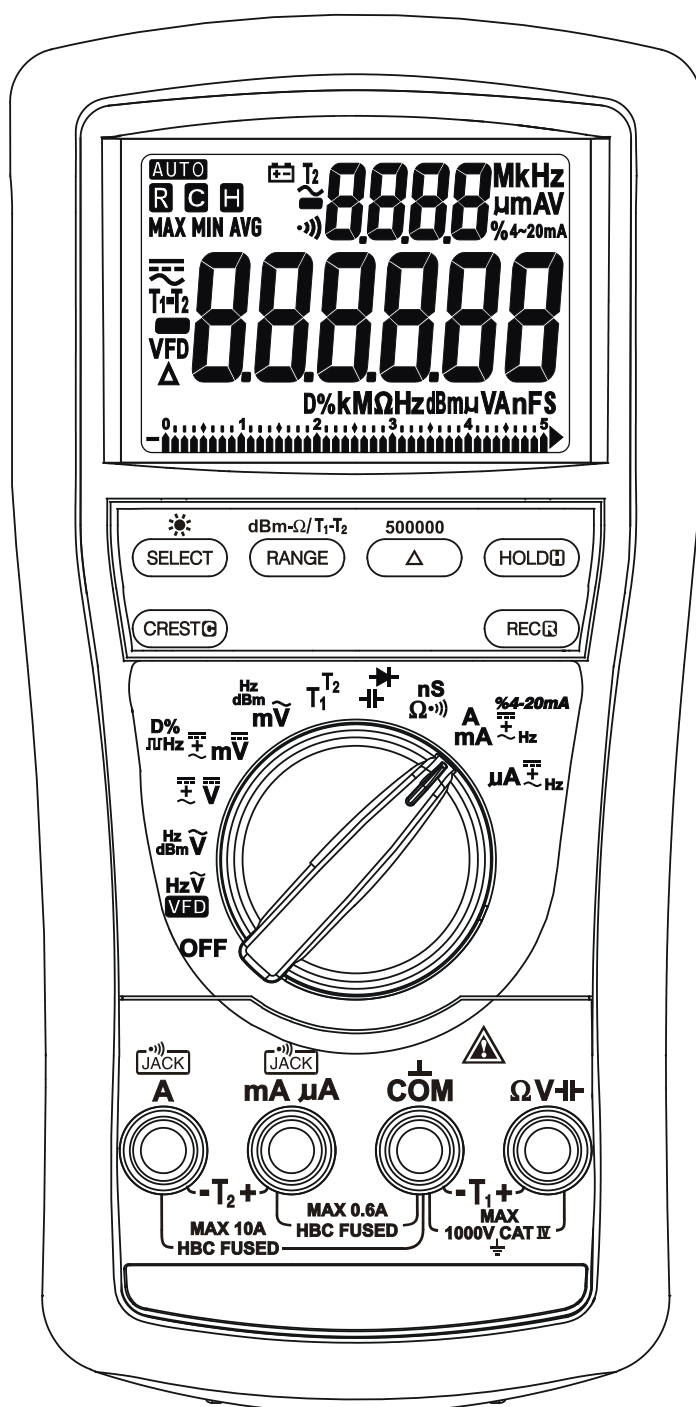


BENUTZERHANDBUCH

BM867s BM869s



Inhaltsverzeichnis

1	SICHERHEITSHINWEISE	4
1.1	Sicherheitshinweise in diesem Handbuch	4
1.2	Allgemeine Warnhinweise	4
1.3	Internationale elektrische Symbole	5
1.4	Messkategorien	5
2	ALLGEMEINE INFORMATIONEN	6
2.1	Echteffektivwert-Messung (True RMS).....	6
2.1.1	Durchschnittswert-Messung RMS-kalibriert	6
2.1.2	AC True RMS	6
2.1.3	DC+AC True RMS	6
2.1.4	Wechselstrom-Bandbreite (AC-Bandbreite)	6
2.1.5	Scheitelfaktor (Crest Factor).....	7
3	BEDIENUNG	8
3.1	Geräteübersicht	8
3.2	Display.....	9
3.2.1	Wichtige Symbole	9
3.2.2	Analoge Balkenanzeige.....	9
3.3	Drehschalterstellungen (Messfunktionen)	10
3.3.1	VFD ACV Wechselspannungs-Funktionen.....	10
3.3.2	ACV Wechselspannungs-Funktionen	11
3.3.3	DCV Gleichspannungs-Funktionen.....	12
3.3.4	DCmV Gleichspannungsfunktionen	13
3.3.5	ACmV Wechselspannungs-Funktionen.....	14
3.3.6	Temperaturfunktionen	15
3.3.7	Funktionen Kapazität und Diodentest	16
3.3.8	Funktionen Widerstand, Leitfähigkeit, Durchgangsprüfung	17
3.3.9	A/mA Stromstärke-Funktionen.....	19
3.3.10	µA Stromstärke-Funktionen.....	20
3.4	Gerätetasten.....	21
3.5	Gerätefunktionen	22
3.5.1	Display-Hintergrundbeleuchtung.....	22
3.5.2	Manuelle und automatische Bereichswahl	22
3.5.3	Signaltöne stummschalten	22
3.5.4	Beep-Jack™ Anschluss-Warnung	22
3.5.5	Intelligentes Auto-Power-Off (APO)	22

3.5.6	HOLD-Funktion	22
3.5.7	MAX/MIN/AVG-Aufzeichnung (REC-Modus)	23
3.5.8	1 ms Scheitelwert-Erfassung (CREST-Modus)	23
3.5.9	Differenzmessung (Relative-Zero Modus)	23
3.5.10	Hochauflösende DCV-Messung (500.000 Count Modus)	23
3.5.11	PC-Schnittstelle	23
4	WARTUNG	24
4.1	Batterie und Sicherungen	24
4.1.1	Prüfung und Austausch der Batterie	24
4.1.2	Prüfung und Austausch der Sicherungen	25
4.2	Kalibrierung	25
4.3	Reinigung und Lagerung	26
4.4	Fehlerbehebung	26
5	LIEFERUMFANG UND ZUBEHÖR	27
5.1	Lieferumfang	27
5.2	Messleitungen	27
5.2.1	Messklassen	27
5.2.2	Silikon-Messleitungen	28
5.3	Optionales Zubehör	28
5.3.1	BAC3 Krokodilklemmen	28
5.3.2	BMH-01 Trageschlaufe	28
5.3.3	BU-86X USB Interface	28
6	ENTSORGUNG	29
6.1	Gerät	29
6.2	Batterien	29
7	ALLGEMEINE SPEZIFIKATIONEN	30
8	HERSTELLERGARANTIE	31

1 SICHERHEITSHINWEISE

Lesen Sie die Sicherheitsbestimmungen dieses Handbuchs vor der ersten Benutzung gründlich durch. Die enthaltenen Informationen und Warnungen sind zu beachten um einen sicheren Betrieb des Messgeräts zu gewährleisten. Wird das Gerät in einer vom Hersteller nicht vorgesehenen Weise verwendet, kann der durch die eingebauten Sicherheitsvorkehrungen gebotene Schutz beeinträchtigt werden.

1.1 Sicherheitshinweise in diesem Handbuch

**Achtung!**

kennzeichnet Bedingungen und Handlungen, die zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod des Benutzers führen können.

**Vorsicht!**

kennzeichnet Bedingungen und Maßnahmen, die zu Schäden oder Fehlfunktionen des Geräts führen können.

1.2 Allgemeine Warnhinweise



Um die Gefahr von Kurzschlüssen, Feuer und Stromschlägen zu verringern, setzen Sie dieses Produkt weder Regen noch Feuchtigkeit aus. Das Messgerät ist nur für den Gebrauch in Innenräumen bestimmt

- Halten Sie die Messspitzen sowie ggf. das Messgerät während der Messung nur an den vorgesehenen Bereichen um eine sichere und präzise Durchführung zu gewährleisten.
- Überprüfen Sie die Kabel, Stecker und Messspitzen auf beschädigte Isolierung oder freiliegendes Metall, bevor Sie das Messgerät verwenden. Bei festgestellten Mängeln ist das betroffene Material sofort zu ersetzen.
- Verwenden Sie nur die mit dem Messgerät mitgelieferten Messleitungen oder UL-gelistete Messleitungen mit den gleichen oder besseren Spezifikationen.
- IEC 61010-031 verlangt, dass freiliegenden, leitfähige Prüfspitzen $\leq 4\text{mm}$ für die Bewertung CAT III & CAT IV aufweisen. Beachten Sie, dass ggf. verwendetes Zubehör von Drittanbietern (wie abnehmbare Kappen oder Krokodilklemmen), den nötigen Anforderungen entspricht.
- Beim Arbeiten mit Spannungen über 33 Vrms, 46,7 Vpeak oder 70 VDC besteht die Gefahr eines Stromschlags. Entsprechend sind Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Überprüfen Sie vor und nach der Messung solcher Spannungen die ordnungsmäße Funktion des Geräts an einer bekannten Spannungsquelle, beispielsweise der Netzspannung.
- Bei der Messung an 3-Phasen-Systemen muss die Phase-Phase-Spannung als Arbeitsspannung herangezogen werden, um ein versehentliches Überschreiten der Nennspannung der geräteeigenen Schutzeinrichtungen zu vermeiden. Die Phase-Phase-Spannung eines 3-Phasen-Systems ist deutlich höher als die Phase-Erde-Spannung.

