



VOLTCRAFT®

Milliohmmeter R-200

Ⓧ BEDIENUNGSANLEITUNG

Seite 2 - 21

Best.-Nr.:
10 13 93

CE
Version 02/09

VOLTCRAFT IM INTERNET <http://www.voltcraft.de>

D Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation von Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau, Tel.-Nr. 0180/586 582 7 (www.voltcraft.de).

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z.B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

© Copyright 2009 by Voltcraft®

01_0209_01/HK

Einführung

Sehr geehrter Kunde,

mit diesem Voltcraft®-Produkt haben Sie eine sehr gute Entscheidung getroffen, für die wir Ihnen danken möchten.

Sie haben ein überdurchschnittliches Qualitätsprodukt aus einer Marken-Familie erworben, die sich auf dem Gebiet der Mess-, Lade- und Netztechnik durch besondere Kompetenz und permanente Innovation auszeichnet.

Mit Voltcraft® werden Sie als anspruchsvoller Bastler ebenso wie als professioneller Anwender auch schwierigen Aufgaben gerecht. Voltcraft® bietet Ihnen zuverlässige Technologie zu einem außergewöhnlich günstigen Preis-Leistungs-Verhältnis.

Wir sind uns sicher: Ihr Start mit Voltcraft ist zugleich der Beginn einer langen und guten Zusammenarbeit.

Viel Spaß mit Ihrem neuen Voltcraft®-Produkt!

Inhaltsverzeichnis

Einführung	2
Lieferumfang	3
Bestimmungsgemäße Verwendung	3
Bedienelemente	4
Sicherheitshinweise	5
Produktbeschreibung	7
Display-Angaben und Symbole	8
Messbetrieb	9
a) Messgerät einschalten	9
b) Spannungsmessung „V“	9
c) Strommessung „ μ A/mA“	10
d) Kapazitätsmessung „CAP“	11
e) Durchgangsprüfung	12
f) Diodentest	12
g) Widerstandsmessung „ Ω “	13
HOLD-Funktion	14
REL-Funktion	15
MAX/MIN-Funktion	15
Auto-Power-Off-Funktion	15
Anzeigenbeleuchtung einschalten	16
Reinigung und Wartung	16
Einsetzen und Wechseln der Batterien	16
Sicherungswechsel	17
Entsorgung	18
Behebung von Störungen	19
Technische Daten	19

Lieferumfang

Multimeter

2 Sicherheitsmessleitungen (rot und schwarz)

2 Kelvin-Messleitungen (rot und schwarz)

6 Mignon-Batterien

Kunststoff-Koffer

Bedienungsanleitung

Bestimmungsgemäße Verwendung

- Messen und Anzeigen der elektrischen Größen im Bereich der Überspannungskategorie CAT III (bis max. 600V gegen Erdpotential, gemäß EN 61010-1) und allen niedrigeren Kategorien.
- Messen von Gleich- und Wechselspannung bis max. 600 V DC/AC rms (effektiv.)
- Messen von Gleich- und Wechselströmen von 0 μ A bis 400 mA
- Messen von Widerständen bis 40 M Ω im 2-Leiter-Messverfahren
- Messen von Widerständen von 0,1 m Ω bis 40 Ω im 4-Leiter-Messverfahren (mit Kelvin-Messleitungen)
- Akustische Durchgangsprüfung (< 35 Ohm) und Diodentest.
- Messen von Kapazitäten bis 40 mF

Die Messfunktionen werden über den Drehschalter ausgewählt. In allen Messbereichen (außer 4-Leiter-Niederohmmessung, Dioden und Durchgangstest) ist die automatische Messbereichswahl aktiv.

Die beiden Strom-Messbereiche sind mit einer keramischen Hochleistungssicherungen gegen Überlast abgesichert. Die Spannung im Strommesskreis darf 600 V nicht überschreiten.

Das Messgerät darf im geöffneten Zustand, mit geöffnetem Batteriefach bzw. bei fehlendem Batteriefachdeckel, nicht betrieben werden. Eine Messung unter widrigen Umgebungsbedingungen ist nicht zulässig.

Widrige Umgebungsbedingungen sind:

- Staub und brennbare Gase, Dämpfe oder Lösungsmittel,
- Gewitter bzw. Gewitterbedingungen wie starke elektrostatische Felder usw.

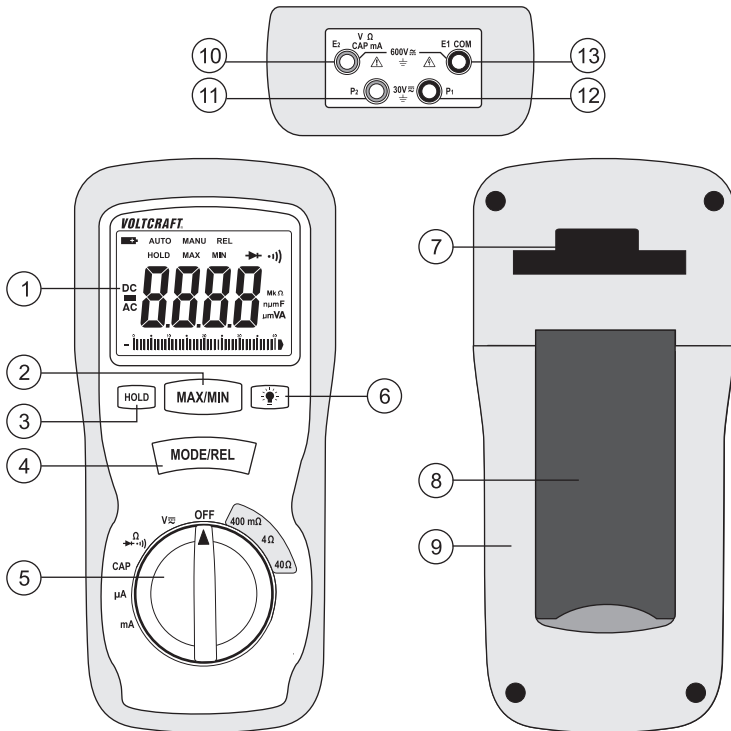
Verwenden Sie zum Messen nur Messleitungen bzw. Messzubehör, welche auf die Spezifikationen des Multimeters abgestimmt sind.

