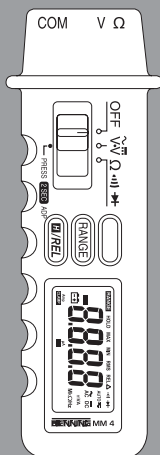
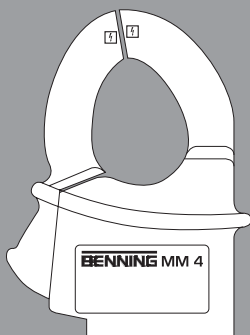


BENNING

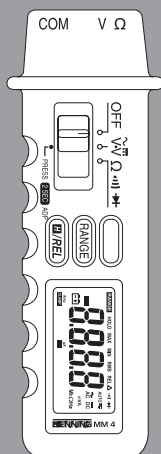
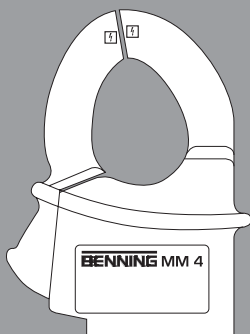
- (D) Bedienungsanleitung
- (GB) Operating manual
- (F) Notice d'emploi
- (E) Instrucciones de servicio
- (CZ) Návod k obsluze
- (GR) Εγχειρίδιο Χρήσης για
- (H) Kezelési utasítás
- (I) Istruzioni d'uso
- (NL) Gebruiksaanwijzing
- (PL) Instrukcja obsługi
- (RO) Instrucțiuni de folosire
- (RUS) Инструкция по эксплуатации
индикатора напряжения
- (S) Bruksanvisning
- (TR) Kullanma Talimatı



BENNING

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

Mehrsprachige Anleitung auf beigefügter CD und unter www.benning.de
Multilingual manuals on included CD and at



BENNING MM 4

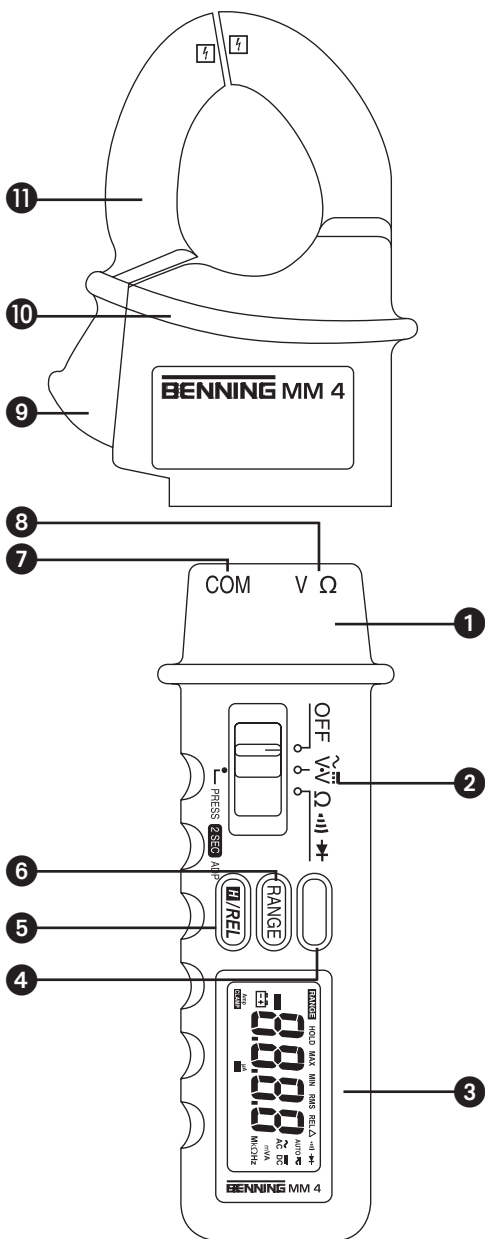


Bild 1: Gerätefrontseite
 Fig. 1: Front tester panel
 Fig. 1: Panneau avant de l'appareil
 Fig. 1: Parte frontal del equipo
 Obr.1: Přední strana přístroje
 σχήμα 1: Μπροστινή όψη
 1. bra: Készülék előlap

ill. 1: Lato anteriore apparecchio
 Fig. 1: Voorzijde van het apparaat
 Rys.1: Panel przedni przyrządu
 Imaginea 1: Partea frontală a aparatului
 Рис. 1: Фронтальная сторона прибора
 Fig. 1: Instrumentfront
 Resim 1: Cihaz ön yüzü

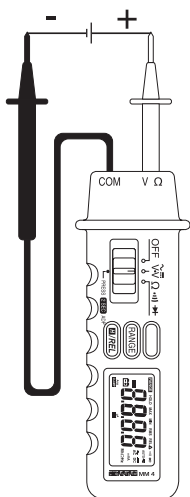


Bild 2: Gleichspannungsmessung
 Fig. 2: Direct voltage measurement
 Fig. 2: Mesure de tension continue
 Fig. 2: Medición de tensión continua
 Obr.2: Měření stejnosměrného napětí
 σχήμα 2: μέτρηση DC-τάσης
 2. bra: Egyenfeszültség mérés
 ill. 2: Misura tensione continua
 Fig. 2: Meten van gelijkspanning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

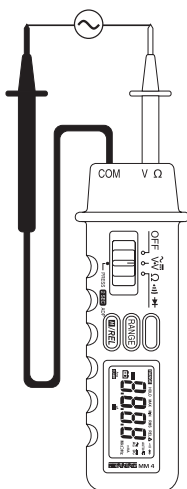


Bild 3: Wechselspannungsmessung
 Fig. 3: Alternating voltage measurement
 Fig. 3: Mesure de tension alternative
 Fig. 3: Medición de tensión alterna
 Obr.3: Měření střídavého napětí
 σχήμα 3: μέτρηση AC-τάσης
 3. bra: V Itakozó feszültség mérés
 ill. 3: Misura tensione alternata
 Fig. 3: Meten van wisselspanning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

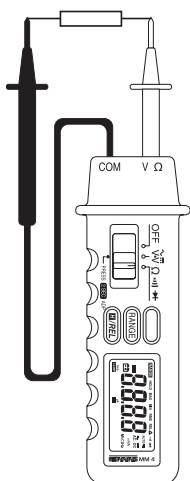
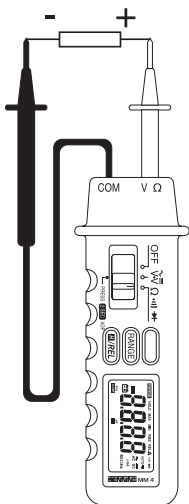
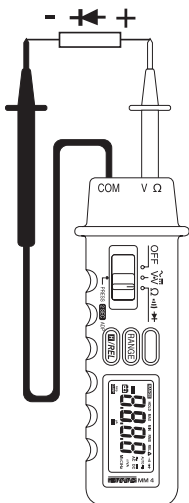


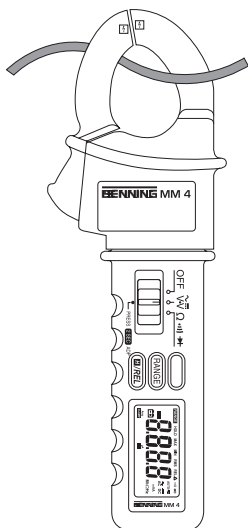
Bild 4: Widerstandsmessung
 Fig. 4: Resistance measurement
 Fig. 4: Mesure de résistance
 Fig. 4: Medición de resistencia
 Obr.4: Měření odporu
 σχήμα 4: Μέτρηση αντίστασης
 4. bra: Váltakozó áram mérés
 ill. 4: Misura di resistenza
 Fig. 4: Weerstandsmeting
 Rys.4: Pomiar rezystancji
 Imaginea 4: Măsurarea rezistenței
 Рис. 4: Измерение сопротивления
 Fig. 4: Resistansmätning
 Resim 4: Direnç Ölçümü



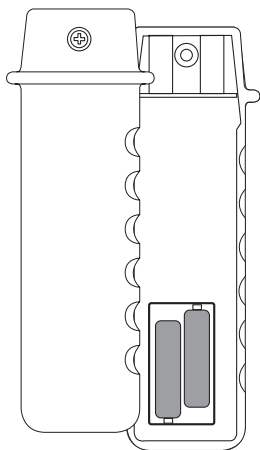
- Bild 5: Durchgangsprüfung mit Summer
 Fig. 5: Continuity Testing with buzzer
 Fig. 5: Contrôle de continuité avec ronfleur
 Fig. 5: Control de continuidad con vibrador
 Obr.5: Zkouška průchodu bzučákem
 σχήμα 5: Έλεγχος συνέχειας με ηχητικό σήμα
 5. bra: A kiválasztott mérési tartomány
 ill. 5: Prova di continuità con cicalino
 Fig. 5: Doorgangstest met akoestisch signaal
 Rys.5: Sprawdzenie ciągłości obwodu
 Imaginea 5: Măsurarea continuității cu buzzer
 Рис. 5: Контроль прохождения тока с зуммером
 Fig. 5: Genomgångstest med summer
 Resim 5: Akustik Uyarıcı ile Süreklilik Ölçümü



- Bild 6: Diodenprüfung
 Fig. 6: Diode Testing
 Fig. 6: Contrôle de diodes
 Fig. 6: Verificación de diodos
 Obr.6: Měření diod
 σχήμα 6: Έλεγχος διόδου
 6. bra: Dióda vizsgálatra
 ill. 6: Prova diodi
 Fig. 6: Diodecontrole
 Rys.6: Pomiar diody
 Imaginea 6: Măsurarea diodelor
 Рис. 6: Проверка диодов
 Fig. 6: Diod-test
 Resim 6: Diyot Kontrolü



- Bild 7: Wechselstrommessung mit Stromzangenaußsatz
- Fig. 7: AC current measurement with current transducer
- Fig. 7: Mesure de courant alternatif avec la pince électrique rapportée
- Fig. 7: Medición de corriente alterna con el amperímetro de pinza
- Fig. 7: Meten van wisselstroom met stroomtang
- Obr.7: Měření střídavého proudu s klešťovým proudovým nástavcem
- σχήμα 7: Τρέχουσα μέτρηση AC με την αμπεροτσιμπίδα
7. bra: Árammérés lakatfogó fejjel
- ill. 7: Misura di corrente alternata con pinza
- Rys.7: Pomiar prądu przemiennego przetwornikiem cęgowym
- Imaginea 7: Măsurarea curentului alternativ cu cleștele de curent atașabil
- Рис. 7: Измерение переменного тока с насадкой токового клещевого захвата
- Fig. 7: Växelströmsmätning med strömtångtillsats
- Resim 7: Akım Pensesi (Pensemetre) ile Alternatif Akım Ölçümü



- Bild 8: Batteriewechsel
- Fig. 8: Battery replacement
- Fig. 8: Remplacement de la pile
- Fig. 8: Cambio de pila
- Obr.8: Výměna baterií
- σχήμα 8: Αντικατάσταση μπαταριών
8. bra: Telepcsere
- ill. 8: Sostituzione batterie
- Fig. 8: Vervanging van de batterijen
- Rys.8: Wymiana baterii
- Imaginea 8: Schimbarea bateriei
- Рис. 8: Замена батарейки
- Fig. 8: Batteribyte
- Resim 8: Batarya Değişimi

Bedienungsanleitung

BENNING MM 4

Digital-Multimeter mit Stromzangenauflauf zur

- Wechselstrommessung
- Wechselspannungsmessung
- Gleichspannungsmessung
- Widerstandsmessung
- Diodenprüfung
- Durchgangsprüfung

Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerhinweise
2. Sicherheitshinweise
3. Lieferumfang
4. Gerätebeschreibung
5. Allgemeine Angaben
6. Umgebungsbedingungen
7. Elektrische Angaben
8. Messen mit dem BENNING MM 4
9. Instandhaltung
10. Technische Daten des Messzubehörs
11. Umweltschutz

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen

Das BENNING MM 4 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen und darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 600 V eingesetzt werden (Näheres hierzu in Abschnitt 6. „Umgebungsbedingungen“).

In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING MM 4 werden folgende Symbole verwendet:



Anlegen um GEFÄHRlich AKTIVE Leiter oder Abnehmen von diesen ist zugelassen.



Dieses Symbol weist auf elektrische Gefahr hin.



Dieses Symbol weist auf Gefährdungen beim Gebrauch des BENNING MM 4 hin. (Dokumentation beachten!)



Dieses Symbol auf dem BENNING MM 4 bedeutet, dass das Gerät schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.



Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für eine entladene Batterie.



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



Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich „Diodenprüfung“.



(DC) Gleichspannung.



(AC) Wechsel- Spannung oder Strom.



Masse (Spannung gegen Erde).

Hinweis

Nach Entfernen des Klebeschildes „Warnung...“ (auf dem Batteriedeckel) erscheint der englische Text!

2. Sicherheitshinweise

Das Gerät ist gemäß

DIN VDE 0411 Teil 1/ EN 61010-1

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

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



Das BENNING MM 4 darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie II mit max. 600 V Leiter gegen Erde benutzt werden oder Überspannungskategorie III mit 300 V Leiter gegen Erde benutzt werden.

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



Vor jeder Inbetriebnahme überprüfen Sie das Gerät und die Leitungen auf Beschädigungen.

Ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,

- wenn das Gerät oder die Messleitungen sichtbare Beschädigungen aufweisen,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen



Um eine Gefährdung auszuschließen

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

3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING MM 4 gehören:

- 3.1 ein Stück Multimeter,
- 3.2 ein Stück Stromzangenaufsatz,
- 3.3 ein Stück Sicherheitsmessleitung, schwarz (L = 1,4 m, Spitze Ø 4 mm) mit Schutzkappen,
- 3.4 zwei Stück Messspitzen, rot (Spitze Ø 4 mm),
- 3.5 eine Stück Kompakt-Schutztasche,
- 3.6 zwei Stück 1,5-V-Micro-Batterien (zur Erstbestückung im Multimeter eingebaut),
- 3.7 die Bedienungsanleitung.

Hinweis auf Verschleißteile:

Das BENNING MM 4 wird von zwei 1,5-V-Micro-Batterien (2 x 1,5-V-IEC LR 03) gespeist.

4. Gerätebeschreibung

Das BENNING MM 4 besteht aus zwei Funktionseinheiten,

- dem Multimeter und
- dem Stromzangenaufsatz.

siehe Bild 1: Gerätefrontseite

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

① Gehäuse

② Schiebeschalter, dient zur Wahl der gewünschten Funktionen.

- **Aus (OFF)**
- **Wechselspannungsmessung (AC) und Gleichspannungsmessung (DC)**, diese Funktionen wechseln auf Tastendruck der blau gekennzeichneten Funktionstaste einander ab. Bei längerem Druck (2 s) Wechselstrommessung, usw. Die Digitalanzeige ③ zeigt die aktuelle Funktion.
- **Widerstandsmessung, Durchgangsprüfung mit Summer und Diodenprüfung**, diese Funktionen wechseln auf Tastendruck der blau gekennzeichneten Funktionstaste einander ab. Die Digitalanzeige ③ zeigt die aktuelle Funktion.

- ③ **Digitalanzeige** (Flüssigkristallprinzip), angezeigt werden
 - der Messwert mit der max. Anzeige 4200,
 - die Polaritätsanzeige,
 - der Dezimalpunkt,
 - das Symbol für die entladene Batterie,
 - die gewählte Spannungsart (Gleichspannung/ Wechselspannung),
 - der festgehaltene Messwert (Holdfunktion),
 - das Anzeigen einer Abweichung von einem gespeicherten Messwert (REL),
 - der gewählte Messbereich durch Anzeige der erweiterten/ nicht erweiterten Maßeinheiten von Spannung, Strom und Widerstand,
 - die gewählte Durchgangsprüfung mit Summer,
 - die gewählte Diodenprüfung.
- ④ **Funktionstaste blau**, in der Digitalanzeige ③ erscheinen dazu „DC“, „AC“, „Ω“, „V“, „A“, „h“ oder „→“
 - zur Wahl zwischen Gleichspannungsmessung (DC) und Wechselspannungsmessung (AC) bzw.
 - Widerstandsmessung, Durchgangs- und Diodenprüfung.
 - oder nach 2 s Tastenbetätigung (in Schiebeschalter-Stellung AC V/ DC V) Wechselstrom (Amp).
 - Messungen der Temperatur (°C, °F), Rel. Feuchte (%), Kapazität (µF), Kohlenmonoxid (ppm), Windgeschwindigkeit (m/s), Beleuchtungsstärke (k lux) sind mit dem BENNING MM 4 nicht möglich.
 - erneute 2 s Tastenbetätigung führt zurück zur Spannungsmessung
- ⑤ **HOLD/ REL-Taste** (Haltefunktion),
 - erster Tastendruck führt zum Halten des angezeigten Messwertes (angezeigt durch „Hold“ in der Digitalanzeige ③, keine Aktualisierung des Messwertes),
 - erneuter Tastendruck führt zu fortlaufender Messung.
 - Taste 2 s gedrückt führt in die Relativwert-Funktion. Der anliegende Messwert wird gespeichert und die Differenz (Offset) zum nächst höheren oder niedrigeren Messwert angezeigt. Durch erneutes Drücken kann ein neuer Basiswert gespeichert werden. Zurückschaltung in den Normalmodus durch längere (2 s) Tastenbetätigung.
- ⑥ **RANGE-Taste** (Bereichstaste), zur manuellen Wahl der Spannungs-, Strom- bzw. der Widerstandsmessbereiche, (angezeigt durch „RANGE“ in der Digitalanzeige)
 - die Messbereiche wechseln auf kurzen Tastendruck,
 - automatische Bereichswahl wird durch längeren Tastendruck (Zeit größer 2 Sekunden) eingestellt.
- ⑦ **COM-Buchse**, gemeinsame Buchse für Spannungs-, Widerstandsmessungen, Durchgangs- und Diodenprüfung, schwarz markiert.
- ⑧ **V-Ω-Buchse** (positive), gemeinsame Buchse für Spannungs-, Widerstandsmessungen, Durchgangs- und Diodenprüfung, rot markiert.
- ⑨ **Öffnungshebel**, zum Öffnen und Schließen der Stromzange.
- ⑩ **Stromzangenwulst**, schützt vor Leiterberührung.
- ⑪ **Messzange**, zum Umfassen des einadrigen wechselstromdurchflossenen Leiters.

5. Allgemeine Angaben

5.1 Allgemeine Angaben zum BENNING MM 4

- 5.1.1 Die Digitalanzeige ist als 3¾-stellige Flüssigkristallanzeige mit 11 mm Schriftgröße mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 4200.
- 5.1.2 Die Polaritätsanzeige ③ wirkt automatisch. Es wird nur eine Polung entgegen der Buchsendefinition mit „-“ angezeigt.
- 5.1.3 Die Bereichsüberschreitung wird mit „OL“ oder „-OL“ angezeigt.
- 5.1.4 Die Messrate der Ziffernanzeige des BENNING MM 4 beträgt nominal ca. 2 Messungen pro Sekunde.
- 5.1.5 Das BENNING MM 4 schaltet nach ca. 30 min. selbsttätig ab. Es schaltet wieder ein, wenn die RANGE-Taste ⑥ betätigt wird. Ein Summertone warnt vor selbsttätiger Abschaltung.
- 5.1.6 Temperaturkoeffizient des Messwertes: $0,15 \times$ (angegebene Messgenauigkeit)/ °C < 18 °C oder > 28 °C, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur 23 °C.
- 5.1.7 Das BENNING MM 4 wird durch zwei Stück 1,5-V-Batterien gespeist (IEC LR03/ „Micro“).
- 5.1.8 Wenn die Batteriespannung unter die vorgesehene Arbeitsspannung des BENNING MM 4 sinkt, dann erscheint in der Anzeige ein Batteriesymbol.
- 5.1.9 Die Lebensdauer der Batterien beträgt etwa 800 Stunden (Alkalibatterie).
- 5.1.10 Geräteabmessungen:
 - (L x B x H) = 145 x 52 x 34 mm Multimeter ohne Stromzangenaufsatz,
 - (L x B x H) = 225 x 77 x 35 mm Multimeter mit Stromzangenaufsatz

Gerätengewicht:

100 g ohne Stromzangenauflaufsatz

230 g mit Stromzangenauflaufsatz

- 5.1.11 Die Sicherheitsmessleitung und die Messspitzen sind in 4 mm-Stecktechnik ausgeführt. Die mitgelieferte Sicherheitsmessleitung und die Messspitzen sind ausdrücklich für die Nennspannung und dem Nennstrom des BENNING MM 4 geeignet. Die Messspitzen können durch Schutzkappen geschützt werden.

5.2 Allgemeine Angaben zum Stromzangenauflaufsatz

- 5.2.1 Strommessbereich: von 0,1 A_{eff} bis 300 A_{eff} (Direktanzeige, A)
- 5.2.2 Ausgangsspannung: Der Stromzangenauflaufsatz des BENNING MM 4 gibt eine Wechselspannung von 1 mV ab, wenn der von dem Stromzangenauflaufsatz umschlossene einadrige Leiter einen Wechselstrom von 0,1 A führt.
- 5.2.3 Sensorart: Induktionsspule für den Wechselstrom.
- 5.2.4 Temperaturkoeffizient des Messwertes: 0,15 x (angegebene Messgenauigkeit)/ °C bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur 23 °C.
- 5.2.5 Max. Scheinwiderstand am Ausgang: 120 Ω
- 5.2.6 Größte Zangenöffnung: 30 mm
- 5.2.7 Größter Leiterdurchmesser: 29 mm
- 5.2.8 Abmessungen des Stromzangenauflaufsatzes: (L x B x H) = 102 x 77 x 35 mm
Gewicht des Stromzangenauflaufsatzes: 130 g

Hinweis:

Der Stromzangenauflaufsatz darf nur zur Messung verwendet werden, wenn dieser auf dem Multimeter aufgesteckt ist.

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING MM 4 ist nur für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen,
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
- Überspannungskategorie/ Aufstellungskategorie: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V Kategorie III, 600 V Kategorie II,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Schutzart: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
3 - erste Kennziffer: Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen und Schutz gegen feste Fremdkörper, > 2,5 mm Durchmesser
0 - zweite Kennziffer: Kein Wasserschutz,
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte:
Multimeter:
Bei Arbeitstemperatur von 0 °C bis 50 °C: relative Luftfeuchte kleiner 80 %, Stromzangenauflaufsatz:
Bei Arbeitstemperatur von 0 °C bis 45 °C: relative Luftfeuchte kleiner 75 %, Lagerungstemperatur:
Das BENNING MM 4 kann bei Temperaturen von - 20 °C bis + 60 °C gelagert werden. Dabei sind die Batterien aus dem Gerät heraus zu nehmen.

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 der Temperatur von 23 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner 75 %.

Die Abschnitte 7.1 bis 7.5 beziehen sich auf den Anschluss des Multimeters an die Messkreise (Stromzangenauflaufsatz entfernt). Der Abschnitt 7.6 bezieht sich auf die Kombination von Multimeter und aufgestecktem Stromzangenauflaufsatz.

7.1 Gleichspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt 9 MΩ.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
4,2 V	1 mV	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
42 V	10 mV	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
420 V	100 mV	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
600 V	1 V	± (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung

7.2 Wechselspannungsbereiche

Der Eingangswiderstand beträgt 9 MΩ parallel 100 pF. Der Messwert wird durch

Mittelwertgleichrichtung gewonnen und als Effektivwert angezeigt.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
4,2 V	1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$ im Frequenzbereich 40 Hz - 300 Hz	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
42 V	10 mV	$\pm (1,5 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$ im Frequenzbereich 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
420 V	100 mV	$\pm (1,5 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$ im Frequenzbereich 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
600 V	1 V	$\pm (1,5 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$ im Frequenzbereich 40 Hz - 300 Hz	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung

7.3 Widerstandsbereiche

Leerlaufspannung: ca. 1,3 V - 3,3 V, max. Prüfstrom 2,5 mA.

42 M Ω -Bereich, Einschwingzeit ca. 20 s

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
420 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,2 \% \text{ des Messwertes} + 8 \text{ Digit})$	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
4,2 k Ω	1 Ω	$\pm (0,9 \% \text{ des Messwertes} + 4 \text{ Digit})$	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
42 k Ω	10 Ω	$\pm (0,9 \% \text{ des Messwertes} + 4 \text{ Digit})$	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
420 k Ω	100 Ω	$\pm (1,2 \% \text{ des Messwertes} + 4 \text{ Digit})$	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
4,2 M Ω	1 k Ω	$\pm (1,2 \% \text{ des Messwertes} + 4 \text{ Digit})$	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
42 M Ω	10 k Ω	$\pm (3,0 \% \text{ des Messwertes} + 8 \text{ Digit})$	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung

7.4 Diodenprüfung

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

Überlastschutz bei Diodenprüfungen: 600 V_{eff} / 600 V Gleichspannung.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Max. Messstrom	Max. Leerlaufspannung
	0,1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$	1,5 mA	3,3 V

7.5 Durchgangsprüfung

Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand kleiner 50 Ω .

7.6 Wechselstrombereiche

(Multimeter mit Stromzangenaufsatz, Stromzangenaufsatz umfasst einadrigen wechselstromführenden Leiter).

Messgenauigkeit beträgt $\pm$ (% des Messwertes + Anzahl von Digit) bei einer Temperatur von 23 °C $\pm$ 5 °C.

Max. Strom des beiliegenden Stromzangenaufsatzes 300 A!

Messbereich	Auflösung	Ausgangsspannung	Messgenauigkeit im Frequenzbereich 40 Hz - 300 Hz
300 A	0,1 A	1 mV / 0,1 A	$\pm (1,5 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$

8. Messen mit dem BENNING MM 4

8.1 Vorbereiten der Messungen

Benutzen und lagern Sie das BENNING MM 4 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.

- Angaben von Nennspannung und Nennstrom auf der schwarzen Sicherheitsmessleitung und den roten Messspitzen überprüfen. Die zum Lieferumfang gehörende schwarze Sicherheitsmessleitung und die roten Messspitzen entsprechen in Nennspannung und Nennstrom dem BENNING MM 4.
- Isolation der Sicherheitsmessleitung und der roten Messspitzen überprüfen. Wenn die Isolation beschädigt ist, dann die Sicherheitsmessleitung und/oder die roten Messspitzen sofort aussondern!
- Sicherheitsmessleitung auf Durchgang prüfen. Wenn der Leiter in der Sicherheitsmessleitung unterbrochen ist, dann ist die Sicherheitsmessleitung sofort auszusondern.

- Bevor am Schiebeschalter ② oder der Funktionstaste ④ eine andere Funktion gewählt wird, müssen die Sicherheitsmessleitung und die rote Messspitze von der Messstelle getrennt werden.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING MM 4 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.

8.2 Spannungsmessung



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

Die höchste Spannung, die an den Buchsen des Multimeters,

- COM-Buchse ⑦, schwarz markiert,
- V-Ω-Buchse (positive) ⑧ für Spannungs- und Widerstandsmessungen, Durchgangs- und Diodenprüfung, rot markiert, des BENNING MM 4 gegenüber Erdpotential liegen darf, beträgt 600 V.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑦, schwarz gekennzeichnet, kontaktieren.
- Die rote Messspitze mit der V-Ω-Buchse ⑧, rot gekennzeichnet, kontaktieren.
- Mit dem Schiebeschalter ②, der Funktionstaste ④ und der RANGE-Taste ⑥ des BENNING MM 4 den gewünschten Bereich wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung und die rote Messspitze mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ③ ablesen.

Hinweis:

In kleinen Spannungsbereichen unterbleibt bei offenen Sicherheitsmessleitungen die Null-Volt-Anzeige durch Einstreuungen. Überzeugen Sie sich durch Kurzschluss der Messspitzen davon, dass das BENNING MM 4 funktionsfähig ist.

siehe Bild 2: Gleichspannungsmessung

siehe Bild 3: Wechselspannungsmessung

8.3 Widerstandsmessung

- Mit dem Schiebeschalter ②, der Funktionstaste ④ und der RANGE-Taste ⑥ am BENNING MM 4 den gewünschten Bereich wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑦, schwarz gekennzeichnet, kontaktieren.
- Die rote Messspitze mit der V-Ω-Buchse ⑧, rot gekennzeichnet, kontaktieren.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung und die rote Messspitze mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ③ ablesen.

Hinweis:

Stellen Sie für eine richtige Messung sicher, dass an der Messstelle keine Spannung anliegt.

Das Messergebnis bei kleinen Widerständen kann verbessert werden, indem der Widerstand der Sicherheitsmessleitung zuvor mit Kurzschluss der Messspitzen gemessen wird und der so gewonnene Widerstand vom Ergebnis subtrahiert wird.

siehe Bild 4: Widerstandsmessung

8.4 Durchgangsprüfung mit Summer

- Mit dem Schiebeschalter ② und der Funktionstaste ④ den mit dem Summer-Symbol „>>>“ gekennzeichneten Bereich am BENNING MM 4 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑦ kontaktieren.
- Die rote Messspitze mit der V-Ω-Buchse ⑧, rot gekennzeichnet, kontaktieren.
- Kontaktieren Sie die schwarze Sicherheitsmessleitung und die rote Messspitze mit den Messpunkten. Wenn der Widerstand zwischen den Messpunkten 50 Ω unterschreitet, dann ertönt der im BENNING MM 4 eingebaute Summer.

siehe Bild 5: Durchgangsprüfung mit Summer

8.5 Diodenprüfung

- Mit dem Schiebeschalter ② und der Funktionstaste ④ den mit dem Dioden-Symbol „▶“ gekennzeichneten Bereich am BENNING MM 4 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑦, schwarz gekennzeichnet, kontaktieren.
- Die rote Messspitze mit der V-Ω-Buchse ⑧, rot gekennzeichnet, kontaktieren.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung und die rote Messspitze mit den Diodenanschlüssen kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ③ ablesen.
- Für in Flussrichtung angelegte Si-Diode wird die Flussspannung von 0,500 V bis 0,900 V angezeigt. Die Anzeige „000“ deutet auf einen Kurzschluss in der Diode hin, die Anzeige „OL“ deutet auf eine Unterbrechung in der Diode hin.
- Für eine in Sperrrichtung angelegte Diode wird „OL“ angezeigt. Wenn die Diode fehlerhaft ist, dann werden „000“ oder andere Werte angezeigt.

siehe Bild 6: Diodenprüfung

8.6 Wechselstrommessung mit dem Stromzangenaufsatz



Keine Spannung an die Ausgangskontakte des Stromzangenaufsatzes legen!

Der Stromzangenaufsatz darf nur in Verbindung mit dem Multimeter einen stromdurchflossenen Leiter umfassen!

Max. Strom des beiliegenden Stromzangenaufsatzes 300 A!

8.6.2 Strommessung

- Den Stromzangenaufsatz fest auf das Multimeter kontaktieren.
- Am Multimeter die Spannungsmessung einschalten. Die blaue Taste 2 s drücken und mit der RANGE-Taste den gewünschten Bereich wählen. (Amp CLAMP)
- Öffnungshebel ⑨ betätigen, einadrigen Leiter mit der Zange, des Stromzangenaufsatzes der den zu messenden Strom führt, umfassen.
- Die Digitalanzeige ③ ablesen.

siehe Bild 7: Wechselstrommessung mit Stromzangenaufsatz

9. Instandhaltung



Vor dem Öffnen das BENNING MM 4 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Die Arbeit am geöffneten BENNING MM 4 unter Spannung ist **ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**

So machen Sie das BENNING MM 4 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Entfernen Sie zuerst die schwarze Sicherheitsmessleitung und die rote Messspitze vom Messobjekt.
- Entfernen Sie dann die schwarze Sicherheitsmessleitung und die rote Messspitze vom BENNING MM 4.
- Schalten Sie den Schiebeschalter ② in die Schaltstellung „OFF“.

9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING MM 4 nicht mehr gewährleistet sein; zum Beispiel bei:

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

In diesen Fällen ist das BENNING MM 4 sofort abzuschalten, von der Messstelle zu entfernen und gegen erneute Nutzung zu sichern.

9.2 Reinigung

Reinigen Sie das Gehäuse äußerlich mit einem sauberen trockenen Tuch (Ausnahme spezielle Reinigungstücher). Verwenden Sie keine Lösungs- und/oder Scheuermittel, um das BENNING MM 4 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 trockenem Tuch.

9.3 Batteriewechsel



Vor dem Öffnen das BENNING MM 4 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Das BENNING MM 4 wird von zwei 1,5-V-Batterien gespeist. Batteriewechsel (siehe Bild 8) ist dann erforderlich, wenn in der Anzeige ③ das Batteriesymbol erscheint.

So wechseln Sie die Batterien:

- Entfernen Sie die schwarze Sicherheitsmessleitung und die rote Messspitze vom Messkreis.
- Entfernen Sie die schwarze Sicherheitsmessleitung und die rote Messspitze vom BENNING MM 4.
- Legen Sie das BENNING MM 4 auf das Frontteil, und lösen Sie die Schraube aus dem Gehäuseboden.
- Heben Sie den Gehäuseboden an der Buchsenseite an, und nehmen Sie ihn nahe der Digitalanzeige ③ vom Frontteil ab.
- Entfernen Sie die entladenen Batterien aus dem Batteriehalter.
- Legen Sie die neuen Batterien polrichtig in den Batteriehalter.

- Rasten Sie den Gehäuseboden an das Frontteil an und montieren Sie die Schraube.

siehe Bild 8: Batteriewechsel



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

9.4 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

10. Technische Daten des Messzubehörs

- Norm: EN 61010-031,
- Maximale Bemessungsspannung gegen Erde ($\perp$) und Messkategorie: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Maximaler Bemessungsstrom: 10 A,
- Schutzklasse II ($\square$), durchgängige doppelte oder verstärkte Isolierung,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Länge: 1,4 m, AWG 18,
- Umgebungsbedingungen:
Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
Temperatur: 0°C bis + 50 °C, Feuchte 50 % bis 80 %
- Verwenden Sie die Messleitungen nur im einwandfreien Zustand und entsprechend dieser Anleitung, da ansonsten der vorgesehene Schutz beeinträchtigt sein kann.
- Sondern Sie die Messleitung aus, wenn die Isolierung beschädigt ist oder eine Unterbrechung in Leitung/ Stecker vorliegt.
- Berühren Sie die Messleitung nicht an den blanken Kontaktspitzen. Fassen Sie nur den Handbereich an!
- Stecken Sie die abgewinkelten Anschlüsse in das Prüf- oder Messgerät.

11. Umweltschutz



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

Operating Manual

BENNING MM 4

Digital Multimeter with current transducer clamp for:

- AC current measurement
- AC-voltage measurement
- DC-voltage measurement
- Resistance measurement
- Diode testing
- Continuity testing

Contents:

1. Notes for the user
2. Safety notes
3. Scope of supply
4. Description of unit
5. General data
6. Ambient conditions
7. Electrical data
8. Measuring with the BENNING MM 4
9. Maintenance
10. Technical data of the measuring accessories
11. Environmental notice

1. Notes for the user

This Operating Manual is intended for:

- electricians and
- persons possessing knowledge of electrical technology.

The BENNING MM 4 is designed for measurements in dry surroundings. It must not be used in circuits with rated voltages higher than 600 V (for more details, see section 6 "Ambient conditions").

The following symbols are used in the Operating Manual and on the BENNING MM 4 itself:



Application around and removal from HAZARDOUS LIVE conductors is permitted.



This symbol indicates an electrical hazard.



This symbol indicates sources of danger when using the BENNING MM 4 (see documentation).



This symbol on the BENNING MM 4 indicates that the unit is protection insulated (safety class II).



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.



(DC)-voltage.



(AC)-voltage or current.



Earth (voltage to earth).

Note

After unmark the adhesive label „Warnung..." (on battery compartment lid) the English text appears.

2. Safety notes

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

and has left the factory in perfectly safe technical condition.

To maintain this condition and ensure safe operation of the multimeter, the user must observe the notes and warnings given in these instructions at all times.



The unit may be used only in power circuits within the over-voltage category II with a conductor for 600 V max. to earth, or within overvoltage category III with a conductor for 300 V against ground.

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



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

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

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

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



In order to avoid danger,

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

3. Scope of supply

The following items make up the standard BENNING MM 4 package:

- 3.1 one Multimeter,
- 3.2 one current transducer clamp,
- 3.3 one safety test lead, black (length = 1.4 m, tip Ø 4 mm) with safety caps,
- 3.4 two test probes, red (tip Ø 4 mm),
- 3.5 one compact protection case,
- 3.6 two 1.5 V micro-batteries (in place in Multimeter on delivery),
- 3.7 the set Operating Instructions.

Note on consumable parts:

The BENNING MM 4 is supplied by two 1.5 V batteries (2 x 1,5-V-IEC LR 03).

4. Description of unit

The BENNING MM 4 consists of two functional units:

- the Multimeter and
- the current transducer clamp.

See fig.1: Front panel of unit

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

① Housing

② Sliding switch for selecting the desired functions.

- **Aus (OFF)**
- **Measurement of alternating voltage (AC) and direct voltage (DC).** These functions alternate with one-another when the function button with the blue marking is pressed. When pressed longer (2 sec.) measurement of alternating current, etc. The digital display ③ indicates the function currently in effect.
- **Resistance measurement, continuity test with buzzer and diode test.** These functions alternate with one-another when the function button with the blue marking is pressed. The digital display ③ indicates the function currently in effect.

③ Digital display (liquid-crystal principle). The following are indicated:

- the measurement value with the max. indication 4200,
- the polarity indication,
- the decimal point,
- the symbol for discharged battery,
- the type of voltage selected (DC or AC voltage),
- the measurement value held (hold function),
- the deviation from a measurement value stored in the unit memory

(REL Δ),

- the selected measuring range through display of extended / non-extended measuring units of voltage, current and resistance,
- the selected continuity test with buzzer,
- the selected diode test.

4 Blue function button: the following symbols appear for this in the digital display **3**: “DC”; “AC”; “ Ω ”; “V”; “ $\ggg$ ” or “ $\rightarrow$ ”

- Selection between DC-voltage and AC-voltage measurement or resistance measurement, continuity and diode test,
- or when button pressed for 2 sec. (in sliding-switch position ACV / DCV) alternating current (Amp).
- Measurement of temperature ($^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$), relative humidity (%), capacity (μF), carbon monoxide (ppm), wind speed (m/s), illumination intensity (k lux) are not possible with the BENNING MM 4.
- Repeat press for 2 sec. returns to voltage measurement

5 HOLD / REL button (hold function)

- First press of button causes indicated measuring value to be held (indicated by ‘Hold’ in digital display **3**, no updating of measured value),
- repeat press of button causes return to continuous measurement function.
- Relative-value function becomes effective when button pressed for 2 sec. The value currently being measured is stored and the difference (offset) between the next higher or lower value is displayed. A new reference value can be stored by pressing the button again. Return to normal mode by pressing button longer (2 sec).

6 RANGE button for manual selection of voltage, current and resistance-measuring ranges (‘RANGE’ appears in the digital display)

- The measuring ranges change when button pressed briefly,
- Automatic range selection is set by pressing button longer (i.e. longer than 2 sec.).

7 COM socket, joint socket for voltage and resistance measurements, continuity and diode testing, colour black.

8 V- Ω socket (positive), joint socket for voltage and resistance measurements, continuity and diode testing, colour red.

9 Opening lever for opening and closing current clamp.

10 Current-clamp grip to guard against accidental conductor contact

11 Jaws for gripping the single-wire live AC conductor.

5. General data

5.1 General data on BENNING MM 4

- 5.1.1 The digital display is designed as a 3 $\frac{3}{4}$ digit liquid-crystal indicator with 11 mm digit height and decimal point. The highest value displayed is 4200.
- 5.1.2 The polarity indication **3** functions automatically. Only a polarity contrary to the socket definition is indicated, as “-”.
- 5.1.3 When the range is exceeded, this is indicated by “OL” or “-OL”.
- 5.1.4 The nominal measuring rate of the digital display of the BENNING MM 4 is approx. 2 measurements per second.
- 5.1.5 The BENNING MM 4 switches off automatically after approx. 30 min. It goes on again when the RANGE button **6** is pressed. A buzzer sounds to indicate automatic switch off.
- 5.1.6 Temperature coefficient of measurement value: 0.15 x (stated measurement accuracy) / $^{\circ}\text{C} < 18^{\circ}\text{C}$ or $> 28^{\circ}\text{C}$, with reference to the value at a temperature of 23°C .
- 5.1.7 The BENNING MM 4 is supplied by 2 x 1.5 V batteries (IEC-LR03 / ‘Micro’).
- 5.1.8 When the battery voltage drops beneath the specified operating voltage of the BENNING MM 4, the battery symbol appears in the display.
- 5.1.9 The life span of the batteries is approx. 800 hours (alkali battery).
- 5.1.10 Dimensions:
(L x W x H) = 145 x 52 x 34 mm Multimeter without current transducer,
(L x W x H) = 225 x 77 x 35 mm Multimeter with current transducer
Weight:
100 g without current transducer
230 g with current transducer
- 5.1.11 The safety test lead and the test probe are in 4 mm plug-in design. The safety test lead and the test probe are suitable for the nominal voltage and nominal current of the BENNING MM 4. The test probe can be protected by caps.

5.2 General data on current transducer

- 5.2.1 Current-measuring range: from 0.1 A_{eff} to 300 A_{eff} (direct display, A)
- 5.2.2 Output voltage: the current transducer of the BENNING MM 4 produces an alternating voltage of 1 mV when the single-wire conductor

- which the current transducer is gripping is under an AC current of 0.1 A.
- 5.2.3 Sensor type: induction coil for alternating current.
 - 5.2.4 Temperature coefficient of measurement value: $0.15 \times$ (stated measurement accuracy) / °C with reference to the value at a temperature of 23 °C.
 - 5.2.5 Max. apparent resistance at output: 120 Ω
 - 5.2.6 Widest angle of tongs: 30 mm
 - 5.2.7 Greatest conductor diameter 29 mm
 - 5.2.8 Dimensions of current transducer (L x W x H) = 102 x 77 x 35 mm.
Weight of current transducer: 130 g

Note:

The current transducer can only be used for measurements when it is plugged into the Multimeter.

6. Ambient conditions

- The BENNING MM 4 is designed only for measuring in dry surroundings,
- Maximum barometric height during measurement: 2000 m.
- Overvoltage category / set-up category: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V category III, 600 V category II,
- Degree of contamination: 2.
- Protection Class: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
IP 30 means: Protection against access to dangerous parts and protection against solid impurities of a diameter > 2.5 mm, (3 - first index). No protection against water, (0 - second index).
- Operating temperature and relative humidity:
Multimeter
- At operating temperature of 0 °C to 50 °C: relative humidity under 80 %.
- current transducer:
At operating temperature of 0 °C to 45 °C: relative humidity under 75 %.
- Storage temperature:
The BENNING MM 4 can be stored at temperatures from -20 °C to + 60 °C.
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 reading and
- a number of digits (i.e. numerical steps of the last place).

This measurement accuracy applies for a temperature of 23 °C and a relative humidity under 75 %.

Sections 7.1 to 7.5 refer to the connection of the Multimeter to the circuit being measured (current transducer removed). Section 7.6 refers to the combination of Multimeter with current transducer in place.

7.1 DC voltage ranges

The input resistance is 9 M Ω

Measuring range	Resolution	Accuracy	Accuracy overload protection
4.2 V	1 mV	$\pm (0,5 \% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V _{DC}
42 V	10 mV	$\pm (0,5 \% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V _{DC}
420 V	100 mV	$\pm (0,5 \% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V _{DC}
600 V	1 V	$\pm (0,5 \% \text{ of reading} + 2 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V _{DC}

7.2 AC voltage ranges

The input resistance is 9 M Ω parallel 100 pF. The reading is obtained by mean-value rectification and indicated as effective value

Measuring range	Resolution	Accuracy	Accuracy overload protection
4.2 V	1 mV	$\pm (1.5 \% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$ in frequency range 40 Hz - 300 Hz	600 V _{eff} 600 V _{DC}
42 V	10 mV	$\pm (1.5 \% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$ in frequency range 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V _{DC}
420 V	100 mV	$\pm (1.5 \% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$ in frequency range 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V _{DC}
600 V	1 V	$\pm (1.5 \% \text{ of reading} + 5 \text{ digits})$ in frequency range 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V _{DC}

7.3 Resistance ranges

No-load voltage: approx. 1.3 V - 3.3 V, max. test current 2.5 mA.