1.3 Internationale elektrische Symbole



Kennzeichnung von Elektro- und Elektronikgeräten (EEE) - kein Hausmüll



Vorsicht! Lesen Sie die Erklärung in diesem Handbuch



Achtung! Möglichkeit eines Stromschlags



Erdung (Erde)



Durchgängiger Schutz des Messgeräts durch doppelte / verstärkte Isolierung



Sicherung



Gleichspannung / Gleichstrom



Wechselspannung / Wechselstrom



Dreiphasen-Wechselstrom

1.4 Messkategorien

Gemäß IEC61010-1 2. [2001]:

- **Messkategorie IV** gilt für Prüf- und Messkreise, die an der Quelle der Niederspannungs-Netzinstallation des Gebäudes angeschlossen sind. Beispiele sind Messungen an Geräten, die vor der Hauptsicherung oder dem Leistungsschalter in der Gebäudeinstallation installiert sind.
- **Messkategorie III** gilt für Prüf- und Messkreise, die mit dem Verteilerteil der Niederspannungs-Netzinstallation des Gebäudes verbunden sind. Beispiele sind Messungen an Verteilern (einschließlich Nebenzähler), Leistungsschaltern, Verkabelungen einschließlich Kabeln, Sammelschienen, Verteilerkästen, Schaltern, Steckdosen in der Festinstallation und Geräten für den industriellen Einsatz sowie einigen anderen Geräten wie stationären Motoren mit fester Verbindung zur Festinstallation.
- **Messkategorie II** gilt für Prüf- und Messkreise, die direkt an Verwendungsstellen (Steckdosen und ähnliche Stellen) der Niederspannungs-Netzinstallation angeschlossen sind. Beispiele sind Messungen an Hauptstromkreisen von Haushaltsgeräten, tragbaren Werkzeugen und ähnlichen Geräten.

2 ALLGEMEINE INFORMATIONEN

2.1 Echteffektivwert-Messung (True RMS)

2.1.1 Durchschnittswert-Messung RMS-kalibriert

RMS (Root-Mean-Square) ist ein Begriff, der verwendet wird, um den effektiven oder äquivalenten Gleichstromwert (DC) eines Wechselstromsignals (AC) zu beschreiben. Bei dieser Technik wird der Mittelwert durch Gleichrichten und Filtern des Wechselstromsignals ermittelt. Dieser Mittelwert wird dann hochskaliert (kalibriert), um den RMS-Wert einer Sinuswelle auszugeben. Bei der Messung reiner Sinuswellenformen ist diese Technik schnell und genau. Bei nicht-sinusförmigen Spannungen können jedoch aufgrund abweichender Skalierungsfaktoren, die den Mittelwert mit dem Effektivwert in Beziehung setzen, erhebliche Fehler auftreten.

2.1.2 AC True RMS

Diese Funktion (auch einfach True RMS genannt), reagiert unabhängig von der Wellenform auf den Echteffektivwert der Wechselstrom-Komponente des Signals. Die Gleichstromkomponente spielt jedoch bei verzerrten, unsymmetrischen Wellenformen eine wichtige Rolle und ist daher unter Umständen ebenfalls von Interesse.

2.1.3 DC+AC True RMS

Diese Funktion berücksichtigt bei der Messung sowohl die Wechselstrom- als auch die Gleichstromkomponente über den Ausdruck $\sqrt{DC^2 + AC(rms)^2}$ und kann unabhängig von der Wellenform den genauen Echteffektivwert ausgeben. Verzerrte Wellenformen mit ggf. vorhandenen DC-Komponenten oder Oberschwingungen können die Ursache sein für:

- Überhitzte Transformatoren, Generatoren, sowie vorzeitig verschlissene Motoren
- Vorzeitiges Auslösen von Schutzschaltern
- Durchbrennen von Sicherungen
- Überhitzung des Neutralleiters aufgrund von Dreifach-Oberschwingungen
- Vibration von Stromschienen und elektrischen Schalttafeln

2.1.4 Wechselstrom-Bandbreite (AC-Bandbreite)

Die AC-Bandbreite eines Multimeters ist der Frequenzbereich, über den Wechselstrom-Messungen mit der angegebenen Genauigkeit durchgeführt werden können. Dieser Wert bezieht sich nicht auf die Frequenzmessfunktion, sondern um den messbaren Frequenzbereich der AC-Funktionen. Ein Messgerät kann Wechselstrom-Größen nicht genau messen, wenn die zu messenden Frequenzen außerhalb der angegebenen AC-Bandbreite liegen. Aus diesem Grund spielt dieser Wert eine wichtige Rolle bei Highend-Messgeräten. Tatsächlich weisen komplexe oder verzerrte Wellenformen, sowie Rauschen ein viel höheres Frequenzspektrum als die Grundfrequenz auf.

2.1.5 Scheitelfaktor (Crest Factor)

Der Scheitelfaktor gibt das Verhältnis des Scheitelwerts zum Echteffektivwert (True RMS) eines Signals. Dieser wird häufig verwendet, um den Dynamikumfang eines Echteffektivwert Multimeters anzugeben. Eine reine Sinuswelle hat einen Scheitelfaktor von 1,414. Eine verzerrte Wellenform hat oft einen deutlich höheren Scheitelfaktor.

3 BEDIENUNG



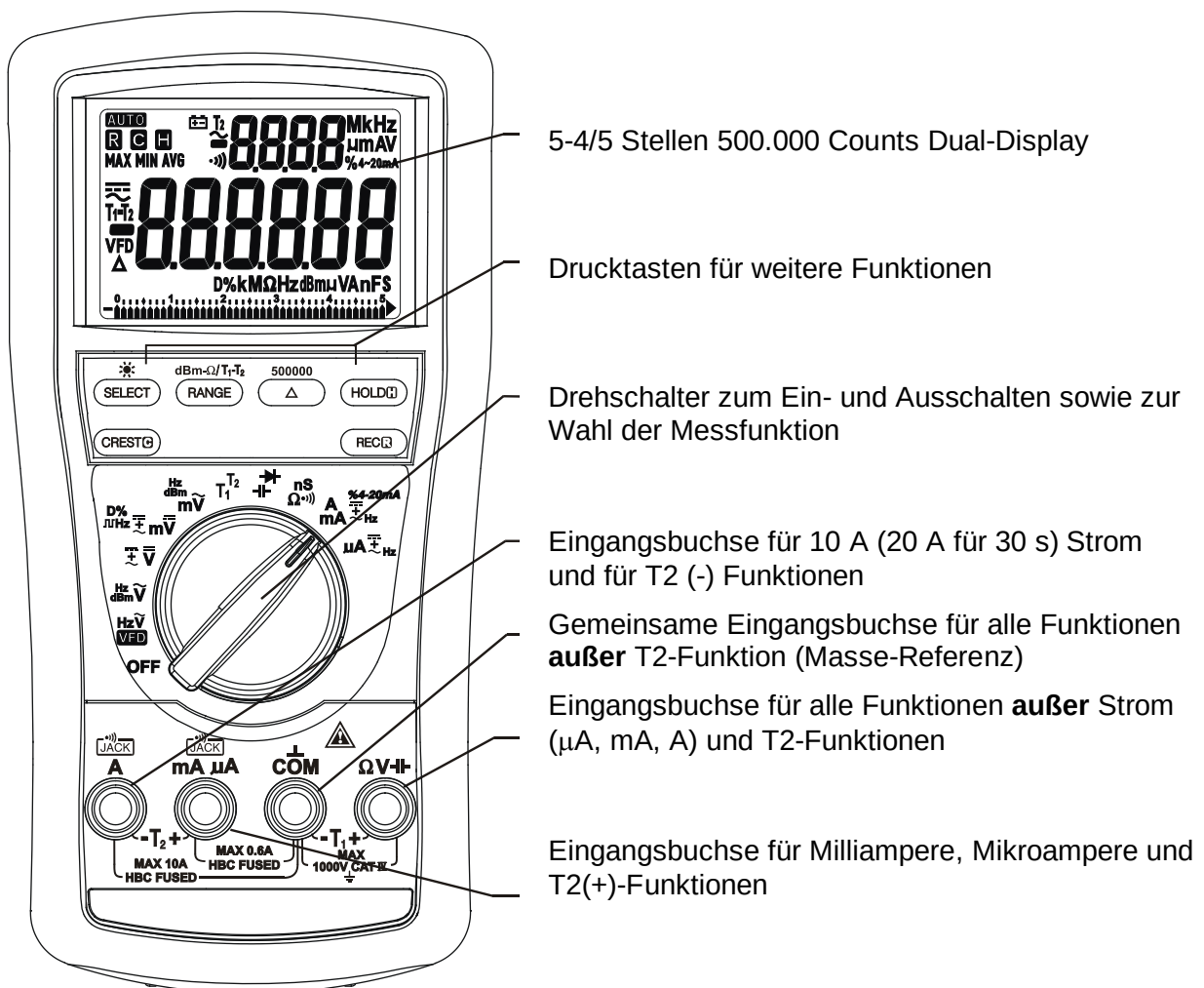
Überprüfen Sie vor und nach der Messung gefährlicher Spannungen die Spannungsmessfunktion an einer bekannten Quelle, z.B. der Netzspannung, um eine einwandfreie Funktion sicherzustellen.



