελάχιστη συχνότητα εισόδου	Ελάχιστη ευαισθησία
4 kHz	1 Hz	± (0.01% από αυτό που διαβάζουμε + 1 ψηφίο)	20 Hz	100 mV _{eff}
40 kHz	10 Hz	± (0.01% από αυτό που διαβάζουμε + 1 ψηφίο)	200 Hz	100 mV _{eff}
400 kHz	100 Hz	± (0.01% από αυτό που διαβάζουμε + 1 ψηφίο)	2 kHz	100 mV _{eff}
4 MHz	1 kHz	± (0.01% από αυτό που διαβάζουμε + 1 ψηφίο)	20 kHz	250 mV _{eff}
40 MHz	10 kHz	± (0.01% από αυτό που διαβάζουμε + 1 ψηφίο)	200 kHz	1 V _{eff}

7.9 Κλίμακες θερμοκρασίας °C

Με αισθητήρα θερμοκρασίας τύπου K και προσαρμοστή για τον αισθητήρα

Κλίμακα Μέτρησης	Ακρίβεια Μέτρησης	Προστασία Υπερφόρτισης
-20 °C μέχρι περίπου 0 °C	± (2% από αυτό που διαβάζουμε + 4 °C)	600 V _{eff}
0 °C μέχρι περίπου 100 °C	± (1% από αυτό που διαβάζουμε + 3 °C)	600 V _{eff}
101 °C μέχρι περίπου 500 °C	± (2% από αυτό που διαβάζουμε + 3 °C)	600 V _{eff}
501 °C μέχρι περίπου 800 °C	± (3% από αυτό που διαβάζουμε + 2 °C)	600 V _{eff}

7.10 Κλίμακες θερμοκρασίας °F

Με αισθητήρα θερμοκρασίας τύπου K και προσαρμοστή για τον αισθητήρα

Κλίμακα Μέτρησης	Ακρίβεια Μέτρησης	Προστασία Υπερφόρτισης
-4 °F μέχρι περίπου 32 °F	± (2% από αυτό που διαβάζουμε + 8 °F)	600 V _{eff}
33 °F μέχρι περίπου 212 °F	± (1% από αυτό που διαβάζουμε + 6 °F)	600 V _{eff}
213 °F μέχρι περίπου 932 °F	± (2% από αυτό που διαβάζουμε + 6 °F)	600 V _{eff}
933 °F μέχρι περίπου 1472 °F	± (3% από αυτό που διαβάζουμε + 4 °F)	600 V _{eff}

7.11 Διατήρηση κορυφής (PEAK HOLD)

DC/ AC V Κλίμακα μέτρησης	Ακρίβεια μέτρησης
400 mV	απροσδιόριστη
4 V	± (1.5% από αυτό που διαβάζουμε + 300 ψηφία)
40 V	± (1.5% από αυτό που διαβάζουμε + 60 ψηφία)
400 V	± (1.5% από αυτό που διαβάζουμε + 60 ψηφία)
1000 V/ 750 V	± (1.5% από αυτό που διαβάζουμε + 60 ψηφία)
DC/ AC A Κλίμακα μέτρησης	Ακρίβεια μέτρησης
40 mA	± (3.0% από αυτό που διαβάζουμε + 60 ψηφία)
400 mA	± (3.0% από αυτό που διαβάζουμε + 60 ψηφία)
10 A	± (1.5% από αυτό που διαβάζουμε + 60 ψηφία)

8. Μετρώντας με το BENNING MM 7

8.1 Προετοιμασία για την μέτρηση

Αποθήκευστε και χρησιμοποιήστε το BENNING MM 7 μόνο κάτω από τις σωστές συνθήκες θερμοκρασίας που έχουν καθοριστεί. Να αποφεύγετε πάντα την μεγάλη έκθεση στον ήλιο.

- Ελέγχετε 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 7.
- Ελέγχετε την μόνωση των καλωδίων μέτρησης. Αν η μόνωση είναι κατεστραμμένη, μην χρησιμοποιήσετε τα καλώδια.
- Ελέγχετε 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 ⑩, 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 ⑫
- Υποδοχή για V, Ω, Hz, °C, °F, -- ⑪
- Υποδοχή για mA ⑬
- Υποδοχή για 10 A ⑭

του BENNING MM 7 και στη γή είναι 1000 V.



Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Η μέγιστη τάση του διακοπτόμενου κυκλώματος κατά την τρέχουσα μέτρηση 500 V! Αν η ασφάλεια ερεθίζεται πάνω από τα 500 V, η συσκευή μπορεί να καταστραφεί. Μία καταστραμμένη συσκευή μπορεί να σημαίνει κίνδυνο για ηλεκτροπληξία

8.2.1 Μέτρηση τάσης

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ⑩ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (V) στο BENNING MM 7.
- Με το μπλέ πλήκτρο ⑨ του BENNING MM 7, επιλέξτε το είδος της τάσης που θέλετε να μετρήσετε (DC ή AC τάση).
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ⑫ του BENNING MM 7.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή ⑪ για V, Ω, Hz, °C, °F, -- ή BENNING MM 7.
- Συνδέστε τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης στα σημεία μέτρησης. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη ① του BENNING MM 7.

Βλέπε σχήμα 2: DC- μέτρηση

Βλέπε σχήμα 3: AC- μέτρηση

8.2.2 Μέτρηση έντασης

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ⑩ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία και κλίμακα (mA ή A) στο BENNING MM 7.
- Με το μπλέ πλήκτρο ⑨ του BENNING MM 7, επιλέξτε το είδος του ρεύματος που θέλετε να μετρήσετε (DC ή AC ένταση).
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ⑫ του BENNING MM 7.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή ⑬ για mA του BENNING MM 7, για ένταση μέχρι 400 mA ή στην υποδοχή ⑭ για 10 A, για ρεύματα έντασης μεγαλύτερα των 400 mA μέχρι 10 A.
- Συνδέστε τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης στα σημεία μέτρησης. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη ① του BENNING MM 7.

Βλέπε σχήμα 4: DC- μέτρηση

Βλέπε σχήμα 5: AC- μέτρηση

8.3 Μέτρηση αντίστασης

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ⑩ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (Ω) στο BENNING MM 7.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM ⑫ του BENNING MM 7.

- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή **11** για V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$ του BENNING MM 7.
- Συνδέστε τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης στα σημεία μέτρησης. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη **1** του BENNING MM 7.

Βλέπε σχήμα 6: Μέτρηση αντίστασης

8.4 Έλεγχος διόδου

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη **10** επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (Ω / βόμβος και σύμβολο διόδου) στο BENNING MM 7.
- Με το μπλέ πλήκτρο **9** του BENNING MM 7, γυρίστε στον έλεγχο διόδου (πατήστε το κουμπί 2φορές).
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM **12** του BENNING MM 7.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή **11** για V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$ του BENNING MM 7.
- Φέρτε σε επαφή τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης με τα άκρα της διόδου. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη **1** του BENNING MM 7.
- Για μια κανονική δίοδο σιλικόνης τοποθετημένη στην διεύθυνση ροής, η τάση ροής ανάμεσα στα 0.500 V και 0.900 V φαίνεται στη οθόνη. Εάν εμφανιστεί στην οθόνη η ένδειξη '000' μπορεί να έχει υπάρξει βραχυκύκλωμα στη διόδο. Εάν εμφανιστεί η ένδειξη '1' στην οθόνη μπορεί να έχει προκληθεί διακοπή στην διόδο (δηλαδή η δίοδος βρίσκεται σε κατάσταση αποκοπής).
- Για μια δίοδο που είναι τοποθετημένη στην μη-αγώγιμη διεύθυνση, εμφανίζεται πάντα η ένδειξη 'OL'. Εάν η δίοδος είναι ελαπτωματική, εμφανίζεται το '000' ή κάποια άλλη ένδειξη.

Βλέπε σχήμα 7: Έλεγχος διόδου.

8.5 Έλεγχος συνέχειας με θόρυβο

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη **10** επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (Ω / θόρυβο και σύμβολο διόδου) στο BENNING MM 7.
- Με το μπλέ πλήκτρο **9** του BENNING MM 7, μπείτε στην λειτουργία έλεγχος συνέχειας (πατήστε το πλήκτρο μια φορά).
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM **12** του BENNING MM 7.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή **11** για V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$ του BENNING MM 7.
- Φέρτε σε επαφή τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης με τα σημεία μέτρησης. Εάν η μετρούμενη αντίσταση ανάμεσα στην COM-υποδοχή **12** και στην υποδοχή για V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$ **11** του BENNING MM 7 είναι μικρότερη από 30 Ω , ο ενσωματωμένος βομβητής ενεργοποιείται.

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 **10** επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία $\frac{1}{f}$ στο BENNING MM 7.
- Ορίστε την πολικότητα του πυκνωτή και εκφορτίστε τον πλήρως.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM **12** του BENNING MM 7.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή για V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$ **11** του BENNING MM 7.
- 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 **1** του BENNING MM 7.

Βλέπε σχήμα 9: Μέτρηση χωρητικότητας.

8.7 Μέτρηση συχνότητας

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη **10** επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (Hz) στο BENNING MM 7.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή COM **12** του BENNING MM 7.
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο μέτρησης στην υποδοχή για V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$ **11** του BENNING MM 7. Θυμηθείτε την ελάχιστη ευαισθησία για μετρή-

σεις συχνότητας χρησιμοποιώντας το BENNING MM 7!

- Φέρτε σε επαφή τους ακροδέκτες των καλωδίων μέτρησης με τα σημεία μέτρησης. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη ① του BENNING MM 7.

Βλέπε σχήμα 10: Μέτρηση συχνότητας.

8.8 Μέτρηση Θερμοκρασίας

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ⑩ επιλέξτε την επιθυμητή λειτουργία (°C ή °F) στο BENNING MM 7.
- Συνδέστε τον προσαρμοστή για τον αισθητήρα θερμοκρασίας σωστά στην υποδοχή COM ⑫ του BENNING MM 7 και στην υποδοχή για V, Ω, Hz, °C, °F, ⑪, προσέξτε την πολικότητα.
- Συνδέστε τον αισθητήρα θερμοκρασίας (τύπου K) στον προσαρμοστή.
- Τοποθετήστε το σημείο επαφής (στο τέλος του αισθητήρα) στο σημείο που θα μετρηθεί. Διαβάστε την τιμή της μέτρησης που απεικονίζεται στην ψηφιακή οθόνη ① του BENNING MM 7.

Βλέπε σχήμα 11: Μέτρηση θερμοκρασίας.

9. Συντήρηση



Πριν ανοίξετε το BENNING MM 7, βεβαιωθείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Οποιαδήποτε εργασία γίνει στο BENNING MM 7, 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 7, 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 7.
- Στρέψτε τον περιστρεφόμενο διακόπτη ⑩ στο 'OFF'.

9.1 Ασφαλίστε την συσκευή σας

Κάτω από ορισμένες συνθήκες κανείς δεν μπορεί να εγγυηθεί την ασφάλεια του BENNING MM 7. 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 7 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 οποιοδήποτε ηλεκτρολύτης ή άσπρα σημάδια είναι δίπλα στην μπαταρία ή ακουμπάει σε κάποιο μέρος της μπαταρίας, απομακρύνετε τα με ένα στεγνό πανί.

9.3 Αντικατάσταση μπαταρίας



Πριν ανοίξετε το BENNING MM 7, σιγουρευτείτε ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Το BENNING MM 7 τροφοδοτείται από μια 9 V μπαταρία. Η μπαταρία πρέπει να αντικατασταθεί (βλέπε σχήμα 12) όταν το σύμβολο της μπαταρίας ③ εμφανιστεί στην ψηφιακή οθόνη ① του BENNING MM 7.

Για να αντικαταστήσετε την μπαταρία 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 7.
- Στρέψτε τον περιστρεφόμενο διακόπτη ⑩ στο 'OFF'.
- Μετακινήστε το προστατευτικό κάλυμμα ⑯ από το BENNING MM 7.
- Τοποθετήστε το BENNING MM 7 μπρούμυτα και χαλαρώστε τις βίδες που συγκρατούν το κάλυμμα της μπαταρίας.
- Σηκώστε το μέρος της μπαταρίας (που βρίσκεται στην εσοχή της συσκευής) από το κάτω μέρος.
- Βγάλτε την αποφορτισμένη μπαταρία από τη θέση της και αφαιρέστε προ-

σεκτικά 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 7 στο προστατευτικό του κάλυμμα 15. Βλέπε σχήμα 12: 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



Πριν ανοίξετε το BENNING MM 7, σιγουρευτείτε ότι δεν είναι υπό τάση ! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Το BENNING MM 7 προστατεύεται από περιπτώσεις υπερφόρτισης χάρις δύο ενσωματωμένων ασφαλειών τήξης (1 A και 10 A γρήγορης τήξης) (βλέπε σχήμα 13)

Για να αντικαταστήσετε τις ασφάλειες, ακολουθείστε τα παρακάτω βήματα:

- Αποσυνδέστε τα καλώδια μέτρησης από το υπό μέτρηση κύκλωμα.
- Αποσυνδέστε τα 2 καλώδια μέτρησης από το BENNING MM 7.
- Στρέψτε τον περιστρεφόμενο διακόπτη 10 στο 'OFF'.
- Μετακινήστε το προστατευτικό κάλυμμα 15 από το BENNING MM 7.
- Τοποθετήστε το BENNING MM 7 μπρούμυτα και χαλαρώστε τις βίδες που συγκρατούν το κάλυμμα της μπαταρίας.
- Σηκώστε το μέρος της μπαταρίας(που βρίσκεται στην εσοχή της συσκευής) από το κάτω μέρος.



Μην ξεβιδώσετε καμία από τις βίδες που συγκρατούν το τυπωμένο κύκλωμα του BENNING MM 7

- Απομακρύνετε τις δύο εξωτερικές βίδες (μαύρες) και τις δυο βίδες δίπλα στο τυπωμένο κύκλωμα από την βάση του καλύμματος.
- Σηκώστε τη βάση του καλύμματος στο κάτω μέρος και μετακινήστε το από την κορυφή στο μπροστινό τμήμα.
- Μετακινήστε την μια άκρη της ελαπτωματικής ασφάλειας από τη θέση της.
- Μετακινήστε τελείως την ασφάλεια από τη θέση της.
- Αντικαταστήστε την ελαπτωματική ασφάλεια με μια καινούρια ίδιων διαστάσεων, ίδιας ισχύς και ίδιας ευαισθησίας.
- Σπρώξτε την καινούρια ασφάλεια στην θέση της.
- Τοποθετήστε τους ακροδέκτες της μπαταρίας κατά τέτοιο τρόπο , ώστε να μην πιέζονται στην εσοχή.
- 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 7 στο προστατευτικό του κάλυμμα 15.

Βλέπε σχήμα 13: αντικατάσταση μπαταρίας.

9.5 Ρύθμιση – Βαθμονόμηση (Calibration)

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 10 A, 500 V, Δ = 6,35 mm, M = 32 mm, (κωδικός 749726)

Ασφάλεια F 1 A, 500 V, Δ = 6,35 mm, M = 32 mm, (κωδικός 749669)

10. Πως να χρησιμοποιήσετε το προστατευτικό κάλυμμα της συσκευής σας

- Τα καλώδια μέτρησης μπορούν να αποθηκευτούν τυλίγοντας τα γύρω από το προστατευτικό κάλυμμα 15 και κρατώντας τα πάνω στο προστατευτικό κάλυμμα 15 έτσι ώστε να είναι επαρκώς προστατευμένα (βλέπε σχήμα 14).
- Μπορείτε να κρατήσετε το ένα καλώδιο μέτρησης πάνω στο προστατευτικό κάλυμμα 15 έτσι όπως έχουν τα άκρα μέτρησης σχεδιαστεί. Αυτό επιτρέπει να έρθει το άκρο μέτρησης και το BENNING MM 7 μαζί στο σημείο μέτρησης.
- Το στήριγμα στο πίσω μέρος του προστατευτικού καλύμματος 15 του BENNING MM 7 μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υποστηρίξει το BENNING MM 7 σε μια διαγώνια θέση (για να γίνεται το διάβασμα πιο

αποτελεσματικό) ή να αιωρείται (βλέπε σχήμα 15).

- Το προστατευτικό κάλυμμα 15 έχει μία τρυπίτσα για να μπορούμε να συγκρατούμε την συσκευή σε μια βολική θέση.

Βλέπε σχήμα 14: Τυλίξτε τα καλώδια μέτρησης

Βλέπε σχήμα 15: Κρατώντας όρθιο το BENNING MM 7.

11. Τεχνικά χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων μέτρησης

Καλώδιο ασφαλείας μέτρησης 4 mm ATL 2

- Πρότυπο: EN 61010-031,
- Μέγιστη κατηγορία τάσης σε σχέση με την γη (⊥) και κατηγορία μέτρησης: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- 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 αγγίζετε 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 7

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

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 7
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 7 è previsto per misure in ambiente asciutto e non deve essere impiegato in circuiti con una tensione nominale superiore a 1000 V CC e 750 V CA (per maggiori dettagli vedere la sezione 6 "Condizioni ambientali").

Nelle istruzioni d'uso e sul BENNING MM 7 vengono usati i seguenti simboli:



Questo simbolo richiama l'attenzione sul pericolo di scariche elettriche.



Questo simbolo richiama l'attenzione sui pericoli legati all'uso del BENNING MM 7 (prestare attenzione alla documentazione!).



Questo simbolo riportato sul BENNING MM 7 indica che tale multimetro dispone di isolamento di protezione (classe di protezione II).



Questo simbolo riportato sul BENNING MM 7 indica il fusibile integrato.



Questo simbolo compare sul display ad indicare batterie sciaricate.



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 alternata



Massa (tensione verso terra)

2. Avvertenze sulla sicurezza

Esempio di un'avvertenza sulla sicurezza:



Pericolo di scariche elettriche!
Osservare le avvertenze di sicurezza!

Prima di usare il BENNING MM 7, leggere accuratamente le istruzioni d'uso. Osservare le avvertenze di sicurezza contenute nelle presenti istruzioni. In tal modo ci si protegge da incidenti e si preserva il BENNING MM 7 da danni.

3. Dotazione standard

Fanno parte della dotazione standard del BENNING MM 7:

- 3.1 un multimetro BENNING MM 7,
- 3.2 un cavo di sicurezza rosso (lungh. = 1,4 m; punta da Ø = 4 mm),
- 3.3 un cavo di sicurezza nero (lungh. = 1,4 m; punta da Ø = 4 mm),
- 3.4 un sensore di temperatura tipo K,
- 3.5 un adattatore per sensore temperatura,
- 3.6 un guscio protettivo in gomma,
- 3.7 un dispositivo magnetico sospeso con adattatore e cinghie
- 3.8 una custodia compatta,
- 3.9 una batteria da 9 V e due fusibili diversi tra loro (come prima dotazione inseriti nell'apparecchio),
- 3.10 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 7 contiene fusibili per la protezione da sovraccarico:
un fusibile rapido corrente nominale da 10 A (500 V), D = 6,35 mm, L = 32 mm (codice ricambio 749726) e un fusibile rapido corrente nominale da 1 A (500 V), D = 6,35 mm, L = 32 mm (codice ricambio 749669).
- Il BENNING MM 7 viene alimentato tramite una batteria integrata da 9 V (IEC 6 LR 61).
- I cavi di sicurezza ATL-2 sopra menzionati (accessori collaudati) corrispondono a CAT III 1000 V e sono ammessi per una corrente di 10 A.

4. Descrizione apparecchio

Si veda ill. 1: Lato anteriore apparecchio

- ① **Display digitale del valore misura**, indicazione con grafica a barre e indicazione del superamento di portata
- ② **Indicazione polarità**,
- ③ **Indicazione carica batterie**, compare in caso di batterie scariche,
- ④ **Tasto RANGE** commutazione automatica/manuale del campo di misura,
- ⑤ **Tasto REL**, Peak-Hold / funzione valore relativo,
- ⑥ **Tasto MIN/MAX**, memorizzazione dei valori di misura massimo e minimo,
- ⑦ **Tasto HOLD**
- ⑧ **Tasto (giallo)**, illuminazione display,
- ⑨ **Tasto (blu)** per le misure di tensione e corrente continue (CC), tensione e corrente alternate (CA), resistenza, frequenza o numero di giri (RPM) e per prove diodi,
- ⑩ **Manopola** per la selezione delle funzioni di misura,
- ⑪ **Boccola** (polo positivo¹) per V, Ω, Hz, °C, °F, $\text{--}\text{f}$
- ⑫ **Boccola COM**, boccola plurifunzione per le misure di corrente, tensione, resistenza, frequenza, temperatura e capacità e per le prove di continuità e diodi,
- ⑬ **Boccola** (polo positivo), per il campo mA, per correnti fino a 400 mA
- ⑭ **Boccola** (polo positivo), per la portata 10 A, per correnti fino a 10 A,
- ⑮ **Guscio protettivo in gomma**

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 è del tipo a cristalli liquidi a 4 cifre con un'altezza dei caratteri di 14 mm e con punto decimale. Il massimo valore indicabile è 4000.
- 5.1.2 L'indicazione con grafica a barre è composta da 82 segmenti.
- 5.1.3 L'indicazione di polarità ② 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 tasto di campo ④ „RANGE“ serve alla commutazione manuale dei campi misura con contemporanea comparsa di „RANGE“ sul display. Con una pressione prolungata (2 secondi) di tale tasto viene attivata la selezione automatica dei campi (l'indicazione „RANGE“ scompare).
- 5.1.6 Il tasto ⑤ „REL“ ha nella funzione della manopola V, mA e A anche una funzione Peak-Hold. Continuando ad azionare il tasto vengono indicati alternativamente i valori „Peak MAX“ e „Peak MIN“. Con una pressione prolungata del tasto (2 sec.) si ritorna alla modalità normale. Prima di accedere alla funzione Peak-Hold, tarare l'apparecchio, allo scopo mettere in corto circuito i puntali dei cavetti di sicurezza e tenere premuto il tasto finché sul display compare „CAL“. Con CA non si hanno indicazioni di polarità!
In tutte le altre posizioni della manopola (Ω , Hz, AFC , $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$) il tasto „REL“ ha una funzione di valore relativo. Azionando il tasto il valore corrente di misura viene memorizzato e viene indicata la differenza (Offset) tra questo valore e quello seguente. Un secondo azionamento indica il valore misura memorizzato con il simbolo „REL“ lampeggiante. Premendo il tasto più a lungo (2 sec.) si ritorna alla modalità normale.
- 5.1.7 La funzione del tasto ⑥ MIN/MAX rileva e memorizza automaticamente i valori misura massimo e minimo. Continuando ad azionare il tasto vengono indicati i seguenti valori: con l'indicazione lampeggiante „MAX /MIN“ compare il valore corrente di misura, „MAX“ indica il valore massimo memorizzato e „MIN“ quello minimo. Con una pressione prolungata del tasto (2 sec.) si ritorna alla modalità normale. Soltanto nell'esercizio RANGE si ha la funzione stand-by.
- 5.1.8 Memorizzazione del valore misura „HOLD“: azionando il tasto ⑦ „HOLD“ si può memorizzare il risultato della misurazione. Sul display compare contemporaneamente il simbolo „HOLD“. Con un secondo azionamento del tasto si torna alla modalità di misura.
- 5.1.9 Il tasto ⑧ (giallo) accende l'illuminazione del display. Per spegnerla si deve azionare il tasto una seconda volta.
- 5.1.10 Il tasto ⑨ (blu) nella posizione della manopola V, mA ed A commuta alternativamente tra l'esercizio in CC e quello in CA. Nella posizione Ω si ha la commutazione da misure di resistenza in prova di continuità e con un secondo azionamento in prova diodi. Nella posizione „Hz“ si passa dalle misure di frequenza alla funzione RPM. Con la funzione RPM si ha la conversione matematica di Hz (cicli al secondo) in RPM (giri / cicli al minuto). 1 Hz corrisponde a 60 RPM (giri/cicli al minuto).
- 5.1.11 La velocità nominale di misurazione del BENNING MM 7 è di circa 2 misurazioni al secondo per l'indicazione digitale e 12 misurazioni per quella con grafica a barre.
- 5.1.12 Il BENNING MM 7 viene acceso e spento mediante la manopola ⑩. La posizione di spegnimento è „OFF“.
- 5.1.13 Il BENNING MM 7 si spegne automaticamente dopo circa 30 min. (APO, Auto-Power-Off). Si riaccende, se si aziona il tasto HOLD o un altro tasto (eccetto il tasto giallo). Un segnale acustico avverte 15 secondi prima dello spegnimento automatico.
- 5.1.14 Coefficiente di temperatura del valore misura: $0,15 \times (\text{precisione di misura indicata}) / ^{\circ}\text{C} < 18 ^{\circ}\text{C} \text{ o } > 28 ^{\circ}\text{C}$, in rapporto al valore della temperatura di riferimento di $23 ^{\circ}\text{C}$.
- 5.1.15 Il BENNING MM 7 viene alimentato da una batteria da 9 V (IEC 6 LR 61).
- 5.1.16 Se la tensione batteria scende al di sotto della tensione di lavoro prevista per il BENNING MM 7, compare sul display il simbolo di una batteria.
- 5.1.17 La durata di una batteria è di circa 300 ore (batterie alcaline).
- 5.1.18 Dimensioni apparecchio:
(Lungh. x largh. x alt.) = $180 \times 88 \times 33,5$ mm senza guscio protettivo
(Lungh. x largh. x alt) = $188 \times 94 \times 40$ mm con guscio protettivo
Peso apparecchio:
300 g senza guscio protettivo
440 g con guscio protettivo
- 5.1.19 I cavetti di sicurezza sono realizzati con tecnica di inserimento da 4 mm. I cavetti di sicurezza in dotazione sono espressamente adatti alla tensione ed alla corrente nominali del BENNING MM 7.
- 5.1.20 Il BENNING MM 7 viene protetto da danni meccanici da un guscio protettivo ⑯. Esso consente di tenere inclinato il BENNING MM 7 o di appenderlo durante l'esecuzione delle misure

6. Condizioni ambientali

- Il BENNING MM 7 è previsto per l'esecuzione di misure in ambiente asciutto
- Altezza barometrica nell'esecuzione di misure: max. 2000 m
- Categorie sovratensione / posizionamento: IEC 664/ IEC 1010-1 → 600 V categoria III; 1000 V categoria II
- 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 7 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 %.

7.1 Portate tensione continua

La resistenza d'ingresso è di 10 MΩ (nella portata 400 mV 1 GΩ).

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione sovraccarico
400 mV	100 µV	± (0,25 % del valore misura + 5 digit)	1000 V _{cc}
4 V	1 mV	± (0,4 % del valore misura + 1 digit)	1000 V _{cc}
40 V	10 mV	± (0,25 % del valore misura + 1 digit)	1000 V _{cc}
400 V	100 mV	± (0,25 % del valore misura + 1 digit)	1000 V _{cc}
1000 V	1 V	± (0,25 % del valore misura + 1 digit)	1000 V _{cc}

7.2 Portate tensione alternata

La resistenza d'ingresso è di 10 MΩ in parallelo a 100 pF. Il valore misura viene acquisito e indicato come valore effettivo reale (TRUE RMS). 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 1,4 a 3,0 errore addizionale + 1,5 %

fattore cresta da 3,0 a 4,0 errore addizionale + 3,0 %

Portata	Risoluzione	Precisione misure nel campo frequenze da 40 Hz a 1000 Hz	Protezione sovrraccarico
400 mV	100 µV	± (2,0 % del valore misura + 8 digit) nel campo frequenze da 50 Hz a 60 Hz	750 V _{eff}
4 V	1 mV	± (1,3 % del valore misura + 5 digit) ¹⁺²	750 V _{eff}
40 V	10 mV	± (1,3 % del valore misura + 5 digit) ²	750 V _{eff}
400 V	100 mV	± (1,3 % del valore misura + 5 digit) ²	750 V _{eff}
750 V	1 V	± (1,3 % del valore misura + 5 digit) ²	750 V _{eff}

¹ ± (1,5 % + 5 digit) nel campo frequenza da 500 Hz a 1 kHz

² ± (1,5 % + 5 digit) per valori misura > 50 % del valore finale di portata.

7.3 Portate corrente continua

Protezione da sovraccarico:

- Fusibile rapido da 1 A (500 V) all'ingresso mA,
- Fusibile rapido da 10 A (500 V) all'ingresso 10 A,

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Calo di tensione
40 mA	10 µA	± (0,6 % del valore misura + 2 digit)	200 mV max.
400 mA	100 µA	± (0,7 % del valore misura + 2 digit)	2 V max.
10 A	10 mA	± (1,0 % del valore misura + 3 digit)	2 V max.

7.4 Portate corrente alternata

Il valore misura viene acquisito e indicato come valore effettivo reale (TRUE RMS). Nelle forme d'onda non sinusoidali il valore indicazione diviene più impreciso. Ne risulta quindi per i seguenti fattori crestà un errore addizionale: fattore crestà da 1,4 a 3,0 errore addizionale + 1,5 %

fattore crestà da 3,0 a 4,0 errore addizionale + 3,0 %

Protezione da sovraccarico:

- fusibile rapido da 1 A (500 V) all'ingresso mA,
- fusibile rapido da 10 A (500 V) all'ingresso 10 A,

Portata	Risoluzione	Precisione misure nel campo frequenze da 40 Hz a 1000 Hz	Calo di tensione
40 mA	10 µA	± (2,0 % del valore misura + 5 digit)	200 mV _{eff} max.
400 mA	100 µA	± (2,0 % del valore misura + 5 digit)	2 V _{eff} max.
10 A	10 mA	± (2,0 % del valore misura + 5 digit)	2 V _{eff} max.

7.5 Portate resistenza

Protezione da sovraccarico nelle misure di resistenza: 600 V_{eff}.

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Corrente max.	Tensione a vuoto max.
400 Ω	0,1 Ω	± (0,7 % del valore misura + 3 digit)	700 µA	1,3 V
4 kΩ	1 Ω	± (0,4 % del valore misura + 3 digit)	200 µA	1,3 V
40 kΩ	10 Ω	± (0,4 % del valore misura + 3 digit)	40 µA	1,3 V
400 kΩ	100 Ω	± (0,4 % del valore misura + 3 digit)	4 µA	1,3 V
4 MΩ	1 kΩ	± (0,6 % del valore misura + 3 digit)	400 nA	1,3 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % del valore misura + 5 digit)	40 nA	1,3 V

7.6 Prove continuità e diodi

La precisione di misura indicata è valida nel campo da 0,4 V a 0,8 V.

Protezione da sovraccarico nelle prove diodi: 600 V_{eff}.

Il cicalino integrato emette un segnale acustico per una resistenza R inferiore a 30 Ω.