Eine andere Verwendung als zuvor beschrieben, führt zur Beschädigung dieses Produktes, außerdem ist dies mit Gefahren wie z.B. Kurzschluss, Brand, elektrischer Schlag etc. verbunden. Das gesamte Produkt darf nicht geändert bzw. umgebaut werden!

Lesen Sie die Bedienungsanleitung sorgfältig durch, und bewahren Sie diese für späteres Nachschlagen auf.

Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!

Bedienelemente



- 1 Display (LCD-Anzeige)
- 2 MAX/MIN-Taste für Max-/Min-Wertanzeige
- 3 HOLD-Taste zum „Einfrieren“ des dargestellten Displaywertes
- 4 MODE/REL-Taste zur Umschaltung für doppelt belegte Messfunktionen (AC/DC, Durchgangs- und Diodentest) und zur Relativ-Messung im Niederohm-Messbereich
- 5 Drehschalter
- 6 Licht-Taste zum Einschalten der Anzeigenbeleuchtung
- 7 Befestigungsvorrichtung (für mögliches Halteband etc.)
- 8 Klappbarer Aufstellbügel
- 9 Batteriefach
- 10 Rote Messbuchse „E1“ für alle 2-Leiter-Messfunktionen (V, Ohm, CAP und mA; Pluspotenzial)
- 11 Schwarze Messbuchse „E2“ für alle 2-Leiter-Messfunktionen (COM; Bezugsmasse, Minuspotenzial)
- 12 Schwarze Kelvin-Messbuchse „P1“ für 4-Leiter-Niederohmmessung (Minuspotenzial)
- 13 Rote Kelvin-Messbuchse „P2“ für 4-Leiter-Niederohmmessung (Pluspotenzial)

Sicherheitshinweise



Lesen Sie bitte vor Inbetriebnahme die komplette Anleitung durch, sie enthält wichtige Hinweise zum korrekten Betrieb.

Bei Schäden, die durch Nichtbeachten dieser Bedienungsanleitung verursacht werden, erlischt die Garantie/Gewährleistung! Für Folgeschäden übernehmen wir keine Haftung!

Bei Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachten der Sicherheitshinweise verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung! In solchen Fällen erlischt die Garantie/Gewährleistung.

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind.

Folgende Symbole gilt es zu beachten:



Ein in einem Dreieck befindliches Ausrufezeichen weist auf wichtige Hinweise in dieser Bedienungsanleitung hin, die unbedingt zu beachten sind.



Ein Blitzsymbol im Dreieck warnt vor einem elektrischen Schlag oder der Beeinträchtigung der elektrischen Sicherheit des Geräts.



Das „Hand“-Symbol ist zu finden, wenn Ihnen besondere Tipps und Hinweise zur Bedienung gegeben werden sollen.



Dieses Gerät ist CE-konform und erfüllt die erforderlichen europäischen Richtlinien



Schutzklasse 2 (doppelte oder verstärkte Isolierung)

CAT II

Überspannungskategorie II für Messungen an elektrischen und elektronischen Geräten, welche über einen Netzstecker mit Spannung versorgt werden. Diese Kategorie umfasst auch alle kleineren Kategorien (z.B. CAT I zur Messung von Signal- und Steuerspannungen).

CAT III

Überspannungskategorie III für Messungen in der Gebäudeinstallation (z.B. Steckdosen oder Unterverteilungen). Diese Kategorie umfasst auch alle kleineren Kategorien (z.B. CAT II zur Messung an Elektrogeräten).



Erdpotenzial

Aus Sicherheits- und Zulassungsgründen (CE) ist das eigenmächtige Umbauen und/oder Verändern des Gerätes nicht gestattet.

Wenden Sie sich an eine Fachkraft, wenn Sie Zweifel über die Arbeitsweise, die Sicherheit oder den Anschluss des Gerätes haben.

Messgeräte und Zubehör sind kein Spielzeug und gehören nicht in Kinderhände!

In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.

In Schulen und Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfwerkstätten ist der Umgang mit Messgeräten durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.

Stellen Sie vor jeder Spannungsmessung sicher, dass sich das Messgerät nicht im Strommessbereich befindet.

Die Spannung zwischen den Anschlusspunkten „E1/E2“ und Erdpotential darf 600 V DC/AC in CAT III nicht überschreiten. Die Spannung zwischen den Anschlusspunkten „P1/P2“ und Erdpotential darf 30 V DC/AC nicht überschreiten.

Vor jedem Wechsel des Messbereiches sind die Messspitzen vom Messobjekt zu entfernen.

Seien Sie besonders Vorsichtig beim Umgang mit Spannungen >25 V Wechsel- (AC) bzw. >35 V Gleichspannung (DC)! Bereits bei diesen Spannungen können Sie bei Berührung elektrischer Leiter einen lebensgefährlichen elektrischen Schlag erhalten.

Überprüfen Sie vor jeder Messung Ihr Messgerät und deren Messleitungen auf Beschädigung(en). Führen Sie auf keinen Fall Messungen durch, wenn die schützende Isolierung beschädigt (eingerrissen, abgerissen usw.) ist.

Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, achten Sie darauf, dass Sie die zu messenden Anschlüsse/Messpunkte während der Messung nicht, auch nicht indirekt, berühren. Über die fühlbaren Griffbereichsmarkierungen an den Messspitzen darf während des Messens nicht gegriffen werden.