Trennen Sie die Messleitungen von den Eingangsbuchsen, bevor Sie die Messfunktion ändern.

3.1 Geräteübersicht

Zur Veranschaulichung ist hier das Spitzenmodell abgebildet. Die Verfügbarkeit der Funktionen kann entsprechend dem jeweils vorliegenden Modell abweichen



3.2 Display

3.2.1 Wichtige Symbole



Batterie schwach



Gleichspannung (DCV) / Gleichstrom (DCA)



Wechselspannung (ACV) / Wechselstrom (ACA) mit AC True RMS-Messung
(→ [2.1.2 AC True RMS](#))



Gleich-/Wechselspannung (DC+ACV) / Gleich-/Wechselstrom (DC+ACA) mit DC+AC True RMS Messung (→ [2.1.3 DC+AC True RMS](#))

3.2.2 Analoge Balkenanzeige

Die analoge Balkenanzeige bietet eine visuelle Darstellung der Messung ähnlich einer analogen Messnadel. Dank der besonders hohen Aktualisierungsrate ist sie hervorragend geeignet, um fehlerhafte Kontakte zu erkennen, Potentiometer-Klicks zu identifizieren und Signalspitzen anzuzeigen.

3.3 Drehschalterstellungen (Messfunktionen)

Unter einer Stellung des Drehschalters sind häufig mehrere Unterfunktionen zusammengefasst. Drücken Sie die **SELECT** Taste, um zwischen den Unterfunktionen zu wechseln.

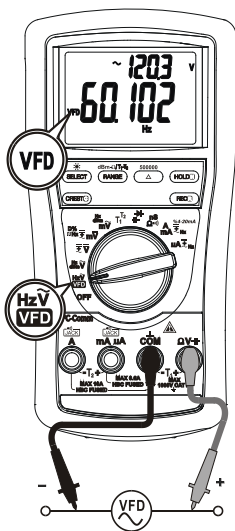
Die zuletzt gewählte Messfunktion innerhalb einer Drehschalterstellung wird gespeichert und bleibt beim nächsten Einschalten aktiv.

3.3.1 VFD ACV Wechselspannungs-Funktionen

BM869s


Bei Messungen in dieser Drehschalterstellung ist Hochfrequenz-Rauschunterdrückung sowie ein Tiefpassfilter am Eingang aktiv.

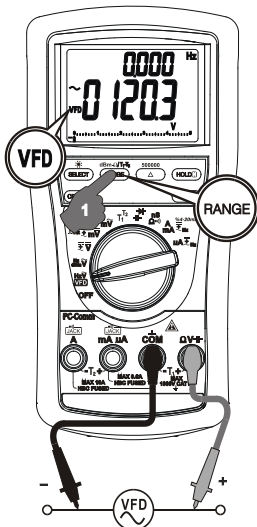
Diese Messfunktionen eignen sich besonders bei Messungen an störbehafteten Signalen, wie sie bspw. an Frequenzumrichtern (VFD) auftreten.



VFD Hz⁺ACV

VFD Frequenzmessung mit Tiefpassfilter und Rauschunterdrückung (Nebenanzeige: AC True RMS Wechselspannung)

- Die Frequenz-Eingangsempfindlichkeit passt sich automatisch dem gewählten Spannungsbereich an. Der 5V-Bereich hat die höchste und der 1000 V-Bereich die niedrigste Empfindlichkeit.
- Die Funktion ist standardmäßig auf den optimalen Triggerpegel für Messungen an Frequenzumrichtern voreingestellt. Drücken Sie bei Bedarf **RANGE**, um manuell einen anderen Spannungsbereich/Triggerpegel zu wählen.
- Wenn der angezeigte Frequenzmesswert zu stark schwankt, wählen Sie einen höheren Spannungsbereich für eine niedrigere Empfindlichkeit. Zeigt die Messung Null an, wählen Sie entsprechend einen niedrigeren Bereich für höhere Empfindlichkeit.

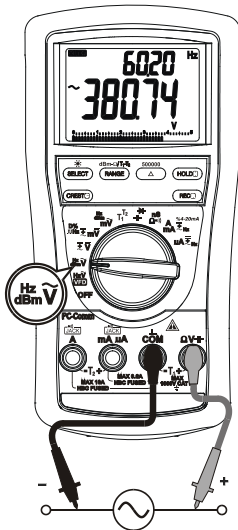


VFD ACV⁺Hz

VFD Wechselspannung mit AC True RMS Messung

- Standardmäßig ist der Messbereich auf 500 V (manuell) voreingestellt, was für Messungen an Frequenzumrichtern optimiert ist.
- Drücken Sie bei Bedarf **RANGE**, um einen anderen Spannungsbereich auszuwählen.

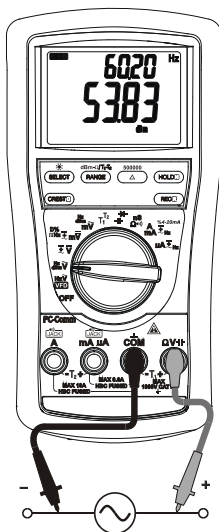
3.3.2 ACV Wechsellspannungs-Funktionen



ACV⁺Hz

Wechsellspannung mit AC True RMS Messung (Nebenanzeige: Netzfrequenz)

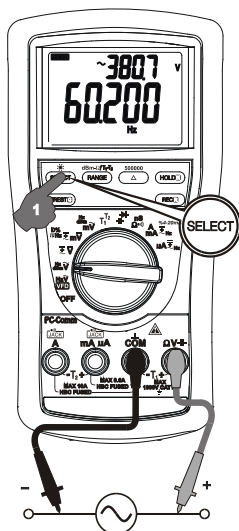
- In dieser Unterfunktion können parallel Wechsellspannung und Frequenz gemessen werden.
- Aufgrund der großen AC-Bandbreite ...
- Verweis Begriffserklärung (→ [2.1.4 Wechselstrom-Bandbreite \(AC-Bandbreite\)](#))



dBm⁺Hz

Logarithmische Wechsellspannung mit variablem Referenzwert und AC True RMS Messung

- Diese Funktion gibt die Spannung logarithmisch in Bezug auf eine Leistung von 1 mW bei einer wählbaren Referenzimpedanz
- Durch Druck auf **RANGE** sind folgende Werte einstellbar (in Ohm):
- 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000, 1200
- Bei Auswahl der Unterfunktion zeigt das Gerät zunächst kurz die eingestellte Referenzimpedanz an.
- Der ausgewählte Wert bleibt als Voreinstellung gespeichert.
- Nicht möglich ist bei dieser Unterfunktion die manuelle Auswahl des Triggerpegels für die Frequenzmessung.

