



VOLTCRAFT®

Milliohmmeter R-200

Ⓧ BEDIENUNGSANLEITUNG

Seite 4 - 23

R-200 Milliohm Meter

Ⓤ OPERATING INSTRUCTIONS

Page 24 - 43

Milliohmmètre R-200

Ⓧ NOTICE D'EMPLOI

Page 44 - 63

Milliohmmeter R-200

Ⓝ GEBRUIKSAANWIJZING

Pagina 64 - 83

Best.-Nr. / Item-No. /
N° de commande / Bestnr.:
10 13 93



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®

(GB) Impressum /legal notice in our operating instructions

These operating instructions are a publication by Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau/Germany, Phone +49 180/586 582 7 (www.voltcraft.de).

All rights including translation reserved. Reproduction by any method, e.g. photocopy, microfilming, or the capture in electronic data processing systems require the prior written approval by the editor. Reprinting, also in part, is prohibited.

These operating instructions represent the technical status at the time of printing. Changes in technology and equipment reserved.

© Copyright 2009 by Voltcraft®

(F) Informations /légales dans nos modes d'emploi

Ce mode d'emploi est une publication de la société Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau/Allemagne, Tél. +49 180/586 582 7 (www.voltcraft.de).

Tous droits réservés, y compris de traduction. Toute reproduction, quelle qu'elle soit (p. ex. photocopie, microfilm, saisie dans des installations de traitement de données) nécessite une autorisation écrite de l'éditeur. Il est interdit de le réimprimer, même par extraits.

Ce mode d'emploi correspond au niveau technique du moment de la mise sous presse. Sous réserve de modifications techniques et de l'équipement.

© Copyright 2009 by Voltcraft®

(NL) Colofon in onze gebruiksaanwijzingen

Deze gebruiksaanwijzing is een publicatie van de firma Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau/Duitsland, Tel. +49 180/586 582 7 (www.voltcraft.de).

Alle rechten, vertaling inbegrepen, voorbehouden. Reproducties van welke aard dan ook, bijvoorbeeld fotokopie, microverfilmung of de registratie in elektronische gegevensverwerkingsapparatuur, vereisen de schriftelijke toestemming van de uitgever. Nadruk, ook van uittreksels, verboden.

Deze gebruiksaanwijzing voldoet aan de technische stand bij het in druk bezorgen. Wijziging van techniek en uitrusting voorbehouden.

© Copyright 2009 by Voltcraft®

01_0209_01/HK

- (D)** Diese Bedienungsanleitung gehört zu diesem Produkt. Sie enthält wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme und Handhabung. Achten Sie hierauf, auch wenn Sie dieses Produkt an Dritte weitergeben.

Heben Sie deshalb diese Bedienungsanleitung zum Nachlesen auf!

Eine Auflistung der Inhalte finden Sie in dem Inhaltsverzeichnis mit Angabe der entsprechenden Seitenzahlen auf Seite 4.

- (GB)** These operating instructions belong with this product. They contain important information for putting it into service and operating it. This should be noted also when this product is passed on to a third party.

Therefore look after these operating instructions for future reference!

A list of contents with the corresponding page numbers can be found in the index on page 24.

- (F)** Ce mode d'emploi appartient à ce produit. Il contient des recommandations en ce qui concerne sa mise en service et sa maintenance. Veuillez en tenir compte et ceci également lorsque vous remettez le produit à des tiers.

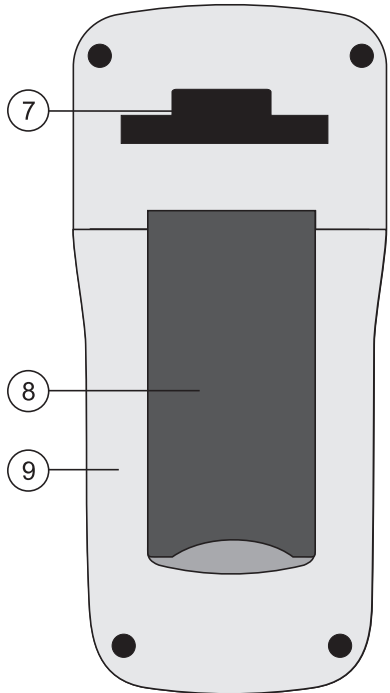
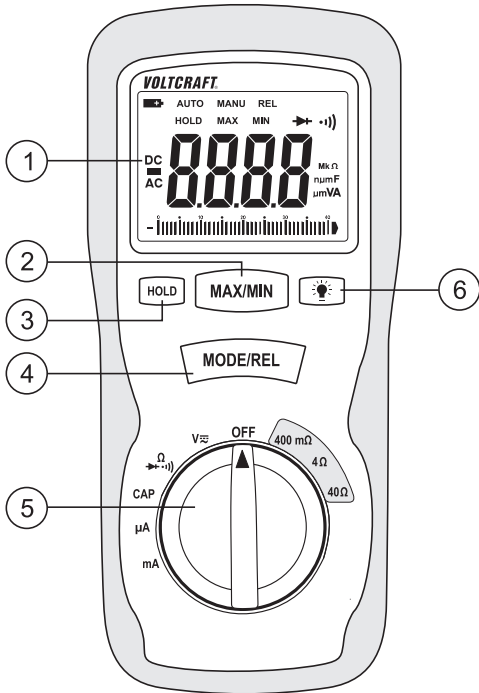
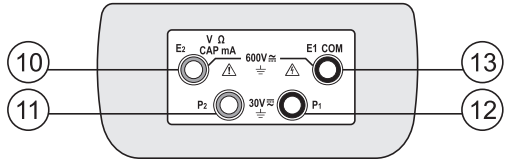
Conservez ce mode d'emploi afin de pouvoir vous documenter en temps utile.!

Vous trouverez le récapitulatif des indications du contenu à la table des matières avec mention de la page correspondante à la page 44.

- (NL)** Deze gebruiksaanwijzing hoort bij dit product. Er staan belangrijke aanwijzingen in betreffende de ingebruikname en gebruik, ook als u dit product doorgeeft aan derden.

Bewaar deze handleiding zorgvuldig, zodat u deze later nog eens kunt nalezen!

U vindt een opsomming van de inhoud in de inhoudsopgave met aanduiding van de pagina 64.



ⓓ 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	4
Lieferumfang	5
Bestimmungsgemäße Verwendung	5
Bedienelemente	6
Sicherheitshinweise	7
Produktbeschreibung	9
Display-Angaben und Symbole	10
Messbetrieb	11
a) Messgerät einschalten	11
b) Spannungsmessung „V“	11
c) Strommessung „ μ A/mA“	12
d) Kapazitätsmessung „CAP“	13
e) Durchgangsprüfung	14
f) Diodentest	14
g) Widerstandsmessung „ Ω “	15
HOLD-Funktion	16
REL-Funktion	17
MAX/MIN-Funktion	17
Auto-Power-Off-Funktion	17
Anzeigenbeleuchtung einschalten	18
Reinigung und Wartung	18
Einsetzen und Wechseln der Batterien	18
Sicherungswechsel	19
Entsorgung	20
Behebung von Störungen	21
Technische Daten	21

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 angewählt. 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

(Siehe Ausklappseite)

- 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.

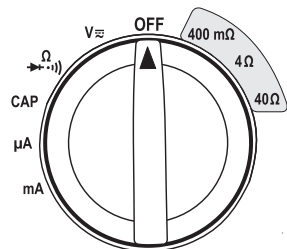
Zur besseren Ablesbarkeit kann das DMM mit dem rückseitigen Aufstellbügel ideal platziert werden.

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“

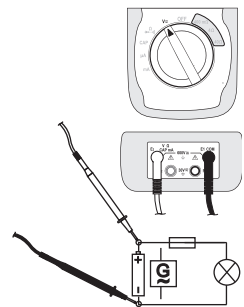
Zur Messung von Gleichspannungen „V/DC“ gehen Sie wie folgt vor:

- 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.

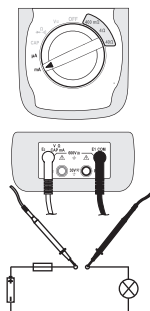
Zur Messung von Gleichströmen (A/DC) gehen Sie wie folgt vor:

- 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.

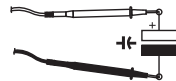
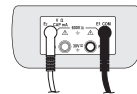
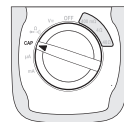
Beachten Sie bei Elektrolyt-Kondensatoren unbedingt die Polarität.

- 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.

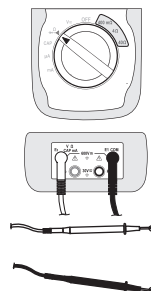


e) Durchgangsprüfung



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.

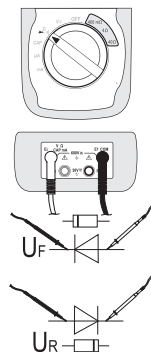


f) Diodentest



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 $\rightarrow \rightarrow$
- 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 “

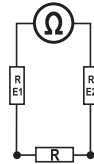


Vergewissern Sie sich, dass alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Messobjekte unbedingt spannungslos und entladen sind.

Das Milliohmmeter 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:

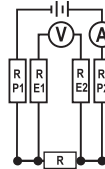
Die beiden Widerstände „R E1“ und „R E2“ stellen die Messleitungen dar. „R“ entspricht dem Messobjekt. Alle drei Widerstände werden in die Messung einbezogen.



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.

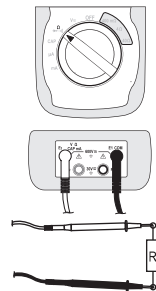
Die Spannungsmessung erfolgt hochohmig, so dass der Messkreis nicht belastet und die Messwerte nicht verfälscht werden. Durch die zusätzliche Spannungsmessung wird dann der Widerstand ohne Leitungsverluste errechnet (Formel: $R = U/I$). Das Ersatzschaltbild ist rechts abgebildet:

Die beiden Messmethoden werden Ihnen nachfolgend erklärt.



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

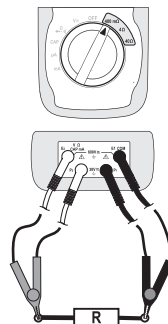
- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „ Ω “.
- Stecken Sie die rote Einzel-Messleitung in die Ω -Messbuchse „E2“ (10), die schwarze Einzel-Messleitung in die COM-Messbuchse „E1“ (13).
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen verbinden. Daraufhin 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.

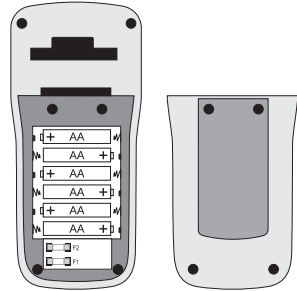
Zur Reinigung des Gerätes bzw. des Displays und der Messleitungen nehmen Sie ein sauberes, fusselfreies, antistatisches und leicht feuchtes Reinigungstuch. Lassen Sie das Gerät komplett abtrocknen, bevor Sie es für den nächsten Messeinsatz verwenden.

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:

Volcraft®, 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	>10MΩ (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!

Introduction

Dear Customer,

Thank you for making the excellent decision to purchase this Voltcraft® product.

You have acquired a quality product from a brand family which has distinguished itself in the fields of measuring, charging and network technology thanks to its particular expertise and its permanent innovation.

With Voltcraft®, you will be able to cope even with difficult tasks as either an ambitious hobbyist or as a professional user. Voltcraft® offers you reliable technology and extremely good value for money.

Therefore, we are absolutely sure: Your starting to use Voltcraft will also be the beginning of a long, successful relationship.

We hope you will enjoy using your new Voltcraft® product!

Table of Contents

Introduction	24
Delivery Contents	25
Intended Use	25
Controls	26
Safety Instructions	27
Product Description	29
Display Information and Symbols	30
Measuring Mode	31
a) Switching on the Measuring Instrument	31
b) Measuring Voltage "V"	31
c) Measuring Current "µA/mA"	32
d) Measuring Capacity "CAP"	33
e) Continuity Check	34
f) Diode Test	34
g) Measuring Resistance "Ω"	35
HOLD Function	36
REL Function	37
MAX/MIN Function	37
Auto Power OFF Function	37
Switching on Display Illumination	38
Cleaning and Maintenance	38
Inserting and Changing the Batteries	38
Changing the Fuse	39
Disposal	40
Troubleshooting	41
Technical Data	41

Delivery Content

Multimeter

2 safety measuring leads (red and black)

2 Kelvin measuring leads (red and black)

6 mignon batteries

Plastic case

Operating instructions

Intended Use

- Measuring and displaying electric parameters in the range of excess voltage category CAT III (up to max. 600V against earth potential, pursuant to EN 61010-1) and all lower categories.
- Measurement of direct and alternating voltages up to a maximum of 600V DC/AC rms (effective)
- Measurement of direct and alternating current between 0 μ A and 400 mA
- Measurement of resistances to 40 M Ω using 2-lead measurement procedure
- Measurement of resistances from 0.1 m Ω to 40 Ω using 4-lead measurement procedure (with Kelvin measuring leads)
- Acoustic continuity check (< 35 ohms) and diode test.
- Capacity measurement up to 40 mF

The measurement functions are selected using the dial switch. Automatic measurement range selection is active in all measurement ranges (apart from 4-lead low Ohm measurement and continuity test).

The two current measuring ranges are secured against overload with a ceramic high-performance fuse. The voltage in the measuring circuit may not exceed 600 V.

The measuring instrument must not be operated when it is open, i.e. with an open battery compartment or when the battery compartment cover is missing. Measurements must not be carried out under unfavourable ambient conditions.

Adverse ambient conditions include:

- Dust or combustible gases, vapours or solvents,
- Electrical storms or stormy conditions resulting in strong electrostatic fields, etc.

For safety reasons, when measuring only use measuring cables or accessories which are adjusted to the specifications of the multimeter.

Any use other than that described above will damage the product and may involve other risks, such as short-circuit, fire, electric shock. Do not change or modify any part of the product.

Read the operating instructions carefully and retain them for later reference.

The safety instructions must be observed!

Controls

(see fold-out page)

- 1 LCD display
- 2 MAX/MIN button for max/min value display
- 3 HOLD button to “freeze” the displayed values
- 4 MODE/REL button to switch to double-allocated measuring functions (AC/DC, continuity test and diode test) and relative measurement in low Ohm range
- 5 Dial switch
- 6 Light button to switch the display illumination on
- 7 Attachment fitting (for holding strap etc.)
- 8 Foldable mounting brackets
- 9 Battery compartment
- 10 Red measuring socket “E1” for all 2-lead measuring functions (V, Ohm, CAP and mA; positive potential)
- 11 Black measuring socket “E2” for all 2-lead measuring functions (COM; earth reference, negative potential)
- 12 Black Kelvin measuring socket “P1” for all 4-lead low Ohm measuring functions (negative potential)
- 13 Red Kelvin measuring socket “P2” for all 4-lead low Ohm measuring functions (positive potential)

Safety Instructions



Please read all of the operating instructions before using the product for the first time; they contain important information about the correct operation.

The warranty/guarantee is rendered void in cases of damage resulting from failure to comply with these operating instructions! We do not accept any liability for consequential damages!

Nor do we assume liability for damage to property or personal injury caused by improper use or the failure to observe the safety instructions! In such cases the warranty/guarantee is voided.

This device left the factory in perfect condition in terms of safety engineering. To maintain this condition and ensure safe operation, you, as the user, must comply with the safety instructions and warnings contained in these instructions.

The following symbols must be observed:



An exclamation mark in a triangle shows important information in this user's manual that has to be observed.



The lightning symbol in a triangle warns against an electric shock or the impairment of the electrical safety of the appliance.



The "hand" symbol indicates special information and advice on operation of the device.



This product has been CE-tested and meets the necessary European guidelines.