42 M Ω -range, response time approx. 20 s

Measuring range	Resolution	Accuracy	Accuracy overload protection
420 Ω	0,1 Ω	$\pm$ (1.2 % of reading + 8 digits)	600 V _{eff} 600 V _{DC}
4,2 k Ω	1 Ω	$\pm$ (0.9 % of reading + 4 digits)	600 V _{eff} 600 V _{DC}
42 k Ω	10 Ω	$\pm$ (0.9 % of reading + 4 digits)	600 V _{eff} 600 V _{DC}
420 k Ω	100 Ω	$\pm$ (1.2 % of reading + 4 digits)	600 V _{eff} 600 V _{DC}
4,2 M Ω	1 k Ω	$\pm$ (1.2 % of reading + 4 digits)	600 V _{eff} 600 V _{DC}
42 M Ω	10 k Ω	$\pm$ (3.0 % of reading + 8 digits)	600 V _{eff} 600 V _{DC}

7.4 Diode testing

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

Overload protection for diode testing: 600 V_{eff} / 600 V_{DC}

Measuring range	Resolution	Accuracy	max. meas. current	Max. no-load voltage
	0.1 mV	$\pm$ (1.5 % of reading + 5 digits)	1,5 mA	3,3 V

7.5 Continuity testing

The integrated buzzer sounds at resistances $R < 50 \Omega$.

7.6 AC ranges

(Multimeter with current transducer attachment. Current transducer grips single live conductor wire).

Measurement accuracy is $\pm$ (% of reading + number of digits) at a temperature of 23 °C $\pm$ 5 °C.

Max. current of enclosed current transducer 300 A!

Measuring range	Resolution	Output voltage	Accuracy
300 A	0.1 A	1 mV/ 0.1 A	$\pm$ (1.5 % of reading + 5 digits) in frequency range 40 Hz - 300 Hz

8. Measuring with the BENNING MM 4

8.1 Preparation for measurement

Store and use the BENNING MM 4 only under the correct temperature conditions specified. Always avoid prolonged exposure to sunlight.

- Check nominal voltage and current data on the black safety test lead and red test probe. The black test lead and the red test probes supplied correspond to the BENNING MM 4 in nominal voltage and nominal current.
- Check insulation of the safety test lead and red test probe. If the insulation is damaged, discard the lead and test probes immediately.
- Check the continuity of the safety test lead. If the conductor in the safety test lead is interrupted, discard the safety test lead immediately.
- Before selecting another function at the sliding switch **2** or function button **4**, the safety test lead and red test probes must first be disconnected from the measurement point.
- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING MM 4 may cause unstable or incorrect readings.

8.2 Voltage measurement



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

The maximum voltage which may be applied to the sockets of the Multimeter with

- COM socket **7**, marked black,
- V- Ω socket (positive) **8** for voltage and resistance measurements, continuity and diode testing (marked red) of the BENNING MM 4 with reference to earth potential is 600 V.

- Plug the black safety test lead into the COM socket ⑦ (black).
- Plug the red test probe into the V-Ω socket ⑧ (red).
- With the slide switch ②, the function button ④ and the RANGE button ⑥ of the BENNING MM 4, select the desired range.
- Contact the measurement points with the black safety test lead and the red test probe. The measured value appears in the digital display ③.

Note:

In low voltage ranges, the zero volts display does not appear due to interference when the safety test leads are open. Check that the BENNING MM 4 is fully functional by short-circuiting the test probe.

See fig. 2: DC-voltage measurement

See fig. 3: AC-voltage measurement

8.3 Resistance measurement

- With the slide switch ②, the function button ④ and the RANGE button ⑥ of the BENNING MM 4, select the desired range.
- Plug the black safety test lead into the COM socket ⑦ (black).
- Plug the red test probe into the V-Ω socket ⑧ (red).
- Contact the measurement points with the black safety test lead and the red test probe. The measured value appears in the digital display ③.

Important:

To obtain accurate measurements, ensure that no voltage is applied to the measuring point.

With smaller resistances, the result can be improved by measuring the resistance of the safety test lead beforehand by short-circuiting the test probe and subtracting this resistance figure from the result.

See fig. 4: Resistance measurement

8.4 Continuity test with buzzer

- With the slide switch ② and the function button ④ select the range marked with the buzzer symbol „»»“ on the BENNING MM 4.
- Plug the black safety test lead into the COM socket ⑦ (black).
- Plug the red test probe into the V-Ω socket ⑧ (red).
- Contact the measurement points with the black safety test lead and the red test probe. When the resistance between the measuring points drops below 50 Ω, the buzzer integrated in the BENNING MM 4 sounds.

See fig. 5: Continuity test with buzzer

8.5 Diode testing

- With the slide switch ② and the function button ④ select the range marked with the diode symbol „➔“ on the BENNING MM 4.
- Plug the black safety test lead into the COM socket ⑦ (black).
- Plug the red test probe into the V-Ω socket ⑧ (red).
- Contact the diode connections with the black safety test lead and the red test probe. The value measured appears in the digital display ③.
- For Si diodes located in conducting direction, the flow voltage of 0.500 V to 0.900 V is indicated. The reading “000” indicates a short circuit in the diode, and the reading “OL” 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. 6: Diode testing

8.6 AC current measurement with the current transducer

Do not apply voltage to the output contacts of the current transducer. The current transducer should be applied to a live conductor only when it is connected with the Multimeter.
Max. current of enclosed current transducer 300 A!

8.6.2 Current measurement

- Contact the current transducer firmly with the Multimeter.
- Switch on the voltage measurement on the Multimeter. Press the blue button 2 s and select the desired range with the RANGE button. (Amp CLAMP)
- Press the opening lever ⑨. With the current transducer, grip the single-wire conductor with the current to be measured.
- The reading appears in the digital display ③.

See fig. 7: AC current measurement with current transducer

9. Maintenance

Before opening the BENNING MM 4, always ensure that it is not connected to a source of voltage! Electrical hazard!

Any work required on the BENNING MM 4 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 4, remove it from all sources of voltage as follows:

- First remove the black safety test lead and the red test probe from the object being measured.
- Remove the black safety test lead and the red test probe from the BENNING MM 4.
- Switch the sliding switch ② to the "OFF" position.

9.1 Securing the unit

Under certain circumstances, the safety of the BENNING MM 4 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 4 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 BENNING MM4. Always 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 4, ensure that it is not connected to a source of voltage! Electrical hazard!

The BENNING MM 4 is supplied by two 1.5 volt batteries. The batteries must be changed (see Fig. 8) when the battery symbol appears in the display ③.

To replace the battery, proceed as follows:

- Disconnect the black safety test lead and the red test probe from the circuit.
- Disconnect the black safety test lead and the red test probe from the BENNING MM 4.
- Lay the BENNING MM 4 on its front and release the screw in the base of the housing.
- Lift the housing base at the socket end and remove it from the front part close to the digital display ③.
- Remove the discharged batteries from the battery holder.
- Insert two fresh batteries correctly into the battery holder. Check polarity.
- Push the housing base back onto the front part and replace the screw.

See fig. 8: 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 Calibration

To achieve the desired degree of accuracy in your measurement readings, the unit must be calibrated regularly by our field service. We recommend calibrating your Multimeter once per year. Send the appliance to the following address:

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

10. Technical data of the measuring accessories

- Standard: EN 61010-031,
- Maximum rated voltage to earth ($\perp$) 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.

11. 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 4

Multimètre numérique à embout pour pince électrique pour

- mesure de courant alternatif
- mesure de tension alternative
- mesure de tension continue
- mesure de résistance
- contrôle de diodes
- contrôle de continuité

Contenu

1. Remarques à l'attention de l'utilisateur
2. Consignes de sécurité
3. Fourniture
4. Description de l'appareil
5. Indications générales
6. Conditions d'environnement
7. Indication des valeurs électriques
8. Mesure avec le BENNING MM 4
9. Entretien
10. Données techniques des accessoires de mesure.
11. 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 4 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 600 V (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 4:



Permet le déplacement et l'application autours d'un conducteur actif non isolé.



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



Ce symbole indique qu'il existe un danger à utiliser le BENNING MM 4 (se reporter à la documentation!).



Ce symbole sur le BENNING MM 4 signifie que le BENNING MM 4 est doté d'une double isolation (classe de protection II).



Ce symbole apparaît sur l'affichage, indiquant que la pile 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».



(DC) Tension continue.



(CA) Tension alternative ou courant alternatif.



Masse (tension à la terre).

Instructions

Le texte en anglais apparaît en enlevant l'étiquette autocollante «Warnung...» (située sur le capot batterie).

2. Consignes de sécurité

Cet appareil a été fabriqué et contrôlé conformément à DIN VDE 0411 Partie 1/ EN 61010-1

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

Pour conserver cet état et garantir un service sans risques, l'utilisateur doit se conformer aux remarques et aux avertissements contenus dans cette notice d'utilisation.



L'appareil doit être utilisé uniquement dans des circuits électriques de la catégorie de protection contre les surtensions II avec un conducteur de 600 V au max. raccordé à la terre ou de la catégorie de protection contre les surtensions III avec un conducteur de 300 V au max. raccordé à la terre.

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



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

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

Une utilisation sans risques n'est plus possible

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



Pour exclure tout danger,

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

3. Fourniture

La fourniture du BENNING MM 4 est composée de :

- 3.1 un multimètre,
- 3.2 un embout pour pince électrique,
- 3.3 un câble de mesure de sécurité, noir (L = 1,4 m ; pointe Ø 4 mm) avec capuchons,
- 3.4 deux pointes de mesure, rouge (pointe Ø 4 mm),
- 3.5 une sacoche protectrice compacte,
- 3.6 deux piles de 1,5 V (montées initialement dans le multimètre),
- 3.7 la notice d'emploi.

Remarque sur les pièces d'usure :

Le BENNING MM 4 est alimenté par deux piles de 1,5 V (2 x 1,5 V IEC LR 03).

4. Description de l'appareil

Le BENNING MM 4 est composé de deux unités fonctionnelles,

- le multimètre et
- l'embout pour pince électrique.

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 Boîtier

② Commutateur à coulisse, sert à sélectionner les fonctions souhaitées.

- **Arrêt (OFF)**
- **Mesure de tension alternative (AC) et mesure de tension continue (DC)**, ces fonctions changent successivement à chaque pression sur la touche de fonction bleue. En cas de pression prolongée (2 s) : mesure de courant alternatif, etc. L'indicateur numérique ③ montre la fonction actuelle.
- **Mesure de résistance, contrôle de continuité avec ronfleur ou contrôle de diodes**, ces fonctions changent successivement à chaque pression sur la touche de fonction bleue. L'indicateur numérique ③ montre la fonction actuelle.

③ Indicateur numérique (à cristaux liquides), sont visualisés :

- la valeur mesurée avec l'affichage max. de 4200,
- l'indicateur de polarité,
- la décimale,

- le symbole que la pile est déchargée,
- l'échelle de tension sélectionnée (tension continue/tension alternative),
- la valeur mesurée retenue (fonction HOLD),
- l'affichage d'un écart par rapport à une valeur mesurée (REL D)
- la plage de mesure sélectionnée avec l'affichage des unités augmentées/non augmentées de mesure de tension, de courant et de résistance,
- le contrôle de continuité sélectionné avec ronfleur,
- le contrôle de diodes sélectionné.

4 Touche de fonction bleue, sur l'indicateur numérique **3** apparaissent : «DC », « AC », « Ω », « V », « $\gg$ » ou « $\rightarrow$ »

- pour choisir entre mesure de tension continue (DC), mesure de tension alternative (AC) ou
- mesure de résistance, contrôle de continuité et de diodes,
- ou si l'on appuie pendant 2 s sur la touche (avec le commutateur à coulisse sur la position AC V/ DC V), courant alternatif (Amp).
- Le BENNING MM 4 ne permet pas la mesure de la température ($^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$), humidité relative (%), capacité (μF), monoxyde de carbone (ppm), vitesse du vent (m/s), intensité lumineuse (k lux)
- quand on appuie de nouveau sur la touche pendant 2 s, on peut de nouveau procéder à la mesure de tension

5 Touche HOLD/REL (fonction HOLD),

- quand on appuie de nouveau sur la touche, la valeur affichée est retenue (indiqué par « HOLD » sur l'indicateur numérique **3**, pas d'actualisation de la valeur),
- quand on appuie de nouveau sur la touche, on obtient la mesure continue.
- quand on appuie de nouveau sur la touche pendant 2 s, on obtient la fonction à valeur relative. La valeur appliquée est enregistrée et la différence (offset) par rapport à la valeur mesurée immédiatement supérieure ou inférieure est affichée. Quand on appuie de nouveau sur la touche, une nouvelle valeur de base est enregistrée. On retourne au mode normal quand on appuie pendant 2 s sur la touche.

6 Touche RANGE, (touche de plage), pour la sélection manuelle des plages de mesure de tension, de courant ou de résistance, (indiquée par « RANGE » dans l'indicateur numérique)

- les plages de mesure changent à chaque fois que l'on appuie brièvement sur la touche,
- changement automatique de plage quand la touche est actionnée pendant plus de 2 secondes.

7 Douille COM, douille commune pour mesures de tension et de résistance, contrôle de continuité et de diodes, à marque noire.

8 Douille V- Ω (positive), douille commune pour mesures de tension et de résistance, contrôle de continuité et de diodes, à marque rouge.

9 Levier d'ouverture, pour ouvrir et fermer la pince électrique.

10 Bourrelet de pince électrique, protège contre tout contact avec le conducteur.

11 Pince de mesure, pour saisir le conducteur unifilaire pour courant alternatif.

5. Indications générales

5.1 Indications générales sur le BENNING MM 4

- 5.1.1 L'indication numérique est un affichage à cristaux liquides à 3¼ chiffres de 11 mm de hauteur et à virgule décimale. La plus grande valeur affichable est 4200.
- 5.1.2 L'indicateur de polarité **3** agit automatiquement. Seule la polarité opposée à la définition de la douille est affichée avec « - ».
- 5.1.3 Le dépassement de plage est signalé par « OL » ou « -OL ».
- 5.1.4 Le taux nominal de mesure de l'indicateur numérique du BENNING MM 4 est d'env. 2 mesures par secondes.
- 5.1.5 Le BENNING MM 4 s'arrête automatiquement au bout d'env. 30 mn. Il se remet en marche quand on actionne la touche RANGE **6**. Un ronfleur retentit avant l'arrêt automatique.
- 5.1.6 Coefficient de température de la valeur mesurée : $0,15 \times$ (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°C .
- 5.1.7 Le BENNING MM 4 est alimenté par deux piles de 1,5 V (IEC LR 03/« Micro »).
- 5.1.8 Quand la tension de pile tombe au-dessous de la tension de travail spécifiée du BENNING MM 4, le symbole d'une batterie apparaît sur l'indicateur.
- 5.1.9 La durée de vie d'une pile est d'environ 800 heures (batterie alcaline).
- 5.1.10 Dimensions de l'appareil :
 (L x B x H) = 145 x 52 x 34 mm multimètre sans embout pour pince électrique
 (L x B x H) = 225 x 77 x 35 mm multimètre avec embout pour pince électrique
 Poids de l'appareil :
 100 g sans embout pour pince électrique

230 g avec embout pour pince électrique

- 5.1.11 Les câbles de mesure de sécurité et les pointes de mesure sont réalisés avec des fiches de 4 mm. Le câble de mesure de sécurité et les pointes de mesure livrés conviennent expressément pour la tension nominale et le courant nominal du BENNING MM 4. Les pointes de mesure peuvent être protégées par des capuchons.

5.2 Indications générales sur l'embout pour pince électrique

- 5.2.1 Plage de mesure de courant : de 0,1 A_{eff} à 300 A_{eff} (affichage direct, A)
- 5.2.2 Tension de sortie : L'embout pour pince électrique du BENNING MM 4 fournit une tension alternative de 1 mV si un courant alternatif de 0,1 A est appliqué au conducteur unifilaire entourant l'embout pour pince électrique.
- 5.2.3 Type de sonde bobine d'induction pour le courant alternatif.
- 5.2.4 Coefficient de température de la valeur mesurée : 0,15 x (précision de mesure indiquée)/ °C par rapport à la valeur avec la température de référence de 23 °C.
- 5.2.5 impédance max. à la sortie : 120 Ω.
- 5.2.6 Ouverture maximum de la pince : 30 mm
- 5.2.7 Diamètre maximum de conducteur : 29 mm
- 5.2.8 Dimensions de l'embout pour pince électrique : (L x B x H) = 102 x 77 x 35 mm
Poids de l'embout pour pince électrique : 130 g

Note :

Utiliser l'embout pour pince électrique pour la mesure uniquement quand il est monté sur le multimètre.

6. Conditions d'environnement

- Le BENNING MM 4 est conçu pour effectuer des mesures dans un environnement sec,
- hauteur barométrique lors des mesures : maximum 2000 m,
- catégorie de surtension/catégorie d'installation : IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V catégorie III, 600 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 :
Multimètre :
avec une température de travail de 0 °C à 50 °C : humidité relative de l'air inférieure à 80 %,
embout pour pince électrique :
avec une température de travail de 0 °C à 45 °C : humidité relative de l'air inférieure à 75 %,
 - température de stockage :
Le BENNING MM 4 peut être stocké à des températures comprises entre -20 °C et +60 °C. Pour cela, il faut retirer les piles 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 de 23 °C et une humidité relative de l'air inférieure à 75 %.

7.1 Plages de tensions continues

La résistance d'entrée est de 9 MΩ.

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection contre la surcharge
4,2 V	1 mV	± (0,5 % de la valeur + 2 chiffres)	600 V _{eff} Tension continue 600 V
42 V	10 mV	± (0,5 % de la valeur + 2 chiffres)	600 V _{eff} Tension continue 600 V
420 V	100 mV	± (0,5 % de la valeur + 2 chiffres)	600 V _{eff} Tension continue 600 V
600 V	1 V	± (0,5 % de la valeur + 2 chiffres)	600 V _{eff} Tension continue 600 V

7.2 Plages de tension alternative

La résistance d'entrée est de 9 MΩ parallèlement à 100 pF. La valeur mesurée est obtenue par redressement moyen et est affichée comme valeur effective.

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection contre la surcharge
4,2 V	1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ de la valeur} + 5 \text{ chiffres})$ dans la plage de fréquence 40 Hz à 300 Hz	600 V _{eff} Tension continue 600 V
42 V	10 mV	$\pm (1,5 \% \text{ de la valeur} + 5 \text{ chiffres})$ dans la plage de fréquence 40 Hz à 500 Hz	600 V _{eff} Tension continue 600 V
420 V	100 mV	$\pm (1,5 \% \text{ de la valeur} + 5 \text{ chiffres})$ dans la plage de fréquence 40 Hz à 500 Hz	600 V _{eff} Tension continue 600 V
600 V	1 V	$\pm (1,5 \% \text{ de la valeur} + 5 \text{ chiffres})$ dans la plage de fréquence 40 Hz à 500 Hz	600 V _{eff} Tension continue 600 V

7.3 Plages de résistances

Tension à vide : env. 1,3 V à 3,3 V, courant d'essai max. 2,5 mA.

Plage de 42 MΩ, durée transitoire env. 20 s

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection contre la surcharge
420 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,2 \% \text{ de la valeur} + 8 \text{ chiffres})$	600 V _{eff} Tension continue 600 V
4,2 kΩ	1 Ω	$\pm (0,9 \% \text{ de la valeur} + 4 \text{ chiffres})$	600 V _{eff} Tension continue 600 V
42 kΩ	10 Ω	$\pm (0,9 \% \text{ de la valeur} + 4 \text{ chiffres})$	600 V _{eff} Tension continue 600 V
420 kΩ	100 Ω	$\pm (1,2 \% \text{ de la valeur} + 4 \text{ chiffres})$	600 V _{eff} Tension continue 600 V
4,2 MΩ	1 kΩ	$\pm (1,2 \% \text{ de la valeur} + 4 \text{ chiffres})$	600 V _{eff} Tension continue 600 V
42 MΩ	10 kΩ	$\pm (3,0 \% \text{ de la valeur} + 8 \text{ chiffres})$	600 V _{eff} Tension continue 600 V

7.4 Diodes

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} / tension continue 600 V

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Courant de mesure maximum	tension à vide max.
	0,1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ de la valeur} + 5 \text{ chiffres})$	1,5 mA	3,3 V

7.5 Contrôle de continuité

Le ronfleur incorporé retentit si la résistance est inférieure à 50 Ω.

7.6 Plages de courants alternatifs

(multimètre à embout pour pince électrique, l'embout pour pince électrique comprend un conducteur unifilaire à courant alternatif).

La précision de mesure est de $\pm (\% \text{ de la valeur} + \text{nombre de chiffres})$ à une température de 23 °C $\pm$ 5 °C.

Courant maximum de la pince de courant ci jointe 300 A !

Plage de mesure	Résolution	Tension de sortie	Précision de mesure
300 A	0,1 A	1 mV/ 0,1 A	$\pm (1,9 \% \text{ de la valeur} + 0,5 \text{ A})$ dans la plage de fréquence 50 Hz à 60 Hz

8. Mesure avec le BENNING MM 4

8.1 Préparation des mesures

Utiliser et stocker le BENNING MM 4 uniquement dans les conditions spécifiées de température de travail et de stockage, éviter l'exposition prolongée aux rayons du soleil.

- Contrôler les indications de tension nominale et de courant nominal sur le câble de mesure de sécurité noir et sur les pointes de mesure rouges. La tension nominale et le courant nominal du câble de mesure de sécurité noir et des

pointes de mesure rouges fournis avec l'appareil sont en conformité avec le BENNING MM 4.

- Contrôler l'isolation du câble de mesure de sécurité et des pointes de mesure rouges. Si l'isolation est endommagée, retirer immédiatement le câble de mesure de sécurité et les pointes de mesure rouges !
- contrôler la continuité du câble de mesure de sécurité. En cas de rupture du conducteur du câble de mesure de sécurité, il faut immédiatement remplacer le câble de mesure de sécurité.
- Avant de pouvoir sélectionner une autre fonction avec le commutateur à coulisse ② ou avec la touche de fonction ④, il faut séparer le câble de mesure de sécurité du point de mesure.
- Les fortes sources de parasites à proximité du BENNING MM 4 peuvent entraîner l'instabilité de l'affichage et provoquer des mesures erronées.

8.2 Mesure de tension



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

La tension maximum pouvant être appliquée aux douilles du multimètre,

- douille COM ⑦, à marque noire,
- douille V-Ω (positive) ⑧ pour mesures de tension et de résistance, contrôle de continuité et de diodes, à marque rouge, pouvant être appliquée au BENNING MM 4 par rapport au potentiel terrestre est de 600 V.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑦, à marque noire.
- Mettre en contact la pointe de mesure rouge avec la douille V-Ω ⑧, à marque rouge.
- Sélectionner la plage souhaitée à l'aide du commutateur à coulisse ②, de la touche de fonction ④ et de la touche RANGE ⑥ du BENNING MM 4.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir et les pointes de mesure rouge avec les points de mesure, lire la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ③.

Note :

Dans les petites plages de mesure de tension, il n'y a pas d'affichage de zéro volt quand le câble de mesure de sécurité est ouvert en raison d'interférences. Assurez-vous que le BENNING MM 4 fonctionne correctement en en court-circuitant les pointes de mesure.

Voir fig. 2 : Mesure de tension continue

Voir fig. 3 : Mesure de tension alternative

8.3 Mesure de résistance

- Sélectionner la plage souhaitée à l'aide du commutateur à coulisse ②, de la touche de fonction ④ et de la touche RANGE ⑥ du BENNING MM 4.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑦, à marque noire.
- Mettre en contact la pointe de mesure rouge avec la douille V-Ω ⑧, à marque rouge.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir et les pointes de mesure rouge avec les points de mesure, lire la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ③.

Note :

Pour une mesure correcte, assurez-vous qu'aucune tension n'est appliquée au point de mesure.

Il est possible d'améliorer le résultat de la mesure dans le cas de petites résistances en mesurant préalablement la résistance du câble de mesure de sécurité par court-circuitage des pointes de mesure. La résistance ainsi obtenue est soustraite du résultat.

Voir fig. 4 : Mesure de résistance

8.4 Contrôle de continuité avec ronfleur

- Sélectionner à l'aide du commutateur à coulisse ② et de la touche de fonction ④ la plage du BENNING MM 4 repérée par le symbole de ronfleur „»»»”.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑦.
- Mettre en contact la pointe de mesure rouge avec la douille V-Ω ⑧, à marque rouge.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir et la pointe de mesure rouge avec les points de mesure. Quand la résistance entre les points de mesure est inférieure à 50 Ω, le ronfleur incorporé du BENNING MM 4 retentit.

Voir fig. 5 : Contrôle de continuité avec ronfleur

8.5 Contrôle de diodes

- Sélectionner à l'aide du commutateur à coulisse ② et de la touche de fonction ④ la plage du BENNING MM 4 repérée par le symbole de diode „ $\rightarrow$ “.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑦, à marque noire.
- Mettre en contact la pointe de mesure rouge avec la douille V- Ω ⑧, à marque rouge.
- Mettre en contact le câble de mesure de sécurité noir et les pointes de mesure rouge avec les connexions pour diodes, lire la valeur mesurée sur l'indicateur numérique ③.
- Dans le cas d'une diode 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 « OL » indique qu'il y a interruption dans la diode.
- Dans le cas d'une diode placée dans le sens du verrouillage, « OL » apparaît. Si la diode est défectueuse, « 000 » ou d'autres valeurs apparaissent.

Voir fig. 6 : Contrôle de diodes

8.6 Mesure de courant alternatif avec l'embout pour pince électrique



Ne pas appliquer de tension aux contacts de sortie de l'embout pour pince électrique !

L'embout pour pince électrique doit comporter un conducteur à courant uniquement en liaison avec le multimètre !

Courant maximum de la pince de courant ci jointe 300 A !

8.6.2 Mesure de courant

- Mettre en contact fixe l'embout pour pince électrique avec le multimètre.
- Enclencher la mesure de tension sur le multimètre. Appuyer pendant 2 s sur la touche bleue et sélectionner la plage souhaitée avec la touche RANGE. (Amp CLAMP)
- actionner le levier d'ouverture ⑨, saisir avec la pince de l'embout pour pince électrique le conducteur unifilaire transportant le courant pour la mesure.
- Lire l'indicateur numérique ③.

Voir fig. 7 : Mesure de courant alternatif avec l'embout pour pince électrique

9. Entretien



Avant d'ouvrir le BENNING MM 4, 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 4 quand celui-ci est ouvert et sous tension.

Procéder de la manière suivante pour mettre le BENNING MM 4 hors tension avant de l'ouvrir :

- Retirer d'abord de l'objet à mesurer le câble de mesure de sécurité noir et les pointes de mesure rouge.
- Retirer ensuite le câble de mesure de sécurité noir et les pointes de mesure rouges du BENNING MM 4.
- Amener le commutateur à coulisse ② sur la position « OFF ».

9.1 Rangement sûr de l'appareil

Dans certaines conditions, la sécurité de manipulation du BENNING MM 4 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 4, 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 le BENNING MM 4. 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 des piles



Avant d'ouvrir le BENNING MM 4, il faut absolument le mettre hors tension ! Risque d'électrocution !

Le BENNING MM 4 est alimenté par deux piles de 1,5 V. Il est nécessaire de remplacer les piles (voir fig. 8) quand le symbole de batterie apparaît sur l'indicateur ③.

Remplacer les piles de la manière suivante :

- Retirer le câble de mesure de sécurité noir et les pointes de mesure rouges du circuit de mesure.
- Retirer le câble de mesure de sécurité noir et les pointes de mesure rouges du BENNING MM 4.
- Poser le BENNING MM 4 sur le panneau avant et retirer la vis du couvercle du fond du boîtier.
- Soulever le fond du boîtier sur le côté des douilles et le détacher du panneau avant au niveau de l'indicateur numérique ③.
- Retirer les piles déchargées hors du logement.
- Placer les piles neuves dans le logement conformément à la polarité.
- Engager le fond du boîtier sur le panneau avant et monter la vis.

Voir fig. 8 : Remplacement des piles



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 Étalonnage

Pour conserver la précision indiquée des mesures effectuées, il faut faire étalonner régulièrement l'appareil par les techniciens de notre service après-vente. Nous recommandons de faire étalonner l'appareil une fois par 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

10. Données techniques des accessoires de mesure

- norme : EN61010-031
- calibre de tension maximum à la terre ($\frac{1}{3}$) et catégorie de mesure : 1000 V CAT III, 600 V CAT IV
- calibre courant maximum : 10 A,
- classe de protection II ($\square$), isolement continu double ou renforcé,
- degré de contamination : 2,
- longueur : 1.4m AWG18,
- conditions d'environnement :
hauteur barométrique maximum pour faire des mesures : 2000 m,
température : 0°C à +50°C
humidité : 50% à 80%
- Les câbles de mesure ne doivent être utilisés que s'ils ont un aspect irréprochable et selon les conditions prescrites par le manuel d'utilisation, sinon la protection prévue pourrait être détériorée.
- Jeter le câble si l'isolement est endommagée ou s'il y a une rupture entre le câble et la prise.
- Ne pas toucher les pointes de contact nues. Ne tenir que par l'endroit approprié à la préhension manuelle !
- Insérer les raccords coudés dans l'appareil de test ou de mesure.

11. Information sur l'environnement



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

Instrucciones de servicio

BENNING MM 4

Multímetro digital con amperímetro de pinza para

- medición de corriente alterna
- tensión alterna
- tensión continua
- resistencia
- verificación de diodos
- control de continuidad

Contenido

1. Instrucciones para el operario
2. Instrucciones de seguridad
3. Envergadura del suministro
4. Memoria descriptiva del aparato
5. Generalidades
6. Condiciones ambientales
7. Datos eléctricos
8. Mediciones con el multímetro BENNING MM 4
9. Mantenimiento
10. Datos técnicos de los accesorios de medida
11. Advertencia

1. Instrucciones para el operario

Estas instrucciones de operación están destinadas

- a personal especializado en
- electrotecnia personas electrotécnicamente instruidas.

El multímetro BENNING MM 4 fue concebido para empleo en ambiente seco y no puede ser empleado en circuitos con tensión nominal superior a 600 V (para más detalles, ver punto 6 "Condiciones ambientales").

En las Instrucciones de servicio y en el equipo BENNING MM 4 se emplean los símbolos siguientes:



Está permitido aplicar y quitar el dispositivo de alrededor de conductores con tensiones peligrosas.



Este símbolo avisa de peligro por electricidad



Este símbolo indica posibles peligros en el empleo del equipo BENNING MM 4 (Observar la documentación)



Este símbolo en el multímetro BENNING MM 4 significa que el multímetro viene aislado a prueba de choques eléctricos (clase de protección II)



Este símbolo en el display indica una batería descargada.



Este símbolo marca la parte de "control de continuidad". El vibrador sirve de señalización acústica del resultado.



Este símbolo marca la parte de "verificación de diodos".



tensión continua



corriente alterna ó tensión alterna



masa (tensión puesta a tierra)

Nota

Antes de la etiqueta adhesiva „Warnung..." (sobre la tapa del compartimento de baterías) aparece el texto en Inglés.

2. Instrucciones de seguridad

El equipo es fabricado y comprobado conforme a la norma DIN VDE 0411 parte 1/ EN 61010-1, y salió de fábrica en perfecto estado de seguridad.

Para mantener el equipo en este perfecto estado de seguridad y garantizar su funcionamiento sin peligro, el usuario debe observar las informaciones y advertencias de peligros en este manual de servicio.



El BENNING MM 4 sólo está permitido para uso en circuitos de corriente de la categoría de sobretensión II con conductor frente a tierra máx. 600 V, o de la categoría de sobretensión III con conductor frente a tierra máx. 300 V.

Tenga usted en cuenta que cualquier trabajo en partes e instalaciones bajo tensión eléctrica por principio son peligrosos. Ya pueden suponer peligro de muerte para las personas las tensiones a partir de 30 V AC y 60 V DC.



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

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

Se supone que ya no queda garantizado su funcionamiento sin peligro, cuando,

- el equipo o las conducciones de medición muestran daños visibles,
- cuando el equipo ya no funciona,
- tras un largo período de almacenamiento sin usarlo y bajo condiciones desfavorables
- tras haber sufrido esfuerzos debido al transporte.



Para evitar peligros

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

3. Envergadura del suministro

El suministro del multímetro BENNING MM 4 incluye

- 3.1 multímetro, una unidad,
- 3.2 amperímetro de pinza, una unidad,
- 3.3 conducción protegida de medición, una unidad, color negro (L = 1,4 m, punta Ø 4 mm) con tapas protectoras,
- 3.4 puntas de medición, dos unidades, color rojo (punta Ø 4 mm),
- 3.5 bolsa compacta de protección, una unidad,
- 3.6 pilas 1,5-V Micro, dos unidades (montadas como primera alimentación del multímetro),
- 3.7 las instrucciones de servicio

Información sobre piezas propensas al desgaste

El BENNING MM 4 es alimentado desde dos pilas 1,5-V-Micro (2 x 1,5-V- IEC LR 03)

4. Memoria descriptiva del aparato

El multímetro BENNING MM 4 se compone de dos unidades funcionales,

- el multímetro y
- el amperímetro de pinzas

ver fig. 1: parte frontal del equipo

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

❶ **caja**

❷ **conmutador corredizo**, para selección de la función deseada.

- **inactivo (OFF)**
- **medición de tensión alterna (AC) y de tensión continua (DC)**, funcionamiento, funciones que se alternan al pulsar la tecla azul de funciones. Manteniendo la tecla pulsada durante más tiempo (2 s) medición de corriente alterna, etc. El display ❸ indica la función actual
- **medición de resistencia, control de continuidad con vibrador y verificación de diodos**, funciones que se alternan al pulsar la tecla azul de funciones. En el display ❸ se indica la función actual.

❸ **display** (pantalla digital de cristal líquido). Indica

- el valor medido con indicación máx. de 4200,
- la polaridad,

- el punto decimal,
- el símbolo de batería descargada,
- la clase de tensión seleccionada (tensión continua / tensión alterna),
- el valor medido mantenido (función Hold),
- la diferencia con un valor medido archivado (RELΔ),
- el rango de medición, indicando las unidades de medición de tensión, corriente y resistencia, ampliadas/no ampliadas,
- la función seleccionada de control de continuidad con señal de vibrador,
- la verificación del diodo seleccionada

4 tecla azul de funciones, en el display **3** aparece adicionalmente "DC", "AC", "Ω", "V", "«»" o "→←"

- para selección opcional entre medición de tensión continua (DC) y medición de tensión alterna (AC), respective
- medición de resistencia, control de continuidad y verificación de diodos
- tras pulsar la tecla durante 2 s (posición del corriente alterna (comutador corregido en posición ACV/DCV) corriente alterna (Amp).
- La medida de temperatura (°C, °F), humedad relativa (%), capacidad (μF), monóxido de carbono (Ppm), velocidad del viento (m/s), luminosidad (k lux) no es posible con el multímetro BENNING MM 4.
- pulsando la tecla nuevamente durante 2 s, vuelve a la función de medición de tensión

5 tecla HOLD/ REL (función de mantener el valor),

- la primera pulsada de la tecla tiene el efecto de que se mantiene el valor indicado (aparece indicado como "HOLD" en el display **3**, y el valor medido queda sin actualizar),
- pulsando la tecla nuevamente hay medición continua
- pulsando la tecla durante 2 s se cambia a la función de valor relativo. Hay almacenamiento del valor medido e indicación de la diferencia (Offset) con el valor medido próximo superior y el valor medido próximo inferior. Una nueva pulsada permite almacenar un nuevo valor base. Para volver al modo normal, tener la tecla pulsada durante algún tiempo (2 s).

6 tecla RANGE (tecla de rangos), para selección manual de los rangos de tensión, corriente o de resistencias, (indicándose "RANGE" en el display)

- se cambian los rangos de medición pulsando la tecla brevemente,
- selección automática de rangos manteniendo la tecla pulsada durante más tiempo (superior a 2 segundos).

7 hembrilla común COM, hembrilla común para mediciones de tensión, resistencias, control de continuidad y verificación de diodos, marcada de color negro

8 hembrilla V-Ω (positiva), hembrilla común para mediciones de tensión, resistencias, control de continuidad y verificación de diodos, marcada de color rojo

9 palanca, para abrir y cerrar el amperímetro de pinza

10 borde del amperímetro de pinza, sirve de protección contra el contacto con el conductor

11 amperímetro de pinza, para agarrar el conductor de un hilo, con corriente continua o corriente alterna

5. Generalidades

5.1 Generalidades del multímetro BENNING MM 4

- 5.1.1 El display viene ejecutado en cristal líquido, indicando 3¾ caracteres de 11 mm de altura con punto decimal. El valor máximo indicado es 4200.
- 5.1.2 La indicación de polaridad **3** es automática. Sólo se indica con "-" una polarización contraria a la indicada en la parte de la pinza
- 5.1.3 Los excesos de rango se indican como "ÖL" ó "-ÖL
- 5.1.4 La frecuencia de mediciones del indicador numérico del multímetro BENNING MM 4 es de aprox. 2 mediciones por segundo
- 5.1.5 El multímetro BENNING MM 4 desconecta tras aprox. automáticamente al cabo de 30 min. Vuelve a conectar pulsando la tecla RANGE **6**. El zumbido del vibrador avisa de la desconexión automática.
- 5.1.6 El coeficiente de temperatura del valor medido 0,15 x (tolerancia de medición indicada)/ °C < 18 °C ó > 28 °C, relativo al valor existente con una temperatura de referencia de 23 °C
- 5.1.7 El multímetro BENNING MM 4 es alimentado desde dos pilas 1,5-V (IECLR03/"Micro")
- 5.1.8 En el display aparece el símbolo de batería, cuando la tensión de la pila cae hasta quedar inferior a la tensión de trabajo prevista del multímetro BENNING MM 4
- 5.1.9 La vida útil de la pila es de unas 800 horas (pila alcalina)
- 5.1.10 Dimensiones del equipo
(largo x ancho x altura) = 145 x 52 x 34 mm multímetro sin amperímetro de pinza,
(largo x ancho x altura) = 225 x 77 x 35 mm multímetro con amperímetro de pinza
peso del equipo

100 g sin amperímetro de pinza
230 g con amperímetro de pinza

- 5.1.11 La conducción protegida y las puntas de medición vienen ejecutadas en tecnología de enchufe 4 mm. La conducción protegida de medición suministrada y las puntas de medición se prestan especialmente para la tensión nominal y la corriente nominal del multímetro BENNING MM 4. Es posible proteger las puntas de medición colocando tapas de protección.

5.2 Generalidades del amperímetro de pinza

- 5.2.1 Rango de medición de corriente de $0,1 A_{\text{eff}}$ hasta $300 A_{\text{eff}}$ (indicación directa, A)
- 5.2.2 Tensión de salida: El amperímetro de pinza montada en el multímetro BENNING MM 4 da una tensión alterna de 1 mV, cuando el conductor de un hilo, agarrado por el amperímetro de pinza, lleva una corriente alterna de 0,1 A.
- 5.2.3 Tipo de sensor: Bobina de inducción para corriente alterna
- 5.4.4 El coeficiente de temperatura del valor medido $0,15 \times$ (tolerancia de medición indicada)/ °C relativo al valor existente con una temperatura de referencia de 23 °C
- 5.2.5 Impedancia máx. en la salida 1200
- 5.2.6 Apertura máxima de las pinzas 30 mm
- 5.2.7 Diámetro máximo del conductor 20 mm
- 5.2.8 Dimensiones del amperímetro de pinzas (largo x ancho x altura) = 102x77x35 mm peso del amperímetro de pinzas 130 g

Nota:

El amperímetro de pinzas únicamente puede emplearse para mediciones cuando está colocado en el multímetro

6. Condiciones ambientales

- El multímetro BENNING MM 4 está concebido sólo para mediciones en ambientes secos, altura barométrica máxima, en las mediciones, 2000 m,
- categoría de sobretensión/colocación: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V categoría III, 600 V categoría II,
- grado de suciedad 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 Multímetro
- Con temperaturas de trabajo de 0 °C y 50 °C, humedad relativa inferior a 80 %, amperímetro de pinza.
- Con temperaturas de trabajo de 0 °C y 45 °C, humedad relativa inferior a 75 %, temperatura de almacenamiento
- Es posible almacenar el multímetro BENNING MM 4 con temperaturas entre - 20 °C y + 60 °C. Para ello deben sacarse las pilas.

7. Datos eléctricos

Nota: La exactitud de medición se indica como resultado

- de la suma de una parte relativa del valor medido y
- un número de dígitos (es decir, pasos de dígitos de la última posición)

Esta exactitud de medición es válida para una temperatura de 23 °C y una humedad atmosférica relativa inferior a 75 %.

Los puntos 7.1 hasta 7.5 se refieren a la conexión del multímetro en los circuitos de medición (quitado el amperímetro de pinza). El punto 7.6 se refiere a la combinación de multímetro con amperímetro de pinza colocado

7.1 Rangos de tensión continua

La resistencia de entrada es de 9 MΩ.

rango de medición	resolución	exactitud de medición	protección de sobrecarga
4,2 V	1 mV	$\pm (0,5 \% \text{ del valor medido} + 2 \text{ dígitos})$	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V tensión continua
42 V	10 mV	$\pm (0,5 \% \text{ del valor medido} + 2 \text{ dígitos})$	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V tensión continua
420 V	100 mV	$\pm (0,5 \% \text{ del valor medido} + 2 \text{ dígitos})$	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V tensión continua
600 V	1 V	$\pm (0,5 \% \text{ del valor medido} + 2 \text{ dígitos})$	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V tensión continua

7.2 Rangos de tensión alterna

La resistencia de entrada es de $9\text{ M}\Omega$ paralelo 100 pF .

El valor medido se obtiene mediante rectificación del valor promedio y se indica como valor efectivo.

rango de medición	resolución	exactitud de medición	protección de sobrecarga
4,2 V	1 mV	$\pm (1,5\% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$ rango de frecuencia 40 Hz - 300 Hz	$600\text{ V}_{\text{eff}}$ 600 V tensión continua
42 V	10 mV	$\pm (1,5\% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$ rango de frecuencia 40 Hz - 500 Hz	$600\text{ V}_{\text{eff}}$ 600 V tensión continua
420 V	100 mV	$\pm (1,5\% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$ rango de frecuencia 40 Hz - 500 Hz	$600\text{ V}_{\text{eff}}$ 600 V tensión continua
600 V	1 V	$\pm (1,5\% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$ rango de frecuencia 40 Hz - 500 Hz	$600\text{ V}_{\text{eff}}$ 600 V tensión continua

7.3 Rangos de resistencia

Tensión en circuito abierto aprox. 1,3 V - 3,3 V, corriente de prueba max. 2,5 mA, Rango $42\text{ M}\Omega$, tiempo de respuesta aprox. 20 s

rango de medición	resolución	exactitud de medición	protección de sobrecarga
420 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,2\% \text{ del valor medido} + 8 \text{ dígitos})$	$600\text{ V}_{\text{eff}}$ 600 V tensión continua
4,2 k Ω	1 Ω	$\pm (0,9\% \text{ del valor medido} + 4 \text{ dígitos})$	$600\text{ V}_{\text{eff}}$ 600 V tensión continua
42 k Ω	10 Ω	$\pm (0,9\% \text{ del valor medido} + 4 \text{ dígitos})$	$600\text{ V}_{\text{eff}}$ 600 V tensión continua
420 k Ω	100 Ω	$\pm (1,2\% \text{ del valor medido} + 4 \text{ dígitos})$	$600\text{ V}_{\text{eff}}$ 600 V tensión continua
4,2 M Ω	1 k Ω	$\pm (1,2\% \text{ del valor medido} + 4 \text{ dígitos})$	$600\text{ V}_{\text{eff}}$ 600 V tensión continua
42 M Ω	10 k Ω	$\pm (3,0\% \text{ del valor medido} + 8 \text{ dígitos})$	$600\text{ V}_{\text{eff}}$ 600 V tensión continua

7.4 Verificación de diodos

La Exactitud de medición indicada vale para un rango de entre 0,4 y 0,8 V protección de sobrecarga en verificación de diodos $600\text{ V}_{\text{eff}}$ / 600 V tensión continua

rango de medición	resolución	exactitud de medición	corriente medida máx.	tensión en vacío máx.
	0,1 mV	$\pm (1,5\% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$	1,5 mA	3,3 V

7.5 Control de continuidad

El vibrador integrado suena con una resistencia inferior a 50 Ω .

7.6 Rangos de corriente alterna

(Multímetro con amperímetro de pinza, amperímetro de pinza agarra conductor de un hilo con corriente alterna).

La exactitud de medición es $\pm (\% \text{ del valor medido} + \text{número determinado de dígitos})$ con una temperatura de $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$.