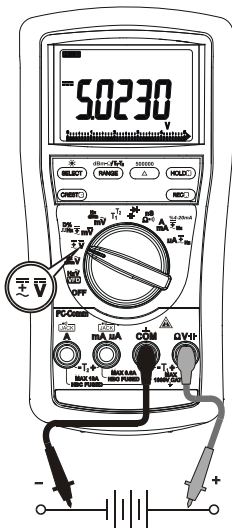


Hz⁺ACV

Frequenzmessung (Nebenanzeige: AC True RMS Wechsellspannung)

- Die Frequenz-Eingangsempfindlichkeit passt sich automatisch dem gewählten Spannungsbereich an. Der 5V-Bereich hat den höchsten und der 1000 V-Bereich den niedrigsten Wert.
- Die automatische Bereichswahl wählt den **Triggerpegel** normalerweise passend. Sie können bei Bedarf **RANGE** kurz drücken, um manuell einen anderen Triggerpegel (Spannungsbereich) zu wählen.
- Wenn die angezeigte Frequenz zu stark schwankt, wählen Sie einen höheren Spannungsbereich. Zeigt die Messung Null an, wählen Sie entsprechend einen niedrigeren Bereich für höhere Empfindlichkeit.

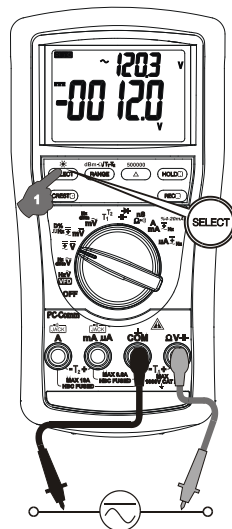
3.3.3 DCV Gleichspannungs-Funktionen



DCV

Gleichspannungsmessung

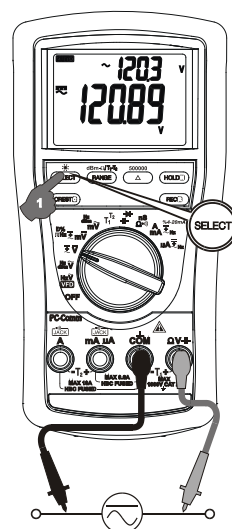
- In dieser Unterfunktion können Gleichspannungen bis 1000 V gemessen werden.
- Drücken Sie  lang, um den Hochauflösungsmodus zu aktivieren (→ [3.5.10 Hochauflösende DCV-Messung \(500.000 Count\)](#)).



DCV+ACV

Gleichspannungsmessung (Nebenanzeige: AC True RMS Wechselspannung)

- In dieser Unterfunktion können anliegende Gleich- und Wechselspannungen bis 1000 V parallel gemessen werden.

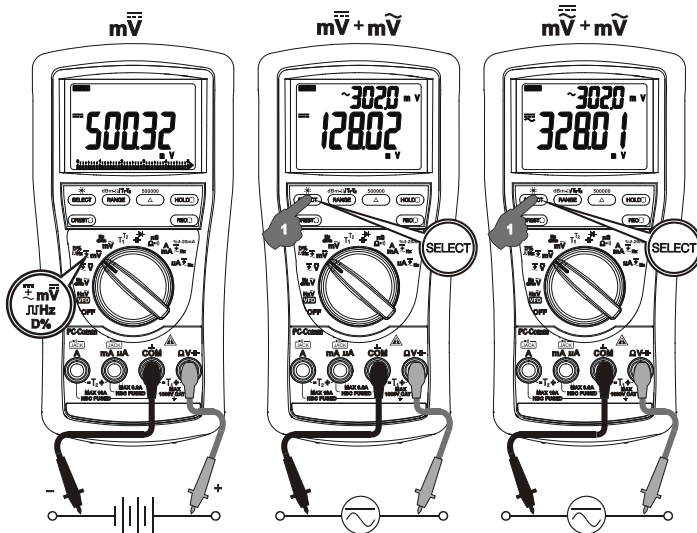


DC+ACV+ACV

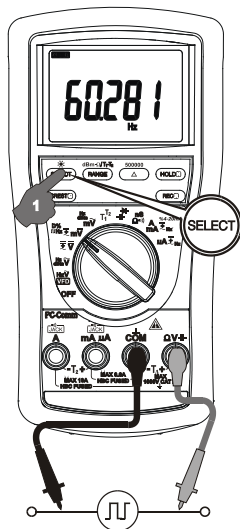
Gleich-/Wechselspannung mit DC+AC True RMS Messung (Nebenanzeige: Wechselspannung mit AC True RMS Messung)

- In dieser Unterfunktion können kombinierte DC+AC Echteffektivwert-Spannung sowie Wechselspannung, jeweils bis 1000 V parallel gemessen werden. (→ [2.1.3 DC+AC True RMS](#))

3.3.4 DCmV Gleichspannungsfunktionen



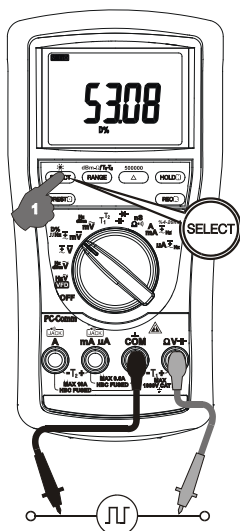
DCmV, DCmV+ACmV,
(DC+AC)mV+ACmV



Logik-Pegel $\square$ Hz

Logikpegel Frequenzmessung

- Diese Funktion dient zur Frequenzmessung an Logikschaltungen und deckt einen Frequenzbereich von 5 Hz – 1,0 MHz ab.
- Die Funktion ist geeignet für Rechteckspannungen > 2,5 Vp

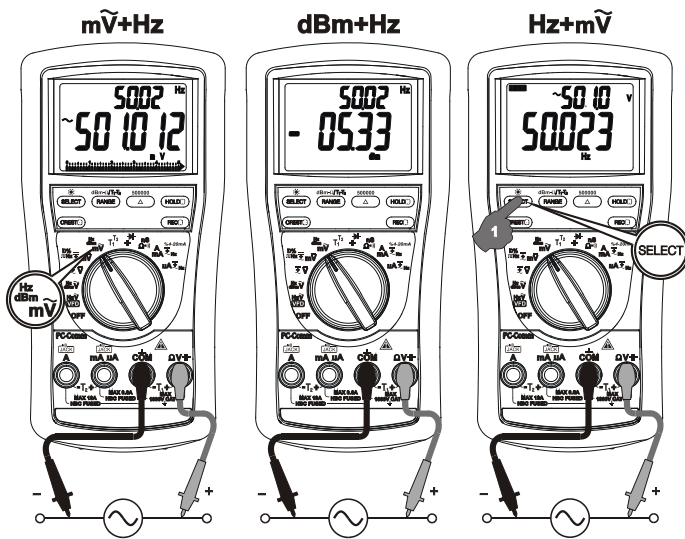


Tastgrad D% (Duty-Cycle)

Tastgrad-Messung in Prozent

- Der Tastgrad gibt das Verhältnis der Impulsdauer zur Periodendauer in % an. Somit lässt sich die Einschaltdauer von digitalen Schalt- und Steuerungssignalen überprüfen.

3.3.5 ACmV Wechsellspannungs-Funktionen



ACmV⁺Hz, dBm⁺Hz, Hz⁺ACmV

In dieser Drehschalterstellung können Wechsellspannungen im Millivolt-Bereich und deren Frequenz gemessen werden, analog zu (→ [3.3.2 ACV Wechsellspannungs-Funktionen](#))