Verwenden Sie das Multimeter nicht kurz vor, während oder kurz nach einem Gewitter (Blitzschlag! / energiereiche Überspannungen!). Achten Sie darauf, dass ihre Hände, Schuhe, Kleidung, der Boden, Schaltungen und Schaltungsteile usw. unbedingt trocken sind.

Vermeiden Sie den Betrieb in unmittelbarer Nähe von starken magnetischen oder elektromagnetischen Feldern, Sendeantennen oder HF-Generatoren. Dadurch kann der Messwert verfälscht werden.

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so 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 sichtbare Beschädigungen aufweist,
- das Gerät nicht mehr arbeitet und
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen oder
- nach schweren Transportbeanspruchungen.

Schalten Sie das Messgerät niemals gleich dann ein, wenn dieses von einem kalten in einen warmen Raum gebracht wird. Das dabei entstandene Kondenswasser kann unter Umständen Ihr Gerät zerstören. Lassen Sie das Gerät uneingeschaltet auf Zimmertemperatur kommen.

Lassen Sie das Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen; dieses könnte für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.

Verwenden Sie zum Messen nur die beiliegenden Messleitungen bzw. Messzubehör welche auf die Spezifikationen des Multimeters abgestimmt sind.

Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise in den einzelnen Kapiteln.

Produktbeschreibung

Die Messwerte werden zusammen mit den Einheiten und Symbolen am Multimeter (im folgendem DMM genannt) in einer Digitalanzeige dargestellt. Die Messwertanzeige des DMM umfasst 4000 Counts (Count = kleinster Anzeigewert). Ein Bargraph zeigt schnelle Wertänderung als Balkenanzeige an.

Wird das DMM ca. 30 Minuten nicht bedient, schaltet sich das Gerät automatisch ab. Die Batterien werden geschont und ermöglichen eine längere Betriebszeit.

Das Messgerät ist sowohl im Hobby- als auch im professionellen Bereich einsetzbar.

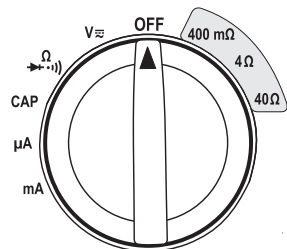
Zur besseren Ablesbarkeit kann das DMM mit dem rückseitigen Aufstellbügel ideal platziert werden.

Drehschalter (5)

Die einzelnen Messfunktionen werden über einen Drehschalter angewählt. Die automatische Bereichswahl „Autorange“ ist in den Standardfunktionen, Spannung, Widerstand (2-Leiter-Messung), Kapazität, und Strom aktiv. Hierbei wird immer der jeweils passende Messbereich eingestellt.






Einige Messfunktionen sind doppelt belegt. Diese Funktionen werden mit der Taste „MODE“ (4) umgeschaltet. (z.B. Umschaltung Widerstandsmessung, Diodentest und Durchgangsprüfung oder AC/DC-Umschaltung). Jedes Drücken schaltet die Funktion um.

Das Messgerät ist in der Schalterposition „OFF“ ausgeschaltet. Schalten Sie das Messgerät bei Nichtgebrauch immer aus.



Display-Angaben und Symbole

Dies ist eine Aufstellung aller möglichen Symbole und Angaben am DMM.

AUTO	Automatische Bereichswahl ist aktiv
MANU	Symbol für manuelle Bereichswahl
HOLD	Data-Hold-Funktion ist aktiv
OL	Overload = Überlauf; der Messbereich wurde überschritten
OFF	Aus-Position. Das DMM ist ausgeschaltet
	Symbol für Batteriewechsel
	Symbol für den Diodentest
	Symbol für den akustischen Durchgangsprüfer
	Symbol für Anzeigenbeleuchtung
	Gleich-/Wechselgröße (DC/AC)
DC	Gleichgröße für Spannung und Strom
AC	Wechselgröße für Spannung und Strom
mV	Milli-Volt (exp.-3)
V	Volt (Einheit der elektrischen Spannung)
A	Ampere (Einheit der elektrischen Stromstärke)
mA	Milli-Ampere (exp.-3)
Ω	Ohm (Einheit des elektrischen Widerstandes)
k Ω	Kilo-Ohm (exp.3)
M Ω	Mega-Ohm (exp.6)
nF	Nano-Farad (exp.-9; Farad = Einheit der elektrischen Kapazität)
μ F	Mikro-Farad (exp.-6)
mF	Milli-Faras (exp.-3)
MAX	Maximalwert-Anzeige
MIN	Minimalwert-Anzeige

Messbetrieb



Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen. Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn darin höhere Spannungen als 25 V ACrms oder 35 V DC anliegen können! Lebensgefahr!

Kontrollieren Sie vor Messbeginn die angeschlossenen Messleitungen auf Beschädigungen wie z.B. Schnitte, Risse oder Quetschungen. Defekte Messleitungen dürfen nicht mehr benutzt werden! Lebensgefahr!

Über die fühlbaren Griffbereichsmarkierungen an den Messspitzen darf während des Messens nicht gegriffen werden.



Der Messbetrieb ist nur bei geschlossenem Gehäuse und Batteriefach zulässig.

Es dürfen immer nur die Messleitungen am Messgerät angeschlossen sein, welche zum Messbetrieb benötigt werden. Entfernen Sie aus Sicherheitsgründen alle nicht benötigten Messleitungen vom Messgerät.



Sobald „OL“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten.

a) Messgerät einschalten

Das Messgerät wird über den Drehschalter (5) eingeschaltet. Drehen Sie den Drehschalter in die entsprechende Messfunktion. Zum Ausschalten bringen Sie den Drehschalter in Position „OFF“. Schalten Sie das Messgerät bei Nichtgebrauch immer aus (Position „OFF“).