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Corrente max.	Tensione a vuoto max.
→+	1 mV	± (1,5 % del valore misura + 5 digit)	1,5 mA	3,0 V

7.7 Portate di capacità

Condizioni: condensatori scarichi e messi in contatto tenendo conto della polarità indicata.

Protezione da sovraccarico nelle misurazioni di capacità: 600 V_{eff}.

Portata	Risoluzione	Precisione misure
4 nF	1 pF	± (3,0 % del valore misura + 10 digit)
40 nF	10 pF	± (2,0 % del valore misura + 5 digit)
400 nF	100 pF	± (2,0 % del valore misura + 5 digit)
4 µF	1 nF	± (2,0 % del valore misura + 5 digit)
40 µF	10 nF	± (2,0 % del valore misura + 5 digit)
400 µF	100 nF	± (2,0 % del valore misura + 5 digit)
4 mF	1 µF	± (3,0 % del valore misura + 20 digit)
40 mF	10 µF	± (5,0 % del valore misura + 20 digit)

7.8 Portate frequenza

Protezione da sovraccarico nelle misure di frequenza: 600 V_{eff}.

Portata	Riso- luzioni	Precisione misure per 5 V _{eff} max.	Frequenza d'ingresso minima	Sensibilità minima
4 kHz	1 Hz	± (0,01 % del valore misura + 1 digit)	20 Hz	100 mV _{eff}
40 kHz	10 Hz	± (0,01 % del valore misura + 1 digit)	200 Hz	100 mV _{eff}
400 kHz	100 Hz	± (0,01 % del valore misura + 1 digit)	2 kHz	100 mV _{eff}
4 MHz	1 kHz	± (0,01 % del valore misura + 1 digit)	20 kHz	250 mV _{eff}
40 MHz	10 kHz	± (0,01 % del valore misura + 1 digit)	200 kHz	1 V _{eff}

7.9 Portate temperatura °C

Con sensore temperatura tipo K e adattatore per sensore

Portata	Precisione misure	Protezione sovraccarico
da 20 °C a circa 0 °C	± (2 % del valore misura + 4 °C)	600 V _{eff}
da 1 °C a circa 100 °C	± (1 % del valore misura + 3 °C)	600 V _{eff}
da 1 °C a circa 100 °C	± (2 % del valore misura + 3 °C)	600 V _{eff}
da 501 °C a circa 800 °C	± (3 % del valore misura + 2 °C)	600 V _{eff}

7.10 Portate temperatura °F

Con sensore temperatura tipo K e adattatore per sensore

Portata	Precisione misure	Protezione sovraccarico
da 4 °F a circa 32 °F	± (2 % del valore misura + 8 °F)	600 V _{eff}
da 33 °F a circa 212 °F	± (1 % del valore misura + 6 °F)	600 V _{eff}
da 213 °F a circa 932 °F	± (2 % del valore misura + 6 °F)	600 V _{eff}
da 933 °F a circa 1472 °F	± (3 % del valore misura + 4 °F)	600 V _{eff}

7.11 PEAK HOLD

Campo misure CC/ CA V	Precisione misure
400 mV	non specificata
4 V	± (1,5 % del valore misura + 300 digit)
40 V	± (1,5 % del valore misura + 60 digit)
400 V	± (1,5 % del valore misura + 60 digit)
1000 V/ 750 V	± (1,5 % del valore misura + 60 digit)

Campo misure CC/ CA V	Precisione misure
40 mA	± (3,0 % del valore misura + 60 digit)
400 mA	± (3,0 % del valore misura + 60 digit)
10 A	± (1,5 % del valore misura + 60 digit)

8. Misure con il BENNING MM 7

8.1 Preparazione delle misure

Conservare ed usare il BENNING MM 7 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 7.
- 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 ⑩ un'altra funzione, i cavetti devono essere separati dal punto di misura.
- Forti fonti di disturbo in prossimità del BENNING MM 7 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 ⑫
- ⑪ per V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{\text{Hz}}$
- ⑬ per il campo mA
- ⑭ per la portata 10 A

del BENNING MM 7 rispetto a terra, è di 1000 V.

Pericolo di scariche elettriche!

La tensione di circuito massima nelle misure di corrente è di 500 V! In caso di attivazione di fusibile con tensione superiore a 500 V è possibile che l'apparecchio subisca danni. Da un apparecchio danneggiato può derivare pericolo di scariche elettriche!

8.2.1 Misure di tensione

- Con la manopola ⑩ selezionare la funzione desiderata (V) sul BENNING MM 7.
- Con il tasto ⑨ (blu) selezionare sul BENNING MM 7 il tipo di tensione continua (CC) o alternata (CA) da misurare.
- Inserire lo spinotto del cavo di sicurezza nero nella boccola COM ⑫ del BENNING MM 7.
- Inserire lo spinotto del cavo di sicurezza rosso nella boccola ⑪ per V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{A}$ del BENNING MM 7.
- Mettere in contatto i cavi di sicurezza con i punti misura, leggere il valore misura sul display digitale ① del BENNING MM 7.

Si veda ill. 2: Misura tensione continua

Si veda ill. 3: Misura tensione alternata

8.2.2 Misure di corrente

- Con la manopola ⑩ selezionare il campo desiderato e la funzione (mA o A) sul BENNING MM 7.
- Con il tasto ⑨ (blu) selezionare sul BENNING MM 7 il tipo di corrente continua (CC) o alternata (CA) da misurare.
- Inserire lo spinotto del cavo di sicurezza nero nella boccola COM ⑫ del BENNING MM 7.
- Inserire lo spinotto del cavo di sicurezza rosso nella boccola ⑬ per il campo mA per correnti fino a 400 mA o nella boccola ⑭ per la portata 10 A per correnti superiori a 400 mA fino a 10 A del BENNING MM 7.
- Mettere in contatto i cavi di sicurezza con i punti misura, leggere il valore misura sul display digitale ① del BENNING MM 7.

Si veda ill. 4: Misura corrente continua

Si veda ill. 5: Misura corrente alternata

8.3 Misure di resistenza

- Con la manopola ⑩ selezionare la funzione desiderata (Ω) sul BENNING MM 7.
- Inserire lo spinotto del cavo di sicurezza nero nella boccola COM ⑫ del BENNING MM 7.
- Inserire lo spinotto del cavo di sicurezza rosso nella boccola ⑪ per V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{A}$ del BENNING MM 7.
- Mettere in contatto i cavi di sicurezza con i punti misura, leggere il valore misura sul display digitale ① del BENNING MM 7.

Si veda ill. 6: Misura di resistenza

8.4 Prova diodi

- Con la manopola ⑩ selezionare sul BENNING MM 7 la funzione desiderata (Ω/ simbolo cicalino e diodi).
- Con il tasto ⑨ (blu) effettuare sul BENNING MM 7 la commutazione su prova diodi (premere il tasto due volte).
- Inserire lo spinotto del cavo di sicurezza nero nella boccola COM ⑫ del BENNING MM 7.
- Inserire lo spinotto del cavo di sicurezza rosso nella boccola ⑪ per V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{A}$ del BENNING MM 7.
- Mettere in contatto i cavi di sicurezza con le connessioni dei diodi, leggere il valore misura sul display digitale ① del BENNING MM 7.
- Per un diodo Si, predisposto per una direzione di flusso normale, viene indicata la tensione di flusso tra 0,500 V e 0,900 V. L'indicazione "000" segnala un corto circuito nel diodo, l'indicazione "1" segnala un'interruzione nel diodo.
- Per un diodo predisposto per una direzione di blocco viene indicato "OL". Se il diodo è difettoso, vengono indicati "000" o altri valori.

Si veda ill. 7: Prova diodi

8.5 Prova di continuità con cicalino

- Con la manopola ⑩ selezionare sul BENNING MM 7 la funzione desiderata (Ω/ simbolo cicalino e diodi).
- Con il tasto ⑨ (blu) effettuare sul BENNING MM 7 la commutazione su prova di continuità (premere il tasto una volta).

- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⑫ del BENNING MM 7.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola ⑪ per V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$ del BENNING MM 7.
- Mettere in contatto i cavetti di sicurezza con i punti misura. Se la resistenza del conduttore tra la boccola COM ⑫ e la boccola ⑪ V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$ è inferiore a 30 Ω, il cicalino integrato nel BENNING MM 7 emette un segnale acustico.

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 ⑩ selezionare sul BENNING MM 7 la funzione desiderata.
- Determinare la polarità del condensatore e scaricarlo completamente.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⑫ del BENNING MM 7.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola ⑪ per V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$ del BENNING MM 7.
- Mettere in contatto i cavetti di sicurezza con il condensatore scaricato, tenendo conto della sua polarità, leggere il valore di misura sul display digitale ① del BENNING MM 7.

Si veda ill. 9: Misura di capacità

8.7 Misure di frequenza

- Con la manopola ⑩ selezionare sul BENNING MM 7 la funzione desiderata (Hz).
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⑫ del BENNING MM 7.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza rosso nella boccola ⑪ per V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$ del BENNING MM 7. Osservare la sensibilità minima per misure di frequenza del BENNING MM 7!
- Mettere in contatto i cavetti di sicurezza con i punti di misura, leggere il valore di misura sul display digitale del BENNING MM 7.

Si veda ill. 10: Misura di frequenza

8.8 Misure di temperatura

- Con la manopola ⑩ selezionare sul BENNING MM 7 la funzione desiderata (°C o °F).
- Con la giusta polarità inserire gli spinotti dell'adattatore per il sensore temperatura nelle boccole COM ⑫ e ⑪ per V, q, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$.
- Mettere in contatto il sensore temperatura (tipo K) con l'adattatore.
- Posizionare il punto di contatto (parte terminale del conduttore sensore) sul punto da misurare. Leggere il valore di misura sul display digitale ① del BENNING MM 7.

Si veda ill. 11: Misura di temperatura

9. Manutenzione



Prima di aprire il BENNING MM 7 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

Lavori sul BENNING MM 7 aperto e sotto tensione sono riservati esclusivamente ad elettrotecnicici, che devono prendere particolari misure per la prevenzione di infortuni.

Il BENNING MM 7 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 7.
- Selezionare quindi con la manopola ⑩ 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 7; 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 7, 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 7. 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 7 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

Il BENNING MM 7 viene alimentato da una batteria da 9 V. Si rende necessaria la sostituzione della batteria (si veda ill. 12), se sul display ① compare il simbolo della batteria ③.

Modalità di sostituzione della batteria:

- rimuovere dal circuito oggetto di misure i cavetti di sicurezza.
- Rimuovere dal BENNING MM 7 i cavetti di sicurezza.
- Portare la manopola ⑩ nella posizione "OFF".
- Rimuovere dal BENNING MM 7 il guscio protettivo ⑯.
- Deporre il BENNING MM 7 sul lato anteriore e svitare la vite con intaglio dal coperchio delle batterie.
- Sollevare il coperchio della batteria (nella cavità dell'involucro) 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 7 nel guscio protettivo ⑯.

Si veda ill. 12: 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



Prima di aprire il BENNING MM 7 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

Il BENNING MM 7 viene protetto da sovraccarico tramite un fusibile rapido integrato (fusibile G) da 1 A ed un fusibile rapido integrato (fusibile G) da 10 A (si veda ill. 13).

Modalità di sostituzione dei fusibili:

- rimuovere i cavetti di sicurezza dal circuito oggetto di misura.
- Rimuovere i cavetti di sicurezza dal BENNING MM 7.
- Portare la manopola ⑩ nella posizione "OFF".
- Rimuovere il guscio protettivo ⑯ dal BENNING MM 7.
- Deporre il BENNING MM 7 sul lato anteriore e svitare la vite con intaglio dal coperchio della batteria.
- Sollevare il coperchio della batteria (nella cavità dell'involucro) dalla parte inferiore.



Non svitare alcuna vite dal circuito stampato del BENNING MM 7!

- Rimuovere entrambe le viti esterne (nere) e le due viti accanto al circuito stampato dalla parte inferiore (fondo dell'involucro).
- 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.
- Sistemare le linee di alimentazione della batteria in modo tale che esse non vengano schiacciate tra le parti dell'involucro.
- 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 7 nel guscio protettivo ⑯.

Si veda ill. 13: Sostituzione fusibile

9.5 Taratura

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 10 A, 500 V, D = 6,35 mm, L = 32 mm, Codice ricambio 749726

Fusibile F 1 A, 500 V, D = 6,35 mm, L = 32 mm, Codice ricambio 749669

10. Impiego del guscio protettivo

- Si possono conservare i cavetti di sicurezza avvolgendoli intorno al guscio protettivo ⑯ ed inserendo a scatto i puntali degli stessi nel guscio protettivo (si veda ill. 14).
- Si può inserire a scatto uno dei cavetti di sicurezza nel guscio protettivo ⑯, in modo tale che il puntale resti libero, per condurlo insieme al BENNING MM 7 su un punto misura.
- Il sostegno posteriore del guscio protettivo ⑯ consente di disporre inclinato il BENNING MM 7 (ciò facilita la lettura) o di appenderlo (si veda ill. 15).
- Il guscio protettivo ⑯ dispone di un'asola che può essere utilizzata per appendere l'apparecchio.

Si veda ill. 14: Avvolgimento dei cavetti di sicurezza

Si veda ill. 15: Posizionamento del BENNING MM 7

11. Dati tecnici degli accessori di misurazione

4 mm di circuito di misura di sicurezza ATL 2

- Norma: EN 61010-031,
- Tensione massima di misurazione a massa (↓) e categoria di misurazione: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- 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 7

Digitale multimeter voor het meten van:

- Gelijkspanning
- Wisselspanning
- Gelijkstroom
- Wisselstroom
- Weerstand
- Dioden
- Stroomdoorgang
- Capaciteit
- Frequentie
- Temperatuur

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 7
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 7 is bedoeld voor metingen in droge ruimtes en mag niet worden gebruikt in elektrische circuits met een nominale spanning hoger dan 1000 V DC en 750 V AC. (zie ook punt 6: „Gebruiksomstandigheden“)

In de gebruiksaanwijzing en op de BENNING MM 7 worden de volgende symbolen gebruikt:



Dit symbool wijst op gevaarlijke spanning



Dit symbool verwijst naar mogelijke gevaren bij het gebruik van de BENNING MM 7 (zie gebruiksaanwijzing)



Dit symbool geeft aan dat de BENNING MM 7 dubbel geïsoleerd is (beschermingsklasse II)



Dit symbool op de BENNING MM 7 duidt op de ingebouwde zekeringen



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

Bij voorbeeld:



Gevaarlijke spanning!
Let op de veiligheidsvoorschriften.

Alvorens de BENNING MM 7 in gebruik te nemen gelieve u deze gebruiksaanwijzing grondig te lezen en de veiligheidsvoorschriften strikt te volgen. Hierdoor kunt u ongevallen voorkomen en uw BENNING MM 7 beschermen tegen beschadiging.

3. Leveringsomvang

Bij de levering van de BENNING MM 7 behoren:

- 3.1 Eén BENNING MM 7
- 3.2 Eén veiligheidsmeetsnoer rood (L = 1.4 meter; puntdia. 4 mm)
- 3.3 Eén veiligheidsmeetsnoer zwart. (L = 1.4 meter; puntdia. 4 mm)
- 3.4 Eén temperatuursensor type K
- 3.5 Eén adapter voor temperatuursensor
- 3.6 Eén rubber beschermingshoes
- 3.7 Eén magneetbeugel met adapter en riem
- 3.8 Eén compactbeschermingssetui
- 3.9 Eén batterij van 9 V en twee verschillende zekeringen (ingegebouwd)
- 3.10 Eén gebruiksaanwijzing

Opmerking t.a.v. aan optionele toebehoren:

- 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 7 wordt gevoed door één batterij van 9 V (IEC 6 LR 61)
- Voorts is de BENNING MM 7 voorzien van twee smeltzekeringen tegen overbelasting. Eén zekering voor een nominale stroom van 10 A (500 V) (art.Nr. 749726) en één zekering voor een nominale stroom van 1 A (500 V) (art.Nr. 749669).
Afmetingen van de zekeringen: D = 6,35 mm x L = 32 mm.
- De boven genoemde veiligheidsmeetkabels ATL 2 (getest toebehoren) voldoen aan CAT III 1000 V en zijn toegestaan voor een stroom van 10 A.

4. Beschrijving van het apparaat

Zie fig. 1: voorzijde van het apparaat

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

- ① **Digitaal display (LCD)** voor het aflezen van gemeten waarde, weergave van een staafdiagram en de aanduiding indien meting buiten bereik van het toestel valt.
 - ② **Aanduiding polariteit.**
 - ③ **Symbol voor lege batterijen.**
 - ④ **Range-toets voor omschakeling** (automatisch/ handmatig instellen)
 - ⑤ **REL-toets**, Peakfunctie/ relatieve waarde
 - ⑥ **MIN/ MAX-toets**, voor opslag van hoogste en laagste gemeten waarde.
 - ⑦ **Holdtoets.**
 - ⑧ **Toets (geel)** voor verlichting van het display.
 - ⑨ **Toets (blauw)** voor gelijkspanning/ -stroom (DC), c.q. wisselspanning/-stroom (AC), weerstandsmeting dan wel diodecontrole, frequentie- of toerentalmeting (R.P.M)
 - ⑩ **Draaischakelaar** voor functiekeuze.
 - ⑪ **Contactbus (positief)** V, Ω, Hz, °C, °F en --
 - ⑫ **COM-contactbus**, gezamenlijke contactbus voor stroom-, spannings- en weerstandsmeting, frequentietemperatuur en capaciteitsmeting, doorgangs- en diodencontrole.
 - ⑬ **Contactbus** (positief) voor mA-bereik, voor stromen tot 400 mA.
 - ⑭ **Contactbus** (positief) voor 10 A-bereik, voor stromen tot 10 A.
 - ⑮ **Rubber beschermingshoes.**
- ¹⁾ Hierop is de automatisch polariteitsaanduiding gebaseerd voor gelijkstroom en -spanning

5. Algemene kenmerken

5.1 Algemene gegevens van de BENNING MM 7.

- 5.1.1 De numerieke waarden zijn op een display (LCD) af te lezen met 4 cijfers van 14 mm hoog, met een komma voor de decimalen. De

- grootst mogelijk af te lezen waarde is 4000.
- 5.1.2 De staafdiagrammaanduiding bestaat uit 82 segmenten.
- 5.1.3 De polariteitsaanduiding ② werkt automatisch. Er wordt slechts één pool t.o.v. de contactbussen aangeduid met "-".
- 5.1.4 De bereiksoverschrijding wordt met "OL" of "-OL" en gedeeltelijk met een akoestische waarschuwing aangeduid.
Let op: geen aanduiding en waarschuwing bij overbelasting.
- 5.1.5 Met de "Range" toets ④ kunnen de verschillende meetbereiken worden ingesteld, waarbij tegelijkertijd het symbool "Range" in het scherm verschijnt. Door de knop langer in te drukken (2 sec.) wordt het bereik automatisch ingesteld. (Aanduiding "Range" verdwijnt uit het scherm).
- 5.1.6 De REL-toets ⑤ heeft, in de draaischakelaarstand V, μ A en A, een Peak-/ Hold functie. Door op de toets te drukken wordt afwisselend de maximale en de minimale "Peak" waarde aangegeven. Door de toets langer in te drukken (2 sec.) wordt weer naar de normale status terug geschakeld. Alvorens de Peak-/ Hold functie te gebruiken moet het apparaat worden gekalibreerd. Hiervoor moeten de meetpennen worden kortgesloten en de toets zo lang ingedrukt tot "CAL" verschijnt in het display. Bij wisselspanning wordt geen polariteit aangeduid. Bij alle andere schakelaarinstellingen (Ω , Hz, Hz^{-1} , $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$) heeft de toets een functie van relatieve meetwaarde. Door een druk op de knop wordt de op dat moment gemeten waarde opgeslagen en wordt het verschil met daarop volgende metingen weergegeven. Een verdere druk op de knop laat de opgeslagen meetwaarde zien in het display, met tegelijkertijd een knipperende "Rel" aanduiding. Door de toets langer in te drukken (2 sec) wordt weer naar de normale status teruggeschakeld.
- 5.1.7 De MIN/ MAX functie ⑥ bepaalt de hoogste en de laagste gemeten waarde en slaat deze op in het geheugen. Door op de knop te drukken worden de volgende meetwaardes weergegeven. De knipperende "MIN/ MAX" aanduiding geeft de actueel gemeten waarde weer, "MAX" geeft de hoogste gemeten waarde en "MIN" de laagste gemeten waarde. Door de toets langer in te drukken (2 sec) wordt weer naar de normale status terug geschakeld.
- 5.1.8 Door het indrukken van de toets "Hold" ⑦ wordt de gemeten waarde in het geheugen opgeslagen. In het display verschijnt het symbool "H". Door een herhaald indrukken verdwijnt de "H" en de gemeten waarde wordt weer in het scherm afgebeeld.
- 5.1.9 De gele toets ⑧ schakelt de verlichting van het display aan en uit.
- 5.1.10 De blauwe toets ⑨ dient, bij een draaischakelaarstand op het segment V, mA, A voor de omschakeling tussen gelijkspanning/-stroom en wisselspanning/-stroom (DC en AC). Staat de draaischakelaar in het segment Ω (weerstand), dan wordt omgeschakeld van weerstandsметing naar doorgangstest en bij nogmaals indrukken, naar diodecontrole. In de schakelaarstand "Hz" wordt door een druk op de knop omgeschakeld van frequentiemeting naar de RPM-functie. Deze laatste functie komt overeen met een automatische omzetting van Hz (cycles per seconde) in RPM (omwentelingen/ cycles per minuut). Daarbij komt 1 Hz overeen met 60 RPM.
- 5.1.11 De meetfrequentie van de BENNING MM 7 bij cijferweergave bedraagt gemiddeld 2 metingen per seconde, de meetfrequentie van de staafdiagramuitlezing is ongeveer 12 metingen per seconde.
- 5.1.12 De BENNING MM 7 wordt in- en uitgeschakeld met de draaischakelaar ⑩. Uitschakelstand is "Off".
- 5.1.13 Na ca. 30 minuten in rust schakelt de BENNING MM 7 zich zelf automatisch uit. (APO, Auto Power Off). Hij wordt weer ingeschakeld door een druk op de "Hold" - of een andere toets, (met uitzondering van de gele toets). Ongeveer 15 seconden voor het automatisch afschakelen wordt door de zoemer een waarschuwingssignaal gegeven.
- 5.1.14 De temperatuurcoëfficiënt van de gemeten waarde: $0,15 \times (\text{aangegeven nauwkeurigheid van de gemeten waarde}) / ^{\circ}\text{C} < 18 ^{\circ}\text{C}$ of $> 28 ^{\circ}\text{C}$, t.o.v. de waarde bij een referentitemperatuur van $23 ^{\circ}\text{C}$.
- 5.1.15 De BENNING MM 7 wordt gevoed door één batterij van 9 V. (IEC 6 LR61)
- 5.1.16 Indien de batterij onder de minimaal benodigde spanning daalt, verschijnt het batterij-symbool in het scherm.
- 5.1.17 De levensduur van een batterij (alkaline) bedraagt ca. 300 uur
- 5.1.18 Afmetingen van het apparaat:
 $L \times B \times H = 180 \times 88 \times 33,5 \text{ mm}$ (zonder beschermingshoes).
 $L \times B \times H = 188 \times 94 \times 40 \text{ mm}$ (met beschermingshoes).
Gewicht: 300 gram (zonder beschermingshoes).
440 gram (met beschermingshoes).
- 5.1.19 De veiligheidsmeetsnoeren zijn uitgevoerd in een 4 mm stekertechniek. De meetsnoeren zijn nadrukkelijk alleen bedoeld voor het meten van de voor de BENNING MM 7 genoemde nominale spanning en stroom.

5.1.20 De BENNING MM 7 wordt beschermd tegen mechanische beschadigingen door een rubber beschermingshoes 15. Deze beschermingshoes maakt het tevens mogelijk de BENNING MM 7 neer te zetten of op te hangen.

6. Gebruiksomstandigheden

- De BENNING MM 7 is bedoeld om gebruikt te worden voor metingen in droge ruimtes.
- Barometrische hoogte bij metingen: 2000 m maximaal.
- Categorie van overbelasting/ installatie IEC 664/ IEC 1010-1 → 600 V categorie III: 1000 V categorie II
- 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 7 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 %.

7.1 Meetbereik bij gelijkspanning

De ingangsweerstand bedraagt 10 MΩ. (In het 400 mV bereik 1GΩ)

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	Beveiliging tegen overbelasting
400 mV	100 µV	± (0,25 % meetwaarde + 5 digits)	1000 V _{DC}
4 V	1 mV	± (0,4 % meetwaarde + 1 digit)	1000 V _{DC}
40 V	10 mV	± (0,25 % meetwaarde + 1 digit)	1000 V _{DC}
400 V	100 mV	± (0,25 % meetwaarde + 1 digit)	1000 V _{DC}
1000 V	1 V	± (0,25 % meetwaarde + 1 digit)	1000 V _{DC}

7.2 Meetbereik voor wisselspanning

De ingangsweerstand bedraagt 10 MΩ parallel met 100 pF. De waarde wordt gemeten als echte effectieve waarde en als zodanig aangegeven (True RMS). Bij niet sinusvormige signaalprofielen wordt de uitkomst onnauwkeuriger. Daardoor ontstaat voor de volgende Crestfactoren een extra afwijking:

Crestfactor 1,4 tot 3,0: extra afwijking + 1,5 %.

Crestfactor 3,0 tot 4,0: extra afwijking + 3,0 %

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting bij 40 Hz-1000 Hz	Beveiliging tegen overbelasting
400 mV	100 µV	± (2 % meetwaarde +8 digits) bij 50 Hz-60 Hz	750 V _{eff}
4 V	1 mV	± (1,3 % meetwaarde + 5 digits) ¹⁺²	750 V _{eff}
40 V	10 mV	± (1,3 % meetwaarde + 5 digits) ²	750 V _{eff}
400 V	100 mV	± (1,3 % meetwaarde + 5 digits) ²	750 V _{eff}
750 V	1 V	± (1,3 % meetwaarde + 5 digits) ²	750 V _{eff}

¹ ± (1,5% + 5 digits) in frequentiebereik 500 Hz - 1 kHz

² ± (1,5% + 5 digits) voor meetwaarden > 50 % van de maximale waarde van het meetbereik.

7.3 Meetbereik voor gelijkstroom

Beveiliging tegen overbelasting:

- 1 A (500 V) zekering, snel, aan mA-ingang
- 10 A (500 V) zekering, snel, aan 10 A-ingang

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	Afvalspanning
40 mA	10 µA	± (0,6 % meetwaarde + 2 digits)	200 mV max.
400 mA	100 µA	± (0,7 % meetwaarde + 2 digits)	2 V max.
10 A	10 mA	± (1,0 % meetwaarde + 3 digits)	2 V max.

7.4 Meetbereik voor wisselstroom

De waarde wordt gemeten als echte effectieve waarde en als zodanig aangegeven (True RMS). Bij niet sinusvormige signaalprofielen wordt de uitkomst onnauwkeuriger. Daardoor ontstaat voor de volgende Crestfactoren een extra afwijking: Crestfactor 1,4 tot 3,0: extra afwijking + 1,5 %, Crestfactor 3,0 tot 4,0: extra afwijking + 3,0 %

Beveiliging tegen overbelasting:

- 1 A (500 V) zekering, snel aan mA-ingang.
- 10 A (500 V) zekering, snel aan 10 A-ingang.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting bij 40 Hz-1000 Hz	Afvalspanning
40 mA	10 µA	± (2% meetwaarde + 5 digits)	200 mV _{eff} max.
400 mA	100 µA	± (2% meetwaarde + 5 digits)	2 V _{eff} max.
10 A	10 mA	± (2,5% meetwaarde + 5 digits)	2 V _{eff} max.

7.5 Meetbereik voor weerstanden

Overbelastingsbeveiliging bij weerstandsmeting: 600 V_{eff}.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	Maximale meetstroom	Maximale nullast spanning
400 Ω	0,1 Ω	± (0,7 % meetwaarde + 4 digits)	700 µA	1,3 V
4 kΩ	1 Ω	± (0,4 % meetwaarde + 3 digits)	200 µA	1,3 V
40 kΩ	10 Ω	± (0,4 % meetwaarde + 3 digits)	40 µA	1,3 V
400 kΩ	100 Ω	± (0,4 % meetwaarde + 3 digits)	4 µA	1,3 V
4 MΩ	1 kΩ	± (0,6 % meetwaarde + 3 digits)	400 nA	1,3 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % meetwaarde + 5 digits)	40 nA	1,3 V

7.6 Doorgangstest en diodecontrole

De aangegeven nauwkeurigheid van de meting geldt voor het bereik tussen 0,4 V en 0,8 V. Overbelastingsbeveiliging bij diodecontrole: 600 V_{eff}.

De ingebouwde zoemer geeft een akoestisch signaal bij een weerstand < 30 Ω.

Meet-bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	Maximale meetstroom	Maximale nullast spanning
►	1mV	(1,5% meetwaarde + 5 digits)	1,5 mA	3,0 V

7.7 Capaciteitsbereik

Voorwaarde: condensatoren ontladen en de meetpennen overeenkomstig de polariteit aanleggen. Overbelastingsbeveiliging bij capaciteitsmeting: 600 V_{eff}.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting
4 nF	1 pF	± (3 % meetwaarde + 10 digits)
40 nF	10 pF	± (2 % meetwaarde + 5 digits)
400 nF	100 pF	± (2 % meetwaarde + 5 digits)
4 µF	1 nF	± (2 % meetwaarde + 5 digits)
40 µF	10 nF	± (2 % meetwaarde + 5 digits)
400 µF	100 nF	± (2 % meetwaarde + 5 digits)
4 mF	1 µF	± (3 % meetwaarde + 20 digits)
40 mF	10 µF	± (5 % meetwaarde + 20 digits)

7.8 Frequentiebereik

Overbelastingsbeveiliging bij frequentiemeting: 600 V_{eff}.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting bij 5 V _{eff} max.	Minimale ingangs-frequentie	Minimale gevoelighed
4 kHz	1 Hz	± (0,01 % meetwaarde + 1 digit)	20 Hz	100 mV _{eff}
40 kHz	10 Hz	± (0,01 % meetwaarde + 1 digit)	200 Hz	100 mV _{eff}
400 kHz	100 Hz	± (0,01 % meetwaarde + 1 digit)	2 kHz	100 mV _{eff}
4 MHz	1 kHz	± (0,01 % meetwaarde + 1 digit)	20 kHz	250 mV _{eff}
40 MHz	10 kHz	± (0,01 % meetwaarde + 1 digit)	200 kHz	1 V _{eff}

7.9 Temperatuurbereik °C

Met temperatuursensor type K en sensoradapter.