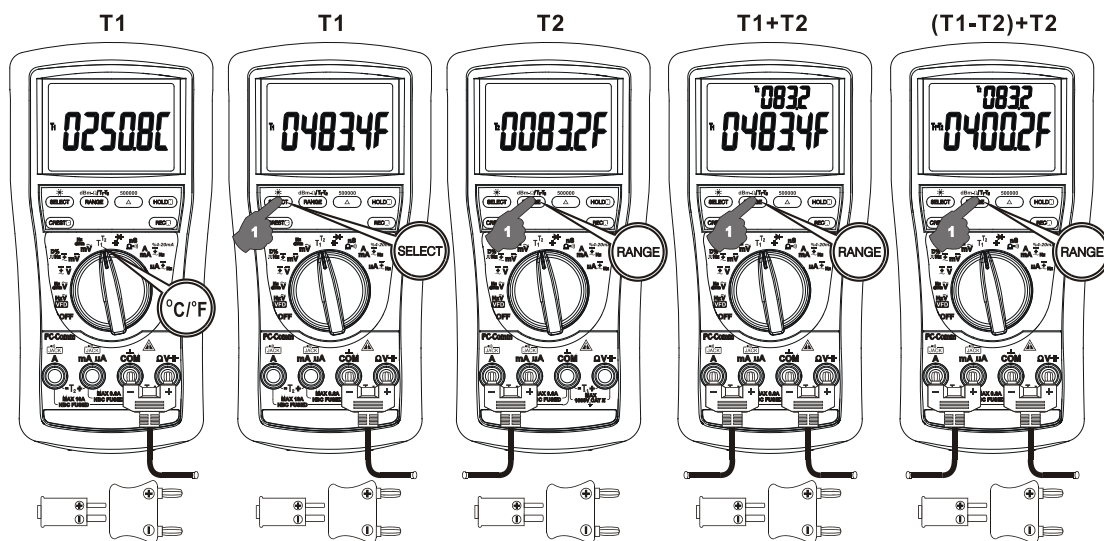
3.3.6 Temperaturfunktionen

BM869s

T1, T2, T1 +T2, T1-T2+T2

- Drücken Sie **RANGE**, um die Unterfunktionen **T1**, **T2**, den Differenzmodus **T1-T2**, sowie die jeweiligen Double-Display-Modi auszuwählen.
- Drücken Sie **SELECT**, um zwischen der Anzeige in °C und °F zu wechseln.
- Achten Sie beim Anschluss der Temperaturfühler (BKP60 Typ K) auf die richtige Polung, diese ist durch einen roten Punkt markiert.
- Der Steckeradapter BKB32 (optionales Zubehör) kann verwendet werden um andere Typ K Temperaturfühler mit Miniaturstecker anzuschließen.

! Temperaturunterschiede in der Steckverbindung(en) des Messfühlers rufen technisch bedingt Messfehler hervor. Nach Anschluss des Temperaturfühlers/-Adapters muss einige Zeit gewartet werden bis die Temperatur angeglichen ist und präzise Messungen möglich sind.

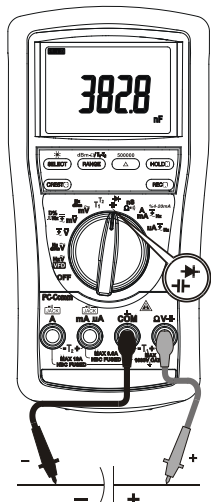


3.3.7 Funktionen Kapazität und Diodentest



Entladen Sie Kondensatoren, bevor Sie eine Messung durchführen. Hochspannungskondensatoren müssen über einen geeigneten Widerstand entladen werden.

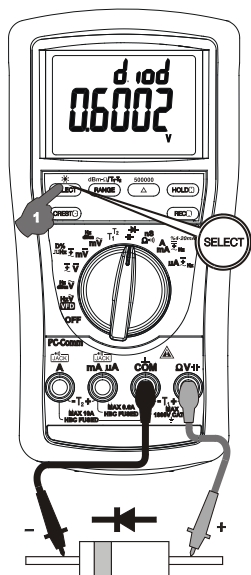
- **Modell BM869s:** Drücken Sie **SELECT**, um zwischen den Messfunktionen Kapazität und Diodentest zu wechseln.
- **Modell BM867s:** Die Messfunktionen haben jeweils eine eigene Drehschalterstellung.



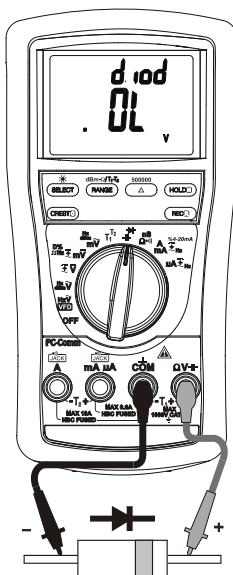
Kapazität $\parallel$

Beschreibung ?

- Sollte der angeschlossene Kondensator noch geladen sein, zeigt das Gerät die Meldung „diSC“ (Discharge) an.
- Bei zu messenden Werte im nF-Bereich kann es hilfreich sein die Kapazität des Messgeräts und der angeschlossenen Kabel mit dem relative-Zero-Modus abzuziehen.



FORWARD BIAS



REVERSE BIAS

Diodentest $\rightarrow$

Beschreibung

- Messtrom: ca. 0,4 mA
- In Durchlassrichtung (Forward Bias) normale Werte für den Spannungsabfall an einer intakten Diode sind in der Tabelle unten angegeben. Anzeigewerte außerhalb dieses Bereichs deuten auf einen Defekt der Diode hin.
- In Sperrrichtung (Reverse Bias) wird bei einer intakten Diode „OL“ angezeigt. Andere Werte zeigen den Defekt der Diode an.

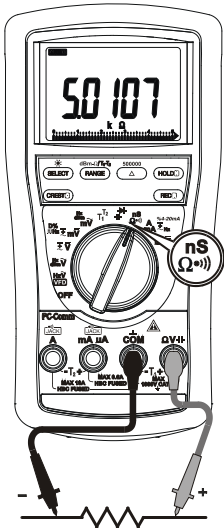
- Typische Messwerte:

Diodentyp	Durchlassrichtung (Forward Bias)	Sperrrichtung (Reverse Bias)
Silizium (Si)	0,5 - 0,8 V	„OL“
Germanium (Ge)	0,2 - 0,3 V	
Schottky	0,1 - 0,4 V	

3.3.8 Funktionen Widerstand, Leitfähigkeit, Durchgangsprüfung

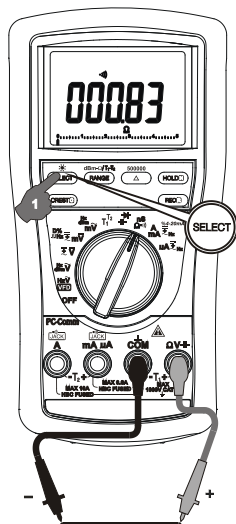


Die Verwendung der Widerstands- und Kontinuitätsfunktion an einer stromführenden Schaltung kann zu falschen Ergebnissen führen und das Messgerät beschädigen.



Widerstand Ω

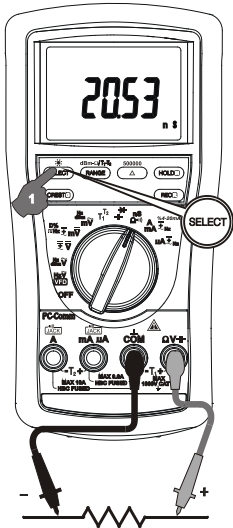
- Für Widerstandswerte außerhalb des Messbereichs ($\geq 50 \text{ M}\Omega$) wird „OL“ (Overload) angezeigt. Für die Messung höherer Werte kann die Leitfähigkeitsfunktion verwendet werden (s.u.)
- Testspannung: hochohmig $< 1,3 \text{ V}$, $< 500 \Omega < 3 \text{ V}$
- Die beliegenden Messleitungen besitzen einen Widerstand von $0,1 - 0,2 \Omega$. Über den Relative-Zero-Modus kann dieser Wert von der Messung abgezogen werden. (→ [3.5.9 Differenzmessung \(Relative-Zero Modus\)](#))
- Die verwendete Messspannung kann ausreichen um Dioden oder Transistoren zu schalten, dies sollte bei der Messung entsprechender Schaltkreise beachtet werden.
- Der gemessene Wert eines eingebauten Widerstands weicht oft von seinem Nennwert ab. Daher diesen zur Überprüfung auf einer Seite vom Schaltkreis trennen.



Durchgangsprüfung Ω)

Der akustische Durchgangsprüfer (Kontinuitätstest) dient dazu, Verdrahtungen und die Funktion von Schaltern zu überprüfen. Ein durchgehender Signalton zeigt einen geschlossenen Stromkreis an.

- Als Grenze für den Durchgang ist ein Widerstand von 200Ω gesetzt.
-  Durch den integrierte „Latching“-Mechanismus werden auch sehr kurze Durchgänge gut hörbar ausgegeben und störende Geräusche vermieden.



Leitfähigkeit nS

- Die Leitfähigkeit wird in Nanosiemens (nS) angezeigt, Sie ist der Kehrwert des Widerstandes: $1 \text{ S} = 1/\Omega$, $1 \text{ nS} = 1/\text{G}\Omega$
- Diese Funktion ist für die die Messung hoher Widerstandswerte ($\text{G}\Omega$ -Bereich) geeignet, bspw. bei Leckmessungen.
- Messungen an Stromkreisen mit geringer Leitfähigkeit sind empfindlich für elektrische Störungen. Bei schwankenden Messwerten kann hier die Aufzeichnung des Durchschnittswerts (AVG) helfen (→ [3.5.7 MAX/MIN/AVG-Aufzeichnung \(REC-Modus\)](#)).