Bevor Sie mit dem Messgerät arbeiten können, müssen erst die beiliegenden Batterien eingesetzt werden. Das Einsetzen und Wechseln der Batterien ist im Kapitel „Reinigung und Wartung“ beschrieben.

b) Spannungsmessung „V“

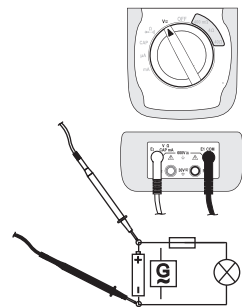
Zur Messung von Gleichspannungen „V/DC“ gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „V“.
- Stecken Sie die rote Einzel-Messleitung in die V-Messbuchse „E2“ (10), die schwarze Einzel-Messleitung in die COM-Messbuchse „E1“ (13).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.). Die rote Messspitze entspricht dem Pluspol, die schwarze Messspitze dem Minuspol.
- Die jeweilige Polarität des Messwertes wird zusammen mit dem augenblicklichen Messwert im Display angezeigt.



Sobald bei der Gleichspannung ein Minus „-“ vor dem Messwert erscheint, ist die gemessene Spannung negativ (oder die Messleitungen sind vertauscht).

- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



Zur Messung von Wechselspannungen „V/AC“ gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „V“.
- Drücken Sie die Taste „MODE“ (4) um in den AC-Messbereich umzuschalten. Im Display erscheint „AC“.
- Stecken Sie die rote Einzel-Messleitung in die V-Messbuchse „E2“ (10), die schwarze Einzel-Messleitung in die COM-Messbuchse „E1“ (13).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Generator, Schaltung usw.).
- Der Messwert wird im Display angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

c) Strommessung „ μ A/mA“



Die max. zulässige Spannung im Strommesskreis darf 600 V nicht überschreiten. Messen Sie im μ A/mA-Bereich keine Ströme über 400 mA, da sonst die Sicherung auslöst.

Vor Messbeginn, Messende und einem Messbereichswechsel immer die Schaltung stromlos schalten.

Beginnen Sie die Strommessung immer mit dem größten Messbereich (mA) und wechseln ggf. auf einen kleineren Messbereich. Alle Strommessbereiche sind abgesichert und somit gegen Überlastung geschützt.

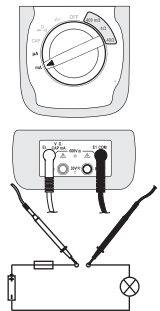
Zur Messung von Gleichströmen (A/DC) gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „ μ A“ oder „mA“.
Für Ströme >4 mA wählen Sie den Bereich „mA“, für Ströme <4 mA den Messbereich „ μ A“.
- Stecken Sie die rote Einzel-Messleitung in die mA-Messbuchse „E2“ (10), die schwarze Einzel-Messleitung in die COM-Messbuchse „E1“ (13).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen in Reihe mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.); die jeweilige Polarität wird zusammen mit dem Messwert im Display angezeigt.



Sobald bei Gleichstrommessung ein Minus „-“ vor dem Messwert erscheint, verläuft der Strom entgegengesetzt (oder die Messleitungen sind vertauscht).

- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



Zur Messung von Wechselströmen (A AC) gehen Sie wie folgt vor.

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „ μA “ oder „mA“. Für Ströme $>4\text{ mA}$ wählen Sie den Bereich „mA“, für Ströme $<4\text{ mA}$ den Messbereich „ μA “.
- Drücken Sie die Taste „MODE“ (4) um in den AC-Messbereich umzuschalten. Im Display erscheint „AC“.
- Stecken Sie die rote Einzel-Messleitung in die mA-Messbuchse „E2“ (10), die schwarze Einzel-Messleitung in die COM-Messbuchse „E1“ (13).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen in Reihe mit dem Messobjekt. Der Messwert wird angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

d) Kapazitätsmessung „CAP“



Vergewissern Sie sich, dass alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Messobjekte unbedingt spannungslos und entladen sind.

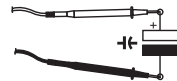
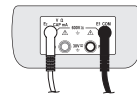
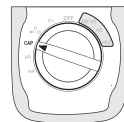
Beachten Sie bei Elektrolyt-Kondensatoren unbedingt die Polarität.

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „CAP“.
- Stecken Sie die rote Einzel-Messleitung in die mA-Messbuchse „E2“ (10), die schwarze Einzel-Messleitung in die COM-Messbuchse „E1“ (13).
- In der Anzeige erscheint die Einheit „nF“.



Aufgrund des empfindlichen Messeingangs kann es bei „offenen“ Messleitungen zu einer Wertanzeige im Display kommen. Dies beeinträchtigt die Messgenauigkeit nicht

- Verbinden Sie die beiden Messspitzen (rot = Pluspol/schwarz = Minuspol) mit dem Messobjekt (Kondensator). Im Display wird nach einer kurzen Zeit die Kapazität angezeigt. Warten Sie, bis sich die Anzeige stabilisiert hat. Bei Kapazitäten $>40\ \mu\text{F}$ kann dies einige Sekunden dauern.
- Sobald „OL“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

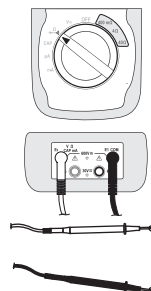


e) Durchgangsprüfung



Vergewissern Sie sich, dass alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Messobjekte unbedingt spannungslos und entladen sind.

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich $\bullet \Omega$
- Drücken Sie die Taste „MODE“ (4) um die Messfunktion umzuschalten. Im Display erscheint das Symbol für Durchgangsprüfung. Eine erneute Betätigung schaltet in die nächste Messfunktion usw.
- Stecken Sie die rote Einzel-Messleitung in die Ω -Messbuchse „E2“ (10), die schwarze Einzel-Messleitung in die COM-Messbuchse „E1“ (13).
- Als Durchgang wird ein Messwert $< 35 \text{ Ohm}$ erkannt und es ertönt ein Piepton.
- Sobald „OL“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten bzw. der Messkreis ist unterbrochen. Führen Sie zur Kontrolle eine gegenpolige Messung durch.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

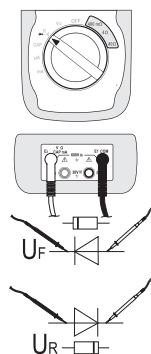


f) Diodentest



Vergewissern Sie sich, dass alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Messobjekte unbedingt spannungslos und entladen sind.