¡Máx. corriente de medida del transductor 300 A!

rango de medición	resolución	tensión de salida	exactitud de medición
300 A	0,1 A	1 mV/ 0,1 A	$\pm (1,5\% \text{ del valor medido} + 5 \text{ dígitos})$ rango de frecuencia 40 Hz - 300 Hz

8. Mediciones con el multímetro BENNING MM 4

8.1 Preparar las mediciones

Usar y almacenar el multímetro BENNING CM 4 sólo con las temperaturas de trabajo y de almacenamiento indicadas, evitando la exposición continuada a la radiación solar.

- Controlar la tensión y la intensidad nominales indicadas en la conducción protegida de medición y en las puntas de medición rojas. La conducción protegida de medición que forma parte del suministro, al igual que las puntas de medición rojas coinciden en la tensión nominal y la intensidad nominal con el multímetro BENNING MM 4.

- Controlar el aislamiento de la conducción protegida de medición y las puntas de medición rojas. Si el aislamiento es defectuoso, eliminar en seguida la conducción protegida de medición y/o las puntas de medición rojas.
- Controlar la continuidad de la conducción protegida de medición. Eliminar la conducción protegida de medición inmediatamente si el hilo conductor de la conducción protegida de medición está interrumpido.
- Antes de seleccionar otra función, en el conmutador corredizo ② mediante la tecla de funciones ④, separar tanto la conexión protegida de medición como la punta de medición roja del punto de medición.
- Fuentes de fuerte interferencia en las inmediateces del multímetro BENNING MM 4 pueden causar inestabilidad en la indicación de valores y producir errores de medición.

8.2 Medición de la tensión



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

La tensión máxima permitida en las hembrillas del multímetro.

- hembrilla COM ⑦, marcada de color negro
- hembrilla V-Ω (positiva) ⑧ para medición de tensiones y resistencias, control de continuidad y verificación de diodos, marcada de color rojo, del multímetro BENNING MM 4, es de 600 V.
- Contactar la conducción protegida de medición de color negro con la hembrilla COM ⑦, marcada de color negro.
- Contactar la punta de medición roja con la hembrilla V-Ω ⑧, marcada de color rojo.
- Seleccionar, con el conmutador corredizo ②, la tecla de funciones ④ y la tecla RANGE ⑥ del multímetro BENNING MM 4, el rango deseado.
- Contactar la conducción protegida de medición y la punta de medición roja con los puntos de medición, leer el valor medido en el display ③.

Nota:

En rangos de medición de tensiones pequeñas, con conducciones protegidas de medición abiertas, no hay indicación de cero voltios. Controlar el funcionamiento del multímetro BENNING MM 4 cortocircuitando las puntas de medición.

ver fig. 2: medición de tensión continua

ver fig. 3: medición de tensión alterna

8.3 Medición de resistencia

- Seleccionar, con el conmutador corredizo ②, la tecla de función ④ y la tecla RANGE ⑥ del multímetro BENNING MM 4, el rango deseado.
- Contactar la conducción protegida de medición de color negro con la hembrilla COM ⑦, marcada de color negro.
- Contactar la punta de medición roja con la hembrilla V-Ω ⑧, marcada de color rojo.
- Contactar la conducción protegida de medición negra y la punta de medición roja con los puntos de medición, leer el valor medido en el display ③.

Nota:

Para la medición exacta, procurar que el punto de medición esté libre de potencial. Con resistencias pequeñas es posible mejorar el resultado de medición midiendo previamente la resistencia en la conducción protegida de medición cortocircuitando las puntas de medición, y sustrayendo la resistencia obtenida del resultado

ver fig. 4: medición de resistencia

8.4 Control de continuidad con señal de vibrador

- En el multímetro BENNING MM 4, mediante el conmutador corredizo ② seleccionar la clase de corriente, y mediante el conmutador corredizo ④ seleccionar el rango.
- Contactar la conducción protegida de medición, marcada de color negro, con la hembrilla COM ⑦.
- Contactar la punta de medición roja con la hembrilla V-Ω ⑧, marcada de color rojo.
- Contactar la conducción protegida de medición de color negro y la punta de medición roja con los puntos de medición. Al quedar la resistencia entre los puntos de medición inferior a 50 Ω, se activa la señal acústica (zumbido) del vibrador.

ver fig. 5: control de continuidad con vibrador

8.5 Verificación de diodos

- En el multímetro BENNING MM 4, mediante el conmutador corredizo ② seleccionar la clase de corriente, y mediante el conmutador corredizo ④ seleccionar el rango.
- Contactar la conducción protegida de medición de color negro con la hem-

brilla COM ④, marcada de color negro.

- Contactar la punta de medición roja con la hembrilla V-Ω ⑧, marcada de color rojo.
- Contactar la conducción protegida de medición de color negro y la punta de medición con los contactos de los diodos, leer el valor medido en el display ③.
- Para el diodo Si, con potencial en dirección de flujo de corriente, se indica la tensión de flujo de 0,500 V hasta 0,900 V en display. El mensaje "000" en display indica un cortocircuito en el diodo, el mensaje "OL" indica una discontinuidad dentro del diodo.
- Un diodo en sentido de bloqueo es indicado con "OL". Estando defectuoso el diodo, se indica "000", u otros valores

ver fig. 6: verificación de diodos

8.6 Medición de corriente alterna con el amperímetro de pinza



¡No aplicar potencial a los contactos de salida del amperímetro de pinzas!

El amperímetro de pinza debe agarrar un hilo conductor bajo corriente sólo en combinación con el multímetro!

¡Máx. corriente de medida del transductor 300 A!

8.6.2 Medición de corriente

- Contactar el amperímetro de pinza de forma fija en el multímetro.
- Poner el multímetro la función de medición de tensión. Pulsar la tecla azul durante 2 s, y seleccionar el rango deseado (Amp CLAMP) mediante la tecla RANGE.
- Activar la palanca ⑨, agarrar el conductor de un hilo con la corriente que se va a medir mediante las pinzas del amperímetro de pinza.
- Leer el valor medido en el display ③.

ver fig. 7: medición de corriente alterna con amperímetro de pinza

9. Mantenimiento



¡Antes de abrir el multímetro digital BENNING MM 4, eliminar sin falta todo tipo de tensión aplicada! ¡Peligro de tensión eléctrica!

El trabajo en el multímetro BENNING MM 4 abierto y bajo tensión debe quedar **exclusivamente en manos de personal especializado en electrotecnia, que debe tomar medidas especiales para evitar accidentes.**

Así se deja el multímetro BENNING MM 4 libre de potencial:

- Antes de abrir el multímetro, quitar primero la conducción protegida de medición negra y la punta de medición roja del objeto de medición.
- Después, quitar la conducción protegida de medición negra y la punta de medición roja del multímetro BENNING MM 4.
- Desplazar el conmutador corredizo ② en la posición OFF.

9.1 Guardar seguro el equipo

Dadas determinadas condiciones, no se puede garantizar ya la seguridad de uso del multímetro BENNING MM 4 por ejemplo cuando se presenten

- daños visibles en el equipo
- errores de medición
- 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 4, 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 (o con paños especiales de limpieza). No aplicar agentes disolventes y/ o abrasivos para limpiar el multímetro BENNING MM 4. Observe sin falta que el apartado de la pila y los contactos no se contaminen con electrolito saliente de la pila.

En caso de aparecer restos de electrolito o residuos blancos en la zona de la pila o del apartado de las pilas, limpiar éstos también con un paño seco.

9.3 Cambio de pilas



¡Antes de abrir el multímetro digital BENNING MM 4, eliminar sin falta todo tipo de tensión aplicada! ¡Peligro de tensión eléctrica!

El multímetro BENNING MM 4 es alimentado desde dos pilas 1,5 V. Hay que cambiar las pilas (ver figura 8), cuando en el display ③ aparece el símbolo de la batería.

Así se cambian las pilas:

- Quitar la conducción protegida de medición negra y la punta de medición roja del circuito de medición.
- Quitar la conducción protegida de medición negra y la punta de medición roja del multímetro BENNING MM 4.
- Colocar el multímetro BENNING MM 4 sobre la parte frontal y soltar el tornillo de la tapa del fondo de la caja.
- Levantar la base de la caja en el lado de la hembrilla, y sacarlo de la parte frontal cerca del display Z.
- Sacar las pilas gastadas del portapilas.
- Colocar las nuevas pilas en el portapilas, observando los polos correctos.
- Enganchar la base de la caja en la parte frontal y fijar el tornillo.

ver fig. 8: cambio de pilas



¡Aporte su granito a la protección del medio ambiente! Las pilas no son basura doméstica. Se pueden entregar en un punto de colección de baterías gastadas y desechos problemáticos. Infórmese, por favor, en su municipio.

9.4 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

10. Datos técnicos de los accesorios de medida

- Estándar: EN 61010-031,
- Máxima tensión a tierra ($\perp$) y categoría de medida: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Máxima corriente: 10 A,
- Protección clase II ($\square$), 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.

11. Advertencia



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

Návod k obsluze BENNING MM 4

Digitální měřicí přístroj s klešťovým nástavcem pro

- měření střídavého proudu
- měření střídavého napětí
- měření stejnosměrného napětí
- měření odporu
- měření diod
- zkoušku průchodnosti

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 pomocí přístroje BENNING MM 4
9. Údržba
10. Technické údaje měřicího příslušenství
11. Ochrana životního prostředí

1. Pokyny pro uživatele

Návod k obsluze je určen

- odborníkům v oboru elektrotechnickém,
- osobám kvalifikovaným v oboru elektrotechniky.

BENNING MM 4 je určen pro měření v suchém prostředí. Nesmí se používat v proudových obvodech s jmenovitým napětím vyšším než 600 V. (Bližší informace najdete v kapitole 6. „Podmínky prostředí“.)

V návodu k obsluze a na přístroji BENNING MM 4 jsou použity následující symboly:



Je dovoleno přiložit **NEBEZPEČNĚ AKTIVNÍ** vodiče nebo je odstranit.



Tento symbol upozorňuje na nebezpečí úrazu elektrickým proudem.



Tento symbol upozorňuje na nebezpečí při používání přístroje BENNING MM 4 (řídte se technickou dokumentací!).



Tento symbol na měřicím přístroji BENNING MM 4 znamená, že přístroj BENNING MM 4 je opatřen ochrannou izolací (ochrana třídy II).



Tento symbol se objeví na displeji, jestliže je vybitá baterie.



Tento symbol označuje činnost „zkouška průchodu proudem“. Bzučák slouží pro akustické ohlášení výsledku.



Tento symbol označuje činnost „zkoušení diod“.



(DC) Stejnosměrné napětí



(AC) Střídavé napětí nebo proud.



Uzemnění (napětí vůči zemi)

Upozornění

Po odstranění nálepky „Warnung...“ (na krytu pro baterii) je zobrazen text v anglickém jazyce.

2. Bezpečnostní pokyny

Tento přístroj je dle normy
DIN VDE 0411 část1/ EN 61010-1

sestrojen a prověřen a opustil výrobní závod bez závad.

Pro udržení tohoto stavu a pro zajištění bezpečného provozu musí uživatel dbát upozornění a varování v tomto návodě obsažených.



BENNING MM 4 může být použit jen v obvodech kategorie II s max. 600 V proti zemi nebo v obvodech kategorie III s max. 300 V proti zemi.

Dbejte na to, že práce na vodivých dílech a zařízeních jsou nebezpečné. Napětí nad 30 V AC a 60 V DC mohou být pro lidi životu nebezpečná.



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

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

Předpokládejte, že další bezpečný provoz není možný,

- když přístroj nebo měřicí vodiče vykazují viditelná poškození,
- když přístroj nepracuje,
- po dlouhém skladování v nevyhovujících podmínkách,
- po obtížné přepravě.



Pro vyloučení ohrožení

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

3. Rozsah dodávky

Součásti dodávky přístroje BENNING MM 4 jsou:

- 3.1 Multimetr - 1 kus,
- 3.2 proudové nástavcové kleště- 1 kus,
- 3.3 jeden bezpečnostní kabel měřicího obvodu, černý (d = 1,4 m, průměr hrotu = 4 mm) s ochranným krytem,
- 3.4 dva bezpečnostní hroty červený (průměr hrotu = 4 mm),
- 3.5 kompaktní ochranné pouzdro - 1 kus,
- 3.6 dvě 1,5 V - Mikro - baterie (vložené v přístroji multimetu),
- 3.7 návod k obsluze.

Upozornění na součásti podléhající opotřebení:

- BENNING MM 4 je napájen zabudovanými 2 ks 1,5-V-Mikro-bateriemi (2x 1,5-V-IEC LR 03)

4. Popis přístroje

Přístroj BENNING MM 4 je složen ze dvou funkčních celků,

- multimetr a
- nástavce proudových kleští

viz obrázek 1: Přední strana přístroje

Indikační a obslužné prvky zobrazené na obrázku 1 jsou:

① schránka přístroje

② posuvný přepínač pro volbu funkcí:

- vypnuto (OFF)
- měření střídavého napětí (AC) a měření stejnosměrného napětí (DC), tyto funkce se přepínají pomocí stlačení modrého funkčního tlačítka. Při delším stlačení (2 sek.) měření střídavého proudu, atd. Digitální ukazatel ③ zobrazuje aktuální funkce.
- Měření odporu, zkouška průchodnosti s bzučákem a měření diod, tyto funkce se přepínají pomocí stlačení modrého funkčního tlačítka. Digitální ukazatel ③ zobrazuje aktuální funkce.

③ digitální displej (princip tekutých krystalů) je zobrazováno:

- naměřená hodnota, nejvyšší hodnota ukazatele je 4200,
- zobrazení polarity,
- desetinná čárka,
- symbol pro vybitou baterii,
- zvolený napěťový druh (stejnoseměrné / střídavé napětí),
- uložení naměřené hodnoty „HOLD“,
- zobrazení odchylky proti uložené naměřené hodnoty „REL“,
- zobrazení zvolený měřený rozsah rozšíření / nerozšířený měřicí rozsah o napětí, proud a odpor,
- zvolená zkouška průchodnosti s bzučákem

- 5.2.7 Nejvyšší průměr vodiče: 29 mm
 5.2.8 Rozměr nástavce proudových kleští:
 (d x š x v) = 102 x 77 x 35 mm
 Hmotnost nástavce proudových kleští: 130 g

Upozornění:

Nástavec proudových kleští je možné používat k měření pouze tehdy, je-li nasazen na multimetru.

6. Podmínky prostředí

- Přístroj BENNING MM 4 je určen pro měření v suchém prostředí.
- Barometrická výška při měření: max. 2000 m.
- Kategorie přepětí / montážní kategorie: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V kategorie III, 600 V kategorie II.
- Stupeň znečištění: 2.
- Druh krytí: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC / EN 60529)
 3 - první číslice : ochrana proti přívodu nebezpečných dílů a ochrana proti cizím tělesům, menší než 2,5 mm průměru
 0 - druhá číslice : není ochrana proti vodě
- Pracovní teplota a relativní vlhkost vzduchu:
 Multimetr:
 při pracovní teplotě 0 °C až 50 °C: relativní vlhkost vzduchu nižší než 80 %, Nástavec proudových kleští:
 při pracovní teplotě 0 °C až 45 °C: relativní vlhkost vzduchu nižší než 75 %,
- Teplota při skladování: Přístroj BENNING MM 4 lze skladovat při teplotách od - 20 °C do + 60 °C. Z přístroje musíte vyjmout baterii.

7. Elektrické údaje

Poznámka: Přesnost měření je udávána jako součet z

- relativního podílu hodnoty měření a
- počtu číslic (tzn. počtu čísel v posledním řádu)

Tato přesnost měření platí při teplotách 23 °C a relativní vlhkosti vzduchu nižší než 75 %.

Body 7.1 až 7.5 se vztahují pro zapojení multimetru v obvodu měření (bez nasazeného nástavce proudových kleští). Bod 7.6. se vztahuje na kombinaci multimetru a nasazeného nástavce proudových kleští.

7.1 Rozsah stejnosměrného napětí

Vstupní odpor činí 9 MΩ.

Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost měření	Jištění proti přetížení
4,2 V	1 mV	± (0,5 % hodnoty měření + 2 číslice)	600 V _{ef} 600 V stejnosměrné napětí
42 V	10 mV	± (0,5 % hodnoty měření + 2 číslice)	600 V _{ef} 600 V stejnosměrné napětí
420 V	100 mV	± (0,5 % hodnoty měření + 2 číslice)	600 V _{ef} 600 V stejnosměrné napětí
600 V	1 V	± (0,5 % hodnoty měření + 2 číslice)	600 V _{ef} 600 V stejnosměrné napětí

7.2 Rozsahy střídavého napětí

Vstupní odpor činí 9 MΩ paralelně 100 pF. Naměřená hodnota se získává zprůměrováním a zobrazuje se jako efektivní hodnota.

Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost měření	Jištění proti přetížení
4,2 V	1 mV	± (1,5 % hodnoty měření + 5 číslic) v rozsahu kmitočtů 40 Hz – 300 Hz	600 V _{ef} 600 V stejnosměrné napětí
42 V	10 mV	± (1,5 % hodnoty měření + 5 číslic) v rozsahu kmitočtů 40 Hz – 500 Hz	600 V _{ef} 600 V stejnosměrné napětí
420 V	100 mV	± (1,5 % hodnoty měření + 5 číslic) v rozsahu kmitočtů 40 Hz – 500 Hz	600 V _{ef} 600 V stejnosměrné napětí
600 V	1 V	± (1,5 % hodnoty měření + 5 číslic) v rozsahu kmitočtů 40 Hz – 500 Hz	600 V _{ef} 600 V stejnosměrné napětí

7.3 Rozsahy odporu

Napětí na prázdko : cca. 1,3 V – 3,3 V, max. měřicí proud 2,5 mA.
 42 MΩ - rozsah, čas ustálení cca. 20 sek.

Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost měření	Jištění proti přetížení
420 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,2\% \text{ hodnoty měření} + 8 \text{ číslic})$	600 V _{ef} 600 V stejnosměrné napětí
4,2 k Ω	1 Ω	$\pm (0,9\% \text{ hodnoty měření} + 4 \text{ číslice})$	600 V _{ef} 600 V stejnosměrné napětí
42 k Ω	10 Ω	$\pm (0,9\% \text{ hodnoty měření} + 4 \text{ číslice})$	600 V _{ef} 600 V stejnosměrné napětí
420 k Ω	100 Ω	$\pm (1,2\% \text{ hodnoty měření} + 4 \text{ číslice})$	600 V _{ef} 600 V stejnosměrné napětí
4,2 M Ω	1 k Ω	$\pm (1,2\% \text{ hodnoty měření} + 4 \text{ číslice})$	600 V _{ef} 600 V stejnosměrné napětí
42 M Ω	10 k Ω	$\pm (3,0\% \text{ hodnoty měření} + 8 \text{ číslic})$	600 V _{ef} 600 V stejnosměrné napětí

7.4 Zkoušení diod

Udaná přesnost měření platí v rozsahu od 0,4 V do 0,8 V.

Jištění proti přetížení při zkoušení diod: 600 V_{ef} / 600 V stejnosměrný napětí.

Rozsah měření	Rozlišení	Přesnost měření	Maximální měřicí proud	Max. napětí naprázdno
	0,1 mV	$\pm (1,5\% \text{ hodnoty měření} + 5 \text{ číslic})$	1,5 mA	3,3 V

7.5 Měření průchodnosti

Zabudovaný bzučák se rození, pokud je odpor nižší než 50 Ω .

7.6 Rozsahy střídavého proudu

(multimetr s nástavcem proudových kleští, nástavec proudových kleští obepíná jedno žilový vodič s průchozím střídavým proudem).

Přesnost měření je závislá $\pm$ (% naměřené hodnoty + číslice) při teplotě 23 °C $\pm$ 5 °C. Maximální proud na nastavci proudových kleští je 300 A!

Rozsah měření	Rozlišení	Výstupní napětí	Přesnost měření
300 A	0,1 A	1 mV / 0,1 A	$\pm (1,5\% \text{ hodnoty měření} + 5 \text{ číslic})$

8. Měření přístrojem BENNING MM 4

8.1 Příprava měření

BENNING MM 4 používejte a skladujte jenom za uvedených teplotních podmínek pro práci a skladování a nevystavujte jej dlouhodobému působení slunečního záření.

- Překontrolujte údaje o jmenovitém napětí a jmenovitém proudu na bezpečnostním černém kabelu měřicího obvodu a červených měřicích hrotech. Černé bezpečnostní kabely měřicího obvodu a červené měřicí hroty, které jsou součástí dodávky, odpovídají svým jmenovitým napětím a jmenovitým proudem přístroji BENNING MM 4.
- Překontrolujte izolaci bezpečnostních kabelů a červených měřicích hrotů měřicího obvodu. Pokud je izolace poškozená, bezpečnostní kabely a nebo červené měřicí hroty měřicího obvodu ihned vyřadte z používání!
- Přezkoušejte průchod bezpečnostních kabelů měřicího obvodu. Je-li vodič v bezpečnostním měřicím obvodu přerušen, bezpečnostní kabely měřicího obvodu ihned vyřadte.
- Před zvolením jiné funkce na posuvném přepínači ② nebo funkčním tlačítku ④ musíte bezpečnostní kabely měřicího obvodu a červené měřicí hroty odpojit od místa měření.
- Silné zdroje rušení v blízkosti přístroje BENNING MM 4 mohou způsobit neustálené chování displeje a chyby měření.

8.2 Měření napětí



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

Nejvyšší napětí, které smějí být na zdířkách ,

- na zdířce COM ⑦, černě označena
- na zdířce pro V, Ω (kladná) ⑧, pro měření napětí, odporu, průchodu, zkoušku diod, červeně označena přístroje BENNING MM 4 vůči uzemnění, činí 600 V.
- Černý bezpečnostní kabel měřicího obvodu zapojte do zdířky COM ⑦, černě označen.
- Červený měřicí hrot měřicího obvodu zapojte do zdířky ⑧, červeně označen
- Pomocí posuvného přepínače ②, funkčního tlačítka ④ a RANGE tlačítka ⑥ na přístroji BENNING MM 4 zvolit požadovaný rozsah pro měření.

- Černé bezpečnostní kabely měřicího obvodu a červené měřicí hroty spojte s body měření a odečtete naměřenou hodnotu na digitálním displeji ③ přístroje BENNING MM 4.

Upozornění:

V rozmezích malých napětíových rozsazích je při otevřených bezpečnostních měřicích kabelech ovlivněn nulový voltový ukazatel. Přesvědčte spojením bezpečnostních měřicích hrotů, že BENNING MM 4 je funkční.

viz obrázek 2: Měření stejnosměrného napětí

viz obrázek 3: Měření střídavého napětí

8.3 Měření odporu

- Pomocí posuvného přepínače ②, funkčního tlačítka ④ a RANGE tlačítka ⑥ zvolte na přístroji BENNING MM 4 požadovaný rozsah.
- Černý bezpečnostní kabel měřicího obvodu zapojte do zdířky COM ⑦, červeně označen.
- Červený bezpečnostní kabel měřicího obvodu zapojte do zdířky ⑧ pro V, Ω , červeně označeny.
- Černé bezpečnostní kabely měřicího obvodu a červené měřicí hroty spojte s body měření a odečtete naměřenou hodnotu na digitálním displeji ③ přístroje BENNING MM 4.

Upozornění:

Pro zajištění správného měření se přesvědčte, že na měřených místech není napětí. Výsledek měření u malých odporů může být vylepšen tím, že vnitřní odpor bezpečnostních měřicích kabelů který se změní spojením měřicích hrotů bude odečten od naměřené výsledné hodnoty.

viz obrázek 4: Měření odporu

8.4 Zkouška průchodu proudů s bzučákem

- Pomocí posuvného přepínače ②, funkčního tlačítka ④ zvolte na přístroji BENNING MM 4 požadovanou funkci symbol bzučák „»»»“.
- Černý bezpečnostní kabel měřicího obvodu zapojte do zdířky COM ⑦ na přístroji BENNING MM 4.
- Červený měřicí hrot měřicího obvodu zapojte do zdířky ⑧ pro V, Ω na přístroji BENNING MM 4.
- Bezpečnostní kabely měřicího obvodu černý a červené měřicí hroty spojte s body měření. Pokud je odpor vedení mezi měřenými body nižší než 50 Ω rozezná se bzučák zabudovaný v přístroji BENNING MM 4.

viz obrázek 5: Zkouška průchodnosti

8.5 Zkoušení diod

- Pomocí posuvného přepínače ②, funkčního tlačítka ④ zvolte na přístroji BENNING MM 4 požadovanou funkci symbol dioda „ $\rightarrow|$ “.
- Černý bezpečnostní kabel měřicího obvodu zapojte do zdířky COM ⑦, červeně označeno.
- Červený měřicí hrot zapojte do zdířky ⑧ pro V, Ω , červeně označeno.
- Černé bezpečnostní kabely a červené měřicí hroty měřicího obvodu spojte s přívody diody a odečtete naměřenou hodnotu na digitálním displeji ③ přístroje BENNING MM 4.
- Pro běžnou diodu Si zapojenou ve směru toku se pro napětí ve směru toku objeví na displeji hodnota v rozmezí 0,500 V až 0,900 V. Hodnota „000“ indikuje zkrat v diodě, hodnota „OL“ přerušení v diodě.
- Pro diodu zapojenou v závěrném směru se na displeji objeví „OL“. Je-li dioda vadná, objeví se na displeji „000“ a nebo jiné hodnoty.

viz obrázek 6: Zkoušení diody

8.6 Měření střídavého proudu s klešťovým nástavcem



Na výstupní kontakty nástavce proudových kleští se nesmí připojit žádné napětí!

Nástavec proudových kleští ve kterém je vložen vodič s protékajícím proudem se smí používat pouze ve spojení s multimetrem. Maximální proud přiloženého nástavce proudových kleští je 300 A!

8.6.2 Měření proudu

- Nástavec proudových kleští pevně upevněte na multimetr
- Na multimetru zapněte měření proudu. Stiskněte 2 modré tlačítka ④ a tlačítkem RANGE zvolte požadovaný rozsah (amp CLAMP).
- Otevřete kleště pákou ⑨, vložte jedno žilový vodič do nástavce proudových kleští
- Odečtete naměřenou hodnotu na digitálním displeji ③ přístroje BENNING MM 4.

viz obrázek 7: Měření střídavého proudu s klešťovým nástavcem

9. Údržba



**Před otevřením přístroje BENNING MM 4 je bezpodmínečně ,
nutno odstranit přívod napětí!
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

Práci na otevřeném přístroji BENNING MM 4 pod **napětím směji provádět výhradně kvalifikovaní elektrikáři, kteří přitom musejí provádět zvláštní opatření pro prevenci úrazů.**

Před otevřením přístroje BENNING MM 4 odstraníte přívod napětí následujícím způsobem:

- Nejprve odpojte černé bezpečnostní měřicí kabely a červené měřicí hroty z měřeného objektu.
- Odpojte černé bezpečnostní kabely a červené měřicí hroty měřicího obvodu od přístroje BENNING MM 4.
- Posuvný přepínač ② přepněte do polohy „OFF“.

9.1 Zajištění přístroje

Za určitých předpokladů nelze při zacházení s přístrojem BENNING MM 4 již zaručit bezpečnost; například při:

- viditelném poškození krytu,
- chybách při měření,
- viditelných následcích dlouhodobějšího skladování za nepřipustných podmínek a
- viditelných následcích mimořádné zátěže při přepravě.

V těchto případech musíte BENNING MM 4 ihned vypnout, odpojit od místa měření a zajistit proti opětovnému použití.

9.2 Čištění

Přístroj čistíte zvenku čistým, suchým hadrem (výjimkou jsou speciální čisticí hadry). Na čištění přístroje BENNING MM 4 nepoužívejte čisticí prostředky ani rozpouštědla. Pečlivě dbejte na to, aby nedošlo ke znečištění schránky na baterii a kontaktů elektrolytem vytékajícím z baterie.

Pokud je oblast baterie nebo jejího krytu znečištěna elektrolytem nebo bílými usazeninami, vyčistíte i tato místa suchým hadrem.

9.3 Výměna baterie



**Před otevřením přístroje BENNING MM 4 bezpodmínečně
odstraňte přívod napětí!
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

Přístroj BENNING MM 4 je napájen dvěma 1,5 V bateriemi. Výměna baterie (viz obrázek 8) je nutná tehdy, když se na displeji ③ objeví symbol baterie.

Postup při výměně baterie:

- Odpojte bezpečnostní černé kabely od měřicího obvodu a červené měřicí hroty z obvodu.
- Odpojte bezpečnostní černé kabely měřicího obvodu a červené měřicí hroty od přístroje BENNING MM 4.
- BENNING MM 4 položte přední stranou dolů a z víka schránky na spodním dílu vyšroubujte šrouby.
- nadzvedněte spodní kryt přístroje na straně konektorů a rozevřete přístroj v místech digitálního displeje ③.
- Ze schránky na baterie vyjměte vybité baterie.
- Nové baterie vložte ve správné poloze polaritě do schránky pro baterie. Nasadte spodní víko přístrojové schránky na přední díl schránky tak, aby zapadlo a utáhněte šrouby.

viz obrázek 8: Výměna baterie



Příspěte 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 nebo správce pro odpady.

9.4 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

10. Technické údaje měřicího příslušenství

- norma: EN 61010-031,
- maximální měřené napětí proti zemi ($\frac{1}{1}$) a měřicí 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 měřicího přístroje.

11. Ochrana životního prostředí



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

Εγχειρίδιο Χρήσης για το BENNING MM 4

Ψηφιακό πολύμετρο με αμπεροτσιμπίδα για :

- AC μέτρηση ρεύματος
- AC μέτρηση τάσης
- DC μέτρηση τάσης
- Μέτρηση αντίστασης
- Έλεγχος διόδου
- Έλεγχος συνέχειας

Περιεχόμενα:

1. Σημειώσεις για τον χρήστη.
2. Παρατηρήσεις για την ασφάλεια
3. Λίστα αντικειμένων που περιέχονται στην συσκευασία
4. Περιγραφή συσκευής
5. Γενικά στοιχεία
6. Περιβαλλοντικές συνθήκες
7. Ηλεκτρολογικά στοιχεία
8. Μέτρηση με το BENNING MM 4
9. Συντήρηση
10. Τεχνικά χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων μέτρησης
11. Προστασία περιβάλλοντος

1. Σημειώσεις για τον χρήστη.

Το παρόν εγχειρίδιο χρήσης προορίζεται για:

- ηλεκτρολόγους και
- άτομα που έχουν ηλεκτρολογικές γνώσεις

Το BENNING MM 4 είναι σχεδιασμένο για μετρήσεις σε ξηρό περιβάλλον. Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε κυκλώματα με τάσεις μεγαλύτερες των 600V(για περισσότερες λεπτομέρειες, δείτε παράγραφο 6 «Περιβαλλοντικές συνθήκες».)

Τα παρακάτω σύμβολα χρησιμοποιούνται μέσα στο εγχειρίδιο χρήσης, αλλά βρίσκονται και πάνω στο ίδιο το BENNING MM 4 .



Εφαρμογή γύρω από ΕΝΕΡΓΟΥΣ αγωγούς ή αφαίρεση από αυτούς είναι επιτρεπτό.



Αυτό το σύμβολο δηλώνει προσοχή κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.



Αυτό το σύμβολο δηλώνει πηγές κινδύνου, όταν το BENNING MM 4 είναι σε λειτουργία (διαβάστε τις οδηγίες).



Αυτό το σύμβολο πάνω στο BENNING MM 4 δείχνει ότι το όργανο είναι προστατευμένο από βραχυκύκλωμα (βαθμίδα ασφαλείας II).



Αυτό το σύμβολο εμφανίζεται όταν η μπαταρία έχει εκφορτιστεί.



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



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



DC τάση



AC τάση ή ρεύμα



Γείωση

Σημείωση

Αφού αφαιρέσετε την αυτοκόλλητη ταμπέλα "Warnung..." (στο καπάκι της μπαταρίας) εμφανίζεται το αγγλικό κείμενο.

2. Παρατηρήσεις για την ασφάλεια.

Το όργανο έχει κατασκευαστεί και ελεγχθεί σύμφωνα με DIN VDE 0411 part 1/ EN 61010-1

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



Το BENNING MM 4 πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο σε κυκλώματα ισχύος εντός των ορίων υπέρτασης της κατηγορίας II με αγωγό για τάση 600 V το μέγιστο σε σχέση με την γη ή εντός των ορίων υπέρτασης της κατηγορίας III με αγωγό για τάση μέχρι 300 V το μέγιστο σε σχέση με την γη. Θυμηθείτε ότι οποιαδήποτε εργασία πάνω σε ηλεκτρικά αντικείμενα είναι επικίνδυνη. Ακόμα και χαμηλές τάσεις των 30 V AC και 60 V DC μπορεί να είναι επικίνδυνες για την ανθρώπινη ζωή.



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

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

Μπορείτε να θεωρήσετε ότι η ασφαλής λειτουργία της συσκευής δεν είναι πλέον δυνατή :

- Σε περίπτωση που το όργανο ή τα καλώδια μέτρησης δείχνουν εμφανή σημάδια καταστροφής,
- εάν η συσκευή δεν λειτουργεί πλέον,
- ύστερα από μακρές περιόδους αποθήκευσης κάτω από ανεπιθύμητες συνθήκες,
- ύστερα από μεταφορά κάτω από επικίνδυνες συνθήκες.



Για να αποφύγετε τον κίνδυνο

- μην ακουμπάτε τις γυμνές απολήξεις των αισθητήρων των καλωδίων μέτρησης,
- εισάγετε τις γραμμές μέτρησης στις κατάλληλες προσδιορισμένες υποδοχές μέτρησης πάνω στο πολύμετρο.

3. Λίστα αντικειμένων που περιέχονται στην συσκευασία.

Το BENNING MM 4 αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

- 3.1 ένα πολύμετρο,
- 3.2 μία αμπεροσιμπίδα,
- 3.3 ένα οδηγό ασφαλούς μέτρησης, μαύρο (μήκος =1.4 m, άκρη Ø 4 mm) με ασφαλές κάλυμμα,
- 3.4 δύο ακροδέκτες μέτρησης, κόκκινα (άκρη Ø 4 mm),
- 3.5 ένα προστατευτικό τσαντάκι,
- 3.6 δύο μπαταρίες των 1.5 V η κάθε μια (τοποθετημένες μέσα στη συσκευή κατά την παράδοση),
- 3.7 το εγχειρίδιο λειτουργίας.

Σημείωση για τα αναλώσιμα μέρη της συσκευής.

Το BENNING MM 4 τροφοδοτείται από δύο μπαταρίες των 1.5V η κάθε μια (2 x 1.5-V-IEC LR 03).

4. Περιγραφή της συσκευής

Το BENNING MM 4 αποτελείται από δύο λειτουργικές μονάδες :

- το πολύμετρο και
- την αμπεροσιμπίδα.

Βλέπε σχ.1: στη μπροστινή όψη της συσκευής.

Τα τμήματα από τα οποία αποτελείται το BENNING MM 4 και φαίνονται στο σχ.1 και είναι τα παρακάτω:

❶ κάλυμμα

❷ μετακινούμενος διακόπτης για επιλογή της επιθυμητής κάθε φοράς λειτουργίας

- κλείσιμο
- μέτρηση εναλλασσόμενης (AC) και συνεχής (DC) τάσης. Αυτές οι δύο λειτουργίες εναλλάσσονται μεταξύ τους όταν το μπλε πλήκτρο λειτουργίας είναι πατημένο. Όταν πατήσουμε το πλήκτρο περισσότερο από 2 δευτερόλεπτα η λειτουργία εναλλάσσεται ανάμεσα στη μέτρηση για εναλλασσόμενο ρεύμα, κ.τ.λ. Στην ψηφιακή οθόνη ❸ φαίνεται κάθε

φορά η λειτουργία που έχει εκείνη την στιγμή η συσκευή.

- **Μέτρηση αντίστασης, έλεγχος συνέχειας με βόμβο και έλεγχο διόδου.** Αυτές οι λειτουργίες εναλλάσσονται μεταξύ τους όταν το μπλε πλήκτρο είναι πατημένο. Στην ψηφιακή οθόνη ❸ φαίνεται κάθε φορά η λειτουργία που έχει εκείνη την στιγμή η συσκευή.

❸ Ψηφιακή οθόνη (υγρού κρυστάλλου). Στην οθόνη φαίνονται οι παρακάτω ενδείξεις:

- η τιμή της τρέχουσας μέτρησης με μέγιστη δυνατή ένδειξη 4200,
- η πολικότητα,
- σε κάθε μέτρηση φαίνονται μέχρι και δύο θέσεις μετά την υποδιαστολή,
- το σύμβολο αποφορτισμένης μπαταρίας,
- το είδος της τάσης που έχει επιλεγεί (AC ή DC τάση),
- η τιμή της μέτρησης που έχει αποθηκευτεί στην μνήμη (λειτουργία hold),
- η απόκλιση από την τιμή της μέτρησης που έχει αποθηκευτεί στην μνήμη της συσκευής (REL),
- η επιλεγόμενη κλίμακα μέτρησης για την επέκταση της κλίμακας της μέτρησης τάσης, ρεύματος και αντίστασης,
- ο επιλεγόμενος έλεγχος συνέχειας με βόμβο,
- ο επιλεγόμενος έλεγχος διόδου.

❹ Λειτουργία μπλε πλήκτρου: Στην ψηφιακή οθόνη ❸ φαίνονται οι παρακάτω ενδείξεις: "DC", "AC", "Ω", "V", "»»" ή "➤"

- Επιλογή μεταξύ DC και AC μέτρηση τάσης ή
- μέτρηση αντίστασης, έλεγχος συνέχειας και διόδου
- ή όταν το πλήκτρο πιέζεται για 2 δευτέρα (στην περιστρεφόμενη θέση ACV/DCV) εναλλάσσεται η λειτουργία μεταξύ μέτρησης έντασης (Amp).
- Μετρήσεις θερμοκρασίας (C ή F), σχετικής υγρασίας (%), χωρητικότητας (μF), μονοξείδιο του άνθρακα (ppm), ταχύτητα ανέμου(m/s), ένταση φωτεινότητας (k lux) με το BENNING MM 4 δεν είναι δυνατές.
- Ξανά πιέζοντας το πλήκτρο για 2 δευτέρα, επιστρέφουμε στην μέτρηση της τάσης.

❺ HOLD/REL πλήκτρο (λειτουργία HOLD):

- Το πρώτο πάτημα του πλήκτρου δίνει εντολή να κρατηθεί στη μνήμη η μέτρηση(φαίνεται με την ένδειξη "HOLD" στην ψηφιακή οθόνη ❸ και η τιμή αυτή που κρατιέται στην μνήμη δεν ενημερώνεται από τις καινούριες μετρήσεις),
- Ξανά πατώντας το πλήκτρο επιστρέφουμε στην λειτουργία συνεχής μέτρησης,
- Η relative-value λειτουργία ενεργοποιείται ,όταν πιέζουμε το πλήκτρο για 2 δευτέρα. Τότε η τιμή που μετράμε εκείνη την στιγμή αποθηκεύεται στην μνήμη και η διαφορά μεταξύ αυτής και της επόμενης μεγαλύτερης ή μικρότερης τιμής απεικονίζεται στην οθόνη. Μία νέα τιμή αναφοράς μπορεί να αποθηκευτεί πιέζοντας το πλήκτρο ξανά. Επιστρέφουμε στην κανονική λειτουργία πιέζοντας ξανά το πλήκτρο περισσότερο από 2 δευτέρα.

❻ Range πλήκτρο: για χειροκίνητη επιλογή της κλίμακας μέτρησης μεταξύ τάσης, έντασης, αντίστασης (η ένδειξη "RANGE"φαίνεται στην οθόνη)

- Οι κλίμακες μέτρησης αλλάζουν ,όταν πατήσουμε απλώς και για λίγο το πλήκτρο,
- Η Αυτόματη επιλογή κλίμακας μπαίνει σε λειτουργία πιέζοντας το πλήκτρο για περισσότερη ώρα (πάνω από 2 δευτέρα).

❼ COM –υποδοχή, κοινή υποδοχή για μετρήσεις τάσης και αντίστασης, έλεγχος συνέχειας και διόδου, χρώματος μαύρο.

❽ V-Ω υποδοχή (θετική), κοινή υποδοχή για μετρήσεις τάσης και αντίστασης, έλεγχος συνέχειας και διόδου, χρώματος κόκκινο.

❾ Μοχλός ανοίγματος για να ανοίγουμε και να κλείνουμε την αμπεροτσιμπίδα.

❿ Λαβή για την αμπεροτσιμπίδα, για να προστατεύει από κατά λάθος επαφή με αγωγό .

⓫ Τσιμπίδες για να πιάνουν το μονό καλώδιο στον αγωγό AC.

5. Γενικά δεδομένα.

5.1 Γενικά δεδομένα πάνω στο BENNING MM 4

- 5.1.1 Η ψηφιακή οθόνη είναι σχεδιασμένη σαν μια 3¼ ψηφιακή οθόνη υγρού κρυστάλλου με 11mm ύψος και ένδειξη δευτέρου ψηφίου από την υποδιαστολή. Η μεγαλύτερη τιμή που μπορεί να απεικονιστεί είναι 4200.
- 5.1.2 Η ένδειξη πολικότητας ❸ λειτουργεί αυτόματα. Μόνο μια πολικότητα αντίθετη στον ορισμό της υποδοχής δηλώνεται ως '-'.
- 5.1.3 Όταν υπερβαίνουμε την κλίμακα, αυτό δηλώνεται με τις ενδείξεις 'OL' ή '-OL'
- 5.1.4 Ο ονομαστικός ρυθμός μέτρησης της ψηφιακής οθόνης του BENNING MM 4 είναι περίπου 2 μετρήσεις το δευτερόλεπτο.
- 5.1.5 Η συσκευή κλείνει αυτόματα από μόνη της όταν περάσουν περίπου

- 30 λεπτά . Ανοίγει ξανά όταν πατήσουμε το πλήκτρο **6** RANGE. Ένας βομβητής ηχεί όταν η συσκευή βγαίνει αυτόματα εκτός λειτουργίας.
- 5.1.6 Συντελεστής θερμοκρασίας της μέτρησης: $0.15 \times$ (δηλωμένη ακρίβεια μέτρησης) / $^{\circ}\text{C} < 18^{\circ}\text{C}$ ή $> 28^{\circ}\text{C}$, με θερμοκρασία αναφοράς 23°C .
- 5.1.7 Η συσκευή τροφοδοτείται από δύο μπαταρίες των 1.5 V η κάθε μια (IEC LRO3/"Micro").
- 5.1.8 Όταν η τάση της μπαταρίας στη συσκευή πέσει κάτω από αυτή που η συσκευή χρειάζεται για να λειτουργήσει, τότε εμφανίζεται το σύμβολο της μπαταρίας στην οθόνη.
- 5.1.9 Η διάρκεια ζωής των μπαταριών είναι περίπου 800 ώρες (αλκαλικές μπαταρίες)
- 5.1.10 Διαστάσεις :
 $(M \times \Phi \times Y) = 145 \times 52 \times 34$ mm πολύμετρο χωρίς σύγχρονη διάταξη μετατροπής,
 $(M \times \Phi \times Y) = 225 \times 77 \times 35$ mm πολύμετρο με σύγχρονη διάταξη μετατροπής.
 Βάρος :
 100 gr χωρίς σύγχρονη διάταξη μετατροπής,
 230 gr με σύγχρονη διάταξη μετατροπής.
- 5.1.11 Το καλώδιο ασφαλούς μέτρησης και οι ακροδέκτες ασφαλούς μέτρησης είναι σχεδιασμένοι για 4 mm υποδοχή. Το καλώδιο ασφαλούς μέτρησης και οι ακροδέκτες ασφαλούς μέτρησης είναι κατάλληλα για την ονομαστική τάση και την ονομαστική ένταση του BENNING MM 4. Οι ακροδέκτες μέτρησης μπορούν να προστατευθούν από κάποιο κάλυμμα.