Meetbereik	Nauwkeurigheid v.d. meting	Beveiliging tegen overbelasting
- 20 °C tot ca. 0 °C	± (2 % meetwaarde + 4 °C)	600 V _{eff}
1 °C tot ca. 100 °C	± (1 % meetwaarde + 3 °C)	600 V _{eff}
101 °C tot ca. 500 °C	± (2 % meetwaarde + 3 °C)	600 V _{eff}
501 °C tot ca. 800 °C	± (3 % meetwaarde + 2 °C)	600 V _{eff}

7.10 Temperatuurbereik °F

Met temperatuursensor type K en sensoradapter

Meetbereik	Nauwkeurigheid v.d. meting	Beveiliging tegen overbelasting
- 4 °F tot ca. 32 °F	± (2 % meetwaarde + 8 °F)	600 V _{eff}
33 °F tot ca. 212 °F	± (1 % meetwaarde + 6 °F)	600 V _{eff}
213 °F tot ca. 932 °F	± (2 % meetwaarde + 6 °F)	600 V _{eff}
501 °C tot ca. 800 °C	± (3 % meetwaarde + 2 °C)	600 V _{eff}

7.11 Peak Hold

DC/ AC V Meetbereik	Nauwkeurigheid v. d. meting
400 mV	niet gespecificeerd
4 V	± (1,5 % meetwaarde + 300 digits)
40 V	± (1,5 % meetwaarde + 60 digits)
400 V	± (1,5 % meetwaarde + 60 digits)
1000 V / 750 V	± (1,5 % meetwaarde + 60 digits)

DC/ AC A Meetbereik	Nauwkeurigheid v. d. meting
40 mA	± (3,0 % meetwaarde + 60 digits)
400 mA	± (3,0 % meetwaarde + 60 digits)
10 A	± (1,5 % meetwaarde + 60 digits)

8. Meten met de BENNING MM 7

8.1 Voorbereiden van metingen.

- Gebruik en bewaar de BENNING MM 7 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 7 meegeleverde snoersets voldoen aan de te stellen eisen.
- Controleer de isolatie van de veiligheidsmeetsnoeren. Beschadigde meetsnoeren direct verwijderen.
- Veiligheidsmeetsnoeren testen op correcte doorgang. Indien deader in het snoer onderbroken is, het meetsnoer direct verwijderen.
- Voor dat met de draaischakelaar 10 een andere functie gekozen wordt, dienen de meetsnoeren van het meetpunt te worden afgenoem.
- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING MM 7 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/ of meetfouten.

8.2 Spannings- en stroommetting



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

De hoogste spanning die aan de contactbussen

- COM-bus 12

- Bus voor V, Ω , Hz, $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$ en  11
 - Contactbus voor mA - bereik 13 en de
 - Contactbus voor 10 A - bereik 14

van de multimeter BENNING MM 7 ligt t.o.v. aarde, mag maximaal 1000 V bedragen.



Gevaarlijke spanning

Spanning in het circuit bij stroommeting maximaal 500 V. Bij smelten van de zekering boven 500 V kan het apparaat worden beschadigd. Een beschadigd apparaat kan onder spanning komen te staan.

8.2.1 Spanningsmeting

- Kies met de draaiknop **10** de gewenste instelling (V).
 - Kies met de blauwe toets **9** van de BENNING MM 7 de te meten spanningssoort (gelijk-(DC) of wisselspanning (AC))
 - Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus **12** van de BENNING MM 7
 - Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Ω, Hz, °C, °F en **11** van de BENNING MM 7
 - Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit en lees de gemeten waarde af in het display van de BENNING MM 7

Zie fig. 2: meten van gelijkspanning

Zie fig. 3: meten van wisselspanning

8.2.2 Stroommeting

- Kies met de draaiknop ⑩ het gewenste bereik (mA of A).
 - Kies met de blauwe toets ⑨ van de BENNING MM 7 de te meten stroomsoort (gelijk- (DC) of wisselstroom (AC)).
 - Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inplussen in de COM-contactbus ⑫ van de BENNING MM 7
 - Het rode veiligheidsmeetsnoer inplussen in de contactbus voor mA ⑬ bereik voor stromen tot 400 mA, dan wel met de contactbus voor 10 A ⑭ bereik voor stromen van 400 mA tot 10 A.
 - Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit en lees gemeten waarde af in het display van de BENNING MM 7

Zie fig. 4: meten van gelijkstroom

Zie fig. 5:

8.3 Weerstandsmeting

- Kies met de draaiknop **10** de gewenste instelling (Ω)
 - Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inplussen in de COM-contactbus **12** van de BENNING MM 7.
 - Het rode veiligheidsmeetsnoer inplussen in de contactbus V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F en $\text{--} \text{A}$ **11** van de BENNING MM 7
 - Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit en lees de gemeten waarde af in het display van de BENNING MM 7

Zie fig. 6: weerstandsmeting

8.4 Diodecontrole

- Kies met de draaiknop **10** de gewenste instelling (Ω , \gg , \rightarrow)
 - Met de blauwe toets van de BENNING MM 7 omschakelen naar „diodecontrole“ (toets 2x drukken)
 - Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inplussen in de COM-contactbus **12** van de BENNING MM 7
 - Het rode veiligheidsmeetsnoer inplussen in de contactbus V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F en \leftarrow **11** van de BENNING MM 7
 - Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de aansluitpunten van de diode en lees de gemeten waarde af in het display van de BENNING MM 7
 - Voor een normale, in stroomrichting gemonteerde Si-diode wordt een stroomspanning van 0,500 V tot 0,900 V aangegeven. De aanduiding "000 V" wijst op een kortsluiting in de diode, de aanduiding "1" geeft een onderbreking in de diode aan.
 - Bij een in sperrrichting gemonteerde diode wordt "OL" aangegeven. Bij een defecte diode wordt "000 V" of een andere waarde aangegeven.

defecte diode wordt "000 V" o.
Zie fig. 3: diodecontrole

8.5 Doorgangstest met akoestisch signaal

- 8.5 Doorgangstest met akoestisch signaal**

 - Kies met de draaiknop **10** de gewenste instelling (Ω , \gg), \Rightarrow .
 - Met de blauwe toets van de BENNING MM 7 omschakelen naar „doorgangstest“ (toets **1x** drukken).

- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus 12 van de BENNING MM 7
 - Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Ω, Hz, °C, °F en 11 van de BENNING MM 7
 - Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit. Indien de gemeten weerstand in het circuit tussen de twee contactbussen kleiner is dan 30 Ω, wordt een akoestisch signaal afgegeven.
- 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 10 de gewenste instelling (\rightarrow).
- Stel de polariteit vast van de condensator en onlaad de condensator.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus 12 van de BENNING MM 7
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Ω, Hz, °C, °F en 11 van de BENNING MM 7
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren overeenkomstig polariteit aan de ontladen condensator en lees de gemeten waarde af in het display van de BENNING MM 7

Zie fig. 9: capaciteitsmeting

8.7 Frequentiemeting

- Kies met de draaiknop 10 de gewenste instelling (Hz).
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus 12 van de BENNING MM 7
- Het rode veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de contactbus V, Ω, Hz, °C, °F en 11 van de BENNING MM 7
- Let op de minimale gevoeligheid voor frequentiemetingen met de BENNING MM 7
- Leg de meetpennen van de veiligheidsmeetsnoeren aan de meetpunten van het circuit en lees de gemeten waarde af in het display van de BENNING MM 7

Zie fig. 10: frequentiemeting

8.8 Temperatuurmeling

- Kies met de draaiknop 10 de gewenste instelling (°C en °F)
- De adapter voor de temperatuursensor overeenkomstig polariteit inpluggen in de COM-contactbus 12 en in de contactbus V, Ω, Hz, °C, °F en 11.
- De temperatuurssensor (type K) inpluggen in de adapter.
- Leg het contactpunt (uiteinde van de sensorkabel) aan de te meten plaats en lees de gemeten waarde af in het display van de BENNING MM 7

Zie fig. 11: temperatuurmeling.

9. Onderhoud



De BENNING MM 7 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt. Gevaarlijke spanning!

Werken aan een onder spanning staande BENNING MM 7 mag uitsluitend gebeuren door elektrotechnische specialisten, die daarbij de nodige voorzorgsmaatregelen dienen te treffen om ongevallen te voorkomen.

- Maak de BENNING MM 7 dan ook spanningsvrij, alvorens het apparaat te openen.
- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten object.
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING MM 7.
- Zet de draaischakelaar 10 in de positie "Off"

9.1 Veiligheidsborging van het apparaat

Onder bepaalde omstandigheden kan de veiligheid tijdens het werken met de BENNING MM 7 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 7 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 7 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 7 moet het apparaat spanningsvrij zijn. Gevaarlijke spanning!

De BENNING MM 7 wordt gevoed door een blokbatterij van 9 V. Als het batterisymbool ③ in het display verschijnt, moet de batterij worden vervangen. De batterijen worden als volgt gewisseld

- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten circuit
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING MM 7
- Zet de draaischakelaar ⑩ in de positie "Off"
- Neem de rubber beschermingshoes ⑯ af van de BENNING MM 7
- Leg het apparaat op de voorzijde en draai de schroef met de sleufkop, uit het deksel van het batterijvak
- Neem het deksel uit de achterwand
- Neem de batterij uit het batterijvak en maak de aansluitdraden van de batterij voorzichtig los.
- Verbind de aansluitdraden weer op de juiste manier met de nieuwe batterij en leg deze op de juiste plaats in het apparaat. Let er daarbij op dat de aansluitdraden niet tussen de behuizing geklemd worden.
- Klik het deksel weer op de achterwand en draai de schroef er weer in.
- Plaats de rubber beschermhoes ⑯ weer op de BENNING MM 7

Zie fig.12: 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



Voor het openen van de BENNING MM 7 moet het apparaat spanningsvrij zijn. Gevaarlijke spanning!

De BENNING MM 7 wordt door twee ingebouwde snelle smeltzekeringen (één zekering 1 A, één zekering 10 A) beschermd tegen overbelasting (zie fig. 13)

De zekeringen worden als volgt gewisseld:

- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten circuit
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING MM 7
- Zet de draaischakelaar ⑩ in de positie "Off"
- Neem de rubber beschermingshoes ⑯ af van de BENNING MM 7
- Leg het apparaat op de voorzijde en draai de schroef met de sleufkop, uit het deksel van het batterijvak
- Neem het deksel uit de achterwand



Geen schroeven losdraaien van de printplaat van de BENNING MM 7!

- Verwijder beide overige schroeven uit de achterwand (zwart) alsook de twee schroeven naast de printplaat in het apparaat
- 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
- Let op dat de interne bedrading niet beklemd raakt in de behuizing
- 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 ⑯ weer op de BENNING MM 7

Zie fig. 13: wisselen van zekeringen

9.5 Ijking

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 10 A, 500 V, D = 6,35 mm x L = 32 mm, Art.Nr. 749726

Zekering F 1 A, 500 V, D = 6,35 mm x L = 32 mm, Art.Nr. 749669

10. Gebruik van de rubber beschermingshoes

- U kunt de veiligheidsmeetsnoeren opbergen als u deze om de rubber beschermingshoes ⑯ wikelt en de meetpennen van de meetsnoeren beschermd in de hoes vastklikt (zie fig.14)
- U kunt een veiligheidsmeetsnoer ook zodanig in de beschermingshoes ⑯ klikken, dat de contactpunt vrij komt te staan en deze, samen met de BENNING MM 7, naar een meetpunt kan worden gebracht.
- Een steun aan de achterzijde van de beschermingshoes ⑯ maakt het mogelijk de BENNING MM 7 schuin neer te zetten of op te hangen (zie fig. 15)
- De beschermingshoes ⑯ heeft een oog waaraan het apparaat eventueel kan worden opgehangen

Zie fig.14: wikkelen van de veiligheidsmeetsnoeren

Zie fig 15: opstelling van de BENNING MM 7

11. Technische gegevens van 4 mm veiligheidsmeetkabelset ATL 2

- Norm: EN 61010-031
- Maximale meetspanning t.o.v. de aarde (⊥) en meetcategorie: 1000 V CAT III en 600 V CAT IV
- Meetbereik max.: 10 A
- Beschermingsklasse II (□), doorgaans dubbel geïsoleerd of versterkte isolatie
- Vervuilingsgraad: 2
- Lengte: 1,4 m, AWG 18,
- Omgevingsvooraarden: 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 7

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

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 7
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 7 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w środowisku suchym. Miernika nie wolno używać w obwodach o napięciu znamionowym powyżej 1000 V DC i 750 V AC (dalejsze szczegóły, patrz punkt 6. „Warunki środowiskowe”).

W niniejszej instrukcji obsługi oraz na przyrządzie BENNING MM 7 zastosowano następujące symbole:

- | | |
|--|---|
| | Niniejszy symbol wskazuje na niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym. |
| | Niniejszy symbol wskazuje na źródła zagrożenia podczas używania przyrządu BENNING MM 7 (patrz dokumentacja). |
| | Niniejszy symbol znajdujący się na przyrządzie BENNING MM 7 wskazuje, że przyrząd posiada izolację ochronną (klasa ochronności II). |
| | Niniejszy symbol znajdujący się na przyrządzie BENNING MM 7 wskazuje, że przyrząd posiada wbudowane bezpieczniki. |
| | 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

Przykład uwagi dotyczącej bezpieczeństwa:



Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!
Należy przestrzegać zaleceń odnośnie bezpieczeństwa!

Przed przystąpieniem do użytkowania przyrządu BENNING MM 7, należy dokładnie zapoznać się z niniejszą instrukcją obsługi. Zawsze należy przestrzegać podanych w instrukcji obsługi zaleceń odnośnie bezpieczeństwa. Ich zasadniczym celem jest uniknięcie wypadków i uszkodzenia przyrządu BENNING MM 7.

3. Zakres dostawy

Standardowy pakiet dostawy przyrządu BENNING MM 7 obejmuje następujące pozycje:

- 3.1 jeden miernik BENNING MM 7
- 3.2 jeden bezpieczny przewód pomiarowy, czerwony ($L = 1,4$ m; średnica końcówki $\varnothing = 4$ mm),
- 3.3 jeden bezpieczny przewód pomiarowy, czarny ($L = 1,4$ m; średnica końcówki $\varnothing = 4$ mm),
- 3.4 jeden czujnik temperatury, typu K
- 3.5 jeden adapter do czujnika temperatury
- 3.6 jeden gumowy futerał ochronny,
- 3.7 Wieszak magnetyczny z adapterem i paskiem
- 3.8 jedna torba przenośna,
- 3.9 jedna bateria 9 V i dwa różne bezpieczniki (zamontowane w przyrządzie podczas dostawy),
- 3.10 jedna Instrukcja Obsługi.

Uwagi odnośnie opcjonalnego osprzętu:

- czujnik temperatury (typu - K) z V4A-rurką

Zastosowanie: czujnik do miękkich 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 7 posiada bezpieczniki jako zabezpieczenie przed przeciążeniem:
Jeden bezpiecznik bezzwłoczny 10 A (500 V), D = 6,35 mm, L = 32 mm (nr części 749726) oraz jeden bezpiecznik bezzwłoczny 1 A (500 V), D = 6,35 mm, L = 32 mm (nr części 749669).
- Miernik BENNING MM 7 zasilany jest z baterii 9 V (IEC 6 LR 61 "micro").
- Wyżej wymienione bezpieczne kable pomiarowe ATL-2 (akcesoria pomiarowe) zostały zaaprobowane na zgodność z kategorią III 1000 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 bieguności**,
- ❸ **Wskazanie stanu baterii**, pojawia się gdy bateria jest rozładowana,
- ❹ **Przycisk RANGE**, przełączanie pomiędzy automatycznym i ręcznym wyborem zakresu pomiarowego,
- ❺ **Przycisk REL**, funkcja pamięci wartości szczytowej / pomiaru wartości względnej,
- ❻ **Przycisk MIN/MAX**, zapamiętanie najwyższej i najniższej wartości pomiaru,
- ❼ **Przycisk HOLD**,
- ❽ **Przycisk (żółty)**, podświetlenie wyświetlacza,
- ❾ **Przycisk (niebieski)**, dla pomiaru napięcia i prądu stałego oraz napięcia i prądu przemiennego, pomiaru rezystancji i/lub pomiaru diody, pomiaru częstotliwości i/lub pomiaru prędkości obrotowej (obr./min),
- ❿ **Przełącznik obrotowy**, wybór funkcji pomiarowej,
- ❾ **Gniazdko (dodatnie¹)** dla V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{\sqrt{f}}$
- ❿ **Gniazdko COM**, wspólne gniazdko do pomiaru prądu, napięcia, rezystancji, częstotliwości, temperatury, pojemności, sprawdzenia ciągłości obwodu i pomiaru diody,
- ❿ **Gniazdko (dodatnie)** dla zakresu mA, do pomiaru prądów do 400 mA,

- 14 **Gniazdko** (dodatek) dla zakresu 10 A, do pomiaru prądów do 10 A,
 15 **Gumowy futerał ochronny**
 1) automatyczny wskaźnik bieguności 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 to 4- cyfrowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny z cyframi o wysokości 14 mm i kropką dziesiątną. Największą wyświetlana wartością jest 4000.
- 5.1.2 Wskaźnik słupkowy (bargraf) składa się z 82 segmentów.
- 5.1.3 Wskazanie bieguności 2 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 Przycisk „RANGE“ 4 służy do ręcznego przełączania zakresów pomiarowych gdy jednocześnie na wyświetlaczu obecny jest „RANGE“. Jeżeli przycisk zostanie naciśnięty przez dłuższy czas (2 sek.), wówczas przechodzimy do trybu automatycznego wyboru zakresu („RANGE“ znika z wyświetlacza).
- 5.1.6 Przycisk „REL“ 5 posiada funkcję pamięci wartości szczytowej dla zakresów pomiarowych wybieranych przy użyciu przełącznika obrotowego. Kilkakrotnie naciśnięcie tego przycisku powoduje naprzemienne wyświetlanie wartości szczytowej „MAX“ i wartości szczytowej „MIN“. Gdy przycisk zostanie naciśnięty przez 2 sekundy, miernik wraca do normalnego trybu pomiaru. Przed włączeniem funkcji pamięci wartości szczytowej, należy skalibrować miernik. Aby tego dokonać, należy zewrzeć przewody pomiarowe i przytrzymać przycisk wcisnięty do momentu pojawienia się „CAL“ na wyświetlaczu. Dla wszystkich pozostałych pozycji przełącznika (Ω , Hz, $\frac{A}{V}$, $^{\circ}C$, $^{\circ}F$), przycisk „REL“ posiada funkcję wartości względnej. Po naciśnięciu przycisku, bieżącą wartość pomiaru zostaje zapamiętana, a następnie wyświetlana jest różnica (odchyłka) pomiędzy wartością zapamiętaną i zmierzoną. Po ponownym naciśnięciu przycisku, wyświetlona zostanie wartość przechowywana w pamięci z migoczącym symbolem „REL“. Gdy przycisk zostanie naciśnięty przez 2 sekundy, miernik wraca do normalnego trybu pomiaru.
- 5.1.7 Funkcja przycisku „MIN/ MAX“ 6 powoduje automatyczne wprowadzanie i zapamiętanie największej i najmniejszej wartości pomiaru. Kilkakrotnie naciśnięcie tego przycisku powoduje wyświetlanie następujących wartości: bieżącą wartość pomiaru z migoczącym symbolem „MAX/ MIN“, największą zapamiętaną wartość z symbolem „MAX“ i najniższą zapamiętaną wartość z symbolem „MIN“. Gdy przycisk zostanie naciśnięty przez 2 sekundy, miernik wraca do normalnego trybu pomiaru. Stan gotowości funkcjonalnej dostępny jest tylko w trybie „RANGE“.
- 5.1.8 „HOLD“ – zapamiętanie odczytu pomiaru. Po naciśnięciu przycisku „HOLD“ 7, odczyt pomiaru zostaje zapisany w pamięci. Jednocześnie na wyświetlaczu pojawia się symbol „HOLD“. Po powtórnym naciśnięciu tego przycisku, miernik powraca do trybu pomiaru.
- 5.1.9 Przycisk żółty 8 włącza podświetlenie wyświetlacza. Aby wyłączyć podświetlenie, należy ponownie nacisnąć żółty przycisk.
- 5.1.10 Gdy przełącznik obrotowy znajduje się w pozycji V, mA and A, niebieski przycisk 9 przełącza pomiędzy pomiarami DC i AC. Gdy przełącznik obrotowy znajduje się w pozycji Ω , przycisk przełącza z pomiaru rezystancji na sprawdzenie ciągłości obwodu, a po kolejnym naciśnięciu, na pomiar diody. Gdy przełącznik obrotowy znajduje się w pozycji Hz, przycisk przełącza z pomiaru częstotliwości na tryb prędkości obrotowej. Tryb prędkości obrotowej odpowiada przekształceniu matematycznemu z Hz (ilość cykli na sekundę) na obr/min (ilość obrotów/cykli na minutę). 1 Hz odpowiada 60 obr/min. (obrotów/cykli na minutę).
- 5.1.11 Nominalna szybkość pomiaru przyrządu BENNING MM 7 wynosi 2 pomiary na sekundę dla wyświetlacza cyfrowego i 12 pomiarów na sekundę dla wskaźnika słupkowego (bargrafa).
- 5.1.12 Włączanie i wyłączanie miernika BENNING MM 7 odbywa się przy użyciu przełącznika obrotowego 10. Pozycją wyłączenia jest „OFF“.
- 5.1.13 Miernik BENNING MM 7 wyłącza się automatycznie po upływie około 30 minut (funkcja APO - Auto-Power-Off). Miernik włącza się ponownie po naciśnięciu na przycisk HOLD lub na inny przycisk. Na 15 sekund przed automatycznym wyłączeniem miernika, podawany jest sygnał dźwiękowy.
- 5.1.14 Współczynnik temperaturowy wartości mierzonej: $0,15 \times$ (wyspecyfiko-

wana dokładność pomiaru) / °C < 18 °C lub > 28 °C, związany z wartością dla temperatury odniesienia 23 °C.

- 5.1.15 Miernik BENNING MM 7 zasilany jest z jednej baterii 9 V (IEC 6 LR 61).
- 5.1.16 Jeżeli napięcie baterii spadnie poniżej ustalonego napięcia roboczego, wówczas na wyświetlaczu miernika BENNING MM 7 pojawi się symbol rozładowanej baterii.
- 5.1.17 Okres życia baterii wynosi około 300 godzin (bateria alkaliczna).
- 5.1.18 Wymiary:
 (długość x szerokość x wysokość) = 180 x 88 x 33,5 mm bez gumowego futerału ochronnego
 (długość x szerokość x wysokość) = 188 x 94 x 40 mm z gumowym futerałem ochronnym
 Masa:
 300 g bez gumowego futerału ochronnego
 440 g z gumowym futerałem ochronnym
- 5.1.19 Bezpieczne przewody pomiarowe wyposażone są we wtyczki 4mm. Bezpieczne przewody pomiarowe są specjalnie przystosowane do napięcia i mocy znamionowej przyrządu BENNING MM 7.
- 5.1.20 Do ochrony przyrządu BENNING MM 7 przed uszkodzeniami mechanicznymi służy gumowy futerał ochronny 15. Gumowy futerał ochronny 15 umożliwia zawieszenie przyrządu BENNING MM 7 podczas wykonywania pomiarów lub postawienie go pionowo.

6. Warunki środowiskowe

- Przyrząd BENNING MM 7 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów wyłącznie w środowisku suchym.
- Maksymalna wysokość nad poziomem morza dla wykonywanych pomiarów: 2000 m.
- Kategoria przepięciowa/ Kategoria instalacji: IEC 664/ IEC 1010-1 → 600 V kategoria III; 1000 V kategoria II.
- 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 7 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 %.

7.1 Zakres pomiarowy napięcia stałego

Rezystancja wejściowa wynosi 10 MΩ (dla zakresu 400 mV - 1GΩ).

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność pomiarowa	Zabezpieczenie przeciążeniowe
400 mV	100 µV	± (0,25 % odczytu + 5 cyfr)	1000 V _{DC}
4 V	1 mV	± (0,4 % odczytu + 1 cyfra)	1000 V _{DC}
40 V	10 mV	± (0,25 % odczytu + 1 cyfra)	1000 V _{DC}
400 V	100 mV	± (0,25 % odczytu + 1 cyfra)	1000 V _{DC}
1000 V	1 V	± (0,25 % odczytu + 1 cyfra)	1000 V _{DC}

7.2 Zakresy pomiarowe napięcia przemiennego

Rezystancja wejściowa wynosi 10 MΩ równolegle do 100 pF. Wartość pomiaru uzyskiwana przez wyprostowanie wartości średniej wyświetlana jest jako wartość skuteczna. Dla przebiegów niesinusoidalnych wskazywana wartość jest mniej dokładna. Dlatego też, należy uwzględnić dodatkowy błąd w zależności od współczynnika szczytu:

Współczynnik szczytu 1,4 do 3,0 – błąd dodatkowy + 1,5 %.

Współczynnik szczytu 3,0 do 4,0 – błąd dodatkowy + 3,0 %.

Zakres pomiarowy	Rozdzielcość	Dokładność pomiarowa w zakresie częstotliwości 40 Hz - 1000 Hz	Zabezpieczenie przeciążeniowe
400 mV	100 µV	± (2,0 % odczytu + 8 cyfr) w zakresie częstotliwości 50 Hz - 60 Hz	750 V _{sk}
4 V	1 mV	± (1,3 % odczytu + 5 cyfr) ^{1,2}	750 V _{sk}
40 V	10 mV	± (1,3 % odczytu + 5 cyfr) ²	750 V _{sk}
400 V	100 mV	± (1,3 % odczytu + 5 cyfr) ²	750 V _{sk}
750 V	1 V	± (1,3 % odczytu + 5 cyfr) ²	750 V _{sk}

¹ ± (1,5 % + 5 cyfr) w zakresie częstotliwości 500 Hz - 1 kHz

² ± (1,5 % + 5 cyfr) dla zakresów pomiarowych > 50 % wartości zakresu pomiarowego

7.3 Zakresy pomiarowe prądu stałego

Zabezpieczenie przeciążeniowe

- bezpiecznik bezzwłoczny 1 A (500 V) na wejściu mA
- bezpiecznik bezzwłoczny 10 A (500 V) na wejściu 10 A

Zakres pomiarowy	Rozdzielcość	Dokładność pomiarowa	Spadek napięcia
40 mA	10 µA	± (0,6 % odczytu + 2 cyfr)	200 mV max.
400 mA	100 µA	± (0,7 % odczytu + 2 cyfry)	2 V max.
10 A	10 mA	± (1,0 % odczytu + 3 cyfry)	2 V max.

7.4 Zakresy pomiarowe prądu przemiennego

Wartość pomiaru uzyskiwana przez wyprostowanie wartości średniej wyświetlna jest jako wartość skuteczna. Dla przebiegów niesinusoidalnych wskazywana wartość jest mniej dokładna. Dlatego też, należy uwzględnić dodatkowy błąd w zależności od współczynnika szczytu:

Współczynnik szczytu 1,4 do 3,0 – błąd dodatkowy + 1,5 %.

Współczynnik szczytu 3,0 do 4,0 – błąd dodatkowy + 3,0 %.

Zabezpieczenie przeciążeniowe:

- bezpiecznik bezzwłoczny 1 A (500 V) na wejściu mA
- Bezpiecznik bezzwłoczny 10 A (500 V) na wejściu 10 A

Zakres pomiarowy	Rozdzielcość	Dokładność pomiarowa w zakresie częstotliwości 40 Hz - 1000 Hz	Spadek napięcia
40 mA	10 µA	± (2,0 % odczytu + 5 cyfr)	200 mV _{sk} max.
400 mA	100 µA	± (2,0 % odczytu + 5 cyfr)	2 V _{sk} max.
10 A	10 mA	± (2,5 % odczytu + 5 cyfr)	2 V _{sk} max.

7.5 Zakresy pomiarowe rezystancji

Zabezpieczenie przeciążeniowe dla pomiarów rezystancji: 600 V_{sk}.

Zakres pomiarowy	Rozdzielcość	Dokładność pomiarowa	Max prąd pomiarowy	Max napięcie jałowe
400 Ω	0,1 Ω	± (0,7 % odczytu + 3 cyfry)	700 µA	1,3 V
4 kΩ	1 Ω	± (0,4 % odczytu + 3 cyfry)	200 µA	1,3 V
40 kΩ	10 Ω	± (0,4 % odczytu + 3 cyfry)	40 µA	1,3 V
400 kΩ	100 Ω	± (0,4 % odczytu + 3 cyfry)	4 µA	1,3 V
4 MΩ	1 kΩ	± (0,6 % odczytu + 3 cyfry)	400 nA	1,3 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % odczytu + 5 cyfr)	40 nA	1,3 V

7.6 Pomiar diody i sprawdzenie ciągłości obwodu

Podana dokładność pomiaru dotyczy zakresu od 0,4 V do 0,8 V.

Zabezpieczenie przeciążeniowe dla pomiaru diody: 600 V_{sk}.

Sygnalizacja dźwiękowa działa gdy rezystancja wynosi R < 30 Ω.

Zakres pomiarowy	Rozdzielcość	Dokładność pomiarowa	Max prąd pomiarowy	Max napięcie jałowe
►	1 mV	± (1,5 % odczytu + 5 cyfr)	1,5 mA	3,0 V

7.7 Zakres pomiaru pojemności

Warunek: kondensatory rozładowane i podłączone zgodnie z określona polaryzacją.

Zabezpieczenie przeciążeniowe dla pomiarów rezystancji: 600 V_{sk}.

Zakres pomiarowy	Rozdzielcość	Dokładność pomiarowa
4 nF	1 pF	± (3,0 % odczytu + 10 cyfr)
40 nF	10 pF	± (2,0 % odczytu + 5 cyfr)
400 nF	100 pF	± (2,0 % odczytu + 5 cyfr)
4 µF	1 nF	± (2,0 % odczytu + 5 cyfr)
40 µF	10 nF	± (2,0 % odczytu + 5 cyfr)
400 µF	100 nF	± (2,0 % odczytu + 5 cyfr)
4 mF	1 µF	± (3,0 % odczytu + 20 cyfr)
40 mF	10 µF	± (5,0 % odczytu + 20 cyfr)

7.8 Zakres pomiaru częstotliwości

Zabezpieczenie przeciążeniowe dla pomiarów rezystancji: 600 V_{sk}.