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich \rightarrow
- Drücken Sie 2x die Taste „MODE“ (4) um die Messfunktion umzuschalten. Im Display erscheint das Diodensymbol. Eine erneute Betätigung schaltet in die erste Messfunktion usw.
- Stecken Sie die rote Einzel-Messleitung in die Ω -Messbuchse „E2“ (10), die schwarze Einzel-Messleitung in die COM-Messbuchse „E1“ (13).
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen verbinden. Daraufhin muss sich ein Wert von ca. 0 V einstellen.
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Diode).
- Im Display wird die Durchlassspannung „UF“ in Volt (V) angezeigt. Ist „OL“ ersichtlich, so wird die Diode in Sperrrichtung (UR) gemessen oder die Diode ist defekt (Unterbrechung). Führen Sie zur Kontrolle eine gegenpolige Messung durch.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



Silizium-Dioden weisen eine Durchlassspannung (UF) von ca. 0,4 – 0,9 V auf.

g) Widerstandsmessung „ Ω “

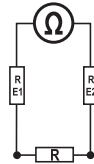


Vergewissern Sie sich, dass alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Messobjekte unbedingt spannungslos und entladen sind.

Das Milliohmometer ermöglicht die Messung von Widerständen im normalen Messbereich von $0,1 \Omega$ bis $40 \text{ M}\Omega$ im 2-Leiter-Messverfahren und die präzise Niederohmmessung von $0,1 \text{ m}\Omega$ bis 40Ω im 4-Leiter-Messverfahren.

Bei der 2-Leiter-Messung wird der Widerstand der Messleitungen mit in die Messung einbezogen. Der Messleitungswiderstand liegt bei ca. $0,5 \Omega$. Dieser geringe Wert ist bei einem Messbereich bis $40 \text{ M}\Omega$ vernachlässigbar. Das Ersatzschaltbild ist rechts abgebildet:

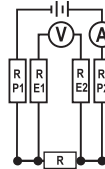
Die beiden Widerstände „R E1“ und „R E2“ stellen die Messleitungen dar. „R“ entspricht dem Messobjekt. Alle drei Widerstände werden in die Messung einbezogen.



Bei der 4-Leiter-Messung wird ein Strom- und Spannungsmesskreis mit angeschlossen. Nach dem Ohm'schen Gesetz sind in einer Reihenschaltung die Ströme überall gleich. Die Strommessung ist im Messkreis unabhängig vom Messort.

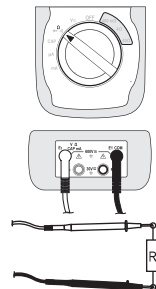
Die Spannungsmessung erfolgt hochohmig, so dass der Messkreis nicht belastet und die Messwerte nicht verfälscht werden. Durch die zusätzliche Spannungsmessung wird dann der Widerstand ohne Leitungsverluste errechnet (Formel: $R = U/I$). Das Ersatzschaltbild ist rechts abgebildet:

Die beiden Messmethoden werden Ihnen nachfolgend erklärt.



Zur Widerstandsmessung mit 2-Leiter Messverfahren gehen Sie wie folgt vor:

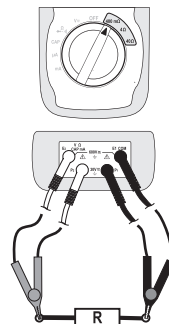
- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „ Ω “.
- Stecken Sie die rote Einzel-Messleitung in die Ω -Messbuchse „E2“ (10), die schwarze Einzel-Messleitung in die COM-Messbuchse „E1“ (13).
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen verbinden. Daraufhin muss sich ein Widerstandswert von ca. $0 - 0,5 \text{ Ohm}$ einstellen (Eigenwiderstand der Messleitungen).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt. Der Messwert wird, sofern das Messobjekt nicht hochohmig oder unterbrochen ist, im Display angezeigt. Warten Sie, bis sich die Anzeige stabilisiert hat. Bei Widerständen $>1 \text{ M}\Omega$ kann dies einige Sekunden dauern.
- Sobald „OL“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten bzw. der Messkreis ist unterbrochen.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



Wenn Sie eine Widerstandsmessung durchführen, achten Sie darauf, dass die Messpunkte, welche Sie mit den Messspitzen zum Messen berühren, frei von Schmutz, Öl, Lötack oder ähnlichem sind. Solche Umstände können das Messergebnis verfälschen.

Zur Widerstandsmessung mit 4-Leiter Messverfahren gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „400 m Ω , 4 Ω oder 40 Ω “, der für Ihre Anwendung passt.
- Stecken Sie die rote Doppel-Messleitung (Kelvin-Messleitung) in die Ω - Messbuchse „E2“ (10) und den zweiten Stecker in die Messbuchse „P2“ (11).
- Stecken Sie die schwarze Doppel-Messleitung (Kelvin-Messleitung) in die COM-Messbuchse „E1“ (13) und den zweiten Stecker in die Messbuchse „P1“ (12).
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen verbinden. Daraufhin stellt sich in der Anzeige ein Wert von 0 (+/- 0,1) ein. Die Einheit ändert sich je nach Messbereich.
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt. Der Messwert wird, sofern das Messobjekt nicht hochohmig oder unterbrochen ist, im Display angezeigt. Warten Sie, bis sich die Anzeige stabilisiert hat.
- Sobald „OL“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten bzw. der Messkreis ist unterbrochen.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



Wenn Sie eine Widerstandsmessung durchführen, achten Sie darauf, dass die Messpunkte, welche Sie mit den Messspitzen zum Messen berühren, frei von Schmutz, Öl, Lötack oder ähnlichem sind. Solche Umstände können das Messergebnis verfälschen.

