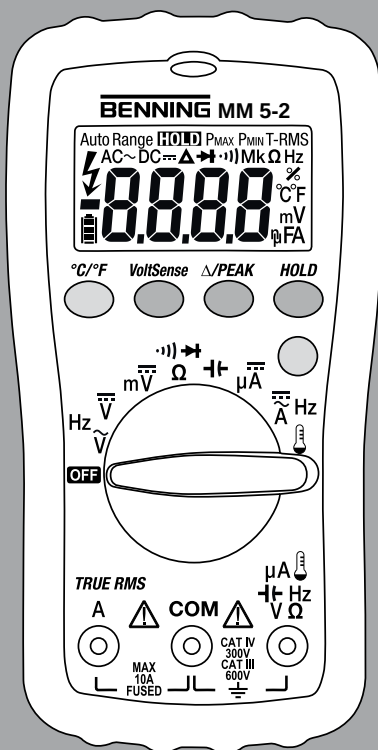


BENNING

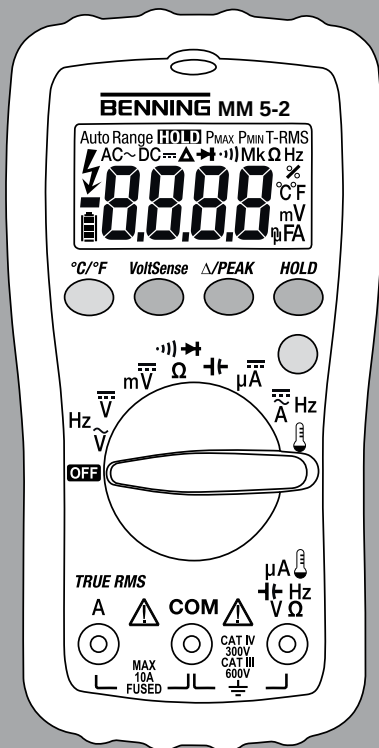
- (D) Bedienungsanleitung
- (GB) Operating manual
- (F) Notice d'emploi
- (E) Instrucciones de servicio
- (CZ) Návod k obsluze
- (GR) Οδηγίες χρήσεως
- (I) Istruzioni d'uso
- (NL) Gebruiksaanwijzing
- (PL) Instrukcja obsługi
- (RUS) Инструкция по эксплуатации
индикатора напряжения
- (TR) Kullanma Talimatı



BENNING MM 5-1/ 5-2

BENNING MM 5-1/ 5-2

- Mehrsprachige Anleitung unter
www.benning.de
Multilingual manuals at



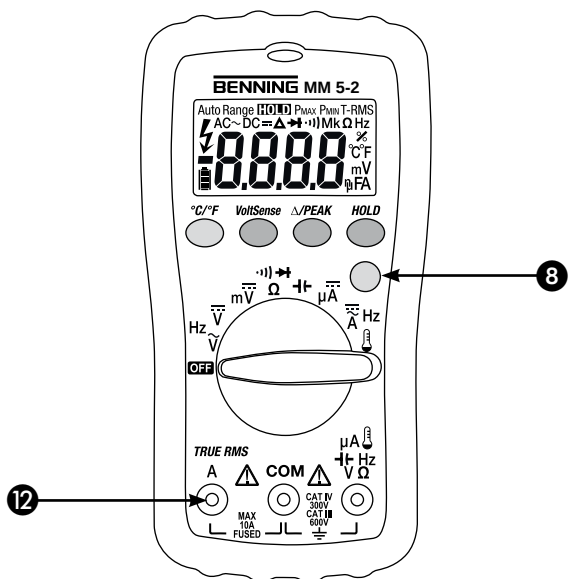
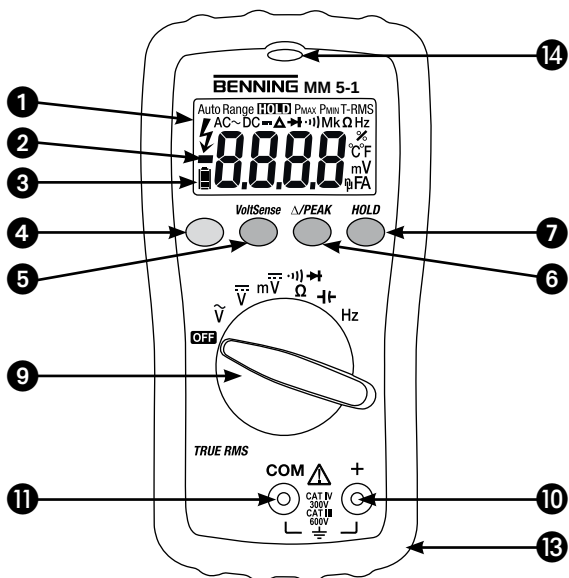


Bild 1:	Gerätefrontseite
Fig. 1:	Front tester panel
Fig. 1:	Panneau avant de l'appareil
Fig. 1:	Parte frontal del equipo
Obr. 1:	Přední strana přístroje
σχήμα 1:	Μπροστινή όψη
ill. 1:	Lato anteriore apparecchio

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

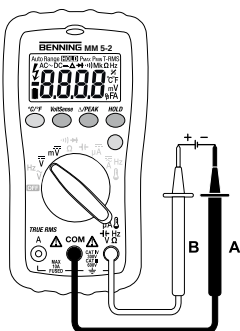


Bild 2: Gleichspannungsmessung
 Fig. 2: Direct voltage measurement
 Fig. 2: Mesure de tension continue
 Fig. 2: Medición de tensión continua
 Obr. 2: Měření stejnosměrného napětí
 σχήμα 2: μέτρηση DC-τάσης
 ill. 2: Misura tensione continua
 Fig. 2: Meten van gelijkspanning
 Rys.2: Pomiar napięcia stałego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

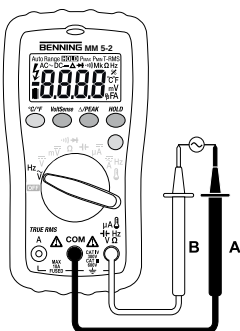
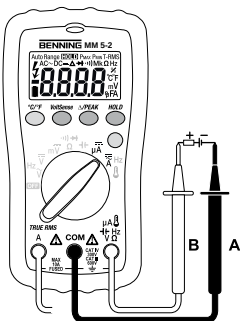
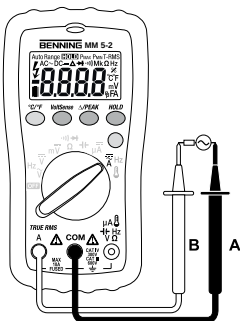


Bild 3: Wechselspannungsmessung
 Fig. 3: Alternating voltage measurement
 Fig. 3: Mesure de tension alternative
 Fig. 3: Medición de tensión alterna
 Obr. 3: Měření střídavého napětí
 σχήμα 3: μέτρηση AC-τάσης
 ill. 3: Misura tensione alternata
 Fig. 3: Meten van wisselspanning
 Rys.3: Pomiar napięcia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



BENNING MM 5-2
 Bild 4: Gleichstrommessung
 Fig. 4: DC current measurement
 Fig. 4: Mesure de courant continu
 Fig. 4: Medición de corriente continua
 Obr. 4: Měření stejnosměrného proudu
 σχήμα 4: μέτρηση συνεχούς ρεύματος
 ill. 4: Misura corrente continua
 Fig. 4: Meten van gelijkstroom
 Rys.4: Pomiar prądu stałego
 Рис. 4: Измерение постоянного тока
 Resim 4: Doğru Akım Ölçümü



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

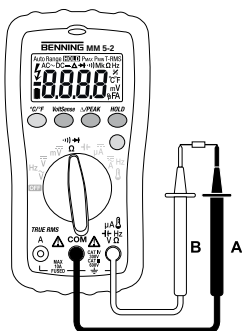


Bild 6: Widerstandsmessung
Fig. 6: Resistance measurement
Fig. 6: Mesure de résistance
Fig. 6: Medición de resistencia
Obr. 6: Měření odporu
σχήμα 6: Μέτρηση αντίστασης
ill. 6: Misura di resistenza
Fig. 6: Weerstandsmeting
Rys.6: Pomiar rezystancji
Рис. 6: Измерение сопротивления
Resim 6: Direnç Ölçümü

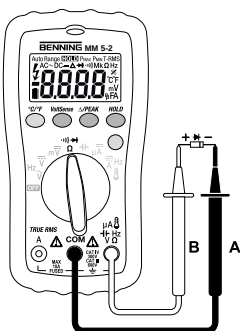


Bild 7: Diodenprüfung
Fig. 7: Diode Testing
Fig. 7: Contrôle de diodes
Fig. 7: Verificación de diodos
Obr. 7: Zkouška diod
σχήμα 7: Έλεγχος διόδου
ill. 7: Prova diodi
Fig. 7: Diodocontrole
Rys.7: Pomiar diody
Рис. 7: Проверка диодов
Resim 7: Diyot Kontrolü

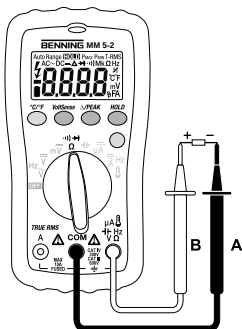


Bild 8: Durchgangsprüfung mit Summer
Fig. 8: Continuity Testing with buzzer
Fig. 8: Contrôle de continuité avec ronfleur
Fig. 8: Control de continuidad con vibrador
Obr. 8: Zkouška průchodu proudů se bzučákem
σχήμα 8: Έλεγχος συνέχειας με ηχητικό σήμα
ill. 8: Prova di continuità con cicalino
Fig. 8: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

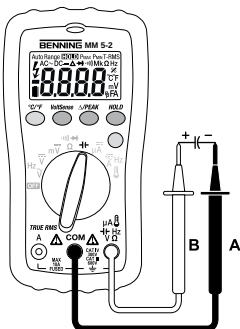


Bild 9: Kapazitätsmessung
Fig. 9: Capacity Testing
Fig. 9: Mesure de capacité
Fig. 9: Medición de capacidad
Obr. 9: Měření kapacity
σχήμα 9: Μέτρηση χωρητικότητας
ill. 9: Misura di capacità
Fig. 9: Capaciteitsmeting
Rys.9: Pomiar pojemności
Рис. 9: Измерение емкости
Resim 9: Kapasite Ölçümü

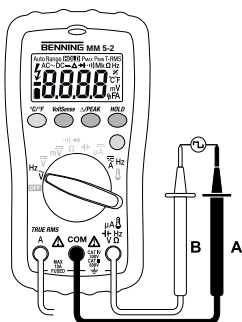


Bild 10: Frequenzmessung
Fig. 10: Frequency measurement
Fig. 10: Mesure de fréquence
Fig. 10: Medición de frecuencia
Obr. 10: Měření kmitočtu
σχήμα 10: Μέτρηση συχνότητας
ill. 10: Misura di frequenza
Fig. 10: Frequentiemeting
Rys.10: Pomiar częstotliwości
Рис. 10: Измерение частоты
Resim 10: Frekans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

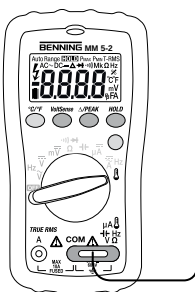


Bild 11: Temperaturmessung
Fig. 11: Temperature measurement
Fig. 11: Mesure de température
Fig. 11: Medición de temperatura
Obr. 11: Měření teploty
σχήμα 11: Μέτρηση θερμοκρασίας
ill. 11: Misura di temperatura
Fig. 11: Meten van temperatuur
Rys.11: Pomiar temperatury
Рис. 11: Измерение температуры
Resim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

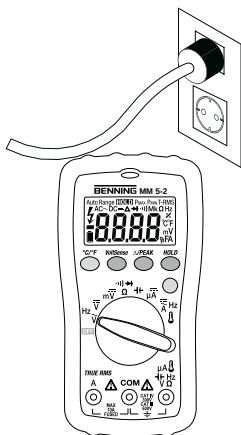


Bild 12: Spannungsindikator
Fig. 12: Voltage indicator
Fig. 12: Indicateur de tension
Fig. 12: indicador de tensión
Obr. 12: Indikátor napětí
εικόνα 12: Ένδειξη τάσης
ill. 12: Indicatore di tensione
Fig. 12: Spanningsindicator
Rys. 12: Wskaźnik napięcia
рис. 12: Индикатор напряжения
Resim 12: Gerilim indikatörü



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



BENNING MM 5-2

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



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



- Bild 16: Aufstellung des BENNING MM 5-1/ MM 5-2
 Fig. 16: Standing up the BENNING MM 5-1/ MM 5-2
 Fig. 16: Installation du BENNING MM 5-1/ MM 5-2
 Fig. 16: Colocación del BENNING MM 5-1/ MM 5-2
 Obr. 16: Postavení přístroje BENNING MM 5-1/ MM 5-2
 σχήμα 16: Κρατώντας όρθιο το BENNING MM 5-1/ MM 5-2
 ill. 16: Posizionamento del BENNING MM 5-1/ MM 5-2
 Fig. 16: Opstelling van de multimeter BENNING MM 5-1/ MM 5-2
 Rys.16: Przyrząd BENNING MM 5-1/ MM 5-2 w pozycji stojącej
 Рис. 16: Установка прибора BENNING MM 5-1/ MM 5-2
 Res.16: BENNING MM 5-1/ MM 5-2'nin kurulumu

Bedienungsanleitung

BENNING MM 5-1/ MM 5-2

Digital-Multimeter zur

- Gleichspannungsmessung
- Wechselspannungsmessung
- Gleichstrommessung (BENNING MM 5-2)
- Wechselstrommessung (BENNING MM 5-2)
- Widerstandsmessung
- Diodenprüfung
- Durchgangsprüfung
- Kapazitätsmessung
- Frequenzmessung
- Temperaturmessung (BENNING MM 5-2)

Inhaltsverzeichnis

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

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen

Das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen. Es darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 600 V DC/ AC eingesetzt werden (Näheres hierzu im Abschnitt 6. "Umgebungsbedingungen").

In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING MM 5-1/ MM 5-2 werden folgende Symbole verwendet:



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



Warnung vor elektrischer Gefahr!

Steht vor Hinweisen, die beachtet werden müssen, um Gefahren für Menschen zu vermeiden.



Achtung Dokumentation beachten!

Das Symbol gibt an, dass die Hinweise in der Bedienungsanleitung zu beachten sind, um Gefahren zu vermeiden.



Dieses Symbol auf dem BENNING MM 5-1/ MM 5-2 bedeutet, dass das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.



Dieses Symbol auf dem BENNING MM 5-2 weist auf die eingebaute Sicherung hin.



Dieses Symbol auf dem BENNING MM 5-1/ MM 5-2 bedeutet, dass das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 konform zu den EU-Richtlinien ist.



Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für eine entladene Batterie.



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



Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich „Diodenprüfung“.



Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich "Kapazitätsprüfung".



(DC) Gleich- Spannung oder Strom.

~ (AC) Wechsel- Spannung oder Strom.

⏏ Erde (Spannung gegen Erde).

2. Sicherheitshinweise

Das Gerät ist gemäß

DIN VDE 0411 Teil 1/EN 61010-1

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

DIN VDE 0411 Teil 031/EN 61010-031 gebaut und geprüft und hat das Werk in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen.

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



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



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



Das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie III mit max. 600 V Leiter oder Überspannungskategorie IV mit max. 300 V Leiter gegen Erde benutzt werden.

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

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

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



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

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

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

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



Um eine Gefährdung auszuschließen

- berühren Sie die Leitungen nicht an den blanken Messspitzen,
- stecken Sie die Leitungen in die entsprechend gekennzeichneten Buchsen am Multimeter



Reinigung:

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

3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING MM 5-1/ MM 5-2 gehören:

- 3.1 ein Stück BENNING MM 5-1/ MM 5-2,
- 3.2 ein Stück Sicherheitsmessleitung, rot (L = 1,4 m),
- 3.3 ein Stück Sicherheitsmessleitung, schwarz (L = 1,4 m),

- 3.4 ein Stück Drahttemperatursensor Typ K, (nur BENNING MM 5-2)
- 3.5 ein Stück Gummi-Schutzrahmen mit Magnethalter
- 3.6 ein Stück Kompakt-Schutztasche,
- 3.7 zwei 1,5 V Microbatterien sind zur Erstbestückung im Gerät eingebaut,
- 3.8 eine Sicherung ist zur Erstbestückung im Gerät eingebaut (BENNING MM 5-2)
- 3.9 eine Bedienungsanleitung.

Hinweis auf optionales Zubehör:

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

Hinweis auf Verschleißteile:

- Das BENNING MM 5-2 enthält eine Sicherung zum Überlastschutz:
Ein Stück Sicherung Nennstrom 15 A flink (600 V) 50 kA, D = 10,3 mm, L = 38,1 mm (T.Nr. 10149447).
- Das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 wird durch zwei eingebaute 1,5-V-Microbatterien (IEC LR 03) gespeist.
- Die oben genannten Sicherheitsmessleitungen (geprüftes Zubehör) entsprechen CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V und sind für einen Strom von 10 A zugelassen.

4. Gerätebeschreibung

siehe Bild 1: Gerätefrontseite

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

- ① **Digitalanzeige**, für den Messwert und die Anzeige der Bereichsüberschreitung,
- ② **Polaritätsanzeige**,
- ③ **Batterieanzeige**,
- ④ **Funktions-Taste (blau)**,
- ⑤ **VoltSensor-Taste**, zur Ermittlung von AC-Spannung gegen Erde,
- ⑥ **Δ/PEAK-Taste**, Relativwert-Funktion bzw. Spitzenwertspeicherung
- ⑦ **Smart HOLD-Taste**,
- ⑧ **Taste (gelb)**, Displaybeleuchtung,
- ⑨ **Dreheschalter**, für Wahl der Messfunktion,
- ⑩ **Buchse** (positive¹), für V, Ω, $\overline{V}$, Hz (+) (BENNING MM 5-1) bzw. für V, Ω, $\overline{V}$, Hz, μA, $\overline{V}$ (BENNING MM 5-2)
- ⑪ **COM-Buchse**, gemeinsame Buchse für Strom-, Spannungs-, Widerstands-, Frequenz-, Temperatur-, Kapazitätsmessungen, Durchgangs- und Diodenprüfung,
- ⑫ **Buchse** (positive), für 10 A-Bereich, für Ströme bis 10 A,
- ⑬ **Gummi-Schutzrahmen**
- ⑭ **LED (rot)** für Spannungsindikator

¹) Hierauf bezieht sich die automatische Polaritätsanzeige für Gleichstrom- und Spannung

5. Allgemeine Angaben

5.1 Allgemeine Angaben zum Multimeter

- 5.1.1 Die Digitalanzeige ① ist als 4-stellige Flüssigkristallanzeige mit 16 mm Schriftgröße mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 6000.
- 5.1.2 Die Polaritätsanzeige ② wirkt automatisch. Es wird nur eine Polung entgegen der Buchsendefinition mit "-" angezeigt.
- 5.1.3 Die Bereichsüberschreitung wird mit „OL“ oder „- OL“ und teilweise einer akustischen Warnung angezeigt.
Achtung, keine Anzeige und Warnung bei Überlast!
- 5.1.4 Der Dreheschalter ⑨ dient der Anwahl der Messfunktion. Die Messbereichswahl erfolgt automatisch.
- 5.1.5 VoltSensor-Taste ⑤: Die Spannungsindikatorfunktion dient der Lokalisierung von AC Spannungen gegen Erde. (siehe 8.9)
- 5.1.6 Die Δ/PEAK-Taste ⑥ (Relativwert-Funktion) speichert den aktuellen Anzeigewert und zeigt die Differenz (Offset) zwischen dem gespeicherten Messwert und den folgenden Messwerten auf dem Display an. Wird die Δ/PEAK-Taste ⑥ für ca. 2 Sekunden gedrückt, schaltet das Gerät in die PEAK-Funktion (Spitzenwertspeicherung). Die PEAK-Funktion erfasst und speichert den positiven und negativen Spitzen-/ Scheitelwert (> 1 ms) in der Funktion mV/ V AC und mA/ A AC. Durch Tastendruck kann der Pmax, Pmin und der aktuelle Messwert (Pmax, Pmin) aufgerufen werden. Durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) wird in den Normalmodus zurückgeschaltet.

- 5.1.7 Messwertspeicherung „Smart HOLD“: Durch Betätigen der Taste „Smart HOLD“ ⑦ lässt sich das Messergebnis speichern. Im Display ① wird gleichzeitig das Symbol „HOLD“ eingeblendet. Steigt der Messwert um 50 Digit über dem gespeicherten Wert, wird die Messwertänderung durch ein blinkendes Display und durch einen Signalton angezeigt. (Messwertänderungen zwischen AC und DC Spannung/ Strom werden nicht erkannt). Erneutes Betätigen der Taste schaltet in den Messmodus zurück.
- 5.1.8 Taste (gelb) ⑧ schaltet die Beleuchtung des Displays an. Die Ausschaltung erfolgt automatisch nach 2 Minuten oder durch erneute Tastenbetätigung. Die automatische Abschaltung lässt sich deaktivieren indem Sie die Taste (gelb) ⑧ betätigen und gleichzeitig das BENNING MM 5-2 aus der Schalterstellung „OFF“ einschalten.
- 5.1.9 Die Funktions-Taste (blau) ④ wählt die Zweit- oder Drittfunktion der Drehschalterstellung.

Schalterstellung	Funktion
Hz $\tilde{\sim}$	$\tilde{\sim}$ ► Hz
Ω $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$	Ω ► $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$
$\tilde{\sim}$ A Hz	$\tilde{\sim}$ A ► $\tilde{\sim}$ A ► Hz
°C	°C ► °F

- 5.1.10 Die Messrate des BENNING MM 5-1/ MM 5-2 beträgt nominal 2 Messungen pro Sekunde für die Digitalanzeige.
- 5.1.11 Das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 wird durch den Drehschalter ⑨ ein- oder ausgeschaltet. Ausschaltstellung „OFF“.
- 5.1.12 Das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 schaltet sich nach ca. 20 min selbsttätig ab (APO, Auto-Power-Off). Es schaltet sich wieder ein, wenn eine Taste betätigt wird.
Die automatische Abschaltung lässt sich deaktivieren indem sie die Funktions-Taste (blau) ④ betätigen und gleichzeitig das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 aus der Schalterstellung „OFF“ einschalten.
- 5.1.13 Die Segmente der Digitalanzeige lassen sich überprüfen indem sie die „Smart HOLD“-Taste ⑦ betätigen und gleichzeitig das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 aus der Schalterstellung „OFF“ einschalten.
- 5.1.14 Temperaturkoeffizient des Messwertes: $0,1 \times$ (angegebene Messgenauigkeit)/ $\text{°C} < 18 \text{ °C}$ oder $> 28 \text{ °C}$, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von 23 °C .
- 5.1.15 Das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 wird durch zwei eingebaute 1,5-V-Microbatterien (IEC LR 03) gespeist.
- 5.1.16 Die Batterieanzeige ③ zeigt permanent die verbleibende Batteriekapazität über maximal 3 Segmente an.



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

- 5.1.17 Die Lebensdauer der Batterien beträgt etwa 300 Stunden (Alkalibatterie).
- 5.1.18 Geräteabmessungen:
(L x B x H) = 138 x 68 x 30 mm ohne Gummi-Schutzrahmen
(L x B x H) = 150 x 77 x 44 mm mit Gummi-Schutzrahmen
Gerätengewicht:
180 g ohne Gummi-Schutzrahmen
310 g mit Gummi-Schutzrahmen
- 5.1.19 Die mitgelieferten Sicherheitsmessleitungen sind ausdrücklich für die Nennspannung und dem Nennstrom des BENNING MM 5-1/ MM 5-2 geeignet.
- 5.1.20 Das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 wird durch einen Gummi-Schutzrahmen ⑬ vor mechanischer Beschädigung geschützt. Der Gummi-Schutzrahmen ⑬ ermöglicht es, das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 während der Messungen aufzustellen oder über den integrierten Magneten zu befestigen.

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 ist für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen,
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,

- Überspannungskategorie/ Aufstellungskategorie: IEC 60664/ IEC 61010-1 → 600 V Kategorie III, 300 V Kategorie IV,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Schutzart: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
3 - erste Kennziffer: Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen und Schutz gegen feste Fremdkörper, > 2,5 mm Durchmesser
0 - zweite Kennziffer: Kein Wasserschutz,
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte:
Bei Arbeitstemperatur von 0 °C bis 30 °C: relative Luftfeuchte kleiner 80 %,
Bei Arbeitstemperatur von 30 °C bis 40 °C: relative Luftfeuchte kleiner 75 %,
Bei Arbeitstemperatur von 40 °C bis 50 °C: relative Luftfeuchte kleiner 45 %,
- Lagerungstemperatur: Das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 kann bei Temperaturen von - 20 °C bis + 60 °C (Luftfeuchte 0 bis 80 %) gelagert werden. Dabei sind die Batterien aus dem Gerät herauszunehmen.

7. Elektrische Angaben

Bemerkung: Die Messgenauigkeit wird angegeben als Summe aus

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

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

Der Messwert wird als echter Effektivwert (TRUE RMS, AC-Kopplung) gewonnen und angezeigt. Rechtecksignale (>100 Hz) sind nicht spezifiziert. Bei nicht sinusförmigen Kurvenformen wird der Anzeigenwert ungenauer. So ergibt sich für folgende Crest-Faktoren ein zusätzlicher Fehler:

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

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

Crest-Factor von 2,5 bis 3,0 zusätzlicher Fehler + 4,0 % (gültig bis 4000 Digit)

7.1 Gleichspannungsbereiche DC

Der Eingangswiderstand beträgt 10 MΩ.

Überlastschutz: 600 V_{AC/DC}

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (0,5 % des Messwertes + 3 Digit)
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (0,5 % des Messwertes + 3 Digit)
600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (0,5 % des Messwertes + 3 Digit)

7.1.1 Gleichspannungsbereich mV DC

Der Eingangswiderstand beträgt 10 MΩ.

Überlastschutz: 600 V_{AC/DC}

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

7.2 Wechselspannungsbereiche AC

Der Eingangswiderstand beträgt 10 MΩ parallel < 100 pF.

Überlastschutz: 600 V_{AC/DC}

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit im Frequenzbereich 45 Hz - 500 Hz (Sinus)
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (2,5 % des Messwertes + 5 Digit)*
6,000 V	6,600 V	0,001 V	± (1,0 % des Messwertes + 3 Digit)
60,00 V	66,00 V	0,01 V	± (1,0 % des Messwertes + 3 Digit)
600,0 V	660,0 V	0,1 V	± (1,0 % des Messwertes + 3 Digit)

* Messbereich ab ≥ 2,0 mV

7.3 Gleichstrombereiche DC (BENNING MM 5-2)

Überlastungsschutz:

- 15 A (600 V AC/ DC)-Sicherung, 50 kA, flink am 10 A - Eingang,

Maximale Messzeit:

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

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit
6 A	6,600 A	0,001 A	± (1,5 % des Messwertes + 3 Digit)
10 A	20,00 A	0,01 A	± (1,5 % des Messwertes + 3 Digit)

7.3.1 Gleichstrombereiche μA DC (BENNING MM 5-2)

Der Eingangswiderstand beträgt ca. 3 k Ω .

Überlastschutz: 600 V_{AC/DC}

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit
400,0 μA	440,0 μA	0,1 μA	$\pm$ (0,9 % des Messwertes + 5 Digit)
4000 μA	4400 μA	1 μA	$\pm$ (0,9 % des Messwertes + 5 Digit)

7.4 Wechselstrombereiche AC (BENNING MM 5-2)

Überlastungsschutz:

- 15 A (600 V AC/ DC)-Sicherung, 50 kA, flink am 10 A - Eingang,

Maximale Messzeit:

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

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

* Messbereich ab ≥ 20 mA

7.5 Widerstandsbereiche

Überlastschutz: 600 V_{AC/DC}

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit
600,0 Ω	660,0 Ω	0,1 Ω	$\pm$ (0,5 % des Messwertes + 5 Digit)
6,000 k Ω	6,600 k Ω	0,001 k Ω	$\pm$ (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)
60,00 k Ω	66,00 k Ω	0,01 k Ω	$\pm$ (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)
600,0 k Ω	660,0 k Ω	0,1 k Ω	$\pm$ (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)
6,000 M Ω	6,000 M Ω	0,001 M Ω	$\pm$ (0,5 % des Messwertes + 2 Digit)
40,00 M Ω	40,00 M Ω	0,01 M Ω	$\pm$ (1,0 % des Messwertes + 5 Digit)*

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

7.6 Diodenprüfung

Überlastschutz: 600 V_{AC/DC}

Max. Leerlaufspannung: 1,8 V

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit
1,500 V	1,550 V	0,001 V	$\pm$ (1,0 % des Messwertes + 3 Digit)

7.7 Durchgangsprüfung

Überlastschutz: 600 V_{AC/DC}

Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand kleiner als 30 Ω bis 200 Ω .

Der Signaltone verstummt bei einem Widerstand größer als 200 Ω .

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

7.8 Kapazitätsbereiche

Bedingungen: Kondensatoren entladen und entsprechend der angegebenen Polarität anlegen.

Überlastschutz: 600 V_{AC/DC}

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit
50,00 nF	55,00 nF	0,01 nF	$\pm$ (2,0 % des Messwertes + 10 Digit)
500,0 nF	550,0 nF	0,1 nF	$\pm$ (2,0 % des Messwertes + 5 Digit)
5,000 μF	5,500 μF	0,001 μF	$\pm$ (2,0 % des Messwertes + 5 Digit)
50,00 μF	55,00 μF	0,01 μF	$\pm$ (2,0 % des Messwertes + 5 Digit)
500,0 μF	550,0 μF	0,1 μF	$\pm$ (2,0 % des Messwertes + 5 Digit)
1000 μF	1100 μF	1 μF	$\pm$ (2,0 % des Messwertes + 5 Digit)

7.9 Frequenzbereiche

Überlastschutz: 600 V_{AC/DC}

Messbereich	OL Anzeige	Auflösung	Messgenauigkeit
100,00 Hz	100,00 Hz	0,01 Hz	± (0,2 % des Messwertes + 2 Digit)
1000,0 Hz	1000,0 Hz	0,1 Hz	± (0,2 % des Messwertes + 2 Digit)
10,000 kHz	10,000 kHz	0,001 kHz	± (0,2 % des Messwertes + 2 Digit)
50,00 kHz	50,00 kHz	0,01 kHz	± (0,2 % des Messwertes + 2 Digit)

Minimale Frequenz: 10 Hz

Minimale Empfindlichkeit: > 4 V_{eff} für V_{AC} (10 Hz - 10 kHz)
 > 20 V_{eff} für V_{AC} (10 kHz - 50 kHz)
 > 0,6 A_{eff} für A_{AC} (10 Hz - 50 kHz)

7.10 Temperaturbereiche °C/ °F (BENNING MM 5-2)

Überlastschutz: 600 V_{AC/DC}

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

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

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

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

7.11 PEAK HOLD für AC V/ AC A

Zur angegebenen Messgenauigkeit sind ± 150 Digit zu addieren.

Rechtecksignale sind nicht spezifiziert.

8. Messen mit dem BENNING MM 5-1/ MM 5-2

8.1 Vorbereiten der Messung

Benutzen und lagern Sie das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.

- Angaben von Nennspannung und Nennstrom auf den Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Die zum Lieferumfang gehörenden Sicherheitsmessleitungen entsprechen in Nennspannung und Nennstrom dem BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Isolation der Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Wenn die Isolation beschädigt ist, sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Sicherheitsmessleitungen auf Durchgang prüfen. Wenn der Leiter in der Sicherheitsmessleitung unterbrochen ist, sind die Sicherheitsmessleitungen sofort auszusondern.
- Bevor am Drehschalter ⑨ eine andere Funktion gewählt wird, müssen die Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle getrennt werden.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING MM 5-1/ MM 5-2 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.

8.2 Spannungs- und Strommessung



Maximale Spannung gegen Erdpotential beachten!
Elektrische Gefahr!

Die höchste Spannung, die an den Buchsen,

- COM-Buchse ⑪
- Buchse für V, Ω, $\overline{V}$, Hz (+) (BENNING MM 5-1) bzw. für V, Ω, $\overline{V}$, Hz, μA, $\overline{V}$ ⑩ (BENNING MM 5-2)
- Buchse für 10 A-Bereich ⑫ (BENNING MM 5-2)

des BENNING MM 5-1/ MM 5-2 gegenüber Erde liegen darf, beträgt 600 V CAT III.

8.2.1 Spannungsmessung

- Mit dem Drehschalter ⑨ die gewünschte Funktion ($\tilde{V}$, $\overline{V}$, mV) am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑪ am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⑩ am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 kontaktieren.

- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ❶ am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 ablesen.

siehe Bild 2: Gleichspannungsmessung

siehe Bild 3: Wechselspannungsmessung

8.2.2 Strommessung (BENNING MM 5-2)

- Mit dem Drehschalter ❸ den gewünschten Bereich und Funktion (A AC/DC oder μ A DC) am BENNING MM 5-2 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ❶ am BENNING MM 5-2 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse für A-Bereich ❷ (bis 10 A AC/DC) oder mit der Buchse für V, Ω , Hz, μ A DC,   ❸ (bis 4000 μ A DC) am BENNING MM 5-2 kontaktieren.
- In der Funktion (A AC/DC) mit der Taste (blau) ❹ am BENNING MM 5-2 die zu messende Stromart Gleich- (DC) oder Wechselstrom (AC) wählen.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ❶ am BENNING MM 5-2 ablesen.

siehe Bild 4: Gleichstrommessung

siehe Bild 5: Wechselstrommessung

8.3 Widerstandsmessung

- Mit dem Drehschalter ❸ die gewünschte Funktion (Ω , $\text{M}\Omega$),  am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ❶ am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ❸ am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ❶ am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 ablesen.

siehe Bild 6: Widerstandsmessung

8.4 Diodenprüfung

- Mit dem Drehschalter ❸ die gewünschte Funktion (Ω , $\text{M}\Omega$),  am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 wählen.
- Mit der Taste (blau) ❹ am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 die Umschaltung (2 x betätigen) auf Diodenprüfung () vornehmen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ❶ am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ❸ am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Diodenanschlüssen kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ❶ am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 ablesen.
- Für eine normale in Flussrichtung angelegte Si-Diode wird die Flussspannung zwischen 0,4 V und 0,8 V angezeigt. Die Anzeige "000" deutet auf einen Kurzschluss in der Diode hin.
- Wird keine Flussspannung ermittelt, zunächst Polung der Diode prüfen. Wird weiterhin keine Flussspannung angezeigt, liegt die Flussspannung der Diode außerhalb der Messgrenzen.

siehe Bild 7: Diodenprüfung

8.5 Durchgangsprüfung mit Summer und roter LED

- Mit dem Drehschalter ❸ die gewünschte Funktion (Ω , $\text{M}\Omega$),  am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 wählen.
- Mit der Taste (blau) ❹ am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 die Umschaltung auf Durchgangsprüfung ($\text{M}\Omega$) vornehmen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ❶ am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ❸ am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren. Unterschreitet der Leitungswiderstand zwischen der COM-Buchse ❶ und der Buchse ❸ den Wert 30 Ω bis 200 Ω , ertönt im BENNING MM 5-1/ MM 5-2 der eingebaute Summer und die rote LED ❷ leuchtet auf.

siehe Bild 8: Durchgangsprüfung mit Summer

8.6 Kapazitätsmessung



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

- Mit dem Drehschalter ❸ die gewünschte Funktion () am

BENNING MM 5-1/ MM 5-2 wählen.

- Polarität des Kondensators ermitteln und Kondensator vollständig entladen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑪ am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⑩ am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit dem entladenen Kondensator entsprechend seiner Polarität kontaktieren, Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 ablesen.

siehe Bild 9: Kapazitätsmessung

8.7 Frequenzmessung

- Mit dem Drehschalter ⑨ die gewünschte Funktion (Hz) am BENNING MM 5-1 oder die Funktion ($\sqrt{\text{V}}$ Hz oder A AC/DC Hz) am BENNING MM 5-2 wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑪ am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 kontaktieren.
- Für Frequenzmessung im Spannungsbereich die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⑩ am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 kontaktieren und beim BENNING MM 5-2 über die Taste (blau) ④ die Umschaltung auf Frequenzmessung (Hz) vornehmen.
- Für Frequenzmessung im Strombereich die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⑫ am BENNING MM 5-2 kontaktieren und über die Taste (blau) ④ die Umschaltung (2 x betätigen) auf Frequenzmessung (Hz) vornehmen.
- Beachten Sie die minimale Empfindlichkeit für Frequenzmessungen am BENNING MM 5-1/ MM 5-2!
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren, den Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 ablesen.

siehe Bild 10: Frequenzmessung

8.8 Temperaturmessung (BENNING MM 5-2)

- Mit dem Drehschalter ⑨ die gewünschte Funktion (mV) am BENNING MM 5-2 wählen.
- Mit der Taste (blau) ④ die Umschaltung auf °F bzw. °C vornehmen.
- Den Temperatursensor (Typ K) in die Buchse COM ⑪ und Buchse ⑩ polrichtig kontaktieren.
- Die Kontaktstelle (Ende der Sensorleitung) an zu messender Stelle platzieren. Messwert an der Digitalanzeige ① am BENNING MM 5-2 ablesen.

siehe Bild 11: Temperaturmessung

8.9 Spannungsindikator



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

Die Spannungsindikatorfunktion ist aus jeder Stellung des Drehschalters möglich (außer Schalterstellung „OFF“). Als Spannungsindikator werden keine Messleitungen benötigt (berührungslose Erfassung eines Wechselfeldes). Im Kopfbereich des BENNING MM 5-1/ MM 5-2 befindet sich der Aufnahmesensor. Bei Betätigung der „VoltSensor“-Taste ⑤ erlischt die Messwertanzeige. Wird eine Phasen-Spannung lokalisiert, leuchtet die rote LED ⑭ auf und in der Digitalanzeige wird das Symbol ⚡ angezeigt. Eine Anzeige erfolgt nur in geerdeten Wechselstromnetzen! Mit einer einpoligen Messleitung kann auch die Phase ermittelt werden.

Praxistipp:

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

Funktionsbereich: $\geq 230 \text{ V}$

siehe Bild 12: Spannungsindikator

8.9.1 Phasenprüfung

- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse ⑩ am BENNING MM 5-1/ MM 5-2 kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitung mit dem Messpunkt (Anlagenteil) kontaktieren und die Taste „VoltSensor“ ⑤ betätigen.
- Wenn die rote LED ⑭ und das Symbol ⚡ in der Digitalanzeige angezeigt wird, liegt an diesem Messpunkt (Anlagenteil) die Phase einer geerdeten Wechselspannung vor.

9. Instandhaltung



Vor dem Öffnen das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Die Arbeit am geöffneten BENNING MM 5-1/ MM 5-2 unter Spannung ist **ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**

So machen Sie das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen vom Messobjekt.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Schalten Sie den Drehschalter ⑨ in die Schaltstellung "OFF".

9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING MM 5-1/ MM 5-2 nicht mehr gewährleistet sein; zum Beispiel bei:

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

In diesen Fällen ist das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 sofort abzuschalten, von den Messstellen zu entfernen und gegen erneute Nutzung zu sichern.

9.2 Reinigung

Reinigen Sie das Gehäuse äußerlich mit einem sauberen und trockenen Tuch (Ausnahme spezielle Reinigungstücher). Verwenden Sie keine Lösungs- und/oder Scheuermittel, um das Gerät zu reinigen. Achten Sie unbedingt darauf, dass das Batteriefach und die Batteriekontakte nicht durch auslaufendes Batterie-Elektrolyt verunreinigt werden.

Falls Elektrolytverunreinigungen oder weiße Ablagerungen im Bereich der Batterie oder des Batteriegehäuses vorhanden sind, reinigen Sie auch diese mit einem trockenen Tuch.

9.3 Batteriewechsel



Vor dem Öffnen das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 wird von zwei 1,5-V-Micro-Batterien gespeist. Ein Batteriewechsel (siehe Bild 13) ist erforderlich, sobald alle Segmente in dem Batteriesymbol ③ erloschen sind und das Batteriesymbol blinkt.

So wechseln Sie die Batterie:

- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis.
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Bringen Sie den Drehschalter ⑨ in die Schaltstellung "OFF".
- Entfernen Sie den Gummi-Schutzrahmen ⑬ vom BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Legen Sie das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel vom Unterteil ab.
- Heben Sie die entladenen Batterien aus dem Batteriefach.
- Legen Sie die neuen Batterien polrichtig in das Batteriefach.
- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an, und ziehen Sie die Schraube an.
- Setzen Sie das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 in den Gummi-Schutzrahmen ⑬ ein.

siehe Bild 13: Batteriewechsel



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

9.4 Sicherungswechsel (BENNING MM 5-2)



Vor dem Öffnen das BENNING MM 5-2 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Das BENNING MM 5-2 wird durch eine eingebaute Sicherung (G-Schmelzeinsatz) 15 A flink vor Überlastung geschützt (siehe Bild 14).

So wechseln Sie die Sicherung:

- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis.
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom BENNING MM 5-2.
- Bringen Sie den Drehschalter ⑨ in die Schaltstellung "OFF".
- Entfernen Sie den Gummi-Schutzrahmen ⑬ vom BENNING MM 5-2.
- Legen Sie das BENNING MM 5-2 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel vom Unterteil ab.



Lösen Sie keine Schrauben an der gedruckten Schaltung des BENNING MM 5-2!

- Entfernen Sie die vier äußeren Schrauben (schwarz) aus dem Unterteil (Gehäuseboden).
 - Heben Sie den Gehäuseboden im unteren Bereich an und nehmen Sie ihn im oberen Bereich vom Frontteil ab.
 - Heben Sie ein Ende der defekten Sicherung aus dem Sicherungshalter.
 - Schieben Sie die defekte Sicherung vollständig aus dem Sicherungshalter.
 - Setzen Sie die neue Sicherung mit gleichem Nennstrom, gleicher Auslösecharakteristik und gleicher Abmessungen ein.
 - Ordnen Sie die neue Sicherung mittig in dem Halter an.
 - Rasten Sie den Gehäuseboden an das Frontteil an und montieren Sie die vier Schrauben.
 - Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an, und ziehen Sie die Schraube an.
 - Setzen Sie das BENNING MM 5-2 in den Gummi-Schutzrahmen ⑬ ein.
- siehe Bild 14: Sicherungswechsel

9.5 Kalibrierung

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

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

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

9.6 Ersatzteile

Sicherung F 15 A, 600 V, 50 kA, D = 10,3 mm, L = 38,1 mm (T.Nr. 10149447).

10. Anwendung des Gummi-Schutzrahmens

- Sie können die Sicherheitsmessleitungen verwahren, indem Sie die Sicherheitsmessleitungen um den Gummi-Schutzrahmen ⑬ wickeln und die Spitzen der Sicherheitsmessleitungen geschützt an den Gummi-Schutzrahmen ⑬ anrasten (siehe Bild 15).
- Sie können eine Sicherheitsmessleitung so an den Gummi-Schutzrahmen ⑬ anrasten, dass die Messspitze freisteht, um die Messspitze gemeinsam mit dem BENNING MM 5-1/ MM 5-2 an einen Messpunkt zu führen.
- Die rückwärtige Stütze am Gummi-Schutzrahmen ⑬ ermöglicht, das BENNING MM 5-1/ MM 5-2 schräg aufzustellen (erleichtert die Ablesung) (siehe Bild 16).
- Der Gummi-Schutzrahmen ⑬ besitzt ein Magnet, der für eine Aufhängemöglichkeit genutzt werden kann.

siehe Bild 15: Aufwicklung der Sicherheitsmessleitung

siehe Bild 16: Aufstellung des BENNING MM 5-1/ MM 5-2

11. Technische Daten des Messzubehörs

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

- Verwenden Sie die Messleitungen nur im einwandfreien und sauberen Zustand sowie entsprechend dieser Anleitung, da ansonsten der vorgesehene Schutz beeinträchtigt sein kann.
- Sondern Sie die Messleitung aus, wenn die Isolierung beschädigt ist oder eine Unterbrechung in Leitung/ Stecker vorliegt.
- Berühren Sie die Messleitung nicht an den blanken Kontaktspitzen. Fassen Sie nur den Handbereich an!
- Stecken Sie die abgewinkelten Anschlüsse in das Prüf- oder Messgerät.

12. Umweltschutz



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

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