Class 2 insulation (double or reinforced insulation)

CAT II Overvoltage category II for measurements on electric and electronic devices which are supplied voltage to via a mains plug. This category also covers all smaller categories (e.g. CAT I for measuring signal and control voltages).

CAT III Overvoltage category III for measuring in building installation (e.g. outlets or sub-distribution). This category also covers all smaller categories (e.g. CAT II for measuring electronic devices).



Earth potential

For safety and licensing reasons (CE), unauthorised conversion and/or modification of the device is not permitted.

Consult an expert when in doubt about the operation, the safety or the connection of the device.

Measuring instruments and accessories are not toys and have no place in the hands of children!

On industrial sites the accident prevention regulations of the association of the industrial workers' society for electrical equipment and utilities must be followed.

In schools, training centres, computer and self-help workshops, handling of measuring instruments must be supervised by trained personnel in a responsible manner.

Before measuring voltages, always make sure that the measuring instrument is not set to a measuring range for electrical currents.

The voltage between the "E1/E2" connection points and earth must never exceed 600 V DC/AC in CAT III. The voltage between the "P1/P2" connection points and earth must never exceed 30 V DC/AC.

The test probes have to be removed from the measured object every time the measuring range is changed.

Take particular care when dealing with voltages exceeding 25 V AC or 35 V DC! Even at these voltages it is possible to receive a fatal electric shock if you touch electrical conductors.

Prior to each measurement, check your instrument, including its measuring leads, for any damage. Never carry out measurements when the protective insulation is damaged (ripped, torn off etc.).

In order to avoid an electric shock, ensure that you do not touch the connections to be measured, even indirectly, during measurements. During measuring, do not grip beyond the grip range markings (which you can feel) present on the test probes.

Do not use the multimeter just before, during or just after an electrical storm (electrical shock / high-energy overloads!). Please make sure that your hands, your shoes, your clothing, the floor, switches and switching components are dry.

Avoid operation near strong magnetic or electromagnetic fields, transmitter aerials or HF generators. These could lead to an incorrect measurement being carried out.

If you have reason to believe that the device can no longer be operated safely, disconnect it immediately and make sure it is not unintentionally operated. It can be assumed that safe operation is no longer possible if:

- the device shows visible damage
- the device no longer functions
- the device was stored under unfavourable conditions for a long period of time or
- following considerable stress during transportation.

Do not switch the measuring instrument on immediately after it has been taken from a cold to a warm environment. The condensation generated could cause serious damage to the device. Allow the device to reach room temperature before switching it on.

Do not leave packaging material unattended. It can be dangerous to children who play with it.

When measuring only use measuring cables or accessories which are adjusted to the specifications of the multimeter.

You should also heed the safety instructions in each chapter of these instructions.

Product Description

The multimeter (referred to as DMM in the following) indicates measured values along with units and symbols on the digital display. The measuring value display of the DMM comprises 4000 counts (count = smallest display value). A bargraph shows rapid changes in values.

If the DMM is not operated for approx. 30 minutes, it automatically switches off. This saves battery power and extends the period of operation.

The meter can be used for do-it-yourself or for professional applications.

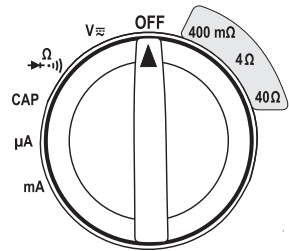
For better readability, the DMM can also be optimally mounted with the clip on the rear.

Dial switch (5)

The individual measuring functions are selected via a dial switch. The automatic range selection "Autorange" is active in the standard functions, voltage, resistance (2-lead measurement), capacity and current. The appropriate range of measurement is set for each application individually.






Some measurement functions are double assigned. With the "MODE" (4) button you switch functions within these measuring functions (e.g. switching resistance measuring - diode test and continuity test or AC/DC switching in the voltage range). Each press switches the function.

If the meter switch is set to "OFF", the meter is switched off. Always turn the device off when it is not in use.



Display Information and Symbols

This is a summary of all possible symbols and information on the DMM

AUTO	Automatic range setting is active
MANU	Symbol for manual range setting
HOLD	Data-Hold function is active
OL	Overload = the measuring range was exceeded
OFF	Off The DMM is switched off
	Symbol for battery change required
	Symbol for the diode test
	Symbol for the acoustic continuity tester
	Symbol for display illumination
	Direct/alternating current (AC/DC)?
DC	Direct current for voltage and current
AC	Alternating current for voltage and current
mV	Millivolt (exp.-3)
V	Volt (unit of electric potential difference or voltage)
A	Ampere (unit of electric current)
mA	Milliamperere (exp.-3)
Ω	Ohm (unit of electric resistance)
k Ω	Kiloohm (exp.3)
M Ω	Megaohm (exp.6)
nF	Nanofarad (unit of electric capacity, exp.-9)
μ F	Microfarad (exp.-6)
mF	Millifarad (exp.-3)
MAX	Display of maximum value
MIN	Display of minimum value

Measuring Mode



Do not exceed the maximum permitted input values. Do not touch circuits or parts of circuits if there could be voltages higher than 25 V ACrms or 35 V DC present within them! Risk of fatal injury!

Before measuring, check the connected measuring leads for damage such as, for example, cuts, cracks or squeezing. Defective measuring cables must no longer be used. Risk of fatal injury!

During measuring, do not grip beyond the grip range markings (which you can feel) present on the test probes.



Measuring is only possible with the housing and battery compartment closed.

You may only connect the measuring leads that are required for measuring operation to the measuring device. Remove all measuring leads not required from the device for safety reasons.



If "OL" (overload) appears on the display, you have exceeded the measuring range.

a) Switching on the meter

The meter can be turned on using the dial switch (5). Turn the dial switch to the corresponding measurement function. To switch off turn the dial switch to "OFF". Always turn the device off when it is not in use ("OFF").



Prior to working with the meter, you have to insert the enclosed batteries. Insertion and changing of batteries is described in the "Cleaning and Maintenance" chapter.

b) Measuring Voltage "V"

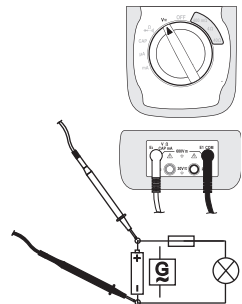
Proceed as follows to measure DC voltages "V/DC":

- Turn the DMM on and select measuring range "V".
- Plug the red single measuring lead into the V measuring socket "E2" (10) and the black measuring lead into the COM measuring socket "E1" (13).
- Now connect the two measuring probes to the object to be measured (battery, switch etc.). The red measuring tip indicates the positive pole, the black measuring tip the negative pole.
- The polarity of the respective measured value is indicated on the display together with the current measured value.



If a minus "-" appears in front of the voltage value when measuring DC, the measured voltage is negative (or the measuring tips have been mixed up).

- After measuring, remove the measuring leads from the measuring object and turn the DMM off.



Proceed as follows to measure AC voltages “V/AC”:

- Turn the DMM on and select measuring range “V”.
- Press “MODE” (4) to switch to the AC measuring range. “AC” appears in the display.
- Plug the red single measuring lead into the V measuring socket “E2” (10) and the black measuring lead into the COM measuring socket “E1” (13).
- Now connect the two measuring probes to the object to be measured (generator, switch etc.).
- The measuring value is indicated on the display
- After measuring, remove the measuring leads from the measured object and turn the DMM off.

c) Measuring Current “ μ A/mA”



The voltage in the measuring circuit may not exceed 600 V.

Never measure currents above 400 mA in the μ A/mA range, as this will cause the fuse to trip.

Before beginning to measure, ending measurements and changing the measurement range, always shut off the circuit.

Always start current measurements at the highest measurement range (mA) and switch down to lower ranges if necessary. All current measuring ranges are secured with fuses and thus protected against overload.

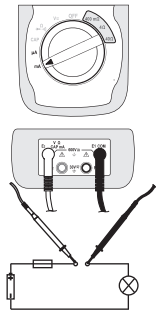
Proceed as follows to measure DC current (A/DC):

- Turn the DMM on and select measuring range “ μ A” or “mA”. For currents >4 mA select the range “mA”, for currents <4 mA choose “ μ A”.
- Plug the red single measuring lead into the mA measuring socket “E2” (10) and the black measuring lead into the COM measuring socket “E1” (13).
- Now connect the two test probes in series with the object to be measured (battery, circuit etc.); the display indicates the polarity together with the measured value.



If a minus “-” appears in front of the measured value when measuring DC, the measured voltage is negative (or the measuring leads have been mixed up).

- After measuring, remove the measuring leads from the measuring object and turn the DMM off.



Proceed as follows to measure AC currents (A/AC):

- Turn the DMM on and select measuring range “ μA ” or “mA”. For currents >4 mA select the range “mA”, for currents <4 mA choose “ μA ”.
- Press “MODE” (4) to switch to the AC measuring range. “AC” appears in the display.
- Plug the red single measuring lead into the mA measuring socket “E2” (10) and the black measuring lead into the COM measuring socket “E1” (13).
- Connect the two measuring probes in series with the object to be measured. The measured value will be displayed.
- After measuring, remove the measuring leads from the measured object and turn the DMM off.

d) Measuring Capacity “CAP”



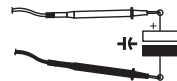
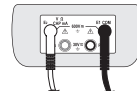
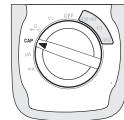
Make sure that all the circuit parts, switches and components and other objects of measurement are disconnected from the voltage and discharged. With electrolyte capacitors, ensure that you observe the polarity.

- Turn the DMM on and select measuring range “CAP”.
- Plug the red single measuring lead into the mA measuring socket “E2” (10) and the black measuring lead into the COM measuring socket “E1” (13).
- The display shows the unit “nF”.



Due to the sensitive measuring input, the display may show a value even with “open” measuring leads. This does not affect the accuracy of measurement.

- Connect the two test probes (red = positive pole/black = negative pole) with the object to be measured (capacitor). After a short while the display shows the capacity. Wait until the displayed value has stabilised. With capacities of >40 μF , this may take a few seconds.
- If “OL” (overload) appears on the display, you have exceeded the measuring range.
- After measuring, remove the measuring leads from the measuring object and turn the DMM off.

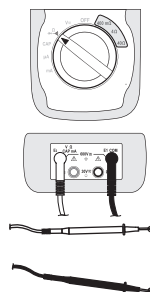


e) Continuity Check



Make sure that all the circuit parts, switches and components and other objects of measurement are disconnected from the voltage and discharged.

- Turn the DMM on and select measuring range $\bullet \Omega$
- Press "MODE" (4) to switch measurement functions. The symbol for continuity check now appears in the display. Pressing this button again takes you to the next measuring function.
- Plug the red single measuring lead into the Ω -measuring socket "E2" (10) and the black measuring lead into the COM measuring socket "E1" (13).
- A continuity value of less than 35 Ohm is identified as continuity; in this case a beep sounds.
- If "OL" (overload) appears on the display, you have exceeded the measuring range or the measuring circuit has been broken. Perform a counter-pole measurement to check.
- After measuring, remove the measuring leads from the measured object and turn the DMM off.

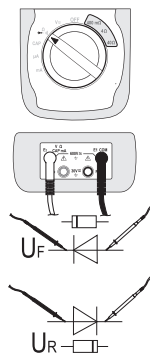


f) Diode Test



Make sure that all the circuit parts, switches and components and other objects of measurement are disconnected from the voltage and discharged.

- Turn the DMM on and select measuring range $\rightarrow \rightarrow$
- Press "MODE" (4) twice to switch measurement functions. The diode symbol appears in the display. Pressing this button again takes you to the first measuring function etc.
- Plug the red single measuring lead into the Ω -measuring socket "E2" (10) and the black measuring lead into the COM measuring socket "E1" (13).
- Check the measuring leads for continuity by connecting both measuring probes with one another. The value must be approximately 0 V.
- Now connect the two measuring probes with the object to be measured (diode).
- The display shows the continuity voltage "UF" in volt (V). If "OL" appears, the diode is measured in reverse direction (UR) or the diode is faulty (interruption). Perform a counter-pole measurement to check.
- After measuring, remove the measuring leads from the measured object and turn the DMM off.



Silicon diodes exhibit a continuity voltage (UF) of approx. 0.4 – 0.9 V.

g) Resistance measurement “Ω”

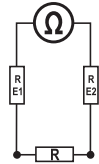


Make sure that all the circuit parts, switches and components and other objects of measurement are disconnected from the voltage and discharged.

The Milliohm meter allows you to measure resistances in normal measurement ranges from 0.1 Ω to 40 MΩ using the 2-lead measurement procedure and also allows the precise measurement of low Ohm resistances from 0.1 mΩ to 40 Ω using the 4-lead measurement procedure.

The 2-lead measurement includes the resistance of the measuring leads in the total measurement. The measurement lead resistance is approx. 0.5 Ω. This low value can be disregarded in a measurement range up to 40 MΩ. The switching diagram is illustrated on the right:

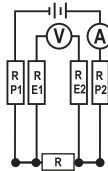
Both resistances “R E1” and “R E2” indicate the measurement leads. “R” indicates the measured object. All three resistances contribute to the measured value.



The 4-lead measurement connects a current and voltage measurement circuit. According to Ohm's law, all currents in a series circuit are equal. The current measurement in the measurement circuit is independent of the measurement location.

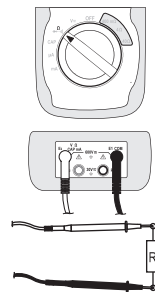
The voltage measurement is carried out at high Ohms so that the measurement circuit is not loaded and the measured values are not falsified. The additional voltage measurement then allows the resistance to be measured without loss through cables (formula: $R = U/I$). The switching diagram is illustrated on the right:

The two measurement methods are explained in the following.



Proceed as follows to measure the resistance using the 2-lead procedure:

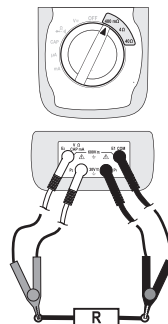
- Turn the DMM on and select measuring range “Ω”.
- Plug the red single measuring lead into the Ω -measuring socket “E2” (10) and the black measuring lead into the COM measuring socket “E1” (13).
- Check the measuring leads for continuity by connecting both measuring probes with one another. The resistance value must be approximately 0 - 0.5 Ohm (inherent resistance of the measuring leads).
- Connect the measuring probes to the object to be measured. As long as the object to be measured is not high-Ohm or interrupted, the measured value will be indicated on the display. Wait until the displayed value has stabilised. With resistances >1 MΩ this may take a few seconds.
- If “OL” (overload) appears on the display, you have exceeded the measuring range or the measuring circuit has been broken.
- After measuring, remove the measuring leads from the measured object and turn the DMM off.



If you carry out a resistance measurement, make sure that the measuring points which you contact with the measuring probes are free from dirt, oil, soldering paint or similar. An incorrect measurement may result under such circumstances.

Proceed as follows to measure the resistance using the 4-lead procedure:

- Turn the DMM on and select measuring range “400 m Ω , 4 Ω or 40 Ω ” depending on the measurement you are going to make.
- Plug the red double-measuring lead (Kelvin measuring lead) into the Ω measuring socket “E2” (10) and the second plug lead into the measuring socket “P2” (11).
- Plug the black double-measuring lead (Kelvin measuring lead) into the COM measuring socket “E1” (13) and the second plug into the measuring socket “P1” (12).
- Check the measuring leads for continuity by connecting both measuring probes with one another. This should produce a display value of 0 (+/- 0,1). The unit changes depending on the measurement range.
- Connect the measuring probes to the object to be measured. As long as the object to be measured is not high-Ohm or interrupted, the measured value will be indicated on the display. Wait until the displayed value has stabilised.
- If “OL” (overload) appears on the display, you have exceeded the measuring range or the measuring circuit has been broken.
- After measuring, remove the measuring leads from the measured object and turn the DMM off.