Sollten keine stabilen Messwerte erreicht werden bzw. der Durchgangstest (0-Anzeige) schlägt fehl, kontrollieren Sie die eingebaute Sicherung „F2“. Der Sicherungswechsel ist im Kapitel „Reinigung und Wartung“ beschrieben.

HOLD-Funktion

Die HOLD-Funktion friert den momentan dargestellten Messwert ein, um diesen in Ruhe abzulesen oder zu protokollieren.



Stellen Sie bei der Überprüfung von spannungsführenden Leitern sicher, dass diese Funktion bei Testbeginn deaktiviert ist. Es wird sonst ein falsches Messergebnis vorgetauscht!

Zum Einschalten der Hold-Funktion drücken Sie die Taste „HOLD“ (3); ein Signalton bestätigt diese Aktion und es wird „HOLD“ im Display angezeigt.

Um die HOLD-Funktion abzuschalten, drücken Sie die Taste „HOLD“ erneut oder wechseln Sie die Messfunktion.

REL-Funktion



Die REL-Funktion ist nur in den 4-Leiter-Widerstandsmessbereichen (400 m Ω , 4 Ω oder 40 Ω) aktiv.

Die REL-Funktion ermöglicht eine schnelle Relativmessung um z.B. Bauteiltoleranzen anzeigen zu können. Das Referenzbauteil wird gemessen, im internen Speicher abgelegt und von den nachfolgenden Messungen automatisch abgezogen. So können einfach die Abweichungen zum Referenzbauteil dargestellt werden.

- Schließen Sie das Messobjekt wie bei „Widerstandsmessung mit 4-Leiter Messverfahren“ beschrieben an die Kelvin-Messleitungen an. Wählen Sie den passenden Messbereich und warten, bis sich der Messwert stabilisiert hat.
- Drücken Sie im Messbetrieb die Taste „REL“ (4). Im Display erscheint „REL“ und die Anzeige wird auf Null gesetzt. Der Referenzwert ist gespeichert.
- Führen Sie die Differenzmessungen an den anderen Messobjekten fort.
- Ein erneutes Drücken der Taste „REL“ ermöglicht die Kontrollanzeige des gespeicherten Wertes. Die Anzeige „REL“ blinkt. Das erneute Drücken schaltet wieder in den REL-Messmodus zurück.
- Um die Funktion zu verlassen, halten Sie die Taste „REL“ ca. 1s gedrückt, bis die Anzeige „REL“ mit einem Piepton ausgeblendet werden.



Nach einem Wechsel des Messbereiches bzw. der Messfunktion wird der REL-Speicher gelöscht.

MAX/MIN-Funktion

Diese Funktion hält die Maximal- und Minimal-Messwerte im Display fest. Die automatische Bereichswahl ist deaktiviert (Anzeige „MANU“).

- Drücken Sie im Messbetrieb die Taste „MAX/MIN“ (2). Im Display erscheint „MAX“ und es wird der höchste Wert angezeigt.
- Drücken Sie die Taste „MAX/MIN“ erneut, schalten Sie auf „MIN“ um. Der niedrigste Wert wird festgehalten
- Durch weiteres Drücken der Taste „MAX/MIN“ blinkt die Anzeige „MAX MIN“ und der aktuelle Messwert wird angezeigt. Der MIN/MAX-Speicher läuft aber im Hintergrund weiter.
- Jedes kurze Drücken schaltet die Anzeige um.
- Um die Funktion zu verlassen, halten Sie die Taste „MAX/MIN“ ca. 1s gedrückt, bis die Anzeigen „MAX“, „MIN“ oder „MAX MIN“ mit einem Piepton ausgeblendet werden.

Auto-Power-Off-Funktion

Das DMM schaltet nach 30 Minuten automatisch ab, wenn keine Taste oder der Drehschalter betätigt wurde. Diese Funktion schützt und schont die Batterie und verlängert die Betriebszeit.

Um das DMM nach einer automatischen Abschaltung wieder einzuschalten betätigen Sie den Drehschalter oder drücken eine beliebige Funktionstaste (außer Licht-Taste (6)).

Anzeigenbeleuchtung einschalten

Das Display kann im Messbetrieb bei schlechten Lichtverhältnissen beleuchtet werden. Zum Einschalten drücken sie die Licht-Taste (6). Die Beleuchtung bleibt für ca. 5s an und schaltet automatisch ab, um die Batterien zu schonen.

Reinigung und Wartung

Allgemein

Um die Genauigkeit des Multimeters über einen längeren Zeitraum zu gewährleisten, sollte es jährlich einmal kalibriert werden.

Das Messgerät ist bis auf eine gelegentliche Reinigung und den Sicherungswechsel absolut wartungsfrei.

Den Sicherungs- und Batteriewechsel finden Sie im Anschluss.



Überprüfen Sie regelmäßig die technische Sicherheit des Gerätes und der Messleitungen z.B. auf Beschädigung des Gehäuses oder Quetschung usw.

Reinigung

Bevor Sie das Gerät reinigen beachten Sie unbedingt folgende Sicherheitshinweise:




Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen, außer wenn dies von Hand möglich ist, können spannungsführende Teile freigelegt werden.

Vor einer Reinigung oder Instandsetzung müssen die angeschlossenen Leitungen vom Messgerät und von allen Messobjekten getrennt werden. Schalten Sie das DMM aus.

Verwenden Sie zur Reinigung keine carbonhaltigen Reinigungsmittel, Benzine, Alkohole oder ähnliches. Dadurch wird die Oberfläche des Messgerätes angegriffen. Außerdem sind die Dämpfe gesundheitsschädlich und explosiv. Verwenden Sie zur Reinigung auch keine scharfkantigen Werkzeuge, Schraubendreher oder Metallbürsten o.ä.