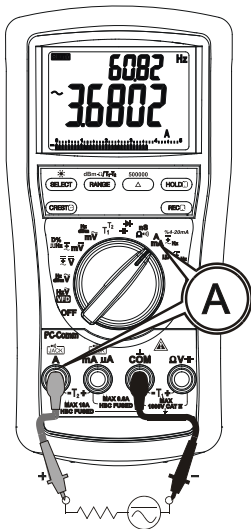
3.3.9 A/mA Stromstärke-Funktionen



Für die Messung der Stromstärke muss der Stromkreis unterbrochen werden und das Messgerät in Reihe geschaltet werden. Bei einem Anschluss parallel zu einem Bauteil ist dieses kurzgeschlossen und es besteht ein hohes Risiko, dass die Sicherung des Messgeräts auslöst und getauscht werden muss.

Zum An- und Abklemmen des Messgeräts die Spannungsquelle wenn möglich abschalten.

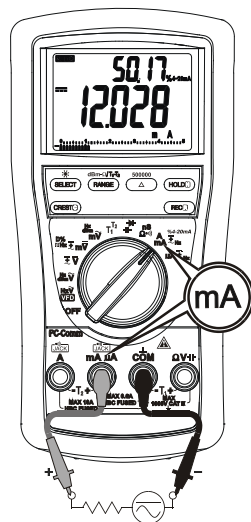
Beachten Sie dass am Messgerät bedingt durch seinen ineneren Widerstand eine Bürdenspannung abfällt, was den Stromkreis gegebenenfalls deutlich beeinflussen kann.



DCA, DCA^{+ACA}, (DC+AC)A^{+ACA}, ACA^{+Hz}

Diese Unterfunktionen dienen zur Messung von Gleich- und Wechselströmen. Kombinationen aus Wechselstrom, Gleichstrom sowie Frequenzmessung sind wählbar.

- Der A Eingang ist mit einer 11A Sicherung ausgestattet. Es können dauerhaft 10A ... kurzzeitig bis zu 20A gemessen werden.
- Wird kein Messwert angezeigt, 11A Sicherung prüfen → REF
- Zur Erklärung der kombinierten DC+AC Messung siehe (→ [2.1.3 DC+AC True RMS](#)).



DCmA^{+%4-20mA}, DCMa^{+ACmA}, (DC+AC)mA^{+ACmA}, ACMa^{+Hz}

Diese Unterfunktionen dienen zur Messung von Gleich- und Wechselströmen, , sowie derer Frequenz, mit Stromstärken < 1 A.

- Zur Erklärung der kombinierten DC+AC Messung siehe (→ [2.1.3 DC+AC True RMS](#))
- Der Schleifenstrom-Anteil (**%4-20mA**) kann bei Gleichstrommessungen angezeigt werden. Er ist auf 4 mA = 0 % (Null) und 20 mA = 100% (Spanne) eingestellt mit und einer hohen Auflösung von 0,01% zum Testen und Überwachen des extern gespeisten Schleifenstroms in industriellen Prozesssteuerungsanwendungen ausgelegt.

3.3.10 μA Stromstärke-Funktionen



DC μA , DC $\mu\text{A}^{+AC\mu\text{A}}$, (DC+AC) $\mu\text{A}^{+AC\mu\text{A}}$, AC μA^{+Hz}

- Diese Unterfunktionen dienen zur Messung von Gleich- und Wechselströmen, , sowie derer Frequenz, mit Stromstärken $< 1 \text{ mA}$.
- Zur Erklärung der kombinierten DC+AC Messung siehe (→ [2.1.3 DC+AC True RMS](#))

3.4 Gerätetasten

Taste	Kurze Betätigung	Lange Betätigung (> 1s)	Beim Einschalten gedrückt halten
	Messfunktion wechseln	Display-Beleuchtung Interne Referenz	Auto Power Off (APO) deaktivieren
	Manuelle Bereichswahl	Automatische Bereichswahl	Signaltöne stummschalten
	Relative-Zero-Modus	DC: 500.000 Modus Count-	Anzeige Geräteversion
	Anzeige einfrieren		
	Scheitelwert-Erfassung		Display-Test
	MAX/MIN/AVG-Aufzeichnung		

3.5 Gerätefunktionen

3.5.1 Display-Hintergrundbeleuchtung

Drücken Sie **SELECT** lang (> 1 s) um die Hintergrundbeleuchtung des Displays zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. Um die Batterie zu schonen, schaltet sich die Beleuchtung nach etwa 4 Minuten automatisch ab.

3.5.2 Manuelle und automatische Bereichswahl

Standardmäßig ist die automatische Bereichswahl aktiv (Display zeigt **AUTO** an). Drücken Sie **RANGE**, um die manuelle Bereichswahl zu aktivieren, der momentane Messbereich bleibt bestehen. Erneuter Tastendruck wählt den wechselt zum nächsten Messbereich. Drücken Sie **RANGE** lang, um die automatische Bereichswahl wieder zu aktivieren.

- Hinweis: Die manuelle Bereichsfunktion ist in der Hz-Funktion nicht verfügbar. Hier wird mit dieser Taste stattdessen die Empfindlichkeit eingestellt.

3.5.3 Signaltöne stummschalten

Halten Sie hierfür beim Einschalten des Messgeräts **RANGE** gedrückt. Die Signaltöne bleiben deaktiviert bis das Gerät ausgeschaltet wird.

3.5.4 Beep-Jack™ Anschluss-Warnung

Bei Anschluss eines Messkabels an die A oder $\mu\text{A}/\text{mA}$ - oder A-Eingangsbuchse und gleichzeitiger Auswahl einer nicht kompatiblen Funktion (z.B. Spannungsmessung) zeigt das Gerät "InEr" (Input Error) an und gibt einen Warnton ab. Somit kann eine Beschädigung des Geräts durch versehentlich falschen Anschluss vermieden werden.

- Die Funktion dient zugleich zur Überprüfung der eingebauten Sicherungen (→ [4.1.2 Prüfung und Austausch der Sicherungen](#)).

3.5.5 Intelligentes Auto-Power-Off (APO)

Das Messgerät schaltet sich nach ca. 17 Minuten automatisch ab, wenn es nicht verwendet wird. Eine automatische Abschaltung während der Messung soll verhindert werden, indem die folgenden Aktionen als Zeichen aktiver Verwendung gezählt werden:

- Verwendung von Drehschalter oder Funktionstasten
- Messwerte von über 9% des aktiven Messbereichs werden angezeigt
- Nicht-OL-Werte für Widerstands-, Durchgangs- oder Diodenfunktion
- Nicht-Null-Werte für die Hz-Funktion

Ein Druck auf eine der Funktionstasten schaltet das Gerät nach APO wieder an. Schalten Sie das Gerät über den Drehschalter (Position OFF) aus, wenn es nicht in Gebrauch ist.

Zur Deaktivierung der automatischen Abschaltfunktion halten Sie beim Einschalten **SELECT** gedrückt. Nach Ausschalten über den Drehschalter wird die Funktion wieder aktiviert.

3.5.6 HOLD-Funktion

Drücken Sie **HOLD** um die momentan auf dem Display angezeigten Werte für

späteres Ablesen einzufrieren.

3.5.7 MAX/MIN/AVG-Aufzeichnung (REC-Modus)

- Drücken Sie **REC** kurz, um die Speicherung von Extremwerten (MIN/MAX) und Durchschnittswert (AVG) zu aktivieren. Der AVG-Wert bildet den Durchschnitt der Messgröße über die Zeit. Ein Signalton zeigt Veränderungen der gespeicherten Werte an. Das Display zeigt den Modus den entsprechenden Symbolen an, drücken Sie die Taste kurz, um zwischen MAX-, MIN- und AVG-Wert zu wechseln, langer Druck auf **REC** deaktiviert den Modus.
- In diesem Modus bleibt die Aktualisierungsrate/Messgeschwindigkeit bestehen und der ausgewählte Messbereich wird beibehalten.
- Die automatische Abschaltung (APO) ist in diesem Modus deaktiviert.
- MAX/MIN- und AVG-Werte beziehen sich auf die in der Hauptanzeige angezeigte Messgröße. Der 500.000 Count-Modus ist in diesem Modus nicht verfügbar.