Zakres pomiarowy	Rozdzielcość	Dokładność pomiarowa dla 5 V _{sk} max.	Minimalna częstotliwość wejściowa	Czułość minimalna
4 kHz	1 Hz	± (0,01 % odczytu + 1 cyfr)	20 Hz	100 mV _{sk}
40 kHz	10 Hz	± (0,01 % odczytu + 1 cyfr)	200 Hz	100 mV _{sk}
400 kHz	100 Hz	± (0,01 % odczytu + 1 cyfr)	2 kHz	100 mV _{sk}
4 MHz	1 kHz	± (0,01 % odczytu + 1 cyfr)	20 kHz	250 mV _{sk}
40 MHz	10 kHz	± (0,01 % odczytu + 1 cyfr)	200 kHz	1 V _{sk}

7.9 Zakresy pomiaru temperatury w °C

Przy użyciu czujnika temperatury typu K i adaptera czujnika.

Zakres pomiarowy	Dokładność pomiarowa	Zabezpieczenie przeciążeniowe
- 20 °C bis ca. 0 °C	± (2 % odczytu + 4 °C)	600 V _{sk}
1 °C bis ca. 100 °C	± (1 % odczytu + 3 °C)	600 V _{sk}
101 °C bis ca. 500 °C	± (2 % odczytu + 3 °C)	600 V _{sk}
501 °C bis ca. 800 °C	± (3 % odczytu + 2 °C)	600 V _{sk}

7.10 Zakresy pomiaru temperatury w °F

Przy użyciu czujnika temperatury typu K i adaptera czujnika.

Zakres pomiarowy	Dokładność pomiarowa	Zabezpieczenie przeciążeniowe
- 4 °F bis ca. 32 °F	± (2 % odczytu + 8 °F)	600 V _{sk}
33 °F bis ca. 212 °F	± (1 % odczytu + 6 °F)	600 V _{sk}
213 °F bis ca. 932 °F	± (2 % odczytu + 6 °F)	600 V _{sk}
933 °F bis ca. 1472 °F	± (3 % odczytu + 4 °F)	600 V _{sk}

7.11 Funkcja PEAK HOLD

Zakres pomiarowy DC/ AC V	Dokładność pomiarowa
400 mV	nicht spezifiziert
4 V	± (1,5 % odczytu + 300 cyfr)
40 V	± (1,5 % odczytu + 60 cyfr)
400 V	± (1,5 % odczytu + 60 cyfr)
1000 V/ 750 V	± (1,5 % odczytu + 60 cyfr)

Zakres pomiarowy DC/ AC A	Dokładność pomiarowa
40 mA	± (3,0 % odczytu + 60 cyfr)
400 mA	± (3,0 % odczytu + 60 cyfr)
10 A	± (1,5 % odczytu + 60 cyfr)

8. Wykonywanie pomiarów przy użyciu miernika BENNING MM 7

8.1 Przygotowanie do wykonania pomiaru

Miernik BENNING MM 7 należy przechowywać i obsługiwać wyłącznie w wy-

specyfikowanym 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 7.
- 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 ⑩, należy odłączyć przewody pomiarowe od punktów pomiarowych.
- Źródła silnych zakłóceń w pobliżu przyrządu BENNING MM 7 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 ⑫
- gniazdko dla V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{V}{A}$ ⑪
- gniazdko dla zakresu mA ⑬ oraz
- gniazdko dla zakresu 10 A ⑭

przyrządu BENNING MM 7, wynosi 1000 V względem potencjału ziemi.



**Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!
Maksymalne dopuszczalne napięcie w obwodzie rozłączalnym przy pomiarze prądu wynosi 500 V! Jeżeli bezpiecznik spali się przy napięciu powyżej 500 V, przyrząd może zostać uszkodzony.**

8.2.1 Pomiar napięcia

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ⑩ na przyrządzie BENNING MM 7, należy wybrać wymaganą funkcję (V).
- Przy użyciu niebieskiego przycisku ⑨ przyrządu BENNING MM 7, należy wybrać typ mierzonego napięcia: napięcie stałe (DC) lub przemienne (AC).
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazdka COM ⑫ na przyrządzie BENNING MM 7.
- Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazdka dla V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{V}{A}$ ⑪ na przyrządzie BENNING MM 7.
- Podłączyć przewody pomiarowe do punktów pomiarowych. Odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ① przyrządu BENNING MM 7.

Patrz Rys.2: Pomiar napięcia stałego

Patrz Rys.3: Pomiar napięcia przemennego

8.2.2 Pomiar prądu

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ⑩ na przyrządzie BENNING MM 7, należy wybrać żądaną zakres i funkcję (mA lub A).
- Przy użyciu niebieskiego przycisku ⑨ przyrządu BENNING MM 7, należy wybrać typ mierzonego prądu: prąd stały (DC) lub przemienny (AC).
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazdka COM ⑫ na przyrządzie BENNING MM 7.
- Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazdka dla zakresu mA ⑬ do pomiaru prądów do 400 mA, lub do gniazdka 10 A ⑭ do pomiaru prądów powyżej 400 mA do 10 A.
- Podłączyć przewody pomiarowe do punktów pomiarowych. Odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ① przyrządu BENNING MM 7.

Patrz Rys.4: Pomiar prądu stałego

Patrz Rys.5: Pomiar prądu przemennego

8.3 Pomiar rezystancji

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ⑩ na przyrządzie BENNING MM 7, należy wybrać wymaganą funkcję (Ω).
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazdka COM ⑫ na przyrządzie BENNING MM 7.
- Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazdka dla V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{V}{A}$ ⑪ na przyrządzie BENNING MM 7.
- Podłączyć przewody pomiarowe do punktów pomiarowych. Odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ① przyrządu BENNING MM 7.

Patrz Rys.6: Pomiar rezystancji

8.4 Pomiar diody

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ⑩ na przyrządzie BENNING MM 7, należy wybrać żądaną funkcję (Ω / symbol brzęczyka i diody).
- Przy użyciu niebieskiego przycisku ⑨ na przyrządzie BENNING MM 7, należy przełączyć przyrząd na pomiar diody (nacisnąć przycisk dwa razy).
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazdku COM ⑫ na przyrządzie BENNING MM 7.
- Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazdku dla V, Ω , Hz, $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$, $\rightarrow\leftarrow$ ⑪ na przyrządzie BENNING MM 7.
- Podłączyć przewody pomiarowe do wyprowadzeń diody i odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ① przyrządu BENNING MM 7.
- W przypadku normalnej diody krzemowej ustawionej w kierunku przewodzenia, wyświetlane jest napięcie w przedziale od 0.500 V do 0.900 V. Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się „000”, może to oznaczać zwarcie w diodzie. Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się „1”, może to oznaczać przerwę w diodzie.
- Dla diody ustawionej w kierunku zaporowym, pojawia się wskazanie „OL”. Jeżeli dioda jest uszkodzona, na wyświetlaczu pojawi się „000” lub inną wartość.

Patrz Rys.7: Pomiar diody

8.5 Sprawdzenie ciągłości z sygnalizacją dźwiękową.

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ⑩ na przyrządzie BENNING MM 7, należy wybrać żądaną funkcję (Ω / symbol brzęczyka i diody).
- Przy użyciu niebieskiego przycisku ⑨ na przyrządzie BENNING MM 7, należy przełączyć przyrząd na sprawdzenie ciągłości obwodu (nacisnąć przycisk raz).
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazdku COM ⑫ na przyrządzie BENNING MM 7.
- Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazdku dla V, Ω , Hz, $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$, $\rightarrow\leftarrow$ ⑪ na przyrządzie BENNING MM 7.
- Podłączyć przewody pomiarowe do punktów pomiarowych. Jeżeli rezystancja obwodu pomiarowego pomiędzy gniazdkiem COM ⑫ i gniazdkiem dla V, Ω , Hz, $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$, $\rightarrow\leftarrow$ ⑪ na przyrządzie BENNING MM 7 jest poniżej 30 Ω , wówczas wyzwalały jest sygnał dźwiękowy.

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 ⑩ na przyrządzie BENNING MM 7, należy wybrać wymaganą funkcję ($\rightarrow\leftarrow$).
- Ustalić polaryzację kondensatora i rozładować całkowicie kondensator.
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazdku COM ⑫ na przyrządzie BENNING MM 7.
- Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazdku dla V, Ω , Hz, $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$, $\rightarrow\leftarrow$ ⑪ na przyrządzie BENNING MM 7.
- Podłączyć przewody pomiarowe do rozładowanego kondensatora przestrzegając prawidłowej polaryzacji. Odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ① przyrządu BENNING MM 7.

Patrz Rys.9: Pomiar pojemności

8.7 Pomiar częstotliwości

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ⑩ na przyrządzie BENNING MM 7, należy wybrać wymaganą funkcję (Hz).
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazdku COM ⑫ na przyrządzie BENNING MM 7.
- Podłączyć czerwony przewód pomiarowy do gniazdku dla V, Ω , Hz, $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$, $\rightarrow\leftarrow$ ⑪ na przyrządzie BENNING MM 7. Należy pamiętać o czułości minimalnej dla pomiarów częstotliwości na przyrządzie BENNING MM 7!
- Podłączyć przewody pomiarowe do punktów pomiarowych i odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ① przyrządu BENNING MM 7.

Patrz Rys.10: Pomiar częstotliwości

8.8 Pomiar temperatury

- Przy użyciu przełącznika obrotowego ⑩ na przyrządzie BENNING MM 7, należy wybrać żądaną funkcję ($^{\circ}\text{C}$ lub $^{\circ}\text{F}$).
- Podłączyć adapter czujnika temperatury odpowiednio do gniazd COM ⑫ i V, Ω , Hz, $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$, $\rightarrow\leftarrow$ ⑪, przestrzegając prawidłowej polaryzacji.
- Podłączyć czujnik temperatury (typu K) do adaptera.
- Umieścić punkt stykowy (końcówkę przewodu czujnika) na mierzonym

punkcie. Odczytać zmierzoną wartość na wyświetlaczu cyfrowym ① przyrządu BENNING MM 7.

Patrz Rys.11: Pomiar temperatury

9. Konserwacja



Przed otwarciem przyrządu BENNING MM 7, należy upewnić się, że nie jest on podłączony do źródła napięcia! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Wszelkie prace pod napięciem na otwartym przyrządzie BENNING MM 7 muszą być prowadzone wyłącznie przez uprawnionego elektryka. Należy podjąć odpowiednie środki zapobiegające wypadkom.

Przed otwarciem, należy uwołnić przyrząd BENNING MM 7 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 7.
- Ustawić przełącznik obrotowy ⑩ w pozycji „OFF”.

9.1 Zabezpieczenie przyrządu

W pewnych okolicznościach, nie jest możliwe zapewnienie dalszej bezpiecznej obsługi przyrządu BENNING MM 7. 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 doznał nadmiernych narażeń podczas transportu.

W takich przypadkach, należy natychmiast wyłączyć przyrząd BENNING MM 7, 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 7, należy upewnić się, że nie jest on podłączony do źródła napięcia! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Miernik BENNING MM 7 zasilany jest z baterii 9 V. Jeżeli na wyświetlaczu ① pojawi się symbol baterii ③, wówczas konieczna jest wymiana baterii (patrz Rys. 12).

W celu wymiany baterii, należy:

- Po pierwsze, odłączyć oba przewody pomiarowe od obwodu pomiarowego.
- Odłączyć przewody pomiarowe od przyrządu BENNING MM 7.
- Ustawić przełącznik obrotowy ⑩ w pozycji „OFF”.
- Zdjąć gumowy futerał ochronny ⑯ z przyrządu BENNING MM 7.
- Położyć przyrząd BENNING MM 7 panelem przednim w dół i odkręcić wkręt pokrywy komory baterii.
- Zdjąć pokrywę komory baterii (we wgłębeniu obudowy) z dolnej części obudowy.
- 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 zgniezione 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 ⑯ na przyrząd BENNING MM 7.

Patrz Rys.12: 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



Przed otwarciem przyrządu BENNING MM 7, należy upewnić się, że nie jest on podłączony do źródła napięcia! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Przyrząd BENNING MM 7 jest zabezpieczony przed przeciążeniem przy pomocy dwóch wbudowanych bezzwłocznych bezpieczników topikowych 1A i 10 A (patrz Rys.13).

W celu wymiany bezpieczników, należy:

- Odłączyć przewody pomiarowe do mierzonego obwodu.
- Odłączyć oba przewody pomiarowe od przyrządu BENNING MM 7.
- Ustawić przełącznik obrotowy 10 w pozycji „OFF”.
- Zdjąć gumowy futerał ochronny 15 z przyrządu BENNING MM 7.
- Położyć przyrząd BENNING MM 7 panelem przednim w dół i odkręcić wkręt pokrywy komory baterii.
- Zdjąć pokrywę komory baterii (we wgłębieniu obudowy) z dolnej części obudowy.



Nie należy odkręcać żadnego z wkrętów znajdujących się na płytce drukowanej przyrządu BENNING MM 7.

- Odkręcić dwa wkręty na zewnątrz obudowy (czarne) i dwa wkręty wewnętrzne obok płytki drukowanej z podstawy obudowy.
- 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.
- Poprowadzić przewody zasilania baterii w ten sposób, aby nie zostały zgniezione pomiędzy obu częściami obudowy.
- 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 7 w jego gumowym futerale ochronnym 15.

Patrz Rys.13: Wymiana bezpieczników

9.5 Kalibracja

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 10 A, 500 V, D = 6,35 mm , L = 32 mm, Nr części 749726
Bezpiecznik F 16 A, 500 V, D = 6,35 mm , L = 32 mm, Nr części 749669

10. Sposób używania gumowego futerału ochronnego

- Na czas przechowywania, bezpieczne przewody pomiarowe można owinąć wokół gumowego futerału ochronnego 15, a końcówki pomiarowe umieścić następnie w specjalnych uchwytach futerału (patrz Rysunek 14).
- Jeden z przewodów można zamocować w gumowym futerale ochronnym 15 w taki sposób, że jego końcówka pomiarowa będzie wystawać. Pozwala to na doprowadzanie końcówki pomiarowej do punktu pomiarowego razem z przyrządem BENNING MM 7.
- Wspornik z tyłu futerału umożliwia postawienie przyrządu BENNING MM 7 w pozycji ukośnej (w celu ułatwienia dokonywania odczytu) lub jego zawieszenie (patrz Rys.15).
- Gumowy futerał ochronny 15 posiada zaczep umożliwiający zawieszenie przyrządu w dogodnej pozycji.

Patrz Rys.14: Zwijanie bezpiecznych przewodów pomiarowych

Patrz Rys.15: Przyrząd BENNING MM 7 w pozycji stojącej

11. Dane techniczne osprzętu pomiarowego**4 mm zabezpieczonego przewód pomiarowy ATL 2**

- Norma: EN 61010-031,
- Maksymalne napięcie pomiarowe względem ziemi (\downarrow) oraz kategoria pomiarowa: 1000 V kat. III, 600 V kat. IV;
- Maksymalny prąd pomiarowy: 10A,
- Klasa ochrony II (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 %
- Przewodowi 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.

Instrucțiuni de folosire

BENNING MM 7

Multimetru digital pentru

- Măsurarea tensiunii continue
- Măsurarea tensiunii alternative
- Măsurarea curentului continuu
- Măsurarea curentului alternative
- Măsurarea rezistenței
- Măsurarea diodelor
- Măsurarea continuității
- Măsurarea capacitații
- Măsurarea frecvenței
- Măsurarea temperaturii

Sumar

1. Indicații pentru utilizator
2. Indicații de siguranță
3. Dotarea standard la livrare
4. Descrierea aparatului
5. Informații generale
6. Condițiile de mediu
7. Informații electrice
8. Măsurarea cu BENNING MM 7
9. Întreținere
10. Utilizarea ecranului protector
11. Date tehnice ale accesoriilor de măsurare
12. Protecția mediului

1. Instrucțiuni de folosire

Aceste instrucțiuni se referă la:

- caracteristici electrice și
- persoanele care deservesc acest aparat

Aparatul BENNING MM 7, este conceput pentru efectuarea de măsurători în mediu uscat și nu se va folosi la tensiuni nominale, mai mari decât 1000 V tensiune continuă și 750 V tensiune alternativă (mai multe amănunte în cap 6). În instrucțiuni de folosire și pe aparat sunt folosite următoarele simboluri:



Acest simbol avertizează asupra pericolului electric.



Acest simbol avertizează asupra pericolului la exploatarea aparatului (a se citi documentația!).



Acest simbol pe aparatul BENNING MM 7 simbolizează că aparatul are izolație de protecție (clasa de izolație II).



Acest simbol pe aparatul BENNING MM 7 se referă la siguranțele incluse.



Acest simbol arată că bateria este descărcată.



Acest simbol servește măsurătorilor pentru a verifica continuitatea. Buzzerul servește pentru semnalarea acustică a continuității.



Acest simbol determină domeniul „Examinarea diodei”.



Acest simbol marchează domeniul de măsurare „testarea capacitații”.



(DC) Tensiune sau curent continuu.



(AC) Tensiune sau curent alternativ.



Masa (Pământare).

2. Indicații de siguranță

Exemplu ca măsură de siguranță:



Pericol de electrocutare!
Respectați măsurile de siguranță!

Înainte de a folosi aparatul BENNING MM 7, vă rugăm să citiți cu atenție instrucțiunile de folosire. Fiți foarte atenți la măsurile de siguranță. Prin aceste măsuri evitați pericolul de a vă accidenta și protejați aparatul împotriva deteriorării lui.

3. Dotarea standard la livrare

Dotarea de livrare standard a aparatului BENNING MM 7 conține următoarele:

- 3.1 o buc. BENNING MM 7
- 3.2 o buc. element de măsură cu cablu, roșu ($L = 1,4$ m; Vârf $\varnothing = 4$ mm) cu înveliș protector
- 3.3 o buc. element de măsură cu cablu, negru ($L = 1,4$ m; Vârf $\varnothing = 4$ mm) cu înveliș protector
- 3.4 o buc. cablu senzor de temperatură tip K,
- 3.5 o buc. adaptor pentru cablul senzorului de temperatură
- 3.6 o buc. ramă de protecție din cauciuc
- 3.7 o buc. agățătoare magnetică cu adaptor și curea
- 3.8 o buc. geantă de protecție, compactă
- 3.9 o baterie de 9 V și două siguranțe diferite (pentru prima folosire acestea sunt montate în aparat)
- 3.10 instrucțiuni de folosire

Referire la accesoriiile opționale:

- Senzor de temperatură (tip K) din tub V4A

Utilizare: senzor de inserție pentru materiale de plastic moale, lichide, gaz, aer

Domeniu de măsurare: - 196 °C până la 800 °C

Dimensiuni: lungime = 210 mm, lungimea tubului = 120 mm, diametrul tubului = 3 mm, V4A (cod produs 044121)

Atenție la elementele de uzură:

- Aparatul BENNING MM 7 include siguranțe pentru suprasarcină: O siguranță rapidă pentru curent nominal de 10 A (500 V), D = 6,35 mm, L = 32 mm (cod produs 749726) și o siguranță rapidă pentru curent nominal de 1 A (500 V), D = 6,35, L = 32 mm (cod produs 749669).
- Aparatul BENNING MM 7, este alimentat de la o baterie de 9 V (IEC 6 LR 61).
- Cablurile de măsurare de siguranță menționate mai sus ATL-2 (accesoriu testat) corespund CAT III 1000 V și sunt aprobată pentru un curent de 10 A.

4. Descrierea aparatului

Vezi imaginea 1: Partea frontală a aparatului

Elementele de afișare și cele de deservire ale aparatului prezentate în imaginea 1 sunt denumite după cum urmează:

- ① **Afișaj digital**, pentru valoarea de măsurate, afișaj bargraf, afișarea depășirii domeniului de măsură
- ② **Indicarea polarității**,
- ③ **Afișarea bateriei**, apare în situația în care bateria este descărcată
- ④ **Tasta-RANGE**, comutarea domeniului de măsurare automată/ manuală,
- ⑤ **Tasta REL Δ**, funcția valoare relativă/ Peak-Hold
- ⑥ **Tasta MIN/MAX**, stocarea în memorie a celor mai joase și a celor mai ridicate valori măsurate
- ⑦ **Tasta HOLD**,
- ⑧ **Tasta (galbenă)**, iluminarea displayului
- ⑨ **Tasta (albastră)**, pentru curent/ tensiune continuă (DC) sau tensiune/ curent alternativ (AC), măsurarea rezistenței respectiv testarea diodelor, măsurarea frecvenței respectiv măsurarea turărilor (RPM)
- ⑩ **Comutator rotativ**, pentru selectarea funcțiilor de măsurare,
- ⑪ **Mufa (pozitivă)¹**, pentru V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{\sqrt{2}}$,
- ⑫ **Mufa COM**, mufă comună pentru măsurarea currentului, tensiunii, rezistenței, frecvenței, temperaturii, capacitații, testarea continuității și diodelor,
- ⑬ **Mufa (pozitivă)**, pentru domeniul de măsurare mA, pentru curent de până la 400 mA
- ⑭ **Mufa (pozitivă)**, pentru domeniul de măsurare 10-A, pentru curent de până la 10 A
- ⑮ **Rama de protecție din cauciuc**

¹) La aceasta se referă polaritatea automată pentru curentul și tensiunea continuă.

5. Informații generale

5.1 Generalități despre BENNING MM 7

- 5.1.1 Afișajul este digital, este de 4 dimensional cu cristale lichide, cu mărimea scrisului de 14 mm și are punct pentru zecimale. Valoarea maxim posibilă a afișajului este 4000.
- 5.1.2 Afișajul bargraf are 82 de segmente.
- 5.1.3 Indicarea polarității ② se va face în mod automat. Va fi indicat numai un pol care este opus la definirea mufei "-".
- 5.1.4 Depășirea limitelor este afișată cu "OL" sau "-OL" și câteodată cu o avertizare acustică.
Atenție, nu există afișare și avertizare în cazul unei suprasarcini.
- 5.1.5 Tasta „RANGE” ④, servește pentru comutarea mai departe a domeniilor manuale de măsurare, în timp ce pe afișaj apare simultan „RANGE”. Prin apăsarea prelungită a tastei (2 secunde) se selecteză alegerea automată a domeniului („RANGE” dispare de pe afișaj).
- 5.1.6 Tasta „REL” ⑤ are în funcțiile comutatorului rotativ V, mA și A, cât și o funcție Peak-Hold . Prin comutarea mai departe, vor apărea alternativ valoarea „Peak MAX” și „Peak MIN” . Când tasta este apăsată timp prelungit (2 secunde), se va reveni în modul normal de măsurare. Înainte de comutarea pe funcția Peak-Hold, calibrăți aparatul. Pentru aceasta scurcircuitați vârfurile capetelor de măsurare și țineți tasta apăsată până când pe afișaj apare „CAL”. În cazul AC nu este indicată nici o polaritate. În toate celelalte poziții ale întretrerupătorului (Ω , Hz, Hz^{-1} , °C, °F) tasta „REL” are funcția de valoare relativă. La acționarea tastei se memorează valoarea măsurată limitrofă și diferența (abaterea) dintre aceasta și următoarele valori măsurate, este afișată. Când este apăsată din nou, valoarea memorată este afișată cu un simbol „REL” care clipește. Când tasta este apăsată prelungit (2 secunde) se va reveni în modul normal.
- 5.1.7 Funcția tastei „MIN/MAX” ⑥ înregistrează și memorează în mod automat cea mai joasă și cea mai ridicată valoare măsurată. Prin comutarea mai departe, vor fi afișate următoarele valori: afișajul „MAX/MIN” care clipește arată valoarea actuală măsurată, „MAX” indică cea mai ridicată valoare memorată și „MIN” cea mai joasă valoare memorată. Prin apăsarea prelungită (2 secunde) a tastei, se revine înapoi în modul normal. Starea de veghe funcțională este posibilă doar în modul „RANGE”.
- 5.1.8 „HOLD” memorarea valorilor măsurate. Când tasta „HOLD” ⑦ este apăsată, măsurătorile citite sunt stocate în memorie. În același timp simbolul „HOLD” apare pe afișaj. Când tasta e apăsată din nou se revine în modul de măsurare.
- 5.1.9 Tasta (galbenă) ⑧ pornește iluminarea displayului. Stingerea se realizează prin acționarea din nou a tastei.
- 5.1.10 Tasta (albastră) ⑨ comută în poziția comutatorului rotativ V, mA și A între exploatarea DC și AC. În poziția Ω , face trecerea de la măsurarea rezistenței la testarea continuității și când este apăsată din nou, la testarea diodelor. În poziția Hz, face trecerea de la măsurarea frecvenței la funcția RPM. Funcția RPM corespunde unei transformări matematice din Hz (cicluri pe secundă) în RPM (rotații/ cicluri pe minut). Aici 1 Hz = 60 RPM (rotații/ cicluri pe minut).
- 5.1.11 Rata de măsurare a aparatului BENNING MM 7 este de 2 măsurători nominale pe secundă pentru afișajul digital și de 12 măsurători pe secundă pentru afișajul bargraf.
- 5.1.12 BENNING MM 7 este pornit sau oprit cu ajutorul întretrerupătorului rotativ ⑩. Poziția de oprire este „OFF”.
- 5.1.13 BENNING MM 7 se oprește automat după aproximativ 30 de minute (APO, Auto-Power-Off). Pornește din nou când este apăsată tasta HOLD (sau e apăsată altă tastă în afara de cea galbenă). Un ton de buzer se audă cu 15 secunde înainte de a se opri automat.
- 5.1.14 La o temperatură de referință de 23 °C, coeficientul de temperatură a valorii de măsurare: $0,15 \times (\text{exactitatea măsurătorii}) / ^\circ\text{C} < 18 ^\circ\text{C}$ sau $> 28 ^\circ\text{C}$.
- 5.1.15 Aparatul BENNING MM 7 este alimentat de o baterie de 9 V (IEC 6 LR 61).
- 5.1.16 Dacă valoarea tensiunii bateriei scade sub valoarea de lucru prevăzută pentru aparatul BENNING MM 7 atunci pe ecranul aparatului va apărea simbolul bateriei.
- 5.1.17 Durata de viață a bateriei este în jur de 300 de ore (baterie alcalină).
- 5.1.18 Dimensiunile aparatului:
(lungime x lățime x înălțime) = 180 x 88 x 34 mm dimensiuni fără rama de protecție din cauciuc
(lungime x lățime x înălțime) = 188 x 94 x 40 mm cu rama de protecție din cauciuc

Greutatea aparatului:

300 g fără rama de protecție din cauciuc

440 g cu rama de protecție din cauciuc

- 5.1.19 Pentru siguranța conductorilor aceștia sunt execuți pentru tehnică de străpungere de 4 mm. Conductorii livrați odată cu aparatul sunt execuți exclusiv pentru tensiunea- și curentul- nominal al lui BENNING MM 7. Vârfurile de măsură pot fi protejate cu ajutorul unor mufe.
- 5.1.20 Aparatul BENNING MM 7 este protejat de lovitură mecanice prin rama de cauciuc 15. Această ramă de protecție din cauciuc 15 face posibilă aşezarea aparatului pe timpul măsurătorilor fie în poziție verticală sau să fie suspendat (atârnat pe un suport).

6. Condițiile de mediu

- Aparatul BENNING MM 7 este prevăzut pentru a funcționa în condiții de mediu uscat
- Valoarea barometrică maxim admisă este de: 2000 m
- Categorie de suprasarcină/ Categorie de urcare: IEC 60664/ IEC 61010-1 → 600 V categoria III, 1000 V categoria II,
- Grad de murdărire: 2
- Tipul protecției: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/EN 60529)
 - 3 - prima cifră: protecție pentru accesul la elemente periculoase și protecție împotriva corpurilor străine, cu diametru > 2,5 mm.
 - 0 - a doua cifră: înseamnă că nu are protecție împotriva apei.
- Temperatura de lucru și umiditate relativă:
 - La temperatura de lucru de la 0 °C până la 30 °C: umiditatea relativă mai mică de 80 %,
 - La temperatura de lucru de la 30 °C până la 40 °C: umiditate relativă mai mică de 75 %,
 - La temperatura de lucru de la 40 °C până la 50 °C: umiditate relativă mai mică de 45 %,
- Temperatura la care se depozitează: Aparatul BENNING MM 7 poate fi depozitat la temperaturi cuprinse de la - 20 °C până la + 60 °C. La depozitare se va scoate bateria din aparat.

7. Informații electrice

Observație: Exactitatea măsurătorilor se va indica ca și suma compusă din:

- o parte relativă a valorii de măsurare și
- un număr de cifre (înșiruirea cifrelor ultimei măsurători)

Această exactitate a valorilor măsurate corespund la o temperatură de la 18 °C până la 28 °C și la o umiditate mai mică de 80 %.

7.1 Domenii de măsurare ale tensiunii continue

Impedanță de intrare măsoară 10 MΩ (în sferă de 400 mV 1 GΩ).

Domeniul de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurătorii	Protecția împotriva suprasarcinii
400 mV	100 µV	± (0,25 % din valoarea măsurată + 5 Digit)	1000 V _{DC}
4 V	1 mV	± (0,4 % din valoarea măsurată + 1 Digit)	1000 V _{DC}
40 V	10 mV	± (0,25 % din valoarea măsurată + 1 Digit)	1000 V _{DC}
400 V	100 mV	± (0,25 % din valoarea măsurată + 1 Digit)	1000 V _{DC}
1000 V	1 V	± (0,25 % din valoarea măsurată + 1 Digit)	1000 V _{DC}

7.2 Domenii de măsurare la tensiunii alternativă

Impedanță la intrare este de 10 MΩ paralel 100 pF. Valoarea măsurată este obținută și afișată ca și valoare reală efectivă (TRUE RMS). În cazul curbelor care nu sunt de formă sinusoidală valoarea afișată devine mai inexactă. Astfel rezultă pentru următori factori-Crest (factori de vârf) o eroare suplimentară:

Factor-Crest de la 1,4 până la 3,0 - eroare suplimentară + 1,5 %

Factor-Crest de la 3,0 până la 4,0 - eroare suplimentară + 3,0 %

Domeniul de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurătorii în sferă de frecvență 40 Hz - 1000 Hz	Protecția împotriva suprasarcinii
400 mV	100 µV	± (2,0 % din valoarea măsurată + 8 Digit) în sferă de frecvență 50 Hz - 60 Hz	750 V _{eff}
4 V	1 mV	± (1,3 % din valoarea măsurată + 5 Digit) ^{1/2}	750 V _{eff}
40 V	10 mV	± (1,3 % din valoarea măsurată + 5 Digit) ^{1/2}	750 V _{eff}
400 V	100 mV	± (1,3 % din valoarea măsurată + 5 Digit) ^{1/2}	750 V _{eff}
750 V	1 V	± (1,3 % din valoarea măsurată + 5 Digit) ^{1/2}	750 V _{eff}

¹ ± (1,5% + 5 digit) în sfera frecvenței 500 Hz - 1 kHz

² ± (1,5% + 5 digit) în sfera frecvenței > 50 % din valoarea finală a domeniului de măsurare.