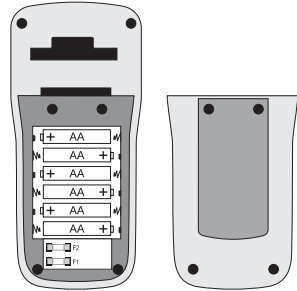
Zur Reinigung des Gerätes bzw. des Displays und der Messleitungen nehmen Sie ein sauberes, fusselfreies, antistatisches und leicht feuchtes Reinigungstuch. Lassen Sie das Gerät komplett abtrocknen, bevor Sie es für den nächsten Messeinsatz verwenden.

Einsetzen und Wechseln der Batterien

Zum Betrieb des Messgerätes werden sechs Mignon-Batterien (AA) benötigt. Bei Erstinbetriebnahme oder wenn das Batterie-Wechselsymbol  im Display erscheint, müssen neue, volle Batterien eingesetzt werden.

Zum Einsetzen/Wechseln gehen Sie wie folgt vor:

- Entfernen Sie alle Messleitungen vom Messgerät und schalten es aus.
- Klappen Sie den Aufstellbügel (8) auf und lösen Sie die vier Schrauben am Batteriefach (9).
- Nehmen Sie den Batteriefachdeckel vom Messgerät. Die Batterien sind jetzt zugänglich.
- Ersetzen Sie alle Batterie gegen neue des selben Typs.
- Verschließen und verschrauben Sie das Batteriefach in umgekehrter Reihenfolge.
- Das Messgerät ist wieder einsatzbereit.



Betreiben Sie das Messgerät auf keinen Fall im geöffneten Zustand. ILEBENSGEFAHR!

Lassen Sie keine verbrauchten Batterien im Messgerät, da selbst auslaufgeschützte Batterien korrodieren können und dadurch Chemikalien freigesetzt werden können, welche Ihrer Gesundheit schaden bzw. das Gerät zerstören.

Lassen Sie keine Batterien achtlos herumliegen. Diese könnten von Kindern oder Haustieren verschluckt werden. Suchen Sie im Falle eines Verschluckens sofort einen Arzt auf.

Entfernen Sie die Batterien bei längerer Nichtbenutzung aus dem Gerät, um ein Auslaufen zu verhindern.

Ausgelaufene oder beschädigte Batterien können bei Berührung mit der Haut Verätzungen verursachen. Benutzen Sie deshalb in diesem Fall geeignete Schutzhandschuhe.

Achten Sie darauf, dass Batterien nicht kurzgeschlossen werden. Werfen Sie keine Batterien ins Feuer.

Wechseln Sie immer alle Batterien gleichzeitig. Die Verwendung voller und entladener Batterien beeinträchtigt die Lebensdauer. Verwenden Sie in einem Batteriesatz immer nur gleiche Batterien vom selben Typ und Hersteller. Die Batterien können durch Ausgleichsströme beschädigt werden und auslaufen.

Batterien dürfen nicht aufgeladen oder zerlegt werden. Es besteht Explosionsgefahr.



Passende Alkaline Batterien erhalten Sie unter folgender Bestellnummer:

Best.-Nr. 65 25 06 (Bitte 6x bestellen).

Verwenden Sie nur Alkaline Batterien, da diese leistungsstark und langlebig sind.

Sicherungswechsel

Die Strommessbereiche „ μ A/mA“ und die 4-Leiter-Widerstandsmessbereiche (Anschluss „P1/P2“) sind mit Hochleistungssicherungen abgesichert. Ist keine Messung in diesem Bereich mehr möglich, muss die Sicherung ausgetauscht werden.

Zum Auswechseln gehen Sie wie folgt vor:

- Entfernen Sie alle Messleitungen vom Messgerät und schalten es aus.
- Öffnen Sie wie unter „Einsetzen und Wechseln der Batterien“ beschrieben das Batteriefach.
- Die Sicherungen sind zugänglich.
- Ersetzen Sie die defekten Sicherungen gegen eine neue des selben Typs und Nennstromstärke. Die Sicherungen haben folgende Werte:

Sicherung	F1	F2
Messbereich	Strom $\mu\text{A}/\text{mA}$	400 m Ω , 4/40 Ω
Charakteristik	FF 500 mA/660V	FF 500 mA/660V
Abmessung	5 x 20 mm	5 x 20 mm
Typbeispiel	SIBA® Fuse L-Nr. 70 180 40	SIBA® Fuse L-Nr. 70 180 40

- Verschließen Sie das Gehäuse in umgekehrter Reihenfolge wieder sorgfältig.



Die Verwendung geflickter Sicherungen oder das Überbrücken des Sicherungshalters ist aus Sicherheitsgründen nicht zulässig. Dies kann zum Brand oder zur Lichtbogenexplosion führen. Betreiben Sie das Messgerät auf keinen Fall im geöffneten Zustand.

Entsorgung



Elektronische Altgeräte sind Wertstoffe und gehören nicht in den Hausmüll. Ist das Gerät am Ende seiner Lebensdauer, so entsorgen Sie es nach den geltenden gesetzlichen Bestimmungen bei den kommunalen Sammelstellen. Eine Entsorgung über den Hausmüll ist untersagt.

Entsorgung von gebrauchten Batterien!

Sie als Endverbraucher sind gesetzlich (**Batterieverordnung**) zur Rückgabe aller gebrauchten Batterien und Akkus verpflichtet; **eine Entsorgung über den Hausmüll ist untersagt!**



Schadstoffhaltige Batterien/Akkus sind mit nebenstehenden Symbolen gekennzeichnet, die auf das Verbot der Entsorgung über den Hausmüll hinweisen. Die Bezeichnungen für das ausschlaggebende Schwermetall sind: **Cd** = Cadmium, **Hg** = Quecksilber, **Pb** = Blei.