3.5.8 1 ms Scheitelwert-Erfassung (CREST-Modus)

Drücken Sie **CREST**, um die Scheitelwert-Erfassung zu aktivieren. Dieser Modus misst kurze Spannungs- oder Stromsignale mit einer Dauer hinab bis zu 1 ms. Er ist in der Hauptanzeige verfügbar für die 5000µA, 500mA, 10A Strom- und sowie die Spannungsfunktionen. Das Display zeigt in diesem Modus die Symbole "C" und "MAX" an.

- Drücken Sie **CREST** erneut, um zwischen der Anzeige des MAX- und MIN-Werts zu wechseln. Ein Signalton zeigt Veränderungen der gespeicherten Werte an. Die manuelle/automatische Messbereichswahl für die Spannung (nach oben) bleibt in diesem Modus aktiv, die automatische Abschaltung ist deaktiviert.
- Drücken Sie **CREST** lang, um die Scheitelwert-Erfassung zu beenden

3.5.9 Differenzmessung (Relative-Zero Modus)

Drücken Sie **Δ** kurz, um den Relative-Zero Modus zu aktivieren. Dabei wird der momentane Messwert auf der Hauptanzeige als Bezugswert gesetzt und von nachfolgenden Messwerten abgezogen. Erneuter langer Druck auf die Taste deaktiviert den Modus.

- Auch über den REC-Modus gespeicherte MAX/MIN/AVG-Werte können als Bezugswert gesetzt werden.

3.5.10 Hochauflösende DCV-Messung (500.000 Count Modus)

Beim Messen von Gleichspannungen kann dieser Modus zum genaueren Ablesen aktiviert werden, drücken Sie hierfür **Δ** lang. Der Modus ist nur in der Hauptanzeige verfügbar, wenn gleichzeitig keine weitere Messfunktion aktiv ist. Erneuter langer Druck auf die Taste deaktiviert den Modus.

- Die Aktualisierungsrate wird auf 1,25 Messungen pro Sekunde reduziert.

3.5.11 PC-Schnittstelle

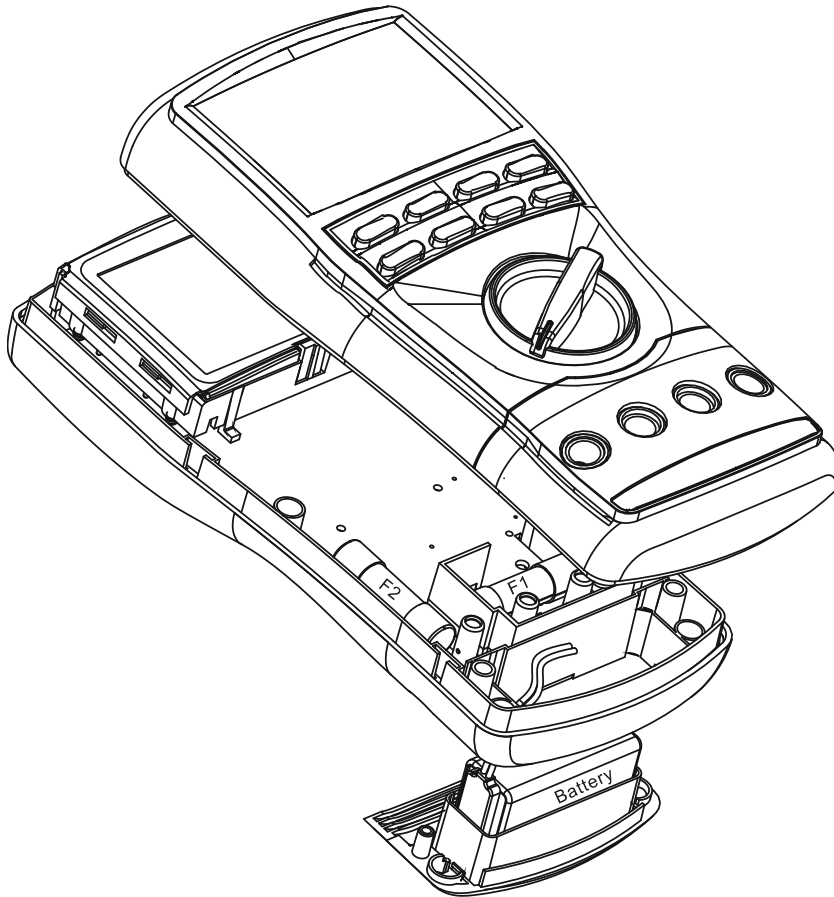
Das Gerät ist auf der Rückseite mit einer optisch isolierten Schnittstelle für die Datenkommunikation ausgestattet. Für den Anschluss an einen Computer ist das optional erhältliche PC-USB-Schnittstellen-Kit BU-86X erforderlich. (REF)

4 WARTUNG



Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, trennen Sie das Messgerät von einem Stromkreis, entfernen Sie die Messleitungen von den Eingangsbuchsen und schalten Sie das Messgerät aus, bevor Sie das Gehäuse öffnen. Betreiben Sie das Gerät nicht mit offenem Gehäuse. Installieren Sie nur die gleiche Art von Sicherung(en) oder eine gleichwertige Sicherung.

4.1 Batterie und Sicherungen



4.1.1 Prüfung und Austausch der Batterie

Batteriewarnung

Sobald die Spannung der eingebauten Batterie unter ca. 7 V fällt, zeigt das Display eine Batteriewarnung an ("low-bat").

Austausch der Batterie

Um die Batterie zu überprüfen oder zu tauschen, lösen Sie die zwei Schrauben des Batteriedeckels am unteren Teil der Rückseite des Gehäuses und entfernen Sie diesen.

Verwendete Batterie

9V: Typ NEDA1604G, JIS006P IEC6F22, NEDA1604A, JIS6AM6 oder IEC6LF22

4.1.2 Prüfung und Austausch der Sicherungen

Prüfen der Sicherung über Beep-Jack

Zur Prüfung der Sicherung kann die Beep-Jack-Funktion genutzt werden. Ist über den Drehschalter eine Spannungsfunktion ausgewählt, sollte bei Anschluss einer Messleitung an die A- oder mA/ μ A-Eingangsbuchse eine Warnung erfolgen (→ [3.5.4 Beep-Jack™ Anschluss-Warnung](#)). Ist dies nicht der Fall sein, ist die jeweilige Sicherung defekt und muss getauscht werden.

Austausch der Sicherungen

Entfernen Sie den Batteriedeckel (zwei Schrauben). Lösen Sie nun die vier Schrauben des Gehäusebodens. Heben Sie das untere Ende des Gehäusebodens an, bis es sich vom Gehäuseoberteil löst. Nach Austausch der Sicherung(en) setzen Sie den Gehäuseboden wieder ein. Vergewissern Sie sich dabei, dass alle Dichtungen richtig sitzen und die beiden Schnappverschlüsse am Gehäuseoberteil (in der Nähe des Displays) richtig eingerastet sind. Ziehen Sie die vier Schrauben des Gehäusebodens wieder an und setzen Sie den Batteriedeckel mit beiden Schrauben wieder ein.

Verwendete Sicherungen



Um Verletzungen und Schäden am Gerät zu vermeiden verwenden Sie ausschließlich originale Sicherungen mit den beschriebenen Spezifikationen.

	Spezifikationen	Empfohlener Typ
F1 (μ A/mA)	0,44 A / 1000 V AC & DC, IR 30 kA oder besser Maße 10 x 38mm	DMM-B-44/100-R
F2 (A)	11 A / 1000 V AC & DC, IR 30 kA oder besser Maße 10 x 38mm	DMM-B-11A

4.2 Kalibrierung

Die angegebene Genauigkeit wird für einen Zeitraum von einem Jahr nach der werkseitigen Kalibrierung garantiert. Um das höchste Maß an Genauigkeit aufrechtzuerhalten wird danach eine Kalibrierung in Abständen von einem Jahr empfohlen.

Wenn beim Einschalten die Meldung "rE-O" angezeigt wird, setzt das Messgerät interne Parameter zurück. Schalten Sie das Messgerät nicht aus, nach kurzer Zeit verschwindet die Meldung und das Gerät kann normal verwendet werden.