7.3 Domenii de măsurare pentru curent continuu

Protecție la suprasarcină:

- siguranță - 1 A (500 V), cu acțiune rapidă pe intrarea mA
- siguranță - 10 A (500 V), cu acțiune rapidă pe intrarea 10 A

Domeniu de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurătorii	Cădere de tensiune
40 mA	10 µA	± (0,6 % din valoarea măsurată + 2 Digit)	200 mV max.
400 mA	100 µA	± (0,7 % din valoarea măsurată + 2 Digit)	2 V max.
10 A	10 mA	± (1,0 % din valoarea măsurată + 3 Digit)	2 V max.

7.4 Domenii de măsurare pentru curent alternativ

Valoarea măsurată este obținută și afișată ca și valoare reală efectivă (TRUE RMS). În cazul curbelor care nu sunt de formă sinusoidală valoarea afișată devine mai inexactă. Astfel rezultă pentru următori factori-Crest (factori de vârf) o eroare suplimentară:

Factor-Crest de la 1,4 până la 3,0 - eroare suplimentară + 1,5 %

Factor-Crest de la 3,0 până la 4,0 - eroare suplimentară + 3,0 %

Protecție la suprasarcină:

- siguranță - 1 A (500 V), cu acțiune rapidă pe intrarea mA
- siguranță - 10 A (500 V), cu acțiune rapidă pe intrarea 10 A

Sfera de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurătorii in sfera de frecvență 40 Hz - 1000 Hz	Cădere de tensiune
40 mA	10 µA	± (2,0 % din valoarea măsurată + 5 Digit)	200 mV _{eff} max.
400 mA	100 µA	± (2,0 % din valoarea măsurată + 5 Digit)	2 V _{eff} max.
10 A	10 mA	± (2,5 % din valoarea măsurată + 5 Digit)	2 V _{eff} max.

7.5 Domeniul de măsurare pentru rezistență

Protecția împotriva suprasarcinii la măsurările rezistenței: 600 V_{eff}

Domeniu de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurătorii	Curent max. de măsurat	Tensiunea maximă de mers în gol
400 Ω	0,1 Ω	± (0,7 % din valoarea măsurată + 3 Digit)	700 µA	1,3 V
4 kΩ	1 Ω	± (0,4 % din valoarea măsurată + 3 Digit)	200 µA	1,3 V
40 kΩ	10 Ω	± (0,4 % din valoarea măsurată + 3 Digit)	40 µA	1,3 V
400 kΩ	100 Ω	± (0,4 % din valoarea măsurată + 3 Digit)	4 µA	1,3 V
4 MΩ	1 kΩ	± (0,6 % din valoarea măsurată + 3 Digit)	400 nA	1,3 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % din valoarea măsurată + 5 Digit)	40 nA	1,3 V

7.6 Examinarea continuității și a diodelor

Exactitatea măsurătorilor indicate este valabilă pentru valori cuprinse între 0,4 V și 0,8 V.

Protecție la suprasarcină la diode este: 600 V_{eff}

Summerul (avertizare sonoră) înglobat în aparat semnalează la o rezistență măsurată R mai mică de 30 Ω.

Domeniu de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurătorii	Curent max. de măsurat	Tensiunea maximă de mers în gol
►	1 mV	± (1,5 % din valoarea măsurată + 5 Digit)	1,5 mA	3,0 V

7.7. Domeniile de măsurare ale capacității

Condiții: condensatorii descărcați și așezați conform polarității indicate.

Protecție la suprasarcină: 600 V_{eff}

Domenii de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurătorii
4 nF	1 pF	± (3,0 % din valoarea măsurată + 10 Digit)
40 nF	10 pF	± (2,0 % din valoarea măsurată + 5 Digit)
400 nF	100 pF	± (2,0 % din valoarea măsurată + 5 Digit)

4 μ F	1 nF	\pm (2,0 % din valoarea măsurată + 5 Digit)
40 μ F	10 nF	\pm (2,0 % din valoarea măsurată + 5 Digit)
400 μ F	100 nF	\pm (2,0 % din valoarea măsurată + 5 Digit)
4 mF	1 μ F	\pm (3,0 % din valoarea măsurată + 20 Digit)
40 mF	10 μ F	\pm (5,0 % din valoarea măsurată + 20 Digit)

7.8 Domeniul de măsurare al frecvenței

Protecție la suprasarcină: 600 V_{eff}

Domeniul de măsurare	Rezoluție	Exactitatea măsurătorii pentru 5 V _{eff} max.	Frecvența minimă de intrare	Sensibilitatea minimă
4 kHz	1 Hz	\pm (0,01 % din valoarea măsurată + 1 Digit)	20 Hz	100 mV _{eff}
40 kHz	10 Hz	\pm (0,01 % din valoarea măsurată + 1 Digit)	200 Hz	100 mV _{eff}
400 kHz	100 Hz	\pm (0,01 % din valoarea măsurată + 1 Digit)	2 kHz	100 mV _{eff}
4 MHz	1 kHz	\pm (0,01 % din valoarea măsurată + 1 Digit)	20 kHz	250 mV _{eff}
40 MHz	10 kHz	\pm (0,01 % din valoarea măsurată + 1 Digit)	200 kHz	1 V _{eff}

7.9 Domeniul de măsurare ale temperaturii °C

Cu senzorul de temperatură tip K și adaptor de senzor

Domeniul de măsurare	Exactitatea măsurătorii	Protecția împotriva suprasarcinii
- 20 °C ~ 0 °C	\pm (2 % din valoarea măsurată + 4 °C)	600 V _{eff}
1 °C ~ 100 °C	\pm (1 % din valoarea măsurată + 3 °C)	600 V _{eff}
101 °C ~ 500 °C	\pm (2 % din valoarea măsurată + 3 °C)	600 V _{eff}
501 °C ~ 800 °C	\pm (3 % din valoarea măsurată + 2 °C)	600 V _{eff}

7.10 Domeniul de măsurare ale temperaturii °F

Cu senzorul de temperatură tip K și adaptor de senzor

Domeniul de măsurare	Exactitatea măsurătorii	Protecția împotriva suprasarcinii
- 4 °F ~ 32 °F	\pm (2 % din valoarea măsurată + 8 °F)	600 V _{eff}
33 °F ~ 212 °F	\pm (1 % din valoarea măsurată + 6 °F)	600 V _{eff}
213 °F ~ 932 °F	\pm (2 % din valoarea măsurată + 6 °F)	600 V _{eff}
933 °F ~ 1472 °F	\pm (3 % din valoarea măsurată + 4 °F)	600 V _{eff}

7.11 Funcția PEAK HOLD

Domeniul de măsurare DC/ AC V	Exactitatea măsurătorii
400 mV	Nu este specificat
4 V	\pm (1,5 % din valoarea măsurată + 300 Digit)
40 V	\pm (1,5 % din valoarea măsurată + 60 Digit)
400 V	\pm (1,5 % din valoarea măsurată + 60 Digit)
1000 V / 750 V	\pm (1,5 % din valoarea măsurată + 60 Digit)
Domeniul de măsurare DC/ AC A	Exactitatea măsurătorii
40 mA	\pm (3,0 % din valoarea măsurată + 60 Digit)
400 mA	\pm (3,0 % din valoarea măsurată + 60 Digit)
10 A	\pm (1,5 % din valoarea măsurată + 60 Digit)

8. Măsurarea cu BENNING MM 7

8.1 Pregătirea efectuarii măsurătorii

Aparatul BENNING MM 7 se va depozita conform condițiilor specificate și se va exploata numai la temperaturile și în condițiile de lucru menționate. Evitați expunerea permanentă la soare, a aparatului.

- A se verifica valorile tensiunii- și curentului nominal în conductorii de măsură ale aparatului. Conductorii care se livrează odată cu aparatul BENNING MM 7 corespund cerințelor curentului și ale tensiunii nominale.
- Se va verifica izolația conductorilor. În cazul în care aceasta este deteriorată

nu se vor efectua nici un fel de măsurători.

- Se va verifica continuitatea conductorilor. Dacă conductorul în linia de măsură este întrerupt acestea va fi imediat înlocuit.
- Înainte de a selecta o altă funcție prin rotirea butonului **10** conductorii aparatului trebuie separați de locul unde urmează să se efectueze măsurările.
- Dacă în apropierea aparatului BENNING MM 7 se află surse de bruiaj acestea pot duce la efectuarea de măsurători instabile și la erori de măsurare.

8.2 Măsurarea tensiunii și a curentului



Se va lua în considerație tensiunea maximală față de potențialul pământului!
Pericol electric!

Valoarea maxim admisă de aparatul BENNING MM 7 este de 1000 V

- fișă COM **12**
- fișă pentru V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{A}{V}$ **11**
- fișă pentru mA-domeniu **13** și
- fișă pentru 10-A domeniul **14**

Pericol electric!

Valoarea maximală admisă a tensiunii în circuit, la măsurarea curentului, este de 500 V!



La decuplarea siguranței la peste 500 V este posibilă deteriorarea aparatului. Din cauza unui aparat defect poate apărea o pericolitare electrică.

8.2.1 Măsurarea tensiunii

- Cu întrerupătorul rotativ **10** se selectează funcția dorită (V) de pe aparatul BENNING MM 7.
- Folosind tasta (albastră) **9**, selectați tipul tensiunii care va fi măsurată de către aparatul BENNING MM 7 curent continuu (DC) sau curent alternativ (AC).
- Cablul de măsurare de siguranță negru se așează în contact cu mufa-COM **12** de pe aparatul BENNING MM 7.
- Cablul de măsurare de siguranță roșu se așează în contact cu mufa **11** pentru V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{A}{V}$ de pe BENNING MM 7.
- Cablurile de măsurare de siguranță se așează în contact cu punctele de măsurare, iar valoarea măsurată se citește de pe afișajul digital **1** al aparatului BENNING MM 7.

Vezi imaginea 2: Măsurarea tensiunii continue

Vezi imaginea 3: Măsurarea tensiunii alternative

8.2.2 Măsurarea curentului

- Cu întrerupătorul rotativ **10** se selectează domeniul de măsurare și funcția dorită (mA sau A) de pe aparatul BENNING MM 7.
- Folosind tasta (albastră) **9**, selectați tipul de tensiune care va fi măsurat de aparatul BENNING MM 7 curent continuu (DC) sau curent alternativ (AC).
- Cablul de măsurare de siguranță negru, se așează în contact cu mufa-COM **12**, de pe aparatul BENNING MM 7.
- Cablul de măsurare de siguranță roșu se așează în contact cu mufa de pe aparatul BENNING MM 7 pentru domeniul de măsurare de mA **13**, pentru curent de până la 400 mA sau cu mufa pentru domeniul de măsurare de 10 A **14**, pentru curent mai mare de 400 mA și până la 10 A.
- Cablurile de măsurare de siguranță se așează în contact cu punctele de măsurare. Citiți valoarea măsurată pe afișajul digital **1**, al aparatului BENNING MM 7.

Vezi imaginea 4: Măsurarea curentului continuu

Vezi imaginea 5: Măsurarea curentului alternativ

8.3 Măsurarea rezistenței

- Cu întrerupătorul rotativ **10**, selectați funcția dorită (Ω) de aparatul BENNING MM 7.
- Cablul de măsurare de siguranță negru se așează în contact cu mufa-COM **12** de pe aparatul BENNING MM 7.
- Cablul de măsurare de siguranță roșu se așează în contact cu mufa **11** pentru V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{A}{V}$ de pe aparatul BENNING MM 7.
- Cablurile de măsurare de siguranță se așează în contact cu punctele de măsurare. Citiți valoarea măsurată pe afișajul digital **1** al aparatului BENNING MM 7.

Vezi imaginea 6: Măsurarea rezistenței

8.4 Testarea diodelor

- Cu întrerupătorul rotativ ⑩, selectați funcția dorită (Ω/\square) ➔ de pe aparatul BENNING MM 7.
- Folosind tasta (albastră) ⑨, comutați funcția aparatului BENNING MM 7 pe testarea diodelor (apăsați tasta de 2 ori).
- Cablul de măsurare de siguranță negru se așează în contact cu mufa-COM ⑫ de pe aparatul BENNING MM 7.
- Cablul de măsurare de siguranță roșu se așează în contact cu mufa ⑪ pentru V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, ➔ de pe aparatul BENNING MM 7.
- Cablurile de măsurare de siguranță se leagă la contactele diodelor, valoarea măsurată se citește de pe afișajul digital ① al aparatului BENNING MM 7.
- Pentru o diodă standard, așezată normal în direcția fluxului, se afișează tensiunea de flux între 0,500 V și 0,900 V. Afișajul "000" indică existența unui scurtcircuit în diodă. Dacă apare „1”, pe afișaj este indicată existența unei întreruperi în diodă.
- Pentru o diodă așezată într-o direcție opusă, se afișează “OL”. Dacă dioda este defectă, pe afișaj apare “000” sau alte valori.

Vezi imaginea 7: Testarea diodelor

8.5 Testarea continuității cu buzer

- Cu întrerupătorul rotativ ⑩ selectați pe aparatul BENNING MM 7, funcția dorită (Ω/\square) ➔.
- Folosind tasta (albastră) ⑨ de pe aparatul BENNING MM 7, se comută modalitatea de măsurare pe testarea continuității (apăsați tasta o dată).
- Cablul de măsurare de siguranță negru se așează în contact cu mufa-COM ⑫ de pe aparatul BENNING MM 7.
- Cablul de măsurare de siguranță roșu se așează în contact cu mufa ⑪ pentru V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, ➔ de pe aparatul BENNING MM 7.
- Liniile de măsurare de siguranță se așează în contact cu punctele de măsurare. Dacă rezistența conductorului dintre mufa COM ⑫ și mufa ⑪ pentru V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, ➔ este sub 30 Ω , buzerul montat în aparatul BENNING MM 7 va suna.

Vezi imaginea 8: Testarea continuității cu buzer

8.6 Măsurarea capacitatii



Condensatorii se descărcă complet înainte de măsurare!
Nu aplicați niciodată tensiune la mufelete pentru măsurarea capacitatii! Aparatul poate fi deteriorat sau distrus! Un aparat deteriorat poate reprezenta un pericol electric!

- Cu întrerupătorul rotativ ⑩ selectați funcția dorită ➔ de pe aparatul BENNING MM 7. Aflați polaritatea condensatorului și descărcați complet condensatorul.
- Cablul de măsurare de siguranță negru se așează în contact cu mufa-COM ⑫, de pe aparatul BENNING MM 7.
- Cablul de măsurare de siguranță roșu se așează în contact cu mufa ⑪ de pe aparatul BENNING MM 7, pentru măsurarea V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, ➔.
- Cablurile de măsurare de siguranță se așează în contact cu condensatorul descărcat conform polarității sale. Citiți valoarea măsurată de pe afișajul digital ① al aparatului BENNING MM 7.

Vezi imaginea 9: Măsurarea capacitatii

8.7 Măsurarea frecvenței

- Cu întrerupătorul rotativ ⑩ selectați funcția dorită (Hz) pe aparatul BENNING MM 7.
- Cablul de măsurare de siguranță negru se așează în contact cu mufa-COM ⑫, de pe aparatul BENNING MM 7.
- Cablul de măsurare de siguranță roșu se așează în contact cu mufa ⑪ de pe aparatul BENNING MM 7 pentru V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, ➔. Acordați atenție sensibilității minime pentru măsurarea frecvenței de pe aparatul BENNING MM 7!
- Cablurile de măsurare de siguranță se așează în contact cu punctele de măsurare, valoarea măsurată se citește de pe afișajul digital ① al aparatului BENNING MM 7.

Vezi imaginea 10: Măsurarea frecvenței

8.8 Măsurarea temperaturii

- Cu întrerupătorul rotativ ⑩ selectați funcția dorită ($^{\circ}$ C) sau ($^{\circ}$ F) de pe aparatul BENNING MM 7.
- Conectați corect adaptorul pentru senzorul de temperatură la mufa COM ⑫ și mufa ⑪ pentru V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, ➔. Atenție la polaritate.
- Conectați senzorul de temperatură (tip K) la adaptor.
- Punctul de contact (capătul conductorului senzorului) trebuie așezat în

punctul ce urmează a fi măsurat. Citiți valorile măsurate pe afișajul digital **1** al aparatului BENNING MM 7.

Vezi imaginea 11: Măsurarea temperaturii

9. Întreținere



Înainte de a deschide aparatul BENNING MM 7 acesta trebuie obligatoriu să nu fie sub tensiune! Pericol electric!

Lucrul la aparatul BENNING MM 7 desfăcut și sub tensiune este admis exclusiv numai persoanelor cu pregătire de specialitate în domeniul electrotehnic care trebuie să ia măsuri speciale de protecție.

Aratul se va deconecta de la tensiune înainte de a se desface, în felul următor:

- Mai întâi se îndepărtează de la obiectul pe care dorim să-l măsurăm, cei doi conductori.
- Îndepărtați apoi cei doi conductori de la aparatul BENNING MM 7.
- Răsuciți butonul rotativ **10** în dreptul poziției „OFF”

9.1 Depozitarea aparatului

În anumite situații date, siguranța în exploatare a aparatului BENNING MM 7 nu mai poate fi garantată. Aceste situații ar fi ce de ex.:

- Deteriorări vizibile ale carcasei aparatului
- Greșeli efectuate la procesul de măsurare
- Urmări vizibile din cauza unei depozitări îndelungate și necorespunzătoare
- Deteriorări vizibile cauzate de un transport necorespunzător.

În aceste situații aparatul BENNING MM 7 va fi imediat deconectat, va fi îndepărtat de punctele de măsurare și va fi pregătit pentru o nouă exploatare corespunzătoare (remediate defectele).

9.2 Curățire

Ștergeți exteriorul aparatului cu o lavetă moale și uscată (excepție fac lavete speciale pentru astfel de scopuri). Pentru curățirea aparatului BENNING MM 7 nu se vor folosi soluții sau spayuri. Se va avea grijă ca locașul pentru baterii să fie curat, să nu se fi scurs electrolitul din baterii. În cazul în care în locașul bateriei este electrolit scurs sau sunt depuneri în zona bateriei acestea vor fi curățate cu o lavetă curată.

9.3 Schimbare bateriei



Înainte de a deschide aparatul BENNING MM 7 acesta trebuie obligatoriu să nu fie sub tensiune! Pericol electric!

Aparatul BENNING MM 7 este deservit de o baterie de 9 V. Schimbarea bateriei (vei imaginea 12) este necesar a se face când pe ecranul aparatului apare simbolul bateriei **3**.

Schimbarea bateriei se va face astfel:

- Înlăturați cablurile de măsurare de siguranță de pe circuitul de măsurat.
- Înlăturați cablurile de măsurare de siguranță de pe aparatul BENNING MM 7.
- Comutați întrerupătorul rotativ **10** pe poziția „OFF”
- Îndepărtați rama de protecție din cauciuc **15**, de pe aparatul BENNING MM 7.
- Așezați aparatul BENNING MM 7 pe partea frontală și desurubați șurubul capacului locașului pentru baterie.
- Ridicați capacul locașului pentru baterie (de adâncitura carcasei) de pe partea inferioară.
- Ridicați bateria descărcată din compartimentul bateriilor și desprindeți cu atenție firele de alimentare de pe baterie.
- Bateria nouă se leagă cu firele de alimentare de baterie și acestea se aranjează la loc, în aşa fel încât să nu fie prinse între piesele carcasei. Așezați apoi bateria în locul prevăzut pentru aceasta din compartimentul bateriilor.
- Fixați capacul locașului de baterie de partea inferioară a carcasei și strângeți șurubul.
- Așezați apoi aparatul BENNING MM 7 în rama de protecție din cauciuc **15**.

Vezi imaginea 12: Schimbarea bateriilor

Aduceti-vă contribuția pentru protejarea mediului înconjurător!

Nu este permis ca bateriile să fie aruncate în gunoiul menajer.

Acsestea pot fi predate într-un loc special de colectare a bateriilor vechi sau a gunoiului special. Vă rugăm informați-vă în comunitatea dvs.



9.4 Schimbarea siguranțelor



Înainte de a deschide aparatul BENNING MM 7 acesta obligatoriu trebuie să nu fie sub tensiune. Pericol electric!

Aparatul BENNING MM 7 este protejat la suprasarcină printr-o siguranță rapidă de 1 A și o siguranță rapidă de 10 A (vezi imaginea 13).

Sigurantele se vor schimba astfel:

- Îndepărtați cablurile de măsurare de siguranță de pe circuitul de măsurare.
- Îndepărtați cablurile de măsurare de siguranță de pe aparatul BENNING MM 7.
- Fixați întrerupătorul rotativ 10 pe poziția "OFF".
- Îndepărtați rama de protecție din cauciuc 15 de pe aparatul BENNING MM 7.
- Așezați aparatul BENNING MM 7 pe partea frontală și deșurubați șurubul de pe capacul locașului de baterie.
- Ridicați capacul locașului de baterie (în zona adânciturilor de carcasa), și luați-l de pe partea inferioară.



Nu deșurubați șuruburile de pe circuitul imprimat al aparatului BENNING MM 7!

- Îndepărtați cele două șuruburi externe (negre) și cele două șuruburi de lângă circuitul imprimat din partea inferioară (baza carcasei).
- Ridicați baza carcasei din zona de jos și luați-o de pe partea frontală apucând de sus.
- Ridicați un capăt al siguranței defecte din suportul siguranței.
- Scoateți de tot siguranța din suportul de siguranță.
- Introduceți siguranță nouă, cu același curent nominal, cu aceleași caracteristici de cuplare și cu aceleași dimensiuni.
- Așezați siguranța cea nouă în mijlocul suportului.
- Asezați firele de alimentare ale bateriei astfel încât să nu fie prinse între piesele carcasei.
- Fixați baza carcasei de partea frontală și montați cele patru șuruburi.
- Fixați capacul locașului de baterie pe partea inferioară și strângeți șurubul.
- Introduceți aparatul BENNING MM 7 în rama de protecție din cauciuc 15.

Vezi imaginea 13: Schimbarea siguranței

9.5 Calibrare

Pentru a obține exactitatea dorită a măsurătorilor, aparatul trebuie calibrat periodic în serviciile noastre. Recomandăm ca interval de recalibrare o perioadă de un an. În acest scop trimiteți aparatul la următoarea adresă:

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

9.6 Piese de schimb

Siguranță F 10 A, 500 V, grosime = 6,35 mm, lungimea = 32 mm, cod produs 749726

Siguranță F 1 A, 500 V, grosime = 6,35 mm, lungimea = 32 mm, cod produs 749669

10. Utilizarea ecranului protector

- Puteți proteja firele de măsurare ale aparatului dacă le așezați în jurul cauciucul cadru 15, iar vârfurile de măsură sunt fixate în suport de cauciuc 15 (vezi imaginea 14).
- Puteți fixa firele de măsurare ale aparatului, de cauciucul cadru 15, în așa fel încât vârfurile de măsură să fie libere și astfel cele două vârfuri ale aparatului BENNING MM 7 să poată fi duse la punctul de măsură, locul unde urmează să aibă loc măsurătoarea.
- Suportul din spatele aparatului face posibilă așezarea aparatului în poziție verticală (ajută la citirea mai comodă a afișajului), sau atârnarea acestuia de un suport (vezi imaginea 15).
- Cauciucul cadru 15 are o toartă pentru ca aparatul să poată fi atârnat.

Vezi imaginea 14: Înfășurarea firelor de măsurare pe rama din cauciuc

Vezi imaginea 15: Poziționarea pe verticală a aparatului BENNING MM 7

11. Date tehnice ale accesoriilor de măsurare

4 mm circuit de măsură de siguranță ATL 2

- Norma: EN 61010-031,
- Valori maximale de măsurare ale tensiunii față de pământ (⊥) și categoria de măsurare: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Valoare maximală de măsurare a curentului: 10 A,
- Clasa de protecție II (□), izolație de trecere dublă sau întărită,
- Grad de murdărire: 2
- Lungime: 1,4 m, AWG 18
- Condiții ale mediului înconjurător:
Valori măsurate la altitudine: maxim 2000 m
Temperatură de la 0 °C până la + 50 °C, umiditate 50 % până la 80 %
- Aparatul se va utiliza numai în situația în care acesta este într-o stare de funcționare impecabilă și corespunzătoare acestei utilizări, altfel protecția prevăzută nu va mai corespunde.
- Conductorii se vor separa de aparat, în cazul în care acestea au izolația deteriorată, sau conductorul este întrerupt sau întrerupătorul defect.
- Nu atingeți bornele de măsurare care sunt desizolate. Atingeți doar în zona prevăzută pentru a fi atinsă (izolată)!
- Racordurile des-izolate vor fi introduse în aparatul de măsură.

12. Protecția mediului



Vă rugăm ca la expirarea duratei de folosință și de viață, aparatul să fie predat în locurile special amenajate pentru preluarea acestora sau la locuri de colectare special amenajate.

РУКОВОДСТВО ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПРИБОРА BENNING MM 7

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.

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 7
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 7 предусмотрен для измерения в сухой окружающей среде и не должен применяться в цепях тока с превышающим 1000 В номинальным напряжением постоянного тока и 750 В переменного тока (подробнее об этом в разделе 6: «Условия окружающей среды»).

В Руководстве по обслуживанию и на приборе BENNING MM 7 используются следующие символы:



Этот символ указывает на опасность поражения электрическим током.



Этот символ указывает на угрозу при пользовании прибором BENNING MM 7 (обратить внимание на документацию!).



Этот символ на приборе BENNING MM 7 означает, что прибор BENNING MM 7 выполнен изолированным для защиты от прикосновения (класс защиты II).



Этот символ на приборе BENNING MM 7 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.



Масса (напряжение относительно земли).

2. Указания по технике безопасности

Пример указания по технике безопасности:



Опасность поражения электрическим током!
Обратите внимание на указания по технике безопасности!

Прежде, чем Вы используете прибор BENNING MM 7, внимательно прочтите, пожалуйста, Руководство по обслуживанию. Обратите внимание на указания по технике безопасности в Руководстве по обслуживанию. Этим Вы защитите себя от несчастных случаев и прибор BENNING MM 7 от повреждений.

3. Объем поставки

К объему поставки прибора BENNING MM 7 относятся:

- 3.1 Прибор BENNING MM 7 – 1 штука;
- 3.2 Безопасный измерительный провод, красный (длина L = 1,4 м, щуп Ø = 4 мм) – 1 штука;
- 3.3 Безопасный измерительный провод, черный (длина L = 1,4 м, щуп Ø = 4 мм) – 1 штука;
- 3.4 Датчик температуры типа K – 1 штука;
- 3.5 Адаптер для датчика температуры – 1 штука;
- 3.6 Резиновая защитная рамка – 1 штука;
- 3.7 Один магнитный держатель с адаптером
- 3.8 Компактная защитная сумка – 1 штука;
- 3.9 Одна блочная батарейка на 9 В и два различных предохранителя (для первоначального оснащения вставлены в прибор).
- 3.10 Руководство по обслуживанию – 1 штука.

Примечание:

- Температурный датчик: К-типа, трубка V4A область применения: погружной датчик для мягких пластиков, жидкостей, газов и воздуха диапазон измерений: - 196 °C примерно + 800 °C габариты: длина = 210 мм, длина трубы = 120 мм, диаметр трубы 3 мм, V4A (но. 044121)

Указание на быстроизнашивающиеся детали:

- Прибор BENNING MM 7 содержит предохранители для защиты от перегрузки:
1 предохранитель на номинальный ток 10 A, быстродействующий (500 В), D = 6,35 мм, L = 32 мм (но. 749726) и 1 предохранитель на номинальный ток 1 A, быстродействующий (500 В), D = 6,35 мм, L = 32 мм (но. 749669).
- Прибор BENNING MM 7 питается встроенной блочной батарейкой на 9 В (IEC 6 LR 61).
- измерительные провода (ATL-2, категория защиты от перенапряжения III 1000 В, 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 индикация и индикация превышения диапазона.
- ❷ Индикация полярности.
- ❸ Индикация батарейки, появляется при разряженной батарейке.
- ❹ Клавиша RANGE, переключение автоматическое/ручное измерительного диапазона.
- ❺ Клавиша REL, функция "Peak-Hold" (удержание пикового значения)/относительное значение.
- ❻ Клавиша MIN/MAX, запоминание самого высокого и самого низкого измерительного значения.
- ❼ Клавиша HOLD (удержание)
- ❼ Клавиша (желтая), освещение дисплея.
- ❼ Клавиша (голубая), для измерения напряжения постоянного тока/постоянного тока (DC) или напряжения переменного тока/переменного тока (AC), измерения сопротивления или проверки диодов, измерения частоты или измерения числа оборотов (RPM).
- ❾ Поворотный переключатель, для выбора функции измерения.
- ❿ Гнездо (положительное¹) для V, Ω, Hz, °C, °F, --
- ❽ Гнездо COM, общее гнездо для измерений тока, напряжения, сопротивления, частоты, температуры, емкости, проверки прохождения тока и диодов.
- ❾ Гнездо (положительное), для диапазона mA, для токов до 400 mA.
- ❿ Гнездо (положительное), для диапазона 10 A, для токов до 10 A.

15 Резиновая защитная рамка.