If you carry out a resistance measurement, make sure that the measuring points which you contact with the measuring probes are free from dirt, oil, soldering paint or similar. An incorrect measurement may result under such circumstances.

If no stable measurement values are shown or if the continuity check (0-display) fails, check the inbuilt fuse “F2”. Fuse replacement is described in the “Cleaning and Maintenance” chapter.

HOLD Function

The HOLD function freezes the currently indicated measured value to allow you to read it or to take the record without rushing.



If you test live wires make sure that this function is deactivated before the measurement starts. Otherwise, the measurement will be incorrect!

To switch on the Hold function, press the “HOLD” button (3); an acoustic signal confirms this command and “HOLD” appears on the display.

In order to switch off the HOLD function, press the “HOLD” button again or simply change the measurement function.

REL Function



The REL function is only active in the 4-lead resistance measurement ranges (400 m Ω , 4 Ω or 40 Ω).

The REL function allows a fast relative measurement, e.g. to display component tolerances. The reference component is measured and saved in the internal memory and then automatically deducted from subsequent measurements. This allows the easy display of the deviation from the reference component.

- Attach the object to be measured as per “Resistance measurement with 4-lead measurement procedure” to the Kelvin measuring leads. Select the fitting measurement range and wait until the displayed value has stabilised.
- Press the “REL” button (4) in operating mode. “REL” appears in the display and the display is reset to zero. The reference value is saved.
- Continue to carry out the difference measurement on the other measurement objects.
- Pressing the “REL” button again allows the control display of the saved value. The display will flash “REL”. Pressing this button again switches back to the REL measurement mode.
- To exit the function, hold down the “REL” button for approx. 1s until “REL” disappears and the meter beeps.



If the measurement range is changed or the measurement function is altered the REL memory is deleted.

MAX/MIN Function

This function shows the minimum and maximum measured values in the display. The automatic range selection (display shows “MANU”) is deactivated.

- Press the “MAX/MIN” button (2) in operating mode. “MAX” appears in the display and the highest value is displayed.
- Press the “MAX/MIN” button again to switch to “MIN”. The lowest value is shown
- Pressing the “MAX/MIN” button again cause the display to flash “MAX MIN” and the current measured value is displayed. The MIN/MAX memory continues to operate in the background.
- Every time you press the button you switch the display.
- To exit the function, hold down the “MAX/MIN” button for approx. 1s until “MAX”, “MIN” or “MAX MIN” disappears and the meter beeps.

Auto Power OFF Function

The DMM turns off automatically after 30 minutes if no button or switch is operated. This function protects the battery, saves battery power and extends the service life.

To reactivate the DMM after automatic shutdown, use the dial switch or press any function button (apart from the light button (6)).

Switching on Display Illumination

The display can be illuminated in operating mode when the light conditions are bad. Press the light button (6) to switch on the illumination. The lighting stays on for approx. 5s and then switches off automatically in order to protect the batteries.

Cleaning and Maintenance

General Information

To ensure the accuracy of the meter over an extended period of time, it should be calibrated once a year. Apart from occasional cleaning and fuse replacements, the meter requires no servicing. Information on changing the battery and fuse is provided below.



Regularly check the technical safety of the instrument and measuring leads, e.g. check for damage to the housing or squashing etc.

Cleaning

Always observe the following safety instructions before cleaning the device:




Live components may be exposed if covers are opened or parts are removed (unless this can be done without tools).

The connected leads must be disconnected from the measuring device and all measuring objects prior to cleaning or repairing the device. Switch the DMM off.

Do not use cleaning agents which contain carbon, petrol, alcohol or similar substances for cleaning purposes. These could corrode the surface of the measuring instrument. The vapours are also detrimental to health and are explosive. Sharp-edged tools such as screwdrivers or metal brushes should not be used for cleaning purposes.

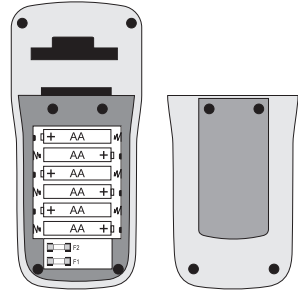
When cleaning the device or the display and the measuring leads, use a clean, lint-free, antistatic, slightly damp cloth. Allow the product to dry completely before you use it again to conduct measurements.

Inserting and Changing the Batteries

Operation of the meter requires six mignon batteries (AA). You need to insert new, charged batteries prior to initial operation or when the battery change symbol  appears on the display.

Proceed as follows to insert or change the batteries:

- Disconnect all measuring leads from the meter and switch it off.
- Fold out the mounting bracket (8) and unscrew the four screws securing the battery compartment (9).
- Remove the cover of the battery compartment from the meter. The batteries can be accessed now.
- Replace all the batteries with new ones of the same type.
- Close and secure the battery compartment in reverse order.
- The meter is ready for use once again.



Never operate the meter when it is open.

!RISK OF FATAL INJURY!

Do not leave flat batteries in the device. Even batteries protected against leaking can corrode and thus release chemicals which may be detrimental to your health or destroy the device.

Do not leave batteries lying around carelessly. They could be swallowed by children or pets. If swallowed, consult a doctor immediately.

If the device is not used for longer periods of time, remove the batteries in order to prevent leaking.

Leaking or damaged batteries may cause alkali burns if they come into contact with the skin. It is therefore advisable to use suitable protective gloves.

Make sure that the batteries are not short-circuited. Do not throw batteries into the fire.

Always replace all batteries at once. The use of new and discharged or old batteries together affects the battery life. Always use batteries of the same type and from the same manufacturer in a set of batteries. The batteries can be damaged by equalizing currents and may leak.

Batteries must not be recharged or dismantled. There is danger of explosion.



You can order suitable alkaline batteries stating the following order no.:

Item no. 65 25 09 (please order six).

Only use alkaline batteries, as they are powerful and have a long service life.

Replacing the Fuse

The current measuring ranges “ μ A/mA” and the 4 leads resistance measurement ranges (connections “P1/P2”) are secured with high performance fuses. If measuring in this range is no longer possible, you have to change the fuse.

Proceed as follows for fuse replacement:

- Disconnect all measuring leads from the meter and switch it off.
- Open the battery compartment as described in the chapter "Inserting and Changing the Batteries".
- The fuses can be accessed now.
- Replace the defective fuse(s) with a new fuse of the same type and nominal voltage. The fuses have the following values:

Fuse	F1	F2
Measuring range	Current $\mu\text{A}/\text{mA}$	400 m Ω , 4/40 Ω
Characteristic	FF 500 mA/660V	FF 500 mA/660V
Dimensions	5 x 20 mm	5 x 20 mm
Type example	SIBA® Fuse L-no. 70 180 40	SIBA® Fuse L-no. 70 180 40

- Close the housing again carefully by proceeding in reverse order.



Using mended fuses or bridging the fuse holder is not admissible for safety reasons. This can lead to fires or to arc explosions. Never operate the measuring instrument when it is open.

Disposal



Old electronic devices are hazardous waste and should not be disposed of in the household waste. When the device has become unusable, dispose of it in accordance with the current statutory regulations at the communal collection points. Disposal in the domestic waste is not permitted.

Disposal of used batteries!

As a consumer you are required (**Battery Ordinance**) to responsibly dispose of all used batteries and rechargeable batteries; **it is forbidden to throw them away with the normal household waste!**



Batteries/rechargeable batteries containing harmful substances are marked with the following symbols, they point out that they are not allowed to be disposed of in the domestic refuse. The symbols for dangerous heavy metal constituents are: **Cd** = cadmium, **Hg** = mercury, **Pb** = lead. You can return used batteries / storage batteries free of charge to any collecting point of your local authority, to our stores or to any store where batteries / storage batteries are sold.

You thus fulfil the legal requirements and make your contribution to the protection of the environment!

Troubleshooting

In purchasing the DMM, you have acquired a product which has been designed to the state of the art and is operationally reliable.

Nevertheless, problems or faults may occur.

For this reason, the following is a description of how you can eliminate possible malfunctions yourself.



Please observe the safety instructions!

Error	Possible cause	Remedy
The multimeter doesn't function	Is the battery dead?	Check the battery status. Battery replacement
No measured value change.	Is the wrong measurement function active (AC/DC)?	Check the display (AC/DC) measurement value change and switch the function if necessary.
	Did you use the wrong measuring sockets?	Check the measuring socket setting.
	Is the fuse for the current ranges or the low Ohm range defect?	Check the fuses.
	Is the Hold function activated (display "HOLD")	Press the "HOLD" button to deactivate this function.



Repairs other than those described should only be carried out by an authorised specialist. If you have queries about handling the measuring device, our technical support is available under the following telephone number:

Voltcraft®, 92242 Hirschau, Lindenweg 15, Tel.-No. 0180 / 586 582 7.

Technical Data

Display	LCD, 4000 Counts (digits) with bargraph
Measuring rate	approx. 2 measuring operations/second
Measuring lead length	approx. 80 cm each
Measuring impedance	>10MΩ (V range)
Automatic Power-Off	approx. 30 minutes
Voltage supply	6 x mignon batteries (AA)
Working conditions	0 - 40°C (<80%rF)
Operating altitude	max. 2,000 m
Storage temperature	-10°C to +60°C (<70%rF)
Earth DMM	approx. 550 g
Dimensions (LxWxH)	200 x 92 x 50 (mm)
Over-voltage category	CAT III 600 V, Impurity level 2

Measurement tolerances

Statement of accuracy in \pm (% of reading + display error in counts (= number of smallest points)). The accuracy is valid for one year at a temperature of $+23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, and at a relative humidity of less than 80 %rF, non-condensing.

DC Voltage

Range	Resolution	Accuracy
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	$\pm(1,2\% + 52)$
Overload protection: 600 V; Impedance approx. 10 MOhm		

AC Voltage

Range	Resolution	Accuracy 50-60 Hz	Accuracy 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		
Frequency range 50 – 400 Hz; effective average at sinusoidal voltage; overload protection 600 V; Impedance approx. 10 MOhm			

DC Current

Range	Resolution	Accuracy
400 μA	0.1 μA	$\pm(1,5\% + 5)$
4000 μA	1 μA	
40 mA	0.01 mA	
400 mA	0.1 mA	
Overload protection: 600 V, fuse FF500 mA		

AC Current

Range	Resolution	Accuracy
400 μA	0.1 μA	$\pm(1,5\% + 5)$
4000 μA	1 μA	
40 mA	0.01 mA	
400 mA	0.1 mA	
Overload protection: 600 V, fuse FF500 mA; frequency range 50-400 Hz		

Resistance 2-lead measurement

Range	Resolution	Accuracy
400 Ω	0.1 Ω	$\pm(1.0\% + 4)$
4 k Ω	0.001 k Ω	
40 k Ω	0.01 k $\Omega \pm(1.5\% + 2)$	
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	$\pm(3.5\% + 5)$
Overload protection 600 V		

Resistance 4-lead measurement

Range	Resolution	Accuracy	Test current
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
Overload protection 30 V			

Capacity

Range	Resolution	Accuracy
4 nF	0.001 nF	not specified
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	not specified
Overload protection 600 V		

Diode Test

Test voltage	Resolution	Test current
2.8 V	0.001 V	1 mA (typical)
Overload protection 600 V		

Acoustic continuity checker

<35 Ω continuous sound, test current 1 mA typical,
overload protection 600 V



Do not exceed the maximum permitted input values. Do not touch circuits or parts of circuits if there could be voltages higher than 25 V ACrms or 35 V DC present within them! Risk of fatal injury!

F Introduction

Chère cliente, cher client,

Vous avez pris une très bonne décision en achetant ce produit Voltcraft® et nous vous en remercions.

Vous avez acquis un produit de qualité issu d'une marque se distinguant par sa compétence technique, son extraordinaire performance et une innovation permanente dans le domaine de la métrologie et de la technique de charge et de réseau.

Voltcraft® permet de répondre aux tâches exigeantes du bricoleur ambitieux ou de l'utilisateur professionnel. Voltcraft® vous offre une technologie fiable à un rapport qualité-prix particulièrement avantageux.

Nous en sommes convaincus : votre premier contact avec Voltcraft marque le début d'une coopération efficace de longue durée.

Nous vous souhaitons beaucoup de plaisir avec votre nouveau produit Voltcraft® !

Table des matières

Introduction	44
Contenu de la livraison	45
Utilisation conforme	45
Éléments de commande	46
Consignes de sécurité	47
Description du produit	49
Indications sur écran et symboles	50
Mode de mesure	51
a) Mise en marche de l'appareil de mesure	51
b) Mesure de la tension « V »	51
c) Mesure du courant "µA/mA"	52
d) Mesure des capacités "CAP"	53
e) Contrôle de continuité	54
f) Test de diodes	54
g) Mesure des résistances "Ω"	55
Fonction HOLD	56
Fonction REL	57
Fonction MAX/MIN	57
Fonction de désactivation automatique (Auto-Power-OFF)	57
Allumage de l'éclairage de l'écran	58
Entretien et nettoyage	58
Mise en place et remplacement des piles	58
Remplacement des fusibles	59
Élimination	60
Dépannage	61
Caractéristiques techniques	61

Contenu de la livraison

Multimètre

2 câbles de mesure de sûreté (rouge et noire)

2 câbles de mesure Kelvin (rouge et noire)

6 piles Mignon

Coffret plastique

Notice d'utilisation

Utilisation conforme

- Mesure et affichage des valeurs électriques appartenant à la catégorie de surtension CAT III (jusqu'à 600V maxi. par rapport au potentiel terrestre, conformément à la norme EN 61010-1) ou à toutes les catégories inférieures.
- Mesure des tensions continues et alternatives jusqu'à 600 V DC/AC rms (effectif) maximum.
- Mesure des courants continus et alternatifs de 0 μ A à 400 mA
- Mesure des résistances jusqu'à 40 M Ω par méthode de mesure à 2 fils
- Mesure des résistances comprises entre 0,1 m Ω et 40 Ω par méthode de mesure à 4 fils (câbles de mesure Kelvin)
- Contrôle de continuité acoustique (< 35 ohms) et test de diodes.
- Mesure des capacités jusqu'à 40 mF

Les fonctions de mesure se sélectionnent avec le bouton rotatif. La sélection automatique des plages de mesure est activée dans toutes les plages (sauf pour la mesure à basse impédance à 4 fils, le contrôle de diode et de continuité).

Les deux plages de mesure de courant sont protégées contre les surcharges par des fusibles HPC en céramique. La tension dans le circuit de mesure du courant ne doit pas dépasser 600 V.

L'appareil de mesure ne doit pas être utilisé lorsqu'il est ouvert ni lorsque le couvercle du logement des piles est ouvert ou manquant. La mesure ne doit pas être réalisée dans des conditions ambiantes défavorables.

Des conditions d'environnement défavorables sont :

- la poussière et gaz, vapeurs ou solutions inflammables,
- un orage ou des temps orageux ou autres puissants champs électrostatiques etc.

Pour effectuer les mesures, utilisez uniquement des câbles ou des accessoires de mesure conformes aux spécifications du multimètre.

Toute utilisation autre que celle stipulée ci-dessus provoque l'endommagement du présent produit, ainsi que des risques de courts-circuits, d'incendie, de décharge électrique, etc. Il est interdit de modifier l'ensemble du produit et de le transformer.

Lisez attentivement la notice d'utilisation et conservez celle-ci pour pouvoir la consulter ultérieurement.

Respectez impérativement les consignes de sécurité !