Die Meldung "C_Er" zeigt an, dass mindestens eine Messfunktionen deutlich außerhalb der angegebenen Spezifikationen liegt. Um Fehlmessungen zu vermeiden, verwenden Sie das Messgerät in diesem Fall nicht weiter und schicken Sie es stattdessen zur Neukalibrierung ein. Informationen zur Inanspruchnahme von Garantie- oder Reparaturleistungen finden Sie im entsprechenden Abschnitt.

4.3 Reinigung und Lagerung

Wischen Sie das Gehäuse regelmäßig mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel ab; verwenden Sie keine Scheuermittel oder Lösungsmittel.

Wenn das Messgerät länger als 60 Tage nicht benutzt werden soll, nehmen Sie den Akku heraus und lagern Sie ihn separat.

4.4 Fehlerbehebung

Falls das Gerät nicht funktionieren sollte, überprüfen Sie zunächst die Batterie, Sicherungen sowie Kabel und ersetzen Sie sie bei Bedarf (→4.1.1).

Wenn ein Anschluss des Geräts durch versehentlich oder durch anormale Betriebsbedingungen einer Hochspannung ausgesetzt war (verursacht durch Blitzschlag oder Überspannung), lösen die integrierten Schmelzwiderstände aus (werden hochohmig), um den Benutzer und das Gerät zu schützen. Die meisten Messfunktionen über diesen Anschluss sind dann außer Funktion. Schmelzwiderstände und Funkenstrecken sollten dann von einem qualifizierten Techniker ausgetauscht werden.

Informationen zu Garantie- oder Reparaturleistungen finden Sie im entsprechenden Abschnitt (→ [8 Herstellergarantie](#)).

5 LIEFERUMFANG UND ZUBEHÖR

5.1 Lieferumfang

- Messgerät
- Schutzholster aus Elastomer
- Batterie
- Messleitungen
- Schnellstart-Anleitung
- BKP60 Typ-K Temperaturfühler (nur BM869s)
- BMP-86x Gepolsterte Tragetasche (nur Edition+)

5.2 Messleitungen



Beim Umgang mit den Messspitzen besteht aufgrund der spitzen Enden Verletzungsgefahr.



Halten Sie die Messspitzen während der Messung nur am vorgesehenen Bereich hinter der Griffmarkierung.

- Die mitgelieferten Messleitungen besitzen Messspitzen mit vergoldeten Enden für besseren elektrischen Kontakt.
- Zur Aufbewahrung können die Messspitzen auf der Geräterückseite in die vorgesehenen Aufnahmen eingesteckt werden.

Je nach Gerät werden verschiedene Messleitungen mitgeliefert:

Gerät	Messleitung	Hinweis
BM867s	BL...	PVC-Messleitungen mit vergoldeten 2mm-Testspitzen
BM867s Edition+, BM869s, BM869s Edition+	BL21S2-T4SC	Silikon-Messleitungen mit vergoldeten 2mm-Testspitzen und aufschraubbaren 4mm-Bananensteckern

5.2.1 Messklassen



Für CAT IV-Anwendungen müssen die mitgelieferten Schutzkappen an die Messspitzen angebracht werden. Ohne diese Schutzkappen sind nur CAT II-Anwendungen zugelassen.



Vor dem Anbringen der Schutzkappen müssen evtl. angebrachte, aufschraubbare Teile entfernt werden. Achten Sie auch darauf dass die Schutzkappen vor der entsprechenden Verwendung ganz aufgeschoben sind.



Die Schutzkappen können durch ihre Vertiefung an den Messleitungen befestigt werden.

5.2.2 Silikon-Messleitungen

Bei den mitgelieferten Silikon-Messleitungen (BL21S2-T4SC) sind unter Umständen bei der Auslieferung die aufschraubbaren 4mm-Bananenstecker an den Messspitzen angebracht. Diese sind gegen den Uhrzeigersinn abschrauben, wenn die mitgelieferten Schutzkappen oder die optional erhältlichen BAC3-Krokodilklemmen angebracht werden sollen.



Die aufschraubbaren Bananenstecker können zur Aufbewahrung auf der Geräterückseite in die Aussparungen im oberen Teil des Holsters befestigt werden.

Bei Verlust können die Bananenstecker mit der Ersatzteilnummer *T4S* nachbestellt werden.

5.3 Optionales Zubehör

5.3.1 BAC3 Krokodilklemmen

Zur Verwendung werden die Aufsätze bis zum Anschlag auf die 2mm Messspitzen aufgeschoben.



Bei den Silikon-Messleitungen (BL21S2-T4SC) müssen zunächst die aufgeschraubten Bananenstecker entfernt werden.

5.3.2 BMH-01 Trageschlaufe

Die Trageschlaufe wird bei Verwendung auf der Geräterückseite durch Eindrehen bis zum Einrasten befestigt.

5.3.3 BU-86X USB Interface

Das Gerät ist auf der Rückseite mit einer galvanisch getrennten, optischen Schnittstelle für die Datenkommunikation ausgestattet.

Vor dem Anschluss des Messgeräts an den Computer müssen Treiber und Software installiert werden. Diese sind auf der CD-ROM enthalten, die der Schnittstellen-Hardware beiliegt. Alternativ können Sie die jeweils aktuellste Version direkt von der Brymen Website herunterladen: <http://www.brymen.com/Download1.html>

6 ENTSORGUNG

Helfen Sie mit, unsere Umwelt sauber zu halten!

6.1 Gerät



Dieses Messgerät muss am Ende seines bei ordnungsmäßigem Gebrauch langen Lebens ordnungsgemäß entsorgt werden. Das nebenstehende Symbol kennzeichnet das Gerät nach der europäischen Richtlinie 2002/96/EG. Nutzen Sie für die Entsorgung die Annahmestellen Ihrer Gemeinde, als Kleingerät kann es auch bei einem Elektrohändler Ihrer Wahl abgegeben werden.

6.2 Batterien



Batterien gehören nicht in den Hausmüll. Insbesondere Akkumulatoren können giftige Schwermetalle wie Cadmium (Cd), Quecksilber (Hg) und Blei (Pb) enthalten. Nach der deutschen Batterieverordnung ist der Verbraucher dazu verpflichtet Batterien und Akkus ordnungsgemäß zu entsorgen. Sie können abgegeben werden bei öffentlichen Sammelstellen oder überall dort wo Batterien gleichen Typs verkauft werden.

7 ALLGEMEINE SPEZIFIKATIONEN

Siehe Datenblatt.

8 HERSTELLERGARANTIE

BRYMEN garantiert dem Erstkäufer, dass jedes von ihm hergestellte Produkt bei normalem Gebrauch und Service innerhalb eines Zeitraums von einem Jahr ab Kaufdatum frei von Material- und Verarbeitungsfehlern ist. Die Garantie von BRYMEN gilt nicht für Zubehör, Sicherungen, Schmelzwiderstände, Funkenstrecken, Batterien oder andere Produkte, die nach Ansicht von BRYMEN durch Unfälle oder ungewöhnliche Betriebs- oder Handhabungsbedingungen missbraucht, verändert, vernachlässigt oder beschädigt wurden.

Um einen Garantieservice in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich an Ihren nächsten BRYMEN-Vertragshändler oder senden Sie das Produkt mit Kaufbeleg und Problembeschreibung, freigemacht an BRYMEN TECHNOLOGY CORPORATION. BRYMEN übernimmt kein Risiko für Transportschäden. BRYMEN wird nach eigenem Ermessen das defekte Produkt kostenlos reparieren oder ersetzen. Wenn BRYMEN jedoch feststellt, dass der Fehler durch Missbrauch, Veränderung, Vernachlässigung oder Beschädigung durch Unfall oder ungewöhnliche Betriebs- oder Handhabungsbedingungen verursacht wurde, wird Ihnen die Reparatur in Rechnung gestellt.

DIESE GARANTIE IST EXKLUSIV UND ERSETZT ALLE ANDEREN AUSDRÜCKLICHEN ODER STILLSCHWEIGENDEN GARANTIEN, EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF EINE STILLSCHWEIGENDE GARANTIE ODER MARKTGÄNGIGKEIT ODER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK ODER GEBRAUCH. BRYMEN HAFTET NICHT FÜR BESONDERE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE ODER FOLGESCHÄDEN.



BRYMEN TECHNOLOGY CORPORATION

TEL: +886 2 2226 3396

FAX: +886 2 2225 0025

<http://www.brymen.com>



AUF RECYCELBAREM PAPIER GEDRUCKT, BITTE RECYCELN

COPYRIGHT © MMXIII BTC, ALLE RECHTE VORBEHALTEN

P/N: 7M1C-1311-0000 GEDRUCKT IN TAIWAN