Ihre verbrauchten Batterien/Akkus können Sie unentgeltlich bei den Sammelstellen Ihrer Gemeinde, unseren Filialen oder überall dort abgeben, wo Batterien/Akkus verkauft werden!

Sie erfüllen damit die gesetzlichen Verpflichtungen und leisten Ihren Beitrag zum Umweltschutz!

Behebung von Störungen

Mit dem DMM haben Sie ein Produkt erworben, welches nach dem neuesten Stand der Technik gebaut wurde und betriebssicher ist.

Dennoch kann es zu Problemen oder Störungen kommen.

Deshalb möchten wir Ihnen hier beschreiben, wie Sie mögliche Störungen leicht selbst beheben können:



Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise!

Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Das Multimeter funktioniert nicht.	Ist die Batterie verbraucht ?	Kontrollieren Sie den Zustand. Batteriewechsel
Keine Messwertänderung.	Ist eine falsche Messfunktion aktiv (AC/DC)?	Kontrollieren Sie die Anzeige (AC/DC) und schalten die Funktion ggf. um.
	Wurden die falschen Messbuchsen verwendet?	Kontrollieren Sie die Messeingänge.
	Ist die Sicherung im Strombereich bzw. Niederohm-Messbereich defekt?	Kontrollieren Sie die Sicherungen.
	Ist die Hold-Funktion aktiviert (Anzeige „HOLD“)	Drücken Sie die Taste „HOLD“ um diese Funktion zu deaktivieren.



Andere Reparaturen als zuvor beschrieben sind ausschließlich durch einen autorisierten Fachmann durchzuführen. Sollten Sie Fragen zum Umgang des Messgerätes haben, steht Ihnen unser Techn. Support unter folgender Telefonnummer zur Verfügung:

Voltcraft®, 92242 Hirschau, Lindenweg 15, Tel.-Nr. 0180 / 586 582 7.

Technische Daten

Anzeige	LCD, 4000 Counts (Zeichen) mit Bargraph
Messrate	ca. 2 Messungen/Sekunde
Messleitungslänge	je ca. 80 cm
Messimpedanz	>10M Ω (V-Bereich)
Automatische Abschaltung	ca. 30 Minuten
Spannungsversorgung	6 x Mignon-Batterie (AA)
Arbeitsbedingungen	0 bis 40°C (<80%rF)
Betriebshöhe	max. 2000 m
Lagertemperatur	-10°C bis +60°C (<70%rF)
Masse DMM	ca. 550 g
Abmessungen (LxBxH)	200 x 92 x 50 (mm)
Überspannungskategorie	CAT III 600 V, Verschmutzungsgrad 2

Messtoleranzen

Angabe der Genauigkeit in \pm (% der Ablesung + Anzeigefehler in Counts (= Anzahl der kleinsten Stellen)). Die Genauigkeit gilt ein Jahr lang bei einer Temperatur von $+23^{\circ}\text{C}$ ($\pm 5^{\circ}\text{C}$), bei einer rel. Luftfeuchtigkeit von kleiner als 80 %rF, nicht kondensierend.

Gleichspannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 mV	0,1 mV	$\pm(1,0\% + 5)$
4 V	0,001 V	
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm(1,2\% + 52)$
Überlastschutz: 600 V; Impedanz ca.10 MOhm		

Wechselspannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit 50-60 Hz	Genauigkeit 400 Hz
400 mV	0,1 mV	$\pm(1,2\% + 10)$	$\pm(2,5\% + 10)$
4 V	0,001 V	$\pm(1,0\% + 10)$	$\pm(1,2\% + 10)$
40 V	0,01 V		
400 V	0,1 V		
600 V	1 V		
Frequenzbereich 50 – 400 Hz; Effektiver Mittelwert bei Sinus-Spannung; Überlastschutz 600 V; Impedanz ca. 10 MOhm			

Gleichstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 μA	0,1 μA	$\pm(1,5\% + 5)$
4000 μA	1 μA	
40 mA	0,01 mA	
400 mA	0,1 mA	
Überlastschutz: 600 V, Sicherung FF500 mA		

Wechselstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 μA	0,1 μA	$\pm(1,5\% + 5)$
4000 μA	1 μA	
40 mA	0,01 mA	
400 mA	0,1 mA	
Überlastschutz: 600 V, Sicherung FF500 mA; Frequenzbereich 50 – 400 Hz		

Widerstand 2-Leiter-Messung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,0\% + 4)$
4 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(1,5\% + 2)$
40 k Ω	0,01 k Ω	
400 k Ω	0,1 k Ω	
4 M Ω	0,001 M Ω	$\pm(2,5\% + 3)$
40 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(3,5\% + 5)$
Überlastschutz 600 V		

Widerstand 4-Leiter-Messung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Prüfstrom
400 m Ω	0,1 m Ω	$\pm(1,0\% + 10)$	200 mA
4 Ω	0,001 Ω	$\pm(1,0\% + 5)$	20 mA
40 Ω	0,01 Ω		2 mA
Überlastschutz 30 V			

Kapazität

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
4 nF	0,001 nF	nicht spezifiziert
40 nF	0,01 nF	$\pm(5,0\% + 20)$
400 nF	0,1 nF	$\pm(3,0\% + 10)$
4 μ F	0,001 μ F	
40 μ F	0,01 μ F	
400 μ F	0,1 μ F	$\pm(4,0\% + 10)$
4 mF	0,001 mF	$\pm(10,0\% + 10)$
40 mF	0,01 mF	nicht spezifiziert
Überlastschutz 600 V		

Diodentest

Prüfspannung	Auflösung	Prüfstrom
2,8 V	0,001 V	1 mA (typisch)
Überlastschutz 600 V		

Akustischer Durchgangsprüfer <35 Ω Dauerton, Prüfstrom 1 mA typisch, Überlastschutz 600 V



Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen. Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn darin höhere Spannungen als 25 V ACrms oder 35 V DC anliegen können! Lebensgefahr!