5.2 Γενικά δεδομένα της αμπεροτσιμπίδας

- 5.2.1 Κλίμακα μέτρησης ρεύματος: από $0.1 A_{\text{eff}}$ μέχρι $300 A_{\text{eff}}$ (άμεση απεικόνιση, A)
- 5.2.2 Τάση εξόδου: αμπεροτσιμπίδα του BENNING MM 4 παράγει μια εναλλακτική τάση του 1mV όταν ο μονόκλωνος αγωγός στον οποίον είναι μαγκωμένη η αμπεροτσιμπίδα, είναι κάτω από μια AC ένταση των 0.1 A.
- 5.2.3 Είδος αισθητήρα : τύλιγμα επαγωγής για εναλλασσόμενο ρεύμα.
- 5.2.4 Συντελεστής θερμοκρασίας των τιμών μετρήσεων: $0.15 \times$ (δηλωμένη ακρίβεια μέτρησης) / $^{\circ}\text{C}$ με αναφορά στην τιμή που έχουμε στην θερμοκρασία των 23°C .
- 5.2.5 Μέγιστη αντίσταση στην έξοδο: 120
- 5.2.6 Μέγιστο άνοιγμα τσιμπίδων : 30mm
- 5.2.7 Μέγιστη διάμετρο αγωγού 29 mm
- 5.2.8 Διαστάσεις της αμπεροτσιμπίδας $(M \times \Phi \times Y) = 102 \times 77 \times 35$ mm
 Βάρος της αμπεροτσιμπίδας: 130 g

Παρατήρηση:

Η αμπεροτσιμπίδα μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο όταν είναι συνδεδεμένη πάνω στο πολύμετρο.

6. Περιβαλλοντικές Συνθήκες

- Το BENNING MM 4 είναι σχεδιασμένο για μετρήσεις μόνο σε ξηρό περιβάλλον,
- Μέγιστο βαρομετρικό ύψος κατά την μέτρηση : 2000m,
- Κατηγορία υπέρτασης / κατηγορία set-up : IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V κατηγορία III, 600 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 σχετική υγρασία:
 Πολύμετρο
- Σε θερμοκρασία λειτουργίας από 0 μέχρι 50°C : σχετική υγρασία κάτω από 80 %
- Αμπεροτσιμπίδα:
 Σε θερμοκρασία λειτουργίας από 0 μέχρι 45°C : σχετική υγρασία κάτω από 75 %
- Θερμοκρασία αποθήκευσης:

Το BENNING MM 4 μπορεί να αποθηκευτεί σε θερμοκρασίες από -20°C έως $+60^{\circ}\text{C}$. Οι μπαταρίες όμως πρέπει να έχουν απομακρυνθεί από την συσκευή.

7. Ηλεκτρολογικά δεδομένα.

Σημείωση : Η ακρίβεια της μέτρησης ορίζεται ως το άθροισμα

- μιας αναλογίας, αυτού που διαβάζουμε και
- ενός αριθμού ψηφίων

Η συγκεκριμένη ακρίβεια μέτρησης αναφέρεται σε θερμοκρασία 23°C και σχετική υγρασία κάτω από 75%.

Οι παράγραφοι 7.1 έως 7.5 αναφέρονται στη σύνδεση του πολύμετρου στο υπό μέτρηση κύκλωμα. (η σύγχρονη διάταξη μετατροπής απομακρύνεται). Η παρά-

γραφος 7.6 αναφέρεται στο συνδυασμό του πολύμετρου και της σύγχρονης διάταξης μετατροπής σε σωστή θέση).

7.1 Κλίμακες DC τάσης

Η αντίσταση εισόδου είναι 9 MΩ.

Κλίμακα Μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια	Ακρίβεια προστασίας από υπέρταση
4,2 V	1 mV	$\pm (0.5\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	600 V _{eff} 600 V DC
42 V	10 mV	$\pm (0.5\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	600 V _{eff} 600 V DC
420 V	100 mV	$\pm (0.5\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	600 V _{eff} 600 V DC
600 V	1 V	$\pm (0.5\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 2 \text{ ψηφία})$	600 V _{eff} 600 V DC

7.2 Κλίμακες AC τάσης

Η αντίσταση εισόδου είναι 9 MΩ παράλληλη σε 100pF. Αυτό που διαβάζουμε είναι η μέση τιμή ανόρθωσης και απεικονίζεται ως η πραγματική τιμή.

Κλίμακα Μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια	Ακρίβεια προστασίας από υπέρταση
4,2 V	1 mV	$\pm (1,5\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$ σε συχνότητες 40 Hz - 300 Hz	600 V _{eff} 600 V DC
42 V	10 mV	$\pm (1,5\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$ σε συχνότητες 40 Hz - 300 Hz	600 V _{eff} 600 V DC
420 V	100 mV	$\pm (1,5\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$ σε συχνότητες 40 Hz - 300 Hz	600 V _{eff} 600 V DC
600 V	1 V	$\pm (1,5\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία})$ σε συχνότητες 40 Hz - 300 Hz	600 V _{eff} 600 V DC

7.3 Κλίμακες αντίστασης

Χωρίς φορτίο τάση: περίπου 1.3 V - 3.3 V, μέγιστη ένταση ελέγχου 2.5 mA. 42 MΩ, χρόνος απόκρισης περίπου 20 δεύτερα

Κλίμακα Μέτρησης	Ανάλυση	Ακρίβεια	Ακρίβεια προστασίας από υπέρταση
420 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,2\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 8 \text{ ψηφία})$	600 V _{eff} 600 V DC
4,2 kΩ	1 Ω	$\pm (0.9\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 4 \text{ ψηφία})$	600 V _{eff} 600 V DC
42 kΩ	10 Ω	$\pm (0.9\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 4 \text{ ψηφία})$	600 V _{eff} 600 V DC
420 kΩ	100 Ω	$\pm (1.2\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 4 \text{ ψηφία})$	600 V _{eff} 600 V DC
4,2 MΩ	1 kΩ	$\pm (1.2\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 4 \text{ ψηφία})$	600 V _{eff} 600 V DC
42 MΩ	10 kΩ	$\pm (3.0\% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 8 \text{ ψηφία})$	600 V _{eff} 600 V DC

7.4 Έλεγχος διόδου

Η δηλωμένη ακρίβεια μέτρησης αναφέρεται σε κλίμακες από 0.4 V έως 0.8 V. Προστασία υπέρτασης για τον έλεγχο διόδου: 600 V_{eff}/ 600 V DC

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

7.5 Έλεγχος συνέχειας

Ο ενσωματωμένος βομβητής ηχεί σε αντίσταση $R < 50 \Omega$.

7.6 Κλίμακες AC

(Πολύμετρα με σύγχρονη διάταξη μετατροπής. Ο μετρητής ρεύματος πιάνει μόνο μονής γραμμής καλώδιο).

Ακρίβεια μέτρησης $\pm$ (αυτού που διαβάζουμε + αριθμό ψηφίων) στη θερμοκρα-

σία των $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

Μέγιστο ρεύμα της εσωκλειώμενης εφαρμόσιμης αμπεροτσιμπίδας 300 A!

Κλίμακα Μέτρησης	Ανάλυση	Τάση εξόδου	Ακρίβεια
300 A	0,1 A	1 mV/ 0,1 A	$\pm (1,5 \% \text{ από αυτό που διαβάζουμε} + 5 \text{ ψηφία}) \text{ σε συχνότητες } 40 \text{ Hz} - 300 \text{ Hz}$

8. Μέτρηση με το BENNING MM 4

8.1 Προετοιμασία για την μέτρηση

Αποθηκεύστε και χρησιμοποιήστε το BENNING MM 4 μόνο κάτω από τις σωστές συνθήκες θερμοκρασίας. Να αποφεύγετε πάντα την διαρκή έκθεση της συσκευής στον ήλιο.

- Ελέγξτε την ονομαστική τάση και ένταση που αναγράφονται πάνω στο μαύρο και κόκκινο καλώδιο και ακροδέκτη μέτρησης. Το μαύρο και κόκκινο καλώδιο και ακροδέκτης μέτρησης λειτουργούν στην ονομαστική τάση και την ονομαστική ένταση.
- Ελέγξτε την μόνωση του μαύρου καλωδίου ασφαλούς μέτρησης και των κόκκινων ακροδεκτών μέτρησης. Αν η μόνωση είναι καταστρεμμένη, πετάξτε τα αμέσως.
- Ελέγξτε την συνέχεια του ασφαλούς οδηγού μέτρησης. Αν ο αγωγός είναι διαβρωμένος, πετάξτε τον αμέσως.
- Πριν επιλέξετε κάποια άλλη λειτουργία με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ② ή το πλήκτρο λειτουργίας ④, το μαύρο και κόκκινο καλώδιο και ο ακροδέκτης μέτρησης θα πρέπει να αποσυνδεθούν από το σημείο μέτρησης.
- Ισχυρές πηγές παρεμβολής στην περιοχή του BENNING MM 4 μπορούν να προκαλέσουν ασταθής ή λανθασμένες ενδείξεις.

8.2 Μέτρηση τάσης



Πάντα να παρατηρείται την μέγιστη τάση σε σχέση με το δυναμικό της γης!
Υπάρχει κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Η μέγιστη τάση που μπορεί να εφαρμοστεί στις υποδοχές του πολύμετρου με

- COM υποδοχή ⑦, σημειώνεται με μαύρο χρώμα,
- V-Ω υποδοχή (θετική) ⑧ για μετρήσεις τάσης και αντίστασης, συνέχειας και ελέγχου διόδου (σημειώνονται με κόκκινο χρώμα) στο BENNING MM 4 σημείο αναφοράς το δυναμικό της γης είναι 600 V.
- Συνδέστε το μαύρο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης στην υποδοχή COM ⑦ (χρώματος μαύρο).
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης στην υποδοχή V-Ω ⑧ (χρώματος κόκκινο).
- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ②, το πλήκτρο λειτουργίας ④ και το πλήκτρο κλίμακας (RANGE) ⑥ του BENNING MM 4 επιλέξτε την επιθυμητή κλίμακα.
- Φέρτε σε επαφή τα σημεία μέτρησης με τους ακροδέκτες των καλωδίων ασφαλούς μέτρησης. Η τιμή που θα μετρήσουμε εμφανίζεται στην ψηφιακή οθόνη ③.

Σημείωση:

Σε κλίμακες χαμηλής τάσης, η τάση μηδέν δεν εμφανίζεται λόγω παρεμβολών, όταν οι οδηγοί ασφαλούς μέτρησης είναι στον αέρα. Ελέγξτε την σωστή λειτουργία του BENNING MM 4 βραχυκυκλώνοντας τα άκρα μέτρησης.

Βλέπε σχ. 2: μέτρηση DC-τάσης

Βλέπε σχ. 3: μέτρηση AC-τάσης.

8.3 Μέτρηση αντίστασης

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ②, το πλήκτρο λειτουργίας ④ και το πλήκτρο κλίμακας (RANGE) ⑥ του BENNING MM 4 επιλέξτε την επιθυμητή κλίμακα.
- Συνδέστε τον μαύρο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης στην υποδοχή COM ⑦ (χρώματος μαύρο).
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης στην υποδοχή V-Ω ⑧ (χρώματος κόκκινο).
- Φέρτε σε επαφή τα σημεία μέτρησης με τους ακροδέκτες των καλωδίων ασφαλούς μέτρησης. Η τιμή που θα μετρήσουμε εμφανίζεται στην ψηφιακή οθόνη ③.

Προσοχή:

Για να πάρετε ακριβείς μετρήσεις βεβαιωθείτε ότι δεν εφαρμόζεται κάποια τάση στα σημεία μέτρησης.

Με μικρότερη αντίσταση, τα αποτελέσματα μπορούν να βελτιωθούν μετρώντας την αντίσταση του καλωδίου ασφαλούς μέτρησης από πριν, βραχυκυκλώνοντας

τους ακροδέκτες μέτρησης και αφαιρώντας αυτή την αντίσταση από το αποτέλεσμα μέτρησης.

Βλέπε σχ.4 : μέτρηση αντίστασης

8.4 Έλεγχος συνέχειας με βόμβο

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❷ και το πλήκτρο λειτουργίας ❹ επιλέξτε την κλίμακα που σημειώνεται με το σύμβολο του βομβητή „»»” στο BENNING MM 4.
- Συνδέστε τον μαύρο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης στην υποδοχή COM ❷ (χρώματος μαύρο).
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης στην υποδοχή V-Ω ❸ (χρώματος κόκκινο).
- Φέρτε σε επαφή τα σημεία μέτρησης με τους ακροδέκτες των καλωδίων ασφαλούς μέτρησης. Όταν η αντίσταση που αναπτύσσεται ανάμεσα στα σημεία μέτρησης πέφτει κάτω των 50 Ω, ο βομβητής που είναι ενσωματωμένος στο BENNING MM 4 ηχεί.

Βλέπε σχ. 5 : έλεγχος συνέχειας με βόμβο.

8.5 Έλεγχος διόδου

- Με τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❷ και το πλήκτρο λειτουργίας ❹ επιλέξτε την κλίμακα που σημειώνεται με το σύμβολο της διόδου „➔” στο BENNING MM 4.
- Συνδέστε τον μαύρο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης στην υποδοχή COM ❷ (χρώματος μαύρο).
- Συνδέστε το κόκκινο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης στην υποδοχή V-Ω ❸ (χρώματος κόκκινο).
- Φέρτε σε επαφή τα άκρα της διόδου με τους ακροδέκτες των καλωδίων ασφαλούς μέτρησης. Η τιμή που θα μετρήσουμε εμφανίζεται στην ψηφιακή οθόνη ❸.
- Για Si διόδους, που είναι τοποθετημένες στην αγωγή κατεύθυνση, φαίνεται η τάση ροής από 0.500V έως 0.900V. Η ένδειξη ‘000’ δηλώνει βραχυκύκλωμα της διόδου και η ένδειξη ‘OL’ δηλώνει διακοπή της διόδου.
- Για μία δίοδο που είναι τοποθετημένη στην μη αγωγή κατεύθυνση, εμφανίζεται η ένδειξη ‘OL’. Εάν η δίοδος είναι ελαττωματική, η ένδειξη ‘000’ ή κάποια άλλη εμφανίζεται στην οθόνη.

Βλέπε σχ. 6: έλεγχος διόδου.

8.6 Τρέχουσα μέτρηση AC ρεύματος με την αμπεροτσιμπίδα



Μην εφαρμόζετε τάση στα σημεία εξόδου της αμπεροτσιμπίδας.

Η αμπεροτσιμπίδα θα πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο όταν είναι συνδεδεμένη με το πολύμετρο.

Μέγιστο ρεύμα της εσωκλειώμενης εφαρμόσιμης αμπεροτσιμπίδας 300 A!

8.6.2 Τρέχουσα μέτρηση

- Φέρτε σε επαφή την αμπεροτσιμπίδα σταθερά με το πολύμετρο.
- Ανοίξτε την λειτουργία μέτρησης τάσης στο πολύμετρο. Πιέστε το μπλε πλήκτρο 2 δεύτερα και επιλέξτε την επιθυμητή κλίμακα με το πλήκτρο της κλίμακας.
- Πατήστε το μοχλό ανοίγματος ❾. Με την αμπεροτσιμπίδα πιάστε το μονόκλωνο αγωγό με το κύκλωμα γα να μετρηθεί.
- Η μέτρηση εμφανίζεται στην ψηφιακή οθόνη ❸.

Βλέπε σχ.7 : Τρέχουσα μέτρηση AC με την αμπεροτσιμπίδα

9. Συντήρηση



Πριν ανοίξετε το BENNING MM 4, να βεβαιώνετε πάντα ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Αν χρειαστεί να δουλέψουμε πάνω στο BENNING MM 4 ενώ αυτό είναι σε τάση, πρέπει να το κάνουμε μόνο αν έχουμε τις κατάλληλες ηλεκτρολογικές γνώσεις. Ειδικά μέτρα πρέπει να ληφθούν για να αποφευχθούν ατυχήματα.

Πριν ενεργοποιήσετε το BENNING MM 4 απομακρύνετε το από όλες τις πηγές τάσης ως ακολούθως:

- Πρώτα μετακινήστε το μαύρο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης και το κόκκινο ακροδέκτη μέτρησης από το υπό μέτρηση αντικείμενο.
- Απομακρύνετε τον μαύρο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης και το κόκκινο ακροδέκτη μέτρησης από το BENNING MM 4 .
- Στρέψτε τον περιστρεφόμενο διακόπτη ❷ στη θέση ‘OFF’.

9.1 Ασφαλίζοντας την συσκευή

Η ασφάλεια της συσκευής δεν μπορεί να εγγυηθεί κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες. Κάτι τέτοιο μπορεί να συμβεί όταν :

- υπάρχουν εμφανή σημάδια καταστροφής στη συσκευή.
- συμβαίνουν λάθη στις συνδεσμολογίες κατά τις μετρήσεις
- η μονάδα έχει πολύ καιρό να χρησιμοποιηθεί και για αυτό το χρονικό διάστημα ήταν φυλαγμένη κάτω από ακατάλληλες συνθήκες και
- αν η συσκευή έχει υποστεί κακομεταχείριση κατά την μεταφορά.

Σε αυτές τις περιπτώσεις, το BENNING MM 4, πρέπει να κλείσει αμέσως και να απομακρυνθεί από τα σημεία μέτρησης και να μην ξανά χρησιμοποιηθεί.

9.2 Καθαρισμός

Καθαρίστε το εξωτερικό μέρος της συσκευής με ένα στεγνό ρούχο (Εξαίρεση : κάθε είδος ειδικού ρούχου). Ποτέ να μην χρησιμοποιείτε διαλυτικά ή λειαντικά για να καθαρίσετε την συσκευή. Αν κάποιος ηλεκτρολύτης ή κάποιο τοξικό ίζημα είναι κοντά στην μπαταρία, να απομακρυνθεί αμέσως με ένα στεγνό ρούχο.

9.3 Αντικατάσταση μπαταρίας



Πριν ανοίξετε το BENNING MM 4 , να βεβαιώνετε πάντα ότι δεν είναι υπό τάση! Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας!

Η συσκευή τροφοδοτείται από δύο μπαταρίες των 1.5 V η κάθε μία. Οι μπαταρίες πρέπει να αλλάζουν όταν το σύμβολο της μπαταρίας εμφανίζεται στην ψηφιακή οθόνη ③ (βλέπε σχ. 8). Για να αντικαταστήσετε τις μπαταρίες ακολουθήστε την παρακάτω διαδικασία :

- Αποσυνδέστε τον μαύρο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης και το κόκκινο ακροδέκτη μέτρησης από το κύκλωμα.
- Αποσυνδέστε τον μαύρο καλώδιο ασφαλούς μέτρησης και το κόκκινο ακροδέκτη μέτρησης από το BENNING MM 4.
- Τοποθετήστε το BENNING MM 4 μπρούμυτα και ξεβιδώστε τις βίδες στη βάση του καλύμματος .
- Σηκώστε τη βάση του καλύμματος στην άκρη της υποδοχής και απομακρύνετε το από το μπροστινό τμήμα της συσκευής κοντά στην ψηφιακή οθόνη ③.
- Απομακρύνετε τις αποφορτισμένες μπαταρίες ,
- Τοποθετήστε δύο καινούριες φορτισμένες μπαταρίες, ελέγχοντας την πολικότητα.
- Σπρώξτε την πλάτη του καλύμματος πίσω στο μπροστινό τμήμα και βιδώστε τις μπαταρίες.

Βλέπε σχ.8 : αντικατάσταση μπαταρίας.



Θυμηθείτε το περιβάλλον! Μην πετάτε τις άχρηστες μπαταρίες στα σκουπίδια. Καταστρέψτε τις σε ειδικούς χώρους ή σαν τοξικά απόβλητα. Οι τοπικές αρχές θα σας δώσουν τις πληροφορίες που χρειάζονται.

9.4 Βαθμονόμηση

Για να πετύχετε την επιθυμητή ακρίβεια στις μετρήσεις σας, πρέπει να βαθμονομείτε τακτικά την συσκευή σας. Σας συστήνουμε να βαθμονομείτε την συσκευή σας μια φορά το χρόνο.

10. Τεχνικά χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων μέτρησης

- Πρότυπο: EN 61010-031,
- Μέγιστη κατηγορία τάσης σε σχέση με την γη ($\perp$) και κατηγορία μέτρησης: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Μέγιστη κατηγορία ρεύματος: 10 A,
- Τάξη προστασίας II ($\square$), 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.

11. Προστασία περιβάλλοντος



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

Kezelési utasítás

BENNING MM 4

A BENNING MM 4 egy digitális multiméter amely lakatfogó fejjel egészíthető ki.

- A mérőkészülék alkalmazható
- váltakozó áram mérésre,
- váltakozó feszültség mérésre
- egyenfeszültség mérésre
- ellenállás mérésre,
- dióda vizsgálatra,
- folytonosságvizsgálatra

Tartalomjegyzék:

1. Használati figyelmeztetések
2. Biztonsági figyelmeztetések
3. Szállítási terjedelem
4. Készülék-leírás
5. Általános adatok
6. Környezeti feltételek
7. Villamos adatok
8. Mérés a BENNING MM 4-el
9. Karbantartás
10. Műszaki adatok a mérőkészülék tartozékokhoz
11. Környezetvédelem

1. Használati figyelmeztetések

Ez a kezelési utasítás villamos szakembereknek készült.

A BENNING MM 4 száraz környezetben használható. A készüléket nem szabad olyan áramkörökben használni amelynek a feszültsége meghaladja a 600 V AC/DC értéket. (az ide vonatkozó további részletek a 6. Környezeti feltételek fejezetben találhatók)

A BENNING MM 4 Kezelési utasításában a következő szimbólumok találhatók:



Az AKTÍV mérővezetékek csatlakoztatása, illetve bedugása és kihúzása megengedett.



Vigyázat villamos veszély!

Olyan utasítások előtt áll, amelyeket feltétlenül figyelembe kell venni az áramütés elkerülése érdekében.



Olvassuk el a kezelési utasításban leírtakat!

A jel arra figyelmeztet, hogy a veszélyhelyzetek elkerülése érdekében olvassuk el a kezelési utasítás vonatkozó részeit!



Ez jel az BENNING MM 4 műszeren azt jelenti, hogy a műszer kettős szigetelésű (II. érintésvédelmi osztály).



A jelzés a telep kimerülésére figyelmeztet.



A jelzés a folytonossági vizsgálat jele. A mérési eredményt zümmögő jelzi.



A jelzés a dióдавizsgálat jele.



(DC) Egyenfeszültség



(AC) Váltakozó feszültség.



Föld (feszültség a földhöz képest)

Megjegyzés

Ha a teleptartó fedeléről eltávolítjuk a „Warnung...” címkét, az angol szöveg megjelenik!

2. Biztonsági figyelmeztetések

A mérőkészülék a

DIN VDE 0411 rész 1/ EN 61010-1

szabvány szerint lett bevizsgálva és jóváhagyva. A mérőkészülék a gyárat ki-fogástalan

állapotban hagyta el. Hogy ez az állapot tartósan fennmaradjon, mielőtt a mérő-készüléket használatba veszi, kérjük olvassa át gondosan a készülék kezelési utasítását. A felhasználónak be kell tartania a jelen fejezetben leírt utasításokat megjegyzéseket.



A mérőkészülék II túlfeszültségi kategóriás áramkörökben max. 600 V-ig (földhöz képest mérve) vagy III túlfeszültségi kategóriás áramkörökben max. 300 V-ig (földhöz képest mérve). Figyeljenek arra, hogy a feszültség alatt álló berendezések alapvetően veszélyesek! A 30 V AC-t és a 60 V DC-t meghaladó feszültségek életveszélyesek lehetnek!



Mielőtt a mérőkészüléket használatba vennénk, vizsgáljuk meg a készülék és a mérővezetékek sérülés mentességét!

Ha megállapítható, hogy a biztonságos használat nem biztosítható, akkor a készüléket a használatból ki kell vonni és biztosítani a véletlenszerű használatba vétel ellen.

A biztonságos használat nem biztosítható, ha:

- ha a készüléken vagy a mérőszinórokon sérülések láthatók,
- ha a mérőkészülék nem működik,
- kedvezőtlen körülmények között történt hosszabb tárolás után,
- durva szállítási igénybevételeket követően.



A veszély elkerülése érdekében

- a mérővezetékek csupasz végeit ne érintsük meg,
- a mérővezetéseket a mérőkészülék megfelelően jelölt mérő-hüvelyeihez csatlakoztassuk

3. Szállítási terjedelem

A BENNING MM 4 készülék csomag az alábbiakat tartalmazza

- 3.1 egy darab BENNING MM 4 készülék
- 3.2 egy darab árammérő (lakatfogó) fej
- 3.3 egy darab fekete biztonsági mérővezeték (L=1,4 m, mérőcsúcs Ø = 4 mm)
- 3.4 két darab piros mérőcsúcs (Ø = 4 mm)
- 3.5 egy darab védőtok
- 3.6 két darab mikro elem 1,5 V, szállításkor a készülékbe helyezve
- 3.7 egy kezelési utasítás

Elhasználandó alkatrészek:

A BENNING MM 4 készüléket két darab mikro elem 1,5 V IEC LR 3 táplálja.

4. Készülék-leírás

A BENNING MM 4 készülék két részből áll:

- a multiméter
- az árammérő (lakatfogó) fej

Ld. Az 1. ábrát:

Előlnézet

Az 1. ábrán a mérőkészülék kijelző és kezelő egységei láthatók:

1 Készülékház

2 Tolókapcsoló, a következő funkciókkal:

- **Ki (OFF)**
- **AC és DC - váltakozó- és egyenfeszültség mérés** (a két mérési mód közül a kék színű funkciógombbal választhatjuk ki a kívánt mérési módot) A digitális kijelző ③ jelzi a kiválasztott mérési módot)
- **Ellenállásmérés, folytonosságvizsgálat zűmmögővel és dióda vizsgálat** (a mérési módok közül a kék színű funkciógombbal választhatjuk ki a kívánt mérési módot) A digitális kijelző ③ jelzi a kiválasztott mérési módot)

3 Digitális kijelző, az alábbi jelzésekkel:

- A mérési érték max. 4200
- A polaritás
- A tizedespon
- A kimerült telep szimbóluma
- A kiválasztott feszültségfajta (AC - DC)
- A tartási funkció (HOLD)
- A mérési értéknek egy beállított értéktől való eltérése (REL Δ)
- A kiválasztott mérési tartomány

- A kiválasztott folytonosságvizsgálat (zűmmögő) üzemmód
- A kiválasztott diódavizsgálat üzemmód
- 4 **Kék színű funkciógomb** (amelynek megnyomásakor a digitális kijelzőn 3 megjelennek a „DC”, „AC”, „Ω”, „V”, „»”) és „”), az alábbi funkciókkal:
 - AC ill. DC feszültségmérés mód beállítása,
 - Ellenállásmérés, folytonosság- és diódavizsgálat üzemmód beállítása,
 - vagy 2 s-ig nyomva (ACV/DCV kapcsolóállásban) váltóáram (amper), hőmérséklet (C°), relatív páratartalom (%), kapacitás (μF), szénmonoxid koncentráció (ppm), szélesség (m/s) fényerősség (k lux)
 - újabb 2 s-ig történő lenyomással visszatérhetünk a feszültségméréshez
- 5 **HOLD/REL nyomógomb** (mérési érték tartás funkció)
 - egyszeri megnyomással a készülék megtartja a mérési értéket, a digitális kijelzőn 3 megjelenik a HOLD jelzés. (ilyenkor nem aktualizálja a mérési értéket)
 - újabb megnyomással visszatérhetünk a folyamatos méréshez.
 - vagy 2 s-ig nyomva áttérhetünk a relatív érték méréshez. Az aktuális mérési érték tárolásra kerül, és a kijelző a pozitív vagy negatív eltérést mutatja. A gomb újbóli megnyomásával egy új bázisérték kerül rögzítésre. A normál mérési módra a gomb hosszabb (2 s) megnyomásával térhetünk vissza.
- 6 **RANGE (mérési határ) nyomógomb** a feszültség, áram vagy ellenállás mérésnél a méréshatár kézi állítására szolgál, a digitális kijelzőn megjelenik a RANGE jelzés.
 - röviden megnyomva változik a mérési tartomány
 - az automatikus méréshatár választásra a gomb hosszabb (2 s) megnyomásával térhetünk vissza.
- 7 **COM mérőhüvely:** közös mérőhüvely a feszültség és ellenállás méréshez valamint folytonossági és dióda vizsgálathoz. (fekete jelöléssel)
- 8 **V-Ω mérőhüvely (+):** közös mérőhüvely a feszültség és ellenállás méréshez valamint folytonossági és dióda vizsgálathoz. (piros jelöléssel)
- 9 **Nyitókar** az árammérő fej nyitására
- 10 **Védőnyak,** véd a csupasz vezetékek, sínek véletlen megérintésétől
- 11 **Mérőfej** egy-erű váltakozó áramú vezetőkben folyó áramok méréséhez.

5. Általános adatok

5.1 A BENNING MM 4 mérőkészülék általános adatai

- 5.1.1 A digitális kijelző egy 3½ számjegyes folyadékkristályos kijelző, 11 mm-es karaktermérettel tizedesponntal. A legnagyobb kijelezhető számérték 4200.
- 5.1.2 A 3 digitális kijelzőn a polaritás jelzés automatikusan működik. Ha a polaritás a mérőhüvelyekkel ellentétes a kijelzőn „-” jel jelenik meg.
- 5.1.3 A mérési határ túllépésekor „OL” vagy „-OL” jelzés jelenik meg.
- 5.1.4 A digitális kijelző mérési kijelzési gyakorisága kb. 2 mérés másodpercenként.
- 5.1.5 A BENNING MM 4 kb. 30 s után automatikusan kikapcsol. Újbóli bekapcsolás a RANGE gomb 6 megnyomásával történhet. Az automatikus kikapcsolásra hangjelzés figyelmeztet.
- 5.1.6 A hőmérsékleti együtérfaktor: a mérési érték x 0,15 (az adott mérési pontosság/ C°, < 18 C° vagy > 28 C°, a 23 C°-on megadott referencia értékre vonatkoztatva).
- 5.1.7 A BENNING MM 4 készüléket két darab mikro elem 1,5 V IEC LR3 táplálja.
- 5.1.8 Ha a telepek feszültsége a megadott érték alá csökken, a kijelzőn megjelenik egy telep szimbólum.
- 5.1.9 A telepek élettartama kb. 800 óra (alkáli elemek)
- 5.1.10 A készülék mérete:
(hossz.xszél.xmag.)= 145 x 52 x 34 (lakatfogó fej nélkül),
(hossz.xszél.xmag.)= 225 x 77 x 35 (lakatfogó fejjel).
Készülék tömeg:
100 g (lakatfogó fej nélkül),
230 g (lakatfogó fejjel). (lakatfogó fej nélkül),
- 5.1.11 A biztonsági mérővezetékek és mérőszondák 4 mm-es dugaszolható kivitelben készültek. A készülékkel szállított mérővezetékek és szondák kizárólag a BENNING MM 4 készülékre megengedett névleges feszültségig használhatók. A mérőszondákra védőkupakok helyezhetők.

5.2 Az árammérő lakatfogó fej általános adatai

- 5.2.1 Árammérési tartomány 0,1 A_{eff}-től 300 A_{eff} (közvetlen kijelzés A)
- 5.2.2 Kimeneti feszültség: Az BENNING MM 4 árammérő lakatfogó fej kimeneti feszültsége 1 mV, ha a mért vezetőkben 0,1 A váltakozó áram folyik.
- 5.2.3 Érzékelő: váltakozó áramú indukciós tekercs
- 5.2.4 A hőmérsékleti együtérfaktor: a mérési érték x 0,15 (az adott mérési pontosság / C°, a 23 C°-on megadott referencia értékre vonatkoztatva).

- 5.2.5 Max. látszólagos ellenállás a kimeneten 120 Ω
 5.2.6 A lakatfogó fej nyílásának mérete: 30 mm
 5.2.7 A legnagyobb vezetékátmérő: 29 mm
 5.2.8 A lakatfogó fej mérete: (hossz.xszél.xmag.) = 102 x 77 x 35
 Készülék tömeg: 130 g

6. Környezeti feltételek

- A BENNING MM 4 mérőkészüléket száraz környezetben történő használatra tervezték.
- A készülék 2000 m tengerszint feletti magasságig használható.
- Túlfeszültség állósági fokozat 300 V-ig III kategória, és 600 V-ig II kategória az IEC 60664/ IEC 61010-1 szerint.
- Szennyeződési kategória: 2 az IEC 61010-1 szerint.
- Védettség: IP 30 (EN 60529)
 IP 30 jelentése: védelem a veszélyes részek érintése ellen > 2,5 mm átmérőjű idegen szilárd testek behatolása esetére (3 - első számjegy). Víz behatolás elleni védelem nincs (0 - második számjegy).
- Üzemi hőmérséklet és a levegő megengedett nedvességtartalma: 0 - 50 °C üzemi hőmérsékletnél a levegő megengedett nedvességtartalma < 80 %, 0 - 45 °C üzemi hőmérsékletnél a levegő megengedett nedvességtartalma < 75 %,
 - Tárolási hőmérséklet: a BENNING MM 4 mérőkészüléket - 20 °C és + 60 °C közötti hőmérsékleten szabad tárolni. Ekkor a készülékből a telepeket ki kell venni.

7. Villamos adatok

Megjegyzés: a mérési pontosság a

- mért érték relatív értékének, és a
- kijelzett digitek számának (az utolsó számjegy) összegéből áll.

A megadott mérési pontosság 23 °C hőmérsékleten és 75 % levegő nedvességtartalom mellett érvényes.

A 7.1 - 7.5 szakaszokban megadott értékek direkt mérések esetén érvényesek (a lakatfogó mérőfej eltávolítva.)

7.1 Egyenfeszültség mérése

A bemeneti ellenállás 9 M Ω

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság	Túlterhelés védelem
4,2 V	1 mV	$\pm$ (a mérési érték 0,5 %-a + 2 digit)	600 V _{eff} 600 V DC
42 V	10 mV	$\pm$ (a mérési érték 0,5 %-a + 2 digit)	600 V _{eff} 600 V DC
420 V	100 mV	$\pm$ (a mérési érték 0,5 %-a + 2 digit)	600 V _{eff} 600 V DC
600 V	1 V	$\pm$ (a mérési érték 0,5 %-a + 2 digit)	600 V _{eff} 600 V DC

7.2 Váltakozó feszültség mérése

A bemeneti ellenállás 9 M Ω , párhuzamosan 100 pF, a mérési érték az egyenirányított középértékből van képezve, és effektív értéként kerül kijelzésre.

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság	Túlterhelés védelem
4,2 V	1 mV	$\pm$ (a mérési érték 1,5%-a + 5 digit) 40 Hz - 300 Hz frekvenciatartományban	600 V _{eff} 600 V DC
42 V	10 mV	$\pm$ (a mérési érték 1,5%-a + 5 digit) 40 Hz - 500 Hz frekvenciatartományban	600 V _{eff} 600 V DC
420 V	100 mV	$\pm$ (a mérési érték 1,5%-a + 5 digit) 40 Hz - 500 Hz frekvenciatartományban	600 V _{eff} 600 V DC
600 V	1 V	$\pm$ (a mérési érték 1,5%-a + 5 digit) 40 Hz - 500 Hz frekvenciatartományban	600 V _{eff} 600 V DC

7.3 Ellenállásmérés

Üresjárási feszültség kb. 1,3 - 3,3 V, maximális mérőáram: 2,5 mA

42 M Ω méréshatárban a beállási idő kb. 20 s.

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság	Túlterhelés védelem
420 Ω	0,1 Ω	$\pm$ (a mérési érték 1,2 %-a + 8 digit)	600 V _{eff} 600 V DC

4,2 k Ω	1 Ω	$\pm$ (a mérési érték 0,9 %-a + 4 digit)	600 V _{eff} 600 V DC
42 k Ω	10 Ω	$\pm$ (a mérési érték 0,9 %-a + 4 digit)	600 V _{eff} 600 V DC
420 k Ω	100 Ω	$\pm$ (a mérési érték 1,2 %-a + 4 digit)	600 V _{eff} 600 V DC
4,2 M Ω	1 k Ω	$\pm$ (a mérési érték 1,2 %-a + 4 digit)	600 V _{eff} 600 V DC
42 M Ω	10 k Ω	$\pm$ (a mérési érték 3,0 %-a + 8 digit)	600 V _{eff} 600 V DC

7.4 Diódavizsgálat

A megadott pontosság 0,4 - 0,8 V tartományban érvényes. A túlterhelés védelem diódavizsgálat üzemmódban: 600V_{eff} 600 V DC

Méréshatár	Felbontás	Mérési pontosság	Max. üresjárási feszültség
	0,1 mV	$\pm$ (a mérési érték 1,5 %-a + 5 digit)	3,3 V

7.5 Folytonosság vizsgálata

A beépített zümmögő megszólal 50 Ω -nál kisebb ellenállás esetén

7.6 Váltakozó áram mérés

A multiméter a lakatfogó fejjel felszerelve, váltakozó áram méréséhez. A mérési pontosság $\pm$ (a mérési érték %-a + a digitek száma), a 23 C° $\pm$ 5 C°-on.

Méréshatár	Felbontás	Kimeneti feszültség	Mérési pontosság
300 A	0,1 A	1 mV/ 0,1 A	$\pm$ (a mérési érték 1,5 %-a + 5 digit) 40 Hz - 300 Hz frekvenciatartományban

8. Mérés a BENNING MM 4-el

8.1 A mérés előkészítése

A mérőkészüléket csak a megadott tárolási és munkakörülmények között használja. A készüléket óvjuk a tartós napsugárzástól.

- Ellenőrizzük a fekete mérőszinór és a piros mérőszonda névleges feszültség és áram adatait. A készülékhez tartozékként mellékelt mérőszinór és mérőszonda megfelelők a BENNING MM 4-hez.
- Vizsgáljuk át a mérőszinór és a szonda szigetelését. Ha a szigetelés sérült a vezetéket és/vagy a mérőszondát haladéktalanul selejtezzük ki.
- Vizsgáljuk át a mérőszinór és a szonda folytonosságát. Ha a vezeték vagy a szonda szakadt a vezetéket és/vagy a mérőszondát haladéktalanul selejtezzük ki.
- Mielőtt a toló kapcsolót **2** vagy a funkció nyomógombot **4** átkapcsoljuk, a mérőszinórt ill. a szondát távolítsuk el a mérési ponttól.
- A mérőkészülék melletti erős zavarforrások instabillá tehetik a kijelző működését és mérési hibákhoz vezethetnek.

8.2 Feszültségmérés



Figyeljünk a földhöz képest megengedett maximális feszültségre! Villamos veszélyforrás!

A legnagyobb feszültség a multiméter mérőhüvelyein:

- COM mérőhüvely **7**, feketével jelölve
- V- Ω mérőhüvely (pozitív) **8**, amely feszültség, ellenállásmérésre, folytonossági és dióda vizsgálatra szolgál. A BENNING MM 4 mérőkészülék esetében a maximális feszültség amely a COM mérőhüvely és a pozitív (+) mérőhüvely és a föld között felléphet max. 600 V.
- A fekete mérőszinórt csatlakoztassuk a COM **7** mérőhüvelyhez (fekete).
- A piros mérőszondát csatlakoztassuk a V- Ω mérőhüvely (pozitív) **8** mérőhüvelyhez (piros).
- a toló kapcsolót **2**, a funkció nyomógombot **4** illetve a RANGE nyomógombot **6** kapcsoljuk a kívánt mérési módra.
- A fekete mérőszinórt és a piros mérőszondát csatlakoztassuk a mérési pontokra, és a kijelzőn **3** olvassuk le a mérési értéket.

Figyelem!

Kis feszültségmérési tartományokban nyitott mérőszinórok esetén bizonyos maradék feszültségértéket mutat a kijelző. Ellenőrizzük a mérőcsúcsok összeérítésével, az BENNING MM 4 mérőkészülék üzemképességét.

Ld. 2. ábra

Egyenfeszültség mérés,

Ld. 3. ábra

Váltakozó feszültség mérés

8.3 Ellenállásmérés és folytonosság vizsgálat

- a toló kapcsolót **2**, a funkció nyomógombot **4** illetve a RANGE nyomógombot **6** kapcsoljuk a kívánt mérési módba.
- A fekete mérőszinórt csatlakoztassuk a COM **7** mérőhüvelyhez (fekete).
- A piros mérőszondát csatlakoztassuk a V- Ω mérőhüvely (pozitív) **8** mérőhüvelyhez (piros).
- A fekete mérőszinórt és a piros mérőszondát csatlakoztassuk a mérési pontokra, és a kijelzőn **3** olvassuk le a mérési értéket.

Figyelem!

Ellenőrizzük, hogy a mérési pont nincs feszültség alatt. Kis ellenállás mérési tartományokban a mérést pontosabbá tehetjük, ha a mérőszinórok összezárásakor megmérjük azok ellenállását és azt levonjuk a mérési értékből.

Ld. 4. ábra:

Ellenállásmérés

8.4 Folytonosság vizsgálat

- a toló kapcsolót **2**, a funkció nyomógombot **4** állítsuk a "zűmmögő" „»»»” állásba.
- A fekete mérőszinórt csatlakoztassuk a COM **7** mérőhüvelyhez (fekete).
- A piros mérőszondát csatlakoztassuk a V- Ω mérőhüvely (pozitív) **8** mérőhüvelyhez (piros).
- A fekete mérőszinórt és a piros mérőszondát csatlakoztassuk a mérési pontokra
- A beépített zűmmögő megszólal 50 Ω -nál kisebb ellenállás esetén

Lásd 5. ábra:

Folytonosság vizsgálat zűmmögővel.

8.5 Diódavizsgálat

- a toló kapcsolót **2**, a funkció nyomógombot **4** állítsuk a "diódavizsgálat" „” állásba.
- A fekete mérőszinórt csatlakoztassuk a COM **7** mérőhüvelyhez (fekete).
- A piros mérőszondát csatlakoztassuk a V- Ω mérőhüvely (pozitív) **8** mérőhüvelyhez (piros).
- A fekete mérőszinórt és a piros mérőszondát csatlakoztassuk a mérési pontokra, és a kijelzőn **3** olvassuk le a mérési értéket.
- Nyitó irányban egy SI-diódán eső feszültség értéke 0,500 V és 0,900 V között van. Ha a kijelző "000"-t mutat a dióda zárlatos, ha a kijelző "OL"-t mutat a dióda szakadt.
- Záró irányban a műszer "OL"-t mutat. Ha a kijelző "000"-t vagy más értéket mutat a dióda hibás.

Lásd 6 ábra:

Diódavizsgálat

8.6 Váltakozó áram mérése a lakatfogó fejjel



A lakatfogó fej kimenetére tilos bármilyen külső feszültséget kapcsolni.

A lakatfogó fejet csak a multiméterrel történt csatlakoztatás után szabad áramot vezető sínre vagy vezetékre helyezni!

8.6.2 Árammérés

- A lakatfogó fejet csatlakoztassuk megfelelően a multiméterre
- A multimétert kapcsoljuk feszültségmérés állásba. A kék nyomógombot nyomjuk meg 2 s-ig, s a RANGE nyomógombról állítsuk be a kívánt mérési módot (Amp. CLAMP).
- A **9** nyitókarra nyissuk ki a mérőfejet és az egyerű áramvezető kábelre vagy sínre akasszuk rá a mérőfejet.
- A kijelzőn **3** olvassuk le a mérési értéket.

Lásd 7 ábra:

Árammérés lakatfogó fejjel.

9. Karbantartás



Mielőtt a BENNING MM 4 mérőkészüléket kinyitjuk, feltétlenül feszültségmentesítsük! Áramütés veszély!

A nyitott BENNING MM 4 mérőkészülékkel **történő mérést kizárólag felkészült villamos szakemberek végezhetnek, megfelelő óvintézkedések megtétele után.**

Ezért feltétlenül feszültségmentesítsük a mérőkészüléket mielőtt a készülékhatárat kinyitjuk.

- Távolítsuk el a mérőszinórt és a mérőszondát a mérési helyről.
- Távolítsuk el a mérőszinórt és a mérőszondát a BENNING MM 4 mérőkészülékről.
- A toló kapcsolót **2** állítsuk „OFF” állásba.

9.1 A mérőkészülék biztosítása

Bizonyos körülmények esetén a BENNING MM 4 mérőkészülék biztonsága már nem szavatolható. Pl.:

- Látható sérülések a készülékházon,
- Mérési hibák,
- Hosszabb tárolás következtében fellépő felismerhető károsodások,
- A szokásostól eltérő szállítási igénybevételek következtében fellépő felismerhető károsodások

Ilyen esetekben a BENNING MM 4 mérőkészüléket azonnal kapcsoljuk ki, és távolítsuk el a mérési helytől, és biztosítsuk az ismételt felhasználás ellen.

9.2 Tisztítás

A mérőkészülék házát kizárólag száraz, tiszta ruhával tisztítsuk. (esetleg speciális tisztítókendő) Ne használjunk semmiféle oldó- vagy súrolószert a készülék tisztításához. Feltétlenül ügyeljünk arra, hogy a teleptároló rekeszt és a telep csatlakozókat a telepekből esetlegesen kifolyó elektrolit nehogy bepiszkítsa.