Éléments de commande

(Voir le volet rabattable)

- 1 Ecran à cristaux liquides (LCD)
- 2 Touche MAX/MIN pour afficher les maxima et minima
- 3 Touche HOLD pour "geler" la valeur affichée à l'écran
- 4 Touche MODE/REL pour la commutation des fonctions de mesure à double affectation (AC/DC, essai de continuité et de diodes) et pour la mesure relative dans la plage à basse impédance.
- 5 Bouton rotatif
- 6 Touche éclairage pour allumer l'éclairage de l'écran
- 7 Dispositif de fixation (pour éventuelle bande de retenue etc.)
- 8 Pied d'appui rabattable
- 9 Logement des piles
- 10 Douille de mesure rouge "E1" pour toutes les fonctions de mesure à 2 fils (V, Ohm, CAP et mA; potentiel positif)
- 11 Douille de mesure noire "E2" pour toutes les fonctions de mesure à 2 fils (COM; masse de référence, potentiel négatif)
- 12 Douille de mesure Kelvin noire "P1" pour la mesure basse impédance à 4 fils (potentiel négatif)
- 13 Douille de mesure Kelvin rouge "P2" pour la mesure basse impédance à 4 fils (potentiel positif)

Consignes de sécurité



Lisez intégralement le mode d'emploi avant la mise en service de l'appareil ; il contient des consignes importantes pour son bon fonctionnement.

Tout dommage résultant d'un non-respect du présent mode d'emploi entraîne l'annulation de la garantie. Nous déclinons toute responsabilité pour les dommages consécutifs !

De même, le constructeur n'assume aucune responsabilité en cas de dommages matériels ou corporels résultant d'une utilisation de l'appareil non conforme aux spécifications ou d'un non-respect des présentes instructions ! De tels cas entraînent l'annulation de la garantie.

Du point de vue de la sécurité, cet appareil a quitté l'usine en parfait état. 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.

Respectez les pictogrammes suivants :



Dans ce mode d'emploi, un point d'exclamation placé dans un triangle signale des informations importantes à respecter impérativement.



Le symbole de l'éclair dans le triangle met en garde contre tout risque d'électrocution ou toute compromission de la sécurité électrique de l'appareil.



Le symbole de la "main" précède des recommandations et indications d'utilisation particulières.



Cet appareil est homologué CE et répond aux directives européennes requises.



Classe de protection 2 (double isolation ou isolation renforcée)

CAT II

Catégorie de surtension II pour les mesures sur les appareils électriques et électroniques alimentés par l'intermédiaire d'une fiche d'alimentation. Cette catégorie comprend également toutes les catégories inférieures telles que CAT I pour la mesure des tensions de signal et de commande.

CAT III

Catégorie de surtension III pour les mesures réalisées lors des installations à l'intérieur de bâtiments (p. ex. prises de courant ou répartitions secondaires). Cette catégorie comprend également toutes les catégories inférieures telles que CAT I pour la mesure réalisée sur les appareils électriques.



Potentiel terrestre

Pour des raisons de sécurité et d'homologation (CE), les transformations et/ou modifications de l'appareil réalisées à titre individuel, sont interdites.

Veillez consulter un spécialiste si vous avez des doutes sur la manière dont fonctionne le produit ou sur des questions de sécurité ou de branchement.

Les appareils de mesure et les accessoires ne sont pas des jouets, ne les laissez pas à la portée des enfants !

Dans les installations industrielles, il convient d'observer les prescriptions de prévention des accidents relatives aux installations et aux matériels électriques des associations professionnelles.

Dans les écoles, les centres de formation, les ateliers de loisirs et de réinsertion, la manipulation d'appareils de mesure doit être surveillée par un personnel spécialement formé à cet effet.

Assurez-vous, avant de mesurer la tension, que l'appareil de mesure ne se trouve pas dans la plage de mesure du courant.

La tension entre les points de connexion "E1/E2" et le potentiel terrestre ne doivent pas dépasser 600 V DC/AC dans la catégorie CAT III. La tension entre les points de connexion "P1/P2" et le potentiel terrestre ne doivent pas dépasser 30 V DC/AC.

Eloignez les pointes de mesure de l'objet à mesurer avant de changer de plage de mesure.

Une prudence particulière est conseillée en présence de tensions alternatives (AC) supérieures à 25V ou de tensions continues (DC) supérieures à 35 V ! Lors du contact avec des conducteurs électriques, de telles tensions peuvent provoquer un choc électrique avec danger de mort.

Avant chaque mesure, vérifiez que votre instrument de mesure ni les câbles de mesure ne sont endommagés. N'effectuez jamais de mesures dans le cas où l'isolation de protection est endommagée (déchirée, arrachée, etc.).

Pour éviter un choc électrique, veillez, pendant la mesure, à ne pas toucher directement ou indirectement les raccordements/points de mesure. Ne pas saisir les marquages tactiles de la zone de préhension des pointes de mesure pendant la mesure.

N'utilisez pas le multimètre juste avant, pendant ou juste après un orage (coup de foudre/ surtensions à haute énergie !). Veillez impérativement à ce que vos mains, vos chaussures, vos vêtements, le sol, les circuits et les éléments du circuit, etc. soient parfaitement secs.

Evitez d'utiliser l'appareil à proximité de champs magnétiques ou électromagnétiques puissants ou d'antennes émettrices et générateurs H.F. Le valeur de mesure pourrait ainsi être faussée.

Lorsqu'un fonctionnement sans risques de l'appareil n'est plus assuré, mettez-le hors service et veillez à ce qu'il ne puisse plus être remis en service involontairement. Une utilisation sans danger n'est plus possible si:

- l'appareil présente des dommages visibles,
- l'appareil ne fonctionne plus et
- a été stocké pendant une période prolongée dans des conditions défavorables, ou
- l'appareil a été transporté dans des conditions défavorables.

N'allumez jamais l'appareil de mesure immédiatement après l'avoir transporté d'un local froid dans un local chaud. L'eau de condensation qui se forme alors risque de détruire l'appareil. Attendez que l'appareil non branché ait atteint la température ambiante.

Ne laissez pas le matériel d'emballage à la portée de tous. Il pourrait constituer un jouet dangereux pour les enfants.

Pour effectuer les mesures, utilisez uniquement les câbles ou des accessoires de mesure fournis conformes aux spécifications du multimètre.

Observez également les consignes de sécurité figurant dans les différents chapitres.

Description du produit

Les valeurs de mesure sont affichées avec les unités et les symboles sur le multimètre (appelé DMM par la suite) sur un écran numérique. L'affichage des valeurs de mesure du DMM comprend 4000 counts (count = la plus petite valeur qui peut être affichée). Un bargraph indique sous forme de barres une modification rapide de la valeur.

Si le DMM n'est pas utilisé pendant environ 30 minutes, l'appareil se désactive automatiquement. Cette désactivation ménage les piles et permet de prolonger la durée de fonctionnement.

L'appareil de mesure est destiné tant à un usage amateur que professionnel.

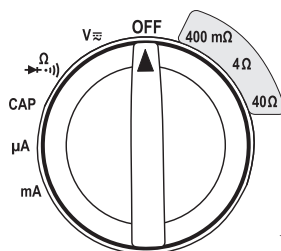
Le pied d'appui au dos est idéal pour installer le DMM de façon à améliorer la lisibilité de l'appareil.

Bouton rotatif (5)

Un commutateur rotatif permet de sélectionner les fonctions de mesure individuelles. La sélection automatique de la plage "Autorange" est activée dans les fonctions standard, tension, résistance (mesure à 2 fils), capacité et courant. La plage de mesure correspondante est toujours réglée.






Certaines fonctions de mesure sont affectées en double. Ces fonctions peuvent être commutées avec la touche "MODE" (4), par ex. pour commuter la mesure des résistances, le test de diodes et le contrôle de continuité ou pour la commutation AC/CD). Chaque pression sur la touche commute la fonction.

En position « OFF », l'appareil de mesure est éteint. Eteignez toujours l'appareil de mesure en cas d'inutilisation.



Indications apparaissant à l'écran et symboles

Liste de tous les symboles et indications possibles du DMM.

AUTO	La sélection automatique de la plage de mesure est activée
MANU	Symbole pour la sélection manuelle de la plage
HOLD	Fonction Data Hold activée
OL	Overload = Dépassement; la plage de mesure a été dépassée
OFF	Position éteinte. Le DMM est éteint.
	Symbole du changement des piles
	Symbole pour l'essai de diodes
	Symbole pour le contrôleur acoustique de continuité
	Symbole de l'éclairage de l'écran
	Grandeur continue/alternative (DC/AC)
DC	Grandeur continue de la tension et du courant
AC	Grandeur alternative de la tension et du courant
mV	Millivolt (exp.-3)
V	volt (unité de la tension électrique)
A	volt (unité de la tension électrique)
mA	Milliampère (exp.-3)
Ω	Ohm (unité de résistance électrique)
k Ω	Kiloohm (exp.3)
M Ω	Mégaohm (exp.6)
nF	Nanofarad (exp.-9; Farad = unité de capacité électrique)
μ F	Microfarad (exp.-6)
mF	Millifarad (exp.-3)
MAX	Affichage des maxima
MIN	Affichage des minima

Mode de mesure



Ne dépassez en aucun cas les grandeurs d'entrée maximales autorisées. Ne touchez aucun circuit ou aucune partie des circuits en présence de tensions supérieures à 25 V ACrms ou à 35 V DC. Danger de mort !

Avant le début de la mesure, assurez-vous de l'absence d'endommagements tels que des coupures, fissures ou pincements au niveau des câbles de mesure raccordés. Des câbles de mesure défectueux ne doivent plus être utilisés ! Danger de mort !

Ne pas saisir les marquages tactiles de la zone de préhension des pointes de mesure pendant la mesure.



Le mode de mesure fonctionne uniquement lorsque le boîtier et le logement des piles sont fermés.

Vous ne devez raccorder que les câbles de mesure à l'instrument qui sont indispensables pour le mode de mesure. Pour des raisons de sécurité, débranchez tous les câbles de mesure inutiles de l'instrument.



Vous avez dépassé la plage de mesure dès que "OL" (pour Overload = dépassement) apparaît sur l'écran.

a) Mise en marche de l'instrument de mesure

L'appareil de mesure se met en marche via le sélecteur rotatif (5). Tournez le bouton rotatif pour l'amener dans la position de mesure correspondante. Pour l'éteindre, mettez le bouton rotatif en position « OFF ». Éteignez toujours l'appareil de mesure en cas d'inutilisation (position "OFF").



Avant de travailler avec l'instrument de mesure, vous devez d'abord insérer les piles fournies. La mise en place et le remplacement des piles sont décrits au chapitre "Nettoyage et maintenance".

b) Mesure de tension « V »

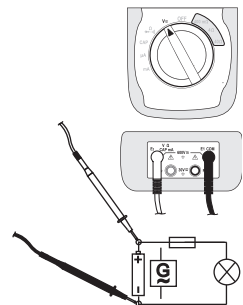
Pour mesurer les tensions continues "V/DC", procédez comme suit :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure "V".
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure V "E2" (10) et le câble noir dans la douille COM "E1" (13).
- Raccordez à présent les deux pointes de la sonde à l'objet à mesurer (pile, circuit etc.). La pointe de mesure rouge identifie le pôle positif et la pointe de mesure noire le pôle négatif.
- La polarité respective de la valeur mesurée s'affiche avec la mesure momentanée sur l'écran.



Dès qu'un signe négatif « - » précède la valeur mesurée de la tension continue, la tension mesurée est négative (ou les câbles de mesure sont inversés).

- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.



Pour mesurer les tensions alternatives “V/AC”, procédez comme suit :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure “V”.
- Pour commuter dans la plage AC, appuyez sur la touche « MODE »(4). L'écran affiche “AC”.
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure V “E2” (10) et le câble noir dans la douille COM “E1” (13).
- Raccordez à présent les deux pointes de la sonde à l'objet à mesurer (générateur,circuit etc.).
- La valeur mesurée est indiquée à l'écran.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.

c) Mesure du courant “ μ A/mA”



La tension maximale admissible dans le circuit de mesure du courant ne doit pas dépasser 600 V.

Ne mesurez pas de courants supérieurs à 400 mA dans la plage μ A/mA, sous risque de déclencher le fusible.

Mettez toujours le circuit hors tension avant de commencer, de finir et de changer la plage de mesure.

Commencez toujours la mesure du courant par la plage de mesure maximale (mA) et, si nécessaire, passez à une plage de mesure inférieure. Toutes les plages de mesure du courant sont protégées par fusibles et disposent donc d'un dispositif de sécurité contre les surcharges.

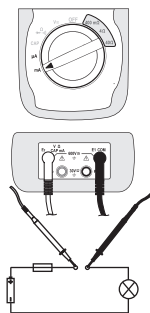
Pour mesurer les courants continus (A/DC), procédez comme suit :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure “ μ A” ou “mA”. Pour les courants > 4 mA, choisissez la plage “mA” et pour ceux <4 mA la plage “ μ A”.
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure “E2” (10) et le câble noir dans la douille COM “E1” (13).
- Raccordez à présent les deux pointes de mesure en série à l'objet à mesurer (pile, circuit etc.) ; la polarité respective s'affiche à l'écran avec la mesure.



Dès qu'un signe négatif « - » précède la valeur mesurée du courant continu, le courant passe dans le sens inverse (ou les câbles de mesure sont inversés).

- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.



Pour mesurer les tensions alternatives "VAC", procédez comme suit :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure " μ A" ou "mA". Pour les courants > 4 mA, choisissez la plage "mA" et pour ceux < 4 mA la plage " μ A".
- Pour commuter dans la plage AC, appuyez sur la touche « MODE »(4). L'écran affiche "AC".
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure "E2" (10) et le câble noir dans la douille COM "E1" (13).
- Connectez en série les deux pointes de la sonde à l'objet à mesurer. La valeur mesurée est affichée.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.

d) Mesure de capacité "CAP"



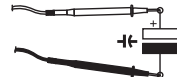
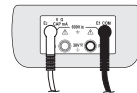
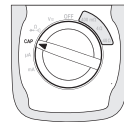
Assurez-vous que tous les éléments du circuit, tous les circuits, composants à mesurer et autres objets de mesure sont impérativement hors tension et déchargés. Respectez impérativement la polarité des condensateurs électrolytiques.

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure "CAP".
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure "E2" (10) et le câble noir dans la douille COM "E1" (13).
- L'unité "nF" apparaît à l'écran.



Lorsque les câbles de mesure ne sont pas protégés, il peut arriver qu'une valeur s'affiche à l'écran en raison de la sensibilité de l'entrée de mesure. Cela ne compromet pas la précision de la mesure.

- Reliez les deux pointes de mesure (rouge = pôle positif/noir = pôle négatif) à l'objet à mesurer (condensateur). A l'écran, la capacité s'affiche rapidement. Attendez que la valeur affichée se soit stabilisée. Pour les résistances $> 40 \mu$ F, cela peut durer quelques minutes.
- Vous avez dépassé la plage de mesure dès que "OL" (pour Overload = dépassement) apparaît sur l'écran.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.

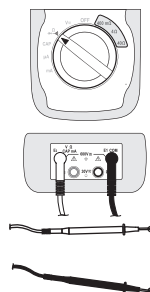


e) Contrôle de continuité



Assurez-vous que tous les éléments du circuit, tous les circuits, composants à mesurer et autres objets de mesure sont impérativement hors tension et déchargés.

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure $\bullet \Omega$.
- Pour commuter dans la fonction de mesure, appuyez sur la touche "MODE" (4). Le symbole du contrôle de continuité s'affiche sur l'écran ! Une nouvelle pression sur la touche vous fait accéder à la fonction de mesure suivante etc.
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure Ω "E2" (10) et le câble noir dans la douille COM "E1" (13).
- Une valeur de mesure inférieure à 35 ohms est détectée comme valeur de continuité, un bip sonore retentit.
- L'affichage de "OL" (pour overload = dépassement) sur l'écran indique que vous avez dépassé la plage de mesure ou que le circuit de mesure est interrompu. Effectuez en guise de contrôle une mesure contraire.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.