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 выполнена как 4-разрядная жидкокристаллическая индикация с высотой шрифта 14 мм и десятичной запятой. Самое большое индицируемое значение 4000.
- 5.1.2 Индикация световыми полосками из 82 сегментов.
- 5.1.3 Индикация полярности ② 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 Клавиша диапазона RANGE ④ служит для дальнейшего переключения ручных измерительных диапазонов при одновременном, выведенном на другом фоне на дисплее RANGE. Посредством более длительного нажатия клавиши (2 секунды) выбирается автоматический выбор диапазона (индикация RANGE гаснет).
- 5.1.6 Клавиша REL ⑤ в функции поворотного переключателя имеет режимы V, mA и A, а также функцию Peak-Hold (удержание пикового значения). Посредством дальнейшего переключения попеременно индицируется Peak MAX (максимальное пиковое значение) и Peak MIN (минимальное пиковое значение). Посредством более длительного нажатия клавиши (2 секунды) производится обратное переключение в нормальный режим. Перед включением функции Peak-Hold (удержание пикового значения) прокалибровать прибор, для этого накоротко замкнуть щупы измерительных проводов и нажать клавишу до тех пор, пока на дисплее не появится CAL (калибровка). При переменном токе (AC) показание полярности не появляется!
Во всех других положениях поворотного переключателя (Ω , Hz, $-\text{f}$, $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$) клавиша REL имеет функцию относительного значения. При нажатии клавиши поданное измерительное значение запоминается и индицируется разность (offset) между ним и следующими измерительными значениями. Последующее нажатие указывает запомненное измерительное значение при мигающем знаке REL. Посредством более длительного нажатия клавиши (2 секунды) производится обратное переключение в нормальный режим.
- 5.1.7 Клавишная функция MIN/MAX ⑥ регистрирует и автоматически запоминает самое высокое и самое низкое измерительное значение. Посредством дальнейшего переключения индицируются следующие значения: мигающая индикация MAX/MIN показывает действующее измерительное значение, MAX указывает запомненное самое высокое значение и MIN указывает запомненное самое низкое значение. Посредством более длительного нажатия клавиши (2 секунды) производится обратное переключение в нормальный режим работы. Функциональная готовность задана только в режиме RANGE.
- 5.1.8 Запоминание измерительного значения HOLD: посредством нажатия клавиши HOLD ⑦ может запоминаться результат измерения. На дисплее одновременно выводится на другом фоне символ HOLD. Повторное нажатие клавиши производит обратное переключение в режим измерения.
- 5.1.9 Клавиша (желтая) ⑧ подключает освещение дисплея. Выключение повторным нажатием клавиши.
- 5.1.10 Клавиша (голубая) ⑨ в положении поворотного переключателя V, mA и A производит переключение между режимами работы DC (постоянный ток) и AC (переменный ток). В положении Ω производится переключение с измерения сопротивления на контроль прохождения тока и при дальнейшем нажатии на проверку диодов. В положении переключателя Hz производится переключение с измерения частоты на функцию RPM. Функция RPM соответствует математическому преобразованию Гц (цикл в секунду) в RPM (оборот/цикл в минуту). При этом появляется $1 \text{ Гц} = 60 \text{ RPM}$ (оборотов/циклов в минуту).
- 5.1.11 Скорость измерения прибора BENNING MM 7 составляет номинально 2 измерения в секунду для цифровой индикации и 12 измерений для шкальной индикации.
- 5.1.12 Прибор BENNING MM 7 включается или выключается поворотным переключателем ⑩. Положение выключения “OFF”.
- 5.1.13 Прибор BENNING MM 7 самостоятельно отключается примерно через 30 мин. (APO, Auto-Power-Off = автоматическое отключение напряже-

ния питания). Он снова включается, если нажимается клавиша HOLD или другая клавиша (кроме желтой клавиши). Звуковой сигнал зуммера предупреждает в течение 15 секунд о самостоятельном отключении.

- 5.1.14 Температурный коэффициент измерительного значения: 0,15 × (заданная точность измерения)/ °C < 18 °C или > 28 °C относительно значения при опорной температуре 23 °C.
- 5.1.15 Прибор BENNING MM 7 питается блочной батарейкой на 9 В (IEC 6 LR 61).
- 5.1.16 Если напряжение батарейки опускается ниже предусмотренного рабочего напряжения прибора BENNING MM 7, на индикации появляется символ батарейки.
- 5.1.17 Срок службы батарейки составляет около 300 часов (щелочная батарейка).
- 5.1.18 Габаритные размеры прибора:
 $(Д \times Ш \times В) = 180 \times 88 \times 33,5$ мм без резиновой защитной рамки.
 $(Д \times Ш \times В) = 188 \times 94 \times 40$ мм с резиновой защитной рамкой.
 Масса прибора:
 300 г без резиновой защитной рамки
 440 г с резиновой защитной рамкой.
- 5.1.19 Безопасные измерительные провода выполнены в 4-мм коммуникационной технике. Поставляемые безопасные измерительные провода определенно подходят для номинального напряжения и номинального тока прибора BENNING MM 7.
- 5.1.20 Прибор BENNING MM 7 защищается резиновой защитной рамкой **15** от механического повреждения. Резиновая защитная рамка **15** позволяет устанавливать или подвешивать прибор BENNING MM 7 во время измерений.

6. Условия окружающей среды

- Прибор BENNING MM 7 предусмотрен для измерений в сухой окружающей среде.
- Барометрическая высота при измерениях: максимально 2000 м.
- Категория перенапряжения/ категория установки: IEC 664/ IEC 1010-1 → 600 В - категория III; 1000 В - категория II.
- 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 7 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 %.

7.1 Диапазоны напряжения постоянного тока

Входное сопротивление составляет 10 МОм (в диапазоне 400 мВ - 1 ГОм).

Диапазон измерения	Разрешение	Точность измерения	Защита от перегрузки
400 мВ	100 мкВ	± (0,25% измерительного значения + 5k)	1000 В _{з.ф.}
4 В	1 мВ	± (0,4% измерительного значения + 1k)	1000 В _{з.ф.}
40 В	10 мВ	± (0,25% измерительного значения + 1k)	1000 В _{з.ф.}
400 В	100 мВ	± (0,25% измерительного значения + 1k)	1000 В _{з.ф.}
1000 В	1 В	± (0,25% измерительного значения + 1k)	1000 В _{з.ф.}

k=единица младшего разряда

7.2 Диапазоны напряжения переменного тока

Входное сопротивление составляет 10 МОм параллельно 100 пФ. Измерительное значение получается и индицируется как истинное эффективное значение (TRUE RMS). При несинусоидальных формах кривой индицируемое значение становится неточным. Так для следующих пик-факторов получается дополнительная погрешность:
 пик-фактор 1,4 – 3,0 - дополнительная погрешность +1,5 %.
 пик-фактор 3,0 – 4,0 - дополнительная погрешность +3,0 %.

Диапазон измерения	Разрешение	Точность измерения в частотном диапазоне 40 Гц - 1000 Гц	Задержка от перегрузки
400 мВ	100 мкВ	± (2,0% измерительного значения + 8k) в частотном диапазоне 50 Гц – 60 Гц	1000 В _{эфф.}
4 В	1 мВ	± (1,3% измерительного значения + 5k) ^{1,2}	1000 В _{эфф.}
40 В	10 мВ	± (1,3% измерительного значения + 5k) ²	1000 В _{эфф.}
400 В	100 мВ	± (1,3% измерительного значения + 5k) ²	1000 В _{эфф.}
750 В	1 В	± (1,3% измерительного значения + 5k) ²	1000 В _{эфф.}

¹ ± (1,5% + 5k) в частотном диапазоне 500 Гц – 1 кГц

² ± (1,5% + 5k) для измерительных значений > 50 % конечного значения измерительного диапазона.

7.3 Диапазоны постоянного тока

Задержка от перегрузки:

- предохранитель 1 А (500 В), быстродействующий на входе мА.
- предохранитель 10 А (500 В), быстродействующий на входе 10 А.

Диапазон измерения	Разрешение	Точность измерения	Падение напряжения
40 мА	10 мкА	± (0,6% измерительного значения + 2k)	Макс. 200 мВ
400 мА	100 мкА	± (0,7% измерительного значения + 2k)	Макс. 2 В
10 А	10 мА	± (1,0% измерительного значения + 3k)	Макс. 2 В

7.4 Диапазоны переменного тока

Измерительное значение получается и индицируется как истинное эффективное значение TRUE RMS). При несинусоидальных формах кривой индицируемое значение становится неточным. Так для следующих пик-факторов получается дополнительная погрешность:

пик-фактор 1,4 – 3,0 дополнительная погрешность +1,5%,

пик-фактор 3,0 – 4,0 дополнительная погрешность +3,0%.

Задержка от перегрузки:

- предохранитель 1 А (500 В), быстродействующий на входе мА.
- предохранитель 10 А (500 В), быстродействующий на входе 10 А.

Диапазон измерения	Разрешение	Точность измерения в частотном диапазоне 40 Гц - 1000 Гц	Падение напряжения
40 мА	10 мкА	± (2,0% измерительного значения + 5k)	Макс. 200 мВ _{эфф.}
400 мА	100 мкА	± (2,0% измерительного значения + 5k)	Макс. 2 мВ _{эфф.}
10 А	10 мА	± (2,5% измерительного значения + 5k)	Макс. 2 мВ _{эфф.}

7.5 Диапазоны сопротивления

Задержка от перегрузки при измерениях сопротивления: 600 В_{эфф.}

Диапазон измерения	Разрешение	Точность измерения	Максимальный измерительный ток	Максимальное напряжение холостого хода
400 Ом	0,1 Ом	± (0,7% измерительного значения + 3k)	700 мкА	1,3 В
4 кОм	1 Ом	± (0,4% измерительного значения + 3k)	200 мкА	1,3 В
40 кОм	10 Ом	± (0,4% измерительного значения + 3k)	40 мкА	1,3 В
400 кОм	100 Ом	± (0,4% измерительного значения + 3k)	4 мкА	1,3 В
4 МОм	1 кОм	± (0,6% измерительного значения + 3k)	400 нА	1,3 В
40 МОм	10 кОм	± (1,5% измерительного значения + 5k)	40 нА	1,3 В

7.6 Проверка диодов и прохождения тока

Указанная точность измерения действительна в диапазоне 0,4 В ± 0,8 В.

Задержка от перегрузки при проверке диодов: 600 В_{эфф.}

Встроенный зуммер издает звуковой сигнал при сопротивлении R менее 30 Ом.

Диапазон измерения	Разрешение	Точность измерения	Максимальный измерительный ток	Максимальное напряжение холостого хода
► 1 мВ	± (1,5% измерительного значения + 5k)	1,5 mA	3,0 В	

7.7 Диапазоны емкости

Условия: разрядить конденсаторы и соединить в соответствии с указанной полярностью.

Защита от перегрузки при измерениях емкости: 600 В_{эфф.}

Диапазон измерения	Разрешение	Точность измерения
4 нФ	1 пФ	± (3,0% измерительного значения + 10k)
40 нФ	10 пФ	± (2,0% измерительного значения + 5k)
400 нФ	100 пФ	± (2,0% измерительного значения + 5k)
4 мкФ	1 нФ	± (2,0% измерительного значения + 5k)
40 мкФ	10 нФ	± (2,0% измерительного значения + 5k)
400 мкФ	100 нФ	± (2,0% измерительного значения + 5k)
4 мФ	1 мкФ	± (3,0% измерительного значения + 20k)
40 мФ	10 мкФ	± (5,0% измерительного значения + 20k)

7.8 Диапазоны частоты

Защита от перегрузки при измерениях частоты: 600 В_{эфф.}

Диапазон измерения	Разрешение	Точность измерения для макс. 5 В _{эфф.}	Минимальная частота входа	Минимальная чувствительность
4 кГц	1 Гц	± (0,01% измерительного значения + 1k)	20 Гц	100 мВ _{эфф.}
40 кГц	10 Гц	± (0,01% измерительного значения + 1k)	200 Гц	100 мВ _{эфф.}
400 кГц	100 Гц	± (0,01% измерительного значения + 1k)	2 кГц	100 мВ _{эфф.}
4 МГц	1 кГц	± (0,01% измерительного значения + 1k)	20 кГц	250 мВ _{эфф.}
40 МГц	10 кГц	± (0,01% измерительного значения + 1k)	200 кГц	1 В _{эфф.}

7.9 Диапазоны температуры °C

С датчиком температуры типа К и адаптером датчика.

Измерительный диапазон	Точность измерения	Заданная защита от перегрузки
-20 °C ÷ примерно 0 °C	± (2% измерительного значения + 4 °C)	600 В _{эфф.}
1 °C ÷ примерно 100 °C	± (1% измерительного значения + 3 °C)	600 В _{эфф.}
101 °C ÷ примерно 500 °C	± (2% измерительного значения + 3 °C)	600 В _{эфф.}
501 °C ÷ примерно 800 °C	± (3% измерительного значения + 2 °C)	600 В _{эфф.}

7.10 Диапазоны температуры °F

С датчиком температуры типа К и адаптером датчика.

Измерительный диапазон	Точность измерения	Заданная защита от перегрузки
-4 °F ÷ примерно 32 °F	± (2% измерительного значения + 8 °F)	600 В _{эфф.}
33 °F ÷ примерно 212 °F	± (1% измерительного значения + 6 °F)	600 В _{эфф.}
213 °F ÷ примерно 932 °F	± (2% измерительного значения + 6 °F)	600 В _{эфф.}
933 °F ÷ примерно 1472 °F	± (3% измерительного значения + 4 °F)	600 В _{эфф.}

7.11 PEAK HOLD (удержание пикового значения)

Измерительный диапазон напряжения постоянного/переменного тока (DC/AC V)	Точность измерения
400 мВ	Не специфицирована
4 В	± (1,5% измерительного значения + 300k)
40 В	± (1,5% измерительного значения + 60k)
400 В	± (1,5% измерительного значения + 60k)
1000 В / 750 В	± (1,5% измерительного значения + 60k)

Измерительный диапазон постоянного/ переменного тока (DC/AC A)	Точность измерения
40 mA	± (3,0% измерительного значения + 60к)
400 mA	± (3,0% измерительного значения + 60к)
10 A	± (1,5% измерительного значения + 60к)

8. Измерение прибором BENNING MM 7

8.1 Подготовка измерений

Используйте и храните прибор BENNING MM 7 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 7.
- 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 ⑩ выбирается другая функция, безопасные измерительные провода должны быть отсоединены от места измерения.
- Сильные источники помех вблизи прибора BENNING MM 7 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 7:

- гнездо COM ⑫,
- гнездо для V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{\sqrt{t}}$ ⑪,
- гнездо для диапазона mA ⑬ и
- гнездо для диапазона 10 A ⑭.

относительно земли, составляет 1000 В.



**Опасность поражения электрическим током!
Максимальное напряжение переключающей схемы при измерении тока 500 В! При пропускании через предохранитель более 500 В возможно повреждение прибора. От поврежденного прибора может исходить опасность поражения электрическим током!**

8.2.1 Измерение напряжения

- С помощью поворотного переключателя ⑩ выбрать желаемую функцию (V) на приборе BENNING MM 7.
- С помощью клавиши (голубой) ⑨ на приборе BENNING MM 7 выбрать подлежащий измерению вид напряжения постоянного тока (DC) или переменного тока (AC).
- Черный безопасный измерительный провод соединить с гнездом COM ⑫ на приборе BENNING MM 7.
- Красный безопасный измерительный провод соединить с гнездом для V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{\sqrt{t}}$ ⑪ на приборе BENNING MM 7.
- Безопасные измерительные провода соединить с измерительными точками, считать измерительное значение на цифровой индикации ① на приборе BENNING MM 7.

Смотри рис. 2. Измерение напряжения постоянного тока

Смотри рис. 3. Измерение напряжения переменного тока.

8.2.2 Измерение тока

- С помощью поворотного переключателя ⑩ выбрать желаемый диапазон и функцию (mA или A) на приборе BENNING MM 7.
- С помощью клавиши (голубой) ⑨ выбрать на приборе BENNING MM 7 подлежащий измерению вид тока: постоянный (DC) или переменный ток (AC).
- Черный безопасный измерительный провод соединить с гнездом COM

12 на приборе BENNING MM 7.

- Красный безопасный измерительный провод соединить с гнездом для диапазона мА 13 для токов до 400 мА или с гнездом для диапазона 10 А 14 для токов больше 400 мА до 10 А на приборе BENNING MM 7.
- Безопасные измерительные провода соединить с измерительными точками, считать измерительное значение на цифровой индикации 1 на приборе BENNING MM 7.

Смотри рис. 4. Измерение постоянного тока

Смотри рис. 5. Измерение переменного тока.

8.3 Измерение сопротивления

- С помощью поворотного переключателя 10 выбрать желаемую функцию (Ω) на приборе BENNING MM 7.
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM 12 на приборе BENNING MM 7.
- Обеспечить контакт красного безопасного измерительного провода с гнездом V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, $\text{--} \parallel$ 11 на приборе BENNING MM 7.
- Безопасные измерительные провода привести в контакт с измерительными точками, считать измерительное значение на цифровой индикации 1 на приборе BENNING MM 7.

Смотри рис. 6. Измерение сопротивления.

8.4 Проверка диодов

- С помощью поворотного переключателя 10 выбрать на приборе BENNING MM 7 желаемую функцию (Ω / символ зуммера и диода).
- С помощью клавиши (голубой) 9 на приборе BENNING MM 7 произвести переключение на проверку диодов (дважды нажать клавишу).
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM 12 на приборе BENNING MM 7.
- Обеспечить контакт красного безопасного измерительного провода с гнездом V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, $\text{--} \parallel$ 11 на приборе BENNING MM 7.
- Безопасные измерительные провода привести в контакт с выводами диода, считать измерительное значение на цифровой индикации 1 на приборе BENNING MM 7.
- Для нормального, соединенного в направлении пропускания Si-диода индицируется напряжение в направлении пропускания 0,500 – 0,900 В. Индикация "000" указывает на короткое замыкание в диоде, индикация "1" указывает на разрыв в диоде.
- Для диода, соединенного в направлении запирания, индицируется "OL". Если диод неисправен, индицируются "000" или другие значения.

Смотри рис. 7. Проверка диодов.

8.5 Контроль прохождения тока с зуммером

- С помощью поворотного переключателя 10 выбрать на приборе BENNING MM 7 желаемую функцию (Ω / символ зуммера и диодов).
- С помощью клавиши (голубой) 9 на приборе BENNING MM 7 произвести переключение на контроль прохождения тока (одночтко нажать клавишу).
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM 12 на приборе BENNING MM 7.
- Обеспечить контакт красного безопасного измерительного провода с гнездом V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, $\text{--} \parallel$ 11 на приборе BENNING MM 7.
- Безопасные измерительные провода привести в контакт с измерительными точками. Если сопротивление линии между гнездом COM 12 и гнездом V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, $\text{--} \parallel$ 11 меньше 30 Ом, то встроенный в приборе BENNING MM 7 зуммер издает звуковой сигнал.

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 10 выбрать желаемую функцию $\text{--} \parallel$ на приборе BENNING MM 7.
- Определить полярность конденсатора и полностью разрядить конденсатор.
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM 12 на приборе BENNING MM 7.
- Обеспечить контакт красного безопасного измерительного провода с

- гнездом V, Ω, Hz, °C, °F,  ⑪ на приборе BENNING MM 7.
- Безопасные измерительные провода соединить с разряженным конденсатором в соответствии с его полярностью, считать измерительное значение на цифровой индикации ⑬ на приборе BENNING MM 7.
- Смотри рис. 9. Измерение емкости.

8.7 Измерение частоты

- С помощью поворотного переключателя ⑩ выбрать на приборе BENNING MM 7 желаемую функцию (Hz).
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM ⑫ на приборе BENNING MM 7.
- Обеспечить контакт красного безопасного измерительного провода с гнездом V, Ω, Hz, °C, °F,  ⑪ на приборе BENNING MM 7. Обратите внимание на минимальную чувствительность для измерений частоты на приборе BENNING MM 7!
- Безопасные измерительные провода привести в контакт с измерительными точками, считать измерительное значение на цифровой индикации ⑬ на приборе BENNING MM 7.

Смотри рис. 10. Измерение частоты.

8.8 Измерение температуры

- С помощью поворотного переключателя ⑩ выбрать желаемую функцию (°C или °F) на приборе BENNING MM 7.
- Адаптер для датчика температуры вставить в правильной полярности в гнездо COM ⑫ и гнездо V, Ω, Hz, °C, °F,  ⑪.
- Обеспечить контакт датчика температуры типа K в адаптере.
- Расположить место контакта (конец провода датчика) на подлежащем измерению месте. Считать измерительное значение на цифровой индикации ⑬ на приборе BENNING MM 7.

Смотри рис. 11. Измерение температуры.

9. Техническое обслуживание



Перед вскрытием прибора BENNING MM 7 непременно снять напряжение! Опасность поражения электрическим током!

Работа на открытом приборе BENNING MM 7 под напряжением **позволительна исключительно специалистам-электрикам**, которые при этом должны принимать особые меры по технике безопасности.

Так снимите напряжение с прибора BENNING MM 7 перед тем, как открыть прибор:

- сначала отсоедините оба безопасных измерительных провода от объекта измерения,
- затем отсоедините оба безопасных измерительных провода от прибора BENNING MM 7,
- переключите поворотный переключатель ⑩ в положение "OFF" (ВЫКЛ.).

9.1 Безонасность прибора

При определенных условиях безопасность в обращении с прибором BENNING MM 7 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 7 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 7. 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 7 непременно снять напряжение! Опасность поражения электрическим током!

Прибор BENNING MM 7 питается от блочной батарейки на 9 В. Замена батарейки (смотри рис. 12) необходима тогда, когда на индикации ① появляется символ батарейки ③.

Так замените батарейку:

- отсоедините безопасные измерительные провода от измерительной цепи,
- отсоедините безопасные измерительные провода от прибора BENNING MM 7,
- переведите поворотный переключатель ⑩ в положение "OFF" (ВЫКЛ.),
- снимите резиновую защитную рамку ⑯ с прибора BENNING MM 7,
- положите прибор BENNING MM 7 на фронтальную сторону и выверните винт со шлицевой головкой из крышки батарейного отсека,
- снимите крышку батарейного отсека (в области углублений корпуса) с нижней части,
- 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 7 в резиновую защитную рамку ⑯.

Смотри рис. 12. 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



Перед вскрытием непременно снять напряжение с прибора BENNING MM 7! Опасность поражения электрическим током!

Прибор BENNING MM 7 защищается от перегрузки встроенным предохранителем (плавкая вставка G) на 10 А, быстродействующим и встроенным предохранителем (плавкая вставка G) на 10 А, быстродействующим (смотри рис. 13).

Так Вы заменяете предохранители:

- отсоедините безопасные измерительные провода от измерительной цепи,
- отсоедините безопасные измерительные провода от прибора BENNING MM 7,
- переведите поворотный переключатель ⑩ в положение "OFF" (ВЫКЛ.),
- снимите резиновую защитную рамку ⑯ с прибора BENNING MM 7,
- положите прибор BENNING MM 7 на фронтальную сторону и выверните винт со шлицевой головкой из крышки батарейного отсека,
- снимите крышку батарейного отсека (в области углублений корпуса) с нижней части,



Не отворачивайте винты на печатной схеме прибора BENNING MM 7!

- выверните оба крайних винта (черные) и два винта рядом с печатной схемой из нижней части (основание корпуса),
- 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 посередине,
- Вложите обратно печатную схему во фронтальный блок.
- расположите подводящие провода батареи так, чтобы они не зажимались между деталями корпуса,
- наложите основание корпуса на фронтальный блок и установите четы-

- ре винта,
- наложите крышку батарейного отсека на нижнюю часть и затяните винт.
 - установите прибор BENNING MM 7 в резиновую защитную рамку 15.
- Смотри рис. 13. Замена предохранителя.

9.5 Калибровка

Для обеспечения заявленной точности результатов измерений, прибор необходимо периодически калибровать. Рекомендованный производителем интервал между калибровками составляет 1 год.

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

9.6 Запасные части

Предохранитель на 10 A, 500 V, D = 6,35 mm, L = 32 mm, по. 749726

Предохранитель на 1 A, 500 V, D = 6,35 mm, L = 32 mm, по. 749669

10. Использование резиновой защитной рамки

- Вы можете сохранить безопасные измерительные провода тем, что Вы наматываете безопасные измерительные провода вокруг резиновой защитной рамки 15 и безопасно укладываете щупы безопасных измерительных проводов на резиновую защитную рамку 15 (смотри рис. 14).
- Вы можете уложить один безопасный измерительный провод на резиновую защитную рамку 15 так, что измерительный щуп доступен для того, чтобы измерительный щуп вместе с прибором BENNING MM 7 подвести к измерительной точке.
- Задняя опора на резиновой защитной рамке 15 позволяет устанавливать прибор BENNING MM 7 наклонно (облегчает считывание) или подвешивать (смотри рис. 15).
- Резиновая защитная рамка 15 имеет ушко, которое может использоваться для подвешивания.

Смотри рис. 14. Намотка безопасного измерительного провода

Смотри рис. 15. Установка прибора BENNING MM 7.

11. Технические характеристики принадлежностей - безопасный измерительный провод ATL 2 с 4 мм штекером

- Стандарт: EN 61010-031,
- Номинальное напряжение относительно земли (↓), категория защиты от перенапряжений: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV
- Номинальный ток: 10 A
- 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 металлическим 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.

Bruksanvisning

BENNING MM 7

Digitalmultimeter BENNING MM 7 är avsedd för

- Likspänningsmätning
- Växelspänningsmätning
- Likströmsmätning
- Växelströmsmätning
- Resistansmätning
- Diod-test
- Genomgångsprövning
- Kapacitansmätning
- Frekvensmätning
- Temperaturmätning

Innehållsförteckning

1. Användarinformation
2. Säkerhetsinformation
3. Leveransomfattning
4. Produktbeskrivning
5. Allmän information
6. Omgivningsvillkor
7. Elektriska data
8. Att mäta med BENNING MM 7
9. Underhåll
10. Instruktion för gummiskyddsram
11. Teknisk data för mättillbehör
12. Miljöinformation

1. Användarinformation

Denna bruksanvisning riktar sig till

- Elmontörer och
- elektrotekniskt utbildade personer

BENNING MM 7 är avsedd för mätning i torr miljö och får inte användas i strömkretsar med en högre märkspänning än 1000 V DC och 750 V AC. (För vidare information se avsnitt 6. Omgivningsvillkor).

I bruksanvisningen och på BENNING MM 7 används följande symboler:

- | | |
|--|--|
| | Symbolen hänvisar till elektrisk fara |
| | Symbolen hänvisar till risker vid användning av BENNING MM 7
(Beakta bruksanvisningen!) |
| | Symbolen på BENNING MM 7 innebär att instrumentet är dubbelisolering (skyddsklass II) |
| | Symbolen hänvisar till de inbyggda säringarna. |
| | Symbolen visar att batteriet är urladdat |
| | Symbolen visar "Genomgångstest med summer" |
| | Symbolen visar "Diod-test" |
| | Symbolen visar "Kapacitansmätning" |
| | (DC) Likspänning eller -ström. |
| | (AC) Växelspänning eller -ström. |
| | Jord (Spänning till jord). |

2. Säkerhetsinformation

Exempel på säkerhetsinformation:



Elektrisk fara!
Observera säkerhetsinformationen!

Innan Du använder BENNING MM 7, läs igenom bruksanvisningen noga. Observera säkerhetsinformationen i bruksanvisningen, därigenom skyddar Ni er från olycksfall och BENNING MM 7 från skador.

3. Leveransomfattning

Vid leverans av BENNING MM 7 ingår följande:

- 3.1 1 st Digitalmultimeter BENNING MM 7
- 3.2 1 st Testladd röd ($L = 1,4$ m, spets Ø 4 mm)
- 3.3 1 st Testladd svart ($L = 1,4$ m, spets Ø 4 mm)
- 3.4 1 st Temperaturgivare typ K
- 3.5 1 st Adaptor för temperaturgivare
- 3.6 1 st Skyddsram av gummi
- 3.7 1 st magnetfäste med adapter och rem
- 3.8 1 st Skyddsväska
- 3.9 1 st 9 V batteri och 2 olika säkringar (Batteri och säkringar monterade vid leverans)
- 3.10 1 st Bruksanvisning

Extra tillbehör:

- Temperatursensor (K-typ) av V4A-rör
Används som instickssensor för mjukplastiska medier, vätskor, gas och luft
Mätområde: -196 °C till +800 °C
Mått: Längd = 210 mm, rörlängd = 120 mm, rördiameter = 3 mm, V4A (nummer 044121)

Information beträffande förbrukningsdetaljer:

- BENNING MM 7 har säkringar som överlastskydd:
- En säkring 10 A snabb/ 500 V ($D = 6,35$ mm, $L = 32$ mm) (nummer 749726), en säkring 1 A snabb/ 500 V ($D = 6,35$ mm, $L = 32$ mm) (nummer 749669)
- BENNING MM 7 försörjs av ett 9 V blockbatteri (IEC 6 LR 61)
- Ovan nämnda säkerhetstestsladdar ATL 2 (provat tillbehör) motsvarar CAT III 1000 V och är godkända för 10 A ström.

4. Produktbeskrivning

se fig. 1: Instrumentfront

De i fig. 1 angivna display- och användarelementen betecknas enligt följande:

- 1 **Digitaldisplay** för mätvärde, balkdisplay och överskridet mätområde.
- 2 **Polaritetsindikering.**
- 3 **Batterisymbol**, visas när batteriet är urladdat.
- 4 **RANGE**, omkopplare för manuellt/ automatiskt mätområdesval.
- 5 **REL-knapp**, Peak-hold/ Relativvärdesfunktion
- 6 **MIN/MAX-knapp**, lagring av högsta och lägsta mätvärdet.
- 7 **HOLD-knapp**, låsning av mätvärde
- 8 **Knapp (gul)** för displaybelysning.
- 9 **Knapp (blå)** för omkoppling mellan likspänning/-ström resp. växelspänning/-ström, resistansmätning resp. diod-test, frekvensmätning resp. varvtalsmätning (RPM).
- 10 **Vred**, för val av mätfunktion.
- 11 **Anslutning** (positiv¹), för V, Ω, Hz, °C, °F, --
- 12 **COM-anslutning**, gemensam anslutning för ström-, spännings-, resistans-, frekvens-, temperatur- och kapacitansmätning, genomgångs- och diodtest.
- 13 **Anslutning för mA-område** för strömmätning upp till 400 mA.
- 14 **Anslutning för 10 A-område**, för strömmätning upp till 10 A.
- 15 **Gummi-skyddsram**

¹) Referenspunkt för polaritetsvisning vid likspänning och -ström

5 Allmän information

5.1 Allmän information för digitalmultimeter

- 5.1.1 Den digitala displayen är utförd som en 4-siffrors flytande kristall-display med 14 mm sifferhöjd och decimalpunkt. Högsta visade värde 4000.
- 5.1.2 Balkvisningen består av 82 segment
- 5.1.3 Visning av polaritet 2 sker automatiskt. Det visas endast en polaritet gentemot testsladdsdefinitionen med "-".
- 5.1.4 Områdesöverskridning indikeras med "OL" eller "-OL" och delvis med en akustisk varningssignal.

OBS! Ingen indikering och varning för överlast!