Ha a telepekből kifolyó elektrolit a teleptároló rekeszt és a telep csatlakozókat bepiszkítja, vagy fehéres lerakódásokat tapasztalunk, itt is csak tiszta száraz törlőruhával tisztítsuk a készüléket.

9.3 Telepcsere



Mielőtt a BENNING MM 4 mérőkészüléket kinyitjuk, feltétlenül feszültségmentesítsük! Áramütés veszély!

A BENNING MM 4 mérőkészüléket két darab 1,5 V-os mikroelem (IEC/ DIN R6/ LR3, AAA) táplálja. Telepcsere szükséges ha a kijelzőn ❸ a telepjelzés megjelenik. A telepcsere a következőképpen végezzük:

- Távolítsuk el a mérőzsinórt és a mérőszondát a mérési helyről.
- Távolítsuk el a mérőzsinórt és a mérőszondát a BENNING MM 4 mérőkészülékről.
- A toló kapcsolót ❷ állítsuk „OFF” állásba..
- Fordítsuk hátára a mérőkészüléket és csavarjuk ki a készülékház csavarját.
- Emeljük meg a készülék hátlapját a mérőhüvelyeknél és a vegyük le a digitális kijelző ❸ közelében.
- Emeljük ki a és távolítsuk el a kimerült telepeket.
- Az új telepeket - figyelve azok polaritására - helyezzük el a teleptartóba.
- Pattintsuk vissza a készülékházat és csavarjuk vissza a csavarját.

Lásd 8 ábra: Telepcsere



Figyeljünk a környezet védelmére! A kimerült telepeket ne dobjuk a háztartási szemétkbe! Gyűjtsük össze és helyezzük el egy használt elem begyűjtőben vagy veszélyes hulladék lerakóban!

9.4 Kalibrálás

Ahhoz hogy a megadott mérési pontosságot elérjük a mérőkészüléket rendszeresen gyári szervizünkben kalibrálni kell. Ajánljuk az évente történő kalibrálást. Kalibráláshoz a készüléket vissza kell küldeni a következő címre:

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

10. Műszaki adatok a mérőkészülék tartozékokhoz

- Szabvány: EN 61010-031,
- Maximális mérési feszültség a földhöz mérve ($\perp$) és mérési kategória: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Maximális áramterhelés: 10 A,
- Érintésvédelmi osztály II ($\square$), teljes körű, megerősített kettős szigetelés,
- Szennyeződési fokozat: 2,
- Hossz: 1,4 m, AWG 18,
- Környezeti feltételek:
Legnagyobb alkalmazási magasság: maximum 2000 m,
Hőmérséklet: 0 °C ... + 50 °C, Levegő nedvességtartalma 50 % ... 80 %
- Csak kifogástalan állapotban lévő, és ezen utasításnak megfelelő mérővezetéseket használjon, emellett be kell tartani a szükséges védőintézkedéseket.
- Ha a mérővezeték vagy a csatlakozó szigetelése megsérült, vagy a vezeték szakadt, a mérővezeték ki kell selejtezni.
- A mérőszondák csupasz mérőcsúcsait ne érintsék meg! Csak a száránál fogják meg a mérőszondákat!
- Az L alakú csatlakozó dugót csatlakoztassa a mérőkészülékhez!

11. Környezetvédelem



Kérjük, hogy a készüléket élettartama végén juttassa el a rendelkezésre álló visszavételi- illetve begyűjtőhelyre.

Istruzioni d'uso

BENNING MM 4

Multimetro digitale con pinza inseribile per misure di

- corrente alternata
- tensione alternata
- tensione continua
- resistenza
- 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 4
9. Manutenzione
10. Dati tecnici degli accessori di misurazione
11. Informazioni ambientali

1. Avvertenze per l'utente

Le presenti istruzioni sono destinate a

- elettrotecnici ed a
- personale qualificato in elettrotecnica

Il BENNING MM 4 è previsto per misure in ambiente asciutto e non deve essere impiegato in circuiti con una tensione nominale superiore a 600 V (per maggiori dettagli vedere la sezione 6 "Condizioni ambientali").

Nelle istruzioni d'uso e sul BENNING MM 4 vengono usati i seguenti simboli:



Applicazione e rimozione consentite su conduttori PERICOLOSA-MENTE ATTIVI.



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



Questo simbolo richiama l'attenzione sui pericoli legati all'uso del BENNING MM 4 (prestare attenzione alla documentazione!).



Questo simbolo riportato sul BENNING MM 4 indica che tale multimetro dispone di isolamento di protezione (classe di protezione II).



Questo simbolo compare sul display ad indicare batterie scariche.



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



Questo simbolo contrassegna il campo "Prova diodi".



(CC) Tensione continua



(CA) Tensione o corrente alternate



Massa (tensione verso terra)

Avvertenza

Dopo aver rimosso l'etichetta adesiva „Warnung..." (sul coperchio della batteria) appare il testo inglese!

2. Avvertenze sulla sicurezza

L'apparecchio è stato costruito e collaudato in conformità a DIN VDE 0411 Parte 1/ EN 61010-1

ed ha lasciato lo stabilimento in un ineccepibile stato di sicurezza.

Per mantenere tale stato e garantire un esercizio sicuro, l'utente deve osservare le avvertenze e le annotazioni di avviso contenute nelle presenti istruzioni.



Il BENNING MM 4 può essere utilizzato solo in circuiti della categoria di sovratensione II con max. 600 V conduttore rispetto a terra o della categoria di sovratensione III con 300 V conduttore rispetto a terra.

Tenere presente che lavori su parti ed impianti sotto tensione sono fondamentalmente pericolosi. Già tensioni a partire da 30 V CA e 60 V CC possono implicare pericolo di morte.



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

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

È da presumere che non sia più possibile un esercizio sicuro,

- se l'apparecchio o i cavetti mostrano danni evidenti,
- se l'apparecchio non funziona più,
- dopo prolungato stoccaggio in condizioni sfavorevoli,
- in seguito a condizioni particolari di trasporto.



Per escludere qualsiasi pericolo,

- **non toccare i puntali nudi dei cavetti,**
- **infilare gli spinotti dei cavetti nelle apposite boccole del multimetro**

3. Dotazione standard

Fanno parte della dotazione standard del BENNING MM 4:

- 3.1 un multimetro,
- 3.2 una pinza inseribile,
- 3.3 un cavetto di sicurezza nero (lunghezza = 1,4 m; puntale da Ø = 4 mm) con cappuccio di protezione,
- 3.4 due puntali di misura rossi (puntale da Ø = 4 mm)
- 3.5 una custodia compatta
- 3.6 due batterie da 1,5 V (come prima dotazione inserite nel multimetro)
- 3.7 istruzioni d'uso.

Avvertenza sulle parti soggette a consumo:

Il BENNING MM 4 viene alimentato da due batterie da 1,5 V (2 x 1,5-V-IEC LR 03).

4. Descrizione apparecchio

Il BENNING MM 4 è composto da due unità funzione:

- il multimetro e
- la pinza inseribile.

Si veda ill. 1: Lato anteriore apparecchio

Gli elementi di indicazione e comando riportati nell'ill. 1 sono definiti come segue:

❶ Involucro

❷ Il commutatore a cursore serve per la selezione delle funzioni desiderate.

- **Spegnimento (OFF)**
- **Misure di tensione alternata (CA) e tensione continua (CC)**, queste funzioni si alternano premendo il tasto funzione contrassegnato in blu. Invece con una pressione prolungata (2 s) si passa in sequenza alle misure di corrente alternata, e così via. Il display digitale ❸ indica la funzione corrente.
- **Misure resistenza, prova di continuità con cicalino e prova diodi**, queste funzioni cambiano in sequenza premendo il tasto funzione contrassegnato in blu. Il display digitale 3 indica la funzione attuale.

❸ Display digitale (cristalli liquidi), vengono indicati:

- il valore misura con un'indicazione max. di 4200,
- la polarità,
- il punto decimale,
- il simbolo di batteria scarica,
- il tipo di tensione selezionato (tensione continua / alternata),

- il valore misura che rimane visualizzato (funzione Hold),
- la variazione di un valore misura memorizzato (REL),
- il campo di misura selezionato mediante la visualizzazione delle unità di misura ampliate/non ampliate di tensione, corrente e resistenza,
- la selezione della prova di continuità con cicalino,
- la selezione della prova diodi.

4 Tasto funzione blu, sul display digitale 3 compaiono „CC“, „CA“, „Ω“, „V“, „A“, „F“, „%“, „PPM“, „m/s“, „K Lux“ o „H“

- per la selezione tra misura tensione continua (CC) e misura tensione alternata (CA) o
- resistenza, prova di continuità e diodi,
- o dopo aver azionato il tasto per 2 sec. (nella posizione commutatore a cursore V CA/ V CC) corrente alternata (Amp).
- Le misure di temperatura (°C, °F), umidità relativa dell'aria (%), capacità (µF), monossido di carbonio (ppm), velocità del vento (m/s), intensità luminosa (k lux) non sono possibili con il BENNING MM 4.
- Azionando di nuovo il tasto per 2 sec. si ritorna alle misure di tensione.

5 Tasto HOLD/ REL (funzione HOLD),

- il primo azionamento del tasto provoca l'indicazione permanente del valore misura indicato (segnalato da "Hold" sul display digitale 3, non si ha aggiornamento del valore misura),
- con il secondo azionamento del tasto si torna alla misurazione continua.
- Premendo il tasto per 2 sec. si passa alla funzione valore relativo. Il valore misura attuale viene memorizzato e viene indicata la differenza (Offset) rispetto al valore misura superiore o inferiore. Premendo di nuovo il tasto si può memorizzare un nuovo valore base. Con una pressione prolungata del tasto (2 sec.) si ritorna alla modalità normale.

6 Tasto RANGE (tasto di campo), per la selezione manuale dei campi di misura della tensione, della corrente o della resistenza (indicata sul display digitale mediante „RANGE“)

- i campi di misura cambiano premendo brevemente il tasto,
- si imposta la selezione automatica del campo con una pressione prolungata del tasto (più di 2 sec.).

7 Boccola COM, boccola plurifunzione per misure tensione, resistenza, per prove di continuità e diodi, evidenziata in nero

8 Boccola V-Ω (positiva), boccola plurifunzione per misure tensione, resistenza, per prove di continuità e diodi, evidenziata in rosso

9 Leva di apertura, per l'apertura e la chiusura della pinza

10 Collare della pinza, protegge da contatti con il conduttore

11 Pinza, per avvolgere il conduttore unipolare percorso da corrente.

5. Dati di carattere generale

5.1 Dati generali relativi al BENNING MM 4

- 5.1.1 Il display digitale è del tipo a cristalli liquidi a 3½ cifre con un'altezza dei caratteri di 11 mm e con punto decimale. Il massimo valore indicabile è 4200.
- 5.1.2 L'indicazione di polarità 3 funziona automaticamente. Viene segnalata solo una polarità contraria alla definizione delle boccole con „-“.
- 5.1.3 Il superamento di portata viene indicato con „OL“ o „-OL“ lampeggianti.
- 5.1.4 La velocità nominale di misurazione dell'indicazione numerica del BENNING MM 4 è di circa 2 misurazioni al secondo.
- 5.1.5 Il BENNING MM 4 si spegne automaticamente dopo circa 30 min. Si riaccende, se si aziona il tasto RANGE 6. Il segnale emesso da un cicalino avverte prima dello spegnimento automatico.
- 5.1.6 Coefficiente di temperatura del valore misura: 0,15 x (precisione di misura indicata)/ °C < 18 °C o > 28 °C, in rapporto al valore della temperatura di riferimento di 23 °C.
- 5.1.7 Il BENNING MM 4 viene alimentato da due batterie da 1,5 V (IEC LR03 „Micro“).
- 5.1.8 Se la tensione batterie scende al di sotto della tensione di lavoro prevista per il BENNING MM 4, compare sul display il simbolo di una batteria.
- 5.1.9 La durata di una batteria è di circa 800 ore (batterie alcaline).
- 5.1.10 Dimensioni apparecchio:
(Lungh. x largh. x alt.) = 145 x 52 x 34 mm multimetro senza la pinza
(Lungh. x largh. x alt.) = 225 x 77 x 35 mm multimetro con la pinza
Peso apparecchio:
100 g senza pinza
230 g con pinza
- 5.1.11 Il cavetto di sicurezza e i puntali sono realizzati con tecnica di inserimento da 4 mm. I cavetti di sicurezza ed i puntali in dotazione sono espressamente adatti alla tensione ed alla corrente nominali del

BENNING MM 4. I puntali di misura possono essere protetti con cappucci di protezione.

5.2 Dati generali sulla pinza inseribile

- 5.2.1 Campo di misura della corrente: da $0,1 A_{\text{eff}}$ a $300 A_{\text{eff}}$ (indicazione diretta, A)
- 5.2.2 Tensione d'uscita: la pinza del BENNING MM 4 emette una tensione alternata di 1 mV, se il conduttore unipolare avvolto dalla pinza stessa è percorso da una corrente alternata di 0,1 A.
- 5.2.3 Tipo di sensore: bobina d'induzione per la corrente alternata.
- 5.2.4 Coefficiente di temperatura del valore misura: $0,15 \times$ (precisione di misura indicata)/ °C in rapporto al valore della temperatura di riferimento di 23 °C.
- 5.2.5 Impedenza max. all'uscita: 120 Ω
- 5.2.6 Massima apertura pinza: 30 mm
- 5.2.7 Massimo diametro conduttore: 29 mm
- 5.2.8 Dimensioni della pinza inseribile: (Lungh. x Largh. x Alt.) = 102 x 77 x 35 mm
Peso della pinza: 130 g

Avvertenza:

La pinza può essere impiegata per le misurazioni solo se è inserita nel multimetro.

6. Condizioni ambientali

- Il BENNING MM 4 è previsto per l'esecuzione di misure in ambiente asciutto
- Altezza barometrica nell'esecuzione di misure: max. 2000 m
- Categorie sovratensione/ posizionamento: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V categoria III, 600 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:
multimetro
con una temperatura di funzionamento da 0 °C a 50 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 80 %,
pinza inseribile
con una temperatura di funzionamento da 0 °C a 45 °C: umidità relativa dell'aria inferiore a 75 %.
- Temperatura di stoccaggio:
il BENNING MM 4 può essere immagazzinato a temperature da - 20 °C a +60 °C. In tal caso si devono rimuovere le batterie 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 una temperatura di 23°C ed una umidità relativa dell'aria inferiore a 75 %.

I paragrafi da 7.1 a 7.5 si riferiscono alla connessione del multimetro con i circuiti oggetto di misura (pinza rimossa). Il paragrafo 7.6 si riferisce alla combinazione del multimetro e della pinza inserita.

7.1 Portate tensione continua

La resistenza d'ingresso è di 9 M Ω .

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione sovraccarico
4,2 V	1 mV	$\pm (0,5 \% \text{ del valore misura} + 2 \text{ digit})$	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V tensione continua
42 V	10 mV	$\pm (0,5 \% \text{ del valore misura} + 2 \text{ digit})$	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V tensione continua
420 V	100 mV	$\pm (0,5 \% \text{ del valore misura} + 2 \text{ digit})$	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V tensione continua
600 V	1 V	$\pm (0,5 \% \text{ del valore misura} + 2 \text{ digit})$	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V tensione continua

7.2 Portate tensione alternata

La resistenza d'ingresso è di 9 M Ω in parallelo a 100 pF. Il valore misura viene acquisito tramite raddrizzamento del valore medio ed indicato come valore effettivo.

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione sovraccarico
4,2 V	1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ del valore misura} + 5 \text{ digit})$ nel campo frequenze da 40 Hz a 300 Hz	600 V _{eff} 600 V tensione continua
42 V	10 mV	$\pm (1,5 \% \text{ del valore misura} + 5 \text{ digit})$ nel campo frequenze da 40 Hz a 500 Hz	600 V _{eff} 600 V tensione continua
420 V	100 mV	$\pm (1,5 \% \text{ del valore misura} + 5 \text{ digit})$ nel campo frequenze da 40 Hz a 500 Hz	600 V _{eff} 600 V tensione continua
600 V	1 V	$\pm (1,5 \% \text{ del valore misura} + 5 \text{ digit})$ nel campo frequenze da 40 Hz a 500 Hz	600 V _{eff} 600 V tensione continua

7.3 Portate resistenza

Tensione a vuoto: circa 1,3 V - 3,3 V, corrente di prova max. 2,5 mA.

Portata 42 M Ω , tempo di assestamento circa 20 s.

Portata	Risoluzione	Precisione misure	Protezione sovraccarico
420 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,2 \% \text{ del valore misura} + 8 \text{ digit})$	600 V _{eff} 600 V tensione continua
4,2 k Ω	1 Ω	$\pm (0,9 \% \text{ del valore misura} + 4 \text{ digit})$	600 V _{eff} 600 V tensione continua
42 k Ω	10 Ω	$\pm (0,9 \% \text{ del valore misura} + 4 \text{ digit})$	600 V _{eff} 600 V tensione continua
420 k Ω	100 Ω	$\pm (1,2 \% \text{ del valore misura} + 4 \text{ digit})$	600 V _{eff} 600 V tensione continua
4,2 M Ω	1 k Ω	$\pm (1,2 \% \text{ del valore misura} + 4 \text{ digit})$	600 V _{eff} 600 V tensione continua
42 M Ω	10 k Ω	$\pm (3,0 \% \text{ del valore misura} + 8 \text{ digit})$	600 V _{eff} 600 V tensione continua

7.4 Prove diodi

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

Protezione da sovraccarico nelle prove diodi: 600 V_{eff} / 600 V tensione continua.

Portata	Risoluzione	Precisione	Corrente misura max.	Tensione a vuoto max.
	0,1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ del valore misura} + 5 \text{ digit})$	1,5 mA	3,3 V

7.5 Prove continuità

Il cicalino integrato emette un segnale acustico per una resistenza inferiore a 50 Ω .

7.6 Portate corrente alternata

(Multimetro con pinza, la pinza avvolge il conduttore unipolare percorso da corrente).

La precisione di misura è $\pm (\% \text{ del valore misura} + \text{quantità di digit})$ con una temperatura di 23 °C $\pm$ 5 °C.

La corrente massima della pinza in dotazione è di 300 A!

Portata	Risoluzione	Tensione d'uscita	Precisione misure
300 A	0,1 A	1 mV / 0,1 A	$\pm (1,5 \% \text{ del valore misura} + 5 \text{ digit})$ nel campo di frequenza da 40 Hz a 300 Hz

8. Misure con il BENNING MM 4

8.1 Preparazione delle misure

Conservare ed usare il BENNING MM 4 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 sul cavetto di sicurezza nero e sui puntali rossi. Il cavetto di sicurezza nero e i puntali rossi in dotazione corrispondono per tensione e corrente nominali al BENNING MM 4.
- Controllare l'isolamento del cavetto di sicurezza e dei puntali rossi. Se l'isolamento è danneggiato, il cavetto di sicurezza e/ o i puntali rossi devono essere immediatamente esclusi dall'impiego!
- Controllare la continuità del cavetto di sicurezza. Se il conduttore del cavetto di sicurezza è interrotto, esso deve essere immediatamente escluso

dall'impiego.

- Prima di selezionare con il commutatore a cursore ② o con il tasto funzione ④ un'altra funzione, il cavetto ed i puntali rossi devono essere separati dal punto di misura.
- Forti fonti di disturbo in prossimità del BENNING MM 4 possono causare indicazioni instabili ed errori di misura.

8.2 Misure di tensione



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

La tensione massima, che può essere presente sulle boccole,

- COM ⑦, evidenziata in nero,
- ⑧ per V-Ω (polo positivo) per misure di tensione e resistenza, prove di continuità e diodi, evidenziata in rosso, del multimetro BENNING MM 4 rispetto al potenziale di terra, è di 600 V.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⑦ contrassegnata in nero.
- Mettere in contatto il puntale rosso con la boccola ⑧ V-Ω contrassegnata in rosso.
- Con il commutatore a cursore ②, il tasto funzione ④ ed il tasto RANGE ⑥ del BENNING 4 selezionare il campo desiderato.
- Mettere in contatto lo spinotto del cavetto di sicurezza nero ed i puntali rossi con i punti misura, leggere il valore misura sul display digitale ③.

Avvertenza:

Nelle portate minori delle misure di tensione, con i cavetti di sicurezza aperti, manca l'indicazione zero Volt a causa di dispersioni. Accertarsi che il BENNING MM 4 sia funzionante, mettendo in corto circuito i puntali.

Si veda ill. 2: Misura tensione continua

Si veda ill. 3: Misura tensione alternata

8.3 Misure di resistenza

- Con il commutatore a cursore ②, il tasto funzione ④ ed il tasto ⑥ RANGE selezionare sul BENNING MM 4 il campo desiderato.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⑦ contrassegnata in nero.
- Mettere in contatto il puntale di misura rosso con la boccola ⑧ V-Ω contrassegnata in rosso.
- Mettere in contatto lo spinotto del cavetto di sicurezza nero ed i puntali rossi con i punti misura, leggere il valore misura sul display digitale ③.

Avvertenza:

Per una corretta misurazione assicurarsi che non ci sia tensione al punto di misura. Con resistenze di basso valore si può migliorare il risultato, misurando prima la resistenza del cavetto di sicurezza mediante corto circuito dei puntali e sottraendo dal risultato la resistenza così ottenuta.

Si veda ill. 4: Misura di resistenza

8.4 Prova di continuità con cicalino

- Con il commutatore a cursore ② ed il tasto funzione ④ selezionare sul BENNING MM 4 il campo contrassegnato col simbolo del cicalino „»»»“.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⑦.
- Mettere in contatto il puntale di misura rosso con la boccola ⑧ V-Ω contrassegnata in rosso.
- Mettere in contatto il cavetto di sicurezza nero ed i puntali rossi con i punti misura. Se la resistenza tra i punti misura è inferiore a 50 Ω, allora il cicalino integrato nel BENNING MM 4 emette un segnale acustico.

Si veda ill. 5: Prova di continuità con cicalino

8.5 Prova diodi

- Con il commutatore a cursore ② e il tasto funzione ④ selezionare sul BENNING MM 4 il campo contrassegnato col simbolo diodi „➔“.
- Inserire lo spinotto del cavetto di sicurezza nero nella boccola COM ⑦ contrassegnata in nero.
- Mettere in contatto il puntale rosso con la boccola ⑧ V-Ω contrassegnata in rosso.
- Mettere in contatto il cavetto di sicurezza nero ed il puntale di misura rosso con le connessioni dei diodi, leggere il valore misura sul display digitale ③.
- 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 „OL“ 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. 6: Prova diodi

8.6 Misure di corrente alternata con pinza



Non applicare tensione ai contatti d'uscita della pinza!
La pinza inseribile può avvolgere un conduttore percorso da corrente solo in collegamento con il multimetro! La corrente max. della pinza in dotazione è di 300 A!

8.6.2 Misure di corrente

- Inserire la pinza nel multimetro.
- Accendere la misura tensione sul multimetro. Tenere premuto il tasto blu per 2 sec. e selezionare il campo desiderato con il tasto RANGE (Amp CLAMP).
- Azionare la leva d'apertura ⑨, avvolgere con la pinza il conduttore unipolare che conduce la corrente da misurare.
- Leggere l'indicazione digitale ③.

Si veda ill. 7: Misura di corrente alternata con pinza

9. Manutenzione



Prima di aprire il BENNING MM 4 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

Lavori sul BENNING MM 4 aperto e sotto tensione **sono riservati esclusivamente ad elettrotecnici, che devono prendere particolari misure per la prevenzione di infortuni.**

Il BENNING MM 4 deve essere reso libero da tensione, prima di spegnerlo, nel modo che segue:

- rimuovere in primo luogo il cavetto di sicurezza nero ed il puntale rosso dall'oggetto delle misure.
- Rimuovere poi il cavetto di sicurezza ed il puntale rosso dal BENNING MM 4.
- Selezionare poi con l'interruttore di scorrimento ② 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 4; 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 4, 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 4. 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 delle batterie



Prima di aprire il BENNING MM 4 assicurarsi che esso non sia sotto tensione! Pericolo di scariche elettriche!

Il BENNING MM 4 viene alimentato da due batterie da 1,5 V. Si rende necessaria la sostituzione delle batterie (si veda ill. 8), se sul display ③ compare il simbolo della batteria.

Modalità di sostituzione delle batterie:

- rimuovere dal circuito misure il cavetto di sicurezza nero ed il puntale rosso.
- Rimuovere dal BENNING MM 4 il cavetto di sicurezza nero ed il puntale rosso.
- Deposare il BENNING MM 4 sul lato anteriore e svitare la vite posta sul fondo dell'involucro.
- Sollevare il fondo dell'involucro dal lato boccole e staccarlo dalla parte anteriore in prossimità del display digitale ③.
- Rimuovere dal vano batterie le batterie scariche.
- Inserire le nuove batterie, secondo la giusta direzione dei poli, nell'apposito

vano.

- Inserire a scatto il fondo dell'involucro nella parte anteriore e riavvitare la vite.

Si veda ill. 8: 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 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

10. Dati tecnici degli accessori di misurazione

- Norma: EN 61010-031,
- Tensione massima di misurazione a massa ($\perp$) e categoria di misurazione: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Corrente massima di misurazione: 10 A,
- Classe di protezione II ($\square$), 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.

11. 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 4

Digitale multimeter voor het meten van:

- Wisselstroom
- Wisselspanning
- Gelijkspanning
- Weerstand
- Dioden
- Stroomdoorgang

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 4
9. Onderhoud
10. Technische gegevens van veiligheidsmeetkabelset
11. Milieu

1. Opmerkingen voor de gebruiker

Deze gebruiksaanwijzing is bedoeld voor:

- Elektriciens
- Elektrotechnici

De BENNING MM 4 is bedoeld voor metingen in droge ruimtes en mag niet worden gebruikt in elektrische circuits met een nominale spanning hoger dan 600 V. (zie ook pt. 6: „Gebruiksomstandigheden“)

In de gebruiksaanwijzing en op de BENNING MM 4 worden de volgende symbolen gebruikt:



Aanleggen om GEVAARLIJKE ACTIEVE geleider of demonteren van deze is toegestaan.



Dit symbool wijst op gevaarlijke spanning



Dit symbool verwijst naar mogelijke gevaren bij het gebruik van de BENNING MM 4 (zie gebruiksaanwijzing)



Dit symbool geeft aan dat de BENNING MM 4 dubbel geïsoleerd is. (beschermingsklasse II)



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“



DC: gelijkspanning



AC: wisselspanning/ -stroom



Aarding (spanning t.o.v. aarde)

Let op:

Na het verwijderen van de sticker „Warnung....“ (op de batterijdeksel) verschijnt de Engelse tekst!

2. Veiligheidsvoorschriften

Dit apparaat is gebouwd en getest volgens de voorschriften:
DIN VDE 0411 deel 1/ EN 61010-1

en heeft, vanuit een veiligheidstechnisch oogpunt, de fabriek verlaten in een perfecte staat. Om deze staat te handhaven en om zeker te zijn van gebruik zonder gevaar, dient de gebruiker goed te letten op de aanwijzingen en waarschuwingen zoals aangegeven in deze gebruiksaanwijzing.



De BENNING MM 4 mag alleen worden gebruikt in elektrische circuits van overspanningscategorie II met max. 600 V ten opzichte van aarde of overspanningscategorie III met 300 V ten opzichte van aarde.

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



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

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

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

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



Om gevaar te vermijden

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

3. Leveringsomvang

Bij de levering van de BENNING MM 4 behoren:

- 3.1 Eén multimeter.
- 3.2 Eén stroomtang (opzetstuk)
- 3.3 Eén veiligheidsmeetsnoer zwart, (L. = 1.4 meter; punt dia. 4 mm), met veiligheidsskap.
- 3.4 Twee meetpennen rood (punt dia. 4 mm)
- 3.5 Eén compactbeschermingsetui.
- 3.6 Twee batterijen 1.5 V (micro, ingebouwd)
- 3.7 Eén gebruiksaanwijzing.

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

De BENNING MM 4 wordt gevoed door twee micro-batterijen 1.5 V (2 x 1.5 V IEC LR03).

4. Beschrijving van het apparaat

De BENNING MM 4 bestaat uit twee delen:

- De multimeter
- De stroomtang (opzetstuk)

Zie fig. 1: voorzijde van het apparaat

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

① Behuizing

② Schuifschakelaar om de gewenste functie te kiezen:

- Uit (OFF)
- Meten van wisselspanning (AC) en gelijkspanning (DC). Deze functies wisselen elkaar af door het indrukken van de blauwe functietoets. Door de knop langer ingedrukt te houden (2 sec.) worden de functies wisselstroommeting, etc. opgeroepen. In het display ③ is steeds de gekozen functie af te lezen
- Weerstandsmeting, doorgangscontrole met zoemer en diodecontrole. Deze functies wisselen elkaar af door een druk op de blauwe functietoets. Ook nu verschijnt steeds de gekozen functie in het display ③

③ Display (LCD) voor weergave van:

- gemeten waarde met een maximale aanduiding van 4200
- polariteitsaanduiding
- decimaalpunt
- symbool voor lege batterijen
- gekozen spanning AC of DC
- opgeslagen gemeten waarde ("Hold" -functie)
- aanduiding van een afwijking ten opzichte van opgeslagen gemeten waarde (rel.)
- gekozen meetbereik voor spanning, stroom en weerstand
- doorgangstest met zoemer
- diodecontrole

4 Functietoets blauw. In het display verschijnen dan „DC“, „AC“, „Ω“, „V“, „“ of „“.

- voor keuze tussen gelijkstroom (DC) en wisselstroom (AC), òf wel
- weerstandsmeting, doorgangs- en diodecontrole, dan wel
- na 2 seconden druk op de knop (n.b. schuifschakelaar in stand AC V/ DC V), wisselspanning (Amp).
- Meten van temperatuur (°C/ °F), relatieve vochtigheid (%), capaciteit (µF), koolmonoxide (p.p.m.), windsnelheid (m/ s) en lichtsterkte (k lux) is met de BENNING MM 4 niet mogelijk.
- hernieuwde langere druk op de knop schakelt terug naar spanningsmeting

5 Hold-/ Rel-toets (geheugenfunctie)

- eerste druk op de knop voert tot opslag van de gemeten waarde. ("Hold" -aanduiding in het display **3**, geen weergave van gemeten waarde)
- opnieuw indrukken van de toets bewerkstelligt verdere meting
- door de knop langer in te drukken (2 sec.) wordt de relatieve waarde bepaald. De op dat moment gemeten waarde wordt opgeslagen en het verschil met naastliggende hogere en lagere waarde wordt weergegeven in het display. Door een verdere druk op de knop kan zo een nieuwe basiswaarde worden opgeslagen. De normaalstatus wordt weer verkregen door nogmaals 2 seconden op de knop te drukken

6 Rangetoets (toets voor meetbereik) om handmatig het bereik voor stroom- en weerstandsmeting te kiezen (wordt weergegeven als "Range" in het display.)

- meetbereiken wisselen door een korte druk op de toets
- door een langere druk op de toets (> 2 sec.) wordt een automatische keuze ingesteld

7 COM-contactbus, zwart, gezamenlijke contactbus voor spannings- en weerstandsmetingen, doorgangs- en diodecontrole

8 V-Ω contactbus (positief), rood, gezamenlijke contactbus voor spannings- en weerstandsmetingen, doorgangs- en diodecontrole

9 Openingshendel om de stroomtang te openen en te sluiten

10 Kraag om aanraken van aders te voorkomen

11 Meettang om rondom wisselstroom voerende aders te plaatsen

5. Algemene kenmerken

5.1 Algemene gegevens van de BENNING MM 4

- 5.1.1. De numerieke waarden zijn op een display (LCD) af te lezen met 3¼ cijfers van 11 mm hoog, met een komma voor de decimalen. De grootst mogelijk af te lezen waarde is 4200
- 5.1.2. De polariteitsaanduiding **2** werkt automatisch. Er wordt slechts één pool t.o.v. de contactbussen aangeduid met „-“
- 5.1.3. Metingen buiten het bereik van de meter worden aangeduid met een knipperende „OL“ of „-OL“
- 5.1.4. De meetfrequentie bij cijferweergave van de BENNING MM 4 bedraagt gemiddeld 2 metingen per seconde.
- 5.1.5. Na ca. 30 minuten in rust schakelt de BENNING MM 4 zichzelf automatisch uit. Hij wordt weer ingeschakeld door het indrukken van de "Range-toets" **6**. Voor de automatische uitschakeling klinkt er een zoemtoon
- 5.1.6. De temperatuurcoëfficiënt van de gemeten waarde: 0,15 x (aangegeven nauwkeurigheid van de gemeten waarde)/ °C < 18 °C of > 28 °C t.o.v. de waarde bij een referentietemperatuur van 23 °C
- 5.1.7. De BENNING MM 4 wordt gevoed door twee batterijen 1.5 V (IEC LR03/ micro).
- 5.1.8. Indien de batterijen onder de minimaal benodigde spanning dalen, verschijnt het batterijsymbool in het scherm.
- 5.1.9. De levensduur van de batterijen (alkaline) bedraagt ca. 800 uur.
- 5.1.10. Afmetingen van het apparaat:
L x B x H = 145 x 52 x 34 mm (zonder stroomtang)
L x B x H = 225 x 77 x 35 mm (met stroomtang)

Gewicht: 100 gram zonder stroomtang, 230 gram met stroomtang

- 5.1.11 Het veiligheidsmeetsnoer en de meetpennen zijn uitgevoerd in een 4 mm stekertechniek. Het meetsnoer en de meetpennen zijn nadrukkelijk alleen bedoeld voor het meten van de voor de BENNING MM 4 genoemde nominale spanning en stroom. De meetpennen kunnen met afdekcapen worden beschermd.

5.2 Algemene gegevens stroomtang (opzetstuk)

- 5.2.1 Meetbereik van de stroom: van $0,1 A_{eff}$ tot $300 A_{eff}$ (direct in display in A)
- 5.2.2 Uitgangsspanning: De stroomtang van de BENNING MM 4 geeft een wisselspanning af van 1 mV als de door de stroomtang omsloten enkelvoudige ader een wisselstroom voert van $0,1 A$.
- 5.2.3 Sensortype: inductiespoel voor wisselstroom.
- 5.2.4 Temperatuurcoëfficiënt van de gemeten waarde:
 $0,15 \times$ (aangegeven nauwkeurigheid van de gemeten waarde)/
 $^{\circ}C$, t.o.v. de waarde van een referentietemperatuur van $23^{\circ}C$
- 5.2.5 Maximale schijnweerstand aan de uitgang: 120Ω .
- 5.2.6 Maximale opening van de stroomtang: 30 mm.
- 5.2.7 Maximale diameter van de enkelvoudige stroomleiding: 29 mm.
- 5.2.8 Afmetingen stroomtang (opzetstuk): $L \times B \times H = 102 \times 77 \times 35$ mm
 Gewicht: 130 gram

Opmerking:

De stroomtang mag alleen worden gebruikt als deze op de multimeter gezet is.

6. Gebruiksomstandigheden

- De BENNING MM 4 is bedoeld om gebruikt te worden voor metingen in droge ruimtes.
- Barometrische hoogte bij metingen: 2000 m maximaal.
- Categorie van overbelasting/ installatie: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V categorie III, 600 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:
 Multimeter:
 Bij een omgevingstemperatuur van $0^{\circ}C$ tot $50^{\circ}C$:
 relatieve vochtigheid van de lucht $< 80\%$
 Stroomtang:
 Bij een omgevingstemperatuur van $0^{\circ}C$ tot $45^{\circ}C$.
 relatieve vochtigheid van de lucht $< 75\%$
- Opslagtemperatuur: de BENNING MM 4 kan worden opgeslagen bij temperaturen van $-20^{\circ}C$ tot $+60^{\circ}C$. Daarbij dienen wel de batterijen 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 een temperatuur van $23^{\circ}C$, bij een relatieve vochtigheid van de lucht $< 75\%$

De paragrafen 7.1 tot 7.5 hebben betrekking op aansluiting van de multimeter op de te meten circuits. (stroomtang niet opgezet)

Paragraaf 7.6 heeft betrekking op de combinatie van multimeter met opgezette stroomtang

7.1 Meetbereik bij gelijkspanning

De ingangsweerstand bedraagt $9 M\Omega$

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	Beveiliging tegen overbelasting
4,2 V	1 mV	$\pm (0,5\% \text{ meetwaarde} + 2 \text{ digits})$	$600 V_{eff}$ 600 V gelijkspanning
42 V	10 mV	$\pm (0,5\% \text{ meetwaarde} + 2 \text{ digits})$	$600 V_{eff}$ 600 V gelijkspanning
420 V	100 mV	$\pm (0,5\% \text{ meetwaarde} + 2 \text{ digits})$	$600 V_{eff}$ 600 V gelijkspanning
600 V	1 V	$\pm (0,5\% \text{ meetwaarde} + 2 \text{ digits})$	$600 V_{eff}$ 600 V gelijkspanning

7.2 Meetbereik voor wisselspanning

De ingangsweerstand bedraagt 9 M Ω parallel met 100 pF. De gemeten waarde wordt verkregen door middeling van de gelijkrichting en aangeduid als effectieve waarde.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	Beveiliging tegen overbelasting
4,2 V	1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})$ 40 Hz - 300 Hz	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning
42 V	10 mV	$\pm (1,5 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})$ 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning
420 V	100 mV	$\pm (1,5 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})$ 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning
600 V	1 V	$\pm (1,5 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})$ 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning

7.3 Meetbereik voor weerstanden

Nullastspanning ca. 1,3 V - 3,3 V

Maximale teststroom 2,5 mA, bereik 42 M Ω

Insteltijd ca. 20 seconden.

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	Beveiliging tegen overbelasting
420 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,2 \% \text{ meetwaarde} + 8 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning
4,2 k Ω	1 Ω	$\pm (0,9 \% \text{ meetwaarde} + 4 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning
42 k Ω	10 Ω	$\pm (0,9 \% \text{ meetwaarde} + 4 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning
420 k Ω	100 Ω	$\pm (1,2 \% \text{ meetwaarde} + 4 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning
4,2 M Ω	1 k Ω	$\pm (1,2 \% \text{ meetwaarde} + 4 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning
42 M Ω	10 k Ω	$\pm (3,0 \% \text{ meetwaarde} + 8 \text{ digits})$	600 V _{eff} 600 V gelijkspanning

7.4 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}/ 600 V gelijkspanning.

Meet-bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v.d. meting	max. Meetstroom	Maximale nullast-spanning
	0,1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})$	1,5 mA	3,3 V

7.5 Doorgangstest

De ingebouwde zoemer geeft een akoestisch signaal bij een weerstand < 50 Ω .

7.6 Wisselstroombereik

(multimeter met stroomtangopzetstuk, opzetstuk bevat een éénaderige wisselstroomgeleider)

Meetnauwkeurigheid bedraagt $\pm (\% \text{ van de meetwaarde} + \text{aantal digits})$ bij een temperatuur van 23 °C $\pm$ 5 °C.

Maximale stroom van de bijbehorende stroomtangopzet 300 A!

Meetbereik	Resolutie	Uitgangsspanning	Meetnauwkeurigheid
300 A	0,1 A	1 mV/ 0,1 A	$\pm (1,5 \% \text{ meetwaarde} + 5 \text{ digits})$ in frequentiebereik 40 Hz - 300 Hz

8. Meten met de BENNING MM 4

8.1 Voorbereiden van metingen

- Gebruik en bewaar de BENNING MM 4 uitsluitend bij de aangegeven werken opslagtemperaturen. Niet blootstellen aan direct zonlicht.
- Controleer de gegevens op het veiligheidsmeetsnoer en de rode meetpennen ten aanzien van nominale spanning en stroom. Origineel met de BENNING MM 4 meegeleverde snoersets voldoen aan de te stellen eisen.
- Controleer de isolatie van het veiligheidsmeetsnoer en de rode meetpennen. Beschadigde meetsnoeren en/ of meetpennen direct verwijderen.

- Veiligheidsmeetsnoer testen op correcte doorgang. Indien de ader in het snoer onderbroken is, het meetsnoer direct verwijderen.
- Voor dat met de schuifschakelaar of met de functietoets een andere functie gekozen wordt, dienen het meetsnoer en de rode meetpen van het meetpunt te worden afgenomen.
- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING MM 4 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/of meetfouten.

8.2 Spanningsmeting



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

De hoogste spanning die aan de contactbussen

- COM-bus ⑦, zwart
- bus voor V, Ω (positief) ⑧, rood, voor het meten van spanningen en weerstanden, doorgangs- en diodentest, van de multimeter BENNING MM 4 ligt t.o.v. aarde, mag maximaal 600 V bedragen.
- Met schuifschakelaar ②, functietoets ④ en Range-toets ⑥ van de BENNING MM 4 de gewenste instelling kiezen.
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑥ zwart, van de BENNING MM 4.
- De rode meetpen inpluggen in de contactbus V, Ω , ⑧ rood, van de BENNING MM 4.
- Leg het zwarte veiligheidsmeetsnoer en de rode meetpen aan de meetpunten aan het circuit en lees de gemeten waarde af in het display van de BENNING MM 4.

Opmerking:

In het lage spanningsbereik zal bij een open circuit de „000 V“ aanduiding mogelijk niet in het display verschijnen. Door de meetpennen even kort te sluiten kunt u de goede werking van het apparaat controleren.

Zie fig. 2: meten van gelijkspanning.

Zie fig. 3: meten van wisselspanning.

8.3 Weerstandsmeting

- Kies met de schuifschakelaar ②, de blauwe functietoets ④ en de Range-toets ⑥ de gewenste instelling van de BENNING MM 4
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑦ (zwart)
- De rode meetpen inpluggen in de contactbus V- Ω ⑧ (rood)
- Leg de punten van het zwarte veiligheidsmeetsnoer en de rode meetpen aan de meetpunten in het circuit en lees de gemeten waarde af in het display.

Opmerking:

Controleer, om zeker te zijn van een juiste meting, dat er geen spanning staat op de meetpunten in het circuit.

Bij kleine weerstanden kan het resultaat worden verbeterd indien van tevoren door middel van kortsluiting van de meetpennen de weerstand van het meetsnoer wordt vastgesteld.

De aldus gemeten waarde kan dan van totaal gemeten weerstand worden afgetrokken.

Zie fig. 4: weerstandsmeting

8.4 Doorgangstest met zoemer

- Kies met de schuifschakelaar ② en de blauwe functietoets ④ de gewenste instelling „>>>“
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑦ (zwart) van de BENNING MM 4
- De rode meetpen inpluggen in de contactbus V, ⑧ (rood) van de BENNING MM 4
- Leg de punten van het zwarte veiligheidsmeetsnoer en de rode meetpen aan de meetpunten in het circuit. Is de weerstand tussen de twee meetpunten kleiner dan 50 Ω , dan wordt een geluidsignaal afgegeven door de in de BENNING MM 4 ingebouwde zoemer

Zie fig 5: doorgangstest met zoemer

8.5 Diodecontrole

- Kies met de schuifschakelaar ② en de blauwe functietoets ④ de gewenste instelling „ $\rightarrow$ “
- Het zwarte veiligheidsmeetsnoer inpluggen in de COM-contactbus ⑦ (zwart) van de BENNING MM 4
- De rode meetpen inpluggen in de contactbus V, Ω , ⑧ (rood) van de BENNING MM 4
- Leg het zwarte veiligheidsmeetsnoer en de rode meetpen aan de diodeaansluiting en lees de gemeten waarde af in het display
- 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 „OL“ geeft een onderbreking in de diode aan

- Bij een in sperrichting gemonteerde diode wordt „OL“ aangegeven. Bij een defecte diode wordt „000 V“ of een andere waarde aangegeven.

Zie fig. 6: diodecontrole

8.6 Wisselstroommeting met stroomtang (opzetstuk)



Maximale stroom van de bijbehorende stroomtangopzet 300 A!

8.6.2 Stroommeting

- Zet de stroomtang stevig op de multimeter.
- Op de multimeter spanningsmeting inschakelen. De blauwe toets 2 seconden indrukken en met de „Range-toets“ het gewenste bereik instellen (AMP CLAMP).
- Met de openingshendel ⑨ de stroomtang openen
- Plaats de stroomtang om de te meten stroomvoerende ader
- Lees de gemeten waarde af in het display.

Zie fig. 7: wisselstroommeting met stroomtang (opzetstuk)

9. Onderhoud



De BENNING MM 4 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt. Gevaarlijke spanning!

Werken aan een onder spanning staande BENNING MM 4 mag **uitsluitend gebeuren door elektrotechnische specialisten, die daarbij de nodige voorzorgsmaatregelen dienen te treffen om ongevallen te voorkomen.**

Maak de BENNING MM 4 dan ook spanningsvrij, alvorens het apparaat te openen

- Ontkoppel het zwarte veiligheidsmeetsnoer en de rode meetpen van het te meten object.
- Neem het veiligheidsmeetsnoer en de rode meetpen af van de BENNING MM 4
- Zet de schuifschakelaar ② in de positie „Off“

9.1 Veiligheidsborging van het apparaat

Onder bepaalde omstandigheden kan de veiligheid tijdens het werken met de BENNING MM 4 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 4 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 4 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 batterijen en/ of in het huis, dit eveneens verwijderen met een droge, schone doek.

9.3 Het wisselen van batterijen



Voor het openen van de BENNING MM 4 moet het apparaat spanningsvrij zijn. Gevaarlijke spanning!

De BENNING MM 4 wordt gevoed door twee batterijen van 1,5 V. Als het batterijsymbool ③ op het display verschijnt, moeten de batterijen worden vervangen. De batterijen worden als volgt gewisseld.

- Ontkoppel het zwarte veiligheidsmeetsnoer en de rode meetpen van het te meten circuit
- Neem het zwarte veiligheidsmeetsnoer en de rode meetpen af van de BENNING MM 4
- Zet de schuifschakelaar ② in de positie „Off“
- Leg het apparaat op de voorzijde en draai de schroef uit de bodem

- Til de bodemplaat omhoog aan de kant van het schroefgat en verwijder de achterplaat
 - Neem de batterijen uit het batterijvak
 - Plaats de nieuwe batterijen in de juiste poolrichting in de batterijhouder
 - Klik de achterplaat weer op de behuizing en draai de schroef er weer in
- Zie fig.8: vervanging van de batterijen



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 Ijking

Om de aangegeven nauwkeurigheid van de meetresultaten te kunnen 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

10. Technische gegevens van veiligheidsmeetkabelset

- Norm: EN 61010-031
- Maximale meetspanning t.o.v. de aarde ($\perp$) en meetcategorie: 1000 V CAT III en 600 V CAT IV
- Meetbereik max.: 10 A
- Beschermingsklasse II ($\square$), doorgaans dubbel geïsoleerd of versterkte isolatie
- Vervuilingsgraad: 2
- Lengte: 1,4 m, AWG 18,
- Omgevingsvoorwaarden: metingen mogelijk tot H = 2000 m, temperatuur: 0 °C tot + 50 °C, vochtigheidsgraad 50 % tot 80 %,
- Gebruik de veiligheidsmeetkabelset alleen indien ze in een goede staat is en volgens deze handleiding, anders kan de bescherming verminderd zijn.
- Gebruik de veiligheidsmeetkabelset niet als de isolatie is beschadigd of als er een beschadiging/ onderbreking in de kabel of stekker is.
- Raak tijdens de meting de blanke contactpennen niet aan. Alleen aan de handvaten vastpakken!
- Steek de haakse aansluitingen in het te gebruiken BENNING meetapparaat.

11. 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 4

Multimetr cyfrowy z przetwornikiem cęgowym umożliwiający:

- Pomiar prądu przemiennego
- Pomiar napięcia przemiennego
- Pomiar napięcia stałego
- Pomiar rezystancji
- Pomiar diody
- Sprawdzenie ciągłości obwodu

Spis treści:

1. Uwagi dla użytkownika
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 4
9. Konserwacja
10. Dane techniczne osprzętu pomiarowego
11. Ochrona środowiska

1. Uwagi dla użytkownika

Niniejsza Instrukcja Obsługi przeznaczona jest dla:

- elektryków i
- osób posiadających wiedzę z dziedziny elektrotechniki.

Miernik BENNING MM 4 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w środowisku suchym. Miernika nie wolno używać w obwodach o napięciu znamionowym powyżej 600 V (dalsze szczegóły, patrz punkt 6. „Warunki środowiskowe”).

W niniejszej instrukcji obsługi oraz na przyrządzie BENNING MM 4 zastosowano następujące symbole:



PRACA Z PRZEWODAMI POD WYSOKIM NAPIĘCIEM JEST DOZWOLONA.



Niniejszy symbol wskazuje na niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym.



Niniejszy symbol wskazuje na źródła zagrożenia podczas używania przyrządu BENNING MM 4 (patrz dokumentacja).



Niniejszy symbol znajdujący się na przyrządzie BENNING MM 4 wskazuje, że przyrząd posiada izolację ochronną (klasa ochronności II).



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.



Napięcie stałe (DC).



Napięcie lub prąd przemienny (AC).



Uziemienie (potencjał elektryczny ziemi).

2. Uwagi odnośnie bezpieczeństwa

Przyrząd został zbudowany i przebadany na zgodność z DIN VDE 0411 część 1/ EN 61010-1

oraz opuścił fabrykę w idealnym stanie technicznym pod względem bezpieczeństwa.

Aby utrzymać ten stan i zapewnić bezpieczną obsługę przyrządu, użytkownik musi w każdym przypadku przestrzegać zaleceń i uwag podanych w niniejszej instrukcji.



Przyrząd może być używany wyłącznie w obwodach elektroenergetycznych kategorii przepięciowej II dla przewodów pod napięciem 600 V max względem ziemi, lub kategorii przepięciowej III dla przewodów pod napięciem 300 V względem ziemi. Należy pamiętać, że praca przy użyciu wszelkiego rodzaju komponentów elektrycznych jest niebezpieczna. Nawet niskie napięcia 30 V AC i 60 V DC mogą okazać się bardzo niebezpieczne dla ludzi.



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

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

Zakłada się, że bezpieczna obsługa przyrządu nie jest już możliwa:

- jeżeli przyrząd lub kable pomiarowe wykazują widoczne ślady uszkodzeń, lub
- jeżeli przyrząd przestaje poprawnie działać, lub
- po dłuższym okresie przechowywania w nieodpowiednich warunkach, lub
- po narażeniach spowodowanych nieodpowiednim transportem.



Aby uniknąć niebezpieczeństwa,

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

3. Zakres dostawy

Standardowy pakiet dostawy przyrządu BENNING MM 4 obejmuje następujące pozycje:

- 3.1 jeden multimetr,
- 3.2 jeden przetwornik cęgowy do pomiaru prądu,
- 3.3 jeden bezpieczny przewód pomiarowy, czarny (długość = 1,4 m ; średnica końcówki pomiarowej = Ø 4 mm) z nasadką ochronną
- 3.4 dwie sondy pomiarowe, czerwone (końcówka Ø 4 mm),
- 3.5 jeden kompaktowy futerał ochronny
- 3.6 dwie miniaturowe baterie 1,5 V (wewnątrz multimetru),
- 3.7 Instrukcja Obsługi.

Uwaga dotyczące części podlegającym zużyciu:

Miernik BENNING MM 4 zasilany jest z dwóch baterii miniaturowych 1,5 V (2 x 1,5 V IEC LR 03).

4. Opis przyrządu

Miernik BENNING MM 4 składa się z dwóch funkcjonalnych zespołów:

- multimetru i
- przetwornika cęgowego do pomiaru prądu.

Patrz Rys.1: Panel przedni przyrządu

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

1 Obudowa

2 Przełącznik suwakowy do wybierania żądanej funkcji.

- **Wyłączanie (OFF)**
- **Pomiar napięcia przemiennego (AC) i napięcia stałego (DC).** Naciśnięcie przycisku funkcyjnego w kolorze niebieskim powoduje wzajemne przełączanie niniejszych funkcji. Dłuższe naciśnięcie przycisku (2 sek.) w celu pomiaru prądu, itd. Wyświetlacz cyfrowy 3 wskazuje aktualnie wybraną funkcję.
- **Pomiar rezystancji, sprawdzenie ciągłości obwodu z sygnalizacją dźwiękową i pomiar diody.** Naciśnięcie przycisku funkcyjnego w kolorze niebieskim powoduje wzajemne przełączanie niniejszych funkcji.

Wyświetlacz cyfrowy ③ wskazuje aktualnie wybraną funkcję.

- ③ **Wyświetlacz cyfrowy** (ciekłokrystaliczny). Wyświetlacz dostarcza następujących wskazań:
 - wartość pomiaru z maksymalnym wskazaniem 4200,
 - wskazanie biegunowości,
 - kropka dziesiętna,
 - symbol rozładowania baterii,
 - typ wybranego napięcia (napięcie przemiennie AC lub stałe DC),
 - wartość pomiaru zatrzymana (funkcja Hold),
 - odchylenie od wartości pomiaru przechowywanej w pamięci przyrządu (REL),
 - wybrany zakres pomiarowy poprzez wyświetlenie rozszerzonych / nie rozszerzonych jednostek pomiaru napięcia, prądu i rezystancji,
 - wybór sprawdzenia ciągłości obwodu z sygnalizacją dźwiękową,
 - wybór pomiaru diody,
- ④ **Niebieski przycisk funkcyjny**: Działanie niniejszego przycisku związane jest z pojawianiem się następujących symboli na wyświetlaczu cyfrowym ③: „DC”; „AC”; „Ω”; „V”; „»)” lub „➔”
 - Wybór między pomiarem napięcia stałego (DC) i napięcia przemiennego (AC) lub
 - pomiarem rezystancji, sprawdzeniem ciągłości obwodu i pomiarem diody.
 - lub też, po naciśnięciu przycisku przez 2 sek. (w pozycji przełącznika suwakowego ACV/ DCV) prąd przemienny (Amp), temperatura (°C, °F), wilgotność względna (%), pojemność (µF), tlenek węgla (ppm), szybkość wiatru (m/s), natężenie oświetlenia (k lux),
 - Powtórne naciśnięcie przez 2 sek. powoduje powrót do pomiaru napięcia.
- ⑤ **Przycisk HOLD/ REL** (funkcja Hold)
 - Pierwsze naciśnięcie tego przycisku powoduje zatrzymanie aktualnie wskazywanej wartości (ze wskazaniem „Hold” na wyświetlaczu cyfrowym ③, bez aktualizacji mierzonej wartości),
 - powtórne naciśnięcie przycisku powoduje przywrócenie funkcji pomiaru ciągłego.
 - Funkcja wartości względnej zostaje wybrana po naciśnięciu przycisku przez 2 sekundy. Aktualnie zmierzona wartość zostaje zapamiętana i wyświetlana jest różnica (odchyłka) dla następnie zmierzonych wyższych lub niższych wartości. Zapamiętanie nowej wartości odniesienia następuje przez kolejne naciśnięcie tego przycisku. Aby powrócić do trybu normalnego, należy dłużej (2 sek.) nacisnąć przycisk.
- ⑥ **Przycisk RANGE** do ręcznego wybierania zakresu pomiaru napięcia, prądu i rezystancji ('RANGE' pojawia się na wyświetlaczu cyfrowym).
 - Zmiany zakresu pomiarowego następują po krótkim naciśnięciu przycisku,
 - Dłuższe naciśnięcie przycisku (tzn. przez dłużej niż 2 sekundy) nastawia tryb automatycznego wyboru zakresu.
- ⑦ **Gniazdko COM**, wspólne gniazdko do pomiaru napięcia i rezystancji, sprawdzenia ciągłości obwodu i pomiaru diody, w kolorze czarnym.
- ⑧ **Gniazdko V-Ω (dodatkowo)**, wspólne gniazdko do pomiaru napięcia i rezystancji, sprawdzenia ciągłości obwodu i pomiaru diody, w kolorze czerwonym.
- ⑨ **Dźwignia otwierająca** do otwierania i zamykania cęgów prądowych.
- ⑩ **Uchwyt cęgów prądowych** zabezpieczający przed przypadkowym dotknięciem mierzonego przewodu.
- ⑪ **Cęgi** do zaciskania wokół pojedynczej żyły z prądem przemiennym.

5. Informacje ogólne

5.1 Informacje ogólne na temat przyrządu BENNING MM 4

- 5.1.1 Wyświetlacz cyfrowy to 3 ¼- cyfrowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny z cyframi o wysokości 11 mm i kropką dziesiętną. Największą wyświetlaną wartością jest 4200.
- 5.1.2 Wskazanie biegunowości ③ jest automatyczne. Jako „-” wskazywana jest tylko biegunowość przeciwna do zdefiniowanej dla gniazdka.
- 5.1.3 Przekroczenie zakresu wskazywane jest jako „OL” lub „-OL”.
- 5.1.4 Nominalna szybkość pomiaru dla wyświetlacza cyfrowego miernika BENNING MM 4 wynosi około 2 pomiary na sekundę.
- 5.1.5 Miernik BENNING MM 4 wyłącza się automatycznie po upływie około 30 minut. Ponowne włączenie może nastąpić po naciśnięciu przycisku RANGE ⑥. Brzęczyk sygnalizuje automatyczne wyłączenie miernika.
- 5.1.6 Współczynnik temperaturowy wartości mierzonej: 0,15 x (wyspecyfikowana dokładność pomiaru)/ °C < 18 °C lub > 28 °C, związany z wartością dla temperatury odniesienia 23 °C.
- 5.1.7 Miernik BENNING MM 4 zasilany jest z dwóch baterii miniaturowych 1,5 V (IEC LRO3 / 'Micro').
- 5.1.8 Jeżeli napięcie baterii spadnie poniżej ustalonego napięcia roboczego, wówczas na wyświetlaczu miernika BENNING MM 4 pojawi się symbol

rozładowanej baterii.

5.1.9 Okres życia baterii wynosi około 800 godzin (bateria alkaliczna).

5.1.10 Wymiary:

(długość x szerokość x wysokość) = 145 x 52 x 34 mm – multimetr bez przetwornika cęgowego,

(długość x szerokość x wysokość) = 225 x 77 x 35 mm – multimetr z przetwornikiem cęgowym,

Masa:

100 g bez przetwornika cęgowego

230 g z przetwornikiem cęgowym

5.1.11 Bezpieczne przewody pomiarowe i sonda pomiarowa wyposażone są we wtyczki 4 mm. Bezpieczne przewody pomiarowe dostarczone razem z przyrządem są przystosowane do napięcia i prądu znamionowego przyrządu BENNING MM 4. Na końcówkę sondy pomiarowej można zakładać nasadki ochronne.

5.2 Informacje ogólne na temat przetwornika cęgowego

5.2.1 Zakres pomiarowy prądu: od $0,1 A_{eff}$ do $300 A_{eff}$ (wskazanie bezpośrednie, A)

5.2.2 Napięcie wyjściowe: przetwornik cęgowy przyrządu BENNING MM 4 wytwarza napięcie przemienne 1 mV, gdy w pojedynczym przewodzie zaciśniętym przez cęgi przetwornika płynie prąd przemienne 0,1 A.

5.2.3 Typ czujnika: cewka indukcyjna do pomiaru prądu przemienne.

5.2.4 Współczynnik temperaturowy wartości mierzonej: $0,15 \times$ (wyspecyfikowana dokładność pomiaru) / °C w odniesieniu do wartości w temperaturze 23 °C.

5.2.5 Maksymalna impedancja na wyjściu: 120 Ω

5.2.6 Największe rozwarcie cęgów: 30 mm

5.2.7 Największa średnica przewodu 29 mm

5.2.8 Wymiary przetwornika cęgowego (długość x szerokość x wysokość) = 102 x 77 x 35 mm.

Masa przetwornika cęgowego: 130 g

Uwaga:

Przetwornik cęgowy może być używany do przeprowadzania pomiarów jedynie po podłączeniu do multimetru.

6. Warunki środowiskowe

- Przyrząd BENNING MM 4 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów wyłącznie w środowisku suchym.
- Maksymalna wysokość nad poziomem morza dla wykonywanych pomiarów: 2000 m.
- Kategoria przepięciowa/ Kategoria instalacji: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V categoria III, 600 V categoria 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:
Multimetr
- Dla temperatury pracy od 0 °C do 50 °C: wilgotność względna poniżej 80 %
- przetwornik cęgowy:
Dla temperatury pracy od 0 °C do 45 °C: wilgotność względna poniżej 75 %
- Temperatura przechowywania:
Przyrząd BENNING MM 4 może być przechowywany w temperaturze od -20 °C do +60 °C.
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 temperatury 23 °C i wilgotności względnej poniżej 75 %.

Punkty 7.1 do 7.5 dotyczą podłączenia multimetru do obwodu mierzonego (przy zdemontowanym przetworniku cęgowym). Punkt 7.6 dotyczy multimetru z zamontowanym przetwornikiem cęgowym).

7.1 Zakresy pomiarowe napięcia stałego

Rezystancja wejściowa wynosi 9 MΩ.

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
4,2 V	1 mV	$\pm (0,5 \% \text{ odczytu} + 2 \text{ cyfry})$	600 V _{sk} 600 VDC
42 V	10 mV	$\pm (0,5 \% \text{ odczytu} + 2 \text{ cyfry})$	600 V _{sk} 600 VDC
420 V	100 mV	$\pm (0,5 \% \text{ odczytu} + 2 \text{ cyfry})$	600 V _{sk} 600 VDC
600 V	1 V	$\pm (0,5 \% \text{ odczytu} + 2 \text{ cyfry})$	600 V _{sk} 600 VDC

7.2 Zakres pomiaru napięcia przemiennego (AC)

Rezystancja wejściowa wynosi 9 M Ω równolegle do 100 pF. Wartość pomiarowa uzyskiwana jest poprzez wyprostowanie wartości średniej i wskazywana jako wartość skuteczna.

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
4,2 V	1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ odczytu} + 5 \text{ cyfr})$ w zakresie częstotliwości 40 Hz - 500 Hz	600 V _{sk} 600 VDC
42 V	10 mV	$\pm (1,5 \% \text{ odczytu} + 5 \text{ cyfr})$ w zakresie częstotliwości 40 Hz - 500 Hz	600 V _{sk} 600 VDC
420 V	100 mV	$\pm (1,5 \% \text{ odczytu} + 5 \text{ cyfr})$ w zakresie częstotliwości 40 Hz - 500 Hz	600 V _{sk} 600 VDC
600 V	1 V	$\pm (1,5 \% \text{ odczytu} + 5 \text{ cyfr})$ w zakresie częstotliwości 40 Hz - 500 Hz	600 V _{sk} 600 VDC

7.3 Zakresy pomiarowe rezystancji

Napięcie jałowe: ok. 1,3 V – 3,3 V, maksymalny prąd pomiarowy 2,5 mA, zakres 42 M Ω , czas reakcji ok. 20 s

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność	Zabezpieczenie przeciążeniowe
420 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,2 \% \text{ odczytu} + 8 \text{ cyfr})$	600 V _{sk} 600 VDC
4,2 k Ω	1 Ω	$\pm (0,9 \% \text{ odczytu} + 4 \text{ cyfry})$	600 V _{sk} 600 VDC
42 k Ω	10 Ω	$\pm (0,9 \% \text{ odczytu} + 4 \text{ cyfry})$	600 V _{sk} 600 VDC
420 k Ω	100 Ω	$\pm (1,2 \% \text{ odczytu} + 4 \text{ cyfry})$	600 V _{sk} 600 VDC
4,2 M Ω	1 k Ω	$\pm (1,2 \% \text{ odczytu} + 4 \text{ cyfry})$	600 V _{sk} 600 VDC
42 M Ω	10 k Ω	$\pm (3,0 \% \text{ odczytu} + 8 \text{ cyfr})$	600 V _{sk} 600 VDC

7.4 Pomiar diody

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

Zabezpieczenie przeciążeniowe dla pomiaru diody: 600 V_{sk} / 600 V DC

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Dokładność	Maksymalny prąd pomiarowy	Max napięcie jałowe
	0,1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ odczytu} + 5 \text{ cyfr})$	1,5 mA	3,3 V

7.5 Sprawdzenie ciągłości obwodu

Sygnalizacja dźwiękowa działa gdy rezystancja wynosi $R < 50 \Omega$.

7.6 Zakresy pomiarowe prądu przemiennego

Multimetr z zamontowanym przetwornikiem cęgowym. Cęgi prądowe zacisnięte wokół pojedynczego przewodu z prądem.

Dokładność pomiaru wynosi $\pm (\% \text{ odczytu} + \text{liczba cyfr})$ w temperaturze 23 °C ± 5 °C.

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Napięcie wyjściowe	Dokładność
300 A	0,1 A	1 mV/ 0,1 A	$\pm (1,5 \% \text{ odczytu} + 5 \text{ cyfr})$ w zakresie częstotliwości 40 Hz - 300 Hz

8. Wykonywanie pomiarów przy użyciu miernika BENNING MM 4

8.1 Przygotowanie do wykonania pomiaru

Miernik BENNING MM 4 należy przechowywać i obsługiwać wyłącznie w wyspecyfikowanym przedziale temperatur. Zawsze należy unikać dłuższego wystawiania na promienie słoneczne.

- Sprawdzić napięcie i prąd znamionowy na czarnym przewodzie pomiarowym i na czerwonej sondzie pomiarowej. Czarny przewód pomiarowy i czerwona sonda pomiarowa dostarczone z przyrządem BENNING MM 4 są przystosowane do napięcia i prądu znamionowego przyrządu.
- Sprawdzić izolację bezpiecznego przewodu pomiarowego i czerwonej sondy pomiarowej. Jeżeli izolacja jest uszkodzona, przewód i sondę pomiarową należy natychmiast usunąć.
- Sprawdzić ciągłość przewodów pomiarowych. Jeżeli żyła przewodząca przewodu pomiarowego jest uszkodzona, przewód należy natychmiast usunąć.
- Przed wybraniem następnej funkcji przy użyciu przełącznika suwakowego ② lub przycisku funkcyjnego ④, najpierw należy odłączyć przewód pomiarowy i czerwoną sondę pomiarową od punktów pomiarowych.
- Źródła silnych zakłóceń w pobliżu przyrządu BENNING MM 4 mogą powodować niestabilność odczytu i błędy pomiaru.

8.2 Pomiar napięcia



Zawsze należy przestrzegać dopuszczalnego maksymalnego napięcia względem potencjału ziemi!

Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Maksymalne napięcie dopuszczalne, które można podać na gniazdko multimetru:

- gniazdko COM ⑦, koloru czarnego,
- gniazdko V-Ω (dodatnie) ⑧ do pomiaru napięcia i rezystancji, sprawdzenia ciągłości obwodu i pomiaru diody (koloru czerwonego), wynosi 600 V w odniesieniu do potencjału ziemi.
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazdko COM ⑦ (czarnego).
- Podłączyć czerwoną sondę pomiarową do gniazdko V-Ω ⑧ (czerwonego).
- Wybrać żądany zakres przy użyciu przełącznika suwakowego ②, przycisku funkcyjnego ④ i przycisku RANGE ⑥ na przyrządzie BENNING MM 4.
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy i czerwoną sondę pomiarową do punktów pomiarowych. Wartość zmierzonej rezystancji pojawi się na wyświetlaczu cyfrowym ③.

Uwaga:

Przy małych zakresach pomiarowych, wskazanie zero Voltów nie pojawia się ze względu na zakłócenia gdy przewody pomiarowe są otwarte. Należy upewnić się, że miernik BENNING MM 4 funkcjonuje prawidłowo poprzez zwieranie końcówek pomiarowych.

Patrz Rys. 2: Pomiar napięcia stałego

Patrz Rys. 3: Pomiar napięcia przemiennego

8.3 Pomiar rezystancji

- Wybrać żądany zakres przy użyciu przełącznika suwakowego ②, przycisku funkcyjnego ④ i przycisku RANGE ⑥ na przyrządzie BENNING MM 4.
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazdko COM ⑦ (czarnego).
- Podłączyć czerwoną sondę pomiarową do gniazdko V-Ω ⑧ (czerwonego).
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy i czerwoną sondę pomiarową do punktów pomiarowych. Wartość zmierzonej rezystancji pojawi się na wyświetlaczu cyfrowym ③.

Istotna uwaga:

W celu uzyskania poprawnej wartości pomiaru, należy upewnić się, że do punktu pomiarowego nie jest podane napięcie.

W przypadku małych rezystancji, wynik pomiaru można poprawić poprzez wcześniejsze zmierzenie rezystancji przewodów pomiarowych przez zwarcie końcówek pomiarowych i następnie odjęcie uzyskanej w ten sposób wartości od zmierzonej rezystancji.

Patrz Rys. 4: Pomiar rezystancji

8.4 Sprawdzenie ciągłości z sygnalizacją dźwiękową

- Wybrać oznaczony symbolem brzęczyka „)))” zakres przy użyciu przełącznika suwakowego ② i przycisku funkcyjnego ④ na przyrządzie

BENNING MM 4.

- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazdka COM ⑦ (czarnego).
- Podłączyć czerwoną sondę pomiarową do gniazdka V-Ω ⑧ (czerwonego).
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy i czerwoną sondę pomiarową do punktów pomiarowych. Jeżeli rezystancja między punktami pomiarowymi spadnie poniżej 50 Ω, zadziała brzęczyk zintegrowany z przyrządem BENNING MM 4.

Patrz Rys. 5: Sprawdzenie ciągłości z sygnalizacją dźwiękową

8.5 Pomiar diody

- Wybrać oznaczony symbolem diody „” zakres przy użyciu przełącznika suwakowego ② i przycisku funkcyjnego ④ na przyrządzie BENNING MM 4.
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy do gniazdka COM ⑦ (czarnego).
- Podłączyć czerwoną sondę pomiarową do gniazdka V-Ω ⑧ (czerwonego).
- Podłączyć czarny przewód pomiarowy i czerwoną sondę pomiarową do punktów pomiarowych. Zmierzona wartość pojawi się na wyświetlaczu cyfrowym ③.
- Dla diod krzemowych w kierunku przewodzenia, wskazywane jest napięcie w granicach 0.500 V to 0.900 V. Wskazanie „000” oznacza zwarcie w diodzie, natomiast wskazanie „OL” przerwę w diodzie.
- Dla diody ustawionej w kierunku zaporowym, pojawia się wskazanie „OL”. Jeżeli dioda jest uszkodzona, na wyświetlaczu pojawi się „000” lub inna wartość.

Patrz Rys. 6: Pomiar diody

8.6 Pomiar prądu przemiennego przy użyciu przetwornika cęgowego



Nie należy podawać żadnego napięcia na styki wyjściowe przetwornika cęgowego. Przetwornik cęgowy może być zaciskany wokół przewodu z prądem jedynie wtedy, gdy jest podłączony do multimetru.

8.6.2 Pomiar prądu

- Podłączyć przetwornik cęgowy w sposób pewny do multimetru.
- Ustawić multimetr na pomiar napięcia. Nacisnąć niebieski przycisk przez 2 sekundy i wybrać żądany zakres przy użyciu przycisku RANGE. (Amp CLAMP)
- Nacisnąć na dźwignię otwierającą ⑨. Uchwycić pojedynczy przewód z prądem przy użyciu cęgów prądowych przetwornika.
- Odczyt pojawi się na wyświetlaczu cyfrowym ③.

Patrz Rys. 7: Pomiar prądu przemiennego przy użyciu przetwornika cęgowego

9. Konserwacja



Przed otwarciem przyrządu BENNING MM 4, zawsze należy upewnić się, że nie jest on podłączony do źródła napięcia! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Wszelkie prace pod napięciem na otwartym przyrządzie BENNING MM 4 **muszą być prowadzone wyłącznie przez uprawnionego elektryka. Należy podjąć odpowiednie środki zapobiegające wypadkom.**

Przed otwarciem, należy uwolnić przyrząd BENNING MM 4 od wszelkich źródeł napięcia w sposób następujący:

- Po pierwsze, należy odłączyć czarny przewód pomiarowy i czerwoną sondę pomiarową od obiektu mierzonego.
- Następnie, odłączyć czarny przewód pomiarowy i czerwoną sondę pomiarową od przyrządu BENNING MM 4.
- Ustawić przełącznik suwakowy ② w pozycji „OFF”.

9.1 Zabezpieczenie przyrządu

W pewnych okolicznościach, nie jest możliwe zapewnienie dalszej bezpiecznej obsługi przyrządu BENNING MM 4. Takie przypadki mają miejsce, jeżeli:

- widoczne są ślady uszkodzenia obudowy przyrządu,
- występują błędy w pomiarach,
- przyrząd był przechowywany przez dłuższy czas w nieprawidłowych warunkach, oraz
- jeżeli przyrząd doznawał nadmiernych narażeń podczas transportu.

W takich przypadkach, należy natychmiast wyłączyć przyrząd BENNING MM 4, odłączyć od punktów pomiarowych i zabezpieczyć w celu uniemożliwienia dalszego korzystania.

9.2 Czyszczenie

Obudowę należy czyścić od zewnątrz przy użyciu czystej, suchej tkaniny. (Wyjątek: różnego rodzaju specjalne ściereczki do czyszczenia). Nigdy nie należy stosować rozpuszczalników lub środków szorujących do czyszczenia przyrządu BENNING MM 4. 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 4, należy upewnić się, że nie jest on podłączony do źródła napięcia! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Miernik BENNING MM 4 zasilany jest z dwóch baterii 1,5 V. Jeżeli na wyświetlaczu ③ pojawi się symbol baterii, wówczas konieczna jest wymiana baterii (patrz Rys. 8).

W celu wymiany baterii, należy:

- Odcłączyć czarny przewód pomiarowy i czerwoną sondę pomiarową od obwodu mierzonego.
- Odcłączyć czarny przewód pomiarowy i czerwoną sondę pomiarową od przyrządu BENNING MM 4.
- Położyć przyrząd BENNING MM 4 panelem przednim w dół i odkręcić wkręt w podstawie obudowy.
- Unieść podstawę obudowy od strony gniazdowej i wyciągnąć ją z części przedniej w pobliżu wyświetlacza cyfrowego ③.
- Wyjąć wyładowane baterie z uchwytu baterii.
- Włożyć nowe baterie w sposób prawidłowy do uchwytu baterii. Sprawdzić biegunowość.
- Założyć podstawę obudowy z powrotem na jej część przednią i przykręcić wkręt.

Patrz Rys. 8: 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 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

10. Dane techniczne osprzętu pomiarowego

- Norma: EN 61010-031,
- Maksymalne napięcie pomiarowe względem ziemi ($\frac{1}{1}$) oraz kategoria pomiarowa: 1000 V kat. III, 600 V kat. IV;
- Maksymalny prąd pomiarowy: 10A,
- Klasa ochrony II (II), izolacja podwójna lub wzmacniona, ciągła
- Stopień zabrudzenia: 2,
- Długość: 1,4 m, AWG 18,
- Warunki otoczenia:
wysokość przy pomiarach: maksymalnie 2000 m n.p.m.,
temperatura: 0 °C do +50 °C, wilgotność 50 % do 80 %
- Przewodu pomiarowego używać tylko w nienaruszonym stanie i zgodnie z niniejszą instrukcją, w innym przypadku może dojść do uszkodzenia przewidywanego zabezpieczenia.
- Nie wolno używać przewodu pomiarowego, jeśli uszkodzona jest izolacja lub jeśli pojawiło się przerwanie w przewodzie / wtyczce.
- Nie chwycić przewodu pomiarowego za nieizolowane końcówki pomiarowe. Trzymać tylko za uchwyty!
- Końcówki kątowe włożyć do urządzenia kontrolnego lub pomiarowego.

11. Ochrona środowiska



Po zakończeniu żywotności urządzenia, prosimy o oddanie urządzenia do punktu utylizacji.

Instrucțiuni de folosire

BENNING MM 4

Multimetru digital de curent cu clește atașabil pentru

- măsurarea curentului alternativ
- măsurarea tensiunii alternative
- măsurarea tensiunii continue
- măsurarea rezistenței
- testarea diodelor
- tastarea continuității

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 4
9. Întreținere
10. Date tehnice ale accesoriilor de măsurare
11. Protecția mediului

1. Instrucțiuni de folosire

Aceste instrucțiuni se referă la:

- caracteristici electrice și
- persoanele care deservesc acest aparat

Aparatul BENNING MM 4, este conceput pentru efectuarea de măsurători în mediu uscat și nu se va folosi la tensiuni nominale, mai mari decât 600 V tensiune continuă și 600 V tensiune alternativă (mai multe amănunte în cap 6).

În instrucțiuni de folosire și pe aparat sunt folosite următoarele simboluri:



Amplasarea în jurul conductorilor periculoși, activi sau înlăturarea de pe aceștia este permisă.



Acest simbol avertizează asupra pericolului electric.



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



Acest simbol pe aparatul BENNING MM 4 simbolizează că aparatul are izolație de protecție (clasa de izolație II).



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”.



(DC)Tensiune continuu.



(AC)Tensiune sau curent alternativ.



Masa (Pământare).

Indicație

După înlăturarea etichetei lipite „Werbung...” (pe capacul locașului de baterie), apare textul în limba engleză!

2. Indicații de siguranță

Aparatul este construit și verificat conform DIN VDE 0411 partea 1/ EN 61010-1

și a fost livrat într-un stadiu ireproșabil de tehnică a siguranței.

Pentru a menține acest stadiu și pentru a asigura o exploatare fără riscuri, utilizatorul trebuie să fie atent la indicațiile și avertizările din aceste instrucțiuni.



Aparatul BENNING MM 4 nu trebuie folosit decât în circuite electrice ale categoriei de supratensiune II cu conductori de max. 600 V spre pământ sau ale categoriei de supratensiune III cu conductori de 300 V spre pământ.

Țineți cont de faptul că lucrările la elementele și instalațiile aflate sub tensiune sunt în principiu periculoase. Deja tensiunile începând cu 30 V AC și 60 V DC pot periclita viața umană.



Înainte de fiecare utilizare verificați dacă aparatul sau cablurile nu prezintă deteriorări.

Dacă se consideră că nu mai este posibilă o exploatare conform indicațiilor producătorului, aparatul va fi asigurat în așa fel încât să nu mai poată fi folosit.

Se consideră că nu mai este posibilă o exploatare nepericuloasă,

- dacă aparatul sau cablurile de măsurare prezintă deteriorări vizibile,
- dacă aparatul numai funcționează,
- după o depozitare îndelungă în condiții nefavorabile,
- după solicitări puternice în timpul transportului.



Pentru a exclude riscul

- **nu atingeți cablurile de măsurare pe vârfurile desizolate,**
- **introduceți cablurile de măsurare în mufele de măsurat de pe multimetru în mod corespunzător.**

3. Dotarea standard la livrare

Dotarea de livrare standard a aparatului BENNING MM 4 conține următoarele:

- 3.1 o buc. BENNING MM 4
- 3.2 o buc. clește de curent atașabil
- 3.3 o buc. element de măsură cu cablu, negru (L = 1,4 m; vârf $\varnothing$ = 4 mm) cu înveliș protector
- 3.4 două buc. electrozi de măsurat, roșii (vârf $\varnothing$ 4mm)
- 3.5 o buc. geantă de protecție, compactă
- 3.6 două buc. baterii-micro-1,5 V (montate pentru prima echipare a multimetrului)
- 3.7 instrucțiuni de folosire

Atenție la elementele de uzură:

Aparatul BENNING MM 4, este alimentat prin două baterii-micro-1,5 V (2 x 1,5 V IEC LR 03/ AAA).

4. Descrierea aparatului

BENNING MM 4 este un alcătuit din două unități funcționale

- multimetrul și
- cleștele de curent, atașabil

Vezi imaginea 1: partea din față a aparatului

Elementele de afișare și operare prezentate în imaginea 1, sunt denumite în modul următor:

❶ Carcasa

❷ Întrerupătorul culisat, servește pentru selectarea funcției dorite.

- **Oprit (OFF)**
- **Măsurarea tensiunii alternative (AC) și măsurarea tensiunii continue (DC)**, aceste funcții se schimbă între ele prin acționarea tastei marcată cu albastru. La o acționare îndelungată (2 secunde), la măsurarea curentului alternativ, s.a.m.d. Afișajul digital ❸ indică funcția actuală.
- **Măsurarea rezistenței, testarea continuității cu buzzer și testarea diodelor**, aceste funcții se schimbă între ele prin acționarea tastei marcată cu albastru. Afișajul digital ❸, indică funcția actuală.

❸ Afișajul digital (principiu cu cristale lichide), se afișează

- Valoarea măsurată cu afișajul maxim 4200
- Afișajul polarității
- Punctul zecimal
- Simbolul bateriei descărcate
- Felul tensiunii selectate (tensiune continuă/ tensiune alternativă)
- Menținerea valorii măsurate (funcția HOLD)

- Indicarea abaterii de la o valoare măsurată și memorată (REL)
 - Domeniul de măsurare selectat prin afișarea unităților de măsură extinse/neextinse ale tensiunii, curentului și rezistenței
 - Testarea continuității cu buzzer, ce a fost selectată
 - Testarea diodelor, care a fost selectată.
- 4 Tasta funcțională albastră**, în afișajul digital **3**, apare pentru aceasta "DC", "AC", "Ω", "V", "»" sau "→" "
- Pentru selectarea între măsurarea tensiunii continue (DC) și măsurarea tensiunii alternative (AC) respectiv
 - Măsurarea rezistenței, testarea continuității și a diodelor
 - Sau după acționarea timp de 2 secunde a tastei (în poziția comutatorului culisat AC V/ DC V) curent alternativ (Amp)
 - Măsurări ale temperaturii (°C, °F), umidității relative (%), capacității (μF), monoxidului de carbon (ppm), vitezei vântului (m/ s), puterii de iluminare (k lux), nu sunt posibile cu aparatul BENNING MM 4.
 - Acționarea din nou a tastei (2 secunde), duce înapoi la măsurarea tensiunii.
- 5 Tasta-HOLD/ REL** (funcția de menținere),
- Prima acționare a tastei duce la menținerea valorii măsurate și afișate (indicată prin "HOLD" în afișajul digital **3**, fără actualizarea valorii măsurate).
 - Acționarea din nou a tastei duce la măsurarea continuă.
 - Tasta acționată timp de 2 sec., duce în funcția-valorii relative. Valoarea măsurată alăturată se memorează, iar diferența (offset) se afișează la următoarea valoare măsurată mai ridicată sau mai scăzută. Prin acționarea din nou, se poate memora o nouă valoare de bază. Comutarea înapoi în modul normal prin apăsarea îndelungată (2 sec.) a tastei.
- 6 Tasta-RANGE** (tasta pentru domeniu de măsurare), pentru selectarea manuala a domeniilor de măsurare a tensiunii, curentului, respectiv al rezistenței, (indicată prin "RANGE" în afișajul digital)
- Domeniile de măsurare se schimbă prin acționarea scurtă a tastei,
 - Selectarea automată a domeniului de măsurare, se reglează prin acționarea mai îndelung a tastei (timp mai mare 2 secunde).
- 7 Mufa-COM**, mufa comună pentru măsurarea tensiunii, a rezistenței, pentru testarea continuității și a diodelor, marcată cu negru.
- 8 Mufa-V-Ω** (pozitivă), mufa comună pentru măsurarea tensiunii, a rezistenței, pentru testarea continuității și a diodelor, marcată cu roșu.
- 9 Pârghia de deschidere**, pentru deschiderea și închiderea cleștelui de curent.
- 10 Protuberanța cleștelui de curent**, protejează împotriva atingerii conductorului.
- 11 Cleștele de măsurat**, pentru cuprinderea conductorului parcurs de curent alternativ.

5. Informații generale

5.1 Generalități despre BENNING MM 4

- 5.1.1 Afișajul este digital, este de 3 ¼ dimensional cu cristale lichide, cu mărimea scrisului de 11 mm și are punct pentru zecimale. Valoarea maxim posibilă a afișajului este 4200.
- 5.1.2 Indicarea polarității **3** se va face în mod automat. Va fi indicat numai un pol care este opus la definirea mufei "-".
- 5.1.3 Depășirea valorilor admisibile va fi indicată cu semnale intermitente, "OL" sau "-OL" și Summerul va indica un semnal sonor.
- 5.1.4 Viteza de măsurare a aparatului BENNING MM 4 este de 2 măsurători nominale pe secundă.
- 5.1.5 BENNING MM 4 se oprește singur după cca. 30 min. Acesta pornește din nou dacă tasta-RANGE **6** este acționată. Un ton de buzzer avertizează când aparatul se oprește singur.
- 5.1.6 La o temperatura de referință de 23 °C, coeficientul de temperatură a valorii de măsurare: 0,15 x (exactitatea măsurătorii)/ °C < 18 °C sau > 28 °C.
- 5.1.7 BENNING MM 4 este alimentat prin două baterii 1,5-V (IEC LR 03/ AAA/ "micro").
- 5.1.8 Dacă valoarea tensiunii bateriei scade sub valoarea de lucru prevăzută pentru aparatul BENNING MM 4 atunci pe ecranul aparatului va apărea simbolul bateriei.
- 5.1.9 Durata de viață a bateriei este în jur de 800 de ore (baterie alcalină).
- 5.1.10 Dimensiunile aparatului:
 (lungime x lățime x înălțime) = 145 x 52 x 34 mm multimetru fără cleștele de curent atașabil
 (lungime x lățime x înălțime) = 225 x 77 x 35 mm multimetru cu cleștele de curent atașabil
 Greutatea aparatului:

100 g fără cleștele de curent atașabil

230 g cu cleștele de curent atașabil

- 5.1.11 Pentru siguranța conductorilor aceștia sunt executați pentru tehnică de străpungeră de 4 mm. Conductorii livrați odată cu aparatul sunt executați exclusiv pentru tensiunea- și curentul- nominal al lui BENNING MM 4. Vârfurile de măsură pot fi protejate cu ajutorul unor mufe.

5.2 Informații generale cu referire la cleștele de curent atașabil

- 5.2.1 Domeniul de măsurare al curentului: de la 0,1 A_{eff} până la 300 A_{eff} (afișaj direct, A)
- 5.2.2 Tensiunea de pornire: cleștele atașabil de măsurare al curentului al aparatului BENNING MM 4 emite o tensiune alternativă de 1 mV, atunci când conductorul cuprins de către cleștele de curent este parcurs de un curent alternativ de 0,1 A.
- 5.2.3 Felul senzorului: bobină de inducție pentru curent alternativ.
- 5.2.4 Coeficientul de temperatură al valorii măsurate: 0,15 x (exactitatea de măsurare indicată)/ °C în raport cu valoarea temperaturi de referință 23 °C.
- 5.2.5 Impedanța max. la ieșire: 120 Ω
- 5.2.6 Deschiderea maximă a cleștelui: 30 mm
- 5.2.7 Diametrul maxim al conductorului: 29 mm
- 5.2.8 Dimensiuni ale cleștelui de curent de tip atașabil:
(lungime x lățime x înălțime) = 102 x 77 x 35 mm
Greutatea cleștelui de curent de tip atașabil: 130 g

Indicații:

Multimetru de curent cu cleștele atașabil, nu poate fi folosit la măsurări decât dacă cleștele este introdus în multimetru.

6. Condițiile de mediu

- Aparatul BENNING MM 4 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 II, 300 V categoria III,
- 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:
Multimetru:
La temperatura de lucru de la 0 °C până la 50 °C: umiditatea relativă mai mică de 80 %,
Cleștele de curent de tip atașabil:
La temperatura de lucru de la 0 °C până la 45 °C: umiditate relativă mai mică de 75 %,
- Temperatura la care se depozitează:
Aparatul BENNING MM 3 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 (înșurirea cifrelor ultimei măsurători)

Această exactitate a valorilor măsurate corespund la temperatură de 23 °C și la o umiditate mai mică de 75 %.

Capitolele de la 7.1 până la 7.5, se referă la conectarea multimetrului la circuitele de măsurare (cleștele de curent atașabil îndepărtat). Capitolul 7.6 se referă la combinația de multimetru și cleștele de curent atașabil care este introdus în multimetru.

7.1 Domenii de măsurare ale tensiunii continue

Impedanță de intrare măsoară 9 MΩ.

Domeniu de măsurare	Rezoluție	Precizia măsurătorii	Protecție la suprasarcină
4,2 V	1 mV	± (0,5 % a măsurătorii + 2 digit)	600 V _{eff} 600 V tensiune continuă
42 V	10 mV	± (0,5 % a măsurătorii + 2 digit)	600 V _{eff} 600 V tensiune continuă
420 V	100 mV	± (0,5 % a măsurătorii + 2 digit)	600 V _{eff} 600 V tensiune continuă

600 V	1 V	$\pm (0,5 \% \text{ a măsurătorii} + 2 \text{ digit})$	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V tensiune continuă
-------	-----	--	---

7.2 Domenii de măsurare la tensiunii alternativă

Impedanță la intrare este de 9 M Ω paralel 100 pF. Valoarea de măsurare se obține prin redresarea valorii medii și va fi indicată ca și valoare efectivă

Domeniu de măsurare	Rezoluție	Precizia măsurătorii	Protecție la suprasarcină
4,2 V	1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ a măsurătorii} + 5 \text{ digit})$ la frecvența cuprinsă între 40 Hz - 300 Hz	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V tensiune continuă
42 V	10 mV	$\pm (1,5 \% \text{ a măsurătorii} + 5 \text{ digit})$ la frecvența cuprinsă între 40 Hz - 500 Hz	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V tensiune continuă
420 V	100 mV	$\pm (1,5 \% \text{ a măsurătorii} + 5 \text{ digit})$ la frecvența cuprinsă între 40 Hz - 500 Hz	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V tensiune continuă
600 V	1 V	$\pm (1,5 \% \text{ a măsurătorii} + 5 \text{ digit})$ la frecvența cuprinsă între 40 Hz - 300 Hz	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V tensiune continuă

7.3 Domeniul de măsurare pentru rezistență

Tensiunea de mers în gol: cca. 1,3 V - 3,3 V, curentul de verificare max. 2,5 mA. Sfera-42 M Ω , timp de amorsare a oscilațiilor cca. 20 s.

Domeniu de măsurare	Rezoluție	Precizia măsurătorii	Protecție la suprasarcină
420 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,2 \% \text{ a măsurătorii} + 8 \text{ Digit})$	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V tensiune continuă
4,2 k Ω	1 Ω	$\pm (0,9 \% \text{ a măsurătorii} + 4 \text{ Digit})$	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V tensiune continuă
42 k Ω	10 Ω	$\pm (0,9 \% \text{ a măsurătorii} + 4 \text{ Digit})$	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V tensiune continuă
420 k Ω	100 Ω	$\pm (1,2 \% \text{ a măsurătorii} + 4 \text{ Digit})$	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V tensiune continuă
4,2 M Ω	1 k Ω	$\pm (1,2 \% \text{ a măsurătorii} + 4 \text{ Digit})$	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V tensiune continuă
42 M Ω	10 k Ω	$\pm (3,0 \% \text{ a măsurătorii} + 8 \text{ Digit})$	$600 V_{\text{eff}}$ 600 V tensiune continuă

7.4 Testarea diodelor

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

Protecție la suprasarcină la diode este: $600 V_{\text{eff}} / 600 \text{ V}$ tensiune continuă

Domeniu de măsurare	Rezoluție	Precizia măsurătorii	Curent max. de măsurat	Valoarea max. de mers în gol
	0,1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ a măsurătorii} + 5 \text{ Digit})$	1,5 mA	3,3 V

7.5 Testarea continuității

Summerul (avertizare sonoră) înglobat în aparat semnalează la o rezistență măsurată R mai mică de 50 Ω .

7.6 Domenii de măsurare pentru curent alternativ

(Multimetru de curent cu clește atașabil, cleștele de curent atașabil cuprinde conductorul prin care trece curentul alternativ).

Exactitatea măsurătorii este de $\pm (\% \text{ a măsurătorii} + \text{numărul de digit})$ la o temperatură de 23 °C $\pm$ 5 °C.

Curentul max. al cleștelui de curent atașabil 300 A!

Domeniu de măsurare	Rezoluție	Tensiunea de pornire	Precizia măsurătorii în sfera de frecvență 40 Hz - 300 Hz
300 A	0,1 A	1 mV / 0,1 A	$\pm (1,5 \% \text{ a măsurătorii} + 5 \text{ digit})$

8. Măsurarea cu BENNING MM 4

8.1 Pregătirea efectuării măsurătorii

Aparatul BENNING MM 4 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.

- Verificați informațiile de tensiune nominală și curent nominal, de pe cablul

de măsurare de siguranță negru și de pe vârfurile de măsurare roșii. Cablurile de măsurare de siguranță negre și vârfurile de măsurare roșii ce sunt livrate împreună cu aparatul, corespund tensiunii nominale și curentului nominal al aparatului BENNING MM 4.

- Verificați izolația cablurilor de măsurare de siguranță și a vârfurilor de măsurare roșii. Dacă izolația este deteriorată, înlăturați imediat cablurile de măsurare de siguranță și/ sau vârfurile roșii de măsurare!
- Se verifică continuitatea cablurilor de măsurare de siguranță. Dacă conductorul este întrerupt în cablul de măsurare de siguranță, acesta trebuie înlăturat imediat.
- Înainte de a fi aleasă o altă funcție pe întrerupătorul culisant ②, sau pe tasta ④, cablurile de măsurare de siguranță și vârfurile de măsurare roșii, trebuie separate de punctul de măsurare.
- Surse puternice de perturbații în apropierea aparatului BENNING MM 4 pot duce la afișaje instabile și la greșeli de măsurare.

8.2 Măsurarea tensiunii



Țineți cont de tensiunea maximă față de potențialul pământului (masa)! Pericol electric !

Tensiunea maximă care poate fi aplicată pe mufele multimetrului,

- mufa-COM ⑦, marcată cu negru
- mufa-V-Ω (pozitivă) ⑧ a aparatului BENNING MM 4 și marcată cu roșu, este pentru măsurarea tensiunii și a rezistenței, pentru testarea continuității și a diodelor, față de care are voie să fie masă, este de 600 V.
- Cablul de măsurare de siguranță negru, se așează în contact cu mufa-COM ⑦, marcată cu negru.
- Vârful de măsurare roșu se așează în contact cu mufa-V-Ω ⑧, marcată cu roșu.
- Cu întrerupătorul culisant ②, cu tasta ④ și cu tasta-RANGE ⑥, a aparatului BENNING MM 4, selectați domeniul de măsurare dorit.
- Cablul de măsurare de siguranță negru și vârful de măsurare roșu, se așează în contact cu punctele de măsurare, se citește valoarea măsurată de pe afișajul digital ③.

Indicații:

În sfere mici de măsurare a tensiunii, nu apare afișajul-zero-volt, dacă cablurile de măsurare de siguranță sunt deschise. Convingeți-vă prin scurtcircuitarea vârfurilor de măsurare de faptul că aparatul BENNING MM 4 este funcțional.

Vezi imaginea 2: Măsurarea tensiunii continue

Vezi imaginea 3: Măsurarea tensiunii alternative

8.3 Măsurarea rezistenței

- Cu întrerupătorul culisant ②, tasta ④ și tasta-RANGE ⑥, de pe aparatul BENNING MM 4, selectați domeniul de măsurare dorit.
- Cablul de măsurare de siguranță negru, se așează în contact cu mufa-COM ⑦, marcată cu negru.
- Vârful de măsurare roșu se așează în contact cu mufa-V-Ω ⑧, marcată cu roșu.
- Cablul de măsurare de siguranță negru și vârful de măsurare roșu se așează în contact cu punctele de măsurare, se citește valoarea măsurată de pe afișajul digital ③.

Indicații:

Asigurați-vă în vederea unei măsurări corecte, de faptul că pe locul de măsurat nu este aplicată tensiune.

Rezultatul măsurătorii poate fi corectat la rezistențe mici, măsurând anterior rezistența cablurilor de măsurare de siguranță prin scurtcircuitarea vârfurilor de măsurare și rezistența astfel obținută se va scădea din rezultat.

Vezi imaginea 4: Măsurarea rezistenței

8.4 Testarea continuității cu buzzer

- Cu întrerupătorul culisant ② și cu tasta ④, selectați pe aparatul BENNING MM 4 domeniul de măsurare marcat cu simbolul buzzerului „»»»”.
- Cablul de măsurare de siguranță negru se așează în contact cu mufa-COM ⑦, marcată cu negru.
- Vârful de măsurare roșu se așează în contact cu mufa-V-Ω ⑧, marcată cu roșu.
- Așezați în contact cablul de măsurare de siguranță negru și vârful de măsurare roșu cu punctele de măsurare. Dacă rezistența dintre punctele de măsurare este sub 50 Ω, buzzerul montat în aparatul BENNING MM 4, va suna.

Vezi imaginea 5: Măsurarea continuității cu buzzer

8.5 Testarea diodelor

- Cu întrerupătorul culisant ② și cu tasta ④, selectați de pe BENNING MM 4 domeniul marcat cu simbolul diodelor „+”.
- Cablul de măsurare de siguranță negru se așează în contact cu mufa-COM ⑦, marcată cu negru.
- Vârful de măsurare roșu se așează în contact cu mufa-V-Ω ⑧, marcată cu roșu.
- Puneți în contact cablul de măsurare de siguranță negru și vârful de măsurare roșu, cu contactele diodelor. Citiți valoarea măsurată de pe afișajul digital ③.
- Pentru dioda-Si așezată în direcția fluxului, se afișează tensiunea de flux de la 0,500 V până la 0,900 V. Afișajul “000” indică un scurtcircuit în diodă, afișajul “OL” indică o întrerupere în diodă.
- Pentru o diodă așezată în direcția blocată, se afișează “OL”. Dacă dioda este defectă va apărea afișat “000” sau alte valori.

Vezi imaginea 6: Măsurarea diodelor

8.6 Măsurarea curentului alternativ cu cleștele de curent atașabil

Nu se așează tensiune la contactele de ieșire ale cleștelui de curent atașabil!



Nu este permis ca cleștele de curent atașabil să cuprindă un conductor parcurs de curent decât în situația în care acesta este în legătură cu multimetrul!

Curentul maxim al cleștelui de curent atașabil 300 A!

8.6.2 Măsurarea curentului

- Cleștele de curent atașabil se contează în poziție fixă pe multimetru.
- Se începe pe multimetru, măsurarea tensiunii. Se acționează tasta albastră 2 secunde și se selectează cu tasta-RANGE domeniul de măsurare dorit. (Amp CLAMP).
- Se acționează pârghia de deschidere ⑨, se cuprinde cu cleștele conductorul parcurs de curentul care este de măsurat.
- Se citește afișajul digital ③.

Vezi imaginea 7: Măsurarea curentului alternativ cu cleștele de curent atașabil

9. Întreținere



Înainte de a deschide aparatul BENNING MM 4 acesta trebuie obligatoriu să nu fie sub tensiune! Pericol electric!

Lucrul la aparatul BENNING MM 4 desfăcut și sub tensiune este admis **exclusiv numai persoanelor cu pregătire de specialitate în domeniu electrotehnic care trebuie să ia măsuri speciale de protecție.**

Astfel decuplați aparatul BENNING MM 4 de la tensiune înainte de a-l deschide:

- Îndepărtați mai întâi cablul de măsurare de siguranță negru și vârful de măsurare roșu de pe obiectul de măsurat.
- Îndepărtați apoi cablul de măsurat de siguranță negru și vârful de măsurare roșu de pe aparatul BENNING MM 4,
- Comutați întrerupătorul culisant ② pe poziția “OFF”.

9.1 Depozitarea aparatului

În anumite situații date, siguranța în exploatare a aparatului BENNING MM 4 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 4 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 4 nu se vor folosi soluții sau sprayuri. 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 4 acesta trebuie obligatoriu să nu fie sub tensiune! Pericol electric!

BENNING MM 4 este alimentat de două baterii-1,5-V (IEC LR 03/ AAA/ "micro"). Schimbarea bateriei (vezi imaginea 8) este necesară dacă în afişajul ③ apare simbolul bateriei.

Bateria se va schimba în modul următor:

- Îndepărtați cablul de măsurare de siguranță negru și vârful de măsurare roșu de pe circuitul de măsurat.
- Îndepărtați cablul de măsurare de siguranță negru și vârful de măsurare roșu de pe BENNING MM 4.
- Așezați aparatul BENNING MM 4 pe partea frontală și deșurubați șurubul de pe baza carcasei.
- Ridicați baza carcasei ținând de partea cu mufele și îndepărtați-o de pe partea frontală, ținând mâna în apropierea afişajului digital ③.
- Îndepărtați bateriile consumate din suportul bateriilor.
- Așezați bateriile noi în suportul pentru baterii, la polii corecți.
- Fixați baza carcasei, de partea frontală și montați șurubul.

Vezi imaginea 8: Schimbarea bateriei



Aduceți-vă aportul pentru protejarea mediului înconjurător! Nu este permis ca bateriile să fie aruncate în gunoiul menajer. Acestea pot fi predate într-un loc special de colectare al bateriilor vechi sau a gunoiului special. Va rugăm informați-vă în comunitatea dvs.

9.4 Calibrare

Pentru a obține exactitatea dorită a măsurătorilor, aparatul trebuie calibrat periodic în servicesu-l nostru. 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

10. Date tehnice ale accesoriilor de măsurare

- Norma: EN 61010-031,
- Valori maxime de măsurare ale tensiunii față de pământ ($\frac{\square}{\square}$) și categoria de măsurare: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Valoare maximală de măsurare a curentului: 10 A,
- Clasa de protecție II ($\square$), 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.

11. 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 4

Цифровой мультиметр с насадкой токового клещевого захвата для

- измерения переменного тока;
- измерения напряжения переменного тока;
- измерения напряжения постоянного тока;
- измерения сопротивления;
- проверки диодов;
- контроля прохождения тока.

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 прибором BENNING MM 4
9. Техническое обслуживание
10. Технические характеристики принадлежностей
11. Защита окружающей среды.

1. Указания для пользователя

Это Руководство по обслуживанию предназначается для

- электриков и
- обученного электротехнического персонала.

Прибор BENNING MM 4 предусмотрен для измерения в сухой окружающей среде и не должен применяться в цепях тока с превышающим 600 В номинальным напряжением (подробнее об этом в разделе 6: «Условия окружающей среды»).

В Руководстве по обслуживанию и на приборе BENNING MM 4 используются следующие символы:



Прибор можно использовать для проведения измерений на неизолированных проводах.



Этот символ указывает на опасность поражения электрическим током.



Этот символ указывает на угрозу при пользовании прибором BENNING MM 4 (обратить внимание на документацию!)



Этот символ на приборе BENNING MM 4 означает, что прибор BENNING MM 4 выполнен изолированным для защиты от прикосновения (класс защиты II).



Этот символ появляется на индикации для разряженной батарейки.



Этот символ характеризует диапазон «Контроль прохождения тока». Зуммер служит для акустической выдачи результата.



Этот символ обозначает диапазон «Проверка диодов».



(DC) – напряжение постоянного тока.



(AC) – напряжение переменного тока или переменный ток.



Напряжение относительно земли.

Примечание

Под наклейкой «Warnung...» на батарейном отсеке находится текст на английском языке.

2. Указания по технике безопасности

Данный прибор спроектирован и изготовлен в соответствии со стандартом DIN VDE 0411 часть 1 / EN 61010-1.

Для обеспечения безопасной эксплуатации прибора пользователь должен неукоснительно соблюдать указания данного руководства по эксплуатации.



Прибор предназначен для использования в цепях с категорией защиты от перенапряжения II с максимальным напряжением 600 В или в цепях с категорией защиты от перенапряжения III с максимальным напряжением 300 В. Любая работа с электричеством является потенциально опасной! Даже напряжения величиной 30 В переменного тока или 60 В постоянного тока могут быть опасны для жизни.



Перед использованием прибора убедитесь в отсутствии признаков повреждения корпуса и измерительных проводов.

Если безопасная эксплуатация прибора невозможна, необходимо выключить прибор и принять меры к предотвращению его случайного использования.

Безопасная эксплуатация прибора невозможна, если:

- на корпусе прибора или на измерительных проводах имеются видимые повреждения
- прибор не функционирует
- прибор долгое время хранился в неблагоприятных условиях
- прибор подвергся транспортировке в неблагоприятных условиях



Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к жалу измерительных проводов. Корректно подключайте прибор к измеряемой цепи.

3. Объем поставки

К объему поставки прибора BENNING MM 4 относятся:

- 3.1 мультиметр – 1 штука.
- 3.2 насадка токового клещевого захвата – 1 штука;
- 3.3 безопасный измерительный провод, черный (длина L = 1,4 м, щуп Ø 4 мм) с защитным колпачком – 1 штука;
- 3.4 два измерительных щупа, красные (щуп Ø 4 мм);
- 3.5 компактная защитная сумка – 1 штука.
- 3.6 батарейки "Micro" на 1,5 В (для первоначального оснащения вставлены в прибор) – 2 штуки;
- 3.7 Руководство по обслуживанию – 1 штука.

Указание на быстроизнашивающиеся детали:

Прибор BENNING MM 4 питается от двух батареек "Micro" на 1,5 В (2 x 1,5 В -IEC LR 03).

4. Описание прибора

Прибор BENNING MM 4 состоит из двух функциональных блоков:

- мультиметра и
- насадки токового клещевого захвата.

Смотри рис. 1. Фронтальная сторона прибора.

Указанные на рис. 1 элементы индикации и управления обозначаются следующим образом:

- ❶ **Корпус**
- ❷ **Ползунковый переключатель**, служит для выбора желаемых функций.
 - **ВЫКЛ. (OFF)**
 - **Измерение напряжения переменного тока (AC) и измерение напряжения постоянного тока (DC)**, эти функции меняются одна на другую по нажатию обозначенной голубым цветом функциональной клавиши. При продолжительном нажатии (2 с) измерение переменного тока, и так далее. Цифровая индикация ❸ показывает действующую функцию.
 - **Измерение сопротивления, контроль прохождения тока с зуммером и проверка диодов**, эти функции меняются одна на другую по нажатию обозначенной голубым цветом функциональной клавиши. Цифровая индикация ❸ показывает действующую функцию.
- ❸ **Цифровая индикация** (жидкокристаллический принцип работы), индицируются

- измерительное значение с максимальным показанием 4200,
 - индикация полярности,
 - десятичная запятая,
 - символ разряженной батареи,
 - выбранный вид напряжения (напряжение постоянного тока/напряжение переменного тока),
 - фиксированное измерительное значение (функция удержания),
 - показание отклонения от запомненного измерительного значения (REL Δ),
 - выбранный диапазон измерения путем индикации расширенных/не расширенных измерительных единиц напряжения, тока и сопротивления,
 - выбранный контроль прохождения тока с зуммером,
 - выбранная проверка диодов.
- 4 Функциональная клавиша, голубая**, на цифровой индикации **3** появляются для этого “DC”, “AC”, “ Ω ”, “V”, “ $\gg$ ” или “ $\rightarrow$ ”
- для выбора между измерением напряжения постоянного тока (DC) и измерением напряжения переменного тока (AC) или
 - измерением сопротивления, контролем прохождения тока и проверкой диодов,
 - или после нажатия клавиши в течение 2 с (положение на ползунковом переключателе ACV/ DCV) переменным током (A), температурой ($^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$), относительной влажностью (%), емкостью (мкФ), окисью углерода (ppm), скоростью ветра (м/с), освещенностью (к люкс),
 - повторное нажатие клавиши в течение 2 с приводит обратно к измерению напряжения.
- 5 Клавиша HOLD/ REL (функция удержания)**,
- первое нажатие клавиши приводит к удержанию индицированного измерительного значения (индицируется посредством “Hold” (удержание) на цифровой индикации **3**, нет обновления измерительного значения),
 - повторное нажатие клавиши приводит к непрерывному измерению,
 - нажатая в течение 2 с клавиша приводит к функции относительного значения. Указанное измерительное значение запоминается и индицируется разность (offset) со следующим более высоким или более низким измерительным значением. За счет повторного нажатия может запоминаться новое базовое значение. Обратное переключение в нормальный режим работы производится клавишным нажатием в течение более 2 с.
- 6 Клавиша RANGE (клавиша диапазона)**, для выбора вручную диапазонов измерения напряжения, тока или сопротивления (указывается посредством “RANGE” на цифровой индикации)
- измерительные диапазоны изменяются по краткому нажатию клавиши,
 - автоматический выбор диапазона устанавливается путем длительного нажатия клавиши (время более 2 с).
- 7 Гнездо COM**, общее гнездо для измерений напряжения, сопротивления, контроля прохождения тока и проверки диодов, маркировано черным.
- 8 Гнездо V- Ω (положительное)**, общее гнездо для измерений напряжения, сопротивления, контроля прохождения тока и проверки диодов, маркировано красным.
- 9 Рычаг открывания**, для открывания и замыкания токового клещевого захвата.
- 10 Выступ токового клещевого захвата**, защищает от касания провода
- 11 Измерительный клещевой захват**, для обхвата одножильного, проводящего переменный ток провода.

5. Общие сведения

5.1 Общие сведения о приборе BENNING MM 4

- 5.1.1 Цифровая индикация выполнена как 3¼-разрядная жидкокристаллическая индикация с высотой шрифта 11 мм и десятичной запятой. Самое большое индицируемое значение 4200.
- 5.1.2 Индикация полярности **3** действует автоматически. Знаком “-” индицируется только одна полярность, противоположная определению гнезд.
- 5.1.3 Превышение диапазона индицируется с помощью “OL” или “-OL”.
- 5.1.4 Скорость измерения цифровой индикации прибора BENNING MM 4 составляет номинально примерно 2 измерения в секунду.
- 5.1.5 Прибор BENNING MM 4 самостоятельно отключается примерно через 30 мин. Он снова включается, если нажимается клавиша RANGE (диапазон) **6**. Звуковой сигнал зуммера предупреждает о самостоятельном отключении.
- 5.1.6 Температурный коэффициент измерительного значения: $0,15 \times (\text{заданная точность измерения}) / ^{\circ}\text{C} < 18 ^{\circ}\text{C}$ или $> 28 ^{\circ}\text{C}$ относительно значения при опорной температуре $23 ^{\circ}\text{C}$.

- 5.1.7 Прибор BENNING MM 4 питается двумя батарейками на 1,5 В (IEC LR 03/ "Micro").
- 5.1.8 Если напряжение батарейки опускается ниже предусмотренного рабочего напряжения прибора BENNING MM 4, тогда на индикации появляется символ батарейки.
- 5.1.9 Срок службы батареек составляет примерно 800 часов (щелочная батарейка).
- 5.1.10 Габаритные размеры прибора:
(Д x Ш x В) = 145 x 52 x 34 мм – мультиметр без насадки токового клещевого захвата.
(Д x Ш x В) = 225 x 77 x 35 мм – мультиметр с насадкой токового клещевого захвата.
Масса прибора:
100 г без насадки токового клещевого захвата.
230 г с насадкой токового клещевого захвата.
- 5.1.11 Безопасные измерительный провод и измерительные щупы выполнены в 4-мм коммутационной технике. Поставляемый безопасный измерительный провод и измерительные щупы определенно подходят для номинального напряжения и номинального тока прибора BENNING MM 4. Измерительные щупы могут предохраняться защитными колпачками.

5.2 Общие сведения о насадке токового клещевого захвата

- 5.2.1 Диапазон тока: от 0,1 A_{эфф.} до 300 A_{эфф.} (непосредственная индикация А).
- 5.2.2 Выходное напряжение: токовая насадка с клещевым захватом прибора BENNING MM 4 дает напряжение переменного тока 1 мВ, если охватываемый токовым клещевым захватом одножильный провод проводит переменный ток 0,1 А.
- 5.2.3 Тип датчика: катушка индуктивности для переменного тока.
- 5.2.4 Температурный коэффициент измерительного значения: 0,15 x (заданная точность измерения)/ °С относительно значения при опорной температуре 23 °С.
- 5.2.5 Максимальное кажущееся сопротивление на выходе: 120 Ом.
- 5.2.6 Максимальный раскрыт клещевого захвата: 30 мм.
- 5.2.7 Максимальный диаметр проводника: 29 мм.
- 5.2.8 Габаритные размеры насадки токового клещевого захвата:
(ДxШxВ) = 102 x 77 x 35 мм.
Масса насадки токового клещевого захвата: 130 г.

Указание:

Насадка токового клещевого захвата может использоваться для измерения только тогда, когда она вставлена на мультиметр.

6. Условия окружающей среды

- Прибор BENNING MM 4 предусмотрен только для измерений в сухой окружающей среде.
- Барометрическая высота при измерениях: максимально 2000 м.
- Категория перенапряжения/ категория установки: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 В категория III, 600 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:
Мультиметр:
При рабочей температуре 0 °С ÷ 50 °С относительная влажность воздуха менее 80%.
Насадка токового клещевого захвата:
При рабочей температуре 0 °С ÷ 45 °С относительная влажность воздуха менее 75%.
- Температура хранения:
Прибор BENNING MM 4 может храниться при температурах -20 °С ÷ +60 °С При этом следует вынуть батарейки 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 температуре 23 °С и относительной влажности воздуха менее 75%.
- Разделы 7.1 – 7.5 относятся к подключению мультиметра к измерительной цепи (насадка токового клещевого захвата отсоединена). Раздел 7.8

относится к комбинации мультиметра и вставленной насадки токового клещевого захвата.

7.1 Диапазоны напряжения постоянного тока

Входное сопротивление составляет 9 МОм.

Диапазон измерения	Разрешение	Точность измерения	Защита от перегрузки
4,2 В	1 мВ	$\pm (0,5\% \text{ измерительного значения} + 2\text{k})$	600 В _{эфф.} 600 В напряжения=
42 В	10 мВ	$\pm (0,5\% \text{ измерительного значения} + 2\text{k})$	600 В _{эфф.} 600 В напряжения=
420 В	100 мВ	$\pm (0,5\% \text{ измерительного значения} + 2\text{k})$	600 В _{эфф.} 600 В напряжения=
600 В	1 В	$\pm (0,5\% \text{ измерительного значения} + 2\text{k})$	600 В _{эфф.} 600 В напряжения=

k=единица младшего разряда

7.2 Диапазоны напряжения переменного тока

Входное сопротивление составляет 9 МОм параллельно 100 пФ.

Измерительное значение получается путем выпрямления среднего значения и указывается как эффективное значение.

Диапазон измерения	Разрешение	Точность измерения	Защита от перегрузки
4,2 В	1 мВ	$\pm (1,5\% \text{ измерительного значения} + 5\text{k})$ в частотном диапазоне 40 Гц – 300 Гц	600 В _{эфф.} 600 В напряжения постоянного тока
42 В	10 мВ	$\pm (1,5\% \text{ измерительного значения} + 5\text{k})$ в частотном диапазоне 40 Гц – 300 Гц	600 В _{эфф.} 600 В напряжения постоянного тока
420 В	100 мВ	$\pm (1,5\% \text{ измерительного значения} + 5\text{k})$ в частотном диапазоне 40 Гц – 300 Гц	600 В _{эфф.} 600 В напряжения постоянного тока
600 В	1 В	$\pm (1,5\% \text{ измерительного значения} + 5\text{k})$ в частотном диапазоне 40 Гц – 300 Гц	600 В _{эфф.} 600 В напряжения постоянного тока

7.3 Диапазоны сопротивления

Напряжение холостого хода: примерно 1,3 В – 3,3 В, максимальный проверочный ток 2,5 мА.

Диапазон 42 МОм, время установления около 20 с.

Диапазон измерения	Разрешение	Точность измерения	Защита от перегрузки
420 Ом	0,1 Ом	$\pm (1,2\% \text{ измерительного значения} + 8\text{k})$	600 В _{эфф.} 600 В напряжения постоянного тока
4,2 кОм	1 Ом	$\pm (0,9\% \text{ измерительного значения} + 4\text{k})$	600 В _{эфф.} 600 В напряжения постоянного тока
42 кОм	10 Ом	$\pm (0,9\% \text{ измерительного значения} + 4\text{k})$	600 В _{эфф.} 600 В напряжения постоянного тока
420 кОм	100 Ом	$\pm (1,2\% \text{ измерительного значения} + 4\text{k})$	600 В _{эфф.} 600 В напряжения постоянного тока
4,2 МОм	1 кОм	$\pm (1,2\% \text{ измерительного значения} + 4\text{k})$	600 В _{эфф.} 600 В напряжения постоянного тока
42 МОм	10 кОм	$\pm (3,0\% \text{ измерительного значения} + 8\text{k})$	600 В _{эфф.} 600 В напряжения постоянного тока

7.4 Проверка диодов

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

Защита от перегрузки при проверке диодов: 600 В_{эфф.}/600 В напряжения

постоянного тока.

Диапазон измерения	Разрешение	Точность измерения	Максимальный измерительный ток	Максимальное напряжение холостого хода
	1 мВ	$\pm (1,5\% \text{ измерительного значения} + 5\text{к})$	1,5 мА	3,3 В

7.5 Контроль прохождения тока

Встроенный зуммер выдает звуковой сигнал при сопротивлении менее 50 Ом.

7.6 Диапазоны переменного тока

(Мультиметр с насадкой токового клещевого захвата, насадка токового клещевого захвата обхватывает одножильный, проводящий переменный ток проводник).

Точность измерения составляет $\pm(\% \text{ измерительного значения} + \text{количество цифр})$ при температуре $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$.

Диапазон измерения	Разрешение	Выходное напряжение	Точность измерения
300 А	0,1 А	1 мВ/0,1 А	$\pm (1,5\% \text{ измерительного значения} + 5\text{к})$ на частоте 40 Гц – 300 Гц

8. Измерение прибором BENNING MM 4

8.1 Подготовка измерений

Используйте и храните прибор BENNING MM 4 только при указанных условиях температур хранения и рабочих температур, избегайте длительного солнечного облучения.

- Проконтролировать данные номинального напряжения и номинального тока на черном безопасном измерительном проводе и красных измерительных щупах. Принадлежащие к объему поставки черный безопасный измерительный провод и красные измерительные щупы соответствуют по номинальному напряжению и номинальному току прибору BENNING MM 4.
- Проконтролировать изоляцию безопасного измерительного провода и красных измерительных щупов. Если изоляция повреждена, тогда безопасный измерительный провод и/или красные измерительные щупы немедленно следует забраковать!
- Проверить безопасный измерительный провод на прохождение тока. Если провод в безопасной измерительной линии разорван, тогда безопасную измерительную линию следует немедленно забраковать.
- Перед тем, как на ползунковом переключателе **2** или функциональной клавише **4** выбирается другая функция, безопасный измерительный провод и красный измерительный щуп должны быть отсоединены от места измерения.
- Сильные источники помех вблизи прибора BENNING MM 4 могут приводить к нестабильной индикации и ошибкам измерения.

8.2 Измерение напряжения



Обратить внимание на максимальное напряжение относительно потенциала земли!
Опасность поражения электрическим током!

Максимальное напряжение, которое может подаваться на гнезда мультиметра BENNING MM 4:

- гнездо COM **7**, маркировано черным,
- гнездо V, Ω (положительное) **8** для измерений напряжения и сопротивления, проверки прохождения тока и диодов, маркировано красным, относительно потенциала земли, составляет 600 В.
- черный безопасный измерительный провод соединить с гнездом COM **7**, обозначенным черным,
- красный измерительный щуп соединить с гнездом V, Ω **8**, обозначенным красным.
- С помощью ползункового переключателя **2**, функциональной клавиши **4** и клавиши RANGE **6** прибора BENNING MM 4 выбрать желаемый диапазон.
- Черный безопасный измерительный провод и красный измерительный щуп соединить с измерительными точками, считать измерительное значение на цифровой индикации **3**.

Указание:

В маленьких диапазонах измерения напряжения при разомкнутых безопасных измерительных проводах индикация 0 В не возможна из-за паразитных

связей. Посредством короткого замыкания измерительных щупов убедитесь в том, что прибор BENNING MM 4 работоспособен.

Смотри рис. 2. Измерение напряжения постоянного тока

Смотри рис. 3. Измерение напряжения переменного тока.

8.3 Измерение сопротивления

- С помощью ползункового переключателя ②, функциональной клавиши ④ и клавиши RANGE ⑥ на приборе BENNING MM 4 выбрать желаемый диапазон.
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM ⑦, обозначенным черным.
- Обеспечить контакт красного щупа с гнездом V, Ω ⑧, обозначенным красным.
- Черный безопасный измерительный провод и красный измерительный щуп привести в контакт с точками измерения, считать измерительное значение на цифровой индикации ③.

Указание:

Для правильного измерения обеспечьте, чтобы к месту измерения не было приложено напряжение.

Результат измерения при маленьких сопротивлениях может быть улучшен тем, что прежде с помощью короткого замыкания измерительных щупов измеряется сопротивление безопасной измерительной линии и полученное таким образом сопротивление вычитается из результата.

Смотри рис. 4. Измерение сопротивления.

8.4 Контроль прохождения тока с зуммером

- С помощью ползункового переключателя ② и функциональной клавиши ④ выбрать на приборе BENNING MM 4 диапазон, обозначенный символом зуммера „»»»“.
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM ⑦.
- Обеспечить контакт красного измерительного щупа с гнездом V, Ω ⑧, обозначенным красным.
- Черный безопасный измерительный провод и красный измерительный щуп привести в контакт с точками измерения. Если сопротивление между измерительными точками менее 50 Ом, то встроенный в приборе BENNING MM 4 зуммер издает звуковой сигнал.

Смотри рис.5. Проверка прохождения тока с зуммером.

8.5 Проверка диодов

- С помощью ползункового переключателя ② и функциональной клавиши ④ выбрать на приборе BENNING MM 4 диапазон, обозначенный символом диода „➔“.
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM ⑦, обозначенным черным.
- Обеспечить контакт красного измерительного щупа с гнездом V, Ω ⑧, обозначенным красным.
- Черный безопасный измерительный провод и красный измерительный щуп привести в контакт с выводами диода, считать измерительное значение на цифровой индикации ③.
- Для 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 “OL” указывает на разрыв в диоде.
- Для диода, соединенного в направлении запирающего, индицируется “OL”. Если диод неисправен, индицируются “000” или другие значения.

Смотри рис. 6. Проверка диодов.

8.6 Измерение переменного тока с насадкой токового клещевого захвата



К выходным контактам насадки токового клещевого захвата не прикладывать напряжения!

Насадка токового клещевого захвата должна охватывать проводящий ток проводник только в соединении с мультиметром!

8.6.2 Измерение тока

- Насадку токового клещевого захвата надежно соединить с мультиметром.
- Включить на мультиметре измерение напряжения. Нажать голубую клавишу в течение 2 с и клавишей RANGE выбрать желаемый диапазон (Amp. CLAMP).

- Нажать рычаг открывания ⑨, обхватить одножильный провод, который проводит подлежащий измерению ток, насадкой токового клещевого захвата.
- Считать цифровую индикацию ③.

Смотри рис. 7. Измерение переменного тока с насадкой токового клещевого захвата.

9. Техническое обслуживание



Перед вскрытием прибора BENNING MM 4 непременно снять напряжение! Опасность поражения электрическим током!

Работа на открытом приборе BENNING MM 4 под напряжением **позволительна исключительно специалистам-электрикам, которые при этом должны принимать особые меры по технике безопасности. Так снимите напряжение с прибора BENNING MM 4 перед тем, как открыть прибор:**

- сначала отсоедините черный безопасный измерительный провод и красный измерительный щуп от объекта измерения,
- затем отсоедините черный безопасный измерительный провод и красный измерительный щуп от прибора BENNING MM 4,
- переключите ползунковый переключатель ② в положение "OFF" (ВЫКЛ.).

9.1 Безопасность прибора

При определенных условиях безопасность в обращении с прибором BENNING MM 4 больше не может быть гарантирована, например, при:

- видимых повреждениях на приборе,
- ошибках при измерениях,
- видимых последствиях длительного хранения при недопустимых условиях и
- видимых последствиях чрезмерных транспортных нагрузок.

В этих случаях прибор BENNING MM 4 немедленно отключить, отсоединить от места измерения и обезопасить от повторного использования.

9.2 Очистка

Очищайте корпус снаружи чистой, сухой салфеткой (за исключением специальных чистящих салфеток). Не используйте растворитель и/или очиститель для очистки прибора BENNING MM 4. 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 сухой салфеткой.

9.3 Замена батарейки



Перед вскрытием прибора BENNING MM 4 непременно снять напряжение! Опасность поражения электрическим током!

Прибор BENNING MM 4 питается от двух батареек на 1,5 В. Замена батарейки (смотри рис. 8) необходима тогда, когда на индикации ③ появляется символ батарейки.

Так замените батарейки:

- отсоедините черный безопасный измерительный провод и красный измерительный щуп от измерительной цепи,
- отсоедините черный безопасный измерительный провод и красный измерительный щуп от прибора BENNING MM 4,
- положите прибор BENNING MM 4 на фронтальный блок и выверните винт из основания корпуса,
- поднимите основание корпуса со стороны гнезд и снимите его вблизи цифровой индикации ③ с фронтального блока,
- выньте разряженные батарейки из держателя батареек,
- вложите новые батарейки с соблюдением полярности в держатель батареек,
- наложите основание корпуса на фронтальный блок и установите винт.

Смотри рис. 8. 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 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

10. Технические характеристики принадлежностей

- Стандарт: EN 61010-031,
- Номинальное напряжение относительно земли ($\perp$), категория защиты от перенапряжений: 1000 В CAT III, 600 В CAT IV
- Номинальный ток: 10 А
- Класс защиты II ($\square$), 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

11. Защита окружающей среды.



В конце срока эксплуатации прибор необходимо сдать в утилизационный пункт.

Bruksanvisning

BENNING MM 4

Digitalmultimeter BENNING MM 4 med strömtångtillsats är avsedd för

- Växelströmsmätning
- Växelspänningsmätning
- Likspänningsmätning
- Resistansmätning
- Diod-test
- Genomgångsprovning

Innehållsförteckning

1. Användarinformation
2. Säkerhetsinformation
3. Leveransomfattning
4. Produktbeskrivning
5. Allmän information
6. Omgivningsvillkor
7. Elektriska data
8. Att mäta med BENNING MM 4
9. Underhåll
10. Teknisk data för mättillbehör
11. Miljöinformation

1. Användarinformation

Denna bruksanvisning riktar sig till

- Elmontörer och
- elektrotekniskt utbildade personer

BENNING MM 4 är avsedd för mätning i torr miljö och får inte användas i strömkretsar med en högre märkspänning än 600 V. (För vidare information se avsnitt 6. Omgivningsvillkor).

I bruksanvisningen och på BENNING MM 4 används följande symboler:



Mättång kan omsluta en enkelledare där växel eller likström flyter.



Symbolen hänvisar till elektrisk fara



Symbolen hänvisar till risker vid användning av BENNING MM 4 (Beakta bruksanvisningen!)



Symbolen på BENNING MM 4 innebär att instrumentet är dubbelisolerat (skyddsklass II)



Symbolen visar att batteriet är urladdat



Symbolen visar „Genomgångstest med summer“



Symbolen visar „Diod-test“



(DC) Likspänning



(AC) Växelspänning eller -ström



Jord (Spänning till jord)

OBS:

Tas etiketten "varning" bort från batterilocket kommer den engelska texten fram.

2. Säkerhetsinformation

Instrumentet är byggt och provat enligt EN 61010-1

och har lämnat fabriken i ett säkerhetsmässigt felfritt tillstånd.

För att bibehålla detta och för att säkerställa ett ofarligt användande, skall användaren beakta hänvisningar och varningstexter i denna bruksanvisning.



Instrumentet får endast användas i strömkretsar av överspänningskategori II med max. 600 V eller överspänningskategori III med max 300 V ledare mot jord.

Beakta att arbete på spänningsförande delar och anläggningar innebär elektrisk fara! Spänningar från 30 V AC och 60 V DC kan innebära personfara och vara livsfarliga.



Innan varje mätning skall instrumentet och testsladdarna kontrolleras så att inga skador föreligger.

Om man kan anta att instrumentet kan innebära en säkerhetsrisk skall det tagas ur bruk och göras obrukbart.

Man kan anta att instrumentet kan vara en säkerhetsrisk när

- instrumentet och testsladdarna uppvisar synliga skador
- instrumentet inte längre fungerar
- efter en längre tids lagring under ogynnsamma förhållanden
- vid transportskador



För att undvika risker

- **berör inte de oisolerade metalliska delarna på testpinnarna**
- **anslut testsladdarna på motsvarande märkta anslutningar**

3. Leveransomfattning

Vid leverans av BENNING MM 4 ingår följande:

- 3.1 1 st Digitalmultimeter BENNING MM 4
- 3.2 1 st Strömtångtillsats
- 3.3 1 st Testsladd svart (L=1,4 m, spets Ø 4 mm)
- 3.4 2 st Mätspetsar, röd (spets Ø 4 mm)
- 3.5 1 st Skyddsväska
- 3.6 2 st 1,5 V mikro-batterier (monterade vid leverans)
- 3.7 1 st Bruksanvisning

Information beträffande förbrukningsdetaljer:

- BENNING MM 4 försörjs av två 1,5 V mikro-batteri (IEC LR 03)

4. Produktbeskrivning

BENNING MM 4 består av två enheter,

- multimetern och
- strömtångtillsatsen

se fig. 1: Instrumentfront

De i fig. 1 angivna display- och användarelementen betecknas enligt följande:

① Hölje

② Skjutomkopplare för val av

- **Från (Off)**
- **Växelspänningsmätning (AC) och likspänningsmätning (DC)**, dessa båda funktioner avlöser varandra när man trycker på den blåmärkta funktionsknappen. Vid längre tryck (2 s) växelströmsmätning osv. Den digitala displayen ③ visar den aktuella funktionen.
- **Resistansmätning, genomgångsprovning med summer och diodtest**, denna funktion växlar genom tryckning på den blåa funktionsknappen. Displayen ③ anger aktuell inställning.

③ Digital display (LCD) som visar:

- Mätvärdet max. 4200,
- Polaritet,
- Decimalpunkt,
- Symbol för urladdat batteri,
- Vald spänningsart (lik- eller växelspänning)
- Låst mätvärde (Hold-funktion)
- Här visas en avvikelser från ett programmerat mätvärde (REL),
- Valt mätområde med visning av utvidgat/ inte utvidgat värde för spänning, ström och resistans,
- Vald genomgångstest med summer,
- Vald diodtest

- 4 Funktionsknapp blå**, på den digitala displayen **3** syns dessutom „DC“, „AC“, „Ω“, „V“, „A“ eller „“
- För att välja mellan likspänningsmätning (DC) och växelspänningsmätning (AC) resp.,
 - motståndsmätning, genomgångs- och diodprovning,
 - eller efter 2 s knapptryckning (i skjutreglageläge AC V/ DC V) växelström (Amp).
 - Temperatur (°C, °F), rel. luftfuktighet (%), kapacitet (μF), kolmonoxid (ppm), vindhastighet (m/s), belysningsstyrka (k lux) kan inte mätas med BENNING MM 4.
 - Trycker man 2 s igen på knappen mätes spänningen
- 5 HOLD/ REL-knapp** (hållfunktion).
- När man trycker första gången på knappen hålls det mätvärde kvar som visas (visas med „Hold“ på den digitala displayen **3**, mätvärdet uppdateras inte).
 - Trycker man en gång till på knappen fortsätter mätningen.
 - Håller man knappen intryckt i 2 s kommer man till funktionen relativvärde. Det aktuella mätvärdet sparas och skillnaden (offset) till nästa högre eller lägre mätvärde visas. Trycker man en gång till kan man spara ett nytt basvärde. Genom att trycka längre än 2 s på knappen kommer man tillbaka till normalläget.
- 6 RANGE, omkopplare** för manuell mätområdesval vid spännings-, ströms- och resistansmätning (visas med „RANGE“ i displayen).
- mätområdena växlar vid tryckning
 - automatiskt val ställs in genom en lång knapptryckning (mer än 2 sek.)
- 7 COM-anslutning** (svart) gemensam anslutning för spännings-, resistansmätning, genomgångs- och diodtest.
- 8 V-Ω-anslutning** (röd) gemensam positiv anslutning för spännings-, resistansmätning, genomgångs- och diodtest.
- 9 Öppningsknapp**, för att öppna och stänga strömtångens gaffel.
- 10 Förhöjning**, skyddar mot beröring av ledare.
- 11 Strömtång**, för omslutning av en enledare där växelström flyter.

5. Allmän information

5.1 Allmän information för BENNING MM 4

- 5.1.1 Den digitala displayen är utförd som en 3¼-siffrors flytande kristalldisplay med 11 mm sifferhöjd och decimalpunkt. Högsta visade värde 4200.
- 5.1.2 Visning av polaritet **3** sker automatiskt. Det visas endast en polaritet gentemot testsladdsdefinitionen med „-“.
- 5.1.3 Värde överstigande mätområdet indikeras med „OL“ eller „-OL“ och en akustisk signal.
- 5.1.4 BENNING MM 4 utför nominellt 2 mätningar per sekund för digitaldisplayen.
- 5.1.5 BENNING MM 4 stänger av sig själv efter ca 30 minuter. Instrumentet kopplas på igen med ett tryck på RANGE-knappen **6**. En summer varnar innan instrumentet stängs av.
- 5.1.6 Temperaturkoefficient för mätvärde: $0,15 \times (\text{angiven mätnoggrannhet})/^\circ\text{C}$ < 18°C eller > 28°C i relation till referenstemperaturen på 23°C .
- 5.1.7 BENNING MM 4 försörjs med två 1,5 V mikro-batterier (IEC LR03 / „Mikro“).
- 5.1.8 När batterispänningen sjunker under avsedd spänning tänds batterisymbolen i displayen.
- 5.1.9 Batteriets livslängd beräknas till ca 800 timmar (alkalibatteri).
- 5.1.10 Instrumentets mått (LxBxH):
 145 x 52 x 34 mm multimeter utan strömtångtillsats
 225 x 77 x 35 mm multimeter med strömtångtillsats
 Instrumentets vikt:
 100 g utan strömtångtillsats
 230 g med strömtångtillsats
- 5.1.11 Testsladdarna och mätspetsarna är av säkerhetstyp och med Ø 4 mm. Testsladdarna och mätspetsarna motsvarar den för BENNING MM 4 angivna märkspänningen och märkströmmen. Mätspetsarna kan skyddas med små kåpor.

5.2 Allmän information för strömtångtillsats

- 5.2.1 Område för strömmätning: från $0,1 A_{\text{eff}}$ till $300 A_{\text{eff}}$ (direkt värde, A)
- 5.2.2 Utgångsspänning: Strömtångtillsatsen till BENNING MM 4 lämnar en växelspänning om 1 mV när det i den av strömtången omslutna enledaren flyter en ström om 0,1 A.
- 5.2.3 Sensortyp: Induktionsspole för växelström
- 5.2.4 Temperaturkoefficient för mätvärde: $0,15 \times (\text{angiven mätnoggrannhet})/^\circ\text{C}$ i relation till referenstemperaturen på 23°C .

- 5.2.5 Max skenresistans på utgången: 120 Ω
 5.2.6 Största tångöppning: 30 mm
 5.2.7 Största ledardiameter: 29 mm
 5.2.8 Strömtångens mått (LxBxH): 102 x 77 x 35 mm
 Strömtångens vikt: 130 g

OBSERVERA:

Strömtångtillsatsen får bara användas för strömmätning när den är monterad på multimetern BENNING MM 4.

6. Omgivningsvillkor

- BENNING MM 4 är avsedd för mätningar i torr omgivning.
- Barometrisk höjd vid mätningar max 2000 m
- Överspänningskategori: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 300 V kategori III, 600 V kategori II
- Försmutsningsgrad: 2
- Kapslingsklass: IP 30
IP 30 betyder: Skydd mot beröring av farliga delar och skydd för fasta kroppar >2,5 mm diameter, (3 - första siffran). Inget skydd mot inträngade vätska, (0 - andra siffran).
- Arbetstemperatur och relativ luftfuktighet, multimeter:
- Arbetstemperatur 0 °C till 50 °C, relativ luftfuktighet < 80 %
strömtångtillsats:
Arbetstemperatur 0 °C till 45 °C, relativ luftfuktighet <75 %
- Lagringstemperatur:
BENNING MM 4 kan lagras i temperaturer från - 20 °C till + 60 °C. 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 temperaturen 23 °C och vid en relativ luftfuktighet mindre än 75 %.

Avsnitten 7.1 till 7.5 gäller när multimetern är ansluten till mätkretsen utan strömtångtillsats. Avsnitt 7.6 gäller för kombinationen multimeter med monterad strömtångtillsats.

7.1 Likspänningsområde

Ingångsresistansen är 9 M Ω .

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Överlastskydd
4,2 V	1 mV	$\pm(0,5 \%$ av mätvärdet +2 siffror)	600 V _{eff} 600 V DC
42 V	10 mV	$\pm(0,5 \%$ av mätvärdet +2 siffror)	600 V _{eff} 600 V DC
420 V	100 mV	$\pm(0,5 \%$ av mätvärdet +2 siffror)	600 V _{eff} 600 V DC
600 V	1 V	$\pm(0,5 \%$ av mätvärdet +2 siffror)	600 V _{eff} 600 V DC

7.2 Växelspänningsområde

Ingångsresistansen är 9 M Ω parallell 100 pF. Mätvärdet erhålles med medelvärdeslikriktning och visas som effektivvärde.

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Överlastskydd
4,2 V	1 mV	$\pm (1,5 \%$ av mätvärdet +5 siffror) i frekvensområdet 40 Hz - 300 Hz	600 V _{eff} 600 V DC
42 V	10 mV	$\pm (1,5 \%$ av mätvärdet +5 siffror) i frekvensområdet 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V DC
420 V	100 mV	$\pm (1,5 \%$ av mätvärdet +5 siffror) i frekvensområdet 40 Hz - 500 Hz	600 V _{eff} 600 V DC
600 V	1 V	$\pm (1,5 \%$ av mätvärdet +5 siffror) i frekvensområdet 40 Hz - 300 Hz	600 V _{eff} 600 V DC

7.3 Resistansområde

Tomgångsspänning ca 1,3 V - 3,3 V, max. provström 2,5 mA.

42 M Ω -området, inpendlingstid ca 20 s.

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Överlastskydd
420 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,2 \%$ av mätvärdet +8 siffror)	600 V _{eff} 600 V DC

4,2 kΩ	1 Ω	± (0,9 % av mätvärdet +4 siffror)	600 V _{eff} 600 V DC
42 kΩ	10 Ω	± (0,9 % av mätvärdet +4 siffror)	600 V _{eff} 600 V DC
420 kΩ	100 Ω	± (1,2 % av mätvärdet +4 siffror)	600 V _{eff} 600 V DC
4,2 MΩ	1 kΩ	± (1,2 % av mätvärdet +4 siffror)	600 V _{eff} 600 V DC
42 MΩ	10 kΩ	± (3,0 % av mätvärdet +8 siffror)	600 V _{eff} 600 V DC

7.4 Diodtest

Den angivna mätnoggrannheten gäller i området mellan 0,4 V och 0,8 V.
Överlastskydd vid Diodtest: 600 V_{eff} / 600 V DC.

Mät- område	Upp- lösning	Mätnoggrannhet	Max. mätström	Max tomgångs- spänning
	0,1 mV	± (1,5 % av mätvärdet +5 siffror)	1,5 mA	3,3 V

7.5 Genomgångstest

Den inbyggda summern ljuder vid en resistans mindre än 50 Ω.

7.6 Växelströmsområde

(Multimeter BENNING MM 4 med monterad strömtångtillsats. Strömtångtillsats omsluter en enledare vari det flyter en växelström).

Mätnoggrannheten gäller ± (% av mätvärdet + antal siffror) vid temperaturen 23 °C ± 5 °C.

Max. ström för bifogad strömtång 300 A!

Mät- område	Upplösning	Utgångsspänning	Mätnoggrannhet vid frekvenser 40 Hz - 300 H
300 A	0,1 A	1 mV / 0,1 A	± (1,5 % av mätvärdet +5 siffror)

8. Att mäta med BENNING MM 4

8.1 Förberedelse för mätning

Använd och lagra BENNING MM 4 endast vid angivna temperaturområden för användning och lagring, undvik kontinuerlig solexponering.

- Kontrollera den svarta testsladdens och de röda mätspetsarnas märkspänning och märkström. Den medlevererade svarta testsladden och röda mätspetsarna uppfyller i oskadat skick den för BENNING MM 4 gällande märkspänningen och märkströmmen.
- Kontrollera sladdens och mätspetsarnas isolering. Om isoleringen är skadad skall testsladden/ mätspetsen kasseras.
- Genomgångstesta sladden. Vid brott på sladden skall den kasseras.
- Innan en annan funktion väljs med mätområdesomkopplaren ② eller med funktionsknappen ④ måste mätsladden och den röda mätspetsen skiljas från mätstället.
- Starka störkällor i närheten av BENNING MM 4 kan leda till instabil funktion och mätfel.

8.2 Spänningsmätning



**Observera max. spänning till jordpotential!
Elektrisk risk!**

Den högsta spänningen på multimeterns anslutningar

- COM ⑦, markerad med svart
- V-Ω (positiv anslutning) ⑧ markerad med rött, för spännings- och resistansmätning, genomgångs- och diodtest gentemot jord får vara 600 V.
- Den svarta testsladden ansluts i COM ⑦.
- Den röda mätspetsen kopplas i anslutningen för V-Ω ⑧
- Med omkopplaren ②, funktionsknappen ④ och RANGE-knappen ⑥ väljs önskat mätområde.
- Anslut mätspetsarna till mätställena, läs av värdet i displayen ③.

OBS:

Vi mätning i låga spänningsområden öppna mätledningarna ändrar sig displayens nollvisning p.g.a. yttre störningar. Säkerställ instrumentets funktion och nollvisningen genom att korsluta mätspetsarna.

Se fig. 2: Likspänningsmätning

Se fig. 3: Växelspänningsmätning

8.3 Resistansmätning

- Med omkopplaren ②, funktionsknappen ④ och RANGE-knappen ⑥ väljs önskat mätområde.
- Den svarta testsladden ansluts i COM ⑦.
- Den röda mätspetsen kopplas i anslutningen för V-Ω ⑧.
- Anslut mätspetsarna till mätställena, läs av värdet i displayen ③.

OBS:

- Försäkra Dig om att mätstället är spänningslöst för en korrekt mätning.
- Mätresultatet vid låga resistanser kan göras exaktare genom att mätsladdarnas resistans först mäts genom kortslutning av mätspetsarna. Den uppnådda resistansen subtraheras från mätresultatet.

Se fig. 4: Resistansmätning

8.4 Genomgångstest med summer

- Med omkopplaren ② och funktionsknappen ④ väljs funktionen med summersymbol „»»»“.
- Den svarta testsladden ansluts i COM ⑦.
- Den röda mätspetsen kopplas i anslutningen för V-Ω ⑧.
- Anslut mätspetsarna till mätställena. Om resistansen underskrider 50 Ω ljuder den i BENNING MM 4 inbyggda summern.

Se fig. 5: Genomgångstest med summer

8.5 Diodtest

- Med omkopplaren ② och funktionsknappen ④ väljs funktionen med diodsymbol „→|“.
- Den svarta testsladden ansluts i COM ⑦.
- Den röda mätspetsen kopplas i anslutningen för V-Ω ⑧.
- Anslut mätspetsarna till diodens anslutningar och läs av mätvärdet i displayen ③.
- 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 „OL“ 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. 6: Diodtest

8.6 Växelströmsmätning med strömtångtillsats



Lägg ingen spänning på strömtångtillsatsens kontakter!
Strömtångtillsatsen får bara användas monterad på multimetern BENNING MM 4.
Max. ström för bifogad strömtång 300 A!

8.6.2 Strömmätning

- Montera strömtångtillsatsen stadigt på multimetern.
- Med omkopplaren ② väljs spänningsmätning. Håll funktionsknappen ④ inne 2 s och välj med RANGE-knappen ⑥ önskat område (Amp CLAMP).
- Öppna ⑨ strömtångens gap och för det över den strömförande enledaren så att denna kommer in i öppningen. Slut gapet.
- Läs av displayen ③!

Se fig. 7: Växelströmsmätning

9. Underhåll



Se till att BENNING MM 4 är spänningslös innan Du öppnar det.
Elektrisk risk!

Arbete med en öppnad BENNING MM 4 under spänning **får endast utföras av fackman som måste vidtaga speciella åtgärder för att förhindra olyckor.**

Så här gör Du BENNING MM 4 spänningslös innan den öppnas:

- Tag bort mätspetsarna från mätobjektet.
- Tag bort den svarta testsladden från BENNING MM 4.
- Ställ omkopplaren i läge „Off“.

9.1 Instrumentets säkerhet

Under bestämda omständigheter kan säkerheten i handhavandet av BENNING MM 4 inte längre garanteras; t ex. vid:

- Synliga skador på instrument och/eller på mätsladd/ mätspetsarna,
- Fel vid mätningar,
- Synliga följder av av för lång lagring under icke tillåtna lagringsvillkor.
- Synliga följder av transportskador.

Vid dessa tillfälle skall BENNING MM 4 omgående stängas av, ta bort det från mätstället och säkerställ att det inte kan komma till användning igen.

9.2 Rengöring

Rengör instrumenthöljet utvändigt med en ren torr duk (undantag speciella rengöringsdukar) Använd inte lösningsmedel för att rengöra instrumentet. Kontrollera att inte batterifack och batterikontakter utsätts för läckande batterivätska.

Om batterivätska 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 4 är spänningslös innan Du öppnar det. Elektrisk risk!

BENNING MM 4 försörjs av två 1,5 V mikro-batterier. Byt batterier när batterisymbolen syns i displayen ③.

Så här byts batteri:

- Tag bort mätspetsarna från mätobjektet.
- Tag bort den svarta testsladden och den röda mätspetsen från BENNING MM 4.
- Ställ omkopplaren ② i läge „Off“.
- Lägg instrumentet på framsidan och lossa skruven på höljets undersida.
- Ta fatt i anslutningssidan och lossa från displaydelen.
- Tag ut de gamla batterierna ur batterihållaren.
- Lägg i nya batterier polriktigt i hållaren.
- Sätt ihop höljesdelarna och skruva fast skruven.

Se fig. 8: 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 Kalibrering

För att mätnoggrannheten skall kunna innehållas måste instrumentet kalibreras av vår serviceverkstad. Vi föreslår en kalibreringsintervall på ett år.

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

10. Teknisk data för mättillbehör

- Norm: EN 61010-031
- Max mätspänning mot jord ($\perp$) och mätkategori: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Max mätström: 10 A
- Skyddsklass II (□), genomgående dubbel eller förstärkt isolering,
- Försmutningsgrad: 2
- Längd: 1,4 m AWG 18
- Omgivningsvillkor:
Barometrisk höjd vid mätningar: Max 2000 m
Arbetstemperatur: 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 mät donet.

11. Miljöinformation



Lämna vänligen in produkten på lämplig återvinningsstation när den är förbrukad.

KULLANMA TALİMATI

BENNING MM 4

- Alternatif Akım Ölçümü
- Alternatif Gerilim Ölçümü
- Doğru Gerilim Ölçümü
- Direnç Ölçümü
- Diyot Kontrolü
- Süreklilik Kontrolü

için Akım Penseli (Pensemetreli) 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 4 ile ölçüm
9. Bakım
10. Ölçüm Teçhizatının Teknik Verileri
11. Çevre Koruma

1. Kullanıcı Uyarıları

Bu kullanma talimatı

- elektronik alanında uzmanlar ve
- elektroteknik alanında eğitim görmüş kişilere yöneliktir.

BENNING MM 4 kuru çevrede ölçüm için öngörülmüştür ve 600 V 'dan daha yüksek bir nominal gerilime sahip olan akım devrelerinde kullanılmamalıdır (Daha fazla bilgi için bakınız Bölüm 6 "Çevre koşulları").

Kullanma Talimatında ve BENNING MM 4 'de aşağıdaki semboller kullanılır:



TEHLİKELİ AKTİF iletkenlerin yerleştirilmesi için veya bunların çıkartılması için izin verilmiştir.



Bu sembol elektrik tehlikesini belirtir.



Bu sembol BENNING MM 4 'ün kullanılmasıdaki tehlikeleri belirtir (belgelere dikkat ediniz).



BENNING MM 4 üzerindeki bu sembol, cihazın koruyucu izolasyona sahip olduğunu belirtir (koruma sınıfı II).



Bu sembol, boşalmış batarya göstergesinde belirir.



Bu sembol "süreklilik kontrolünü" tanımlar. Ses, akustik sonuç bildirimine yarar.



Bu sembol "Diyot kontrolü" alanını tanımlar.



(DC) Doğru Gerilim



(AC) Alternatif Gerilim veya Akım



Toprak (toprağa karşı gerilim).

Uyarı:

Batarya kapağının üzerindeki yapışkanlı "İkaz.." levhasının çıkartılmasından sonra İngilizce metin görünür.

2. Güvenlik Uyarıları

Cihaz,

DIN VDE 0411 Kısım 1 / EN 61010-1 'e göre imal edilmiş ve kontrol edilmiştir ve güvenlik tekniği açısından sorunsuz bir durumda fabrikadan çıkmıştır.

Bu durumu koruyabilmek için ve tehlikesiz bir işletmeyi temin edebilmek için kullanıcın, bu talimatta bulunan uyarıları ve ikaz işaretlerini dikkate alması gerekir.



BENNING MM 4 yalnızca toprağa karşı azami 600 V iletken ile fazla gerilim kategorisi II 'deki akım devrelerinde kullanılabilir veya toprağa karşı 300 V iletken ile fazla gerilim kategorisi III 'de kullanılabilir.

Gerilim ileten kısımlarda ve tesislerde çalışmanın temel olarak tehlikeli olduğuna dikkat ediniz. 30 V AC ve 60 V DC 'den itibaren olan gerilimler bile insanların hayatı açısından tehlikeli olabilir.



Her çalıştırmadan önce cihazın ve tesisatın hasar görüp görmediğini kontrol ediniz.

Eğer tehlikesiz bir çalıştırmanın artık mümkün olmadığı kabul edilecek olursa, cihaz işletme dışı bırakılır ve kaza ile çalıştırmaya karşı emniyete alınır.

- Cihazda veya ölçüm tesisatlarında görünür hasarlar olması durumunda,
- Cihazın artık çalışmadığı durumda,
- Uygun olmayan koşullarda uzun süreli saklama durumunda,
- Ağır nakliye koşullarından sonra

Cihazın artık tehlikesiz bir şekilde çalışamayacağı kabul edilir.



Tehlikeleri bertaraf edebilmek için

- **ölçüm tesisatlarını açık ölçüm uçlarından tutmayınız,**
- **ölçüm tesisatlarını multimetredeki uygun şekilde işaretlenmiş olan ölçüm kovanlarının içine yerleştiriniz.**

3. Teslimat Kapsamı

BENNING MM 4 'ün teslimat kapsamında şunlar bulunur:

- 3.1 Bir adet Multimetre,
- 3.2 Bir adet akım pensesi (pense metre) seti,
- 3.3 Bir adet Emniyet ölçüm tesisatı, siyah (uzunluk = 1,4 m; uç Ø = 4 mm) koruyucu başlık ile birlikte,
- 3.4 İki adet ölçüm ucu, kırmızı (Uç Ø = 4 mm),
- 3.5 Bir adet kompakt koruyucu çanta,
- 3.6 İki adet 1,5 V mikro Batarya (ilk donanım için Multimetre içine yerleştirilmiş durumda),
- 3.7 Kullanma Talimatı

Aşınan parçalar için uyarı:

BENNING MM 4, iki adet 1,5 V mikro batarya (2 x 1,5 V - IEC LR 03) tarafından beslenir.

4. Cihaz Tanımı

BENNING MM 4 iki fonksiyon ünitesinden oluşur:

- Multimetre ve
- Akım pensesi (pense metre) takımı.

Resim 1: Cihaz ön yüzü.

Resim 1'de belirtilmiş olan gösterge ve kumanda elemanları aşağıdaki şekilde tanımlanır:

① Muhafaza,

② Sürgülü Şalter, istenen fonksiyonların seçimine yarar:

- **Kapalı (OFF)**
- **Alternatif Akım (AC) Ölçümü ve Doğru Akım Ölçümü (DC),** bu fonksiyonlar mavi ile belirlenmiş fonksiyon tuşları ile birbirleri arasında değiştirilir. Daha uzun süreli basılması halinde (2 san.) Alternatif akım ölçümü, vs. söz konusu olur. Dijital gösterge ③ güncel fonksiyonu gösterir.
- **Direnç Ölçümü, akustik uyarıcı ve diyot ölçümü ile birlikte süreklilik ölçümü,** bu fonksiyonlar mavi ile tanımlanmış fonksiyon tuşuna basılarak birbirleri arasında değiştirilir. Dijital gösterge ③ güncel fonksiyonu gösterir.

③ Dijital gösterge, (sıvı kristal prensibine göre) şunları gösterir:

- 4200 azami göstergesi ile ölçüm değeri,
- Polarite (Kutup) göstergesi,
- Ondalık noktalama,
- Boş batarya sembolü,

- Seçilmiş olan gerilim türü (doğru gerilim/ alternatif gerilim),
- Sabit tutulan ölçüm değeri (Hold (tutma) fonksiyonu),
- Hafızaya alınmış olan ölçüm değerinden bir sapmayı gösterme (REL),
- Gerilim, akım, ve direncin iletilemiş/ iletilememiş küt birimlerinin gösterilmesi ile seçilmiş olan ölçüm alanı,
- Akustik uyarıcı ile seçilmiş olan süreklilik kontrolü,
- Seçilmiş olan diyot kontrolü.

4 Fonksiyon tuşu mavi, dijital göstergede **3** bunun için "DC", "AC", "Ω", "V", "»»»" veya "➔" görünür.

- Doğru Gerilim ölçümü (DC) ve alternatif gerilim ölçümü (AC) arasında seçim için veya
- Direnç ölçümü, süreklilik kontrolü ve diyot kontrolü için,
- Veya tuş 2 saniye basılı tutulduktan sonra (sürgülü şalter konumu AC V/ DC V) alternatif akım (Amp).
- Isının ölçümü (°C, °F), göreceli nem (%), kapasite (µF), karbon monoksit (ppm), rüzgar hızı (m/san.), aydınlatma kuvveti (k lux) ölçümleri BENNING MM 4 ile mümkün değildir.
- Tuşun yeniden 2 saniye basılı tutulması ile gerilim ölçümüne geri gelinir.

5 HOLD/ REL tuşu (tutma fonksiyonu)

- ilk kez tuşa basıldığında gösterilmiş olan ölçüm değerinin tutulmasına neden olur (Dijital göstergede **3** "Hold" ile gösterilir, ölçüm değerinin güncellenmesi yok),
- Tuşa yeniden basıldığında ölçüme devam edilir.
- Tuşa 2 saniye basıldığında göreceli değer fonksiyonuna gelinir. Mevcut ölçüm değeri hafızaya alınır ve bir sonraki daha düşük veya daha yüksek ölçüm değerine olan fark (Ofset) gösterilir. Tuşa yeniden basıldığında yeni bir baz değer hafızaya alınabilir. Normal moda geri dönüş için tuşa daha uzun süreyle (2 san.) basılır.

6 RANGE tuşu (alan tuşu), gerilim, akım veya direnç ölçüm alanlarının elle seçimi için (Dijital göstergede "RANGE" ile gösterilir)

- ölçüm alanları tuşa kısa süreli basılarak değiştirilir,
- otomatik alan seçimi, tuşa daha uzun süreli basılarak ayarlanır (2 saniye daha uzun süreyle).

7 COM kovanı, gerilim ölçümü, direnç ölçümü, süreklilik ölçümü ve diyot ölçümü için ortak tuş, siyahla işaretlenmiştir.

8 V – Ω Kovanı (pozitif), gerilim ölçümü, direnç ölçümü, süreklilik ölçümü ve diyot ölçümü için ortak tuş, kırmızı ile işaretlenmiştir.

9 Açma kolu, pensemetrenin açılması ve kapanması için.

10 Pensemetre çıkıntısı, iletkenle temastan korur.

11 Ölçüm pensesi, tek kablolu alternatif akım geçen iletkenin tutulması için.

5. Genel Bilgiler

5.1 BENNING MM 4 ile ilgili genel bilgiler

- 5.1.1 Dijital gösterge, 11 mm yazı yüksekliğine sahip olan ondalık noktalı, 3 ¼ haneli sıvı kristal göstergedir. En büyük gösterge değeri 4200 'dir.
- 5.1.2 Polarite göstergesi (kutup göstergesi) **3** otomatik olarak çalışır. Kovan tanımlamasına karşı yalnızca bir kutup "-" ile gösterilir.
- 5.1.3 Alan aşımı yanıp sönen "OL" ile veya "-OL" ile gösterilir.
- 5.1.4 BENNING MM 4 'ün ölçüm oranı nominal olarak saniyede 2 ölçüm kadardır.
- 5.1.5 BENNING MM 4, yaklaşık olarak 30 dakika sonra kendiliğinden kapanır. RANGE tuşuna **6** yeniden basıldığında tekrar çalışır. Bir uyarı sesi kendi kendine kapatmayı ikaz eder.
- 5.1.6 Ölçüm değerinin ısı katsayısı: $0,15 \times (\text{belirtilen ölçüm kesinliği}) / ^\circ\text{C} < 18 ^\circ\text{C}$ veya $> 28 ^\circ\text{C}$, referans ısı 23 °C'ye bağlı olarak.
- 5.1.7 BENNING MM 4, iki adet 1,5 V batarya tarafından beslenir (IEC LR 03/ "Mikro).
- 5.1.8 Batarya gerilimi eğer BENNING MM 4 için öngörülmüş olan çalışma geriliminin altına inerse göstergede bir batarya sembolü görünür.
- 5.1.9 Bataryanın ömrü yaklaşık olarak 800 saattir (alkali batarya).
- 5.1.10 Cihazın ölçüleri
(uzunluk x genişlik x yükseklik) = 145 x 52 x 34 mm Pensemetre takımı olmadan multimetre.,
(uzunluk x genişlik x yükseklik) = 225 x 77 x 35 mm Pensemetre takımı ile birlikte.
Cihaz ağırlığı:
100 gr Pensemetre takımı olmadan
230 gr Pensemetre takımı ile birlikte.
- 5.1.11 Emniyet ölçüm tesisatı ve ölçüm uçları 4 mm fişli teknik şekilde oluşturulmuştur. Birlikte verilmiş olan emniyet ölçüm tesisatlarının ve ölçüm uçlarının BENNING MM 4'ün nominal gerilimi ve nominal akımı için uygun olduğu açıkça belirtilmiştir. Ölçüm uçları koruyucu başlıklarla korunabilir.

5.2 Pensemetre Takımı için Genel Bilgiler

- 5.2.1 Akım ölçüm alanı: $0,1 A_{\text{elf}}$ ila $300 A_{\text{elf}}$ arasındadır (doğrudan gösterge, A)
- 5.2.2 Çıkış gerilimi: BENNING MM 4'ün Pensemetre takımı, Pensemetre takımı tarafından kapsanmış olan tek telli iletkenin $0,1 A$ kadar bir alternatif akıma sahip olması durumunda $1 mV$ 'lık bir alternatif akım verir.
- 5.2.3 Sensör türü: Alternatif akım için indüksiyon bobini.
- 5.2.4 Ölçüm değerinin ısı katsayısı: $0,15 \times$ (belirtilmiş olan ölçüm kesinliği) / $^{\circ}C$, $23^{\circ}C$ 'lik bir referans ısısındaki değere bağlı olarak.
- 5.2.5 Çıkıştaki azami empedans: 120Ω .
- 5.2.6 Azami pense açıklığı: $30 mm$
- 5.2.7 Azami iletken çapı: $29 mm$
- 5.2.8 Pensemetre takımının ölçüleri: (uzunluk x genişlik x yükseklik) = $102 \times 77 \times 35 mm$
Pensemetre takımının ağırlığı: $130 gr$.

Uyarı:

Pensemetre takımı yalnızca, multimetre üzerinde takılı olduğu zaman ölçüm için kullanılabilir.

6. Çevre Koşulları

- BENNING MM 4, yalnızca kuru çevrede ölçüm için öngörülmüştür,
- Ölçümler sırasındaki barometrik yükseklik : Azami $2000 m$
- Fazla gerilim kategorisi/ kuruluş kategorisi : IEC 60664-1/ IEC 61010- 1 $\rightarrow$ $300 V$ kategori III; $600 V$ 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,
Multimetre:
 $0^{\circ}C$ ila $50^{\circ}C$ arasındaki çalışma ısısında: görelî hava nemi % 80'den az,
Pensemetre takımı:
 $0^{\circ}C$ ila $45^{\circ}C$ arasındaki çalışma ısısında: görelî hava nemi % 75'den az,
- Depolama ısısı BENNING MM 4, $- 20^{\circ}C$ ila $+ 60^{\circ}C$ arasında saklanabilir.
Bu sırada batarya cihazdan çıkartılmalıdır.

7. Elektrik Bilgileri

Not: Ölçüm kesinliği,

- ölçüm değerinin görelî kısmının ve
 - dijitalerin sayısının (yani son hanenin sayısal adımının) toplamından oluşur.
- Bu ölçüm kesinliği, $23^{\circ}C$ sıcaklıkta ve % 75'dan daha düşük görelî hava neminde geçerlidir.

7.1. ila 7.5 arasındaki maddeler multimetrenin ölçüm devresine bağlantısı ile ilgilidir (Pensemetre takımı çıkartılmış). 7.6. maddesi multimetre ve yerine takılmış Pensemetre takımının kombinasyonu ile ilgilidir.

7.1 Doğru Gerilim Alanları

Giriş direnci $9 M\Omega$ 'dir.

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Aşırı yük koruması
4,2 V	1 mV	$\pm$ (ölçüm değerinin % 0,5'i kadar + 2 dijital)	$600 V_{\text{elf}}$ 600 V doğru gerilim
42 V	10 mV	$\pm$ (ölçüm değerinin % 0,5'i kadar + 2 dijital)	$600 V_{\text{elf}}$ 600 V doğru gerilim
420 V	100 mV	$\pm$ (ölçüm değerinin % 0,5'i kadar + 2 dijital)	$600 V_{\text{elf}}$ 600 V doğru gerilim
600 V	1 V	$\pm$ (ölçüm değerinin % 0,5'i kadar + 2 dijital)	$600 V_{\text{elf}}$ 600 V doğru gerilim

7.2 Alternatif Gerilim Alanları

Giriş direnci $9 M\Omega$ paralel $100 pF$. Ölçüm değeri ortalama değere göre elde edilmiştir ve efektif değer olarak gösterilir.

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Aşırı yük koruması
4,2 V	1 mV	$\pm$ (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 5 dijital) 40 Hz – 300 Hz arasındaki Frekans alanında	$600 V_{\text{elf}}$ 600 V doğru gerilim
42 V	10 mV	$\pm$ (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 5 dijital) 40 Hz – 500 Hz arasındaki Frekans alanında	$600 V_{\text{elf}}$ 600 V doğru gerilim
420 V	100 mV	$\pm$ (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 5 dijital) 40 Hz – 500 Hz arasındaki Frekans alanında	$600 V_{\text{elf}}$ 600 V doğru gerilim

600 V	1 V	$\pm$ (ölçüm değerinin % 1,5' kadar + 5 dijit) 40 Hz – 300 Hz arasındaki Frekans alanında	600 V _{eff} 600 V doğru gerilim
-------	-----	--	---

7.3 Direnç Alanları

Boşta çalışma gerilimi: yaklaşık olarak 1,3 V - 3,3 V maks. Kontrol akımı 2,5 mA. 42 M Ω - alanı, geçici periyot yaklaşık olarak 20 san.

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Aşırı yük koruması
420 Ω	0,1 Ω	$\pm$ (ölçüm değerinin % 1,2'si kadar + 8 dijit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
4,2 k Ω	1 Ω	$\pm$ (ölçüm değerinin % 0,9 'u kadar + 4 dijit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
42 k Ω	10 Ω	$\pm$ (ölçüm değerinin % 0,9 'u kadar + 4 dijit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
420 k Ω	100 Ω	$\pm$ (ölçüm değerinin % 1,2'si kadar + 4 dijit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
4,2 M Ω	1 k Ω	$\pm$ (ölçüm değerinin % 1,2'si kadar + 4 dijit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung
42 M Ω	10 k Ω	$\pm$ (ölçüm değerinin % 3,0 'ı kadar + 8 dijit)	600 V _{eff} 600 V Gleichspannung

7.4 Diyot kontrolü

Belirtilmiş olan ölçüm kesinliği, 0,4 V ile 0,8 V arasında bir alanda geçerlidir.

Diyot ölçümünde aşırı yük koruması: 600 mV_{eff} / 600 V doğru gerilim.

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Ölçüm kesinliği	Azami ölçüm akımı	Azami boşta çalışma gerilimi
	0,1 mV	$\pm$ (ölçüm değerinin % 1,5'i kadar + 5 dijit)	1,5 mA	3,3 V

7.5 Süreklilik Kontrolü

Entegre edilmiş olan akustik uyarıcı, 50 Ω 'dan küçük olan dirençlerde sesli uyarı sinyali verir.

7.6 Alternatif Akım Alanları

(Pensemetre takımı ile birlikte multimetre, Pensemetre tek telli alternatif akım iletkenini kapsar).

Ölçüm kesinliği, 23 °C $\pm$ 5 °C ısıda $\pm$ (ölçüm değerinin % 'si kadar + dijital sayısı) kadardır.

Ekteki Pensemetre takımının azami akımı 300 A!

Ölçüm Alanı	Sınırlama	Çıkış Gerilimi	40 Hz – 300 Hz frekans alanındaki ölçüm kesinliği
300 A	0,1 A	1 mV/ 0,1 A	$\pm$ (ölçüm değerinin % 1,5'si kadar + 5 dijit)

8. BENNING MM 4 ile ölçüm

8.1 Ölçümlerin Hazırlanması

BENNING MM 4'ü yalnızca belirtilmiş olan depolama ve çalışma ısısı koşullarında kullanınız ve saklayınız, sürekli güneş ışığına maruz bırakmayınız.

- Nominal Gerilim ve Nominal Akım verilerini siyah emniyet ölçüm tesisatı ve kırmızı ölçüm uçlarından kontrol ediniz. Teslimat kapsamı dahilinde bulunan siyah emniyet ölçüm tesisatını ve kırmızı ölçüm uçlarının nominal gerilimi ve nominal akımı BENNING MM 4'e uygundur.
- Emniyet ölçüm tesisatının ve kırmızı ölçüm ucunun izolasyonunu kontrol ediniz. Eğer izolasyon hasar görmüş ise emniyet ölçüm tesisatı ve /veya kırmızı ölçüm uçları derhal ayrılmalıdır.
- Emniyet ölçüm tesisatının geçirgenliğini kontrol ediniz. Eğer emniyet ölçüm tesisatının içindeki iletken kesilmiş ise emniyet ölçüm tesisatı derhal ayrılmalıdır.
- Sürgülü şalterde ② veya fonksiyon tuşunda ④ başka bir fonksiyon seçilmeden önce emniyet ölçüm tesisatı ve kırmızı ölçüm ucu ölçüm yerinden ayrılmalıdır.
- BENNING MM 4'ün yakınındaki kuvvetli parazit kaynakları, sabit olmayan göstergeye ve ölçüm hatalarına neden olabilir.

8.2 Gerilim Ölçümü



Topraklamaya karşı azami gerilime dikkat ediniz!
Elektrik tehlikesi!

Multimetrenin kovanlarındaki azami gerilim;

- COM Kovanı ⑦ siyah işaretli,
- V, Ω , kovanı (pozitif) ⑧, gerilim ve direnç ölçümleri için,
- Süreklilik ve diyot kontrolü, kırmızı işaretli, BENNING MM 4 'ün toprak potansiyeline karşı maruz kalabileceği miktar 600 V,
- Com kovanı ⑦ ile birlikte siyah emniyet ölçüm tesisatı, siyah işaretlemiş, bağlanmalıdır.
- V- Ω , kovanı ⑧ ile birlikte kırmızı ölçüm ucu, kırmızı işaretlenmiş, bağlayınız.
- BENNING MM 4'deki sürgülü şalter ②, fonksiyon tuşu ④ ve RANGE tuşu ⑥ ile istenen alanı seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatı ve kırmızı ölçüm ucunu ölçüm noktaları ile irtibatlayınız, ölçüm değerini dijital göstergeden ③ okuyunuz.

Uyarı:

Küçük gerilim alanlarında açık emniyet ölçüm tesisatlarında sıfır Volt göstergesi dağılma ile kalır. Ölçüm ucunun kısa devre yaptırılması ile, BENNING MM 4'ün çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.

Bakınız Resim 2: Doğru gerilim ölçümü.

Bakınız Resim 3: Alternatif gerilim ölçümü.

8.3 Direnç Ölçümü

- BENNING MM 4'deki sürgülü şalter ②, fonksiyon tuşu ④ ve RANGE tuşu ⑥ ile istenen alanı seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını siyah ile işaretlenmiş olan COM kovanı ⑦ ile irtibatlayınız,
- Kırmızı ölçüm ucunu kırmızı ile işaretlenmiş olan V - Ω , kovanı ⑧ ile irtibatlayınız.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatı ve kırmızı ölçüm ucunu ölçüm noktaları ile irtibatlayınız, ölçüm değerini dijital göstergeden ③ okuyunuz.

Uyarı:

Doğru bir ölçüm için ölçüm yerinde gerilim olmadığından emin olunuz.

Küçük dirençlerdeki ölçüm sonucu, emniyet ölçüm tesisatındaki direncin öncelikle ölçüm uçlarındaki kısa devre ile ölçülmesi ve bu şekilde elde edilen direncin sonuçtan çıkartılması ile iyileştirilebilir.

Bakınız Resim 4: Direnç Ölçümü

8.4 Akustik Uyarıcı İle Süreklilik Kontrolü

- Sürgülü Şalter ② ve fonksiyon tuşu ④ ile, BENNING MM 4'deki akustik uyarıcı sembolü „»»»“ ile işaretlenmiş olan alanı seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını COM kovanı ⑦ ile irtibatlayınız,
- Kırmızı ölçüm ucunu kırmızı ile işaretlenmiş olan V - Ω , kovanı ⑧ ile irtibatlayınız.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını ve kırmızı ölçüm ucunu ölçüm noktaları ile irtibatlayınız. Eğer direnç ölçüm noktaları arasında 50 Ω altına inerse, BENNING MM 4'e entegre edilmiş olan akustik uyarıcıdan ses gelir.

Bakınız Resim 5: Akustik uyarıcı ile süreklilik kontrolü.

8.5 Diyot Kontrolü

- Sürgülü Şalter ② ve fonksiyon tuşu ④ ile, BENNING MM 4'deki diyot sembolü „→“ ile işaretlenmiş olan alanı seçiniz.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını, siyah ile işaretlenmiş olan COM kovanı ⑦ ile irtibatlayınız.
- Kırmızı ölçüm ucunu kırmızı ile işaretlenmiş olan V- Ω , kovanı ⑧ ile irtibatlayınız.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını ve kırmızı ölçüm ucunu diyot bağlantıları ile irtibatlayınız, dijital göstergedeki ③ ölçüm değerini okuyunuz.
- Akış yönünde yerleştirilmiş Si diyodu için akış gerilimi 0,500 V ile 0,900 V arasında gösterilir. “000” göstergesi, diyottaki bir kısa devreyi belirtir, “OL” göstergesi de diyot içinde bir kesintiyi belirtir.
- Ters yönde yerleştirilmiş olan bir diyot için “OL” gösterilir. Eğer diyot hatalı ise “000 V” veya bir başka değerler gösterilir.

Bakınız Resim 6: Diyot kontrolü

8.6 Akım Pensesi (Pensemetre) Takımı ile Alternatif Akım Ölçümü



Pensemetre takımının çıkış kontaklarına gerilim bağlamayınız!
Pensemetre takımı yalnızca Multimetre ile bağlantılı olarak bir akım verilmiş iletkenle bağlanabilir! Ekteki Pensemetre takımının azami akımı 300 A!

8.6.2 Akım Ölçümü

- Pensemetre takımını multimetre üzerine sıkıcı bağlayınız.
- Multimetrede gerilim ölçümünü açınız. Mavi Tuşa 2 saniye basınız ve RAN-

GE tuşu ile istenen alanı seçiniz. (Amp CLAMP).

- Açma kolunu ⑨ çalıştırınız, tek telli iletkeni ölçülecek olan akıma doğru giden Pensemetre takımının pensesi ile tutunuz.
- Dijital göstereyi ③ okuyunuz.

Bakınız Resim 7: Pensemetre takımı ile alternatif akım ölçümü.

9. Bakım



BENNING MM 4 'ü açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!

Açılmış BENNING MM 4 'de gerilim altındaki çalışma yalnızca, kazadan korunmak için çalışma esnasında özel önlemler alan elektronik uzman personel tarafından yapılmalıdır.

Cihazı açmadan önce BENNING MM 4'ü şu şekilde gerilimsiz hale getirebilirsiniz:

- Öncelikle siyah emniyet ölçüm tesisatını ve kırmızı ölçüm ucunu ölçülen objeden uzaklaştırınız.
- Ondan sonra siyah emniyet ölçüm tesisatını ve kırmızı ölçüm ucunu BENNING MM 4'den uzaklaştırınız.
- Sürgülü şalteri ② "OFF" (KAPALI) konumuna getiriniz.

9.1 Cihazın Emniyete alınması

Belirli şartlar altında BENNING MM 4 ile çalışma sırasında emniyet artık sağlanamaz, örneğin bu durumlar şunlardır:

- Cihazda görünür hasarlar olması durumunda,
- Ölçümlerde hatalar olması durumunda,
- İzin verilmeyen şartlar altında uzun süreli saklamadan sonra görünür neticeler olması durumunda,
- Olağan dışı Nakliye şartlarında görünür neticeler ortaya çıkması durumunda.

Bu durumlarda BENNING MM 4, 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). BENNING MM 4 'ü temizlemek için çözücü ve/veya aşındırıcı maddeler kullanmayınız. Batarya bölmesinin ve batarya kontaklarının akan batarya elektroliti ile kirlenmemiş olmasına dikkat ediniz.

Batarya veya batarya muhafazası kısımlarında eğer elektrolit kirlilikleri veya beyaz kaplamalar mevcut ise, bunu da kuru bir bez ile temizleyiniz.

9.3 Batarya değişimi



BENNING MM 4 'ü açmadan önce mutlaka gerilimsiz hale getiriniz! Elektrik tehlikesi!

BENNING MM 4 iki adet 1,5 V batarya tarafından beslenir. Batarya değişimi (bkz. Resim 9), ancak göstergede ③ batarya sembolü ortaya çıktığında gereklidir.

Batarya'yı şu şekilde değiştirebilirsiniz:

- Siyah emniyet ölçüm tesisatını ve kırmızı ölçüm ucunu ölçüm devresinden çıkartınız.
- Siyah emniyet ölçüm tesisatını ve kırmızı ölçüm ucunu BENNING MM 4'den çıkartınız.
- BENNING MM 4 'ü ön yüzü üzerine yerleştiriniz ve vidayı muhafaza tabanından sökünüz.
- Muhafaza tabanını kovan tarafından kaldırınız ve dijital göstergenin ③ yakınında ön kısımdan çıkartınız.
- Boş bataryaları batarya tutucusundan çıkartınız
- Yeni bataryaları kutupları doğru bir şekilde batarya tutucusuna yerleştiriniz.
- Muhafaza tabanını ön kısma yerleştiriniz ve vidayı monte ediniz.

Resim 8: Batarya değişimi.



Çevre korumasına yardımcı olunuz. Bataryalar evsel atıklara dahil değildir. Eski bataryalar için bir toplama merkezine veya özel bir çöpe teslim edilebilir. Lütfen bulunduğunuz bölgeye başvurunuz.

9.4 Kalibrasyon

Belirtilmiş olan ölçüm sonuçlarının kesinliğini elde edebilmek için cihaz düzenli olarak bizim fabrika servisimiz tarafından kalibre edilmelidir. Bir yıllık bir kalib-

rasyon aralığını tavsiye ederiz. Bunun için cihazı aşağıdaki adrese gönderiniz:

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

10. Ölçüm Teçhizatının Teknik Verileri

- Norm: EN 61010-031
- Topraklamaya karşı ($\frac{1}{\text{III}}$) azami ölçüm gerilimi ve ölçüm kategorisi: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV
- Azami ölçüm akımı: 10 A
- Koruma sınıfı II (II), süreklilik arz eden çift veya takviyeli izolasyon
- Kirlenme derecesi: 2
- Uzunluk 1,4 m AWG 18
- Çevre koşulları :
Ölçüm sırasında Barometrik yükseklik : Azami 2000 m
Isı 0 °C ile + 50 °C, nem % 50 ile % 80
- Ölçüm tesisatlarını yalnızca arızasız durumda ve bu kullanma talimatına uygun olarak kullanınız, aksi takdirde öngörölmüş olan koruma bundan olumsuz etkilenebilir.
- İzolasyon hasarlı olduđu takdirde veya iletkende veya fişte bir kesinti olduđu takdirde ölçüm tesisatını ayırınız.
- Ölçüm tesisatına açık kontak uçlarından dokunmayınız. Yalnızca elle tutulan kısımdan tutunuz!
- Sarılmış olan bağlantıları kontrol veya ölçüm cihazının içine takınız.

11. Çevre Koruma



Lütfen cihazı kullanım ömrünün sonunda, kullanıma sunulmuş olan İade ve Toplama Sistemine iletiniz.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135 - 137
D - 46397 Bocholt

Phone: +49 (0) 2871-93-0 • Fax: +49 (0) 2871-93-429
www.benning.de • E-Mail: duapol@benning.de