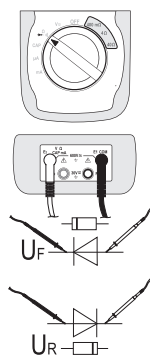


f) Test de diodes



Assurez-vous que tous les éléments du circuit, tous les circuits, composants à mesurer et autres objets de mesure sont impérativement hors tension et déchargés.

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure $\rightarrow \blacktriangle$.
- Pour commuter dans la fonction de mesure, appuyez 2x sur la touche "MODE" (4). Le symbole des diodes s'affiche sur l'écran ! Une nouvelle pression sur la touche vous fait accéder à la première fonction de mesure etc.
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure Ω "E2" (10) et le câble noir dans la douille COM "E1" (13).
- Assurez-vous de la continuité des câbles de mesure en reliant les deux pointes de mesure. Une valeur d'env. 0 V devra donc ensuite s'afficher.
- Reliez les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer (diode).
- La tension de conduction "UF" s'affiche à l'écran en volts (V). Si « OL » est visible, la diode est soit mesurée en direction inverse (UR) soit défectueuse (interruption). Effectuez en guise de contrôle une mesure contraire.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.



Les diodes au silicium ont une tension de conduction (UF) comprise entre env. 0,4 et 0,9 V.

g) Mesure de résistance “ Ω ”

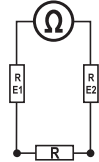


Assurez-vous que tous les éléments du circuit, tous les circuits, composants à mesurer et autres objets de mesure sont impérativement hors tension et déchargés.

Le milliohmètre permet de mesurer les résistances dans la plage de mesure normale comprise entre 0,1 Ω et 40 M Ω par mesurage à 2 fils et la mesure basse impédance comprise entre 0,1 m Ω et 40 Ω par mesurage à 4 fils.

Pour la méthode de mesure à 2 fils, la résistance des câbles de mesure est incluse dans la mesure. La résistance de la ligne de mesure est d'env. 0,5 Ω . Cette faible valeur est négligeable pour une plage de mesure de jusqu'à 40 M Ω . Le schéma du circuit équivalent est illustré à droite:

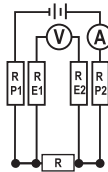
Les deux résistances “R E1” et “R E2” représentent les câbles de mesure. “R” correspond à l'objet à mesurer. Les trois résistances sont incluses dans la mesure.



Pour la mesure à 4 fils, un circuit pour mesurer le courant et la tension est raccordé. D'après la loi d'Ohm, les courants sont les mêmes dans tout le couplage en série. La mesure du courant dépend pas du point de mesure dans le circuit de mesure.

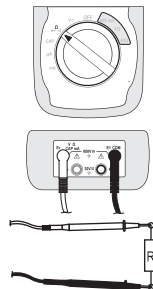
La tension se mesure à haute impédance de manière à ne pas charger le circuit ni fausser les valeurs de mesure. La mesure additionnelle de la tension permet de calculer ensuite la résistance sans pertes en lignes (formule: $R = U/I$). Le schéma du circuit équivalent est illustré à droite:

Les deux méthodes de mesure sont expliquées ci-après.



Pour la mesure de la résistance par mesurage à 2 fils, procédez comme suit :

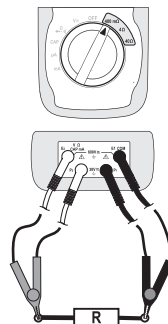
- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure “ Ω ”.
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure Ω “E2” (10) et le câble noir dans la douille COM “E1” (13).
- Assurez-vous de la continuité des câbles de mesure en reliant les deux pointes de mesure. Une valeur de résistance d'env. 0 à 0,5 ohm devra donc ensuite s'afficher (résistance interne des câbles de mesure).
- Reliez maintenant les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer. La valeur de mesure s'affiche à l'écran à condition que l'objet à mesurer n'ait pas une haute impédance ou ne soit pas interrompu. Attendez que la valeur affichée se soit stabilisée. Pour les résistances >1 M Ω , cela peut durer quelques minutes.
- L'affichage de “OL” (pour overload = dépassement) sur l'écran indique que vous avez dépassé la plage de mesure ou que le circuit de mesure est interrompu.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.



Lorsque vous effectuez une mesure de résistance, veillez à ce que les points de mesure que vous touchez avec les pointes soient exempts de saleté, de graisse, de vernis soudable ou d'autres produits similaires. Ce genre de circonstances peut en effet fausser le résultat de la mesure.

Pour la mesure de la résistance par mesurage à 4 fils, procédez comme suit :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure "400 m Ω , 4 Ω ou 40 Ω " qui est appropriée pour votre application.
- Enfichez le double câble de mesure rouge (câble Kelvin) dans la douille de mesure "E2" Ω (10) et la deuxième fiche dans la douille de mesure "P2" (11).
- Enfichez le double câble de mesure noir (câble Kelvin) dans la douille de mesure COM "E1" (13) et la deuxième fiche dans la douille de mesure "P1" (12).
- Assurez-vous de la continuité des câbles de mesure en reliant les deux pointes de mesure. Sur ce, une valeur de 0 (+/- 0,1) s'affiche sur l'écran. L'unité change en fonction de la plage de mesure.
- Reliez maintenant les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer. La valeur de mesure s'affiche à l'écran à condition que l'objet à mesurer n'ait pas une haute impédance ou ne soit pas interrompu. Attendez que la valeur affichée se soit stabilisée.
- L'affichage de "OL" (pour overload = dépassement) sur l'écran indique que vous avez dépassé la plage de mesure ou que le circuit de mesure est interrompu.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.



Lorsque vous effectuez une mesure de résistance, veillez à ce que les points de mesure que vous touchez avec les pointes soient exempts de saleté, de graisse, de vernis soudable ou d'autres produits similaires. Ce genre de circonstances peut en effet fausser le résultat de la mesure.

Si aucune valeur de mesure stable n'est obtenue ou l'essai de continuité (affichage 0) échoue, contrôlez alors la fusible intégré "F2". Le remplacement du fusible est décrit au chapitre "Nettoyage et maintenance".

Fonction HOLD

La fonction HOLD gèle la mesure représentée momentanément pour lire celle-ci en toute tranquillité ou pour la journalisation.



Lors du contrôle des conducteurs sous tension, assurez-vous que cette fonction est désactivée pour commencer le test sous peine, dans le cas contraire, d'avoir un résultat erroné de la mesure !

Pour activer la fonction Hold, appuyez sur la touche "HOLD" (3); un bip sonore valide cette action et "HOLD" s'affiche à l'écran.

Pour désactiver la fonction HOLD, appuyez à nouveau sur la touche "HOLD" ou changez la fonction de mesure.

Fonction REL



La fonction REL n'est activée que dans les plages de mesure des résistances à 4 fils (400 mΩ, 4Ω ou 40Ω).

La fonction REL permet de réaliser une mesure rapide pour pouvoir afficher les tolérances des composants par ex. Le composant de référence est mesuré, déposé dans la mémoire interne et automatiquement déduit par les mesures suivantes. Ainsi, il est possible de représenter facilement les différences par rapport au composant de référence.

- Raccordez l'objet à mesure comme décrit sous "Mesure des résistances par méthode de mesure à 4 fils" aux câbles de mesure Kelvin. Choisissez la plage de mesure adéquate et patientez jusqu'à ce que la valeur de mesure se soit stabilisée.
- Appuyez sur la touche "REL" (4) en mode de mesure. "REL" apparaît sur l'écran et l'affichage se met à zéro. La valeur de référence est enregistrée.
- Poursuivez les mesures des différences sur d'autres objets à mesurer.
- Une nouvelle pression sur la touche "REL" permet d'afficher l'indicateur de contrôle de la valeur mémorisée. L'affichage "REL" clignote. Appuyez à nouveau sur cette touche pour retourner au mode de mesure REL.
- Pour quitter la fonction, maintenez la touche "REL" enfoncée pendant env. 1s jusqu'à ce que l'affichage "REL" soit masqué, accompagné d'un bip sonore.



Après avoir changé la plage ou la fonction de mesure, la mémoire REL est effacée.

Fonction MAX/MIN

Cette fonction fixe les maxima et minima sur l'écran. La sélection automatique de la plage est désactivée (affichage "MANU").

- Appuyez sur la touche "MAX/MIN" (2) en mode de mesure. "MAX" apparaît sur l'écran et la valeur maximale s'affiche.
- Réappuyez sur la touche "MAX/MIN" et passez à "MIN". La valeur minimale est fixée.
- L'affichage "MAX MIN" se met à clignoter à toute nouvelle pression sur la touche "MAX/MIN" et la valeur de mesure actuelle s'affiche. La mémoire MIN/MAX continue toutefois de fonctionner en arrière-plan.
- Chaque courte pression sur la touche commute l'affichage.
- Pour quitter la fonction, maintenez la touche "MAX/MIN" enfoncée pendant env. 1s jusqu'à ce que les affichages "MAX" ou "MIN" soient masqués, accompagnés d'un bip sonore.

Fonction de désactivation automatique (Auto-Power-OFF)

Le DMM se désactive automatiquement au bout de 30 minutes si vous n'avez actionné aucune touche ni bouton rotatif. Cette fonction préserve et ménage la pile et prolonge l'autonomie de fonctionnement. Pour réactiver le DMM suite à une désactivation automatique, actionnez le bouton rotatif ou appuyez sur une touche quelconque (exemptée la touche éclairage (6)).

Allumer l'éclairage de l'écran

L'écran peut être éclairé en mode de mesure dans de mauvaises conditions lumineuses. Pour l'allumer, appuyez sur la touche éclairage (6). L'éclairage reste allumé pendant env. 5s puis s'éteint automatiquement pour ménager les piles.

Nettoyage et maintenance

Généralités

Afin de garantir la précision du multimètre pendant une période prolongée, il doit être calibré une fois par an.

Hormis un nettoyage occasionnel et un remplacement de fusibles, l'instrument de mesure ne nécessite pas d'entretien.

Vous trouverez ci-après toutes les indications concernant le remplacement de la pile et du fusible.



Contrôlez régulièrement la sécurité technique de l'appareil et des câbles de mesure en vous assurant de l'absence d'endommagements au niveau du boîtier ou d'écrasement, etc.

Nettoyage

Avant de procéder au nettoyage de l'appareil, il est impératif de respecter les consignes de sécurité suivantes :




L'ouverture de caches ou le démontage de pièces risquent de mettre à nu des pièces sous tension, sauf lorsqu'il est possible d'effectuer ces procédures manuellement. Avant tout entretien ou réparation, il convient de débrancher les câbles connectés de l'instrument de mesure et de tous les objets de mesure. Eteignez le DMM.

Pour nettoyer l'appareil, n'utilisez jamais de produits contenant du carbone, ni d'essence, d'alcool ou similaires. Ces produits attaquent la surface de l'appareil de mesure. De plus, les vapeurs de ces produits sont explosives et nocives pour la santé. N'utilisez pour le nettoyage jamais d'outils à arêtes vives, de tournevis, de brosses métalliques ou similaires.

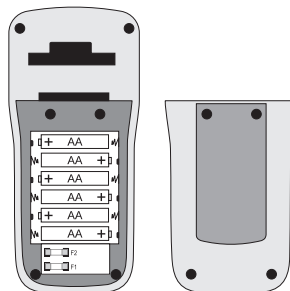
Utiliser un chiffon propre, non pelucheux, antistatique et légèrement humide pour nettoyer l'appareil, l'écran et les câbles de mesure. Laissez l'appareil sécher entièrement avant de le réutiliser pour la prochaine mesure.

Mise en place et remplacement des piles

Six piles Mignon (AA) sont indispensables au fonctionnement de l'appareil de mesure. Lors de la première mise en marche ou lorsque le symbole de remplacement des piles  apparaît à l'écran, il faut remplacer les piles usagées par des piles neuves.

Pour insérer/remplacer la pile, procédez comme suit:

- Débranchez tous les câbles de mesure de l'appareil et éteignez-le.
- Relevez le pied (8) et desserrez les quatre vis du logement des piles (9).
- Retirez le couvercle du logement de l'appareil de mesure. Les piles sont maintenant accessibles.
- Remplacez toutes les piles usées par des piles neuves du même type.
- Refermez le logement des piles et resserrez les vis en procédant dans l'ordre inverse.
- L'instrument de mesure est de nouveau opérationnel.



N'utilisez en aucun cas l'instrument de mesure lorsqu'il est ouvert. ! DANGER DE MORT !

Ne laissez pas les piles usagées dans l'appareil de mesure car, même si elles sont conçues pour ne pas fuir, elles peuvent corroder, libérant ainsi des substances chimiques nuisibles pour la santé et détériorant l'appareil.

Ne laissez pas traîner négligemment les piles. Il y a risque qu'ils soient avalés par un enfant ou un animal domestique. Dans un tel cas, consultez immédiatement un médecin.

En cas d'inutilisation prolongée, retirez les piles de l'appareil afin d'éviter les fuites. Les piles corrodées ou endommagées peuvent au toucher causer des brûlures sur la peau. Utilisez donc des gants de protection appropriés.

Veillez à ne pas court-circuiter les piles. Ne les jetez pas dans le feu.

Remplacez toujours toutes les piles en même temps. L'utilisation de piles chargées et déchargées altère la durée d'utilisation. Utilisez toujours des piles du même type et du même fabricant dans un lot de piles. Les piles peuvent être endommagées par des courants compensateurs et fuir.

Les piles ne doivent pas être rechargées ou démontées. Danger d'explosion.



Vous pouvez commander des piles alcalines correspondantes sous le numéro de commande suivant :

n° de commande 65 25 06 (à commander par 6).

N'utilisez que des piles alcalines, car elles sont puissantes et durent plus longtemps.

Remplacement des fusibles

Les plages de mesure de courant "µA/m" et de résistance à 4 fils (raccordement "P1/P2") sont protégées par des fusibles HPC. S'il est impossible d'effectuer une mesure dans cette plage, vous devez dans ce cas remplacer le fusible.

Procédez comme suit pour changer le fusible:

- Débranchez tous les câbles de mesure de l'appareil et éteignez-le.
- Ouvrez le logement des piles comme décrit sous "Mise en place et remplacement des piles".
- Les fusibles sont maintenant accessibles.
- Remplacez les fusibles défectueux par des fusibles neufs du même type et de même intensité de courant nominal. Les fusibles ont les valeurs suivantes:

Fusible	F1	F2
Plage de mesure	Courant $\mu\text{A}/\text{mA}$	400 m Ω , 4/40 Ω
Caractéristique	FF 500 mA/660V	FF 500 mA/660V
Dimensions	5 x 20 mm	5 x 20 mm
Exemple de type	fusible SIBA® N° L 70 180 40	fusible SIBA® N° L 70 180 40

- Refermez le boîtier avec précaution en procédant dans le sens inverse.



Pour des raisons de sécurité il est interdit d'utiliser des fusibles réparés ou de ponter le porte-fusible. Cela peut provoquer un incendie ou une explosion par arc électrique. N'utilisez en aucun cas l'instrument de mesure lorsqu'il est ouvert!

Elimination



Les appareils électroniques usagés sont des matières recyclables qui ne doivent pas être jetées dans les ordures ménagères ! Si l'appareil arrive au terme de sa durée de vie, il conviendra de l'éliminer conformément aux prescriptions légales en vigueur auprès des centres de récupération de votre commune. Il est interdit de le jeter dans la poubelle ordinaire.

Elimination des piles usagées !

Le consommateur final est légalement tenu (**ordonnance relative à l'élimination des piles usagées**) de rapporter toutes les piles et tous les accus usagés ; **il est interdit de les jeter dans les ordures ménagères !**



Les piles/accumulateurs contenant des substances nocives sont marqués par les symboles indiqués ci-contre qui signalent l'interdiction de les jeter dans une poubelle ordinaire. Les désignations des métaux lourds obligeant au recyclage sont : **Cd** = cadmium, **Hg** = mercure, **Pb** = plomb. Vous pouvez rapporter gratuitement vos piles et accumulateurs usagés aux centres de récupération de votre commune, à nos succursales ou à tous les points de vente de piles et d'accumulateurs !

Vous respectez ainsi les ordonnances légales et contribuez à la protection de l'environnement !

Dépannage

Avec le DMM, vous avez acquis un produit à la pointe du développement technique et bénéficiant d'une grande sécurité de fonctionnement.

Il est toutefois possible que des problèmes ou des pannes surviennent.

Vous trouverez ci-après plusieurs procédures vous permettant de vous dépanner facilement le cas échéant :



Respectez impérativement les consignes de sécurité !

Problème	Cause éventuelle	Remède
Le multimètre ne fonctionne pas.	La pile est-elle usée ?	Contrôler l'état. Remplacement des piles
Pas de modification de la valeur.	Est-ce qu'une mauvaise fonction de mesure est active (AC/DC)?	Contrôlez l'affichage (AC/DC) et commutez éventuellement la fonction.
	Avez-vous utilisé les mauvaises douilles de mesure?	Contrôlez les entrées de mesure.
	Le fusible est-il défectueux dans la plage du courant ou la mesure en basse impédance ?	Contrôlez les fusibles.
	La fonction Hold est-elle activée (affichage « HOLD ») ?	Appuyez sur la touche « HOLD » pour désactiver cette fonction.



Les réparations autres que celles qui ont été précédemment décrites doivent être exécutées uniquement par un technicien qualifié et agréé. Si vous deviez avoir des questions concernant la manipulation de l'instrument de mesure, notre support technique est à votre disposition par téléphone au numéro suivant :

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

Caractéristiques techniques

Ecran	LCD, 4000 counts (signes) avec bargraph
Cadence d'acquisition	env. 2 à 3 mesures/seconde
Longueur des câbles de mesure	env. 80 cm chacun
Impédance de mesure	>10M Ω (plage V)
Désactivation automatique	env. 30 minutes
Alimentation électrique	6 x piles Mignon (AA)
Conditions de travail	0 à 40°C (<80%rF)
Hauteur de service	max. 2000 m
Température de stockage	-10°C à +60°C (<70%rF)
Poids du DMM	env. 550 g
Dimensions (L x l x h)	200 x 92 x 50 (mm)
Catégorie de surtension	CAT III 600 V, degré de pollution 2

Tolérances de mesure

Indication de la précision en \pm (pourcentage de lecture + erreur d'affichage en counts (= nombre des plus petits chiffres)). La précision est valable pendant 1 an à une température de $+23\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$), pour une humidité rel. de l'air inférieure à 80 %rF, sans condensation.

Tension continue

Plage	Résolution	Précision
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	$\pm(1,2\% + 52)$
Protection contre la surcharge: 600 V; impédance 10 Mohms		

Tension alternative

Plage	Résolution	Précision 50-60 Hz	Précision 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		
Gamme de fréquence 50 – 400 Hz; moyenne effective pour tension sinusoïdale; protection contre les surcharges 600 V; impédance 10 Mohms			

Courant continu

Plage	Résolution	Précision
400 μA	0,1 μA	$\pm(1,5\% + 5)$
4000 μA	1 μA	
40 mA	0,01 mA	
400 mA	0,1 mA	
Protection contre la surcharge: 600 V, fusible FF500 mA		

Courant alternatif

Plage	Résolution	Précision
400 μA	0,1 μA	$\pm(1,5\% + 5)$
4000 μA	1 μA	
40 mA	0,01 mA	
400 mA	0,1 mA	
Protection contre la surcharge: 600 V, fusible FF500 mA; gamme de fréquences 50 – 400 Hz		

Mesure de résistance à 2 fils

Plage	Résolution	Précision
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	$\pm(3,5\% + 5)$
Protection contre la surcharge 600 V		

Mesure de résistance à 4 fils

Plage	Résolution	Précision	Courant d'essai
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
Protection contre la surcharge 30 V			

Capacité

Plage	Résolution	Précision
4 nF	0,001 nF	non spécifié
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	non spécifié
Protection contre la surcharge 600 V		

Test de diodes

Tension d'essai	Résolution	Courant d'essai
2,8 V	0,001 V	1 mA (typique)
Protection contre la surcharge 600 V		

Contrôleur de continuité acoustique <35 Ω de tonalité continue, courant d'essai 1 mA typique, protection contre la surcharge 600 V



Ne dépassez en aucun cas les grandeurs d'entrée maximales autorisées. Ne touchez aucun circuit ou aucune partie des circuits en présence de tensions supérieures à 25 V ACrms ou à 35 V DC. Danger de mort !

Inleiding

Geachte klant,

Wij danken u hartelijk voor het aanschaffen van dit Voltcraft®-product. Hiermee heeft u een uitstekend product in huis gehaald.

U hebt een kwaliteitsproduct aangeschaft dat ver boven het gemiddelde uitsteekt. Een product uit een merkfamilie die zich op het gebied van meet-, laad-, en voedingstechniek met name onderscheidt door specifieke vakkundigheid en permanente innovatie.

Met Voltcraft® worden gecompliceerde taken voor u als kieskeurige doe-het-zelver of als professionele gebruiker al gauw kinderspel. Voltcraft® biedt u betrouwbare technologie met een buitengewoon gunstige verhouding van prijs en prestaties.

Wij zijn ervan overtuigd: uw keuze voor Voltcraft is tegelijkertijd het begin van een lange en prettige samenwerking.

Veel plezier met uw nieuwe Voltcraft®-product!

Inhoudsopgave

Inleiding	64
Leveringsomvang	65
Voorgescreven gebruik	65
Bedieningselementen	66
Veiligheidsvoorschriften	67
Productbeschrijving	69
Displaygegevens en symbolen	70
Meetfuncties	71
a) Meetapparaat inschakelen	71
b) Spanningsmeting "V"	71
c) Stroommeting „ μ A/mA“	72
d) Capaciteitsmeting „CAP“	73
e) Doorgangsmeting	74
f) Diodetest	74
g) Weerstandsmeting „ Ω “	75
HOLD-functie	76
REL-functie	77
MAX/MIN-functie	77
Auto-Power-Off-functie	77
Displayverlichting aanzetten	78
Reiniging en onderhoud	78
Plaatsen en vervangen van de batterijen	78
Vervangen van zekeringen	79
Afvalverwijdering	80
Verhelpen van storingen	81
Technische gegevens	81

Leveringsomvang

Multimeter

2 veiligheidsmeetsnoeren (rood en zwart)

2 Kelvin-meetsnoeren (rood en zwart)

6 Mignon-batterijen

Kunststof koffer

Gebruiksaanwijzing

Voorgeschreven gebruik

- Meting en weergave van de elektrische grootheden binnen het bereik van de overspanningscategorie CAT III (tot max. 600V ten opzichte van aardpotentiaal, volgens EN 61010-1) en alle lagere categorieën.
- Meten van gelijk- en wisselspanning tot max. 600 V DC/AC rms (effectief)
- Meten van gelijk- en wisselstromen van 0 μ A tot 400 mA
- Meten van weerstanden tot 40 M Ω in de meetprocedure met 2 geleiders
- Meten van weerstanden van 0,1 m Ω tot 40 Ω in de meetprocedure met 4 geleiders (met Kelvin-meetsnoeren)
- Akoestische doorgangsmeting (< 35 Ohm) en diodetest
- Meten van capaciteiten tot 40 mF

De meetfuncties worden gekozen via een draaischakelaar. In alle meetbereiken (behalve de 4-geleider laagohmige meting, diodetest en doorgangsmeting) is de automatische meetbereikkeuze actief.

De beide stroommeetbereiken zijn beveiligd tegen overbelasting met een keramische hoogvermogen-zekering. De spanning in het meetcircuit mag 600 V niet overschrijden

Het meetapparaat mag in geopende toestand, met geopend batterijvak resp. bij ontbrekend klepje van het batterijvak, niet worden gebruikt. Een meting onder slechte omgevingsvoorwaarden is niet toegestaan.

Ongunstige omstandigheden zijn:

- stof en brandbare gassen, dampen of oplosmiddelen,
- onweer resp. weersomstandigheden zoals sterk elektrostatische velden enz.

Gebruik voor het meten alleen de meegeleverde meetsnoeren resp. meetaccessoires, die op de specificaties van de multimeter afgestemd zijn.

Een andere toepassing dan hierboven beschreven kan leiden tot beschadiging van het product. Daarnaast bestaat het risico van bijv. kortsluiting, brand of elektrische schokken. Het complete product mag niet worden veranderd of omgebouwd!

Lees deze handleiding zorgvuldig door en bewaar deze voor toekomstig gebruik.

De veiligheidsvoorschriften dienen absoluut in acht te worden genomen!

Bedieningselementen

(zie uitklappagina)

- 1 Display (LCD-scherm)
- 2 MAX/MIN-toets voor max/min-waarde
- 3 HOLD-toets voor het „bevriezen“ van de weergegeven displaywaarde
- 4 MODE/REL-toets voor het omschakelen bij dubbel toegewezen meetfuncties (AC/DC, doorgangs- en diodetest) en voor de relatieve meting bij laagohmige meetfuncties
- 5 Draaischakelaar
- 6 Licht-toets voor het inschakelen van de displayverlichting
- 7 Bevestigingspunt (voor eventuele draagriem, enz.)
- 8 Inklapbare standaard
- 9 Batterijvak
- 10 Rode meetbus „E1“ voor alle 2-geleider meetfuncties (V, Ohm, CAP en mA; positieve potentiaal)
- 11 Zwarte meetbus „E2“ voor alle 2-geleider meetfuncties (COM, referentiemassa, negatieve potentiaal)
- 12 Zwarte Kelvin-meetbus „P1“ voor 4-geleider laagohmige meting (negatieve potentiaal)
- 13 Rode Kelvin-meetbus „P2“ voor 4-geleider laagohmige meting (positieve potentiaal)

Veiligheidsvoorschriften



Lees voor ingebruikneming de volledige gebruiksaanwijzing door; deze bevat belangrijke instructies voor het juiste gebruik.

Bij schade veroorzaakt door het niet opvolgen van de gebruiksaanwijzing, vervalt het recht op garantie! Voor vervolgschade die hieruit ontstaat, zijn wij niet aansprakelijk!

Voor materiële schade of persoonlijk letsel veroorzaakt door ondeskundig gebruik of het niet in acht nemen van de veiligheidsvoorschriften, zijn wij niet aansprakelijk! In dergelijke gevallen vervalt het recht op garantie.

Het apparaat heeft de fabriek in veiligheidstechnisch perfecte staat verlaten. Volg de instructies en waarschuwingen in de gebruiksaanwijzing op om deze status van het apparaat te handhaven en een veilige werking te garanderen!

Let op de volgende symbolen:



Een uitroepteken in een driehoek wijst op belangrijke instructies in deze gebruiksaanwijzing die absoluut moeten worden opgevolgd.



Een bliksemschicht in een driehoek waarschuwt voor een elektrische schok of een veiligheidsbeperking van elektrische onderdelen in het apparaat.



Het "hand"-symbool vindt u bij bijzondere tips of instructies voor de bediening.



Dit apparaat is CE-goedgekeurd en voldoet aan de noodzakelijke Europese richtlijnen.



Veiligheidsklasse 2 (dubbele of versterkte isolatie)

CAT II Overspanningscategorie II voor metingen aan elektrische en elektronische apparaten, die via een netstekker worden voorzien van spanning. Deze categorie omvat ook alle kleinere categorieën (bijv. CAT I voor het meten van signaal- en stuurspanningen).

CAT III Overspanningscategorie III voor metingen in de gebouwinstallatie (bijv. stopcontacten of onderverdelingen). Deze categorie omvat ook alle kleinere categorieën (bijv. CAT II voor het meten aan elektrische apparaten).



Aardpotentiaal

Om veiligheids- en keuringsredenen (CE) is het eigenmachtig ombouwen en/of veranderen van het apparaat niet toegestaan.

Raadpleeg een vakman wanneer u twijfelt over de werking, veiligheid of aansluiting van het apparaat.

Meetapparaten en accessoires zijn geen speelgoed; houd deze buiten bereik van kinderen!

In industriële omgevingen dienen de Arbovoorschriften ter voorkoming van ongevallen met betrekking tot elektrische installaties en bedrijfsmiddelen in acht te worden genomen.

In scholen, opleidingscentra, hobbyruimten en werkplaatsen moet door geschoold personeel voldoende toezicht worden gehouden op de bediening van meetapparaten.

Zorg bij elke spanningsmeting dat het meetapparaat zich niet binnen het stroommeetbereik bevindt.

De spanning tussen de aansluitpunten „E1/E2“ en aardpotentiaal mag niet hoger zijn dan 600 V DC/AC in CAT III. De spanning tussen de aansluitpunten „P1/P2“ en aardpotentiaal mag niet hoger zijn dan 30 V DC/AC.

Vóór elke wisseling van het meetbereik moeten de meetstiften van het meetobject worden verwijderd.

Wees vooral voorzichtig bij de omgang met spanningen >25 V wissel- (AC) resp. >35 V gelijkspanning (DC)! Reeds bij deze spanningen kunt u door het aanraken van elektrische geleiders een levensgevaarlijke elektrische schok krijgen.

Controleer voor elke meting uw meetapparaat en de meetsnoeren op beschadiging(en). Voer in geen geval metingen uit als de beschermende isolatie beschadigd (gescheurd, verwijderd enz.) is.

Om een elektrische schok te voorkomen, dient u ervoor te zorgen dat u de te meten aansluitingen/meetpunten tijdens de meting niet (ook niet indirect) aanraakt. Pak tijdens het meten niet boven de voelbare handgreepmarkeringen op de meetstiften vast.

Gebruik de multimeter nooit kort voor, tijdens, of kort na een onweersbui (blikseminslag! / energierijke overspanningen!). Zorg dat uw handen, schoenen, kleding, de vloer, schakelingen en onderdelen van de schakeling enz. absoluut droog zijn.

Vermijd een gebruik van het apparaat in de buurt van sterke magnetische of elektromagnetische velden, zendantennes of HF-generatoren. Daardoor kan de meetwaarde worden vervalst.

Wanneer kan worden aangenomen dat een veilig gebruik niet meer mogelijk is, mag het apparaat niet meer worden gebruikt en moet het worden beveiligd tegen onbedoeld gebruik. U mag ervan uitgaan dat een veilig gebruik niet meer mogelijk is indien:

- het apparaat zichtbaar is beschadigd,
- het apparaat niet meer werkt en
- het apparaat langdurig onder ongunstige omstandigheden is opgeslagen
- het apparaat tijdens transport te zwaar is belast.

Schakel het meetapparaat nooit onmiddellijk in, nadat het van een koude naar een warme ruimte is gebracht. Door het condenswater dat wordt gevormd, kan het apparaat onder bepaalde omstandigheden beschadigd raken. Laat het apparaat uitgeschakeld op kamertemperatuur komen.

Laat verpakkingsmateriaal niet achteloos slingeren. Dit kan voor kinderen gevaarlijk speelgoed zijn. Gebruik voor het meten alleen de meegeleverde meetsnoeren resp. meetaccessoires, die op de specificaties van de multimeter afgestemd zijn.

Neem ook de veiligheidsvoorschriften in de afzonderlijke hoofdstukken in acht.

Productbeschrijving

De meetwaarden worden samen met de eenheden en symbolen op de multimeter (hierna DMM genoemd) digitaal weergegeven. Het display van de DMM bestaat uit 4000 counts (count = kleinste mogelijke displaywaarde). Een balkgrafiek geeft een snelle waardeverandering aan in de vorm van balkjes.

Als de DMM 30 minuten niet wordt bediend, wordt het apparaat automatisch uitgeschakeld. Deze functie spaart de batterijen en verlengt de gebruiksduur.

Het meetapparaat is bestemd voor hobbygebruik maar ook voor professionele toepassingen.

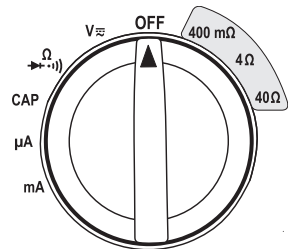
Voor een betere afleesbaarheid kan de DMM worden neergezet met de standaard aan de achterzijde.

Draaischakelaar (5)

De afzonderlijke meetfuncties worden gekozen via een draaischakelaar. De automatische bereikkeuze „Autorange“ is in de standaardfuncties, spanning, weerstand (2-geleider meting), capaciteit en stroom actief. Hierbij wordt altijd het geschikte meetbereik ingesteld.

Sommige meetfuncties zijn dubbel toegewezen. Deze functies worden met de toets „MODE“ (4) omgeschakeld (bijv. omschakeling weerstandsmeting, diodetest en doorgangsmeting of AC/DC-omschakeling). Met elke keer drukken, schakelt u de functie om.

Het meetapparaat is op stand „OFF“ uitgeschakeld. Schakel het meetapparaat altijd uit als u het niet gebruikt.



Displaygegevens en symbolen

Dit is een lijst van alle voorkomende symbolen en gegevens op de DMM.

AUTO	Automatische bereikkeuze is actief
MANU	Symbool voor handmatige bereikinstelling
HOLD	Data-Hold-functie is actief
OL	Overload = overbelasting; het meetbereik werd overschreden
OFF	UIT. De DMM is uitgeschakeld
	Symbool voor batterij vervangen
	Symbool voor de diodetest
	Symbool voor de akoestische doorgangsmeter
	Symbool voor displayverlichting
	Eenheid voor gelijk-/wisselspanning (DC/AC)
DC	Gelijkspanningsgrootheid voor spanning en stroom
AC	Wisselspanningsgrootheid voor spanning en stroom
mV	Millivolt (exp.-3)
V	Volt (eenheid van elektrische spanning)
A	Ampère (eenheid van elektrische stroomsterkte)
mA	Milliampère (exp.-3)
Ω	Ohm (eenheid van elektrische weerstand)
k Ω	Kilo-ohm, (exp.3)
M Ω	Mega-ohm (exp.6)
nF	Nanofarad (exp.-9; farad = eenheid van elektrische capaciteit)
μ F	Microfarad (macht -6)
mF	Millifarad (exp.-3)
MAX	Maximale waarde
MIN	Minimale waarde

Meetfuncties



Zorg dat de max. toegestane ingangswaarden in geen geval worden overschreden. Raak schakelingen en schakeldelen niet aan als daarop een hogere spanning dan 25 V ACrms of 35 V DC kan staan! Levensgevaarlijk!

Controleer voor aanvang van de meting de aangesloten meetsnoeren op beschadigingen, zoals sneden, scheuren of afknellingen. Defecte meetsnoeren mogen niet meer worden gebruikt! Levensgevaarlijk!

Pak tijdens het meten niet boven de voelbare handgreepmarkeringen op de meetstiften vast.



Het meten mag alleen worden uitgevoerd als de behuizing en het batterijvak volledig gesloten zijn.

Er mogen altijd alleen de meetsnoeren op het meetapparaat aangesloten zijn, die nodig zijn voor de meetfuncties. Verwijder om veiligheidsredenen alle niet benodigde meetsnoeren uit het apparaat.



Zodra "OL" (voor Overload = overbelasting) op het display verschijnt, heeft u het meetbereik overschreden.

a) Meetapparaat inschakelen

Het meetapparaat wordt via de draaischakelaar (5) ingeschakeld. Draai de schakelaar op de betreffende meetfunctie. Draai de schakelaar op de stand „OFF“ om het apparaat uit te zetten. Schakel het meetapparaat altijd uit als u het niet gebruikt (stand OFF).



Voordat u het meetapparaat kunt gebruiken, moeten de meegeleverde batterijen in het apparaat worden geplaatst. Het plaatsen en vervangen van de batterijen wordt in het hoofdstuk „Onderhoud en reiniging“ beschreven.

b) Spanningsmeting "V"

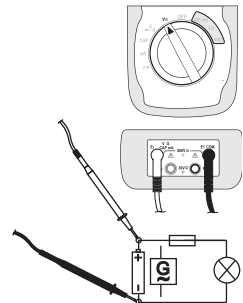
Voor het meten van gelijkspanningen „V DC“ gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „V“.
- Steek het rode enkelvoudige meetsnoer in de V-meetbus "E2" (10); het zwarte in de COM-meetbus "E1" (13).
- Maak nu met de beide meetstiften contact met het meetobject (batterij, schakeling, enz.). De rode meetstift komt overeen met de pluspool, de zwarte meetstift met de minpool.
- De betreffende polariteit van de meetwaarde wordt samen met de actuele meetwaarde op het display weergegeven.



Zodra bij de gelijkspanning een min „-“ voor de meetwaarde verschijnt, is de gemeten spanning negatief (of de meetsnoeren zijn verwisseld).

- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject en schakel de DMM uit.



Voor het meten van wisselspanningen „V/AC“ gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „V“.
- Druk op de toets „MODE“ (4) om naar het AC-meetbereik om te schakelen. Op het display verschijnt „AC“.
- Steek het rode enkelvoudige meetsnoer in de V-meetbus „E2“ (10); het zwarte in de COM-meetbus „E1“ (13).
- Maak nu met de beide meetstiften contact met het meetobject (generator, schakeling, enz.).
- De meetwaarde wordt op het display weergegeven.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject en schakel de DMM uit.

c) Stroommeting „ μ A/mA“



De spanning in het meetcircuit mag 600 V niet overschrijden.

Meet in het μ A/mA-bereik geen stromen groter dan 400 mA, aangezien dan de zekering wordt geactiveerd.

Zorg dat de schakeling altijd stroomloos wordt geschakeld voor en na het meten en voor een wisseling van het meetbereik.

Begin de stroommeting altijd met het grootste meetbereik (mA) en wissel indien nodig naar een kleiner meetbereik. Alle stroommeetbereiken zijn gezekeerd en dus beveiligd tegen overbelasting.

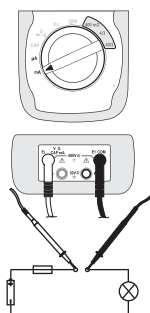
Voor het meten van gelijkstromen (A/DC) gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „ μ A“ of „mA“. Voor stromen >4 mA kiest u het bereik „mA“, voor stromen <4 mA het meetbereik „ μ A“.
- Steek het rode enkelvoudige meetsnoer in de mA-meetbus „E2“ (10); het zwarte in de COM-meetbus „E1“ (13).
- Sluit nu de beide meetstiften in serie aan op het meetobject (batterij, schakeling, enz.); de betreffende polariteit wordt samen met de meetwaarde op het display weergegeven.



Is er bij een gelijkstroommeting voor de meetwaarde een „-“ (min)-teken te zien, dan is de gemeten stroom tegengesteld (of zijn de meetsnoeren verwisseld).

- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject en schakel de DMM uit.



Voor het meten van wisselspanningen (A AC) gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „ μ A” of „mA”. Voor stromen >4 mA kiest u het bereik „mA”, voor stromen <4 mA het meetbereik „ μ A”.
- Druk op de toets „MODE” (4) om naar het AC-meetbereik om te schakelen. Op het display verschijnt „AC”.
- Steek het rode enkelvoudige meetsnoer in de mA-meetbus “E2” (10); het zwarte in de COM-meetbus “E1” (13).
- Verbind nu de beide meetstiften in serie met het meetobject. De meetwaarde wordt weergegeven.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject en schakel de DMM uit.

d) Capaciteitsmeting „CAP”



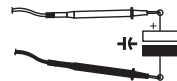
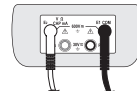
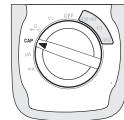
**Controleer of alle te meten schakeldelen, schakelingen en componenten evenals andere meetobjecten absoluut spanningloos en ontladen zijn.
Let bij elektrolyt-condensatoren absoluut op de polariteit.**

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „CAP”.
- Steek het rode enkelvoudige meetsnoer in de mA-meetbus “E2” (10); het zwarte in de COM-meetbus “E1” (13).
- Op het display verschijnt de eenheid „nF”.



Op basis van de gevoelige meetingang kan het bij “open” meetsnoeren komen tot een waarde-indicatie op het display. Dit beïnvloedt de meetnauwkeurigheid niet

- Verbind de beide meetstiften (rood = pluspool/zwart = minpool) met het meetobject (condensator). Op het display wordt na korte tijd de capaciteit weergegeven. Wacht tot de displaywaarde is gestabiliseerd. Bij condensatoren >40 μ F kan dit enkele seconden duren.
- Zodra “OL” (voor Overload = overbelasting) op het display verschijnt, hebt u het meetbereik overschreden.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject en schakel de DMM uit.

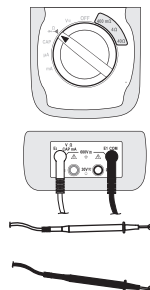


e) Doorgangsmeting



Controleer of alle te meten schakeldelen, schakelingen en componenten evenals andere meetobjecten absoluut spanningloos en ontladen zijn.

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik **•1)**
- Druk op de toets „MODE” (4) om de meetfunctie om te schakelen. Op het display verschijnt het symbool voor de doorgangsmeting. Door nogmaals op de knop te drukken, wordt de volgende meetfunctie ingeschakeld.
- Steek het rode enkelvoudige meetsnoer in de Ω -meetbus “E2” (10); het zwarte in de COM-meetbus “E1” (13).
- Als doorgang wordt een meetwaarde < 35 ohm herkend; hierbij klinkt een pieptoon.
- Zodra “OL” (voor Overload = overbelasting) op het display verschijnt, hebt u het meetbereik overschreden of is het meetcircuit onderbroken. Voer ter controle een meting door met omgekeerde polariteit.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject en schakel de DMM uit.

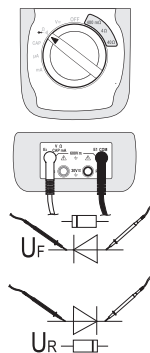


f) Diodetest



Controleer of alle te meten schakeldelen, schakelingen en componenten evenals andere meetobjecten absoluut spanningloos en ontladen zijn.

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik **➡**
- Druk 2x op de toets „MODE” (4) om de meetfunctie om te schakelen. Op het display verschijnt het diodesymbool. Door nogmaals op de knop te drukken, wordt de eerste meetfunctie ingeschakeld.
- Steek het rode enkelvoudige meetsnoer in de Ω -meetbus “E2” (10); het zwarte in de COM-meetbus “E1” (13).
- Controleer de meetsnoeren op doorgang door beide meetstiften met elkaar te verbinden. Nu moet zich een waarde van ca. 0 V instellen.
- Verbind nu de beide meetstiften met het meetobject (diode).
- Op het display wordt de doorlaatspanning „UF” in volt (V) weergegeven. Als „OL” verschijnt, wordt de diode in sperrichting (UR) gemeten of is de diode defect (onderbreking). Voer ter controle een meting door met omgekeerde polariteit.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject en schakel de DMM uit.



Silicium-dioden laten een doorlaatspanning (UF) van ca. 0,4 – 0,9 V zien.

g) Weerstandsmeting „Ω”

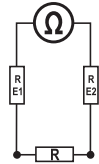


Controleer of alle te meten schakeldelen, schakelingen en componenten evenals andere meetobjecten absoluut spanningsloos en ontladen zijn.

De milliohmmeeter maakt de meting van weerstanden mogelijk binnen het normale meetbereik van 0,1 Ω tot 40 MΩ in de meetprocedure met 2 geleiders en de exacte laagohmige meting van 0,1 mΩ tot 40 Ω in de meetprocedure met 4 geleiders.

Bij de 2-geleider meting wordt de weerstand van de meetsnoeren in de meting meegerekend. De weerstand van de meetsnoeren ligt bij ca. 0,5 Ω. Deze geringe waarde is bij een meetbereik tot 40 MΩ te verwaarlozen. Het vervangingsschema is rechts afgebeeld:

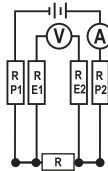
De beide weerstanden „R E1“ en „R E2“ geven de meetsnoeren weer. „R“ komt overeen met het meetobject. Alle drie weerstanden worden in de meting meegerekend.



Bij de meting met 4 geleiders wordt een stroom- en spanningsmeetcircuit bij aangesloten. Volgens de Wet van Ohm zijn in een serieschakeling de stromen overal gelijk. De stroommeting is in een meetcircuit onafhankelijk van de plaats van meting.

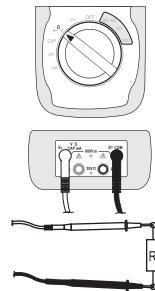
De spanningsmeting vindt hoogohmig plaats zodat het meetcircuit niet wordt belast en de meetwaarden niet worden vervalst. Door de bijkomende spanningsmeting wordt dan de weerstand zonder leidingverliezen berekend (formule: $R = U/I$). Het vervangingsschema is rechts afgebeeld:

De beide meetmethoden worden hieronder uitgelegd.



Voor de weerstandsmeting met 2 geleiders gaat u als volgt te werk:

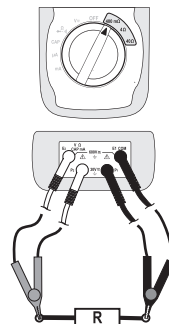
- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „Ω”.
- Steek het rode enkelvoudige meetsnoer in de Ω-meetbus “E2” (10); het zwarte in de COM-meetbus “E1” (13).
- Controleer de meetsnoeren op doorgang door beide meetstiften met elkaar te verbinden. Nu moet zich een weerstandswaarde van ca. 0-0,5 ohm instellen (de eigen weerstand van de meetsnoeren).
- Verbind nu de beide meetstiften met het meetobject. De meetwaarde wordt op het display weergegeven, mits het meetobject niet hoogohmig of onderbroken is. Wacht tot de displaywaarde is gestabiliseerd. Bij weerstanden >1 MΩ kan dit enige seconden duren.
- Zodra “OL” (voor Overload = overbelasting) op het display verschijnt, hebt u het meetbereik overschreden of is het meetcircuit onderbroken.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject en schakel de DMM uit.



Wanneer u een weerstandsmeting uitvoert, moet u erop letten dat de meetpunten waarmee de meetsnoeren in contact komen, vrij zijn van vuil, olie, soldeerhars of dergelijke. Dergelijke omstandigheden kunnen het meetresultaat vervalsen.

Voor de weerstandsmeting met 4 geleiders gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „400 m Ω , 4 Ω of 40 Ω “ dat bij uw toepassing past.
- Steek het rode dubbele meetsnoer (Kelvin-meetsnoer) in de Ω -meetbus “E2” (10) en de tweede stekker in de meetbus “P2” (11).
- Steek het zwarte dubbele meetsnoer (Kelvin-meetsnoer) in de COM-meetbus “E1” (13) en de tweede stekker in de meetbus “P1” (12).
- Controleer de meetsnoeren op doorgang door beide meetstiften met elkaar te verbinden. Nu verschijnt op het display een waarde van 0 (+/- 0,1). De eenheid verandert afhankelijk van het meetbereik.
- Verbind nu de beide meetstiften met het meetobject. De meetwaarde wordt op het display weergegeven, mits het meetobject niet hoogohmig of onderbroken is. Wacht tot de displaywaarde is gestabiliseerd.
- Zodra “OL” (voor Overload = overbelasting) op het display verschijnt, hebt u het meetbereik overschreden of is het meetcircuit onderbroken.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject en schakel de DMM uit.



Wanneer u een weerstandsmeting uitvoert, moet u erop letten dat de meetpunten waarmee de meetsnoeren in contact komen, vrij zijn van vuil, olie, soldeerhars of dergelijke. Dergelijke omstandigheden kunnen het meetresultaat vervalsen.

Indien geen stabiele meetwaarden worden verkregen resp. de doorgangstest mislukt (0-weergave), dient u de ingebouwde zekering „F2“ te controleren. Het vervangen van zekeringen wordt in het hoofdstuk „Onderhoud en reiniging“ beschreven.

HOLD-functie

De HOLD-functie bevriest de huidige meetwaarde op het display om deze rustig te kunnen aflezen of verwerken.



Zorg bij het testen van spanningvoerende leidingen dat deze functie bij aanvang van de test is gedeactiveerd. Er wordt anders een verkeerd meetresultaat gesimuleerd.

Voor het inschakelen van de HOLD-functie drukt u op de toets „HOLD“ (3); een geluidssignaal bevestigt deze handeling en „HOLD“ wordt op het display weergegeven.

Om de HOLD-functie uit te schakelen, drukt u nogmaals op de toets „HOLD“ of verandert u de meetfunctie.

REL-functie



De REL-functie is alleen actief bij weerstandsmetingen met 4 geleiders (400 mΩ, 4Ω of 40Ω).

Met de REL-functie is een snelle relatieve meting mogelijk om bijvoorbeeld componenttoleranties te kunnen weergeven. De referentiecomponent wordt gemeten, in het interne geheugen opgeslagen en van de volgende metingen automatisch afgetrokken. Zo kunnen eenvoudig de afwijkingen tot de referentiecomponent worden weergegeven.

- Sluit het meetobject zoals beschreven bij de „Weerstandsmeting met 4 geleiders“ aan op de Kelvin-meetsnoeren. Kies het passende meetbereik en wacht tot de meetwaarde zich heeft gestabiliseerd.
- Druk in de meetmodus op de toets „REL“ (4). Op het display verschijnt „REL“ en de weergave wordt op nul gezet. De referentiewaarde is opgeslagen.
- Zet de differentiaalmetingen op de andere meetobjecten voort.
- Door nogmaals op de „REL“-toets te drukken, is de controleweergave van de opgeslagen waarde mogelijk. De weergave „REL“ knippert. Door opnieuw te drukken, verschijnt de REL-metmodus weer.
- Om de functie te verlaten, houdt u de toets „REL“ ca. 1s ingedrukt tot de weergave „REL“ met een piepton vervaagt.



Na een wisseling van het meetbereik resp. de meetfunctie wordt het REL-geheugen gewist.

MAX/MIN-functie

Deze functie houdt de maximale en minimale meetwaarde op het display vast. De automatische bereikkeuze is gedeactiveerd (weergave „MANU“).

- Druk in de meetmodus op de toets „MAX/MIN“ (2). Op het display verschijnt „MAX“ en de hoogste waarde wordt weergegeven.
- Als u nogmaals op de toets „MAX/MIN“ drukt, schakelt u om naar „MIN“. De laagste waarde wordt vastgehouden.
- Door nogmaals op de toets „MAX/MIN“ te drukken, knippert de weergave „MAX MIN“ en wordt de actuele meetwaarde weergegeven. Het MIN/MAX-geheugen loopt echter op de achtergrond door.
- Met elke keer drukken schakelt u de weergave om.
- Om de functie te verlaten, houdt u de toets „MAX/MIN“ ca. 1s ingedrukt tot de weergave „MAX“, „MIN“ of „MAX MIN“ met een piepton worden vervaagd.

Auto-Power-Off-functie

De DMM schakelt na 30 minuten automatisch uit, indien er geen enkele toets of schakelaar is bediend. Deze functie beschermt en spaart de batterij en verlengt de gebruiksduur.

Om de DMM na een automatische uitschakeling weer in te schakelen, bedient u de draaischakelaar of drukt u op een willekeurige functietoets (behalve de lichttoets (6)).

Displayverlichting aanzetten

Het display kan in de meetmodus bij slechte lichtomstandigheden worden verlicht. Druk voor inschakeling op de lichttoets (6). De verlichting blijft ca. 5s aan en gaat dan automatisch uit om de batterijen te sparen.

Reiniging en onderhoud

Algemeen

Om de nauwkeurigheid van de multimeter over een langere periode te kunnen garanderen, moet het apparaat jaarlijks worden geijkt.

Afgezien van een incidentele reinigingsbeurt en het vervangen van de batterij is het apparaat onderhoudsvrij.

Het vervangen van batterij en zekeringen vindt u verderop in de gebruiksaanwijzing.



Controleer regelmatig de technische veiligheid van het apparaat en de meetdraden, bijv. op beschadiging van de behuizing of knellen van de draden enz.

Reiniging

Neem altijd de volgende veiligheidsvoorschriften in acht voordat u het apparaat gaat schoonmaken:




Bij het openen van deksels of het verwijderen van onderdelen, ook wanneer dit handmatig mogelijk is, kunnen spanningvoerende delen worden blootgelegd. De aangesloten snoeren van het meetapparaat en alle meetobjecten moeten voor reiniging of reparatie worden losgekoppeld. Schakel de DMM uit.

Gebruik voor het schoonmaken geen carbonhoudende schoonmaakmiddelen, benzine, alcohol of soortgelijke producten. Hierdoor wordt het oppervlak van het meetapparaat aangetast. Bovendien zijn de dampen schadelijk voor de gezondheid en explosief. Gebruik voor de reiniging ook geen scherp gereedschap, schroevendraaiers of staalborstels en dergelijke.

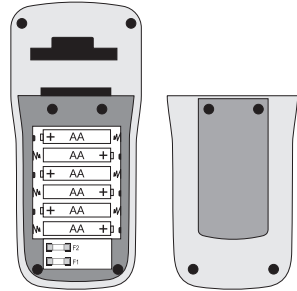
Gebruik een schone, pluïsvrije, antistatische en licht vochtige schoonmaakdoek om het product te reinigen. Laat het apparaat goed drogen voordat u het weer in gebruik neemt.

Plaatsen/vervangen van de batterijen

Voor het gebruik van het meetapparaat zijn zes mignonbatterijen (AA) nodig. Bij de eerste ingebruikneming of wanneer het symbool voor vervanging van batterijen  op het display verschijnt, moeten nieuwe, volle batterijen worden geplaatst.

Voor het plaatsen/vervangen gaat u als volgt te werk:

- Koppel alle meetsnoeren van het meetapparaat los en schakel het uit.
- Klap de standaard (8) open en draai de vier schroeven uit het batterijvak (9).
- Neem het deksel van het batterijvak van het meetapparaat. Nu kunt u bij de batterijen.
- Vervang alle batterijen door nieuwe batterijen van hetzelfde type.
- Sluit het batterijvak in omgekeerde volgorde en draai de schroeven vast.
- Het meetapparaat is nu weer klaar voor gebruik.



Gebruik het meetapparaat in geen geval in geopende toestand.

!LEVENSGEVAARLIJK!

Laat geen lege batterijen in het meetapparaat zitten, aangezien zelfs batterijen die tegen lekken zijn beveiligd, kunnen corroderen, waardoor chemicaliën vrij kunnen komen die schadelijk zijn voor uw gezondheid of schade veroorzaken aan het apparaat.

Laat batterijen niet achteloos rondslingeren. Deze kunnen door kinderen of huisdieren worden ingeslikt. Raadpleeg bij inslikken onmiddellijk een arts.

Verwijder de batterijen als u het apparaat gedurende langere tijd niet gebruikt om lekkage te voorkomen.

Lekkende of beschadigde batterijen kunnen bij huidcontact bijtende wonden veroorzaken. Draag daarom in dit geval beschermende handschoenen.

Let op, dat batterijen niet worden kortgesloten. Gooi geen batterijen in het vuur.

Vervang altijd alle batterijen gelijktijdig. Het gebruik van volle en ontladen batterijen bij elkaar heeft een negatieve invloed op de gebruiksduur. Gebruik altijd batterijen van hetzelfde type/merk. De batterijen kunnen door compensatiestromen beschadigd raken en gaan lekken.

Batterijen mogen niet worden opgeladen of gedemonteerd. Er bestaat explosiegevaar.



Geschikte alkalinebatterijen verkrijgt u met het volgende bestelnummer:

65 25 06 (6x bestellen).

Gebruik uitsluitend alkalinebatterijen, omdat deze krachtig zijn en een lange gebruiksduur hebben.

Vervangen van zekeringen

De stroommeetbereiken „ μ A/mA“ en de 4-geleider weerstandsmetingen (aansluiting „P1/P2“) zijn beveiligd met hoogvermogen-zekeringen. Als er geen meting in dit bereik meer mogelijk is, moet de zekering worden vervangen.

Voor het vervangen gaat u als volgt te werk:

- Koppel alle meetsnoeren van het meetapparaat los en schakel het uit.
- Open het batterijvak zoals beschreven onder „Plaatsen/vervangen van de batterijen“.
- Nu kunt u bij de zekeringen.
- Vervang de defecte zekering door een nieuwe zekering van hetzelfde type en nominale stroomsterkte. De zekeringen hebben de volgende waarden:

Zekering	F1	F2
Meetbereik	Stroom $\mu\text{A}/\text{mA}$	400 m Ω , 4/40 Ω
Karakteristiek	FF 500 mA/660V	FF 500 mA/660V
Afmeting	5 x 20 mm	5 x 20 mm
Typevoorbeeld	SIBA® Fuse L-Nr. 70 180 40	SIBA® Fuse L-Nr. 70 180 40

- Zet het meetapparaat weer zorgvuldig in omgekeerde volgorde in elkaar.



Het gebruik van herstelde zekeringen of het overbruggen van de zekeringhouder is om veiligheidsredenen niet toegestaan. Dit kan leiden tot brand of lichtboogexplosies. Gebruik het meetapparaat in geen geval in geopende toestand.

Afvalverwijdering



Oude elektronische apparaten kunnen gerecycled worden en horen niet thuis in het huisvuil. Indien het apparaat onbruikbaar is geworden, dient het in overeenstemming met de geldende wettelijke voorschriften te worden afgevoerd naar de gemeentelijke verzamelplaatsen. Afvoer via het huisvuil is niet toegestaan.

Verwijdering van lege batterijen

Als eindverbruiker bent u conform de **KCA-voorschriften** wettelijk verplicht om alle lege batterijen en accu's in te leveren; **afvoeren via het huisvuil is niet toegestaan!**



Batterijen/accu's die schadelijke stoffen bevatten, worden gemarkeerd door nevenstaande symbolen. Deze symbolen duiden erop dat afvoer via het huisvuil verboden is. De aanduidingen voor irriterend werkende, zware metalen zijn: **Cd** = Cadmium, **Hg** = Kwik, **Pb** = Lood. Lege batterijen en niet meer oplaadbare accu's kunt u gratis inleveren bij de verzamelplaatsen van uw gemeente, onze filialen of andere verkooppunten van batterijen en accu's.

Zo voldoet u aan de wettelijke verplichtingen voor afvalscheiding en draagt u bij aan de bescherming van het milieu!

Verhelpen van storingen

U heeft met de DMM een product aangeschaft dat volgens de nieuwste stand der techniek is ontwikkeld en veilig is in het gebruik.

Toch kunnen zich problemen of storingen voordoen.

Hieronder vindt u enkele maatregelen om eventuele storingen eenvoudig zelf te verhelpen:



Neem altijd de veiligheidsvoorschriften in acht!

Fout	Mogelijke oorzaak	Mogelijke oplossing
De multimeter functioneert niet	Is de batterij leeg?	Controleer de toestand. Batterijen vervangen
Geen verandering meetwaarden	Is een foutieve meetfunctie actief (AC/DC)?	Controleer de indicatie (AC/DC) en schakel de functie evt. om.
	Werden de verkeerde meetbussen gebruikt?	Controleer de meetingangen.
	Is de zekering in het stroommeetbereik resp. voor laagohmige metingen defect?	Controleer de zekeringen.
	Is de HOLD-functie geactiveerd (weergave HOLD)?	Druk op de toets "HOLD" om deze functie te deactiveren.



Andere reparaties dan hierboven beschreven, mogen uitsluitend door een erkende vakman worden uitgevoerd. Bij vragen over het gebruik van het meetapparaat staat onze technische helpdesk onder het volgende telefoonnummer ter beschikking:

Voltcraft®, 92242 Hirschau, Lindenweg 15, Tel.nr. +49 (0)180 / 586.582 7.

Technische gegevens

Display	LCD, 4000 counts (tekens) met balkgrafiek
Meetsnelheid	ca. 2 metingen/seconde
Lengte meetsnoeren	elk ca. 80 cm
Meetimpedantie	>10M Ω (V-bereik)
Automatische uitschakeling	ca. 30 minuten
Voedingsspanning	6 x mignon batterijen (AA)
Werkomstandigheden:	0 tot 40°C (<80%rF)
Gebruikshoogte	max. 2.000 m
Opslagtemperatuur	-10°C tot +60°C (<70%rF)
Gewicht DMM	ca. 550 g
Afmetingen (lxbxh)	200 x 92 x 50 (mm)
Overspanningscategorie	CAT III 600 V, verontreinigingsgraad 2

Meettoleranties

Weergave van de nauwkeurigheid in \pm (% van de aflezing + weergavefouten in counts (= aantal kleinste posities)). De nauwkeurigheid geldt 1 jaar lang bij een temperatuur van $+23^{\circ}\text{C}$ ($\pm 5^{\circ}\text{C}$), bij een rel. luchtvochtigheid van minder dan 80 %rF, niet condenserend.

Gelijkspanning

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
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	$\pm(1,2\% + 52)$
Overbelastingsbeveiliging: 600 V; impedantie ca. 10 MOhm		

Wisselspanning

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid 50-60 Hz	Nauwkeurigheid 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		
Frequentiebereik 50 – 400 Hz; effectieve waarde bij sinus-spanning; overbelastingbeveiliging 600 V; impedantie ca. 10 MOhm			

Gelijkstroom

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
400 μA	0,1 μA	$\pm(1,5\% + 5)$
4000 μA	1 μA	
40 mA	0,01 mA	
400 mA	0,1 mA	
Overbelastingsbeveiliging: 600 V, zekering FF500 mA		

Wisselstroom

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
400 μA	0,1 μA	$\pm(1,5\% + 5)$
4000 μA	1 μA	
40 mA	0,01 mA	
400 mA	0,1 mA	
Overbelastingsbeveiliging: 600 V, zekering FF500 mA; frequentiebereik 50-400 Hz		

Weerstand meting met 2 geleiders

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
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	$\pm(3,5\% + 5)$
Overbelastingbeveiliging 600 V		

Weerstand meting met 4 geleiders

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid	Teststroom
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
Overbelastingbeveiliging 30 V			

Capaciteit

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
4 nF	0,001 nF	niet gespecificeerd
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	niet gespecificeerd
Overbelastingbeveiliging 600 V		

Diodetest

Testspanning	Resolutie	Teststroom
2,8 V	0,001 V	1 mA (typisch)
Overbelastingbeveiliging 600 V		

Akoestische doorgangsmeter <35 Ω onafgebroken toon, teststroom 1 mA typisch, overbelastingbeveiliging 600 V



Zorg dat de max. toegestane ingangswaarden in geen geval worden overschreden. Raak schakelingen en schakeldelen niet aan als daarop een hogere spanning dan 25 V ACrms of 35 V DC kan staan! Levensgevaarlijk!