- 5.1.5 Mätområdesknappen "RANGE" ④ användes för omkoppling av manuella mätområde när "RANGE" visas i displayen. Om knappen hålls intryckt längre än 2 sekunder sker områdesval automatiskt. ("RANGE" i displayen släcks).
- 5.1.6 Knappen "REL" ⑤ har i sin funktion, då V, mA, och A valts, dessutom en Peak-Hold funktion. Genom tryckning visas växelvis "Peak MAX"- och "Peak MIN"- värdet. Om knappen hålls intryckt längre än 2 sekunder återgår funktionen till normal. Innan inkoppling av Peak-Hold-funktionen, skall instrumentet kalibreras genom kortslutning av mätspetsarna; håll knappen intryckt tills "CAL" syns i displayen. Vid AC visas ingen polaritet.
Vid samtliga andra mätområdesval (Ω , Hz, Hz^{-1} , $^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$) har knappen "REL" en relativvärdesfunktion. Vid knapptryck kommer det aktuella mätvärdet att lagras och differensen mellan detta och följande mätvärde att visas. Ytterligare ett knapptryck visar det lagrade värdet med ett blinkande "REL"-tecken. Håll in knappen 2 sekunder och funktionen återgår till normal.
- 5.1.7 Med MIN/ MAX-knappen ⑥ lagras automatiskt det högsta och lägsta mätvärdet. Vid tryckning visas följande värden: Blinkande "MAX/MIN" visar det aktuella mätvärdet, "MAX" visar det lagrade högsta värdet, "MIN" det lagrade lägsta värdet. Håll in knappen två sekunder och funktionen återgår till normal. "MIN/MAX" kan endast erhållas i läge "RANGE".
- 5.1.8 Med knappen "HOLD" ⑦ kan mätvärdet lagras. I displayen visas symbolen "HOLD". Med ett nytt tryck på knappen återgår instrumentet till normal mätfunktion.
- 5.1.9 Den gula knappen ⑧ kopplar in belysningen i displayen, urkoppling sker med ett nytt tryck på knappen.
- 5.1.10 Den blå knappen ⑨ växlar mellan DC- och AC- mätning när vredet ⑩ är i läge V, mA och A. I Ω -mätningssläge växlas mellan resistansmätning, genomgångstest och diodtest. I Hz-mätningssläge växlas mellan frekvensmätning och varvtalsmätning. Varvtalsmätning RPM sker med en matematisk omvandling från Hz (cykler per sekund) till RPM (varvtal/ cykler per minut), där $1 \text{ Hz motsvarar} = 60 \text{ RPM}$ (varvtal/ cykler per minut).
- 5.1.11 BENNING MM 7 utför nominellt 2 mätningar per sekund för digitaldisplayen och 12 mätningar per sekund för balkvisningen.
- 5.1.12 BENNING MM 7 sätts på och av med vredet ⑩. Instrumentet är frånslaget i läge "OFF".
- 5.1.13 BENNING MM 7 stänger av sig själv efter ca 30 minuter (**APO Auto Power Off**). Instrumentet kopplas på igen med ett tryck på HOLD-knappen eller någon annan knapp utom den gula knappen. En summer varnar ca 15 sekunder innan instrumentet stängs av.
- 5.1.14 Temperaturkoefficient för mätvärde: $0,15 \times (\text{angiven mät noggrannhet}) / ^{\circ}\text{C} < 18 ^{\circ}\text{C}$ eller $> 28 ^{\circ}\text{C}$ i relation till referenstemperaturen på $23 ^{\circ}\text{C}$.
- 5.1.15 BENNING MM 7 försörjs med ett 9V-blockbatteri (IEC 6 LR61).
- 5.1.16 När batterispänningen sjunker under avsedd spänning tänds batterisymbolen i displayen.
- 5.1.17 Batteriets livslängd beräknas till ca 300 timmar (alkalibatteri).
- 5.1.18 Instrumentets mått (L x B x H):
180 x 88 x 33,5 mm utan gummiskyddsram.
188 x 94 x 40 mm med gummiskyddsram.
Instrumentets vikt:
300 g utan gummiskyddsram
440 g med gummiskyddsram
- 5.1.19 Testsladdarna är av säkerhetstyp och försedda med mätspetsar med Ø 4 mm. Testsladdarna och mätspetsarna motsvarar den för BENNING MM 7 angivna märkspänningen och märkströmmen. Mätspetsarna kan fästas på instrumentets/ gummiskyddsramens undersida.
- 5.1.20 BENNING MM 7 skyddas mot mekanisk åverkan av en gummiskyddsram ⑯. Gummiskyddsramen gör det också möjligt att under mätning ställa eller hänga BENNING MM 7.

6. Omgivningsvillkor

- BENNING MM 7 är avsedd för mätningar i torr omgivning.
- Barometrisk höjd vid mätningar max 2000 m
- Överspänningsskategori: III/ 600 V, II/ 1000 V enl. IEC 664/ IEC 1010 → 1
- Försmutsningsgrad: 2
- Kapslingsklass: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529).
IP 30 betyder: Skydd mot beröring av farliga delar och skydd för fasta kroppar >2,5 mm diameter, (3 - första siffran). Inget skydd mot inträngande vätska, (0 - andra siffran).
- Arbetstemperatur och relativ luftfuktighet:
Arbetstemperatur 0 °C till 30 °C, relativ luftfuktighet < 80 %

- Arbets temperatur 30 °C till 40 °C, relativ luftfuktighet < 75 %
 Arbets temperatur 40 °C till 50 °C, relativ luftfuktighet < 45 %
 - Lagringstemperatur: BENNING MM 7 kan lagras i temperaturer från -20 °C till + 60 °C, vid en relativ luftfuktighet 0-80 %.
 Tag ur batteriet vid lagring.

7. Elektriska data

Observera: Mätnoggrannheten anges som en summa av

- den relativa andelen av mätvärdet och
- ett antal siffror (talsteg på sista siffran).

Denna mätnoggrannhet gäller vid en temperatur från 18°C till 28°C och vid en relativ luftfuktighet mindre än 80%.

7.1 Likspänningssområde

Ingångsresistansen är 10 MΩ (i 400 mV-området 1 GΩ).

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Överlastskydd
400 mV	100 µV	± (0,25 % av mätvärdet + 5 siffror)	1000 V _{DC}
4 V	1 mV	± (0,4 % av mätvärdet + 1 siffra)	1000 V _{DC}
40 V	10 mV	± (0,25 % av mätvärdet + 1 siffror)	1000 V _{DC}
400 V	100 mV	± (0,25 % av mätvärdet + 1 siffror)	1000 V _{DC}
1000 V	1 V	± (0,25 % av mätvärdet + 1 siffror)	1000 V _{DC}

7.2 Växelpånningsområde

Ingångsresistansen är 10 MΩ parallell 100 pF. Mätvärdet erhålls och visas som äkta effektivvärde (TRUE RMS). Vid icke sinusformad kurvform har det visade värdet lägre noggrannhet. För följande Crest-värden tillkommer följande fel:

Vid Crest-faktor mellan 1,4 - 3,0 + 1,5 %

Vid Crest-faktor mellan 3,0 - 4,0 + 3,0 %

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet i frekvensområdet 40 Hz - 1 kHz	Överlastskydd
400 mV	100 µV	± (2 % av mätvärdet + 8 siffror) i frekvensområdet 50 Hz - 60 Hz	750 V _{eff}
4 V	1 mV	± (1,3 % av mätvärdet + 5 siffror) ¹ ²	750 V _{eff}
40 V	10 mV	± (1,3 % av mätvärdet + 5 siffror) ²	750 V _{eff}
400 V	100 mV	± (1,3 % av mätvärdet + 5 siffror) ²	750 V _{eff}
1000 V	1 V	± (1,3 % av mätvärdet + 5 siffror) ²	750 V _{eff}

¹) ± (1,5 % + 5 siffror) i frekvensområdet 500 Hz - 1 kHz

²) ± (1,5 % + 5 siffror) för mätvärden >50 % av mätemrådets maxvärde

7.3 Likströmsområde

Överlastskydd:

- 1 A (500 V)-säkring, snabb på mA-ingången
- 10 A (500 V)-säkring, snabb på 10 A-ingången

Mätemråde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Spänningfall
40 mA	10 µA	± (0,6 % av mätvärdet + 2 siffror)	200 mV max.
400 mA	100 µA	± (0,7 % av mätvärdet + 2 siffror)	2 V max.
10 A	10 mA	± (1,0 % av mätvärdet + 3 siffror)	2 V max.

7.4 Växelströmsområde

Mätvärdet erhålls och visas som äkta effektivvärde (TRUE RMS). Vid icke sinusformad kurvform har det visade värdet lägre noggrannhet. För följande Crest-värden tillkommer följande fel:

Vid Crest-faktor mellan 1,4 - 3,0 + 1,5 %

Vid Crest-faktor mellan 3,0 - 4,0 + 3,0 %

Överlastskydd:

- 1 A (500 V)-säkring, snabb på mA-ingången
- 10 A (500 V)-säkring, snabb på 10 A-ingången

Mätemråde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Spänningfall
40 mA	10 µA	± (2,0 % av mätvärdet + 5 siffror) i frekvensområdet 40 Hz - 1 kHz	200 mV _{eff} max.
400 mA	100 µA	± (2,0 % av mätvärdet + 5 siffror)	2 V _{eff} max.
10 A	10 mA	± (2,5 % av mätvärdet + 5 siffror)	2 V _{eff} max.

7.5 Resistansområde

Överlastskydd vid resistansmätningar: 600 V_{eff}

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Max. mätström	Max tomgångsspanning
400 Ω	0,1 Ω	± (0,7 % av mätvärdet + 3 siffror)	700 μA	1,3 V
4 kΩ	1 Ω	± (0,4 % av mätvärdet + 3 siffror)	200 μA	1,3 V
40 kΩ	10 Ω	± (0,4 % av mätvärdet + 3 siffror)	40 μA	1,3 V
400 kΩ	100 Ω	± (0,4 % av mätvärdet + 3 siffror)	4 μA	1,3 V
4 MΩ	1 kΩ	± (0,6 % av mätvärdet + 3 siffror)	400 nA	1,3 V
40 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % av mätvärdet + 5 siffror)	40 nA	1,3 V

7.6 Diod- och genomgångstest

Den angivna mätnoggrannheten gäller i området mellan 0,4 V och 0,8 V.

Överlastskydd vid Diodtest: 600 V_{eff}.

Den inbyggda summern ljuder vid ett motstånd R mindre än 30 Ω.

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Max. mätström	Max tomgångsspanning
►	1 mV	± (1,5 % av mätvärdet + 5 siffror)	1,5 mA	3,0 V

7.7 Kapacitansområde

Förutsättning: Urladda kondensatorn och anslut testsladdarna enl. angiven polaritet.

Överlastskydd vid kapacitansmätning: 600 V_{eff}.

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet
4 nF	1 pF	± (3,0 % av mätvärdet + 10 siffror)
40 nF	10 pF	± (3,0 % av mätvärdet + 10 siffror)
400 nF	100 pF	± (2,0 % av mätvärdet + 5 siffror)
4 μF	1 nF	± (2,0 % av mätvärdet + 5 siffror)
40 μF	10 nF	± (2,0 % av mätvärdet + 5 siffror)
400 μF	100 nF	± (2,0 % av mätvärdet + 5 siffror)
4 mF	1 μF	± (3,0 % av mätvärdet + 20 siffror)
40 mF	10 μF	± (5,0 % av mätvärdet + 20 siffror)

7.8 Frekvensområde

Överlastskydd vid frekvensmätningar: 600 V_{eff}

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet för 5 V _{eff} max.	Min. ingångsfrekvens	Min. Känslighet
4 kHz	1 Hz	± (0,01 % av mätvärdet + 1 siffror)	20 Hz	100 mV _{eff}
40 kHz	10 Hz	± (0,01 % av mätvärdet + 1 siffror)	200 Hz	100 mV _{eff}
400 kHz	100 Hz	± (0,01 % av mätvärdet + 1 siffror)	2 kHz	100 mV _{eff}
4 MHz	1 kHz	± (0,01 % av mätvärdet + 1 siffror)	20 kHz	250 mV _{eff}
40 MHz	10 kHz	± (0,01 % av mätvärdet + 1 siffror)	200 kHz	1 V _{eff}

7.9 Temperaturområde °C

Med temperaturgivare typ K och adaptor.

Mätområde	Mätnoggrannhet	Överlastskydd
- 20 °C - ca 0 °C	± (2 % av mätvärdet + 4 °C)	600 V _{eff}
1 °C - ca 100 °C	± (1 % av mätvärdet + 3 °C)	600 V _{eff}
101 °C - ca 500 °C	± (2 % av mätvärdet + 3 °C)	600 V _{eff}
501 °C - ca 800 °C	± (3 % av mätvärdet + 2 °C)	600 V _{eff}

7.10 Temperaturområde °F

Med temperaturgivare typ K och adaptor.

Mätområde	Mätnoggrannhet	Överlastskydd
- 4 °F - ca 32 °F	± (2 % av mätvärdet + 8 °F)	600 V _{eff}
33 °F - ca 212 °F	± (1 % av mätvärdet + 6 °F)	600 V _{eff}

213 °F - ca 932 °F	± (2 % av mätvärdet + 6 °F)	600 V _{eff}
933 °F - ca 1472 °F	± (3 % av mätvärdet + 4 °F)	600 V _{eff}

7.11 PEAK HOLD

DC/ AC V mätområde	Mätnoggrannhet
400 mV	ej specificerat
4 V	± (1,5 % av mätvärdet + 300 siffror)
40 V	± (1,5 % av mätvärdet + 60 siffror)
400 V	± (1,5 % av mätvärdet + 60 siffror)
1000 V/ 750 V	± (1,5 % av mätvärdet + 60 siffror)

DC/ AC A mätområde	Mätnoggrannhet
40 mA	± (3,0 % av mätvärdet + 60 siffror)
400 mA	± (3,0 % av mätvärdet + 60 siffror)
10 A	± (1,5 % av mätvärdet + 60 siffror)

8. Att mäta med BENNING MM 7

8.1 Förberedelse för mätning

Använd och lagra BENNING MM 7 endast vid angivna temperaturområden för användning och lagring, undvik kontinuerlig solexponering.

- Kontrollera testsladdarnas märkspänning och märkström. De medlevererade svarta och röda testsladdarna uppfyller i oskadat skick den för BENNING MM 7 gällande märkspänningen och märkströmmen.
- Kontrollera sladdarnas och mätpetsarnas isolering. Om isoleringen är skadad skall testsladden kasseras.
- Genomgångstesta sladdarna. Vid brott på någon sladd skall den kasseras.
- Innan en annan funktion väljs med mätområdesomkopplaren ⑩ måste mätsladdarna med mätpetsarna skiljas från mätstället.
- Starka störkällor i närheten av BENNING MM 7 kan leda till instabil funktion och mätfel.

8.2 Spännings- och strömmätning



Observera max. spänning till jordpotential!
Elektrisk risk!

Den högsta spänningen på anslutningarna

- COM ⑫
- V, Ω, Hz, °C, °F, $\text{--} \parallel$ ⑪
- mA ⑬
- 10 A ⑭

på BENNING MM 7 gentemot jord får vara 1000 V.



Elektrisk risk!
Maximal strömkretsspänning vid strömmätning 500 V.
Om säkringen löser ut vid mer än 500 V kan instrumentet skadas. Ett skadat instrument kan innehåra fara!

8.2.1 Spänningsmätning

- Med vredet ⑩ väljs önskad funktion (V).
- Med den blå knappen ⑨ väljs lik- (DC) eller växelspänning (AC).
- Den svarta testsladden ansluts i COM ⑫.
- Den röda testsladden kopplas i anslutningen för Ω, Hz, °C, °F, $\text{--} \parallel$ ⑪.
- Anslut mätpetsarna till mätställena, läs av värdet i displayen ①.

Se fig. 2: Likspänningsmätning

Se fig. 3: Växelspänningsmätning

8.2.2 Strömmätning

- Välj önskat område och funktion (mA eller A) med vredet ⑩.
- Med den blå knappen ⑨ väljs lik- (DC) eller växelström (AC).
- Anslut den svarta testsladden till COM-anslutningen ⑫.
- Den röda testsladden ansluts till anslutning ⑬, för mA-området vid strömmar upp till 400 mA eller till anslutning N, för 10 A-området vid strömmar mellan 400 mA och 10 A.
- Anslut mätpetsarna till mätställena, läs av värdet i displayen ①.

- Se fig. 4: Likströmsmätning
 Se fig. 5: Växelströmsmätning

8.3 Resistansmätning

- Med vredet 10 väljs önskad funktion (Ω).
- Anslut den svarta testsladden till COM-anslutningen 12.
- Den röda testsladden kopplas i anslutningen för V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, $\rightarrow\leftarrow$ 11.
- Anslut mätspetsarna till mätställena, läs av värdet i displayen 1.

OBS:

- Försäkra Dig om att mätstället är spänningslöst innan mätning genomförs!
- Se fig. 6: Resistansmätning

8.4 Diodtest

- Välj önskad funktion (Ω / summer och diodssymbol) med vredet 10.
- Med den blå knappen 9 kopplas om till diodtest (tryck två gånger på knappen).
- Anslut den svarta testsladden till COM-anslutningen 12.
- Den röda testsladden kopplas i anslutningen för V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, $\rightarrow\leftarrow$ 11.
- Anslut mätspetsarna till diodens anslutningar och läs av mätvärdet i displayen 1.
- För en felfri i strömriktningen inkopplad Si-diod visas en spänning mellan 0,500 V till 0,900 V. Visas "000" i displayen tyder detta på en kortslutning i dioden. Visas "1" tyder detta på ett avbrott i dioden.
- För en i spärriktningen ansluten diod visas "OL" i displayen. Är dioden felaktig visas "000" eller ett annat värde.

Se fig. 7: Diodtest

8.5 Genomgångstest med summer

- Välj önskad funktion (Ω / summer och diodssymbol) med vredet 10.
- Med den blå knappen 9 kopplas om till diodtest (tryck en gång på knappen).
- Anslut den svarta testsladden till COM-anslutningen 12.
- Den röda testsladden kopplas i anslutningen för V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, $\rightarrow\leftarrow$ 11.
- Anslut mätspetsarna till mätstället. Underskider ledningsmotståndet mellan COM-anslutningen 12 och anslutningen för V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, $\rightarrow\leftarrow$ 11 30 Ω ljuder den i BENNING MM 7 inbyggda summern.

Se fig. 8: Genomgångstest med summer

8.6 Kapacitansmätning



Ladda alltid ur kondensatorerna helt före kapacitansmätning.
 Lägg aldrig spänning på anslutningarna vid kapacitansmätning! Instrumentet kan skadas eller förstöras. Ett skadat instrument innebär fara.

- Välj önskad funktion $\rightarrow\leftarrow$ med vredet 10.
- Fastställ kondensatorns polaritet och ladda ur den helt.
- Anslut den svarta testsladden till COM-anslutningen 12.
- Den röda testsladden kopplas i anslutningen för V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, $\rightarrow\leftarrow$ 11.
- Anslut mätspetsarna med rätt polaritet till den urladdade kondensatorn, avläs mätvärdet i displayen 1.

Se fig. 9: Kapacitansmätning

8.7 Frekvensmätning

- Välj önskad funktion (Hz) med vredet 10.
- Anslut den svarta testsladden till COM-anslutningen 12.
- Den röda testsladden kopplas i anslutningen för V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, $\rightarrow\leftarrow$ 11. Observera min. känslighet som gäller för frekvensmätning med BENNING MM 7.
- Anslut mätspetsarna till mätställena, läs av värdet i displayen 1.

Se fig. 10: Frekvensmätning

8.8 Temperaturmätning

- Välj önskad funktion ($^{\circ}$ C eller $^{\circ}$ F) med vredet 10.
- Adaptnen för temperatursensorn ansluts med rätt polaritet i COM-anslutningen 12 och i anslutningen för V, Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, $\rightarrow\leftarrow$ 11.
- Koppla in temperaturgivaren (typ K) i adaptorn.
- Givarledningen placeras på mätstället och mätvärdet avläses i displayen 1.

Se fig. 11: Temperaturmätning

9. Underhåll



Se till att BENNING MM 7 är spänningslös innan Du öppnar det. Elektrisk risk!

Arbete med en öppnad BENNING MM 7 under spänning **får endast utföras av fackman som måste vidtaga speciella åtgärder för att förhindra olyckor.** Så här gör Du BENNING MM 7 spänninglös innan den öppnas:

- Tag bort mätspetsarna från mätobjektet.
- Tag bort testsladdarna från BENNING MM 7.
- Ställ omkopplaren ⑩ i läge "Off".

9.1 Instrumentets säkerhet

Under bestämda omständigheter kan säkerheten i handhavandet av BENNING MM 7 inte längre garanteras; t ex. vid:

- Synliga skador på instrument och/eller på mätsladdarna,
- Fel vid mätningar,
- Synliga följer av av för lång lagring under icke tillåtna lagringsvillkor.
- Synliga följer av transportskador.

Vid dessa tillfälle skall BENNING MM 7 omgående stängas av, ta bort det från mätstället och säkerställ att det inte kan komma till användning igen.

9.2 Rengöring

Rengör instrumenthöjet utväldigt med en ren torr duk (undantag speciella rengöringsdukar) Använd inte lösningsmedel för att rengöra instrumentet. Kontrollera att inte batterifack och batterikontakter utsätts för läckande batterivärtska. Om batterivärtska har läckt ut eller kontakter och batterifack har fått en vit beläggning rengöres dessa med en torr duk.

9.3 Batteribyte



**Se till att BENNING MM 7 är spänninglös innan Du öppnar det!
Elektrisk risk!**

BENNING MM 7 försörjs av ett 9 V blockbatteri. Byt batteri (se fig. 12) när batterisymbolen ③ syns i displayen ①.

Så här bytes batteri:

- Tag bort mätspetsarna från mätobjektet.
- Tag bort testsladdarna från BENNING MM 7.
- Ställ omkopplaren ⑩ i läge "Off".
- Tag bort gummisskyddsramen ⑯.
- Lägg instrumentet på fronthanden och lossa skruven till batterifacket.
- Tag bort locket från underdelen.
- Lyft ut det gamla batteriet och lossa försiktigt på batterisladden.
- Anslut det nya batteriet polriktigt och observera så att sladden inte kläms. Lägg i det nya batteriet.
- Stäng och skruva fast locket.
- Var försiktig så att batterisladden inte kläms.

Se fig. 12: Batteribyte



Gör Ert bidrag till miljön. Batterier får inte läggas bland hushållsoporna. Batterier kan lämnas på speciella uppsamlingsställen för gamla batterier. Information kan erhållas från Er kommun.

9.4 Säkringsbyte



**Se till att BENNING MM 7 är spänninglös innan Du öppnar det!
Elektrisk risk!**

BENNING MM 7 skyddas mot överlast med en inbyggd säkring 1 A snabb och en 10 A snabb (se fig. 13).

- Tag bort mätspetsarna från mätobjektet.
- Tag bort testsladdarna från BENNING MM 7.
- Ställ omkopplaren ⑩ i läge "Off".
- Tag bort gummisskyddsramen ⑯.
- Lägg instrumentet på fronthanden och lossa skruven till batterifacket.
- Tag bort locket från underdelen.
- Lossa bort de bågiga svarta skruvarna och de två skruvarna i batterifacket bredvid kretskortet.



Lossa inga skruvar på kretskortet!

- Ta tag i höljets undre nedre del och tag bort det från överdelen.
- Lyft den defekta säkringen i ena änden ur säkringshållaren.
- Skjut den defekta säkringen ur säkringshållaren.
- Sätt in den nya säkringen med samma märkspänning, samma utlösnings-karakteristik och samma mått.
- Placera den nya säkringen mitt i hållaren.
- Observera så att batterikabeln inte kläms mellan front och bakstycke.

- Sätt fast underdelen på fronten och spänna de fyra skruvarna.
 - Sätt tillbaka batterifacklocket och spänna skruvarna.
 - Montera gummiskyddsramen ⑯.
- Se fig. 13: Säkringsbyte

9.5 Kalibrering

För att mätnoggrannheten skall kunna innehållas måste instrumentet kalibreras av vår serviceverkstad. Vi föreslår ett kalibreringsintervall på ett år.

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

9.6 Reservdelar

Säkring F 10 A, 500 V, D = 6,35 mm, L = 32 mm, nummer 749726
Säkring F 1 A, 500 V, D = 6,35 mm, L = 32 mm, nummer 749669

10. Gummiskyddsram

- Ni kan förvara testsladdarna genom att vinda dessa runt gummiskyddsramen ⑯ och sticka in mätspetsarna i hållarna på höljet (se fig. 14).
- Ni kan fästa en av mätspetsarna så att spetsen sticker fram. Instrumentet med den framstickande mätspetsen kan anslutas till en mätpunkt (praktiskt om man inte kan ställa instrumentet).
- Stödet på baksidan på gummiskyddsramen gör det möjligt att ställa BENING MM 7 (lättare avläsning) eller hänga upp det (se fig. 15).
- Gummiskyddsramen ⑯ har även ett hål för upphängning.

Se fig. 14: Vinda upp mätsladdarna

Se fig. 15: Att ställa/hänga BENNING MM 7

11. Teknisk data för mättilbehör

4 mm säkerhetsmätledning ATL 2

- Norm: EN 61010-031
- Max mätspänning mot jord (⊥) och mätkategori: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Max mätström: 10 A
- Skyddsklass II (□), genomgående dubbel eller förstärkt isolering,
- Försmutsningsgrad: 2
- Längd: 1,4 m AWG 18
- Omgivningsvillkor:
Barometrisk höjd vid mätningar: Max 2000 m
Arbets temperatur: 0 °C till + 50 °C, relativ luftfuktighet 50 % till 80 %
- Testsladdarna ska vara hela och får endast användas i felfri skick och enligt denna anvisning, för att skyddet ska vara fullgod.
- Testsladdarna får inte användas, om isoleringen är skadad, om det finns synliga skador, eller om det finns en skada på sladden/stickkontakten.
- Mätspetsarna på testsladdarna får inte vidröras. Bara handtagen får vidröras!
- Sätt den vinklade anslutningen i mätdonet.

12. Miljöinformation

	Lämna vänligen in produkten på lämplig återvinningsstation när den är förbrukad.
--	--

KULLANMA TALİMATI

BENNING MM 7

- Doğru Gerilim Ölçümü
- Alternatif Gerilim Ölçümü
- Doğru Akım Ölçümü
- Alternatif Akım Ölçümü
- Direnç Ölçümü
- Diyot Kontrolü
- Süreklik Kontrolü
- Kapasite Ölçümü
- Frekans Ölçümü
- Isı Ölçümü

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 7 ile ölçüm
9. Bakım
10. Lastik Koruyucu Çerçevenin Kullanımı
11. Ölçüm Teçhizatının Teknik Verileri
12. Çevre Koruma

1.Kullanıcı Uyarıları

Bu kullanma talimatı

- elektronik alanında uzmanlar ve
- elektroteknik alanında eğitim görmüş kişilere yönelikir.

BENNING MM 7 kuru çevrede ölçüm için öngörülmüştür. 1000 V DC ve 750 V AC 'den daha yüksek bir nominal gerilime sahip olan akım devrelerinde kullanılmalıdır (Daha fazla bilgi için bakınız Bölüm 6 "Çevre koşulları").

Kullanma Talimatında ve BENNING MM 7 'de aşağıdaki semboller kullanılır:



Bu simbol elektrik tehlikesini belirtir.



Bu simbol BENNING MM 7 'nin kullanılmasındaki tehlikeleri belirtir (belgelere dikkat ediniz).



Dieses Symbol auf dem BENNING MM 7 bedeutet, dass das BENNING MM 7 schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.



BENNING MM 7 üzerindeki bu simbol, entegre edilmiş olan sigortaları belirtir.



Bu simbol, boşalmış batarya göstergesinde belirir.



Bu simbol "süreklik kontrolü" alanını tanımlar. Akustik uyarıcı sesli sonuç bildirimine yarar.



Bu simbol "diyot kontrolünü" tanımlar.



Bu simbol "Kapasite ölçümü" alanını tanımlar.



(DC) Doğru Gerilim veya Akım



(AC) Alternatif Gerilim veya Akım



Toprak (toprağa karşı gerilim).

2. Güvenlik Uyarıları

Bir güvenlik uyarısı için örnek :



Elektrik Tehlikesi!
Güvenlik Uyarılarına dikkat ediniz.

BENNING MM 7 'yi kullanmadan önce lütfen kullanma talimatını dikkatlice okuyunuz. Kullanma talimatındaki güvenlik uyarılarına dikkat ediniz. Böylece kazalardan korunursunuz ve BENNING MM 7'yi hasarlardan korumuş olursunuz.

3. Teslimat Kapsamı

BENNING MM 7 'nin teslimat kapsamında şunlar bulunur:

- 3.1 Bir adet BENNING MM 7,
- 3.2 Bir adet Emniyet ölçüm tesisatı, kırmızı (uzunluk = 1,4 m; uç Ø = 4 mm),
- 3.3 Bir adet Emniyet ölçüm tesisatı, siyah (uzunluk = 1,4 m; uç Ø = 4 mm),
- 3.4 Bir adet ısı sensörü Tip K,
- 3.5 Bir adet ısı sensörü için adaptör,
- 3.6 Bir adet lastik koruyucu çerçeve,
- 3.7 Bir adet adaptör ve kayış ile birlikte bir adet manyetik askı
- 3.8 Bir adet kompakt koruyucu çanta,
- 3.9 Bir adet 9 V blok Batarya ve iki adet farklı sigorta (ilk donanım için cihaz içine yerleştirilmiş durumda),
- 3.10 Bir adet Kullanma Talimi

Opsiyonel tezizat 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 7, aşırı yük koruması için sigortaları içerir.
Bir adet sigorta, nominal akım 10 A flink (500 V), çap = 6,35 mm, Uzunluk = 32 mm (parça no 749726) ve bir adet sigorta nominal akım 1 A flink (500 V), çap = 6,35 mm, Uzunluk = 32 mm (parça no 749669)
- BENNING MM 7, bir adet 9 V blok batarya (IEC 6 LR 61) tarafından beslenir.
- Yukarıda belirtilmiş olan emniyet ölçüm tesisatları ATL 2 (kontrol edilmiş tezizat), CAT III 1000 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:

- 1 **Dijital gösterge**, ölçüm değeri için, bargrafik gösterge için, alan aşımı göstergesi için.
- 2 **Polarite (kutup) göstergesi**.
- 3 **Batarya göstergesi**, bataryanın boşalması halinde görünür,
- 4 **RANGE tuşu**, otomatik / manuel (elle) ölçüm alanına dönüştürme,
- 5 **REL- tuşu**, Peak - Hold- / göreli değer – fonksiyon,
- 6 **MIN/ MAX - tuşu**, en yüksek ve en düşük ölçüm değerinin hafızaya alınması,
- 7 **HOLD tuşu**,
- 8 **Tuş, (sarı)**, ekran (göstergede) aydınlatması,
- 9 **Tuş (mavi)**, Doğru Gerilim/ doğru akım (DC) veya Alternatif gerilim/ alternatif akım (AC), direnç ölçümü veya diyot ölçümü, frekans ölçümü, veya devir sayısı ölçümü (RPM) için.
- 10 **Çevirmeli şalter**, ölçüm fonksiyonunun seçimi için,
- 11 **Kovan** (pozitif¹) V, Ω, Hz °C, °F, $\text{--}^{\circ}\text{C}$ için
- 12 **COM Kovanı**, akım ölçümü, gerilim ölçümü, direnç ölçümü, frekans ölçümü, ısı ölçümü, kapasite ölçümü, süreklilik ve diyot kontrolü için ortak kovan.
- 13 **Kovan** (pozitif) mA alanı için 400 mA'a kadar akımlar için.
- 14 **Kovan** (pozitif), 10 A alanı için, 10 A'e kadar olan akımlar için.
- 15 **Lastik koruyucu çerçeve**.

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, 14 mm yazı yüksekliğine sahip olan ondalık noktalı, 4 haneli sıvı kristal göstergedir. En büyük gösterge değeri 4000'dir.

- 5.1.2 Bargrafik gösterge 82 segmentten oluşur.
- 5.1.3 Kutup göstergesi ② 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 “RANGE” alan tuşu ④, elle ölçüm alanının çalıştırılmasına yarar, aynı zamanda “RANGE” yazısı ekranda görünür. Tuşa daha uzun süreli basılarak (2 san.) otomatik alan seçimi seçilir (Göstergedeki “RANGE” söner).
- 5.1.6 “REL” tuşu ⑤ döner şalter fonksiyonunda V, mA ve A ile bir Peak – Hold fonksiyonuna sahiptir. Tuşa yeniden basmak sureti ile değişken olarak “Peak MAX” ve “Peak MIN” değerleri gösterilir. Daha uzun süreli tuşa basılarak (2 saniye) tekrar normal moda geri gelinir. Peak – Hold fonksiyonu devreye alınmadan önce cihazın kalibrasyonunun yapılması gereklidir, bunun için ölçüm tesisatının uçlarını kısa devre yapın ve tuşa, ekranda “CAL” yazısı görününceye kadar basın. AC ‘de (alternatif gerilimde) kutup verisi göstergede görünmez! Bütün diğer çevirmeli şalter konumlarında (Ω , Hz, $^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F, --) “REL” tuşunun bir görelî değer fonksiyonu vardır. Tuş onayında görünen ölçüm değeri hafızaya alınır ve bununla bir sonraki ölçüm değeri arasındaki fark (Offset) gösterilir. Bir daha tuşa basıldığında, yanıp sönen “REL” işaretinde hafızaya alınmış olan ölçüm değeri gösterilir. Daha uzun süreli tuşa basıldığında (2 saniye) normal moda geri gelinir.
- 5.1.7 MIN/ MAX tuş fonksiyonu ⑥, en yüksek ve en düşük ölçüm değerini otomatik olarak tespit eder ve hafızaya alır. Tuşa basmaya devam ederek şu değerler görünür: Yanıp sönen “MAX / MIN” göstergesi, anlık ölçüm değerini gösterir, “MAX” hafızaya alınmış olan en yüksek değeri gösterir ve “MIN” de en düşük değeri gösterir. Tuşa daha uzun süre basılarak (2 saniye) normal moda geri gelinir. Fonksiyona hazır olma yalnızca RANGE işletmesinde mevcuttur.
- 5.1.8 “HOLD” Ölçüm değerini hafızaya alma. “HOLD” tuşuna ⑦ basılarak ölçüm değeri hafızaya alınır. Ekranda aynı zamanda “HOLD” sembolü gösterilir. Tuşa yeniden basılarak ölçüm moduna geri gelinir.
- 5.1.9 Tuş (sarı) ⑧ ekranın lambasını açar. Tuşa yeniden basılarak kapatılabilir.
- 5.1.10 Tuş (mavi) ⑨ V, mA ve A ile DC ve AC döner şalter konumunda DC ve AC işletmesi arasında dönüştürülür. Ω konumunda direnç ölçümünden sürekli ölçümüne ve tekrar basılarak diyon ölçümüne geçilir. “Hz” şalter konumunda frekans ölçümünden RPM fonksiyonuna çevrilir. RPM fonksiyonu Hz ‘den (saniyede devirden) RPM ‘ye (dönüş/ dakikada devir) matematiksel bir dönüştürmedir. Bu sırada $1 \text{ Hz} = 60 \text{ RPM}$ ‘dir. (dönüş / dakikada devir).
- 5.1.11 BENNING MM 7'nin ölçüm oranı, nominal olarak dijital gösterge için saniyede 2 ölçümdür ve bargrafik gösterge için 12 ölçümdür.
- 5.1.12 BENNING MM 7, çevirmeli şalter ⑩ ile kapatılır veya açılabilir. Kapatma konumu “OFF” dur.
- 5.1.13 BENNING MM 7, yaklaşık 30 dakika sonra kendiliğinden kapanır (APO, Auto - Power - Off/ otomatik olarak kendiliğinden kapanma). HOLD tuşuna veya başka bir tuşa (sarı tuşun dışında) basıldığında tekrar çalışır. Bir akustik sinyal sesi, kendiliğinden kapanmadan 15 saniye önce ikaz verir.
- 5.1.14 Ölçüm değerinin ısı katsayıısı: $0,15 \times (\text{belirtilmiş olan ölçüm kesinliği}) / ^{\circ}\text{C} < 18 ^{\circ}\text{C}$ veya $> 28 ^{\circ}\text{C}$, $23 ^{\circ}\text{C}$ 'lik referans ısısına bağlı olarak.
- 5.1.15 BENNING MM 7 bir adet 9 V blok batarya tarafından beslenir (IEC 6 LR 61).
- 5.1.16 Batarya gerilimi eğer BENNING MM 7'nin öngörülmüş olan çalışma geriliminin altına inerse göstergede bir batarya sembolü görünür.
- 5.1.17 Bir bataryanın ömrü yaklaşık olarak 300 saatir (alkali batarya).
- 5.1.18 Cihazın ölçülerini
(uzunluk x genişlik x yükseklik) = $180 \times 88 \times 33,5 \text{ mm}$ lastik koruyucu çerçeveye olmadan.
(uzunluk x genişlik x yükseklik) = $188 \times 94 \times 40 \text{ mm}$ lastik koruyucu çerçeveye ile birlikte
Cihaz ağırlığı:
300 gr lastik koruyucu çerçeveye olmadan
440 gr lastik koruyucu çerçeveli
- 5.1.19 Emniyet ölçüm tesisatları 4 mm fışlı teknik şeklinde oluşturulmuştur. Birlikte verilmiş olan emniyet ölçüm tesisatlarının BENNING MM 7'nin nominal gerilimi ve nominal akımı için uygun olduğu açıkça belirtilmiştir.
- 5.1.20 BENNING MM 7, bir lastik koruyucu çerçeveye ⑯ ile mekanik hasarlara karşı korunmuştur. Lastik koruyucu çerçeveye ⑯ BENNING MM 7 'nin ölçümler sırasında yerleştirilmesine veya asılmasına izin verir.

6. Çevre Koşulları

- BENNING MM 7, kuru çevrede ölçüm için öngörülmüştür,
- Ölçümler sırasındaki barometrik yükseklik : Azami 2000 m
- Fazla gerilim kategorisi/ kuruluş kategorisi : IEC 664/ IEC 1010-1 → 600 V Kategori III, 1000 V kategori II.
- 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 görelî hava nemi,
 - 0 °C ila 30 °C arasındaki çalışma ısısında: görelî hava nemi % 80'den az,
 - 30 °C ila 40 °C arasındaki çalışma ısısında: görelî hava nemi % 75'den az,
 - 40 °C ila 50 °C arasındaki çalışma ısısında: görelî hava nemi % 45'den az,
- Depolama ı�ısı: BENNING MM 7, - 20 °C ila + 60 °C arasında (hava nemi % 0 ila % 80) depolanabilir.
Bu sırada batarya cihazdan çıkartılmalıdır.

7. Elektrik Bilgileri

Not: Ölçüm kesinlikleri,

- ölçüm değerinin görelî kısmının ve
- díjítlerin sayısının (yani son hanenin sayısal adımının) toplamından oluşur.

Bu ölçüm kesinliği, 18 °C ila 28 °C arasındaki sıcaklıklarda ve % 80'den daha düşük görelî hava neminde geçerlidir.

7.1 Doğru Gerilim Alanları

Giriş direnci 10 MΩ 'dur. (400 mV işletme alanında 1 GΩ).

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Aşırı yük koruması
400 mV	100 µV	± (ölçüm değerinin % 0,25'i kadar + 5 díjít)	1000 V _{DC}
4 V	1 mV	± (ölçüm değerinin % 0,4'ü kadar + 1 díjít)	1000 V _{DC}
40 V	10 mV	± (ölçüm değerinin % 0,25'i kadar + 1 díjít)	1000 V _{DC}
400 V	100 mV	± (ölçüm değerinin % 0,25'i kadar + 1 díjít)	1000 V _{DC}
1000 V	1 V	± (ölçüm değerinin % 0,25'i kadar + 1 díjít)	1000 V _{DC}

7.2 Alternatif Gerilim Alanları

Giriş direnci 10 MΩ paralel 100 pF. Ölçüm değeri ortalama değere göre elde edilmiş ve efektif değer olarak gösterilir (TRUE RMS). Sinüs şeklinde olmayan eğri formlarında gösterge değeri kesin olmaz. Bu durumda aşağıdaki Crest faktörleri için ilave bir hata ortaya çıkar:

1,4 ila 3,0 arasındaki Crest Faktörü ilave hata + % 1,5

3,0 ila 4,0 arasındaki Crest Faktörü ilave hata + % 3,0

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği 40 Hz - 1000 Hz arasındaki Frekans alanında	Aşırı yük koruması
400 mV	100 µV	± (ölçüm değerinin % 2,0 'i kadar + 8 díjít) 50 Hz - 60 Hz frekans alanı için	750 V _{elf}
4 V	1 mV	± (ölçüm değerinin % 1,3'ü kadar + 5 díjít) * ¹⁺²	750 V _{elf}
40 V	10 mV	± (ölçüm değerinin % 1,3'ü kadar + 5 díjít) * ²	750 V _{elf}
400 V	100 mV	± (ölçüm değerinin % 1,3'ü kadar + 5 díjít) * ²	750 V _{elf}
750 V	1 V	± (ölçüm değerinin % 1,3'ü kadar + 5 díjít) * ²	750 V _{elf}

*¹ 500 Hz – 1 kHz arasındaki frekans alanında ± (% 1,5 + 5 díjít)

*² Ölçüm alanı son değerinin % 50 'den büyük ölçüm değeri için ± (% 1,5 + 5 díjít)

7.3 Doğru Akım Alanları

Aşırı yük koruması:

- 1 A (500 V)-sigorta, mA – girişinde flink
- 10 A (500 V)-sigorta, 10 A - girişinde flink

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Gerilim Düşüşü
40 mA	10 µA	± (ölçüm değerinin % 0,6 'sı kadar + 2 díjít)	200 mV maks.
400 mA	100 µA	± (ölçüm değerinin % 0,7 'si kadar + 2 díjít)	2 V maks.
10 A	10 mA	± (ölçüm değerinin % 1,0'ı kadar + 3 díjít)	2 V maks.

7.4 Alternatif Akım Alanları

Ölçüm değeri, gerçek efektif değer (TRUE RMS) olarak elde edilmektedir ve gösterilmektedir. Sinüs şeklinde olmayan eğrilerde gösterge değeri kesin olmaz. Bu

durumda aşağıdaki Crest faktörleri için ilave bir hata ortaya çıkar:

1,4 ile 3,0 arasındaki Crest Faktörü ilave hata + % 1,5

3,0 ile 4,0 arasındaki Crest Faktörü ilave hata + % 3,0

Aşırı yük koruması:

- 1 A (500 V)- sigorta, mA – girişinde flink
- 10 A (500 V)- sigorta, 10 A girişinde flink

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği		Gerilim Düşüşü
		40 Hz - 1000 Hz arasındaki Frekans alanında		
40 mA	10 µA	± (ölçüm değerinin % 2,0'i kadar + 5 díjít)	200 mV _{elf} maks.	
400 mA	100 µA	± (ölçüm değerinin % 2,0'i kadar + 5 díjít)	2 V _{elf} maks.	
10 A	10 mA	± (ölçüm değerinin % 2,0'i kadar + 5 díjít)	2 V _{elf} maks.	

7.5 Direnç Alanları

Direnç ölçümlerinde fazla yük koruması 600 V_{elf}

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Azami ölçüm akımı	Azami boşta çalışma gerilimi
400 Ω	0,1 Ω	± (ölçüm değerinin % 0,7'i kadar + 3 díjít)	700 µA	1,3 V
4 kΩ	1 Ω	± (ölçüm değerinin % 0,4'ü kadar + 3 díjít)	200 µA	1,3 V
40 kΩ	10 Ω	± (ölçüm değerinin % 0,4'ü kadar + 3 díjít)	40 µA	1,3 V
400 kΩ	100 Ω	± (ölçüm değerinin % 0,4'ü kadar + 3 díjít)	4 µA	1,3 V
4 MΩ	1 kΩ	± (ölçüm değerinin % 0,6'sı kadar + 3 díjít)	400 nA	1,3 V
40 MΩ	10 kΩ	± (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 5 díjít)	40 nA	1,3 V

7.6 Diyot ve Sürekliklilik kontrolü

Belirtilmiş olan ölçüm kesinliği, 0,4 V ile 0,8 V arasında bir alanda geçerlidir.

Diyot ölçümünde fazla yük koruması: 600 mV_{elf}

Entegre akustik tertibat, 30 Ω'dan daha küçük bir dirençte R sesli uyarı verir.

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Azami ölçüm akımı	Azami boşta çalışma gerilimi
→	1 mV	± (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 5 díjít)	1,5 mA	3,0 V

7.7 Kapasite alanları

Şartlar: Kondansatörler deşarj olmuş ve belirtilen kutuplara göre yerleştirilmiş olmalıdır.

Kapasite ölçümlerinde aşırı yük koruması: 600 V_{elf}

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği
4 nF	1 pF	± (ölçüm değerinin % 3,0'ı kadar + 10 díjít)
40 nF	10 pF	± (ölçüm değerinin % 2,0'ı kadar + 5 díjít)
400 nF	100 pF	± (ölçüm değerinin % 2,0'ı kadar + 5 díjít)
4 µF	1 nF	± (ölçüm değerinin % 2,0'ı kadar + 5 díjít)
40 µF	10 nF	± (ölçüm değerinin % 2,0'ı kadar + 5 díjít)
400 µF	100 nF	± (ölçüm değerinin % 2,0'ı kadar + 5 díjít)
4 mF	1 µF	± (ölçüm değerinin % 3,0'ı kadar + 20 díjít)
40 mF	10 µF	± (ölçüm değerinin % 5,0'ı kadar + 20 díjít)

7.8 Frekans Alanları

Frekans ölçümlerinde aşırı yük koruması : 600 V_{elf}

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği 5 V _{elf} maks. için	Asg. Giriş Frekansı	Asgari Hassasiyet
4 kHz	1 Hz	± (ölçüm değerinin % 0,01'ı kadar + 1 díjít)	20 Hz	100 mV _{elf}
40 kHz	10 Hz	± (ölçüm değerinin % 0,01'ı kadar + 1 díjít)	200 Hz	100 mV _{elf}
400 kHz	100 Hz	± (ölçüm değerinin % 0,01'ı kadar + 1 díjít)	2 kHz	100 mV _{elf}
4 MHz	1 kHz	± (ölçüm değerinin % 0,01'ı kadar + 1 díjít)	20 kHz	250 mV _{elf}
40 MHz	10 kHz	± (ölçüm değerinin % 0,01'ı kadar + 1 díjít)	200 kHz	1 V _{elf}

7.9 °C İSİ ALANLARI

Tip K ısı sensörü ve sensör adaptörü ile birlikte.

Ölçüm Alanı	Ölçüm kesinliği	Aşırı yük koruması
- 20 °C ila yaklaşık 0 °C arasında	± (ölçüm değerinin % 2'si kadar + 4 °C)	600 V _{elf}
1 °C ila yaklaşık 100 °C arasında	± (ölçüm değerinin % 1'i kadar + 3 °C)	600 V _{elf}
101 °C ila yaklaşık 500 °C arasında	± (ölçüm değerinin % 2'si kadar + 3 °C)	600 V _{elf}
501 °C ila yaklaşık 800 °C arasında	± (ölçüm değerinin % 3'ü kadar + 2 °C)	600 V _{elf}

7.10°F İSİ ALANLARI

Tip K ısı sensörü ve sensör adaptörü ile birlikte.

Ölçüm Alanı	Ölçüm kesinliği	Aşırı yük koruması
- 4 °F ila yaklaşık 32 °F arasında	± (ölçüm değerinin % 2'si kadar + 8 °F)	600 V _{elf}
33 °F ila yaklaşık 212 °F arasında	± (ölçüm değerinin % 1'i kadar + 6 °F)	600 V _{elf}
213 °F ila yaklaşık 932 °F arasında	± (ölçüm değerinin % 2'si kadar + 6 °F)	600 V _{elf}
933 °F ila yaklaşık 1472 °F arasında	± (ölçüm değerinin % 3'ü kadar + 4 °F)	600 V _{elf}

7.11 PEAK HOLD

DC / AC V Ölçüm Alanı	Ölçüm Kesinliği
400 mV	belirtilmemiştir
4 V	± (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 300 dijít)
40 V	± (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 60 dijít)
400 V	± (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 60 dijít)
1000 V / 750 V	± (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 60 dijít)

DC / AC A Ölçüm Alanı	Ölçüm Kesinliği
40 mA	± (ölçüm değerinin % 3'ü kadar + 60 dijít)
400 mA	± (ölçüm değerinin % 3'ü kadar + 60 dijít)
10 A	± (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 60 dijít)

8. BENNING MM 7 İLE ÖLÇÜM

8.1 ÖLÇÜMÜN HAZırlANMASI

BENNING MM 7'yi yalnızca belirtilmiş olan depolama ve çalışma ısısı koşullarında kullanınız ve saklayınız, sürekli güneş ışığına maruz bırakmayın.

- 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 7'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 ⑩ başka bir fonksiyon seçilmeden önce emniyet ölçüm tesisatları ölçüm yerinden ayrılmalıdır.
- BENNING MM 7'nin yakınındaki kuvvetli parazit kaynakları, sabit olmayan göstergeye ve ölçüm hatalarına neden olabilir.

8.2 GERİLİM VE AKIM ÖLÇÜMÜ



Topraklamaya karşı azami gerilime dikkat ediniz!
Elektrik tehlikesi!

BENNING MM 7'nin

- COM Kovası ⑫
- V, Ω, Hz °C, °F, $\frac{1}{f}$ için kovan ⑪
- mA alanı için kovan ⑬ ve

- 10 A alanı için kovan **14**
kovanlarındaki toprağa karşı azami gerilim 1000 V kadar olmalıdır.

Elektrik tehlikesi!

Akım ölçümünde azami şalter devresi gerilimi 500 V!



500 V üzerindeki sigorta sınırlamasında cihazın hasar görmesi mümkün değildir. Hasar görmüş bir cihazda da elektrik tehlikesi mevcut olabilir.

8.2.1 Gerilim Ölçümü

- Çevirmeli Şalter **10** ile istenen fonksiyonu (V) BENNING MM 7'de seçiniz.
- Mavi tuş **9** ile BENNING MM 7'de ölçülecek olan gerilim türünü (Doğru akım – (DC) veya Alternatif Akımı – (AC)) seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 7'deki COM Kovanı **12** ile irtibatlayınız.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 7'deki V, Ω , Hz °C, °F, --H için kovan **11** ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız. Ölçüm değerini BENNING MM 7'deki dijital göstergeden **1** okuyunuz.

Bakınız Resim 2: Doğru Gerilim Ölçümü

Bakınız Resim 3: Alternatif Gerilim Ölümü

8.2.2 Akım Ölçümü

- Çevirmeli Şalter **10** ile istenen alanı ve fonksiyonu (mA veya A) BENNING MM 7'de seçiniz.
- Mavi tuş **9** ile BENNING MM 7'de ölçülecek olan akım türünü (Doğru akım - (DC) veya Alternatif Akımı - (AC)) seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 7'deki COM Kovanı **12** ile irtibatlayınız.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 7'de, 400 mA 'e kadar olan akımlar için mA alanı için olan kovan **13** ile veya 400 mA' den büyük 10 A 'e kadar olan akımlar için 10 A alanı için olan kovan **14** ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız. Ölçüm değerini BENNING MM 7'deki dijital göstergeden **1** okuyunuz.

Bakınız Resim 4: Doğru Akım Ölçümü

Bakınız Resim 5: Alternatif Akım Ölümü

8.3 Direnç Ölçümü

- Çevirmeli Şalter **10** ile BENNING MM 7'deki istenen fonksiyonu (Ω) seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 7'deki COM Kovanı **12** ile irtibatlayınız.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 7'deki V, Ω , Hz °C, °F, --H için kovan **11** ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız. Ölçüm değerini BENNING MM 7'deki dijital göstergeden **1** okuyunuz.

Bakınız Resim 6: Direnç Ölçümü

8.4 Diyot Kontrolü

- Çevirmeli Şalter **10** ile BENNING MM 7'deki istenen fonksiyonu (Ω / akustik uyarıcı ve diyot simbolü) seçiniz.
- Mavi tuş **9** ile BENNING MM 7'de diyot kontrolüne geçin (tuşa iki kez basarak).
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 7'deki COM Kovanı **12** ile irtibatlayınız.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 7'deki V, Ω , Hz, °C, °F, --H için kovan **11** ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını diyot bağlantı noktaları ile irtibatlayınız. Ölçüm değerini BENNING MM 7'deki dijital göstergeden **1** okuyunuz.
- Akım yönünde yerleştirilmiş olan normal akış yönündeki Si- diyotu için akış gerilimi 0,500 V ila 0,900 V arasında gösterilir. "000" göstergesi, diyotta bir kısa devreyi belirtir, "1" göstergesi diyotta bir kesintiyi belirtir.
- Ters yönde yerleştirilmiş olan bir diyot için "OL" gösterilir. Diyot eğer hatalı ise "000" veya başka değerler gösterilir.

Bakınız Resim 7: Diyot kontrolü.

8.5 Akustik Uyarıcı ile Sürekliklik Kontrolü

- Çevirmeli Şalter **10** ile BENNING MM 7'deki istenen fonksiyonu (Ω / akustik uyarıcı ve diyot simbolü) seçiniz.
- Mavi tuş **9** ile BENNING MM 7'de sürekli kontrolüne geçin (tuşa bir kez basarak).
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 7'deki COM Kovanı **12** ile irtibatlayınız.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 7'deki V, Ω , Hz, °C, °F, --H

İçin kovan ⑪ ile irtibatlayınız.

- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız. COM kovarı ⑫ ile V, Ω, Hz, F, °C, °F, $\frac{1}{f}$ için kovan ⑪ arasındaki iletken direnci eğer 30Ω 'un altına inerse BENNING MM 7'de entegre edilmiş olan akustik uyarıcıdan sesli uyarı gelir.

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 ⑩ ile BENNING MM 7'deki istenen fonksiyonu seçiniz.
- Kondansatördeki kutupları belirleyiniz ve kondansatörü tamamen boşaltınız.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 7'deki COM kovarı ⑫ irtibatlayınız.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 7'deki V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$ için kovan ⑪ ile irtibatlayınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını boşalmış kondansatörler ile kutuplarına göre irtibatlayınız, BENNING MM 7'deki dijital göstergeleri ① okuyunuz.

Resim 9: Kapasite ölçümü.

8.7 Frekans Ölçümü

- Çevirmeli Şalter ⑩ ile BENNING MM 7'deki istenen fonksiyonu (Hz) seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 7'deki COM kovarı ⑫ ile irtibatlayınız.
- Kırmızı emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 7'deki V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$ için kovan ⑪ ile irtibatlayınız. Lütfen BENNING MM 7'deki frekans ölçümleri için asgari hassasiyete dikkat ediniz!
- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm noktaları ile irtibatlayınız, ölçüm değerini BENNING MM 7'deki dijital göstergeden ① okuyunuz.

Resim 10: Frekans Ölçümü.

8.8 İşi Ölçümü

- Çevirmeli Şalter ⑩ ile BENNING MM 7'deki istenen fonksiyonu ($^{\circ}\text{C}$ veya $^{\circ}\text{F}$) seçiniz.
- İşi sensörü için adaptörü COM-Kovanına ⑫ ve V, Ω, Hz, °C, °F, $\frac{1}{f}$ için kovan ⑪ ile kutupları doğru olacak şekilde irtibatlayınız
- İşi sensörünü (Tip K) adaptöre irtibatlayınız.
- Kontak yerlerini (sensör tesisatının ucu) ölçülecek yere yerleştiriniz. Ölçüm değerini BENNING MM 7'deki dijital göstergeden ① okuyunuz.

Resim 11: İşi Ölçümü

9. Bakım



BENNING MM 7'yi açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!

Açılmış BENNING MM 7'de gerilim altındaki çalışma yalnızca, kazadan korunmak için çalışma esnasında özel önlemler alan elektronik uzman personel tarafından yapılmalıdır.

Cihazı açmadan önce BENNING MM 7'yi şu şekilde gerilimsiz hale getirebilirsiniz:

- Öncelikle iki emniyet ölçüm tesisatını ölçülen objeden uzaklaştırınız.
- Ondan sonra iki emniyet ölçüm tesisatını BENNING MM 7'den uzaklaştırınız.
- Çevirmeli şalteri ⑩ "OFF" (KAPALI) konumuna getiriniz.

9.1 Cihazın Emniyete alınması

Belli şartlar altında BENNING MM 7 ile çalışma sırasında emniyet artık sağlanamaz, örneğin bu durumlar şunlardır:

- Muhabazada görünür hasarlar olması durumunda,
- Ölçümlerde hatalar olması durumunda,
- Izin verilmeyen şartlar altında uzun süreli saklamadan sonra görünür neticeler olması durumunda,
- Olağan dışı Nakliye şartlarında görünür neticeler ortaya çıkması durumunda.

Bu durumlarda BENNING MM 7 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 kullanmayın. Batarya bölmesinin ve batarya kontaktlarının 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 7 'yi açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!

BENNING MM 7 bir adet 9 V blok batarya tarafından beslenir. Batarya değişimi (bkz. Resim 12), ancak göstergede ① batarya simbolü ③ ortaya çıktığında gereklidir.

Batarya'yı şu şekilde değiştirebilirsiniz:

- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm devresinden çıkartınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını BENNING MM 7'den çıkartınız.
- Çevirmeli Şalteri ⑩ "OFF" (KAPALI) konumuna getiriniz.
- Lastik koruma çerçevesini ⑯ BENNING MM 7'den çıkartınız.
- BENNING MM 7 'yi ön yüzü üzerine yerleştiriniz ve vidayı batarya kapağından söküñüz.
- Batarya kapağını alt kısımdan (muhafaza oyukları kısmında) 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 7 'yi lastik koruyucu çerçeve ⑯ içine yerleştiriniz.

Resim 12: Batarya değişimi.



Çevre korumasına yardımcı olunuz. Bataryalar evsel atıklara dahil değildir. Eski bataryalar için bir toplama merkezinde veya özel bir çöpe teslim edilebilir. Lütfen bulunduğuunuz bölgeye başvurunuz.

9.4 Sigorta Değişimi



BENNING MM 7 'yi açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!

BENNING MM 7 bir entegre sigorta (G – eriyebilir sigorta) ile 1 A flink ve bir entegre sigorta (G – eriyebilir sigorta) 10 A flink ile fazla yükle karşı korunur (bkz. Resim 13).

Sigortaları şu şekilde değiştirebilirsiniz:

- Emniyet ölçüm tesisatlarını ölçüm devresinden çıkartınız.
- Emniyet ölçüm tesisatlarını BENNING MM 7'den çıkartınız.
- Çevirmeli şalteri ⑩ "OFF" (KAPALI) konuma getiriniz.
- Lastik koruyucu çerçeveyi ⑯ BENNING MM 7'den çıkartınız.
- BENNING MM 7 'yi ön yüzü üzerine yerleştiriniz ve çentikli vidayı batarya kapağından söküñüz.
- Batarya kapağını alt kısımdan (muhafaza oyukları kısmında) kaldırınız.



BENNING MM 7 'nin baskılı devreleri üzerinde hiçbir vidayı sökmeyiniz!

- İki dış vidayı (siyah) ve baskılı devrenin yanındaki iki vidayı alt kısımdan (muhafaza tabanından) çıkartınız.
- 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.
- Batarya bağlantı kablolarnı, muhafaza kısımları arasında ezilmeyecek şekilde yerleştiriniz.
- Muhafaza tabanını ön yüze yerleştiriniz ve dört vidayı monte ediniz.
- Batarya kapağını alt kısma oturtunuz ve çentikli vidayı sıkınız.
- BENNING MM 7 'yi lastik koruyucu çerçeve ⑯ içine yerleştiriniz.

Bakınız Resim 13: Sigorta değişimi

9.5 Kalibrasyon

Belirtilmiş olan ölçüm sonuçlarının kesinliğini elde edebilmek için cihaz 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 10 A, 500 V, çap = 6,35 mm, uzunluk = 32 mm, Parça no 749726
Sigorta F 1 A, 500 V, çap = 6,35 mm, uzunluk = 32 mm, Parça no 749669

10. Lastik Koruyucu Çerçevenin Kullanımı

- Emniyet ölçüm tesisatlarını lastik koruyucu çerçeveye 15 etrafına sararak ve emniyet ölçüm tesisatlarının uçlarını korumalı bir şekilde lastik koruyucu çerçeveye 15 içeresine oturtarak emniyet ölçüm tesisatlarını koruyabilirsiniz (bkz. Resim 14).
- Emniyet ölçüm tesisatını lastik koruyucu çerçeveye 15, ölçüm uçlarının serbest kalacağı şekilde yerleştirebilirsiniz, böylece ölçüm ucu BENNING MM 7 ile birlikte ölçüm noktasına iletilebilir.
- Lastik koruyucu çerçevedeki 15 geri destek BENNING MM 7 'nin eğik bir şekilde yerleştirilmesine (verilerin okunmasını kolaylaştırır) veya asılmasına izin verir (bakınız resim 15).
- Lastik koruyucu çerçeveye 15 asma olanağı için bir halkayla sahiptir

Bakınız Resim 14: Emniyet ölçüm tesisatının sarılması.

Bakınız Resim 15: BENNING MM 7 'nin kuruluşu.

11. Ölçüm Teçhizatının Teknik Verileri

4 mm Emniyet Tesisatı ATL 2

- Norm: EN 61010-031
- Topraklamaya karşı (↓) azami ölçüm gerilimi ve ölçüm kategorisi:
1000 V CAT III, 600 V CAT IV
- Azami ölçüm akımı: 10 A
- Koruma sınıfı II (□), sürekli arz eden çift veya takviyeli izolasyon
- Kirlenme derecesi: 2
- Uzunluk 1,4 m AWG 18
- Çevre koşulları :
Ölçüm sırasında Barometrik yükseklik : Azami 2000 m
İş 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.
- Izolasyon hasarlı olduğu takdirde veya iletkende veya fişte bir kesinti olduğu takdirde ölçüm tesisatını ayırınız.
- Ölçüm tesisatına açık kontak uçlarından dokunmayın. 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 lađe 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