



VOLTCRAFT®

DIGITAL-MULTIMETER VC-20

Ⓓ **BEDIENUNGSANLEITUNG**

SEITE 2 - 28

VC-20 DIGITAL MULTIMETER

ⒼⒷ **OPERATING INSTRUCTIONS**

PAGE 29 - 53

MULTIMÈTRE NUMÉRIQUE VC-20

Ⓕ **NOTICE D'EMPLOI**

PAGE 54 - 79

DIGITALE MULTIMETER VC-20

Ⓐ **GEBRUIKSAANWIJZING**

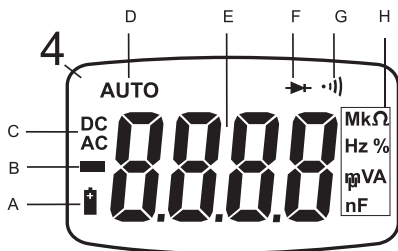
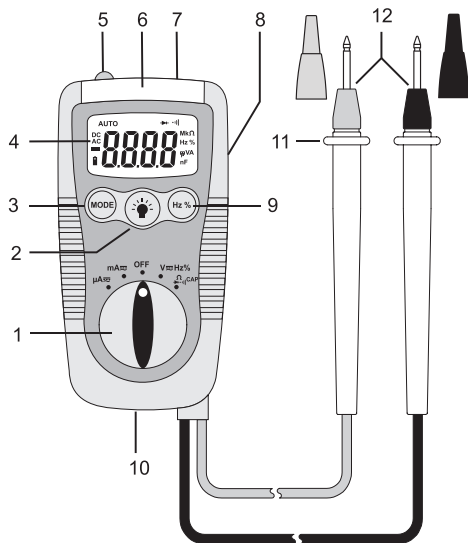
PAGINA 80 - 106

Best.-Nr. / Item no. /
N° de commande / Bestelnr.:
516020



VERSION 07/15

	Seite
1. Einführung	4
2. Bestimmungsgemäße Verwendung	5
3. Einzelteilbezeichnung	6
4. Symbolerklärung	8
5. Sicherheitshinweise	9
6. Produktbeschreibung	12
7. Lieferumfang	12
8. Inbetriebnahme	13
9. Messbetrieb	14
a) Spannungsmessung DC/AC	14
b) Frequenzmessung	15
c) Duty-Cycle	15
d) Widerstandsmessung	16
e) Diodentest	17
f) Durchgangsprüfung	18
g) Kapazitätsmessung	18
h) Berührungslose Spannungsdetektion	19
i) Strommessung DC/AC	20
10. Taschenlampenbetrieb	20
11. Wartung und Reinigung	21
12. Einsetzen und Wechseln der Batterien	22
13. Entsorgung	23
a) Allgemein	23
b) Batterien/Akkus	23
14. Behebung von Störungen	24
15. Technische Daten	25



1. 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!

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an:

Deutschland: www.conrad.de/kontakt

Österreich: www.conrad.at
www.business.conrad.at

Schweiz: www.conrad.ch
www.biz-conrad.ch

2. BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

- Messen im Bereich der Überspannungskategorie CAT IV bis max. 600V bei Verwendung der Abdeckkappen auf den Messleitungen gegen Erdpotential, gemäß EN 61010-1) oder niedriger und Anzeige der elektrischen Größen
- Gleich- und Wechselspannungsmessungen bis max. 600 V
- Messen von Gleich- und Wechselströmen bis 200 mA
- Messen von Widerständen bis 40 MOhm
- Durchgangsprüfung (< 100 Ohm akustisch)
- Diodentest
- Kapazitätstest von Kondensatoren bis 200 µF
- Frequenzmessung bis 10 KHz und Anzeige des pos. Pulsverhältnisses in % (Duty-Cycle)
- Berührungsloser Wechselspannungsdetektor im Bereich von 100 - 600 V/AC
- Einsatz als LED-Taschenlampe
- Einhandbetrieb möglich, durch rückseitige Steckvorrichtung für die Messspitzen

Das Messgerät entspricht der Schutzart IP54 und ist staub- und spritzwassergeschützt. Es darf im geöffneten Zustand, mit geöffnetem Batteriefach bzw. bei fehlendem Batteriefachdeckel, nicht betrieben werden.

Der Betrieb ist nur mit Batterien vom Typ Micro (AAA) zulässig.

Messungen unter widrigen Umgebungsbedingungen sind nicht zulässig.

Widrige Umgebungsbedingungen sind:

- Brennbare Gase, Dämpfe oder Lösungsmittel,
- Gewitter bzw. Gewitterbedingungen wie starke elektrostatische Felder usw.

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!

Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!

3. EINZELTEILBEZEICHNUNG

(siehe Ausklappseite)

- 1 Drehschalter für die Einstellung der Messfunktionen
- 2 Licht-Taste für Taschenlampenfunktion
- 3 MODE-Taste zur Umschaltung der Messfunktionen
- 4 Display (LCD) mit Funktions- und Messeinheitsanzeige
 - A Batterie-Wechselanzeige
 - B Vorzeichen bei negativen Messwerten
 - C Indikator für Gleich (DC)- oder Wechselgrößen (AC)
 - D Indikator für automatische Bereichswahl (Auto-Range)
 - E Digitale Messwertanzeige (4000 digits)
 - F Symbol für Diodentest
 - G Symbole für akustische Durchgangsprüfung
 - H Anzeige der Messeinheit
- 5 NCV-Sensor (berührungsloser Spannungsdetektor)
- 6 NCV-Leucht-Anzeige (NCV = Non Contact Voltage detector)
- 7 LED-Taschenlampe
- 8 Rückseitige Steckvorrichtung für Messleitungen
- 9 Taste für Frequenz- und Duty-Cycle-Messfunktion
- 10 Batteriefach
- 11 Griffbereichsmarkierung der Messspitzen
- 12 Messkontakte mit aufsteckbaren CAT III/CAT IV Abdeckkappen

Display-Angaben und Symbole

AC		Wechselgröße für Spannung und Strom
DC		Gleichgröße für Spannung und Strom
V		Volt (Einheit der el. Spannung)
mV		Milli-Volt (exp.-3)
mA		Milli-Ampere (Einheit des el. Stromes, exp.-3)
μ A		Mikro-Ampere (exp.-6)
Ω		Ohm (Einheit des el. Widerstandes)
k Ω		Kilo-Ohm (exp.3)
M Ω		Mega-Ohm (exp.6)
Hz		Hertz (Einheit der el. Frequenz)
%		Angabe des Puls-Pausenverhältnisses in %
μ F		Mikro-Farad (Einheit der el. Kapazität, exp.-6)
nF		Nano-Farad (exp.-9)

4. SYMBOLERKLÄRUNG



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 „Pfeil“-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

Messkategorie 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). Der Messbetrieb ist ohne Abdeckkappen an den Messspitzen zulässig.

CAT III

Messkategorie 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). Der Messbetrieb ist nur mit Abdeckkappen über den Messspitzen zulässig.

CAT IV

Messkategorie IV für Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation (z.B. Hauptverteilung, Haus-Übergabepunkte der Energieversorger etc.). Diese Kategorie umfasst auch alle kleineren Kategorien. Der Messbetrieb ist nur mit Abdeckkappen über den Messspitzen zulässig.



Erdpotential

5. 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 der Garantieanspruch! 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 jeder Garantieanspruch.

- 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.
- 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 Selbsthilfewerkstätten 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 Messgerät und Erdpotential darf 600 V DC/AC in CAT IV nicht überschreiten.



- Bei Verwendung der Messleitungen ohne Abdeckkappen dürfen Messungen zwischen Messgerät und Erdpotential nicht oberhalb der Messkategorie CAT II durchgeführt werden. Bei Messungen in der Messkategorie CAT III und CAT IV müssen die Abdeckkappen auf die Messspitzen gesteckt werden, um versehentliche Kurzschlüsse während der Messung zu vermeiden.
- Stecken Sie die Abdeckkappen auf die Messspitzen, bis diese Einrasten. Zum Entfernen ziehen Sie die Kappen mit etwas Kraft von den Spitzen.
- Vor jedem Wechsel des Messbereiches sind die Messspitzen vom Messobjekt zu entfernen.
- Seien Sie besonders Vorsichtig beim Umgang mit Spannungen >33 V Wechsel-(AC) bzw. >70 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 (11) 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.
- Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise in den einzelnen Kapiteln.

6. PRODUKTBESCHREIBUNG

Die Messwerte werden am Multimeter (im folgendem DMM genannt) in einer Digitalanzeige dargestellt. Die Messwertanzeige des DMM umfasst 4000 digits (digit = kleinster Anzeigewert).

Die einzelnen Messbereiche werden über einen Drehschalter angewählt, in welchen die automatische Bereichswahl „Auto-Range“ aktiv ist. Hierbei wird immer der jeweils passende Messbereich eingestellt.

Um die Batterien des Messgerätes zu schonen, ist immer die automatische Abschaltung aktiv. Wird 15 Minuten keine Taste gedrückt, schaltet das DMM ab. Zum „Erwecken“ drücken Sie die Taste „MODE“, „Hz %“ oder betätigen Sie den Drehschalter.

Der Strombereich weist eine Besonderheit auf. Bei diesem Messgerät ist es nicht mehr nötig, eine versehentlich ausgelöste Sicherung zu ersetzen. Die eingebaute Sicherung stellt sich nach einer Auslösung automatisch zurück.

Die Messleitungen sind fest mit dem Messgerät verbunden. Eine rückseitige Messspitzenhalterung ermöglicht den Messbetrieb mit einer Hand und können dort platzsparend untergebracht werden. Durch das gummierte Gehäuse und der Schutzart IP54 ist das DMM ideal für den harten Messeinsatz geeignet.

Zur Spannungsversorgung werden zwei Micro-Batterien (Typ AAA) benötigt. Diese sind im Lieferumfang enthalten.

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

7. LIEFERUMFANG

- Multimeter mit fest angeschlossenen Messleitungen
- 2 Abdeckkappen für Messspitzen
- 2 Micro-Batterien (Typ AAA)
- Bedienungsanleitung

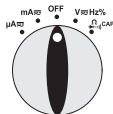
8. INBETRIEBNAHME

Bevor Sie mit dem Messgerät arbeiten können, müssen erst die beiliegenden Batterien eingesetzt werden.

Setzen Sie die Batterien wie im Kapitel „Reinigung und Wartung“ beschrieben ein.

Drehschalter

Die einzelnen Messfunktionen können über den Drehschalter eingestellt werden. Das Messgerät ist in Position „OFF“ ausgeschaltet. Schalten Sie das Messgerät bei Nichtgebrauch immer aus.

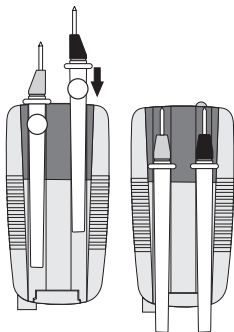


Messspitzenbefestigung

Befestigen Sie die Messspitzen bei Nichtgebrauch an der Geräterückseite (Transportschutz).

Zudem können die Messleitungen so befestigt werden, dass eine Messung mit nur einer Hand durchgeführt werden kann.

Schieben Sie die beiden Messspitzen wie abgebildet von oben in die rückseitige Halterung.



9. MESSBETRIEB

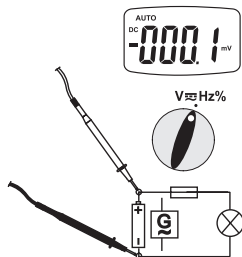


Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen. Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn darin höhere Spannungen als 33 V ACrms oder 70 V DC anliegen können! Lebensgefahr! Kontrollieren Sie vor Messbeginn die angeschlossenen Messleitungen auf Beschädigungen wie z.B. Schnitte, Risse oder Quetschungen. Defekte Messleitungen dürfen nicht mehr benutzt werden! Lebensgefahr!

a) Spannungsmessung DC/AC

Zur Messung von Gleichspannungen (DC) gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM am Drehschalter (1) ein und wählen den Messbereich „V“. In der Anzeige erscheint „DC“.
- Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.),
- Die jeweilige Polarität des Messwertes wird zusammen mit dem augenblicklichen Messwert in der Displayanzeige (4) angezeigt.



Für Wechselspannungsmessungen drücken Sie die Taste „MODE“ (3) um in den AC-Bereich umzuschalten. Eine erneute Betätigung schaltet wieder zurück usw.

- ➔ Der Spannungsbereich „V DC/AC“ weist einen Eingangswiderstand von $>7,5 \text{ MOhm}$ auf. Sobald bei der Gleichspannung ein Minus „-“ vor dem Messwert erscheint, ist die gemessene Spannung negativ (oder die Messleitungen sind vertauscht).

b) Frequenzmessung

Das DMM kann die Frequenz einer Signalspannung messen und anzeigen.

Zur Messung von Frequenzen gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM am Drehschalter (1) ein und wählen den Messbereich „V Hz %“. Drücken Sie die Taste „Hz %“ (9) um in den Frequenzbereich zu wechseln. Im Display erscheint „Hz“.
- Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Signalgenerator, Schaltung usw.).
- Die Frequenz wird mit der entsprechenden Einheit im Display angezeigt.



c) Duty-Cycle

Die Duty-Cycle-Funktion ermittelt das Verhältnis der positiven Halbwelle einer Signalspannung zum gesamten Signalverlauf einer Periode in Prozent.

Zur Messung des Duty-Cycles gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM am Drehschalter (1) ein und wählen den Messbereich „V Hz %“. Drücken Sie die Taste „Hz %“ (9) zweimal um in den Duty-Cycle-Modus zu wechseln. Im Display erscheint „%“.
- Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Signalgenerator, Schaltung usw.).
- Der Duty-Cycle wird im Display angezeigt.



d) Widerstandsmessung



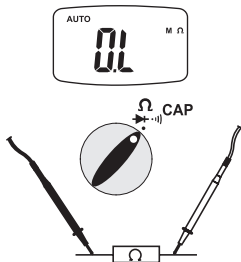
Vergewissern Sie sich, dass alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Messobjekte unbedingt spannungslos sind.

Zur Widerstandsmessung gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM am Drehschalter (1) ein und wählen den Messbereich „ Ω “.
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen miteinander verbinden. Daraufhin muss sich ein Widerstandswert von ca. 0,5 Ohm einstellen.
- Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt. Der Messwert wird, sofern das Messobjekt nicht hochohmig oder unterbrochen ist, im Display (4) angezeigt.

- Sobald „O.L.“ (für Overflow = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten bzw. der Messkreis ist unterbrochen.

➔ 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.



e) Diodentest

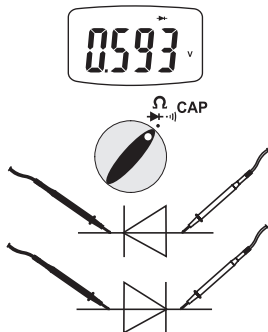


Vergewissern Sie sich, dass alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Messobjekte unbedingt spannungslos sind.

Wählen Sie den Messbereich 

Um die Funktion des akustischen Durchgangsprüfers zu aktivieren, drücken Sie die Taste „MODE“ (3). Eine erneute Betätigung schaltet in die nächste Messfunktion (Durchgangsprüfung) usw.

- In der Anzeige erscheint das Dioden-Symbol.
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen miteinander verbinden. Daraufhin muss sich ein Wert von ca. 0 V einstellen.
- Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Diode).
- Im Display wird die Durchlassspannung in Volt (V) angezeigt. Ist „OL“ ersichtlich, so wird die Diode in Sperrrichtung gemessen oder die Diode ist defekt (Unterbrechung).



f) Durchgangsprüfung



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

Wählen Sie den Messbereich Ω

Um die Funktion des akustischen Durchgangsprüfers zu aktivieren, drücken Sie die Taste „MODE“ (3) zweimal. Eine erneute Betätigung schaltet in die nächste Messfunktion (Kapazitätsmessung) usw.

- In der Anzeige erscheint das Symbol „Durchgangsprüfung“.
- Als Durchgang wird ein Messwert $< 100 \text{ Ohm}$ erkannt; hierbei ertönt ein akustischer Piepton.
- Sobald „OL.“ (für Overflow = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten bzw. der Messkreis ist unterbrochen.



g) Kapazitätsmessung

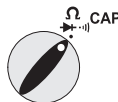


Vergewissern Sie sich, dass alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Messobjekte unbedingt spannungslos und entladen sind.

Wählen Sie den Messbereich „CAP“

Um die Kapazitätsprüfung zu aktivieren, drücken Sie die Taste „MODE“ (3) dreimal. Eine erneute Betätigung schaltet in die erste Messfunktion (Widerstand) usw.

- In der Anzeige erscheint die Einheit „nF“.
- Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Kondensator). Im Display wird nach einer kurzen Zeit die Kapazität angezeigt.
- Sobald „OL.“ (für Overflow = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten bzw. der Messkreis ist unterbrochen.



h) Berührungslose Spannungsdetektion

Im Messgerät ist ein berührungsloser Spannungsdetektor eingebaut. Der Detektor funktioniert auch bei ausgeschaltetem Messgerät bei einer Wechselspannung von 100 bis 600 V / 50 - 60 Hz.

Der Spannungssensor (5) befindet sich an der Geräte-Oberseite.

Mit dem Detektor können z.B. Kabelunterbrechungen an spannungsführenden Leitungen gefunden werden.

Führen Sie das Messgerät mit der Sensorfläche (5) am zu prüfenden Objekt entlang.

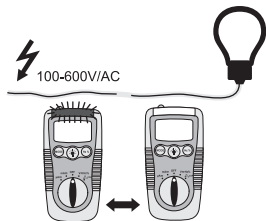
Wird Wechselspannung detektiert, so leuchtet die NCV-Anzeige (6) auf.

Der mögliche Abstand hängt von der Höhe der Wechselspannung ab.



Der Spannungsdetektor dient nur zu schnellen Tests und ersetzt keinesfalls eine kontaktierte Spannungsprüfung. Diese Funktion ist nicht zur Feststellung der Spannungsfreiheit zulässig.

Die Anzeige reagiert auch bei statischen Ladungen, da der Detektor ein elektrisches Feld erkennt. Dies ist normal und stellt keinen defekt dar.



i) Strommessung DC/AC

Strommessungen sind in zwei Bereichen möglich. Der erste Bereich reicht von 0 bis 4000 μA , der zweite von 0 bis 200 mA. Beide Strommessbereiche sind abgesichert und somit gegen Überlastung geschützt.

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

- Wenn Sie Ströme bis max. 4000 μA messen wollen, stellen Sie den Drehschalter (1) auf Position „ μA “ bzw. bis max. 200 mA auf Position „mA“. In der Anzeige erscheint „DC“.
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen in Reihe mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.); die jeweilige Polarität des Messwertes wird zusammen mit dem augenblicklichen Messwert im Display angezeigt.



Zur Messung von Wechselströmen gehen Sie wie zuvor beschrieben vor.

Drücken Sie die Taste „MODE“ (3) um in den AC-Bereich umzuschalten. Eine erneute Betätigung schaltet wieder zurück usw.



Messen Sie im $\mu\text{A}/\text{mA}$ -Bereich auf keinen Fall Ströme über 200 mA, da sonst die Sicherung auslöst.



Wurde die Sicherung ausgelöst (kein Messwertänderung etc.), so schalten Sie das DMM aus (OFF) und warten ca. 5 Minuten. Die selbstrückstellende Sicherung kühlt ab und ist danach wieder funktionsbereit.

10. TASCHENLAMPENBETRIEB

Als Zusatzfunktion ist im DMM eine LED-Taschenlampe integriert, die auch bei ausgeschaltetem DMM genutzt werden kann.

Drücken Sie zum Einschalten die Licht-Taste (2). Die Lampe leuchtet nur bei gedrückter Taste (Tastfunktion), um die Batterien zu schonen.

11. WARTUNG UND REINIGUNG

Allgemein

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

Den 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 von allen Messobjekten getrennt werden.

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.

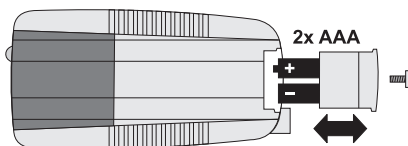
Zur Reinigung des Gerätes bzw. des Displays und der Messleitungen nehmen Sie ein sauberes, fusselfreies, antistatisches und trockenes Reinigungstuch.

12. EINSETZEN UND WECHSELN DER BATTERIEN

Zum Betrieb des Messgerätes werden zwei Micro-Batterien (AAA) benötigt. Bei Erstinbetriebnahme oder wenn das Batterie-Wechselsymbol (4A) im Display erscheint, müssen neue, volle Batterien eingesetzt werden.

Zum Einsetzen/Wechseln gehen Sie wie folgt vor:

- Trennen Sie Ihr Messgerät vom Messkreis und schalten es aus.
- Lösen Sie die Schraube des Batteriefachdeckels (10) und ziehen diesen vom Gerät
- Setzen Sie zwei neue Batterien polungsrichtig in das Fach
- Verschließen Sie das Gehäuse wieder sorgfältig.



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

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.

➔ Passende Alkaline Batterien erhalten Sie unter folgender Bestellnummer:
Best.-Nr. 652303 (Bitte 2x bestellen).

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

13. ENTSORGUNG

a) Allgemein



Elektronische Altgeräte sind Wertstoffe und gehören nicht in den Hausmüll. Entsorgen Sie das Produkt am Ende seiner Lebensdauer gemäß den geltenden gesetzlichen Vorschriften.



Entnehmen Sie die eingelegten Batterien und entsorgen Sie diese getrennt von dem Produkt.

b) Batterien/Akkus

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 nebenstehendem Symbol gekennzeichnet, das auf das Verbot der Entsorgung über den Hausmüll hinweist.

Die Bezeichnungen für das ausschlaggebende Schwermetall sind: Cd=Cadmium, Hg=Quecksilber, Pb=Blei (Bezeichnung steht auf Batterie/Akku z.B. unter dem links abgebildeten Mülltonnen-Symbol).

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.

14. 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
Das Multimeter funktioniert nicht.	Sind die Batterien verbraucht? Kontrollieren Sie den Zustand.
Keine Messwertänderung.	Ist eine falsche Messfunktion aktiv (AC/DC)?



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 zur Verfügung.

15. TECHNISCHE DATEN

Anzeige.....	4000 Digits
Auto-Power-OFF	nach ca. 15 Minuten ertönt ein Signalton, nach einer weiteren Minute erfolgt die Abschaltung.
Messleitungslänge.....	je ca. 75 cm
Eingangswiderstand	>7,5 M Ω
Betriebsspannung.....	3 V (2 x AAA)
Arbeitstemperatur.....	0 °C bis 40 °C
Lagertemperatur	-10 °C bis 50 °C
Masse	ca. 145 g
Abmessungen (LxBxH).....	104 x 55 x 33 (mm)

Messtoleranzen

Angabe der Genauigkeit in $\pm$ (% der Ablesung (= reading = rdg) + Anzeigefehler in digits (= dgt = Anzahl der kleinsten Stellen)). Die Genauigkeit gilt ein Jahr lang bei einer Temperatur von $+23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, bei einer rel. Luftfeuchtigkeit von kleiner als 75%, nicht kondensierend.

Gleichspannung, Überlastschutz 600 V

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
400 mV	$\pm(1\% + 3\text{dgt})$	0,1 mV
4 V	$\pm(1,5\% + 3\text{dgt})$	1 mV
40 V		10 mV
400 V		100 mV
600 V		1 V

Wechselspannung, Überlastschutz 600 V

Bereich (50 - 60 Hz)	Genauigkeit	Auflösung
4 V	$\pm(1,2\% + 8\text{dgt})$	1 mV
40 V		10 mV
400 V	$\pm(2,3\% + 10\text{dgt})$	100 mV
600 V		1 V

Gleichstrom, Überlastschutz 200 mA/600 V

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
400 μA	$\pm(2,2\% + 8\text{dgt})$	0,1 μA
4000 μA		1 μA
40 mA		10 μA
200 mA		100 μA

Wechselstrom, Überlastschutz 200 mA/600 V

Bereich (50 - 60 Hz)	Genauigkeit	Auflösung
400 μA	$\pm(2,5\% + 10\text{dgt})$	0,1 μA
4 mA		1 μA
40 mA		10 μA
200 mA		100 μA

Widerstand, Überlastschutz 600V

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
400 Ω	$\pm(1,2\% + 7\text{dgt})$	0,1 Ω
4 K Ω	$\pm(1,5\% + 5\text{dgt})$	1 Ω
40 K Ω		10 Ω
400 K Ω		100 Ω
4 M Ω	$\pm(5\% + 5\text{dgt})$	1 K Ω
40 M Ω	$\pm(10\% + 5\text{dgt})$	10 K Ω

Kapazität

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
4 nF	$\pm(5,5\% + 0,6\text{ nF})$	0,001 nF
40 nF	$\pm(3,5\% + 6\text{dgt})$	0,01 nF
400 nF		0,1 nF
4 μF	$\pm(5\% + 6\text{dgt})$	0,001 μF
40 μF		0,01 μF
200 μF	$\pm(10\% + 5\text{dgt})$	0,1 μF

Frequenz

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
10 Hz	$\pm(2\% + 5\text{dgt})$	0,001 Hz
100 Hz		0,01 Hz
1000 Hz		0,1 Hz
10 KHz		1 Hz

Duty-Cycle

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
0,5 - 99%	$\pm(2\% + 5\text{dgt})$	0,1%

Akust. Durchgangsprüfer <100 Ω

Diodentest Prüfspannung: 1,5 V / Prüfstrom: 1 mA

Überlastschutz Diode/Durchgangsprüfer: 600 V



**Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen.
Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn darin höhere
Spannungen als 33 V ACrms oder 70 V DC anliegen können! Lebensgefahr!**

	Page
1. Introduction.....	30
2. Intended use.....	31
3. Description of individual parts	32
4. Explanation of symbols	34
5. Safety instructions	35
6. Product description.....	37
7. Scope of delivery	38
8. Initial operation	38
9. Measuring.....	39
a) DC/AC voltage measurement	39
b) Frequency measurement	40
c) Duty cycle.....	40
d) Resistance measurement	41
e) Diode test.....	42
f) Continuity check.....	43
g) Capacity measurement	43
h) Non-contact voltage detection.....	44
i) DC/AC current measurement.....	45
10. Torch operation.....	45
11. Maintenance and cleaning	46
12. Inserting/changing the batteries	47
13. Disposal.....	48
a) General	48
b) Batteries/rechargeable batteries	48
14. Troubleshooting.....	49
15. Technical Data.....	50

1. INTRODUCTION

Dear Customer,

By purchasing this Voltcraft® product, you have made a very good decision. Thank you.

You have acquired an above-average quality product from a brand family which has distinguished itself in the field of measuring, charging and network technology by particular competence and permanent innovation.

With Voltcraft®, you will be able to tackle difficult tasks, no matter whether you are an ambitious hobbyist or a professional user. Voltcraft® offers you reliable technology at extraordinary value for money.

We are certain: starting to use Voltcraft® will also be the beginning of a long, successful relationship.

We hope you enjoy your new Voltcraft® product!

If there are any technical questions, please contact:

International: www.conrad.com/contact

United Kingdom: www.conrad-electronic.co.uk/contact

2. INTENDED USE

- Measuring in the range of overvoltage category CAT IV up to maximum 600V when using cover caps on the measuring leads against ground potential, pursuant to EN 61010-1 or lower and display of the electric parameters
- Alternating and direct current measuring up to max. 600 V
- Measurement of direct and alternating currents up to max. 200 mA
- Measurement of resistance values of up to 40 MOhm
- Continuity check (< 100 Ohms acoustic)
- Diode test
- Capacity testing of condensers up to 200 μ F
- Measuring frequencies of up to 10 KHz and display of the pos. pulse ratio in % (duty cycle)
- Non-contact alternating voltage detector in the range of 100 - 600 V/AC
- Use as a LED torch
- One-handed operation possible due to plug-in device for test prods on rear

The meter complies with IP54 protection and is dust and splashwater-proof. The meter must not be operated when it is open, when the battery compartment is open or the compartment cover is missing.

Operation is only permissible with AAA batteries.

Measurements must not be carried out under unfavourable ambient conditions.

Unfavourable ambient conditions include:

- Combustible gases, vapours or solvents
- