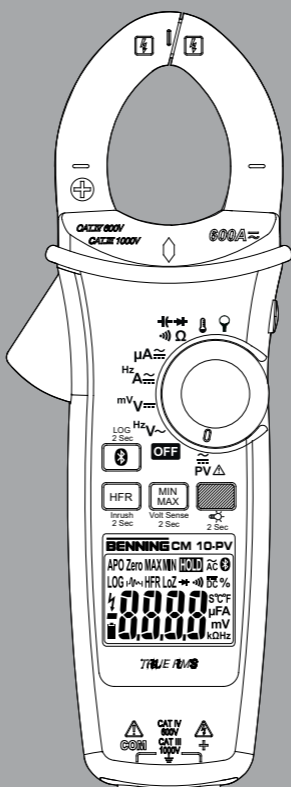


BENNING

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

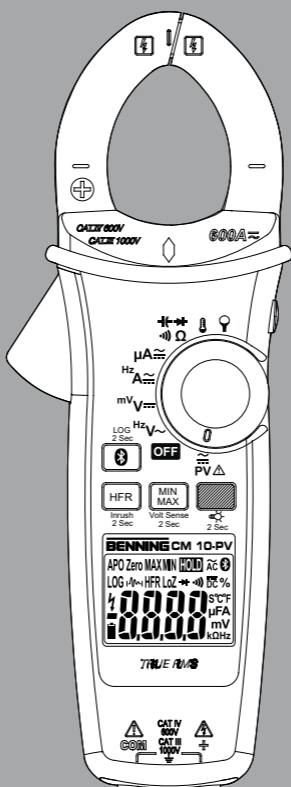


BENNING CM 10-PV

BENNING

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

Mehrsprachige Anleitung unter
www.benning.de
Multilingual manuals at



BENNING CM 10-PV

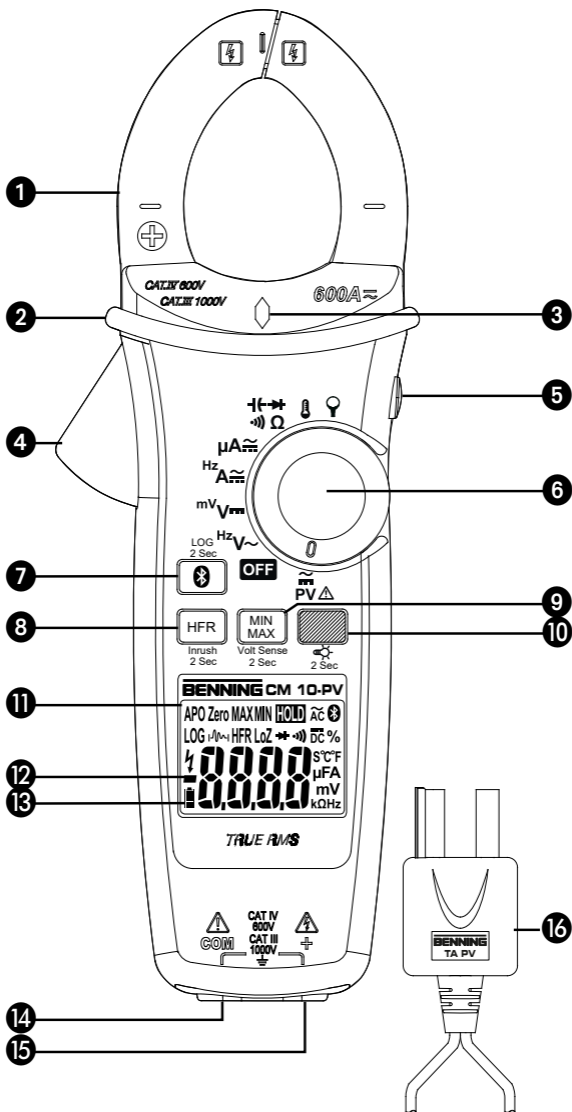


Bild 1: Gerätefrontseite
 Fig. 1: Device front
 Fig. 1: Panneau avant de l'appareil
 Fig. 1: Voorzijde van het apparaat

Bild 2: Gleichspannungsmessung
 Fig. 2: Direct voltage measurement
 Fig. 2: Mesure de tension continue
 Fig. 2: Meten van gelijkspanning

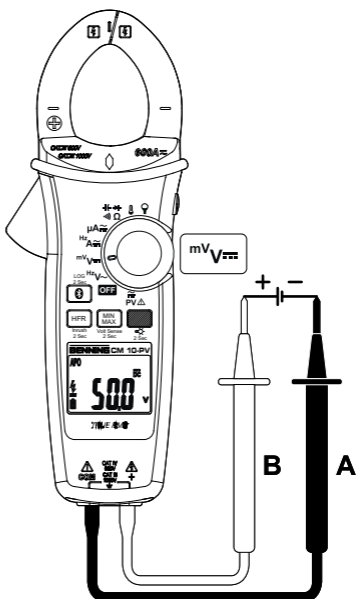
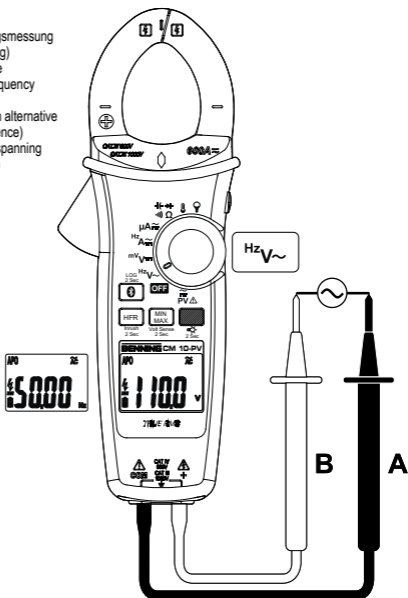
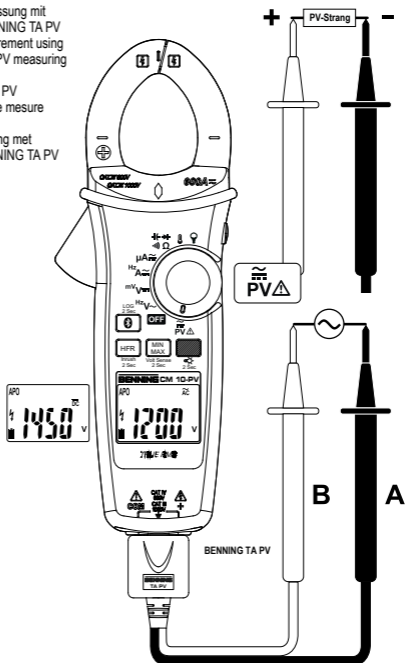


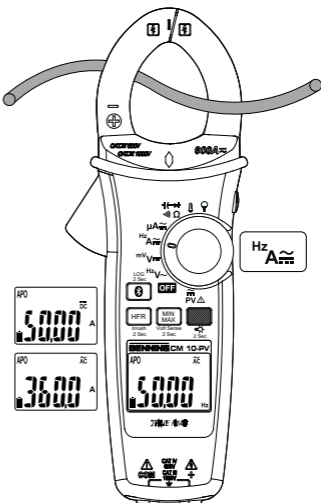
Bild 3: Wechselspannungsmessung
 (Frequenzmessung)
 Fig. 3: Alternating voltage
 measurement (frequency
 measurement)
 Fig. 3: Mesure de tension
 alternative (mesure de fréquence)
 Fig. 3: Meten van wisselspanning
 (frequentiemeting)



- Bild 4: PV-Spannungsmessung mit Messadapter BENNING TA PV
- Fig. 4: PV voltage measurement using the BENNING TA PV measuring adapter
- Fig. 4: Mesure de tension PV avec adaptateur de mesure BENNING TA PV
- Fig. 4: PV-spanningsmeting met meetadapter BENNING TA PV



- Bild 5: Gleich-/ Wechselstrommessung (Frequenzmessung)
- Fig. 5: Direct/ alternating current measurement (frequency measurement)
- Fig. 5: Mesure de courant continu et de courant alternatif (mesure de fréquence)
- Fig. 5: Meten van gelijk-/ wisselstroom (frequentiemeting)



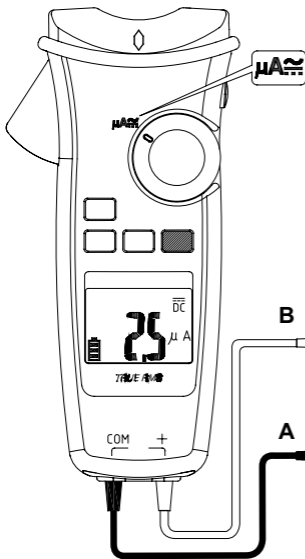


Bild 6: Mikroampere Gleich-/ Wechselstrommessung
 Fig. 6: Microampere direct/ alternating current measurement
 Fig. 6: Mesure de courant continu et de courant alternatif de microampère
 Fig. 6: Meten van microampere gelijk-/ wisselstroom

Bild 7: Widerstandsmessung/ Dioden-/ Durchgangsprüfung/ Kapazitätsmessung
 Fig. 7: Resistance measurement / continuity and diode testing/ capacity measurement
 Fig. 7: Mesure de résistance / contrôle de continuité et de diodes/ mesure de capacité
 Fig. 7: Weerstandsmeting/ doorgangs-/ diodetest/ capaciteitsmeting

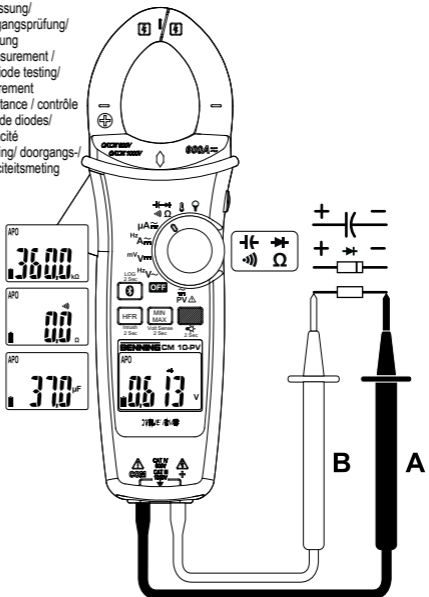


Bild 8: Temperaturmessung
 Fig. 8: Temperature measurement
 Fig. 8: Mesure de température
 Fig. 8: Meten van temperatuur

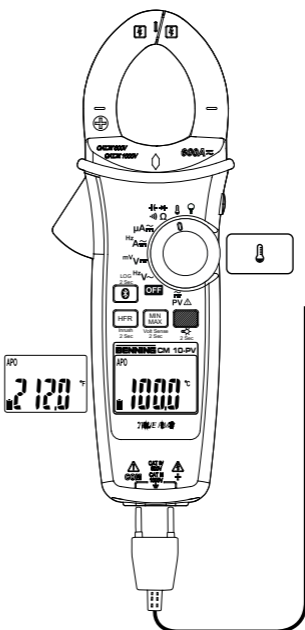
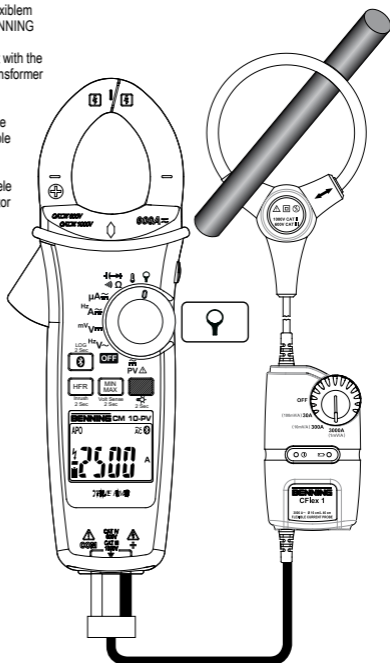
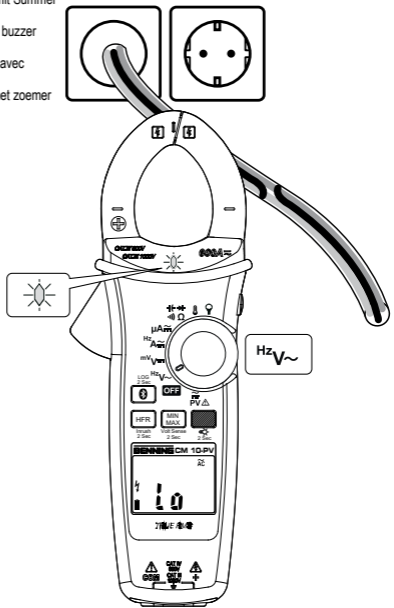


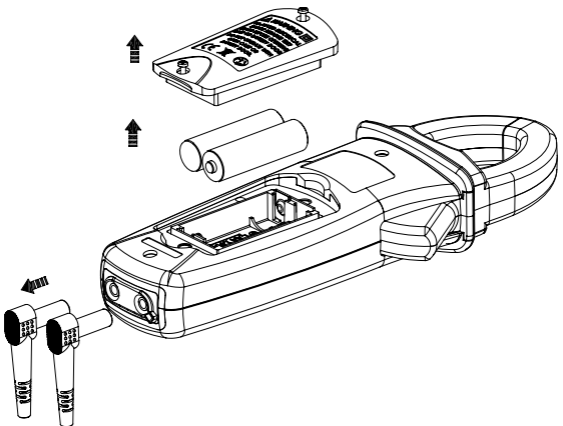
Bild 9: Strommessung mit flexiblem AC-Stromwandler BENNING CFlex 1
 Fig. 9: Current measurement with the flexible AC current transformer BENNING CFlex 1
 Fig. 9: Mesure de courant avec transformateur de courant alternatif souple BENNING CFlex 1
 Fig. 9: Stroommeting met behulp van een flexibele AC stroomtransformator BENNING CFlex 1



- Bild 10: Spannungsindikator mit Summer und LED
 Fig. 10: Voltage indicator with buzzer and LED
 Fig. 10: Indicateur de tension avec ronfleur et LED
 Fig. 10: Spanningsindicator met zoemer en LED



- Bild 11: Batteriewechsel
 Fig. 11: Battery replacement
 Fig. 11: Remplacement de la pile
 Fig. 11: Vervanging van de batterij



Bedienungsanleitung

BENNING CM 10-PV

TRUE RMS Digital-Stromzangen-Multimeter zur

- Gleich-/ Wechselspannungsmessung
- Gleich-/ Wechselstrommessung
- Widerstandsmessung
- Dioden-/ Durchgangsprüfung
- Kapazitätsmessung
- Frequenzmessung
- Temperaturmessung

Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerhinweise
2. Sicherheitshinweise
3. Lieferumfang
4. Gerätebeschreibung
5. Funktionen des Digital-Stromzangen-Multimeters
 - 5.1 Allgemeine Angaben
 - 5.2 Funktionen des Datenloggers
 - 5.2.1 Einstellung des Datenloggers
 - 5.2.2 Automatische Speicherung (LOG)
 - 5.2.3 Manuelle Speicherung (SAVE)
 - 5.3 Datenübertragung zum Smartphone/ Tablet
6. Umgebungsbedingungen
7. Elektrische Angaben
8. Messen mit dem BENNING CM 10-PV
9. Instandhaltung
10. Technische Daten des Messzubehörs
11. Umweltschutz

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen

Das BENNING CM 10-PV ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen. Es darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 1000 VAC/ DC eingesetzt werden (Näheres hierzu im Abschnitt 6. „Umgebungsbedingungen“). Bei Verwendung des Messadapters BENNING TA PV erhöht sich der Nennspannungsbereich auf 1500 VAC/ 2000 VDC. (Näheres hierzu im Abschnitt 8.2.2 „Spannungsmessung (Schaltstellung PV)“ und Abschnitt 10. „Technische Daten des Messzubehörs“)

In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING CM 10-PV werden folgende Symbole verwendet:



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



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.

CAT II

Messkategorie II ist anwendbar für Prüf- und Messstromkreise, die direkt mit Nutzeranschlüssen (Steckdosen und ähnliche Anschlüsse) der Niederspannungs-Netzinstallation verbunden sind.

CAT III

Messkategorie III ist anwendbar für Prüf- und Messstromkreise, die am Verteilerkreis der Niederspannungs-Netzinstallation des Gebäudes angeschlossen sind.

CAT IV

Messkategorie IV ist anwendbar für Prüf- und Messstromkreise, die am Einspeisepunkt der Niederspannungs-Netzinstallation des Gebäudes angeschlossen sind.



Dieses Symbol auf dem BENNING CM 10-PV bedeutet, dass das BENNING CM 10-PV schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.



Bedienungsanleitung beachten.



Dieses Symbol auf dem BENNING CM 10-PV bedeutet, dass das BENNING CM 10-PV konform zu den EU-Richtlinien ist.



Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für eine entladene Batterie.



Dieses Symbol kennzeichnet den Bereich „Diodenprüfung“.



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



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 2-032/EN 61010-2-032

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

DIN VDE 0411 Teil 031/EN 61010-031

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

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



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



Das BENNING CM 10-PV darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie III mit max. 1000 V Leiter gegen Erde oder Überspannungskategorie IV mit max. 600 V Leiter gegen Erde benutzt werden. Hierzu sind geeignete Messleitungen zu verwenden. Bei Messungen innerhalb der Messkategorie III oder der Messkategorie IV darf das hervorstehende leitfähige Teil einer Kontaktspitze der Messleitung nicht länger als 4 mm sein. Vor Messungen innerhalb der Messkategorie III und der Messkategorie IV müssen, die dem Set beigegebenen, mit CAT III und CAT IV gekennzeichneten, Aufsteckkappen auf die Kontaktspitzen aufgeschraubt 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



Verwenden Sie zur Spannungsmessung an PV-Anlagen mit Systemspannungen bis 1500 V DC ausschließlich den Messadapter BENNING TA PV und die Schaltstellung „PV“ des BENNING CM 10-PV.

Der Messadapter reduziert die am BENNING CM 10 PV anliegende Spannung und ist ausschließlich für das BENNING CM 10-PV zu verwenden!

Elektrische Gefahr!

Der Messadapter BENNING TA PV darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie II mit max. 1000 V AC/ 1500 V DC Leiter gegen Erde, Überspannungskategorie III mit max. 1000 V Leiter gegen Erde oder Überspannungskategorie IV mit max. 600 V Leiter gegen Erde benutzt werden.



Um eine Gefährdung auszuschließen, messen Sie eine vorhandene Spannung zuerst immer ohne Tiefpassfilter (ohne Hochfrequenzunterdrückung HFR), um eine gefährliche Spannung zu erkennen.



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 Messleitungen nicht an den blanken Messspitzen,
- stecken Sie die Messleitungen in die entsprechend gekennzeichneten Messbuchsen am Digital-Stromzangen-Multimeter und kontrollieren Sie den festen Sitz.



Wartung:

Das Gerät nicht öffnen, es enthält keine durch den Benutzer reparable Bauteile. Reparatur und Service kann nur durch qualifiziertes Personal erfolgen.



Reinigung:

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

3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING CM 10-PV gehören:

- 3.1 ein Stück BENNING CM 10-PV,
- 3.2 zwei Stück Sicherheitsmessleitungen, rot/ schwarz (L = 1,4 m), (Art.-Nr. 044145)
- 3.3 zwei Stück Sicherheitskrokodilklemmen, rot/ schwarz, 4 mm Stecktechnik
- 3.4 ein Stück Messadapter BENNING TA PV (Art.-Nr. 10217846),
- 3.5 ein Stück Kompakt-Schutztasche,
- 3.6 ein Stück Drahttemperatursensor Typ K,
- 3.7 zwei Stück 1,5 V Mignon-Batterien (AA/ IEC LR6) zur Erstbestückung im Gerät eingebaut,
- 3.8 eine Bedienungsanleitung.

Hinweis auf optionales Zubehör:

- Flexibler Stromzangenwandler BENNING CFlex 1 (Art.-Nr. 044068)
Wechselstrombereich: 30 A/ 300A/ 3000 A
- 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 CM 10-PV wird durch zwei eingebaute 1,5 V Mignon-Batterien (AA/ IEC LR06) gespeist.
- Die oben genannten Sicherheitsmessleitungen (geprüftes Zubehör, Art.-Nr. 044145) entsprechen bei montierten Aufsteckkappen CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V und sind für einen Strom von 10 A zugelassen.
- Der oben genannte Messadapter BENNING TA PV (geprüftes Zubehör, Art.-Nr. 10217846) entspricht CAT II 1000 V AC/ 1500 V DC und bei montierten Aufsteckkappen, CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V.

4. Gerätebeschreibung

siehe Bild 1: Gerätefrontseite

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

- ① **Messzange**, zum Umfassen des einadrigen, stromdurchflossenen Leiters,
- ② **Stromzangenwulst**, schützt vor Leiterberührung,
- ③ **LED (rot)** für Spannungsindikator und Durchgangsprüfung,
- ④ **Öffnungshebel**, zum Öffnen und Schließen der Stromzange, zur Aktivierung der Messstellenbeleuchtung,
- ⑤ **HOLD/ZERO-Taste**, Messwertspeicherung bzw. ZERO für Nullabgleich (ADC)
- ⑥ **Dreheschalter**, für Wahl der Messfunktion,
- ⑦ **Bluetooth®-Taste** zur Aktivierung der Bluetooth®-Schnittstelle, bzw. LOG-Funktion
- ⑧ **HFR-Taste**, zur Aktivierung der Hochfrequenzunterdrückung (Tiefpassfilter), bzw. INRUSH-Funktion
- ⑨ **MIN/MAX-Taste**, Speicherung des niedrigsten oder höchsten Messwertes, bzw. VoltSense-Funktion
- ⑩ **MODE-Taste (blau)**, Auswahl der Messfunktion/Zweitfunktion, bzw. Displaybeleuchtung
- ⑪ **Digitalanzeige**, für den Messwert und die Anzeige der Bereichsüberschreitung,
- ⑫ **Polaritätsanzeige**,
- ⑬ **Batteriezustandsanzeige**,
- ⑭ **COM-Buchse**, Buchse für Spannungs-, Microampere-, Widerstands-, Frequenz-, Kapazitäts-, Temperaturmessungen, Durchgangs- und Diodenprüfung,
- ⑮ **Buchse + (positive¹)**, für V, μ A, Ω , Hz, μ F, °C
- ⑯ **Messadapter BENNING TA PV**

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

5. Funktionen des Digital-Stromzangen-Multimeters

5.1 Allgemeine Angaben

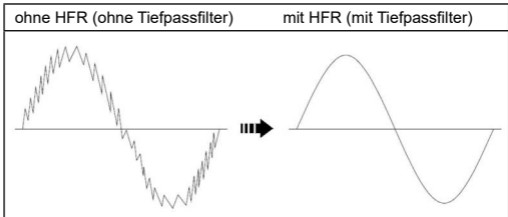
- 5.1.1 Die Digitalanzeige ⑪ ist als 4-stellige Flüssigkristallanzeige mit 15 mm Schriftgröße mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 6000 Digit.
- 5.1.2 Die Polaritätsanzeige ⑫ wirkt automatisch. Es wird nur eine Polung entgegen der Buchsendefinition mit „-“ angezeigt.
- 5.1.3 Die Bereichsüberschreitung wird mit „0L“ oder „- 0L“ angezeigt.
Achtung, keine Anzeige und Warnung bei Überlast! Ein Überschreiten von gefährlichen Berührungsspannungen (> 60 V DC/ 30 V AC rms) wird durch ein zusätzlich blinkendes Symbol „⚡“ angezeigt.
- 5.1.4 Das BENNING CM 10-PV bestätigt jede Tastenbetätigung mit einem Signalton. Ungültige Tastenbetätigungen werden mit einem zweifachen Signalton bestätigt.
- 5.1.5 Die Messrate des BENNING CM 10-PV beträgt nominal 3 Messungen pro Sekunde für die Digitalanzeige.
- 5.1.6 Das BENNING CM 10-PV wird durch den Dreheschalter ⑥ ein- oder ausgeschaltet. Ausschaltstellung „OFF“.
- 5.1.7 Die **HOLD/ZERO-Taste** ⑤ hat zwei Funktionen:
HOLD-Tastenfunktion:
 Durch Betätigen der Taste **HOLD/ZERO** ⑤ lässt sich das Messergebnis speichern. In der Digitalanzeige ⑪ 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.
ZERO-Tastenfunktion:
 Zum Nullabgleich bei Strommessungen in der Funktion A DC. Entfernen Sie hierzu die BENNING CM 10-PV von allen stromführenden Leitern und betätigen Sie die Taste **HOLD/ZERO** ⑤ für 2 s bis das Symbol „Zero“ eingeblendet wird.
- 5.1.8 Die **Bluetooth®-Taste** ⑦ hat zwei Funktionen:
Bluetooth®-Schnittstelle:
 Zur Aktivierung der Bluetooth®-Schnittstelle bei gleichzeitiger Einblendung des Symbols „BT“ in der Digitalanzeige ⑪. Eine erneute Betätigung deaktiviert die Bluetooth®-Schnittstelle.
LOG-Funktion (Datenlogger/Messwertspeicher):
 Ein längerer Tastendruck (2 s) aktiviert die LOG-Funktion bei gleichzeitiger Einblendung des Symbols „LOG“ in der Digitalanzeige ⑪. Siehe Ab-

schnitt 5.2

5.1.9 Die **HFR-Taste 8** hat zwei Funktionen:

HFR-Funktion (Tiefpassfilter):

Die HFR-Funktion dient der Zuschaltung eines Tiefpassfilters (Hochfrequenzunterdrückung) in der Funktion V_{AC} und A_{AC} , um hochfrequente Impulse, z.B. an getakteten Motorantrieben auszufiltern. Symbol „HFR“ in der Digitalanzeige 11. Die Grenzfrequenz (-3 dB) des Filters liegt bei $f_g = 800$ Hz. Beim Erreichen der Grenzfrequenz f_g ist der Anzeigewert um den Faktor 0,707 kleiner als der tatsächliche Wert ohne Filter. Eine erneute Betätigung schaltet in den Normalmodus zurück.

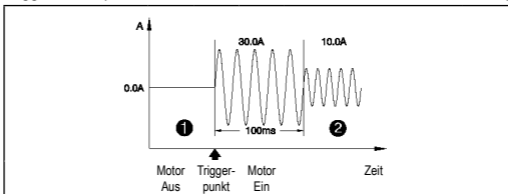


Um eine Gefährdung auszuschließen, messen Sie eine vorhandene Spannung zuerst immer ohne Tiefpassfilter (Hochfrequenzunterdrückung), um eine gefährliche Spannung zu erkennen.

INRUSH-Funktion (Einschaltstrommessung)

In der Messart „A_{AC}“ wird durch längeren Tastendruck (2 s) der **HFR-Taste 8** die Einschaltstrommessung aktiviert. In der Digitalanzeige 11 wird gleichzeitig das Symbol μA eingeblendet. Eine erneute Betätigung der **HFR-Taste 8** wählt einen geeigneten Messbereich aus. Mit der INRUSH-Funktion wird nach Auftreten eines Triggerstromes ein Messvorgang für 100 Millisekunden initiiert. Der über diesen Zeitbereich gemittelte Wert wird dann angezeigt. Durch längeren Tastendruck (2 s) der Taste **8** wird in den Messmodus zurückgeschaltet.

Triggerstrom: (> 0,5 A im 60 A Messbereich, > 5 A im 600 A Messbereich)



5.1.10 Die **MIN/MAX-Taste-9** hat zwei Funktionen:

MAX/MIN-Funktion:

Die MIN/MAX-Funktion erfasst und speichert automatisch den höchsten und niedrigsten Messwert. Durch Weiterschaltung werden folgende Werte angezeigt: Anzeige „MAX/MIN“ zeigt den aktuellen Messwert, „MAX“ zeigt den gespeicherten höchsten und „MIN“ den niedrigsten Wert an. Über die **HOLD/ZERO-Taste 5** kann die MIN/MAX-Funktion pausiert werden. Durch längeren Tastendruck (2 s) wird in den Normalmodus zurückgeschaltet.

Spannungsindikator-Funktion:

Ein längerer Tastendruck (2 s) aktiviert die Spannungsindikatorfunktion (VoltSense) zur berührungslosen Erfassung eines Wechselfeldes (siehe Abschnitt 8.10).

5.1.11 Die **MODE-Taste (blau) 10** hat zwei Funktionen:

Die **MODE-Taste (blau) 10** wählt die Zweit- oder Drittfunktion der Dreh-schalterstellung.

Ein längerer Tastendruck (2 s) aktiviert bzw. deaktiviert die Displaybe-leuchtung.

5.1.12 Das BENNING CM 10-PV schaltet sich nach ca. 20 Minuten selbsttätig ab (**APO, Auto-Power-Off**). Es schaltet sich wieder ein, wenn der Drehschalter aus der Schaltstellung „OFF“ eingeschaltet oder eine Taste betätigt wird. Die Abschaltzeit ist einstellbar (siehe Abschnitt 5.1.13).

- 5.1.13 Das BENNING CM 10-PV verfügt über individuelle Einstellmöglichkeiten. Um eine Einstellung zu ändern, betätigen Sie eine der nachfolgenden Tasten und schalten Sie gleichzeitig das BENNING CM 10-PV aus der „OFF“-Schaltstellung ein.

MODE-Taste (blau) 10:	Einstellung der APO-Zeit von 5/10/20 Min. oder Abschaltung der APO-Funktion, Anzeige „OFF“. Jede erneute Betätigung ändert den Wert.
MIN/MAX-Taste 9:	Einheit der Temperatur in °C oder °F
HOLD/ZERO-Taste 5:	Anzeige aller Displaysymbole
HFR 8:	Anzeige der Firmware-Version

- 5.1.14 Temperaturkoeffizient des Messwertes: $0,2 \times$ (angegebene Messgenauigkeit) / °C < 18 °C oder > 28 °C, bezogen auf den Wert bei der Referenztemperatur von 23 °C.
- 5.1.15 Das BENNING CM 10-PV wird durch zwei 1,5 V Mignon-Batterien (AA/IEC LR6) gespeist.
- 5.1.16 Die Batterieanzeige 13 zeigt permanent die verbleibende Batteriekapazität über maximal 3 Segmente an. Zusätzlich wird beim Einschalten der Batteriestatus „Full“ (voll), „HALF“ (halb) oder „Lo“ (niedrig) angezeigt.



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 einer Batterie (Alkalibatterie) beträgt etwa 200 Stunden (ohne Hintergrundbeleuchtung und Bluetooth®).
- 5.1.18 Geräteabmessungen: (L x B x H) = 240 x 86 x 48 mm
Gerätegewicht: 445 g mit Batterien
- 5.1.19 Größte Zangenöffnung: 37 mm
- 5.1.20 Die mitgelieferten Sicherheitsmessleitungen sind ausdrücklich für die Nennspannung und dem Nennstrom des BENNING CM 10-PV geeignet.
- 5.1.21 Das BENNING CM 10-PV unterstützt die drahtlose Datenübertragung per Bluetooth® 4.0 Standard zu einem Android- oder IOS-Gerät (Smartphone/ Tablet).

5.2 Funktionen des Datenloggers

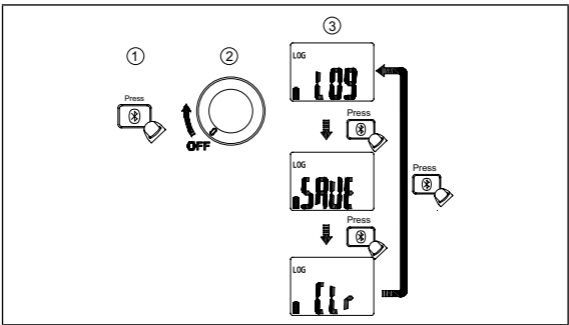
Der **Datenlogger (LOG)** ermöglicht das automatische und manuelle Speichern von Messreihen mit einem vordefinierten Messintervall (Abtastrate) und bis zu 4000 Messwerten. Das Messintervall kann von 1 s bis 60 s eingestellt werden. Die Messwerte können zu einem späteren Zeitpunkt per Bluetooth® zur Weiterverarbeitung ausgelesen werden.

5.2.1 Einstellen des Datenloggers

Zur Einstellung des Datenloggers betätigen Sie die **Bluetooth®-Taste 7** und schalten gleichzeitig das BENNING CM 10-PV über den Drehschalter 6 ein. Die aktuelle Einstellung wird in der Digitalanzeige 11 über ein Symbol eingeblendet. Sobald das Symbol erscheint, betätigen Sie direkt wiederholt die **Bluetooth®-Taste 7**, um aus den folgenden Funktionen zu wählen:

Symbol	Funktion
LOG	Automatische Speicherung mit vordefiniertem Messintervall
SAVE	Manuelle Speicherung per Tastenbetätigung
CLR	Löschen des internen Messwertspeichers

Eine ausgewählte Funktion wird automatisch nach 2 s übernommen und bleibt dauerhaft gespeichert.



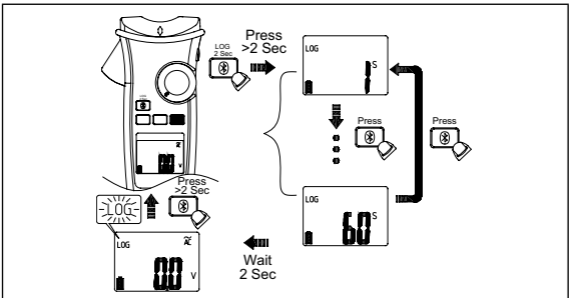
5.2.2 Automatische Speicherung (LOG)

Stellen Sie den Datenlogger gemäß Abschnitt 5.2.1 auf die automatische Speicherung „LOG“ mit vordefiniertem Messintervall ein. Zur Aktivierung des Datenloggers betätigen Sie die **Bluetooth®**-Taste **7** für 2 s bis das Symbol „LOG“ und das eingestellte Messintervall in der Digitalanzeige **11** eingeblendet wird. Sobald das Messintervall erscheint, betätigen Sie direkt die **Bluetooth®**-Taste **7**, um das Messintervall von 1 s, 5 s, 10 s, 30 s bis 60 s einzustellen.

Nach Auswahl des gewünschten Messintervalls startet der Datenlogger automatisch nach 2 s mit dem Speichern von Messwerten in dem internen Speicher. Ein aktiver Datenlogger ist an dem blinkenden Symbol „LOG“ zu erkennen und lässt sich beenden, in dem die **Bluetooth®**-Taste **7** für 2 s gedrückt wird.

Hinweis:

Jeder Start des Datenloggers „LOG“ löscht den internen Speicher und somit alle gespeicherten Messwerte.

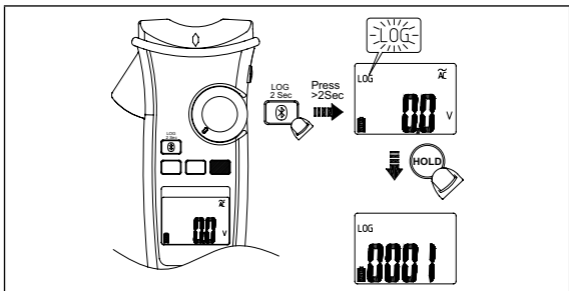


5.2.3 Manuelle Speicherung (SAVE)

Stellen Sie den Datenlogger gemäß Abschnitt 5.2.1 auf die manuelle Speicherung „SAVE“ per Tastenbetätigung ein. Zur Aktivierung betätigen Sie die **Bluetooth®**-Taste **7** für 2 s bis das Symbol „LOG“ in der Digitalanzeige **11** blinkt. Mit jeder Betätigung der Taste **HOLD 5** wird der anliegende Messwert in dem internen Speicher abgelegt und kurzzeitig die zugehörige Speicherplatznummer in der Digitalanzeige **11** eingeblendet. Die manuelle Speicherung wird beendet, in dem die **Bluetooth®**-Taste **7** für 2 s gedrückt wird.

Hinweis:

Der erstmalige Start der manuellen Speicherung „SAVE“ löscht den internen Speicher und somit alle gespeicherten Messwerte des Datenloggers „LOG“. Die manuelle Speicherung „SAVE“ kann anschließend mehrmals gestartet und beendet werden. Die Messwerte werden fortlaufend in dem internen Speicher auf den Speicherplätzen 0001 - 4000 abgelegt.



5.3 Datenübertragung zum Smartphone/ Tablet

Das BENNING CM 10-PV verfügt über eine Bluetooth® Low Energy 4.0 Schnittstelle, um Messwerte per Funk in Echtzeit an ein Android- oder IOS-Gerät zu übertragen.

Die hierzu nötige APP „BENNING MM-CM Link“ finden Sie im Google Playstore und App Store.



Google Playstore



App Store

Die APP „BENNING MM-CM Link“ besitzt u.a. folgende Funktionen:

- Darstellung der Messwerte in Echtzeit und Speicherung als csv-Datei.
- Download des Datenloggers LOG. (max. 4.000 Messwerte) aus dem BENNING CM 10-PV

Zur Aktivierung der Bluetooth®-Schnittstelle betätigen Sie die Taste **Bluetooth®** 4 an der BENNING CM 10-PV (Symbol blinkt). Sobald eine Bluetooth®-Verbindung besteht, wird das Symbol dauerhaft eingeblendet.

Reichweite im Freigelände: ca. 10 m

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING CM 10-PV ist für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen,
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
- Überspannungskategorie/ Aufstellungskategorie des BENNING CM 10-PV: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V Kategorie IV; 1000 V Kategorie III,
- 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 31 °C bis 40 °C: relative Luftfeuchte kleiner 75 %,
Bei Arbeitstemperatur von 41 °C bis 50 °C: relative Luftfeuchte kleiner 45 %,
- Lagerungstemperatur: Das BENNING CM 10-PV kann bei Temperaturen von - 10 °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 %. Die angegebene Genauigkeit ist spezifiziert für 1 % - 100 % des Messbereichsendwertes.

Zusätzliche Spezifikationen für AC-Funktionen:

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

- Crest-Factor von 1,0 bis 2,0 zusätzlicher Fehler + 3,0 %
- Crest-Factor von 2,0 bis 2,5 zusätzlicher Fehler + 5,0 %

Crest-Factor von 2,5 bis 3,0 zusätzlicher Fehler + 7,0 %

Maximaler Crestfaktor des Messsignals:

Crest-Faktor 3,0 @ 3000 Digit

Crest-Faktor 2,0 @ 4500 Digit

Crest-Faktor 1,5 @ 6000 Digit

Messwerte < 20 Digit werden in der Digitalanzeige **11** auf 0 gesetzt.

Rechtecksignale sind nicht spezifiziert.

HFR-Funktion (Tiefpassfilter)

zusätzlicher Fehler für Funktion V_{AC} , A_{AC} und  (flexibler AC-Stromwandler)

± 4 % zur angegebenen Messgenauigkeit (45-Hz - 200 Hz)

Grenzfrequenz fg (- 3 db): 800 Hz

7.1 Spannungsbereiche (V AC, V DC)

Funktion	Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
V AC	600,0 V 1000 V	0,1 V 1 V	$\pm (1,0 \% + 7 \text{ Digit})$, 45 Hz - 400 Hz, Sinus
V DC	600,0 mV	0,1 mV	$\pm (0,7 \% + 7 \text{ Digit})$
	600,0 V 1000 V	0,1 V 1 V	$\pm (0,7 \% + 4 \text{ Digit})$

Überlastschutz: 1000 $V_{AC/DC}$

Eingangswiderstand: DC: 10 M Ω , AC: 10 M Ω II < 100 pF

7.2 Spannungsbereiche (PV) über Messadapter BENNING TA PV

Funktion	Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
PV V DC	600,0 V 2000 V	0,1 V 1 V	$\pm (2,0 \% + 7 \text{ Digit})$
PV V AC	600,0 V 1500 V	0,1 V 1 V	$\pm (2,0 \% + 7 \text{ Digit})$, 45 Hz - 400 Hz, Sinus

Überlastschutz: 1000 $V_{AC/DC}$

Eingangswiderstand: DC: 10 M Ω , AC: 10 M Ω II < 100 pF

7.3 Strombereiche (A AC/DC)

Funktion	Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
AAC ^{[1][2]}	60,00 A 600,0 A	0,01 A 0,1 A	$\pm 2,0 \% + 7 \text{ Digit}$
ADC ^[1]	60,00 A 600,0 A	0,01 A 0,1 A	$\pm 2,0 \% + 7 \text{ Digit}$

^[1] Messwerte unter < 5 A, zuzüglich 10 Digit

^[2] Frequenz > 100 Hz, zuzüglich 1 %

Überlastschutz: 600 A AC/DC

Frequenzbereich: 45 Hz - 400 Hz, Sinus

Positionsfehler: ± 1 % des Messwertes

7.3.1 Mikroampere-Strombereiche ($\mu A_{AC/DC}$)


Funktion	Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
$\mu A_{AC/DC}$	400,0 μA 4000 μA	0,1 μA 1 μA	$\pm 1,0 \% + 5 \text{ Digit}$

Überlastschutz: 1000 V AC/DC

Eingangswiderstand: ca. 3 k Ω

Frequenzbereich: 45 Hz - 400 Hz (Sinus)

7.3.2 INRUSH-Funktion (Einschaltstrommessung)

zusätzlicher Fehler für Funktion A_{AC} , und  (flexibler AC-Stromwandler)

± 3 % zur angegebenen Messgenauigkeit

Integrationszeit: 100 ms

Triggerstrom: > 0,5 A_{eff} im 60 A Messbereich, > 5 A_{eff} im 600 A Messbereich

7.4 Widerstandsbereiche (Ω), Durchgangs- und Diodenprüfung

Funktion	Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit*
Widerstand	600,0 Ω	0,1 Ω	$\pm 0,9\% + 7$ Digit
	6,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm 0,9\% + 4$ Digit
	60,00 k Ω	0,01 k Ω	
	600,0 k Ω	0,1 k Ω	
Durchgang	600,0 Ω	0,1 Ω	$\pm 0,9\% + 7$ Digit
Diode	1,500 V	0,001 V	$\pm 0,9\% + 4$ Digit

* Vor der Messung ist ein möglicher Offset durch Kurzschließen der Messleitungen festzustellen und vom Messwert zu subtrahieren.

Überlastschutz: 1000 V_{AC/DC}

Max. Leerlaufspannung: ca. 1,8 V

Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand R kleiner 20 Ω - 200 Ω .

Summer-Ansprechzeit: < 100 ms

Summer-Tonfrequenz: 2,7 kHz

7.5 Kapazitätsbereiche (μF)

Bedingungen: Kondensatoren entladen und entsprechend der angegebenen Polarität anlegen.

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
100,0 μF	0,1 μF	$\pm 1,9\% + 4$ Digit
1000 μF	1 μF	

Überlastschutz: 1000 V_{AC/DC}

7.6 Frequenzbereiche (Hz)

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
100,00 Hz	0,01 Hz	$\pm 0,3\% + 5$ Digit
1000,0 Hz	0,1 Hz	
10,000 kHz	0,001 kHz	

Überlastschutz: 1000 V_{AC/DC}, 600 A_{AC/DC}

Minimale Empfindlichkeit:

> 5 V_{eff} für V AC-Bereich (1 Hz - 10 kHz)

> 8 A_{eff} für A AC-Bereich (1 Hz - 1 kHz)

Minimale Frequenz: 1 Hz

7.7 Temperaturbereiche ($^{\circ}\text{C}$ / $^{\circ}\text{F}$)

Überlastschutz: 1000 V_{AC/DC}

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit*
- 40 $^{\circ}\text{C}$ - +400 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm (1\% + 22$ Digit)
- 40 $^{\circ}\text{F}$ - +752 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm (1\% + 38$ Digit)

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

Drahttemperatursensor K-Typ: Messbereich: - 60 $^{\circ}\text{C}$ bis 200 $^{\circ}\text{C}$

Messgenauigkeit: ± 2 $^{\circ}\text{C}$

Die Messgenauigkeit ist gültig für stabile Umgebungstemperaturen < ± 1 $^{\circ}\text{C}$. Nach einer Änderung der Umgebungstemperatur von ± 2 $^{\circ}\text{C}$ sind die Messgenauigkeitsangaben nach 2 Stunden gültig.

7.8 Messeingang flexibler AC-Stromwandler

Messbereich (1 mV/ 1 A)	Auflösung	Messgenauigkeit ^[1]
300,0 A	0,1 A	± 1,5 % + 5 Digit (45 Hz - 400 Hz)
3000 A	1 A	

^[1] Die Messgenauigkeit des flexiblen Stromwandlers BENNING CFlex 1 (Art.-Nr. 044068) ist nicht berücksichtigt.

Überlastschutz: 1000 V_{AC/DC}

8. Messen mit dem BENNING CM 10-PV

8.1 Vorbereiten der Messung

Benutzen und lagern Sie das BENNING CM 10-PV 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 CM 10-PV.
- 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 **6** eine andere Funktion gewählt wird, müssen die Sicherheitsmessleitungen von der Messstelle getrennt werden.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING CM 10-PV können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.

8.2 Spannungs-/ Frequenzmessung

Maximale Spannung gegen Erdpotential beachten!
Überspannungskategorie des Stromkreises beachten! Montieren Sie die Aufsteckkappen (CAT II/ IV) auf die Kontaktspitzen vor Messungen in Stromkreisen der Überspannungskategorie CAT III oder IV.
Elektrische Gefahr!



Die höchste Spannung, die an den Buchsen

- COM-Buchse **14**
- Buchse + **15**

des BENNING CM 10-PV gegenüber Erde liegen darf, beträgt 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

8.2.1 Spannungs-/ Frequenzmessung (Schaltstellung: V_{\sim} , $V_{\text{---}}$)

- Mit dem Drehschalter **6** die gewünschte Funktion V_{\sim} oder $V_{\text{---}}$ am BENNING CM 10-PV wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse **14** am BENNING CM 10-PV kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse + **15** am BENNING CM 10-PV kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren und den Messwert an der Digitalanzeige **11** ablesen.
- In der Funktion V_{\sim} kann über die **MODE**-Taste (blau) **10** die Umschaltung auf Frequenzmessung (Hz) vorgenommen werden.
- In der Funktion $V_{\text{---}}$ kann über die **MODE**-Taste (blau) **10** in den mV-Bereich geschaltet werden.

siehe Bild 2: Gleichspannungsmessung

siehe Bild 3: Wechselspannungsmessung (Frequenzmessung)

8.2.2 Spannungsmessung (Schaltstellung PV) über Messadapter BENNING TA PV

Verwenden Sie zur Spannungsmessung an PV-Anlagen mit Systemspannungen bis 1500 V DC ausschließlich den Messadapter BENNING TA PV und die Schaltstellung „PV“ des BENNING CM 10-PV.



Der Messadapter reduziert die am BENNING CM 10 PV anliegende Spannung und ist ausschließlich für das BENNING CM 10-PV zu verwenden!
Elektrische Gefahr!

- Den Messadapter BENNING TA PV in die COM-Buchse **14** und Buchse + **15**

stecken.

- Mit dem Drehschalter **6** die gewünschte Funktion **PV** am BENNING CM 10-PV wählen.
- Die Kopplungsart DC wird automatisch vorgewählt und kann im Bedarfsfall über die **MODE**-Taste (blau) **10** auf die Kopplungsart AC eingestellt werden.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren und den Messwert an der Digitalanzeige **11** ablesen.

Hinweise:

Sollte der PV Messbereich ohne eingesteckten Messadapter BENNING TA PV angewählt oder bei eingestecktem Messadapter BENNING TA PV ein falscher Messbereich angewählt werden, ertönt ein Signalton und in der Digitalanzeige **11** wird das Symbol „Prob“ eingeblendet.

Ebenso ertönt ein Signalton, wenn im PV Messbereich die falsche Kopplungsart (z.B. AC statt DC) angewählt und über den Messadapter BENNING TA PV eine DC-Spannung größer 30 V kontaktiert wird. Die falsch eingestellte Kopplungsart wird in diesem Fall durch ein blinkendes Symbol „DC“ und „ f “ angezeigt.

Gleiches gilt für eine AC-Anwendung mit falsch eingestellter DC-Kopplungsart. Ein Signalton ertönt und ein blinkendes Symbol „AC“ und „ f “ wird angezeigt.

siehe Bild 4: PV-Spannungsmessung mit Messadapter BENNING TA PV

8.3 Strom-/ Frequenzmessung (Schaltstellung: $\text{Hz}_{\text{A}\sim}$)



Keine Spannung an die Eingangsbuchsen **14 und **15** der BENNING CM 10-PV legen! Entfernen Sie eventuell die angeschlossenen Sicherheitsmessleitungen.**

- Mit dem Drehschalter **6** die gewünschte Funktion $\text{Hz}_{\text{A}\sim}$ und über die Taste **MODE** (blau) **10** die Kopplungsart am BENNING CM 10-PV wählen.
- Durch die Nullabgleichtaste **ZERO** **5** (2 s) das BENNING CM 10-PV in Ausgangsposition bringen (nur Kopplungsart: DC).
- Öffnungshebel **4** betätigen, einadrigen, stromführenden Leiter mittig mit der Zange **1** umfassen.
- In der Funktion $\text{A}\sim$ kann über die **MODE**-Taste (blau) **10** die Umschaltung auf Frequenzmessung (Hz) vorgenommen werden.
- Messwert an der Digitalanzeige **11** ablesen.

siehe Bild 5: Gleich-/ Wechselstrommessung (Frequenzmessung)

8.3.1 Mikroampere-Strommessung (Schaltstellung: $\mu\text{A}\approx$)

- Mit dem Drehschalter **6** die gewünschte Funktion $\mu\text{A}\approx$ und über die Taste **MODE** (blau) **10** die Kopplungsart am BENNING CM 10-PV wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse **14** am BENNING CM 10-PV kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse + **15** am BENNING CM 10-PV kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren und den Messwert an der Digitalanzeige **11** ablesen.

siehe Bild 6: Mikroampere Gleich-/ Wechselstrommessung

8.4 Widerstandsmessung (Schaltstellung: Ω)

- Mit dem Drehschalter **6** die gewünschte Funktion Ω am BENNING CM 10-PV wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse **14** am BENNING CM 10-PV kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse + **15** am BENNING CM 10-PV kontaktieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren und den Messwert an der Digitalanzeige **11** ablesen.

siehe Bild 7: Widerstandsmessung/ Durchgangs-/ Diodenprüfung/ Kapazitätsmessung

8.5 Durchgangsprüfung mit Summer/ LED (Schaltstellung: Ω)


- Mit dem Drehschalter **6** die gewünschte Funktion Ω am BENNING CM 10-PV wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse **14** am BENNING CM 10-PV kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse + **15** am BENNING CM 10-PV kontaktieren.
- Die **MODE**-Taste (blau) **10** betätigen, um die Durchgangsprüfung mit Summer/ LED zu aktivieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren. Unterschreitet der Leitungswiderstand zwischen der COM-Buchse **14** und der Buchse **15** den Wert 20 Ω bis 200 Ω , ertönt im BENNING CM 10-PV der

eingebaute Summer und die rote LED ③ leuchtet auf.
siehe Bild 7: Widerstandsmessung/ Durchgangs-/ Diodenprüfung/ Kapazitätsmessung

8.6 Kapazitätsmessung (Schaltstellung:)




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 ⑥ die gewünschte Funktion  am BENNING CM 10-PV wählen.
- Polarität des Kondensators ermitteln und Kondensator vollständig entladen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑭ am BENNING CM 10-PV kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse + ⑮ am BENNING CM 10-PV kontaktieren.
- Die **MODE**-Taste (blau) ⑩ 2 x betätigen, um die Kapazitätsmessung zu aktivieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit dem entladenen Kondensator entsprechend seiner Polarität kontaktieren und Messwert an der Digitalanzeige ⑪ am BENNING CM 10-PV ablesen.


siehe Bild 7: Widerstandsmessung/ Durchgangs-/ Diodenprüfung/ Kapazitätsmessung

8.7 Diodenprüfung (Schaltstellung:)

- Mit dem Drehschalter ⑥ die gewünschte Funktion  am BENNING CM 10-PV wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung mit der COM-Buchse ⑭ am BENNING CM 10-PV kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse + ⑮ am BENNING CM 10-PV kontaktieren.
- Die **MODE**-Taste (blau) ⑩ 3 x betätigen, um die Diodenprüfung zu aktivieren.
- Die Sicherheitsmessleitungen mit den Messpunkten kontaktieren und den Messwert an der Digitalanzeige ⑪ ablesen.
- Für eine normale in Flussrichtung angelegte Si-Diode wird die Flussspannung zwischen 0,400 V bis 0,800 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. Ist die Diode fehlerhaft, werden „000“ oder andere Werte angezeigt.


siehe Bild 7: Widerstandsmessung/ Durchgangs-/ Diodenprüfung/ Kapazitätsmessung

8.8 Temperaturmessung (Schaltstellung:)

- Mit dem Drehschalter ⑥ die gewünschte Funktion  am BENNING CM 10-PV wählen.
- Mit der Taste (blau) ⑩ die Umschaltung auf °F bzw. °C vornehmen.
- Den Temperatursensor (Typ K) in die Buchse COM ⑭ und Buchse ⑮ polrichtig kontaktieren.
- Die Kontaktstelle (Ende der Sensorleitung) an zu messender Stelle platzieren. Messwert an der Digitalanzeige ⑪ am BENNING CM 10-PV ablesen.

siehe Bild 8: Temperaturmessung

8.9 Strommessung mit flexiblem AC-Stromwandler BENNING CFlex 1 (Schaltstellung:)

- Mit dem Drehschalter ⑥ die gewünschte Funktion  am BENNING CM 10-PV wählen.
- Die schwarze Sicherheitsmessleitung des BENNING CFlex 1 mit der COM-Buchse ⑭ am BENNING CM 10-PV kontaktieren.
- Die rote Sicherheitsmessleitung des BENNING CFlex 1 mit der Buchse + ⑮ am BENNING CM 10-PV kontaktieren.
- Am AC-Stromwandler BENNING CFlex 1 den Messbereich 3000 A (1 mV/A) wählen.
- Mit der flexiblen Messschleife den einadrigen, stromdurchflossenen Leiter mittig umfassen.
- Den Messwert an der Digitalanzeige ⑪ ablesen.

siehe Bild 9: Strommessung mit flexiblem AC-Stromwandler BENNING CFlex 1

8.10 Spannungsindikator



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

- Mit dem Drehschalter ⑥ die gewünschte Funktion $V\sim$ am BENNING CM 10-PV wählen.
- Durch längere Betätigung der **MIN/MAX**-Taste ⑨ (2 s) den Spannungsindikator (VoltSense) aktivieren, bis das Symbol "⚡" in der Digitalanzeige ⑪ blinkt. Mit der Taste **MIN/MAX**-Taste ⑨ die Umschaltung auf Hi (hohe Empfindlichkeit) bzw. Lo (niedrige Empfindlichkeit) vornehmen.
- Die Spannungsindikatorfunktion benötigt keine Messleitungen (berührungslose Erfassung eines Wechselfeldes). Im Kopfbereich des BENNING CM 10-PV befindet sich der Aufnahmesensor. Wird eine Phasenspannung lokalisiert, ertönt ein akustisches Signal und die rote LED ③ im Kopfbereich des Gerätes leuchtet. Eine Anzeige erfolgt nur in geerdeten Wechselstromnetzen!

Praxistipp:

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

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

8.10.1 Außenleiter-/ Phasenprüfung

- Entfernen Sie die schwarze Sicherheitsmessleitung aus der COM-Buchse ⑭ am BENNING CM 10-PV.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit der Buchse + ⑮ am BENNING CM 10-PV kontaktieren.
- Mit dem Drehschalter ⑥ die gewünschte Funktion $V\sim$ am BENNING CM 10-PV wählen.
- Durch längere Betätigung der **MIN/MAX**-Taste ⑨ (2 s) den Spannungsindikator (Voltsense) aktivieren, bis das Symbol "⚡" in der Digitalanzeige ⑪ blinkt. Mit der **MIN/MAX**-Taste ⑨ die Umschaltung auf Hi (hohe Empfindlichkeit) bzw. Lo (niedrige Empfindlichkeit) vornehmen.
- Die rote Sicherheitsmessleitung mit dem Messpunkt (Anlagenteil) kontaktieren.
- Wenn ein akustisches Signal ertönt und die rote LED ③ leuchtet, liegt an diesem Messpunkt (Anlagenteil) die Phase einer geerdeten Wechselspannung vor.

siehe Bild 10: Spannungsindikator mit Summer und LED

9. Instandhaltung



Vor dem Öffnen das BENNING CM 10-PV unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Die Arbeit am geöffneten BENNING CM 10-PV unter Spannung **ist ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**

So machen Sie das BENNING CM 10-PV spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Entfernen Sie zuerst beide Sicherheitsmessleitungen vom Messobjekt.
- Entfernen Sie dann beide Sicherheitsmessleitungen vom BENNING CM 10-PV.
- Schalten Sie den Drehschalter ⑥ in die Schaltstellung „OFF“.

9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING CM 10-PV 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 CM 10-PV 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 CM 10-PV unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Das BENNING CM 10-PV wird durch zwei 1,5 V Mignon-Batterien (AA/ IEC LR6) gespeist. Ein Batteriewechsel (siehe Bild 11) ist erforderlich, sobald alle Segmente im Batteriesymbol  12 erloschen sind und das Batteriesymbol blinkt. So wechseln Sie die Batterien:

- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Messkreis.
- Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom BENNING CM 10-PV.
- Bringen Sie den Drehschalter ⑥ in die Schaltstellung „OFF“.
- Legen Sie das BENNING CM 10-PV auf die Frontseite und lösen Sie die zwei Schrauben vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel vom Unterteil ab.
- Entnehmen 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 Schrauben an.

siehe Bild 11: 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

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

10. Technische Daten des Messzubehörs

- Norm: EN 61010-031,
- Maximale Bemessungsspannung (Betriebsspannung) des Messadapters BENNING TA PV (Art.-Nr. 10217846) für Prüf- und Messstromkreise, die nicht direkt mit dem Netz verbunden sind:
1500 VAC/ 2000 VDC
- Maximale Bemessungsspannung gegen Erde (\perp) und Messkategorie für Prüf- und Messstromkreise, welche direkt mit dem Netz verbunden sind:
Sicherheitsmessleitung (Art.-Nr. 044145):
Mit Aufsteckkappe: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
Ohne Aufsteckkappe: 1000 V CAT II,
Maximaler Bemessungsstrom: 10 A
Messadapter BENNING TA PV (Art.-Nr. 10217846):
Mit Aufsteckkappe: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
Ohne Aufsteckkappe: 1000 VAC CAT II/ 1500 VDC CAT II,
- Länge: 1,4 m,
- Schutzklasse II () , durchgängige doppelte oder verstärkte Isolierung,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- 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.

11. Umweltschutz



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

Operating Manual

BENNING CM 10-PV

TRUE RMS digital current clamp Multimeter for

- DC/ AC voltage measurements
- DC/ AC current measurements
- resistance measurements
- continuity and diode tests
- capacity measurement
- frequency measurement
- temperature measurement

Table of contents

1. User instructions
2. Safety instructions
3. Scope of delivery
4. Device description
5. General information
 - 5.1 General information
 - 5.2 Data logger functions
 - 5.2.1 Setting the data logger
 - 5.2.2 Automatic storage (LOG)
 - 5.2.3 Manual storage (SAVE)
 - 5.3 Data transmission to the smartphone/ tablet
6. Ambient conditions
7. Electrical specifications
8. Measuring with the BENNING CM 10-PV
9. Maintenance
10. Technical data of measuring accessories
11. Environmental note

1. User instructions

This operating manual is intended for

- skilled electricians and
- electrotechnically trained personnel.

The BENNING CM 10-PV is intended for measurements under dry ambient conditions. It must not be used in electrical circuits with a nominal voltage higher than 1000 VAC/DC (see section 6 „Ambient conditions“ for details). When using the BENNING TA PV measuring adapter, the nominal voltage range increases to 1500 VAC/ 2000 VDC (see section 8.2.2 „Voltage measurement (switch position PV)“ and section 10 „Technical data of measuring accessories“ for details).

The following symbols are used in this operating manual and on the BENNING CM 10-PV:



Application around and removal from HAZARDOUS LIVE conductors is permitted.



Warning of electrical danger!

Indicates instructions which must be followed to avoid danger to persons.



Attention! Must comply with documentation!

This symbol indicates that the information provided in the operating manual must be complied with in order to avoid risks.

CAT II

Measuring category II is applicable to testing and measuring circuits which are directly connected to user connections (sockets and similar connections) of the low-voltage mains installation.

CAT III

Measuring category III is applicable to testing and measuring circuits connected to the distribution circuit of the low-voltage mains installation of a building.

CAT IV

Measuring category IV is applicable to testing and measuring circuits connected to the feed-in point of the low-voltage mains installation of a building.



This symbol on the BENNING CM 10-PV indicates that the BENNING CM 10-PV is equipped with protective insulation (protection class II).



Please observe the operating manual!



This symbol on the BENNING CM 10-PV means that the BENNING CM 10-PV complies with the EU directives.



This symbol appears on the display to indicate a discharged battery.



This symbol indicates the "diode-testing" application.



This symbol designates the „continuity test“ field. The buzzer is intended for acoustic result output.



This symbol marks the range "capacity testing".



(DC) Direct voltage or current.



(AC) Alternating voltage or current



Ground (voltage against ground)

2. Safety instructions

The instrument is built and tested in accordance with

DIN VDE 0411 Part 1/ EN 61010-1

DIN VDE 0411 Part 2-032/EN 61010-2-032

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

DIN VDE 0411 Part 031/EN 61010-031

and has left the factory in perfectly safe technical condition.

To preserve this condition and to ensure safe operation of the device, the user must observe the notes and warnings given in these instructions at all times. Improper handling and non-observance of the warnings might involve severe **injuries** or **danger to life**.



WARNING! Be extremely careful when working with bare conductors or main line carrier! Contact with live conductors will cause an electric shock!



The BENNING CM 10-PV must be used in electrical circuits of overvoltage category III with a conductor for a maximum of 1000 V to earth only or of overvoltage category IV with a conductor for a maximum of 600 V to earth only.

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

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

Please observe that work on live parts and electrical components of all kinds is dangerous! Even low voltages of 30 V AC and 60 V DC may be dangerous to human life!



For voltage measurements on PV systems with system voltages of up to 1500 V DC, use the BENNING TA PV measuring adapter and the switch position "PV" of the BENNING CM 10-PV only.

The measuring adapter reduces the voltage applied to the BENNING CM 10-PV and is to be used exclusively for the BENNING CM 10-PV!

Electrical danger!

The measuring adapter BENNING TA PV must be used in electrical circuits of overvoltage category II with a conductor for a maximum of 1000 V AC/ 1500 V DC to earth, overvoltage category III with a conductor for a maximum of 1000 V to earth only or of overvoltage category IV with a conductor for a maximum of 600 V to earth only.



In order to prevent any danger, always measure a present voltage first without low-pass filter (without high-frequency suppression) to detect a dangerous voltage.



Before starting the current clamp multimeter, always check the device as well as all measuring leads for damages.

If it can be assumed that safe operation is no longer possible, switch the device off immediately and secure it against unintended operation.

Safe operation can be assumed to be no longer possible, if

- the device or the measuring leads exhibit visible damages,
- the device no longer works,
- the device has been stored under unfavourable conditions for a longer period of time,
- the device was exposed to extraordinary stress during transport, or
- if the device or the measuring leads are exposed to moisture.



In order to prevent danger

- **do not touch the bare contact tips of the measuring leads,**
- **plug the measuring leads into the correspondingly marked measuring sockets of the multimeter and check them for tight fit.**



Maintenance:

Do not open the multimeter, because it contains no components which can be repaired by the user. Repair and service must be carried out by qualified personnel only!



Cleaning:

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

3. Scope of delivery

The scope of delivery of the BENNING CM 10-PV comprises:

- 3.1 One BENNING CM 10-PV
- 3.2 Two safety measuring lead, red/ black (L = 1.4 m) (part no. 044145)
- 3.3 Two safety crocodile clips, red/ black, 4 mm plug-in technology
- 3.4 One BENNING TA PV measuring adapter (item no. 10217846)
- 3.5 One compact protection carrying case
- 3.6 One wire temperature sensor, type K
- 3.7 Two 1.5 V batteries (type AA/ IEC LR6) for initial assembly is integrated into the device
- 3.8 One operating manual

Note on optional accessory:

- Flexible AC current transformer BENNING CFlex 1 (part no. 044068)
Alternating current ranges: 30 A/ 300A/ 3000 A
- Temperature probe (K-type) made of V4A tube
application: insertion probe for soft-plastic materials, liquids, gas and air
measuring range: - 196 °C up to 800 °C
dimensions: length = 210 mm, tube length = 120 mm, tube diameter = 3 mm, V4A (P.no. 044121)

Parts subject to wear:

- The BENNING CM 10-PV is supplied by means of two integrated 1.5 V batteries (AA/ IEC LR6).
- With the protective caps being attached, the safety measuring leads mentioned above (tested accessories, item no. 044145) comply with CAT III 1000 V/CAT IV 600 V and are approved for a current of 10 A.
- The BENNING TA PV measuring adapter mentioned above (tested accessories, item no. 10217846) complies with CAT II 1000 V AC/1500 V DC, and with the protective caps being attached it complies to CAT III 1000 V/CAT IV 600 V.

4. Device description

See figure 1: Device front


The display and operating elements shown in figure 1 are designated as follows:

- ❶ **Measuring clamp**, for clamping on the single-wire live conductor,
- ❷ **Bulge for current clamp**, protects against contact with conductor,
- ❸ **LED (red)** for voltage indicator and continuity test
- ❹ **Opening lever**, for opening and closing the current clamp, for activation of the measuring point illumination
- ❺ **HOLD/ZERO key**, measured value storage respectively ZERO for null balance (ADC)
- ❻ **Rotary switch**, for selecting the measuring function,
- ❼ **Bluetooth® key**, for activation of the Bluetooth® interface, resp. LOG function
- ❽ **HFR key**, to enable the high-frequency suppression (low-pass filter), or IN-RUSH function
- ❾ **MIN/MAX-key**, storage of highest and lowest measurement value, resp. Volt-sense function
- ❿ **MODE key (blue)**, for selecting the measuring function/secondary function, resp. display illumination
- ⓫ **Digital display**, for the measurement value and display for overrange indication
- ⓬ **Polarity indication**,
- ⓭ **Battery condition indicator**,
- ⓮ **COM jack**, common jack for voltage/ microampere/ resistance/ frequency/ capacity/ temperature measurements, continuity tests and diode tests
- ⓯ **Jack + (positive¹)**, for V, μA , Ω , Hz, μF , $^{\circ}\text{C}$
- ⓰ **BENNING TA PV measuring adapter**

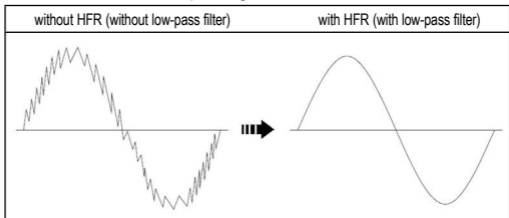
¹) This is what the automatic polarity indication for DC current and DC voltage refers to

5. General information of the digital current clamp multimeter

5.1 General information

- 5.1.1 The digital display ❶ is designed as a 4 digit liquid crystal indicator with 15 mm digit height and decimal point. The highest value displayed is 6000.
- 5.1.2 The polarity indication ❷ functions automatically. Only a polarity contrary to the socket definition is indicated as “-”.
- 5.1.3 The range overload will be displayed with “OL” or “- OL”.
Attention: No indication and prior warning in the event of an overload condition! A exceeding of dangerous contact voltage ($> 60 \text{ V DC} / 30 \text{ V AC rms}$) is indicated by an additional flashing symbol „(f)“.
- 5.1.4 The BENNING CM 10-PV confirms each button press with a signal sound. Invalid button presses are confirmed by a double signal sound.
- 5.1.5 The nominal measurement rate of the BENNING CM 10-PV is 3 measurements per second (sec) for the digital display.
- 5.1.6 The BENNING CM 10-PV is switched on and off by the rotating switch ❸. Switch-off position “OFF”.
- 5.1.7 The “**HOLD/ZERO**” key ❹ has two functions:
HOLD key function:
Press the **HOLD/ZERO** key ❹ to store the measuring result. At the same time, the digital display ❶ shows the “**HOLD**” symbol. If the measured value exceeds the stored value by 50 digits, the change of the measured value is indicated by the display flashing and an acoustic signal. (Changes of measured values between AC and DC voltage / current will not be recognized). Press the key again to switch the device back to the measuring mode.
ZERO key function:
For null balance in case of current measurements with the ADC function. For this, remove the BENNING CM 10-PV from all live conductors and press the **HOLD/ ZERO** key ❹ for 2 seconds until the “**ZERO**” symbol is displayed.
- 5.1.8 The **Bluetooth®** key ❺ has two functions:
Bluetooth® interface:
Enables the Bluetooth® interface with the “” symbol being shown on the LC display ❶ at the same time. Press the key again to disable the Bluetooth® interface.
LOG function (data logger/measured value memory):
Press the key for approx. 2 seconds to enable the LOG function with the “**LOG**” symbol being shown on the digital display ❶ at the same time. See section 5.2
- 5.1.9 The **HFR** key ❻ has two functions:
HFR function (low pass filter):
The HFR function is intended for connecting a low-pass filter (high-fre-

quency suppression) in the V_{AC} and A_{AC} functions in order to filter out high-frequency pulses e. g. at pulsed motor drives. "HFR" symbol on the LC display ⑪. The limiting frequency (- 3 dB) of the filter is $f_g = 800$ Hz. When reaching the limiting frequency f_g , the displayed value is lower by a factor of 0.707 than the actual value without filter. Press the key again to switch back to normal operating mode.

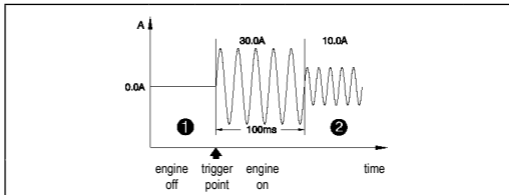


In order to prevent any danger, always measure a present voltage first without low-pass filter (high-frequency suppression) to detect a dangerous voltage.

μm I NRUSH function (inrush current measurement):

In measuring mode "AAC", press the **HFR key ⑧** for approx. 2 seconds to enable the inrush current measurement. At the same time, the digital display ⑪ shows the μm symbol. Press the key again to select a suitable measuring range. The INRUSH function initiates a measuring process for 100 milliseconds after a trigger current is applied. The averaged value of this time period is displayed. Press the key ⑧ for approx. 2 seconds to switch back to the measuring mode.

Trigger current: (> 0.5 A in the 60 A measuring range, > 5 A in the 600 A measuring range)



- 5.1.10 The **MIN/ MAX key ⑨** has two functions:

MAX/MIN function:

The MIN/MAX function automatically records and stores the highest and the lowest measured value. By pressing the key again, the following values are displayed: "MAX/MIN" displays the current measured value, "MAX" displays the highest value stored and "MIN" displays the lowest value stored. Press the **HOLD/ZERO key ⑤** to pause the MIN/MAX function. Press the key for approx. 2 seconds to switch back to normal operating mode.

Voltage indicator function:

Press the key for approx. 2 seconds to enable the voltage indicator function (VoltSense) for non-contact detection of an alternating field (see section 8.10).

- 5.1.11 The **MODE key (blue) ⑩** has two functions:

Press the **MODE key (blue) ⑩** to select the secondary or third function of the rotary switch position.

Press the key for approx. 2 seconds to enable or disable the display illumination.

- 5.1.12 The BENNING CM 10-PV switches off automatically after approx. 20 minutes (**APO, Auto-Power-Off**). It switches on again if the rotary switch is switched on from switch position "OFF" or if a key is pressed. The switch-off time can be set (see section 5.1.13).

- 5.1.13 The BENNING CM 10-PV offers individual setting possibilities. To change a setting, press one of the following keys and simultaneously switch on the BENNING CM 10-PV from the "OFF" position.

MODE key (blue) 10:	Setting the APO time to 5/10/20 min. or switching off the APO function, "OFF" is shown on the display. Each time the key is pressed again, the value changes.
MIN/MAX key 9:	Unit of temperature in °C or °F
HOLD/ZERO key 5:	Displaying all display symbols
HFR 8	Displaying the firmware version

- 5.1.14 Temperature coefficient of the measured value: $0.2 \times$ (stated measuring accuracy) / °C < 18 °C or > 28 °C, related to the value for the reference temperature of 23 °C.
- 5.1.15 The BENNING CM 10-PV is supplied by means of two 1.5 V batteries (IEC LR6/ AA).
- 5.1.16 The battery indication 13 continuously shows the remaining battery capacity via a maximum of three segments. When switched on, the device additionally displays the battery status "Full" (full), "HALF" (half) or "Lo" (low).



As soon as all segments of the battery symbol have disappeared and the battery symbol is flashing, the batteries must be replaced by new ones immediately in order to prevent danger for persons caused by incorrect measurements.

- 5.1.17 The battery life is approximately 200 hours without using the display illumination and the Bluetooth® function (alkaline battery).
- 5.1.18 Dimensions of the BENNING CM 10-PV: (L x W x H) = 240 x 86 x 48 mm
Weight: 445 g with batteries
- 5.1.19 Current clamp opening: 37 mm
- 5.1.20 The safety measuring leads supplied are expressly suited for the rated voltage and the rated current of the BENNING CM 10-PV.
- 5.1.21 The BENNING CM 10-PV supports wireless data transmission via the Bluetooth® 4.0 standard to an Android or IOS device (smartphone/tablet).

5.2 Data logger functions

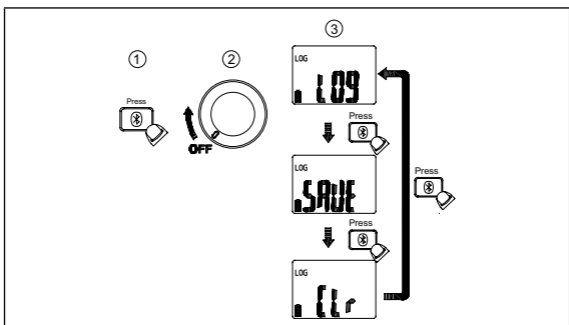
The **data logger (LOG)** allows the automatic and manual storage of series of measurements with a predefined measuring interval (sampling rate) and up to 4000 measured values. The measuring interval can be set from 1 s to 60 s. The measured values can be read out later via Bluetooth® for further processing.

5.2.1 Setting the data logger

To set the data logger, press the **Bluetooth®** key 7 and simultaneously switch on the BENNING CM 10-PV via the rotary switch 6. The current setting is shown by a symbol on the digital display 11. As soon as the symbol appears, press the **Bluetooth®** key 7 repeatedly to select from the following functions:

Symbol:	Function:
„LOG“	Automatic storage with predefined measuring interval
„SAVE“	Manual storage by pressing a key
„CLR“	Deleting the internal measured value memory

A selected function will be automatically accepted after 2 seconds and remains permanently stored.



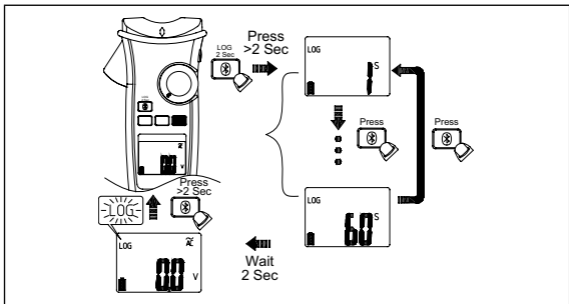
5.2.2 Automatic storage (LOG)

Set the data logger to automatic storage „LOG“ with predefined measuring interval according to section 5.2.1. To enable the data logger, press the **Bluetooth®** key 7 for 2 seconds until the „LOG“ symbol and the set measuring interval are shown on the digital display 11. As soon as the measuring interval is shown, directly press the **Bluetooth®** key 7 to set the measuring interval to 1 s, 5 s, 10 s, 30 s or 60 s.

After having selected the desired measuring interval, the data logger starts storing measured values in the internal memory automatically after 2 seconds. If the data logger is enabled, the symbol „LOG“ is flashing. Press the **Bluetooth®** key 7 for 2 seconds to stop the data logger.

Note:

Each start of the data logger „LOG“ deletes the internal memory and thus all stored measured values.

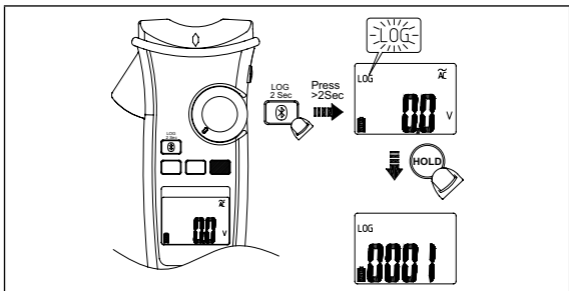


5.2.3 Manual storage (SAVE)

Set the data logger to manual storage „SAVE“ by pressing a key according to section 5.2.1. To enable the data logger, press the **Bluetooth®** key 7 for 2 seconds until the „LOG“ symbol on the digital display 11 flashes. Each time the **HOLD** key 5 is pressed, the current measured value is stored in the internal memory and the corresponding storage location number is briefly shown on the digital display 11. Manual storage is stopped by pressing the **Bluetooth®** key 7 for 2 seconds.

Note:

The first start of the manual storage „SAVE“ deletes the internal memory and thus all stored measured values of the data logger „LOG“. The manual storage „SAVE“ can then be started and stopped several times. The measured values are continuously stored in the internal memory at the storage locations 0001 to 4000.



5.3 Data transmission to the smartphone/ tablet

The BENNING CM 10-PV is provided with a Bluetooth® Low Energy 4.0 interface for real-time wireless transmission of measured values to an Android or IOS device.

The "BENNING MM-CM Link" app required for this is available in the Google Play Store and in the Apple App Store.





Google Playstore



App Store

The "BENNING MM-CM Link" app offers i.a. the following functions:

- Displaying of the measured values in real time and storage as CSV file.
- Download of the data logger LOG (up to 4,000 measured values) from the BENNING CM 10-PV.

To activate the Bluetooth® interface, press the **Bluetooth®** key **7** at the BENNING CM 10-PV (symbol  flashes). As soon as a Bluetooth® connection is established, the symbol  is displayed permanently.

Range in open space: approx. 10 m

6. Ambient conditions

- The BENNING CM 10-PV is intended for making measurements in dry environment.
- Maximum barometric elevation for making measurements: 2000 m,
- Overvoltage category / installation category of the BENNING CM 10-PV: IEC 60664/ IEC 61010 → 600 V category IV; 1000 V category III
- Contamination class: 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:
For operating temperatures from 0 °C to 30 °C: relative air humidity lower than 80 %,
For operating temperatures from 31 °C to 40 °C: relative air humidity lower than 75 %,
For operating temperatures from 41 °C to 50 °C: relative air humidity lower than 45 %.
- Storage temperature: The BENNING CM 10-PV can be stored at temperatures between - 10 °C and + 60 °C, at a relative air humidity lower than 80 % without batteries.

7. Electrical specifications

Note: The measuring precision is specified as the sum of

- a relative fraction of the measured value and
- a number of digits (counting steps of the least significant digit).

This specified measuring precision is valid for temperatures in the range from 18 °C to 28 °C and relative humidity less than 80 %. The stated accuracy is specified for 1 % to 100 % of the final measuring range value.

Additional specifications for AC functions:

The measuring value is gained and indicated as effective value (True RMS, AC coupling). In case of non-sinusoidal curves, the indicating value becomes inaccu-

rate. Thus, an additional error occurs for the following crest factors:

- crest factor from 1.0 to 2.0 additional error + 3.0 %
- crest factor from 2.0 to 2.5 additional error + 5.0 %
- crest factor from 2.5 to 3.0 additional error + 7.0 %

Maximum crest factor of the measuring signal:

- crest faktor 3.0 @ 3000 digits
- crest faktor 2.0 @ 4500 digits
- crest faktor 1.5 @ 6000 digits

Measured values < 20 digits are set to 0 on the digital display

Square-wave signals are not specified.

HFR function (low-pass filter)

additional error for functions V_{AC} , A_{AC} and (flexible AC current transformer)
 $\pm 4 \%$ with regard to the specified measuring accuracy (45 Hz to 200 Hz)

Limiting frequency fg (- 3 dB): 800 Hz

7.1 Voltage ranges (V AC, V DC)

Function	Measuring range	Resolution	Measurement accuracy
V AC	600.0 V 1000 V	0.1 V 1 V	$\pm (1.0 \% + 7 \text{ digits})$, 45 Hz - 400 Hz, sine
V DC	600.0 mV	0.1 mV	$\pm (0.7 \% + 7 \text{ digits})$
	600.0 V 1000 V	0.1 V 1 V	$\pm (0.7 \% + 4 \text{ digits})$

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

Input resistance: DC: 10 M Ω , AC: 10 M Ω || < 100 pF

7.2 Voltage ranges (PV) via BENNING TA PV measuring adapter

Function	Measuring range	Resolution	Measurement accuracy
PV V DC	600.0 V 2000 V	0.1 V 1 V	$\pm (2.0 \% + 7 \text{ digits})$
PV V AC	600.0 V 1500 V	0.1 V 1 V	$\pm (2.0 \% + 7 \text{ digits})$, 45 Hz - 400 Hz, sine

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

Input resistance: DC: 10 M Ω , AC: 10 M Ω || < 100 pF

7.3 Current ranges (A AC/DC)

Function	Measuring range	Resolution	Measurement accuracy
AAC ^{[1][2]}	60.00 A 600.0 A	0.01 A 0.1 A	$\pm 2.0 \% + 7 \text{ digits}$
ADC ^[1]	60.00 A 600.0 A	0.01 A 0.1 A	$\pm 2.0 \% + 7 \text{ digits}$

^[1] Measured values below < 5 A, plus 10 digits

^[2] Frequency > 100 Hz, plus 1 %

Overload protection: 600 A $_{AC/DC}$

Frequency range: 45 Hz - 400 Hz (sine)

Positioning error: $\pm 1 \%$ of the measured value

7.3.1 Microampere current ranges ($\mu A_{AC/DC}$)

Function	Measuring range	Resolution	Measurement accuracy
$\mu A_{AC/DC}$	400.0 μA 4000 μA	0.1 μA 1 μA	$\pm 1.0 \% + 5 \text{ digits}$

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

Input resistance: ca. 3 k Ω

Frequency range: 45 Hz - 400 Hz (sine)

7.3.2 INRUSH function (inrush current measurement)

additional error for functions A_{AC} and (flexible AC current transformer)
 $\pm 3\%$ with regard to the specified measuring accuracy

Average time: 100 ms

Trigger current: $> 0.5 A_{eff}$ in the 60 A measuring range, $> 5 A_{eff}$ in the 600 A measuring range

7.4 Resistance measuring ranges (Ω), continuity and diode testing

Function	Measuring range	Resolution	Measurement accuracy*
Resistance	600.0 Ω	0.1 Ω	$\pm 0.9\% + 7$ digits
	6.000 k Ω	0.001 k Ω	$\pm 0.9\% + 4$ digits
	60.00 k Ω	0.01 k Ω	
	600.0 k Ω	0.1 k Ω	
Continuity	600.0 Ω	0.1 Ω	$\pm 0.9\% + 7$ digits
Diode	1.500 V	0.001 V	$\pm 0.9\% + 4$ digits

* Before the measurement, a possible offset must be determined by short-circuiting the measuring leads and subtracting them from the measured value.

Overload protection: 1000 V_{AC/DC}

Max. open circuit-voltage: approx. 1.8 V

The built-in buzzer sounds when resistance is less than 20 Ω to 200 Ω .

Response time: < 100 ms

Acoustic indication: 2.7 kHz

7.5 Capacity ranges (μF)

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

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy
100.0 μF	0.1 μF	$\pm 1.9\% + 4$ digits
1000 μF	1 μF	

Overload protection: 1000 V_{AC/DC}

7.6 Frequency ranges (Hz)

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy
100.00 Hz	0.01 Hz	$\pm 0.3\% + 5$ digits
1000.0 Hz	0.1 Hz	
10.000 kHz	0.001 kHz	

Overload protection: 1000 V_{AC/DC}, 600 A_{AC/DC}

Minimum sensitivity:

$> 5 V_{eff}$ for V AC range (1 Hz - 10 kHz)

$> 8 A_{eff}$ for A AC range (1 Hz - 1 kHz)

Min. frequency: 1 Hz

7.7 Temperature range ($^{\circ}C / ^{\circ}F$)

Overload protection: 1000 V_{AC/DC}

Measuring range	Resolution	Measurement accuracy*
-40 $^{\circ}C$ - +400 $^{\circ}C$	0.1 $^{\circ}C$	$\pm (1\% + 22)$ digits
-40 $^{\circ}F$ - +752 $^{\circ}F$	0.1 $^{\circ}F$	$\pm (1\% + 38)$ digits

* The measuring accuracy of the K-type temperature sensor has to be added to the specified measuring accuracy.

Wire temperature sensor (type K): Measuring range: -60 $^{\circ}C$ to 200 $^{\circ}C$

Measurement accuracy: $\pm 2^{\circ}C$

The measuring accuracy applies to stable ambient temperatures $< \pm 1^{\circ}C$. After

a change of the ambient temperature of ± 2 °C, the measuring accuracy data will apply after 2 hour.

7.8 Measuring input of flexible AC current transformer

Measuring range (1 mV/ 1 A)	Resolution	Measurement accuracy ^[1]
300.0 A	0.1 A	± 1.5 % + 5 digits (45 Hz - 400 Hz)
3000 A	1 A	


^[1] The measuring accuracy of the flexible current transformer BENNING CFlex 1 (item no. 044068) has not been taken into consideration.

Overload protection: 1000 V_{AC/DC}

8. Measuring with the BENNING CM 10-PV

8.1 Preparation for measuring

Store and use the BENNING CM 10-PV only under the correct temperature conditions stated. Always avoid longer exposure to sunlight.

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

8.2 Voltage/ frequency measurement





Do not exceed the maximum permitted voltage with respect to earth potential!

Please observe the overvoltage category of the electric circuit! Attach the protective caps (CAT III/IV) to the contact tips before making measurements in circuits of overvoltage category CAT III or IV.







Electrical danger!

The highest voltage that may be applied to the jacks

- COM jack ,
- jack + 

of the BENNING CM 10-PV against ground is 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

8.2.1 Voltage/ frequency measurement (switch position: V_{\sim} , $V_{\text{---}}$)

- Use the rotary switch  to select the required function V_{\sim} or $V_{\text{---}}$ on BENNING CM 10-PV.
- Connect the black safety measuring lead to the COM jack  of the BENNING CM 10-PV.
- Connect the red safety measuring lead to the jack +  of the BENNING CM 10-PV.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points and read the measured value on the digital display  of the BENNING CM 10-PV.
- In the V_{\sim} function, the **MODE** key (blue)  can be used for switching over to frequency measurement (Hz).
- In the $V_{\text{---}}$ function, the **MODE** key (blue)  can be used for switching over to the mV range.

see fig. 2: Direct voltage measurement

see fig. 3: Alternating voltage measurement (frequency measurement)

8.2.2 Voltage measurement (switch position PV) using the BENNING TA PV measuring adapter



For voltage measurements on PV systems with system voltages of up to 1500 V DC, use the BENNING TA PV measuring adapter and the switch position "PV" of the BENNING CM 10-PV only. The measuring adapter reduces the voltage applied to the BENNING CM 10-PV and is to be used exclusively for the BENNING CM 10-PV! Electrical danger!

- Insert the BENNING TA PV measuring adapter into the COM jack 14 and the + jack 15.
- Use the rotary switch 6 to select the required function **PV** on BENNING CM 10-PV.
- The DC coupling mode is automatically preselected and can be set to the AC coupling mode using the **MODE** key (blue) 10, if necessary.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points and read the measured value on the digital display 11 of the BENNING CM 10-PV.

Note:

If the PV measuring range is selected without the BENNING TA PV measuring adapter being inserted, or if an incorrect measuring range is selected with the BENNING TA PV measuring adapter being inserted, an acoustic signal is emitted and the „Prob“ symbol is shown on the digital display 11.

An acoustic signal is emitted if the wrong coupling mode (e.g. AC instead of DC) is selected in the PV measuring range and a DC voltage greater than 30 V is contacted via the BENNING TA PV measuring adapter. The incorrectly set coupling mode is indicated in this case by a flashing symbol „DC“ and „⚡“.

The same applies to an AC application with incorrectly set DC coupling type. An acoustic signal is emitted and a flashing „AC“ symbol and „⚡“ is shown on the digital display.

see fig. 4: PV voltage measurement using the BENNING TA PV measuring adapter

8.3 Current/ frequency measurement (switch position $\text{Hz} \text{A}\approx$)



Do not apply any voltage to the input jacks 14 and 15 of the BENNING CM 10-PV! Any possibly connected safety measuring leads have to be removed.

- Use the rotary switch 6 to select the required function $\text{Hz} \text{A}\approx$ and press the **MODE** key (blue) 10 to select the coupling mode on BENNING CM 10-PV.
- Press the **“ZERO”** button 5 (2s) to set the BENNING CM 10-PV to the starting point (only DC coupling mode).
- Operate opening lever 4, clamp 1 single wire live conductor centrally by means of the BENNING CM 10-PV current probe.
- In the **A~** function, the **MODE** key (blue) 10 can be used for switching over to frequency measurement (Hz).
- Read off the digital display unit 11.

see fig. 5: Direct/ alternating current measurement (frequency measurement)

8.3.1 Microampere current measurement (switch position: $\mu\text{A}\approx$)

- Use the rotary switch 6 to select the required function $\mu\text{A}\approx$, the **MODE** key (blue) 10 can be used to select the coupling mode on BENNING CM 10-PV.
- Connect the black safety measuring lead to the COM jack 14 of the BENNING CM 10-PV.
- Connect the red safety measuring lead to the jack + 15 of the BENNING CM 10-PV.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points and read the measured value on the digital display 11 of the BENNING CM 10-PV.

see fig. 6: Microampere direct/ alternating current measurement

8.4 Resistance measurement (switch position $\text{H}\approx\Omega$)

- Use the rotary switch 6 to select the required function $\text{H}\approx\Omega$ on BENNING CM 10-PV.
- Connect the black safety measuring lead to the COM jack 14 of the BENNING CM 10-PV.
- Connect the red safety measuring lead to the jack + 15 of the BENNING CM 10-PV.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points and read the measured value on the digital display 11 of the BENNING CM 10-PV.

see fig. 7: Resistance measurement/ continuity and diode test/ capacitance measurement

8.5 Continuity test with buzzer and LED (switch position $\text{H}\approx\Omega$)

- Use the rotary switch 6 to select the required function $\text{H}\approx\Omega$ on BENNING CM 10-PV.
- Connect the black safety measuring lead to the COM jack 14 of the BENNING CM 10-PV.
- Connect the red safety measuring lead to the jack + 15 of the BENNING

CM 10-PV.

- Press the **MODE** key (blue) ⑩ to enable the continuity test with buzzer/LED.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points. If the line resistance between the COM jack ⑭ and the jack ⑮ falls below a value between 20 Ω and 200 Ω , the integrated buzzer of the BENNING CM 10-PV sounds and the red LED ③ lights up.

see fig. 7: Resistance measurement/ continuity and diode test/ capacitance measurement

8.6 Capacitance measurement (switch position $\frac{1}{\Omega}$)



Discharge capacitors fully before measurement! Never apply voltage to the sockets for capacitance measurement as this may cause irreparable damage to the unit. A damaged unit may represent an electrical hazard!

- Use the rotary switch ⑥ to select the required function $\frac{1}{\Omega}$ on BENNING CM 10-PV.
- Determine the polarity of the capacitor and discharge it completely.
- Connect the black safety measuring lead to the COM jack ⑭ of the BENNING CM 10-PV.
- Connect the red safety measuring lead to the jack + ⑮ of the BENNING CM 10-PV.
- Press the **MODE** key (blue) ⑩ twice to enable the capacity measurement function.
- Contact the discharged capacitor with the safety measuring leads observing correct polarity. Read the measurement value on the digital display ⑪ of the BENNING CM 10-PV.

see fig. 7: Resistance measurement/ continuity and diode test/ capacitance measurement

8.7 Diode test (switch position $\frac{1}{\Omega}$)

- Use the rotary switch ⑥ to select the required function $\frac{1}{\Omega}$ on BENNING CM 10-PV.
- Connect the black safety measuring lead to the COM jack ⑭ of the BENNING CM 10-PV.
- Connect the red safety measuring lead to the jack + ⑮ of the BENNING CM 10-PV.
- Press the **MODE** key (blue) ⑩ 3 times to enable the diode test.
- Bring the safety measuring leads into contact with the measuring points and read the measured value on the digital display ⑪ of the BENNING CM 10-PV.
- For a normal silicone diode located in flow direction, the flow voltage between 0.400 V and 0.800 V is displayed. If "000" appears in the display, there may be a short circuit in the diode, „OL“ indicates an interruption inside the diode.
- For a diode applied in reverse direction, „OL“ is displayed. If the diode is defective, „000“ or other values are displayed.

see fig. 7: Resistance measurement/ continuity and diode test/ capacitance measurement

8.8 Temperature measurement (switch position f)

- Use the rotary switch ⑥ to select the required function f on BENNING CM 10-PV.
- Press the blue key ⑩ to switch over to °F or °C.
- Connect the temperature sensor correctly to the COM jack COM ⑭ and jack ⑮; observe polarity.
- Place the contact point (end of the sensor lead) on the point to be measured. Read the measurement value on the digital display ⑪ of the BENNING CM 10-PV.

see fig. 8: Temperature measurement

8.9 Current measurement with the flexible AC current transformer BENNING CFlex 1 (switch position I)

- Use the rotary switch ⑥ to select the required function I on BENNING CM 10-PV.
- Connect the black safety measuring lead to the COM jack ⑭ of the BENNING CM 10-PV.
- Connect the red safety measuring lead to the jack + ⑮ of the BENNING CM 10-PV.
- Select the 3,000 A (1 mV/A) measuring range at the AC current transformer BENNING CFlex 1.

- Clamp the single-wire live conductor centrally by means of the flexible measuring loop.
 - Read the measurement value displayed in the digital display ⑪.
- see fig. 9: Current measurement with the flexible AC current transformer BENNING CFlex 1

8.10 Voltage indicator



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

- Use the rotary switch ⑥ to select the required function $V\sim$ on BENNING CM 10-PV.
- Press and hold the **MIN/MAX** key ⑨ for 2 seconds to enable the voltage indicator (VoltSense) until the “⚡” symbol on the digital display ⑪ flashes. Press the **MIN/MAX** key ⑨ to switch over to Hi (high sensitivity) or Lo (low sensitivity).
- The voltage indicator function does not need any measuring leads (non-contact detection of an alternating field). The detector is located on the top side of the BENNING CM 10-PV. In case of a phase voltage being localized, an acoustic signal is emitted and the red LED ③ on the top side of the device lights. An indication is shown in earthed AC mains only!

Practical hint:

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

Functional range: $\geq 230\text{ V}$

8.10.1 Phase test

- Connect the black safety measuring lead to the COM jack ⑭ of the BENNING CM 10-PV.
 - Connect the red safety measuring lead to the jack + ⑮ of the BENNING CM 10-PV.
 - Use the rotary switch ⑥ to select the required function $V\sim$ on BENNING CM 10-PV.
 - Press and hold the **MIN/MAX** key ⑨ for 2 seconds to enable the voltage indicator (VoltSense) until the “⚡” symbol on the digital display ⑪ flashes. Press the **MIN/MAX** key ⑨ to switch over to Hi (high sensitivity) or Lo (low sensitivity).
 - Connect the red safety measuring lead with the measuring point (system part).
 - If an acoustic signal is emitted and the red LED ③ lights, the phase of an earthed alternating voltage is applied to this measuring point (system part).
- see fig. 10: Voltage indicator with buzzer and LED

9. Maintenance



Before opening the BENNING CM 10-PV, strictly observe that the device is free of voltage! Electrical danger!

Working on the opened BENNING CM 10-PV under voltage must be carried out by **skilled electricians special precautions for the prevention of accidents only!**

Make sure that the BENNING CM 10-PV is free of voltage as described below before opening the device:

- First, remove both safety measuring leads from the object to be measured.
- Then, remove both safety measuring leads from the BENNING CM 10-PV.
- Turn the rotary switch ⑥ to the switch setting “OFF”.

9.1 Securing the device

Under certain circumstances, safe operation of the BENNING CM 10-PV might no longer be ensured, e.g. in case of:

- visible damage of the housing,
- incorrect measuring results,
- recognizable consequences of prolonged storage under inadmissible conditions and
- recognizable consequences of extraordinary stress due to transport.

In such cases, immediately switch off the BENNING CM 10-PV, disconnect it from the measuring points and secure it against further use.

9.2 Cleaning


Clean the exterior of the device with a clean dry cloth (exception: special cleaning wipers). Do not use any solvents and/or abrasives to clean the device. Make sure that the battery compartment and the battery contacts are not contaminated by leaking battery electrolyte.

If there are electrolyte contamination or white deposits in the area of the battery or the battery compartment, clean these areas as well by means of a dry cloth.

9.3 Battery replacement



**Before opening the BENNING CM 10-PV, strictly observe that the device is free of voltage!
Electrical danger!**

The BENNING CM 10-PV is supplied by means of two integrated 1.5 V batteries (AA/ IEC LR6). Battery replacement (see fig. 11) is required as soon as all segments of the battery symbol  12 on the digital display 11 have disappeared and the battery symbol is flashing.

Proceed as follows to replace the battery:

- Disconnect the safety measuring leads from the measuring circuit.
- Remove the safety measuring leads from the BENNING CM 10-PV.
- Turn the rotary switch 6 to the switch setting "OFF".
- Lay the BENNING CM 10-PV face down and release the screws of the battery compartment cover.
- Lift the battery compartment cover to remove it from the housing.
- Remove the discharged battery from the battery compartment.
- Insert the new batteries into the battery compartment observing correct polarity.
- Place the battery compartment cover onto the bottom part and tighten the screw.

See fig. 11: Battery replacement



Make your contribution for environmental protection! Do not dispose of discharged batteries via the household waste. Instead, return them to a collecting point for discharged batteries or special waste. Please look for information in your community's facilities.


9.4 Calibration

Benning guarantees compliance with the technical and accuracy specifications stated in the operating manual for the first 12 months after the delivery date.

To maintain accuracy of the measuring results, the device must be recalibrated in regular intervals by our factory service. We recommend recalibrating the device once a year. For this purpose, send the device to the following address:

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

10. Technical data of measuring accessories

- Standard: EN 61010-031
- Maximum rated voltage (operating voltage) of the BENNING TA PV measuring adapter (item no. 10217846) for test and measuring electrical circuits, which are not directly connected to the mains:
1500 VAC/ 2000 VDC
- Maximum rated voltage to earth ($\underline{\underline{U}}$) and measuring category for test and measuring electrical circuits, which are directly connected to the mains:
Safety measuring lead (part no. 044145)
With push-on caps: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV
Without push-on caps: 1000 V CAT II
Maximum rated current: 10 A
BENNING TA PV measuring adapter (item no. 10217846):
With push-on caps: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV
Without push-on caps: 1000 VAC CAT II/ 1500 VDC CAT II
- Length: 1.4 m
- Protection class II () , continuous double or reinforced insulation
- Contamination class: 2
- Ambient conditions:
Maximum barometric height for measurements: 2000 m
Temperature: 0 °C to + 50 °C, humidity 50 % to 80 %
- Only use the test leads if in perfect and clean condition as well as according

to this manual, since the protection provided could otherwise be impaired.

- Replace the measuring lead if the insulation is damaged or the conductor/connector is interrupted.
- Do not touch the bare contact tips of the measuring leads. Only touch the area behind the grip limit intended for your hands!
- Insert the bent terminals into the testing or measuring device.

11. Environmental note



At the end of product life, dispose of the unserviceable device via appropriate collecting facilities provided in your community.

Notice d'emploi

BENNING CM 10-PV

Multimètre « TRUE RMS » avec pince ampèremétrique pour les

- mesures de tension continue et de tension alternative
- mesures de courant continu et de courant alternatif
- mesures de résistance
- contrôle de continuité et de diodes
- mesure de capacité
- mesure de fréquence
- mesure de température

Sommaire :

1. Instructions d'utilisation
2. Instructions de sécurité
3. Composition de l'appareil
4. Description de l'appareil
5. Fonctions pour le multimètre numérique
 - 5.1 Caractéristiques générales
 - 5.2 Fonctions de l'enregistreur de données
 - 5.2.1 Réglage de l'enregistreur de données
 - 5.2.2 Enregistrement automatique (« LOG »)
 - 5.2.3 Enregistrement manuel (« SAVE »)
 - 5.3 Transmission de données à un smartphone/une tablette
6. Conditions d'environnement
7. Caractéristiques électriques
8. Mesures avec le BENNING CM 10-PV
9. Maintenance
10. Données techniques des accessoires de mesure
11. Information sur l'environnement

1. Instructions d'utilisation

Cette notice d'utilisation s'adresse aux

- électriciens et
- aux personnes ayant reçu une formation en électrotechnique.

Le BENNING CM 10-PV est destiné aux mesures en milieu sec et ne doit pas être utilisé sur des circuits de tension nominale supérieure à 1000 VAC/DC (voir aussi le paragraphe 6. « Conditions d'environnement »). En utilisant l'adaptateur de mesure BENNING TA PV, la plage de tension nominale passe à 1500 VAC/2000 VDC (voir aussi le paragraphe 8.2.2 « Mesure de tension (position « PV ») » et paragraphe 10. « Données techniques des accessoires de mesure »).

Les symboles suivants sont utilisés dans la notice d'utilisation ainsi que sur le BENNING CM 10-PV lui-même :



Il est permis d'appliquer l'appareil autour de conducteurs ACTIFS et NON ISOLÉS et de l'enlever de tels conducteurs.



Avertissement ! Danger électrique !

Ce symbole indique des instructions importantes à respecter afin d'éviter tout risque pour les personnes.



Attention ! Tenir compte de la documentation !

Ce symbole indique qu'il faut tenir compte des instructions contenues dans ce mode d'emploi afin d'éviter tout risque.

CAT II

La catégorie de mesure II s'applique aux circuits d'essai et de mesure qui sont directement raccordés aux raccordements de l'utilisateur (prises et raccordements similaires) de l'installation secteur basse tension.

CAT III

La catégorie de mesure III s'applique aux circuits d'essai et de mesure raccordés au circuit de distribution de l'installation de réseau basse tension du bâtiment.

CAT IV

catégorie de mesure IV s'applique aux circuits d'essai et de mesure raccordés au point d'alimentation de l'installation de réseau basse tension du bâtiment.



Ce symbole placé sur le BENNING CM 10-PV signifie que l'appareil est réalisé en version isolée (classe de protection II).



Veuillez respecter le mode d'emploi.



Ce symbole sur le contrôleur BENNING CM 10-PV signifie que le BENNING CM 10-PV est conforme aux directives de l'UE.



Ce symbole apparaît sur l'affichage lorsque la pile est déchargée.



Ce symbole caractérise la plage « Contrôle de diodes ».



Ce symbole caractérise la fonction « Contrôle de continuité ». Le ronfleur sert de résultat acoustique.



Ce symbole caractérise la plage « Mesure de capacité ».



(DC) Tension ou courant continue.



(AC) Tension ou courant alternatifs.



Terre (Tension par rapport à la terre).

2. Consignes de sécurité

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

DIN VDE 0411 Partie 2-032/EN 61010-2-032

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

DIN VDE 0411 Partie 031/EN 61010-031

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

Afin de maintenir l'appareil en bon état et d'en assurer l'utilisation correcte sans risques, l'utilisateur doit tenir compte des consignes de sécurité et avertissements contenus dans le présent mode d'emploi. Un maniement incorrect de l'appareil et la non observation des avertissements pourraient provoquer des **blessures graves** ou **danger de mort** !



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



L'appareil BENNING CM 10-PV ne doit être utilisé que dans des circuits électriques de la catégorie de surtension III avec des conducteurs de 1000 V max. par rapport à la terre ou de la catégorie de surtension IV avec des conducteurs de 600 V max. par rapport à la terre. Utiliser uniquement des câbles de mesure approprié pour cela. Pour les mesures au sein de la catégorie de mesure III ou de la catégorie de mesure IV, la partie conductrice saillante doit avoir une pointe de contact sur les câbles de mesure pas plus longue que 4 mm.

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

Tenez compte du fait qu'il est toujours dangereux de travailler sur les composants et sur les installations sous tension. Déjà les tensions à partir de 30 V AC et 60 V DC peuvent être mortelles !



Pour les mesures de tension aux installations photovoltaïques avec des tensions de système jusqu'à 1500 V DC, n'utilisez que l'adaptateur de mesure BENNING TA PV et la position « PV » de l'appareil BENNING CM 10-PV.

L'adaptateur de mesure réduit la tension appliquée à l'appareil BENNING CM 10-PV et ne doit être utilisé que pour l'appareil BENNING CM 10-PV !

Danger d'électrocution !

L'adaptateur de mesure BENNING TA PV ne doit être utilisé que dans des circuits électriques de la catégorie de surtension II avec conducteurs de 1000 V AC/ 1500 V DC max. par rapport à la terre, de la catégorie de surtension III avec des conducteurs de 1000 V max. par rapport à la terre ou de la catégorie de surtension IV avec des conducteurs de 600 V max. par rapport à la terre.



Pour exclure un danger, mesurez d'abord une tension présente toujours sans filtre passe-bas (sans suppression des hautes fréquences, HFR) afin de détecter une tension dangereuse.



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

S'il est probable qu'une utilisation sans danger n'est plus possible, il faut mettre l'appareil hors service et le protéger contre toute utilisation involontaire.

Une utilisation sans danger n'est plus possible si :

- l'appareil ou les câbles de mesure présentent des dommages visibles,
- l'appareil ne fonctionne plus,
- après un long stockage dans des conditions défavorables,
- après que l'appareil a été transporté dans des conditions défavorables, ou
- si l'appareil ou le câble de mesure sont mouillés.



Afin d'exclure tout risque

- **ne touchez pas les parties dénudées des pointes de contact au niveau des pointes de mesure,**
- **raccordez les câbles de mesure aux douilles de mesure du multimètre pourvues de marquages correspondants et assurez-vous qu'ils sont bien fixés.**



Entretien :

N'ouvrez pas l'appareil de mesure, parce qu'il ne contient pas des composants qui peuvent être réparés par l'utilisateur. Toute réparation et tout service ne peuvent être fait que par du personnel qualifié.



Nettoyage :

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

3. Contenu de l'emballage

Les composants suivants sont inclus dans le contenu de l'emballage du BENNING CM 10-PV :

- 3.1 un appareil BENNING CM 10-PV
- 3.2 deux câbles de mesure de sécurité, rouge/ noir (longueur L = 1,4 m) (réf. 044145)
- 3.3 deux pinces crocodile de sécurité, rouge/ noir, connecteurs de sécurité Ø 4 mm
- 3.4 un adaptateur de mesure BENNING TA PV (réf. 10217846)
- 3.5 un étui compact de protection
- 3.6 une sonde de température type K
- 3.7 deux piles 1,5 V du type LR6 (montés initialement dans l'appareil)
- 3.8 un mode d'emploi

Note relative aux accessoires optionnels :

- Transformateur de courant alternatif souple BENNING CFlex 1 (réf. 044068)
Plage de courant alternatif : 30 A/ 300 A/ 3000 A
- Capteur de température (type K) fait de tuyau V4A
Application : capteur à piquer pour les matières plastiques souples, liquides, gaz et l'air
Plage de mesure : - 196 °C à + 800 °C
Dimensions : longueur = 210 mm, longueur de tuyau = 120 mm, diamètre de tuyau = 3 mm, V4A (réf. 044121)

Remarque concernant les pièces d'usure :

- L'appareil BENNING CM 10-PV est alimenté par deux piles 1,5 V du type LR06 intégrées.
- Lorsque les capuchons protecteurs sont enfichés, les câbles de mesure de sécurité mentionnés ci-dessus (accessoires contrôlés, réf. 044145) correspondent à CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V et sont homologués pour un courant de 10 A.
- L'adaptateur de mesure BENNING TA PV mentionné ci-dessus (accessoire contrôlé, réf. 10217846) correspond à CAT II 1000 V/ 1500 V DC et - lorsque

les capuchons protecteurs sont enfichés - à CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V.

4. Description de l'appareil

voir figure 1 : panneau avant de l'appareil

Les éléments de commande et d'affichage représentés sur la figure 1 sont désignés comme suit :

- ❶ **Pince de mesure**, pour pincer un conducteur unique parcouru par un courant
- ❷ **Bouret de pince électrique**, protège l'utilisateur des contacts avec les conducteurs
- ❸ **LED (rouge)** pour l'indicateur de tension et les tests de continuité
- ❹ **Levier**, pour ouvrir et fermer la pince ampèremétrique, pour activer l'éclairage du point de mesure
- ❺ **Touche « HOLD/ZERO »**, mémorisation des valeurs mesurées ou ZERO pour la compensation à zéro (ADC)
- ❻ **Commutateur rotatif**, pour la sélection de la fonction de mesure
- ❼ **Touche Bluetooth®** pour activer l'interface Bluetooth® ou de la fonction « LOG »
- ❽ **Touche « HFR »**, pour activer la suppression des hautes fréquences (filtre passe-bas) ou de la fonction « INRUSH »
- ❾ **Touche « MIN/MAX »**, mémorisation de la valeur mesurée maximale et minimale ou de la fonction « VoltSense »
- ❿ **Touche « MODE » (bleue)**, pour sélectionner la fonction de mesure / la fonction secondaire ou l'éclairage de l'écran
- ⓫ **Affichage numérique**, pour l'affichage de la valeur mesurée et du dépassement de la plage de valeurs
- ⓬ **L'affichage de polarité**
- ⓭ **Indicateur de pile**
- ⓮ **Douille « COM »**, douille commune pour les mesures de tension, microampère, résistance, fréquence, capacité, température ainsi que pour le test de continuité et de diodes
- ⓯ **Douille « + »** (positive¹), pour V, μ A, Ω , Hz, μ F, °C
- ⓰ **Adaptateur de mesure BENNING TA PV**

¹) à cela se réfère l'affichage automatique de polarité pour la tension continue

5. Fonctions pour le multimètre numérique

5.1 Caractéristiques générales

- 5.1.1 L'affichage numérique ❶ est un affichage à cristaux liquides de 4 caractères de 15 mm de hauteur avec point décimal. La valeur maximale affichée est 6000.
- 5.1.2 L'affichage de polarité ❷ est automatique. La polarité est seulement affichée par « - » par rapport à la définition du conducteur de mesure.
- 5.1.3 Le dépassement de plage est indiquée par « OL » ou « -OL ». Attention, aucun autre affichage et avertissement en cas de surcharge ! En cas de dépassement de tensions de contact dangereuses (>60 V DC/ 30 V AC rms), un symbole clignotant « ⚡ » s'affiche.
- 5.1.4 L'appareil BENNING CM 10-PV confirme chaque actionnement de touche par un signal acoustique. Les actionnements de touche invalides sont confirmés par un double signal acoustique.
- 5.1.5 La cadence nominale de mesure de l'affichage numérique du BENNING CM 10-PV est d'environ 3 mesures par seconde.
- 5.1.6 Le commutateur rotatif ❸ permet de mettre le BENNING CM 10-PV en et hors circuit. Position d'arrêt « OFF ».
- 5.1.7 La touche « HOLD/ZERO » ❹ offre deux fonctions :
Fonction de la touche « HOLD » :
 Appuyez sur la touche « HOLD/ZERO » ❹ afin de mémoriser le résultat de mesure. En même temps, le symbole « HOLD » est affiché sur l'écran numérique ❶. Si la valeur mesurée dépasse de 50 chiffres la valeur mémorisée, la modification de la valeur mesurée est indiquée par un écran clignotant et un signal acoustique. (les changements des valeurs mesurées entre les tensions / courants AC et DC ne seront pas détectés). En appuyant de nouveau sur la touche, il est possible de retourner au mode de mesure.
Fonction de la touche « ZERO » :
 Pour effectuer la compensation à zéro des mesures de courant dans la fonction A DC. Pour ce faire, enlevez l'appareil BENNING CM 10-PV de tous les conducteurs sous tension et appuyez sur la touche « HOLD/ZERO » ❹ pendant 2 secondes jusqu'à ce que le symbole « ZERO » s'affiche.
- 5.1.8 La touche « Bluetooth® » ❺ offre deux fonctions :
l'interface Bluetooth® :

Pour activer l'interface Bluetooth® avec affichage simultané du symbole «  » sur l'écran à cristaux liquides **11**. Appuyez de nouveau sur la touche afin de désactiver l'interface Bluetooth®.

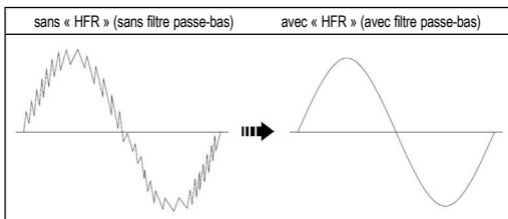
Fonction « LOG » (enregistreur de données/mémoire de valeurs mesurées) :

Appuyez sur la touche pour 2 secondes environ afin d'activer la fonction « LOG » avec affichage simultané du symbole « LOG » sur l'écran numérique **11**. Voir chapitre 5.2


5.1.9 La touche « HFR » **8** offre deux fonctions :


Fonction « HFR » (filtre passe-bas) :

La fonction « HFR » sert à activer un filtre passe-bas (suppression des hautes fréquences) dans les fonctions V_{AC} et A_{AC} pour filtrer les impulsions à haute fréquence, par ex. sur les entraînements moteurs cadencés. Symbole « HFR » sur l'écran numérique **11**. La fréquence limite (-3 dB) du filtre est $f_g = 800$ Hz. Lorsque la fréquence limite f_g est atteinte, la valeur affichée est inférieure d'un facteur 0,707 à la valeur réelle sans filtre. Appuyez de nouveau sur la touche afin de retourner au mode normal.

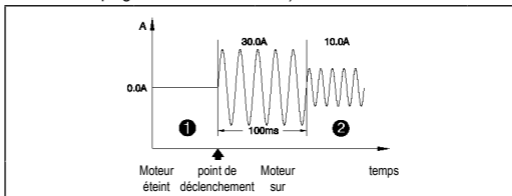


Pour exclure un danger, mesurez d'abord une tension présente toujours sans filtre passe-bas (suppression des hautes fréquences) afin de détecter une tension dangereuse.

 **Fonction « INRUSH » (mesure de courant de démarrage) :**

Au mode de mesure « A AC », la mesure du courant de démarrage est activée en appuyant sur la touche « HFR » **8** pour 2 secondes environ. En même temps, le symbole  est affiché sur l'écran numérique **11**. Appuyez à nouveau sur la touche pour sélectionner une plage de mesure appropriée. La fonction INRUSH lance un processus de mesure pendant 100 millisecondes après l'application d'un courant de déclenchement. Puis, la valeur moyenne couvrant cette période est affichée. Appuyez sur la touche **8** pour 2 secondes afin de retourner au mode de mesure.

Courant de déclenchement : (>0,5 A dans la plage de mesure de 60 A, > 5 A dans la plage de mesure de 600 A)



5.1.10 La touche « MIN/MAX » **9** offre deux fonctions :

Fonction « MIN/MAX » :

Au moyen de la fonction « MAX/MIN », il est possible de saisir et de mémoriser la valeur mesurée maximale et minimale. En appuyant sur la touche, les valeurs suivantes sont affichées : L'affichage « MAX/MIN » affiche la valeur mesurée actuelle, « MAX » affiche la valeur maximale mémorisée et « MIN » affiche la valeur minimale mémorisée. Appuyez sur la touche « HOLD/ZERO » **5** afin de mettre en pause la fonction « MIN/MAX ». Appuyez sur la touche pour 2 secondes environ afin de retourner au mode normal.

Fonction de l'indicateur de tension

Appuyez sur la touche pour 2 secondes environ afin d'activer la fonction de l'indicateur de tension (« VoltSense ») pour la détection sans contact d'un champ alternatif (voir chapitre 8.10).

- 5.1.11 La touche « **MODE** » (bleue) ⑩ offre deux fonctions : Appuyez sur la touche « **MODE** » (bleue) ⑩ afin de sélectionner la fonction secondaire ou tertiaire de la position du commutateur rotatif. Appuyez sur la touche pour 2 secondes environ afin d'activer ou désactiver l'éclairage de l'écran.
- 5.1.12 L'appareil BENNING CM 10-PV s'éteint automatiquement après 20 minutes environ (fonction **APO**, **Auto-Power-Off**). L'appareil peut être rallumé en activant le commutateur rotatif à partir de la position « **OFF** » ou en actionnant une touche quelconque. Le temps d'arrêt peut être réglé (voir chapitre 5.1.13).
- 5.1.13 L'appareil BENNING CM 10-PV offre des options individuelles de réglage. Pour changer un réglage, appuyez sur l'une des touches suivantes et allumez simultanément l'appareil BENNING CM 10-PV à partir de la position « **OFF** ».

Touche « MODE » (bleue) ⑩ :	Réglage du temps APO à 5/10/20 min. ou Désactivation de la fonction APO, affichage « OFF ». Chaque fois que vous appuyez de nouveau sur la touche, la valeur change.
Touche « MIN/MAX » ⑨ :	Unité de température en °C ou °F
Touche « HOLD/ZERO » ⑤ :	Affichage de tous les symboles de l'écran
« HFR » ⑧ :	Affichage de la version du micrologiciel

- 5.1.14 Coefficient de température : 0,2 x (précision de mesure indiquée)/ °C < 18 °C ou > 28 °C, se réfère à la valeur pour la température de référence de 23 °C.
- 5.1.15 Le BENNING CM 10-PV est alimenté par deux piles 1,5 V du type LR6 intégrées.
- 5.1.16 Le symbole de pile ⑬ indique en permanence la capacité résiduelle des piles au moyen d'un maximum de 3 segments. En plus, l'état de charge de la pile « **Full** » (pleine), « **HALF** » (à moitié vide) ou « **Lo** » (vide) s'affiche lors de la mise en marche de l'appareil.



Dès que tous les segments du symbole de pile sont éteints et le symbole de pile clignote, il faut remplacer les piles immédiatement afin d'éviter des risques aux personnes à cause de mesures erronées.

- 5.1.17 La durée de vie des piles est de 200 heures environ sans utilisation de l'éclairage de fond et de la fonction Bluetooth®. (pile alcaline).
- 5.1.18 Dimensions de l'appareil : (L x l x h) = 240 x 86 x 48 mm
Masse de l'appareil : 445 g (avec piles)
- 5.1.19 Ouverture maximale de la pince : 37 mm
- 5.1.20 Les câbles de mesure de sécurité livrés conviennent expressément à la tension nominale et le courant nominal du BENNING CM 10-PV.
- 5.1.21 L'appareil BENNING CM 10-PV prend en charge la transmission de données sans fil via Bluetooth® 4.0 Standard vers un appareil Android ou IOS (smartphone/ tablette).

5.2 Fonctions de l'enregistreur de données

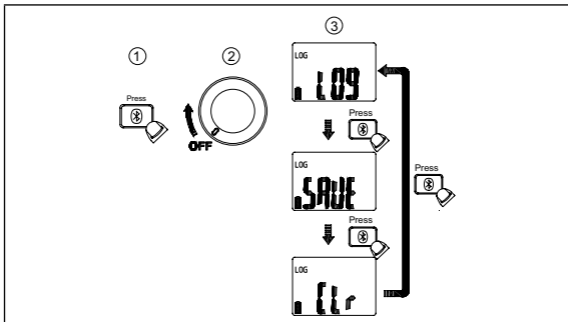
L'enregistreur de données (« **LOG** ») permet l'enregistrement automatique et manuel de séries de mesures avec un intervalle de mesure prédéfini (taux d'échantillonnage) et jusqu'à 4000 valeurs mesurées. L'intervalle de mesure peut être réglé de 1 s à 60 s. Les valeurs mesurées peuvent être lues ultérieurement via Bluetooth® pour un traitement ultérieur.

5.2.1 Réglage de l'enregistreur de données

Pour configurer l'enregistreur de données, appuyez sur la touche **Bluetooth**® ⑦ et allumez simultanément l'appareil BENNING CM 10-PV au moyen du commutateur rotatif ⑥. Le réglage actuel est affiché par un symbole sur l'écran numérique ⑪. Dès que le symbole apparaît, appuyez plusieurs fois sur la touche **Bluetooth**® ⑦ pour sélectionner l'une des fonctions suivantes :

Symbole	Fonction
« LOG »	Enregistrement automatique avec intervalle de mesure prédéfini
« SAVE »	Enregistrement manuel en appuyant sur un touche
« CLR »	Supprimer la mémoire interne de valeurs mesurées

Une fonction sélectionnée est automatiquement acceptée après 2 secondes et reste mémorisée en permanence.



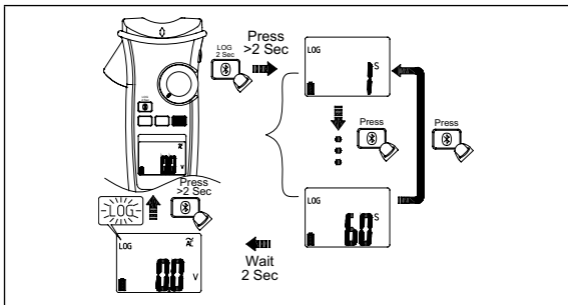
5.2.2 Enregistrement automatique (« LOG »)

Réglez l'enregistreur de données sur l'enregistrement automatique « LOG » avec intervalle de mesure prédéfini selon le chapitre 5.2.1. Pour activer l'enregistreur de données, appuyez sur la touche **Bluetooth®** 7 pendant 2 secondes jusqu'à ce que le symbole « LOG » apparaisse et l'intervalle de mesure réglé soit affiché sur l'écran numérique 11. Dès que l'intervalle de mesure apparaît, appuyez directement sur la touche **Bluetooth®** 7 pour régler l'intervalle de mesure à 1 s, 5 s, 10 s, 30 s ou 60 s.

Après avoir sélectionné l'intervalle de mesure souhaité, l'enregistreur de données commence automatiquement après 2 secondes à enregistrer des valeurs mesurées dans la mémoire interne. Si l'enregistreur de données est actif, le symbole « LOG » clignote. Pour arrêter l'enregistreur de données, appuyez sur la touche **Bluetooth®** 7 pendant 2 secondes.

Remarque :

Chaque démarrage de l'enregistreur de données « LOG » efface la mémoire interne et donc toutes les valeurs mesurées enregistrées.

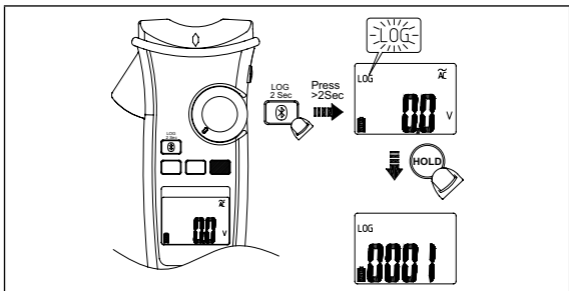


5.2.3 Enregistrement manuel (« SAVE »)

Réglez l'enregistreur de données sur l'enregistrement manuel « SAVE » en appuyant sur une touche selon le chapitre 5.2.1. Pour activer l'enregistreur de données, appuyez sur la touche **Bluetooth®** 7 pendant 2 secondes jusqu'à ce que le symbole « LOG » sur l'écran numérique 11 clignote. Chaque fois que la touche « HOLD » 5 est actionnée, la valeur mesurée actuelle est enregistrée dans la mémoire interne et le numéro d'emplacement mémoire correspondant est brièvement affiché sur l'écran numérique 10. Pour arrêter l'enregistrement manuel, appuyez sur la touche **Bluetooth®** 7 pendant 2 secondes.

Remarque :

Le premier démarrage de l'enregistrement manuel « SAVE » efface la mémoire interne et donc toutes les valeurs mesurées enregistrées de l'enregistreur de données « LOG ». Ensuite, l'enregistrement manuel « SAVE » peut être démarré et arrêté plusieurs fois. Les valeurs mesurées sont enregistrées de manière continue dans la mémoire interne aux emplacements de mémoire 0001 à 4000.



5.3 Transmission de données à un smartphone/une tablette

L'appareil BENNING CM 10-PV est pourvu d'une interface Bluetooth® Low Energy 4.0 pour transmettre les valeurs mesurées par radio à un appareil Android ou IOS en temps réel.

Vous trouverez l'appli nécessaire « BENNING MM-CM Link » dans le Google Playstore et l'App Store.





Google Playstore



App Store

Entre autres, l'appli « BENNING MM-CM Link » offre les fonctions suivantes :

- affichage des valeurs mesurées en temps réel et enregistrement en tant que fichier CSV
- téléchargement de l'enregistreur de données « LOG » (max. 4000 valeurs de mesure) de l'appareil BENNING CM 10-PV

Pour activer l'interface Bluetooth®, appuyez sur la touche **Bluetooth®** 4 de l'appareil BENNING CM 10-PV (le symbole  clignote). Dès qu'une connexion Bluetooth® est établie, le symbole  est affiché en permanence.

Portée sur le terrain en plein air : 10 m environ

6. Conditions d'environnement

- Le BENNING CM 10-PV est conçu pour procéder à la mesure dans des environnements secs,
- Hauteur barométrique pour les mesures : maximum 2000 m,
- Catégorie de surtension / catégorie d'installation de l'appareil BENNING CM 10-PV :
CIE 60664/ CIE 61010 → 600 V catégorie IV; 1000 V catégorie III,
- Degré d'encrassement : 2 (EN 61010-1),
- Type de protection : IP 30 (DIN VDE 0470-1 CIE/ 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:
Pour une température de service entre 0 °C et 30 °C : humidité relative de l'air inférieure à 80 %,
Pour une température de service entre 31 °C et 40 °C : humidité relative de l'air inférieure à 75 %,
Pour une température de service entre 41 °C et 50 °C : humidité relative de l'air inférieure à 45 %,
- Température de stockage : L'appareil BENNING CM 10-PV peut être stocké à des températures de - 10 °C à + 60 °C, avec une humidité relative de l'air inférieure à 80 %, sans piles.

7. Indications électriques

Remarque: La précision de mesure est la somme

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

Cette précision de mesure est valable pour des températures comprises entre 18 °C à + 28 °C et pour une humidité relative de l'air inférieure à 80 %. La précision de mesure indiquée est spécifiée pour 1 % à 100 % de la valeur finale de la plage de mesure.

Spécifications supplémentaires pour les fonctions AC :

La valeur mesurée est obtenue est indiquée comme une vraie valeur effective (True RMS, couplage AC).

Pour les courbes non-sinusoidales, la valeur indiquée devient moins précise. Ainsi, il se produit une erreur supplémentaire pour les facteurs de crête suivants:

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

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

facteur de crête de 2,5 à 3,0 erreur supplémentaire + 7,0 %

Facteur de crête maximal du signal de mesure :

3,0 @ 3000 chiffres


2,0 @ 4500 chiffres

1,5 @ 6000 chiffres

Les valeurs mesurées < 20 chiffres sont réglés sur 0 sur l'écran numérique ①.

Les signaux rectangulaires ne sont pas spécifiés.

Fonction « HFR » (filtre passe-bas)

erreur supplémentaire pour les fonctions V_{AC} , A_{AC} et  (transformateur de courant alternatif souple)

± 4 % par rapport à la précision de mesure spécifiée (45 Hz à 200 Hz)

Fréquence limite fg (-3 dB) : 800 Hz

7.1 Plages de tension (V_{AC} , V_{DC})

Fonction	Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure
V_{AC}	600,0 V 1000 V	0,1 V 1 V	$\pm (1,0 \% + 7 \text{ chiffres})$, 45 Hz - 400 Hz, sinus
V_{DC}	600,0 mV	0,1 mV	$\pm (0,7 \% + 7 \text{ chiffres})$
	600,0 V 1000 V	0,1 V 1 V	$\pm (0,7 \% + 4 \text{ chiffres})$

Protection de surtension: 1000 V $V_{AC/DC}$

Résistance d'entrée: DC: 10 M Ω , AC: 10 M Ω II < 100 pF

7.2 Plages de tension (PV) par l'adaptateur de mesure BENNING TA PV

Fonction	Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure
PV V_{DC}	600,0 V 2000 V	0,1 V 1 V	$\pm (2,0 \% + 7 \text{ chiffres})$
PV V_{AC}	600,0 V 1500 V	0,1 V 1 V	$\pm (2,0 \% + 7 \text{ chiffres})$, 45 Hz - 400 Hz, sinus

Protection de surtension: 1000 V $V_{AC/DC}$

Résistance d'entrée: DC: 10 M Ω , AC: 10 M Ω II < 100 pF

7.3 Plages de courant ($A_{AC/DC}$)

Fonction	Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure
AAC ^{[1][2]}	60,00 A 600,0 A	0,01 A 0,1 A	$\pm 2,0 \% + 7 \text{ chiffres}$
ADC ^[1]	60,00 A 600,0 A	0,01 A 0,1 A	$\pm 2,0 \% + 7 \text{ chiffres}$

^[1] Valeurs mesurées inférieures à <5 A, plus 10 chiffres

^[2] Fréquence > 100 Hz, plus 1 %

Protection de surtension: 600 A $A_{AC/DC}$

Plages de fréquence : 45 Hz - 400 Hz, sinus


Erreur de positionnement : ± 1 % de la valeur mesurée

7.3.1 Plages de courant de microampère ($\mu\text{A}_{AC/DC}$)

Fonction	Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure
$\mu\text{A}_{AC/DC}$	400,0 μA 4000 μA	0,1 μA 1 μA	$\pm 1,0 \% + 5$ chiffres

Protection de surtension : 1000 $\text{V}_{AC/DC}$
 Résistance d'entrée : 3 $\text{k}\Omega$ env.
 Plages de fréquence : 45 Hz - 400 Hz, sinus

7.3.2 Courant de démarrage (INRUSH)

erreur supplémentaire pour les fonctions A_{AC} et  (transformateur de courant alternatif souple)

$\pm 3 \%$ par rapport à la précision de mesure spécifiée

Temps d'intégration : 100 ms

Courant de déclenchement : ($> 0,5 \text{A}_{\text{eff}}$ dans la plage de mesure de 60 A, $> 5 \text{A}_{\text{eff}}$ dans la plage de mesure de 600 A)

7.4 Plages de résistance (Ω), test de continuité et de diodes

Fonction	Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure*
Résistance	600,0 Ω	0,1 Ω	$\pm 0,9 \% + 7$ chiffres
	6,000 $\text{k}\Omega$	0,001 $\text{k}\Omega$	$\pm 0,9 \% + 4$ chiffres
	60,00 $\text{k}\Omega$	0,01 $\text{k}\Omega$	
	600,0 $\text{k}\Omega$	0,1 $\text{k}\Omega$	
Continuité	600,0 Ω	0,1 Ω	$\pm 0,9 \% + 7$ chiffres
Diode	1,500 V	0,001 V	$\pm 0,9 \% + 4$ chiffres

* Avant la mesure, un éventuel décalage doit être déterminé en court-circuitant les câbles de mesure et en les soustrayant de la valeur mesurée.

Protection de surtension: 1000 $\text{V}_{AC/DC}$

Tension à vide maximal : 1,8 V env.

Le ronfleur incorporé retentit quand il y a une résistance R inférieure à 20 $\text{k}\Omega$ à 200 $\text{k}\Omega$.

Temps de réponse (ronfleur) < 100 ms

Indication acoustique : 2,7 kHz

7.5 Plages de capacités (μF)

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

Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure
100,0 μF	0,1 μF	$\pm 1,9 \% + 4$ chiffres
1000 μF	1 μF	

Protection de surtension: 1000 $\text{V}_{AC/DC}$

7.6 Plages de fréquence (Hz)

Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure
100,00 Hz	0,01 Hz	$\pm 0,3 \% + 5$ chiffres
1000,0 Hz	0,1 Hz	
10,000 kHz	0,001 kHz	

Protection de surtension: 1000 $\text{V}_{AC/DC}$, 600 $\text{A}_{AC/DC}$

Sensibilité minimale :

$> 5 \text{V}_{\text{eff}}$ pour la plage V_{AC} (1 Hz à 10 kHz)

$> 8 \text{A}_{\text{eff}}$ pour la plage A_{AC} (1 Hz à 1 kHz)

Fréquence minimale : 1 Hz

7.7 Plages de températures (°C/ °F)

Protection de surtension: 1000 V_{AC/DC}

Domaine de mesure	Résolution	Précision de mesure*
- 40 °C - +400 °C	0,1 °C	± (1 % + 22 chiffres)
- 40 °F - +752 °F	0,1 °F	± (1 % + 38 chiffres)

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

Capteur de température à fil du type K:

Plage de mesure : - 60 °C à 200 °C

Précision de mesure maximum: ± 2 °C

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

7.8 Entrée de mesure du transformateur de courant alternatif souple (⚡)

Domaine de mesure (1 mV/ 1 A)	Résolution	Précision de mesure ^[1]
300,0 A	0,1 A	± 1,5 % + 5 chiffres (45 Hz - 400 Hz)
3000 A	1 A	

^[1] La précision de mesure du transformateur de courant souple BENNING CFlex 1 (réf. 044068) n'est pas prise en compte.

Protection de surtension: 1000 V_{AC/DC}

8. Mesurer avec le BENNING CM 10-PV

8.1 Préparation des mesures

Utilisez et stockez le BENNING CM 10-PV uniquement dans les conditions spécifiées de température de travail et de stockage, évitez l'exposition prolongée aux rayons du soleil.

- Contrôlez les indications de tension nominale et de courant nominal des câbles de mesure de sécurité. La tension nominale et le courant nominal des câbles de mesure de sécurité livrés avec l'appareil correspondent à ceux du BENNING CM 10-PV.
- Contrôlez l'isolation des câbles de mesure de sécurité. En cas de détérioration de l'isolation, il faudra remplacer immédiatement les câbles de mesure de sécurité.
- Contrôlez la continuité des câbles de mesure de sécurité. En cas de rupture du conducteur des câbles de mesure de sécurité, il faudra remplacer immédiatement les câbles de mesure de sécurité.
- Avant de sélectionner une autre fonction avec le commutateur rotatif ⑥, faut retirer les câbles de mesure de sécurité du point de mesure.
- Les fortes sources de parasites à proximité du BENNING CM 10-PV peuvent entraîner l'instabilité de l'affichage et provoquer des mesures erronées.

8.2 Mesure de tension et de fréquence

Respecter la tension maximale par rapport au potentiel de la terre !



**Tenez compte de la catégorie de surtension du circuit ! Mettez les capuchons protecteurs (CAT III/IV) sur les pointes de contact avant d'effectuer des mesures dans les circuits des catégories de surtension CAT III ou IV.
Danger d'électrocution !**

La plus haute tension qui doit être appliquée à

- la douille COM ⑭
- la douille + ⑮

de l'appareil BENNING CM 10-PV par rapport à la terre est de 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

8.2.1 Mesure de tension et de fréquence (position « V_{\sim} , $V_{\overline{\sim}}$ »)

- Avec le commutateur rotatif ⑥, sélectionner la fonction souhaitée V_{\sim} ou $V_{\overline{\sim}}$ sur le BENNING CM 10-PV.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM ⑭ de l'appareil BENNING CM 10-PV.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille + ⑮ de l'appareil BENNING CM 10-PV.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de

mesure et lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique ⑪ de l'appareil BENNING CM 10-PV.

- Dans la fonction V_{\sim} , appuyez sur la touche « **MODE** » (bleue) ⑩ pour passer à la mesure de fréquence (Hz).
- Dans la fonction $V_{\text{---}}$, appuyez sur la touche « **MODE** » (bleue) ⑩ pour passer à la plage mV.

voir fig. 2 : Mesure de tension continue

voir fig. 3 : Mesure de tension alternative (mesure de fréquence)

8.2.2 Mesure de tension (position « PV ») au moyen de l'adaptateur de mesure BENNING TA PV

Pour les mesures de tension aux installations photovoltaïques avec des tensions de système jusqu'à 1500 V DC, n'utilisez que l'adaptateur de mesure BENNING TA PV et la position « PV » de l'appareil BENNING CM 10-PV.



L'adaptateur de mesure réduit la tension appliquée à l'appareil BENNING CM 10-PV et ne doit être utilisé que pour l'appareil BENNING CM 10-PV !

Danger d'électrocution !

- Branchez l'adaptateur de mesure BENNING TA PV à la douille COM ⑭ et la douille « + » ⑮.
- Avec le commutateur rotatif ⑥, sélectionner la fonction souhaitée **PV** sur le BENNING CM 10-PV.
- Le mode de couplage DC est présélectionné automatiquement et peut être réglé sur le mode de couplage AC en appuyant sur la touche « **MODE** » (bleue) ⑩, si nécessaire.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique ⑪ de l'appareil BENNING CM 10-PV.

Remarque :

Si la plage de mesure PV est sélectionnée sans l'adaptateur de mesure BENNING TA PV branché, ou si une plage de mesure incorrecte est sélectionnée avec l'adaptateur de mesure BENNING TA PV branché, un signal acoustique est émis et le symbole « Prob » est affiché sur l'écran numérique ⑪.

Un signal acoustique est émis si le mauvais mode de couplage (par exemple, AC au lieu de DC) est sélectionné dans la plage de mesure PV et une tension continue supérieure à 30 V est contactée via l'adaptateur de mesure BENNING TA PV. Le mode de couplage mal réglé est indiqué dans ce cas par le symbole clignotant « DC » et « ⚡ ».

Il en va de même pour une application AC avec un type de couplage DC mal défini. Un signal acoustique est émis et les symboles « AC » clignotant et « ⚡ » apparaissent sur l'affichage numérique.

voir figure 4 : Mesure de tension PV avec adaptateur de mesure BENNING TA PV

8.3 Mesure de courant et de fréquence (position « $Hz_{A_{\text{---}}}$ »)



Ne mettez jamais de la tension aux douilles d'entrée ⑭ et ⑮ de l'appareil BENNING CM 10-PV ! Enlevez les câbles de mesure de sécurité connectés.

- Avec le commutateur rotatif ⑥, sélectionner la fonction souhaitée « $Hz_{A_{\text{---}}}$ » et sélectionnez le mode de couplage sur le BENNING CM 10-PV à l'aide de la touche **MODE** (bleue) ⑩.
- Amenez le BENNING CM 10-PV en position initiale avec la touche de mise à zéro « **ZERO** » ⑤ (2s) (mode de couplage DC seulement).
- Actionnez le levier ④ et saisissez au centre le câble à un conducteur traversé par du courant à l'aide de la pince de mesure ① du BENNING CM 10-PV.
- Dans la fonction A_{\sim} , appuyez sur la touche « **MODE** » (bleue) ⑩ pour passer à la mesure de fréquence (Hz).
- Lisez l'écran numérique ⑪.

voir figure 5 : Mesure de courant continu et de courant alternatif (mesure de fréquence)


8.3.1 Mesure de courant continu et de courant alternatif de microampère (position « $\mu A_{\text{---}}$ »)

- Avec le commutateur rotatif ⑥, sélectionner la fonction souhaitée « $\mu A_{\text{---}}$ » et sélectionnez le mode de couplage sur le BENNING CM 10-PV à l'aide de la touche **MODE** (bleue) ⑩.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM

- 14 de l'appareil BENNING CM 10-PV.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille + 15 de l'appareil BENNING CM 10-PV.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique 11 de l'appareil BENNING CM 10-PV.


voir figure 6 : Mesure de courant continu et de courant alternatif de microampère

8.4 Mesure de résistance (position « »)

- Avec le commutateur rotatif 6, sélectionner la fonction souhaitée «  » sur le BENNING CM 10-PV.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM 14 de l'appareil BENNING CM 10-PV.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille + 15 de l'appareil BENNING CM 10-PV.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique 11 de l'appareil BENNING CM 10-PV.

voir figure 7 : Mesure de résistance / contrôle de continuité et de diodes/ mesure de capacité

8.5 Test de continuité avec ronfleur et LED (position « »)


- Avec le commutateur rotatif 6, sélectionner la fonction souhaitée «  » sur le BENNING CM 10-PV.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM 14 de l'appareil BENNING CM 10-PV.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille + 15 de l'appareil BENNING CM 10-PV.
- Appuyez sur la touche « **MODE** » (bleue) 10 pour activer le test de continuité avec ronfleur/LED.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure. Si la résistance de ligne entre la douille COM 14 et la douille 15 est inférieure à une valeur entre 20 Ω et 200 Ω , le ronfleur intégré de l'appareil BENNING CM 10-PV émet un signal acoustique et la LED rouge 3 s'allume.

voir figure 7 : Mesure de résistance / contrôle de continuité et de diodes/ mesure de capacité

8.6 Mesure de capacité (position « »)




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

- Avec le commutateur rotatif 6, sélectionner la fonction souhaitée «  » sur le BENNING CM 10-PV.
- Déterminez la polarité du condensateur et le décharger entièrement.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM 14 de l'appareil BENNING CM 10-PV.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille + 15 de l'appareil BENNING CM 10-PV.
- Appuyez deux fois sur la touche « **MODE** » (bleue) 10 pour activer la mesure de capacité.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique 11 de l'appareil BENNING CM 10-PV.

voir figure 7 : Mesure de résistance / contrôle de continuité et de diodes/ mesure de capacité


8.7 Contrôle de diodes (position « »)

- Avec le commutateur rotatif 6, sélectionner la fonction souhaitée «  » sur le BENNING CM 10-PV.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir avec la douille COM 14 de l'appareil BENNING CM 10-PV.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille + 15 de l'appareil BENNING CM 10-PV.
- Appuyez trois fois sur la touche « **MODE** » (bleue) 10 pour activer le contrôle de diodes.
- Mettez en contact les câbles de mesure de sécurité avec les points de mesure et lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique 11 de l'appareil BENNING CM 10-PV.

- Dans le cas d'une diode Si placée dans le sens normal du flux, la tension de flux affichée est comprise entre 0,400 V et 0,800 V. L'affichage « 000 » indique qu'il y a court-circuit dans la diode, l'affichage « OL » indique une coupure de la diode.
- Pour une diode dans le sens de blocage, « OL » est affiché sur l'écran. Si la diode est défectueuse, « 000 » ou d'autres valeurs sont affichés.


voir figure 7 : Mesure de résistance / contrôle de continuité et de diodes/ mesure de capacité

8.8 Mesure de température (position « »)

- Avec le commutateur rotatif **6**, sélectionner la fonction souhaitée  sur le BENNING CM 10-PV.
- Appuyez sur la touche bleue **10** afin de passer en mode °F ou °C.
- Introduisez la sonde de température (type K) dans la douille COM **14** et la douille **15** avec la polarité correcte.
- Placez le point de contact (extrémité du câble de la sonde) sur l'emplacement à mesurer. Lisez la valeur mesurée sur l'indicateur numérique **11** du BENNING CM 10-PV.

voir figure 8 : Mesure de température

8.9 Mesure de courant avec transformateur de courant alternatif souple BENNING CFlex 1 (position « »)


- Sélectionnez la fonction souhaitée  de l'appareil BENNING CM 10-PV au moyen du commutateur rotatif **6**.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité noir de l'appareil BENNING CFlex 1 avec la douille COM **14** de l'appareil BENNING CM 10-PV.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge de l'appareil BENNING CFlex 1 avec la douille « + » **15** de l'appareil BENNING CM 10-PV.
- Sélectionnez la plage de mesure 3000 A (1 mV/A) sur le transformateur de courant alternatif BENNING CFlex 1.
- Pincez le conducteur unifilaire sous tension au centre au moyen de la boucle de mesure souple.
- Lisez la valeur mesurée sur l'écran numérique **11**.

voir figure 9 : Mesure de courant avec transformateur de courant alternatif souple BENNING CFlex 1

8.10 Indicateur de tension



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


- Sélectionnez la fonction souhaitée $V \sim$ de l'appareil BENNING CM 10-PV au moyen du commutateur rotatif **6**.
- Appuyer sur la touche « MIN/MAX » **9** pendant 2 secondes pour activer l'indicateur de tension (« VoltSense ») jusqu'à ce que le symbole «  » sur l'écran numérique **11** clignote. Appuyez sur la touche « MIN/MAX » **9** afin de passer à la fonction « Hi » (haute sensibilité) ou à la fonction « Lo » (faible sensibilité).
- La fonction de l'indicateur de tension ne nécessite aucun câble de mesure (saisie sans contact d'un champ alternatif). Le capteur récepteur se trouve sur le côté face de l'appareil BENNING CM 10-PV. Au cas où une tension de phase serait localisée, un signal acoustique est émis et la LED rouge **3** sur le côté face de l'appareil s'allume. L'indication n'est effectuée qu'en réseaux à courant alternatif mis à la terre !

Tuyau pratique :

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

Plage fonctionnelle : ≥ 230 V

8.10.1 Test de phase

- Débranchez le câble de mesure de sécurité noir de la douille COM **14** de l'appareil BENNING CM 10-PV.
- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec la douille + **15** de l'appareil BENNING CM 10-PV.
- Sélectionnez la fonction souhaitée $V \sim$ de l'appareil BENNING CM 10-PV au moyen du commutateur rotatif **6**.
- Appuyer sur la touche « MIN/MAX » **9** pendant 2 secondes pour activer l'indicateur de tension (« VoltSense ») jusqu'à ce que le symbole «  » sur l'écran numérique **11** clignote. Appuyez sur la touche « MIN/MAX » **9** afin

de passer à la fonction « Hi » (haute sensibilité) ou à la fonction « Lo » (faible sensibilité).

- Mettez en contact le câble de mesure de sécurité rouge avec le point de mesure (composant).
- Au cas où un signal acoustique serait émis et la LED rouge ③ s'allumerait, la phase d'une tension alternative mise à la terre est présente sur ce point de mesure (composant).

voir figure 10 : Indicateur de tension avec ronfleur et LED

9. Maintenance



Avant d'ouvrir le BENNING CM 10-PV, l'isoler impérativement de toute source de tension ! Danger d'électrocution !

Une intervention sur le BENNING CM 10-PV ouvert et placé sous tension est **exclusivement réservée à des électriciens qui doivent alors prendre des mesures particulières pour prévenir les accidents.**

Voici comment procéder pour mettre le BENNING CM 10-PV hors tension avant de l'ouvrir :

- Tout d'abord, enlevez les deux câbles de mesure de sécurité de l'objet mesuré.
- Puis, enlevez les deux câbles de mesure de sécurité de l'appareil BENNING CM 10-PV.
- Amenez le commutateur rotatif ⑥ sur la position « OFF ».

9.1 Mise hors service de l'appareil

Dans certaines conditions, la sûreté de manipulation du BENNING CM 10-PV peut ne plus être garantie, par exemple en cas :

- de dommages visibles de l'appareil,
- d'erreurs de mesures
- de conséquences visibles d'un stockage prolongé dans des conditions inadéquates et
- de conséquences visibles de contraintes exceptionnelles dues au transport.

Dans ces cas, déconnecter immédiatement le BENNING CM 10-PV, l'enlever du circuit à mesurer et empêcher qu'il ne puisse être réutilisé.

9.2 Nettoyage

Nettoyer l'extérieur du boîtier avec un chiffon propre et sec (exceptés chiffons spéciaux de nettoyage). Ne pas utiliser de solvants ou de détergents pour nettoyer le contrôleur de tension. Veiller impérativement à ce que le compartiment et les contacts de pile n'aient pas été contaminés par une fuite d'électrolyte de la pile.

En cas de contamination par de l'électrolyte ou de dépôt blanchâtre aux alentours de la pile ou du compartiment de pile, nettoyer aussi ceux-ci avec un chiffon propre.

9.3 Remplacement de la pile



Avant d'ouvrir le BENNING CM 10-PV, l'isoler impérativement de toute source de tension ! Danger d'électrocution !

L'appareil BENNING CM 10-PV est alimenté par deux piles 1,5 V du type R6. Il est nécessaire de remplacer les piles (voir figure 11) dès que tous les segments du symbole de pile □ sur l'écran numérique ⑫ sont éteints et le symbole de pile clignote.

Remplacement de la pile :

- Enlevez les câbles de mesure de sécurité du circuit de mesure.
- Enlevez les câbles de mesure de sécurité de l'appareil BENNING CM 10-PV.
- Amenez le commutateur rotatif ⑥ sur la position « OFF ».
- Posez le BENNING CM 10-PV sur la partie avant et dévissez les deux vis du couvercle de pile.
- Enlevez le couvercle du compartiment à piles du boîtier.
- Enlevez les piles déchargées du compartiment à piles.
- Insérez les nouvelles piles dans le compartiment à piles en respectant la polarité correcte.
- Introduisez le couvercle des piles dans la partie inférieure et serrez les deux vis.

voir figure 11 : remplacement de la pile



Participez à la protection de l'environnement ! Ne jetez pas les piles à la poubelle. Apportez-les à un point de récupération de piles usagées ou de déchets toxiques. Informez-vous auprès des autorités de votre commune.

9.4 Étalonnage

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

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

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

10. Données techniques des accessoires de mesure

- norme : EN 61010-031
- tension nominale maximum (tension de fonctionnement) de l'adaptateur de mesure BENNING TA PV (réf. 10217846) pour les circuits d'essai et de mesure, qui ne sont pas directement connectés au secteur :
1500 VAC/ 2000 VDC
- calibre de tension maximum à la terre (\pm) et catégorie de mesure pour les circuits d'essai et de mesure directement connectés au secteur :
câbles de mesure de sécurité (référence 044145)
avec capuchon: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
sans capuchon: 1000 V CAT II,
calibre courant maximum : 10 A
adaptateur de mesure BENNING TA PV (réf. 10217846)
avec capuchon: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
sans capuchon: 1000 VAC CAT II/ 1500 VDC CAT II
- longueur : 1.4 m
- classe de protection II (\square), isolement continu double ou renforcé
- degré de contamination : 2
- 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.
- Remplacez le câble de mesure, si l'isolation est endommagée ou si le conducteur / la fiche est rompu(e).
- 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.

Gebruiksaanwijzing

BENNING CM 10-PV

Digitale TRUE RMS stroomtang/ multimeter voor het meten van:

- Gelijk-/ wisselspanning
- Gelijk-/ wisselstroom
- Weerstand
- Dioden-/ doorgangcontrole
- Capaciteit
- Frequentie
- Temperatuur

Inhoud

1. Opmerkingen voor de gebruiker
2. Veiligheidsvoorschriften
3. Leveringsomvang
4. Beschrijving van het apparaat
5. Functies van de digitale stroomtang/ multimeter
 - 5.1 Algemene kenmerken
 - 5.2 Functies van de datalogger
 - 5.2.1 Instellen van de datalogger
 - 5.2.2 Automatische opslag (LOG)
 - 5.2.3 Manuele opslag (SAVE)
6. Gebruiksomstandigheden
7. Elektrische gegevens
8. Meten met de BENNING CM 10-PV
9. Onderhoud
10. Technische gegevens van de meettoebehoren
11. Milieu

1. Opmerkingen voor de gebruiker

Deze gebruiksaanwijzing is bedoeld voor:

- Elektriciens.
- Elektrotechnici.

De BENNING CM 10-PV is bedoeld voor metingen in droge ruimtes en mag niet worden gebruikt in elektrische circuits met een nominale spanning hoger dan 1000 VAC/DC (zie ook pt. 6: „Gebruiksomstandigheden“). Bij gebruik van de meetadapter BENNING TA PV wordt het nominale spanningsbereik verruimd tot 1500 VAC/ 2000 VDC (zie ook pt. 8.2.2 “Spanningsmeting (PV-stand)” en pt. 10. „Technische gegevens van de meettoebehoren“).

In de gebruiksaanwijzing en op de BENNING CM 10-PV worden de volgende symbolen gebruikt:



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



Waarschuwing voor gevaarlijke spanning!

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



Let op de gebruiksaanwijzing!

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

CAT II

Meetcategorie II is bruikbaar voor voor test- en meetcircuits die rechtstreeks verbonden zijn met de gebruikersaansluitingen (stopcontacten en soortgelijke aansluitingen) van laagspanningsinstallaties.

CAT III

Meetcategorie III is bruikbaar voor test- en meetcircuits die op de verdeelkring van het laagspanningsnet van het gebouw aangesloten zijn.

CAT IV









Meetcategorie IV is bruikbaar voor test- en meetcircuits die op het entry-punt van het laagspanningsnet van het gebouw aangesloten zijn.



Dit symbool geeft aan dat de BENNING CM 10-PV dubbel geïsoleerd is (bescherminingsklasse II).



Zie de gebruikershandleiding.

-  Dit symbool op de BENNING CM 10-PV betekent dat de BENNING CM 10-PV in overeenstemming met de EU-richtlijnen is.
-  Dit symbool verschijnt in het scherm bij een te lage batterijspanning.
-  Dit symbool geeft de instelling weer van "diodecontrole".
-  Dit symbool geeft de instelling „doorgangstest“ aan. De zoemer geeft bij doorgang een akoestisch signaal.
-  Dit symbool geeft de instelling weer van "capaciteitsmeting".
-  DC: gelijkspanning/ -stroom
-  AC: wisselspanning/ -stroom
-  Aarding (spanning t.o.v. aarde)

2. Veiligheidsvoorschriften

Dit apparaat is vervaardigd en getest volgens de voorschriften:

DIN VDE 0411 deel 1/ EN 61010-1

DIN VDE 0411 deel 2-032/EN 61010-2-032

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

DIN VDE 0411 deel 031/EN 61010-031

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



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



De BENNING CM 10-PV mag alleen worden gebruikt in elektrische circuits van overspanningscategorie III met max. 1000 V ten opzichte van aarde of overspanningscategorie IV met max. 600 V ten opzichte van aarde.

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

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

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



Gebruik bij de spanningsmeting van PV-installaties met een spanning tot 1500 V DC uitsluitend de BENNING TA PV-meetadapter en zet de BENNING CM 10-PV in de 'PV'-stand.

De meetadapter reduceert de spanning op de BENNING CM 10-PV en mag dus uitsluitend voor de BENNING CM 10-PV gebruikt worden!

Gevaarlijke spanning!

De meetadapter BENNING TA PV mag alleen worden gebruikt in elektrische circuits van overspanningscategorie II met max. 1000 V AC/ 1500 V DC ten opzichte van aarde, overspanningscategorie III met max. 1000 V ten opzichte van aarde of overspanningscategorie IV met max. 600 V ten opzichte van aarde.



Om gevaar te voorkomen, meet u altijd eerst een actuele spanning zonder laagdoorlaatfilter (zonder hoogfrequente onderdrukking, HFR) om een gevaarlijke spanning te detecteren.



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

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

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, of
- het apparaat of de meetleidingen vochtig zijn.



Om gevaar te vermijden

- mogen de blanke contactpunt van de veiligheidsmeetsnoeren niet worden aangeraakt
- plaats de meetleidingen in de daartoe voorziene meetstekkers op de multimeter en controleer of deze goed vastzitten.



Onderhoud:

Het apparaat niet openen, zij bevat geen onderdelen die door de gebruiker te repareren zijn. Reparatie en service alleen door gekwalificeerd personeel.



Reiniging:

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

3. Leveringsomvang

Bij de levering van de BENNING CM 10-PV behoren:

- 3.1 Eén BENNING CM 10-PV
- 3.2 Twee veiligheidsmeetsnoer, rood/ zwart (L = 1,4 m), (art. nr. 044145)
- 3.3 Twee veiligheidskrokodilklemmen, rood/ zwart, 4 mm plug-in technologie
- 3.4 Eén meetadapter BENNING TA PV (art. nr. 10217846)
- 3.5 Eén compactbeschermingssetui
- 3.6 Eén draadtemperatuursensor type K
- 3.7 Twee ingebouwde 1,5 V mignon batterijen (AA/ IEC LR6)
- 3.8 Eén gebruiksaanwijzing.

Opmerking t.a.v. optionele onderdelen:

- Flexibele stroomtangadapter BENNING CFlex 1 (art. nr. 044068)
Wisselstroombereik: 30 A/ 300A/ 3000 A
- Temperatuurvoeler (K-type) gemaakt van V4A-buis
Toepassing: Voeler voor weekplastic, vloeistoffen, gas en lucht
Meetbereik: - 196 °C tot + 800 °C
Afmetingen: L = 210 mm, meetstift L = 120 mm, diameter meetstift Ø 3 mm, V4A (art.Nr. 044121)

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

- De BENNING CM 10-PV wordt gevoed door twee ingebouwde 1,5 V mignon batterijen (AA/ IEC LR6)
- Bovengenoemde veiligheidsmeetleidingen (gecontroleerd toebehoren, art. nr. 044145) behoren bij montage van de opsteekdoppen tot CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V en zijn geschikt voor een stroom tot 10 A.
- Bovengenoemde meetadapter BENNING TA PV (gecontroleerd toebehoren, art. nr. 10217846) behoort tot CAT II 1000 V AC/ 1500 V DC en bij montage van de opsteekdoppen tot CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V.

4. Artikelbeschrijving

Zie fig. 1: voorzijde van het apparaat

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

- 1 **Meettang** om rondom éénaderige stroomvoerende leiding te plaatsen.
- 2 **Kraag** om aanraken van aders te voorkomen.
- 3 **LED (rood)** voor spanningsindicator en doorgangstest.
- 4 **Openingshendel** om de stroomtang te openen en te sluiten, voor het activeren van de meetpuntverlichting.
- 5 **HOLD/ ZERO-toets** voor opslag in het geheugen van de weergegeven meetwaarde/ nulafstelling bij A DC stroommetingen.
- 6 **Draaischakelaar** voor functiekeuze.
- 7 **Bluetooth®-toets**, om de Bluetooth® interface op te starten, resp. LOG-functie
- 8 **HFR-toets**, voor de activering van de hoogfrequentieonderdrukking (laagdoorlaatfilter), resp. INRUSH-functie
- 9 **MIN/MAX-toets**, opslaan van de hoogste en laagste meetwaarde, resp. VoltSense-functie
- 10 **MODE-toets (blauw)**, kiezen van de meetfunctie/tweede functie, resp. displayverlichting
- 11 **Digitaal display (LCD)** voor het aflezen van gemeten waarde en de aanduiding indien meting buiten bereik van het toestel valt.
- 12 **Polariteitaanduiding**
- 13 **Batterij-indicator**
- 14 **COM-contactbus**, contactbus voor spannings-, microampere-, weestands-, frequentie-, capaciteits-, temperatuurmetering, doorgangs- en diodencontrole
- 15 **Bus + (positief)**, voor V, μA , Ω , Hz, μF , $^{\circ}\text{C}$
- 16 **Meetadapter BENNING TA PV**

¹⁾ Betreft automatische polariteitaanduiding voor gelijkspanning en gelijkstroom

5. Functies van de digitale stroomtang/ multimeter

5.1 Algemene kenmerken

- 5.1.1 De numerieke waarden zijn op het display (LCD) 11 af te lezen met 4-vloeistof-kristal aanduiding van 15 mm hoog, met een komma voor de decimalen. De grootst mogelijk af te lezen waarde is 6000.
- 5.1.2 De polariteitaanduiding 12 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 „OL“ of „-OL“.
- 5.1.4 Bij de BENNING CM 10-PV weerklinkt er een signaal wanneer u op een toets drukt. Het indrukken van een verkeerde toets is te herkennen aan een tweevoudig signaal.
- 5.1.5 Het meetpercentage van de BENNING CM 10-PV bedraagt nominaal 3 metingen per seconde voor het display.
- 5.1.6 De BENNING CM 10-PV wordt in- en uitgeschakeld met de draaischakelaar 6. Uitschakelstand is OFF.
- 5.1.7 De **HOLD/ZERO-toets** 5 heeft twee functies:

HOLD-toets:


Met een druk op de toets **HOLD/ZERO** 5 wordt het meetresultaat opgeslagen. Op de display 11 verschijnt ondertussen het symbool 'HOLD'. Wanneer de meetwaarde de opgeslagen waarde met meer dan 50 digits overschrijdt, wordt de meetwaardeverandering aangegeven met een knipperend scherm en een geluidssignaal. (meetwaardeveranderingen tussen AC en DC spanning/stroom worden niet erkend). Bij een nieuwe druk op de toets wordt opnieuw overgeschakeld op de meetmodus.

ZERO-toets:

Voor de statische afwijking bij stroommetingen in de functie A DC. Verwijder hiervoor de BENNING CM 10-PV van alle stroomvoerende geleiders en druk gedurende 2 s de **HOLD/ ZERO-toets** 5 in totdat het symbool 'ZERO' verschijnt.

- 5.1.8 De **Bluetooth®-toets** 7 heeft twee functies:

Bluetooth®-interface:

Voor het activeren van de Bluetooth®-interface en de gelijktijdige weergave van het symbool  op het lcd-scherm 11. Met een nieuwe druk wordt de Bluetooth®-interface gedeactiveerd.

LOG-functie (datalogger/meetwaardegeheugen):

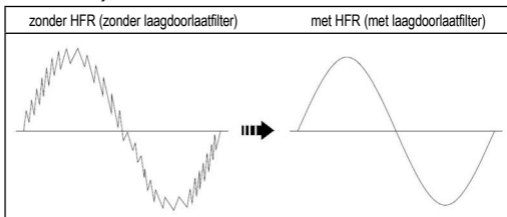
Bij een langere druk op de toets (2 s) wordt de LOG-functie geactiveerd en verschijnt ondertussen het symbool 'LOG' op de display 11. Zie paragraaf 5.2

- 5.1.9 De **HFR-toets** 8 heeft twee functies:

HFR-functie (laagdoorlaatfilter):


De HFR-functie is bedoeld voor het aansluiten van een laagdoorlaatfilter (hoogfrequente onderdrukking) in de V_{AC} - en A_{AC} -functies om hoogfre-

quente pulsen uit te filteren e. g. bij gepulseerde motoraandrijvingen. "HFR"-symbool op het LC-display ⑩. De grensfrequentie (- 3 dB) van het filter is $f_g = 800$ Hz. Bij het bereiken van de grensfrequentie f_g , is de weergegeven waarde een factor 0.707 lager dan de werkelijke waarde zonder filter. Druk opnieuw op de toets om terug te schakelen naar de normale bedrijfsmodus.

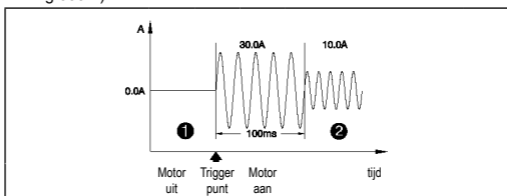


Om gevaar te voorkomen, meet u altijd eerst een actuele spanning zonder laagdoorlaatfilter (zonder hoogfrequente onderdrukking, HFR) om een gevaarlijke spanning te detecteren

INRUSH-functie (inschakelstroommeting):

Door de **HFR-toets** ⑧ langer ingedrukt te houden bij 'A AC'-metingen wordt de inschakelstroommeting geactiveerd. Op de display ⑩ verschijnt ondertussen het symbool . Druk opnieuw op de toets om een geschikt meetbereik te selecteren. De INRUSH-functie start een meetproces gedurende 100 milliseconden nadat een triggerstroom is toegepast. Vervolgens verschijnt de gemiddelde waarde over deze periode. Door de toets ⑧ langer ingedrukt te houden (2 s) wordt opnieuw overgeschakeld op de meetmodus.

Triggerstroom: (> 0,5 A in de bereikinstelling 60 A, > 5 A in de bereikinstelling 600 A)



- 5.1.10 De **MIN/MAX-toets** ⑨ heeft twee functies:

MAX/MIN-functie:

De MIN/MAX-functie registreert en bewaart automatisch de hoogste en laagste meetwaarde. Bij een nieuwe druk worden de volgende waarden getoond: In de weergave 'MAX/MIN' worden de huidige meetwaarden getoond, 'MAX' toont de hoogste opgeslagen en 'MIN' de laagste opgeslagen waarde. Met de **HOLD/ZERO-toets** ⑤ kan de MIN/MAX-functie stopgezet worden. Door de toets langer ingedrukt te houden (2 s) wordt opnieuw overgeschakeld op de normale modus.

Spanningsindicatorfunctie:

Door de toets langer ingedrukt te houden (2 s) wordt de spanningsindicatorfunctie (VoltSense) geactiveerd voor het contactloos registreren van een wisselveld (zie paragraaf 8.10).

- 5.1.11 De **MODE-toets (blauw)** ⑩ heeft twee functies:

Met de **MODE-toets (blauw)** ⑩ wordt gekozen tussen de tweede en derde functie van de draaischakelaar.

Met een langere druk op de toets (2 s) wordt de displayverlichting geactiveerd resp. gedeactiveerd.

- 5.1.12 De **BENNING CM 10-PV** schakelt na ong. 20 minuten automatisch uit (**APO**, **Auto-Power-Off**). Wanneer de draaischakelaar uit de 'OFF'-stand gehaald wordt of een knop ingedrukt wordt, schakelt het toestel opnieuw aan. De uitschakeltijd is aanpasbaar (zie paragraaf 5.1.13).

- 5.1.13 De **BENNING CM 10-PV** beschikt over individuele instelmogelijkheden. Om een instelling te veranderen moet u één van volgende toetsen indrukken en ondertussen de **BENNING CM 10-PV** uit de 'OFF'-stand zetten.

MODE-toets (blauw) ⑩:	Instellen van de APO-tijd met keuze uit 5/10/20 min. of uitschakelen van de APO-functie, weergave 'OFF'. Bij iedere druk verandert de waarde.
MIN/MAX-toets ⑨:	Eenheid van temperatuur in °C of °F
HOLD/ZERO-toets ⑤:	Weergave van alle displaysymbolen
HFR ⑧:	Weergave van de firmwareversie

- 5.1.14 De temperatuurcoëfficiënt van de gemeten waarde: 0,2 x (aangegeven nauwkeurigheid van de gemeten waarde)/ °C < 18 °C of > 28 °C, t.o.v. de waarde bij een referentietemperatuur van 23 °C
- 5.1.15 De BENNING CM 10-PV wordt gevoed door twee mignon batterijen 1,5 V (IEC LR6).
- 5.1.16 Het batterijsymbool ⑬ toont voortdurend de resterende batterijcapaciteit over maximaal 3 segmenten. Bovendien wordt bij het inschakelen de batterijstatus met 'Full' (vol), 'HALF' (half) of 'Lo' (laag) aangeduid.



Zodra alle segmenten van het batterijsymbool gedoofd zijn en het batterijsymbool knippert, moet u de batterijen onmiddellijk vervangen door nieuwe zodat niemand gevaar loopt door onjuiste metingen.

- 5.1.17 De levensduur van de batterijen is goed voor 200 tests (alkalinebatterij, zonder achtergrondverlichting en Bluetooth®).
- 5.1.18 Afmetingen van het apparaat: L x B x H = 240 x 86 x 48 mm
Gewicht: 445 gram met batterijen
- 5.1.19 Opening van de stroomtang: 37 mm
- 5.1.20 De meegeleverde veiligheidsmeetsnoeren zijn zonder meer geschikt voor de BENNING CM 10-PV genoemde nominale spanning en stroom.
- 5.1.21 BENNING CM 10-PV zorgt voor draadloze gegevensoverdracht via Bluetooth® 4.0 Standard naar een Android- of iOS-toestel (smartphone/tablet).

5.2 Functies van de datalogger

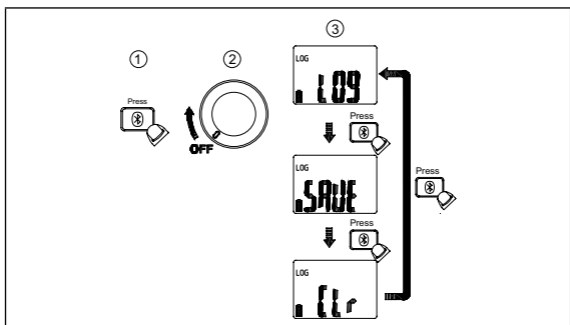
Met de **datalogger (LOG)** kunt u de metingen automatisch en manueel opslaan tegen een vooraf gedefinieerd meetinterval (bemonsteringssnelheid) met tot 4.000 meetwaarden. Het meetinterval ligt tussen 1 s en 60 s. De meetwaarden kunnen later voor verdere verwerking via Bluetooth® uitgelezen worden.

5.2.1 Instellen van de datalogger

Voor het instellen van de datalogger moet u de Bluetooth®-toets ⑦ indrukken en gelijktijdig de BENNING CM 10-PV inschakelen via de draaischakelaar ⑥. De huidige instelling wordt met een symbool op de display ⑪ aangeduid. Van zodra het symbool verschijnt moet u opnieuw op de Bluetooth®-toets ⑦ drukken om uit de volgende functies te kiezen:

Symbol	Functie
LOG	Automatische opslag met een vooraf gedefinieerd meetinterval
SAVE	Manuele opslag middels een druk op de knop
CLR	Wissen van het interne meetwaardegeheugen

Een geselecteerde functie wordt na 2 s overgenomen en wordt permanent bewaard.



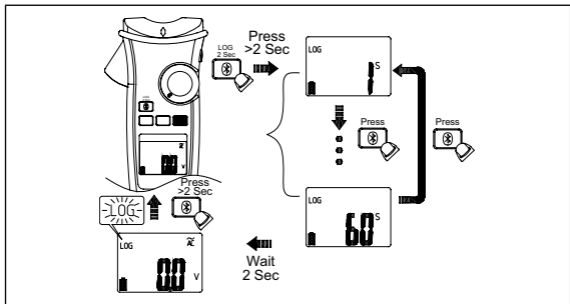
5.2.2 Automatische opslag (LOG)

Stel de datalogger in overeenstemming met paragraaf 5.2.1 in op de automatische opslagfunctie 'LOG' met een vooraf gedefinieerd meetinterval. Activeer de datalogger door de **Bluetooth**[®]-toets 7 gedurende 2 s ingedrukt te houden totdat het symbool 'LOG' en het ingestelde meetinterval op de display 11 verschijnt. Van zodra het meetinterval verschijnt drukt u meteen op de **Bluetooth**[®]-toets 7 om het meetinterval van 1 s, 5 s, 10 s, 30 s tot 60 s in te stellen.

Nadat u het gewenste meetinterval gekozen hebt zal de datalogger na 2 seconden automatisch de meetwaarden opslaan in het interne geheugen. Een actieve datalogger is te herkennen aan een knipperend 'LOG'-symbool en kan worden uitgeschakeld door de **Bluetooth**[®]-toets 7 gedurende 2 s in te drukken.

Opmerking:

Bij iedere opstart van de 'LOG'-datalogger worden het interne geheugen en dus ook alle opgeslagen meetwaarden gewist.

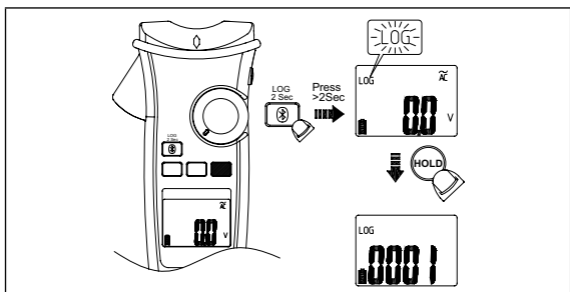


5.2.3 Manuele opslag (SAVE)

Stel de datalogger in overeenstemming met paragraaf 5.2.1 in op de manuele opslagfunctie 'SAVE' waarbij de opslag gebeurt met een druk op de knop. Activeer de datalogger door de **Bluetooth**[®]-toets 7 gedurende 2 s ingedrukt te houden totdat het symbool 'LOG' op de display 11 verschijnt. Bij iedere druk op de **HOLD**-toets 5 wordt de meetwaarde in het interne geheugen opgeslagen en verschijnt kort het bijhorende geheugenplaatsnummer op de display 11. De manuele opslag kan worden beëindigd door de **Bluetooth**[®]-toets 7 gedurende 2 s ingedrukt te houden.

Opmerking:

Bij de eerste opstart van de manuele opslagfunctie 'SAVE' worden het interne geheugen en dus ook alle opgeslagen meetwaarden van de datalogger 'LOG' gewist. De manuele opslagfunctie 'SAVE' kan aansluitend meermaals gestart en beëindigd worden. De meetwaarden worden doorlopend in het interne geheugen bewaard op geheugenplaatsen 0001 - 4000.



5.3 Gegevensoverdracht naar de smartphone/tablet

BENNING CM 10-PV is uitgerust met een Bluetooth® Low Energy 4.0 interface om meetwaarden radiogestuurd in real time naar een Android- of iOS-toestel te sturen.

De hiervoor benodigde app 'BENNING MM-CM Link' vindt u in de Google Playstore en App Store.





Google Playstore



App Store

Dankzij de app 'BENNING MM-CM Link' hebt u toegang tot de volgende functies:

- Weergave van de meetwaarden in real time en bewaard in een csv-bestand.
- Download de datalogger LOG (max. 4.000 meetwaarden) van de BENNING CM 10-PV.

Om de Bluetooth® interface te activeren, drukt u op de **Bluetooth®**-toets **7** op de BENNING CM 10-PV (het symbool  knippert). Zodra er een Bluetooth® verbinding is gemaakt, blijft het symbool  permanent branden.

Reikwijdte in openlucht: ca. 10 m

6. Gebruiksomstandigheden

- De BENNING CM 10-PV is bedoeld om gebruikt te worden voor metingen in droge ruimtes.
- Barometrische hoogte bij metingen: 2000 m. maximaal
- Overspanningscategorie / opstellingscategorie van de BENNING CM 10-PV: IEC 60664/ IEC 61010 → 600 V categorie IV; 1000 V categorie III,
- Beschermingsgraad stofindringing: 2 (EN 61010-1)
- 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).
- Werktemperatuur en relatieve vochtigheid:
Bij bedrijfstemperatuur van 0 °C tot 30 °C: relatieve luchtvochtigheid kleiner dan 80 %,
Bij bedrijfstemperatuur van 31 °C tot 40 °C: relatieve luchtvochtigheid kleiner dan 75 %,
Bij bedrijfstemperatuur van 41 °C tot 50 °C: relatieve luchtvochtigheid kleiner dan 45 %,
- Bewaartemperatuur: De BENNING CM 10-PV kan zonder batterijen worden bewaard bij temperaturen van - 10 °C tot + 60 °C, relatieve luchtvochtigheid kleiner dan 80 %.

7. Elektrische gegevens

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

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

Deze nauwkeurigheid geldt bij temperaturen van 18 °C tot 28 °C bij een relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %. De aangegeven nauwkeurigheid is gespecificeerd voor 1 % - 100 % van de eindwaarde van het meetbereik.

Extra specificaties voor AC-functies:

De meetwaarde wordt als echte effectieve meetwaarde (True RMS, ACkoppe-

ling) gemeten en aangeduid. Bij niet sinusvormige curvevormen wordt de aanduidingswaarde minder nauwkeurig. Zo bestaat voor de volgende Crest-factoren een extra foutmarge:

Crest-factor van 1,0 tot 2,0 extra foutmarge + 3,0 %

Crest-factor van 2,0 tot 2,5 extra foutmarge + 5,0 %

Crest-factor van 2,5 tot 3,0 extra foutmarge + 7,0 %

Maximale amplitudefactor van het meetsignaal:

3,0 @ 3000 digit

2,0 @ 4500 digit

1,5 @ 6000 digit

Meetwaarden < 20 digit verschijnen op de display **0** als 0.

Blokgolfsignalen worden niet gespecificeerd.

HFR-functie (laagdoorlaatfilter)

bijkomende fouten voor de functie V_{AC} , A_{AC} en Ω (flexibele AC-stroomtransformator)

$\pm 4\%$ voor de genoemde meetnauwkeurigheid (45 Hz - 200 Hz)

Afsnijffrequentie f_g (- 3 dB): 800 Hz

7.1 Meetbereik voor gelijkspanning (V AC, V DC)

Functie	Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
V AC	600,0 V 1000 V	0,1 V 1 V	$\pm (1,0 \% + 7 \text{ digits})$, 45 Hz - 400 Hz, sinus
V DC	600,0 mV	0,1 mV	$\pm (0,7 \% + 7 \text{ digits})$
	600,0 V 1000 V	0,1 V 1 V	$\pm (0,7 \% + 4 \text{ digits})$

Beveiliging tegen overbelasting: 1000 $V_{AC/DC}$

Ingangsweerstand: DC: 10 M Ω , AC: 10 M Ω || < 100 pF

7.2 Spanningsbereik (PV) met de meetadapter BENNING TA PV

Functie	Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
PV V DC	600,0 V 2000 V	0,1 V 1 V	$\pm (2,0 \% + 7 \text{ digits})$
PV V AC	600,0 V 1500 V	0,1 V 1 V	$\pm (2,0 \% + 7 \text{ digits})$, 45 Hz - 400 Hz, sinus

Beveiliging tegen overbelasting: 1000 $V_{AC/DC}$

Ingangsweerstand: DC: 10 M Ω , AC: 10 M Ω || < 100 pF

7.3 Stroombereiken ($A_{AC/DC}$)

Functie	Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
AAC ^{[1][2]}	60,00 A 600,0 A	0,01 A 0,1 A	$\pm 2,0 \% + 7 \text{ digits}$
ADC ^[1]	60,00 A 600,0 A	0,01 A 0,1 A	$\pm 2,0 \% + 7 \text{ digits}$

^[1] Meetwaarden onder < 5 A, vermeerderd met 10 digit

^[2] Frequentie > 100 Hz, vermeerderd met 1 %

Beveiliging tegen overbelasting: 600 $A_{AC/DC}$

Frequentiebereik: 45 Hz - 400 Hz, sinus

Positieafwijking: $\pm 1\%$ van de meetwaarde



7.3.1 Microampere Stroombereiken ($\mu A_{AC/DC}$)

Functie	Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
$\mu A_{AC/DC}$	400,0 μA 4000 μA	0,1 μA 1 μA	$\pm 1,0 \% + 5 \text{ digits}$

Beveiliging tegen overbelasting: 1000 $V_{AC/DC}$

Ingangsweerstand: ca. 3 k Ω

Frequentiebereik: 45 Hz - 400 Hz, sinus

7.3.2  INRUSH functie (meten van inschakelstroom)
 bijkomende fouten voor de functie A_{AC} en  (flexibele AC-stroomtransformator)
 $\pm 3\%$ voor de genoemde meetnauwkeurigheid
 Integratietijd: 100 ms
 Triggerstroom: $> 0,5 A_{eff}$ in 60 A meetbereik, $> 5 A_{eff}$ in 600 A meetbereik

7.4 Weerstandenbereik (Ω), doorgangs- en diodencontrole

Functie	Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid*
Weerstand	600,0 Ω	0,1 Ω	$\pm 0,9\% + 7$ digits
	6,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm 0,9\% + 4$ digits
	60,00 k Ω	0,01 k Ω	
	600,0 k Ω	0,1 k Ω	
Doorgang	600,0 Ω	0,1 Ω	$\pm 0,9\% + 7$ digits
Diode	1,500 V	0,001 V	$\pm 0,9\% + 4$ digits

* Vóór de meting moet een mogelijke offset worden bepaald door de meetsnoeren kort te sluiten en van de gemeten waarde af te trekken.

Beveiliging tegen overbelasting: 1000 $V_{AC/DC}$
 Max. Nullastspanning: ca. 1,8 V
 De ingebouwde zoemer klinkt bij een weerstand $R < 20 \Omega$ tot 200 Ω .
 Zommer-aansprektijd: < 100 ms
 Akoestische indicatie van de zommer: 2,7 kHz

7.5 Capaciteitsbereik (μF)

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

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
100,0 μF	0,1 μF	$\pm 1,9\% + 4$ digits
1000 μF	1 μF	

Beveiliging tegen overbelasting: 1000 $V_{AC/DC}$

7.6 Frequentiebereik (Hz)

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
100,00 Hz	0,01 Hz	$\pm 0,3\% + 5$ digits
1000,0 Hz	0,1 Hz	
10,000 kHz	0,001 kHz	

Beveiliging tegen overbelasting: 1000 $V_{AC/DC}$, 600 $A_{AC/DC}$

Minimale gevoeligheid:

$> 5 V_{eff}$ voor V_{AC} -bereik (1 Hz - 10 kHz)

$> 8 A_{eff}$ voor A_{AC} -bereik (1 Hz - 1 kHz)

Minimale frequentie: 1 Hz

7.7 Temperatuurbereik ($^{\circ}C / ^{\circ}F$)

Beveiliging tegen overbelasting: 1000 $V_{AC/DC}$

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid*
-40 $^{\circ}C$ - +400 $^{\circ}C$	0,1 $^{\circ}C$	$\pm (1\% + 22)$ digits
-40 $^{\circ}F$ - +752 $^{\circ}F$	0,1 $^{\circ}F$	$\pm (1\% + 38)$ digits

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

Draadtemperatuursensor K-type: Meetbereik - 60 $^{\circ}C$ tot 200 $^{\circ}C$

Resolutie: ± 2 $^{\circ}C$

De meetnauwkeurigheid is geldig voor stabiele omgevingstemperaturen $< \pm 1$ $^{\circ}C$.
 Na wijziging van de omgevingstemperatuur van ± 2 $^{\circ}C$ zijn de meetnauwkeurighedsgegevens na 2 uur geldig.

7.8 Meetgang flexibele AC-stroomtransformator (⚡)

Meetbereik (1 mV/ 1 A)	Resolutie	Nauwkeurigheid ^[1]
300,0 A	0,1 A	± 1,5 % + 5 digits (45 Hz - 400 Hz)
3000 A	1 A	

^[1] De meetnauwkeurigheid van de flexibele stroomtransformator BENNING CFlex 1 (art. nr. 044068) werd niet in aanmerking genomen.

Beveiliging tegen overbelasting: 1000 V_{AC/DC}

8. Meten met de BENNING CM 10-PV

8.1 Voorbereiden van metingen

Gebruik en bewaar de BENNING CM 10-PV uitsluitend bij de aangegeven werken opslagtemperaturen. Niet blootstellen aan direct zonlicht.

- Controleer de gegevens op de veiligheidsmeetsnoeren ten aanzien van nominale spanning en stroom. Origineel met de BENNING CM 10-PV meegeleverde snoersets voldoen aan de te stellen eisen.
- Controleer de isolatie van de veiligheidsmeetsnoeren. Beschadigde meetsnoeren direct verwijderen.
- Veiligheidsmeetsnoeren testen op correcte doorgang. Indien de ader in het snoer onderbroken is, het meetsnoer direct verwijderen.
- Voor dat met de draaischakelaar ⑥ een andere functie gekozen wordt, dienen de meetsnoeren van het meetpunt te worden afgenomen.
- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING CM 10-PV kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/ of meetfouten.

8.2 Spannings-/ frequentiemeting



**Let op de maximale spanning t.o.v. aarde.
Houd rekening met de overspanningscategorie van het circuit!
Monteer de opsteekdoppen (CAT III/ IV) op de contactpunten voor metingen in circuits binnen de overspanningscategorie CAT III of IV.
Gevaarlijke spanning!**

De hoogste spanning die aan het

- COM-bus ⑭
- bus + ⑮

van de BENNING CM 10-PV ligt t.o.v. aarde, mag maximaal 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III bedragen.

8.2.1 Spannings-/ frequentiemeting (stand: V_{\sim} , $V_{\text{---}}$)

- Kies met de draaiknop ⑥ de gewenste instelling V_{\sim} of $V_{\text{---}}$ op de BENNING CM 10-PV.
- Plaats de zwarte veiligheidsmeetleiding via de zwarte COM bus ⑭ op de BENNING CM 10-PV.
- Plaats de rode veiligheidsmeetleiding via de rode bus + ⑮ op de BENNING CM 10-PV.
- Breng de veiligheidsmeetleidingen in contact met het meetpunt, lees de meetwaarde af van de digitale weergave ⑩.
- Via de **MODE**-toets (blauw) ⑩ kan in de functie V_{\sim} omgeschakeld worden op de frequentiemeting (Hz).
- Via de **MODE**-toets (blauw) ⑩ kan in de functie $V_{\text{---}}$ omgeschakeld worden naar het mV-bereik.

zie fig. 2: meten van gelijkspanning

zie fig. 3: meten van wisselspanning (frequentiemeting)

8.2.2 Spanningsmeting (PV-stand) via de meetadapter BENNING TA PV



**Gebruik bij de spanningsmeting van PV-installaties met een spanning tot 1500 V DC uitsluitend de BENNING TA PV-meetadapter en zet de BENNING CM 10-PV in de 'PV'-stand.
De meetadapter reduceert de spanning op de BENNING CM 10-PV en mag dus uitsluitend voor de BENNING CM 10-PV gebruikt worden!
Gevaarlijke spanning!**

- Plaats de meetadapter BENNING TA PV in de COM- ⑭ en +-connector ⑮.
- Kies met de draaiknop ⑥ de gewenste instelling **PV** op de BENNING CM 10-PV.
- Het toestel staat automatisch ingesteld op DC maar kan indien nodig via de

MODE-toets (blauw) ⑩ op AC ingesteld worden.

- Breng de veiligheidsmeetleidingen in contact met het meetpunt, lees de meetwaarde af van de digitale weergave ⑪.

Opmerking:

Wanneer de PV bereikinstelling geselecteerd wordt zonder connectering van de BENNING TA PV-meetadapter of een foute bereikinstelling wordt gekozen bij connectering van de BENNING TA PV-meetadapter, zal een geluidssignaal weerklinken en op de display ⑪ het symbool 'Prob' verschijnen.

Een akoestisch signaal wordt afgegeven als de verkeerde koppelingstype (bijv. AC in plaats van DC) is geselecteerd in het PV-meetbereik en een DC-spanning groter dan 30 V wordt gecontacteerd via de BENNING TA PV-meetadapter. De verkeerd ingestelde koppelingstype wordt in dit geval aangegeven met een knipperend symbool "DC" en "⚡".

Hetzelfde geldt voor een AC-toepassing met een onjuist ingesteld DC-koppelingstype. Er klinkt een akoestisch signaal en een knipperend "AC" -symbool en "⚡" worden weergegeven op het digitale display.

zie fig. 4: PV-spanningsmeting met meetadapter BENNING TA PV

8.3 Stroom-/ frequentiemeting ($^{Hz}A_{\approx}$ -stand)



De ingangsbussen ⑭ en ⑮ van de BENNING CM 10-PV niet onder spanning zetten! Verwijder eventueel de aangesloten veiligheidsmeetleidingen.

- Kies met de draaiknop ⑥ de gewenste instelling $^{Hz}A_{\approx}$ en via de **MODE**-toets (blauw) ⑩ om het type koppeling op de BENNING CM 10-PV te selecteren.
- Druk op de „ZERO” toets ⑤ (2 s) voor nulinstelling (enkel DC-koppeling).
- Druk op de openingshendel ④ en omvat de éénaderige, stroomvoerende leiding, zoveel mogelijk in het midden van de tang ①.
- Via de **MODE**-toets (blauw) ⑩ kan in de functie A_{\sim} omgeschakeld worden op de frequentiemeting (Hz).
- Lees de gemeten waarde af in het display ⑪.

zie fig. 5: meten van gelijk-/ wisselstroom (frequentiemeting)

8.3.1 Meten van microampere gelijk-/ wisselstroom (μA_{\approx} -stand)

- Kies met de draaiknop ⑥ de gewenste instelling μA_{\approx} en via de **MODE**-toets (blauw) ⑩ om het type koppeling op de BENNING CM 10-PV te selecteren.
- Plaats de zwarte veiligheidsmeetleiding via de zwarte COM bus ⑭ op de BENNING CM 10-PV.
- Plaats de rode veiligheidsmeetleiding via de rode bus + ⑮ op de BENNING CM 10-PV.
- Breng de veiligheidsmeetleidingen in contact met het meetpunt, lees de meetwaarde af van de digitale weergave ⑪.

zie fig. 6: meten van microampere gelijk-/ wisselstroom

8.4 Weerstandsmeting ($\frac{1}{\Omega}$ -stand)

- Kies met de draaiknop ⑥ de gewenste instelling $\frac{1}{\Omega}$ op de BENNING CM 10-PV.
- Plaats de zwarte veiligheidsmeetleiding via de zwarte COM bus ⑭ op de BENNING CM 10-PV.
- Plaats de rode veiligheidsmeetleiding via de rode bus + ⑮ op de BENNING CM 10-PV.
- Breng de veiligheidsmeetleidingen in contact met het meetpunt, lees de meetwaarde af van de digitale weergave ⑪.

zie fig. 7: weerstandsmeting/ doorgangs-/ diodetest/ capaciteitsmeting

8.5 Doorgangstest met zoemer en LED ($\frac{1}{\Omega}$ -stand)

- Kies met de draaiknop ⑥ de gewenste instelling $\frac{1}{\Omega}$ op de BENNING CM 10-PV.
- Plaats de zwarte veiligheidsmeetleiding via de zwarte COM bus ⑭ op de BENNING CM 10-PV.
- Plaats de rode veiligheidsmeetleiding via de rode bus + ⑮ op de BENNING CM 10-PV.
- Druk op de **MODE**-toets (blauw) ⑩ om de doorgangstest met zoemer/led te activeren.
- Breng de veiligheidsmeetleidingen in contact met de meetpunten. Wanneer de leidingweerstand tussen de COM- bus ⑭ en de bus ⑮ lager ligt dan het bereik 20 kΩ en 200 kΩ, zal de zoemer van de BENNING CM 10-PV geactiveerd worden en de rode led ③ oplichten.

zie fig. 7: weerstandsmeting/ doorgangs-/ diodetest/ capaciteitsmeting

8.6 Capaciteitsmeting ($\frac{1}{\Omega}$ -stand)



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

- Kies met de draaiknop 6 de gewenste instelling $\frac{1}{\Omega}$ op de BENNING CM 10-PV.
- Stel de polariteit vast van de condensator en ontlad de condensator
- Plaats de zwarte veiligheidsmeetleiding via de zwarte COM bus 14 op de BENNING CM 10-PV.
- Plaats de rode veiligheidsmeetleiding via de rode bus + 15 op de BENNING CM 10-PV.
- Druk 2x op de **MODE**-toets (blauw) 10 om de capaciteitsmeting te activeren.
- Leg de meetpenen van de veiligheidsmeetsnoeren overéenkomsig polariteit aan de ontladen condensator en lees de gemeten waarde af in het display 11 van de BENNING CM 10-PV.

zie fig. 7: weerstandsmeting/ doorgangs-/ diodetest/ capaciteitsmeting

8.7 Diodecontrole ($\frac{1}{\Omega}$ -stand)

- Kies met de draaiknop 6 de gewenste instelling $\frac{1}{\Omega}$ op de BENNING CM 10-PV.
- Plaats de zwarte veiligheidsmeetleiding via de zwarte COM bus 14 op de BENNING CM 10-PV.
- Plaats de rode veiligheidsmeetleiding via de rode bus + 15 op de BENNING CM 10-PV.
- Druk 3x op de **MODE**-toets (blauw) 10 om de diodetest te activeren.
- Breng de veiligheidsmeetleidingen in contact met het meetpunt, lees de meetwaarde af van de digitale weergave 11.
- Voor een normale, in stroomrichting gemonteerde Si-diode wordt een stroomspanning van 0,400 V tot 0,800 V aangegeven. De aanduiding "000" wijst op een kortsluiting in de diode.
- Für eine normale in Flussrichtung angelegte Si-Diode wird die Flussspannung zwischen 0,400 V bis 0,800 V angezeigt. Die Anzeige „000“ deutet auf einen Kurzschluss in der Diode hin, met 'OL' wordt een onderbreking van de diode aangeduid.
- Een geblokkeerde diode wordt met 'OL' aangeduid. Wanneer de diode fout is, verschijnt '000' of een andere waarde.

zie fig. 7: weerstandsmeting/ doorgangs-/ diodetest/ capaciteitsmeting

8.8 Temperatuurmeting (β -stand)

- Kies met de draaiknop 6 de gewenste instelling β op de BENNING CM 10-PV.
- Met de toets (blauw) 10 de omschakeling naar °F resp. °C uitvoeren.
- De adapter voor de temperatuursensor overéenkomsig polariteit inpluggen in de COM-bus 14 en in de bus 15.
- Leg het contactpunt (uiteinde van de sensor kabel) aan de te meten plaats en lees de gemeten waarde af in het display 11 van de BENNING CM 10-PV.

zie fig. 8: temperatuurmeting

8.9 Stroommeting met behulp van een flexibele AC-stroomomvormer BENNING CFlex 1 (A -stand)

- Kies met de draaiknop (6) de gewenste instelling A op de BENNING CM 10-PV.
- Plaats de zwarte veiligheidsmeetleiding van BENNING CFlex 1 via de COM bus 14 op de BENNING CM 10-PV.
- Plaats de rode veiligheidsmeetleiding van BENNING CFlex 1 via de rode bus + 15 op de BENNING CM 10-PV.
- Op de AC-stroomtransformator BENNING CFlex 1 selecteert u het meetbereik 3000 A (1 mV/A).
- Neem met de flexibele meetlus de eenaderige, stroomgeleidende kabel in het midden vast.
- Lees de gemeten waarde af in het display 11.

zie fig. 10: stroommeting met behulp van een flexibele AC-stroomomvormer BENNING CFlex 1

8.10 Spanningsindicator



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

- Kies met de draaiknop ⑥ de gewenste instelling $V\sim$ op de BENNING CM 10-PV.
- Activeer de spanningsindicator (VoltSense) door de **MIN/MAX**-toets ⑨ langer ingedrukt te houden (2 s) en wacht tot het symbool "⚡" op de display ⑪ verschijnt. Met de **MIN/MAX**-toets ⑨ kunt u kiezen tussen Hi (hoge gevoeligheid) en Lo (lage gevoeligheid).
- Voor de spanningsindicatorfunctie zijn geen meetleidingen nodig (contactloos registreren van een wisselveld). Bovenaan de BENNING CM 10-PV bevindt zich de opnamesensor. Wanneer een fasespanning gelokaliseerd wordt, weerklinkt een geluidssignaal en licht er bovenaan het toestel een rode led ③ op. Er wordt enkel een waarde weergegeven bij een geaard wisselstroomnet!

Praktijktip:

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

Funcatiebereik: ≥ 230 V

8.10.1 Buitengeleidercontrole/ fase-indicatie

- Ontkoppel de zwarte veiligheidsmeetleiding van de COM-bus ⑭ op de BENNING CM 10-PV.
- Plaats de rode veiligheidsmeetleiding via de bus + ⑮ op de BENNING CM 10-PV.
- Kies met de draaiknop ⑥ de gewenste instelling $V\sim$ op de BENNING CM 10-PV.
- Activeer de spanningsindicator (VoltSense) door de **MIN/MAX**-toets ⑨ langer ingedrukt te houden (2 s) en wacht tot het symbool "⚡" op de display ⑪ verschijnt. Met de **MIN/MAX**-toets ⑨ kunt u kiezen tussen Hi (hoge gevoeligheid) en Lo (lage gevoeligheid).
- Breng de rode veiligheidsmeetleiding in contact met het meetpunt (installatiedeel).
- Wanneer een geluidssignaal weerklinkt en een rode led ③ oplicht, zit er op dit meetpunt (installatiedeel) van de fase een geaarde wisselspanning.

zie fig. 10: spanningsindicator met zoemer en LED

9. Onderhoud



**De BENNING CM 10-PV mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt!
Gevaarlijke spanning!**

Werken aan een onder spanning staande BENNING CM 10-PV mag **uitsluitend gebeuren door elektrotechnische specialisten, die daarbij de nodige voorzorgsmaatregelen dienen te treffen om ongevallen te voorkomen.**

Maak de BENNING CM 10-PV dan ook spanningsvrij, alvorens het apparaat te openen.

- Ontkoppel eerst de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten object.
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING CM 10-PV.
- Zet de draaischakelaar ⑥ in de positie "Off".

9.1 Veiligheidsborging van het apparaat

Onder bepaalde omstandigheden kan de veiligheid tijdens het werken met de BENNING CM 10-PV niet meer worden gegarandeerd, bijvoorbeeld in geval van:

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

In dergelijke gevallen dient de BENNING CM 10-PV 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 CM 10-PV schoon te maken. Let er in het bijzonder op dat het bat-

terijvak en de batterijcontacten niet vervuilen door uitlopende batterijen. Indien toch verontreiniging ontstaat door elektrolyt of zich zout afzet bij de batterij en/ of in het huis, dit eveneens verwijderen met een droge, schone doek.

9.3 Het wisselen van de batterij



**De BENNING CM 10-PV mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt!
Gevaarlijke spanning!**

De BENNING CM 10-PV wordt gevoed door twee ingebouwde 1,5 V mignon batterijen (AA/ IEC LR6). Een batterijwissel (zie afbeelding 11) is noodzakelijk, wanneer alle segmenten van het batterijsymbool  12 in de digitale weergave 11 gedooft zijn en het batterijsymbool knippert.

De batterijen worden als volgt gewisseld:

- Ontkoppel de veiligheidsmeetsnoeren van het te meten circuit.
- Neem de veiligheidsmeetsnoeren af van de BENNING CM 10-PV.
- Zet de draaischakelaar 6 in de positie "Off".
- Leg het apparaat op de voorzijde en draai de twee schroeven, uit het deksel van het batterijvak.
- Verwijder het deksel van de behuizing.
- Neem de lege batterij uit het vak
- Leg de batterijen in de juiste richting in het batterijvak.
- Klik het deksel weer op de achterwand en draai de schroeven er weer in.

zie fig.11: 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

BENNING waarborgt de naleving van de in de gebruiksaanwijzing vermelde technische gegevens en nauwkeurigheidsinformatie gedurende het 1ste jaar na de leveringsdatum.

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

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

10. Technische gegevens van de veiligheidsmeetkabelset

- Norm: EN 61010-031
- Maximale nominale spanning (bedrijfsspanning) van de BENNING TA PV-meetadapter (art. nr. 10217846) voor test- en meetcircuits die niet rechtstreeks zijn verbonden met het lichtnet:
1500 VAC / 2000 VDC
- Maximale meetspanning t.o.v. de aarde (\perp) en meetcategorie voor test- en meetcircuits die rechtstreeks zijn verbonden met het lichtnet:
Veiligheidsmeetsnoer (art. nr. 044145)
Met opsteekdop: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV
Zonder opsteekdop: 1000 V CAT II
Meetbereik max.: 10 A
Meetadapter BENNING TA PV (art. nr. 10217846)
Met opsteekdop: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV
Zonder opsteekdop: 1000 VAC CAT II/ 1500 VDC CAT II
- Lengte: 1,4 m
- Beschermingsklasse II () , doorgaans dubbel geïsoleerd of versterkte isolatie
- Vervuilingsgraad: 2
- 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.
- Verwijder de meetleiding wanneer de isolatie beschadigd is of bij onderbreking van de leiding/stekker.
- Raak tijdens de meting de blanke contactpennen niet aan. Neem het toestel enkel vast achter de greepbegrenzing!
- 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.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135 - 137
D - 46397 Bocholt

Phone: +49 (0) 2871-93-0 • Fax: +49 (0) 2871-93-429
www.benning.de • E-Mail: duspol@benning.de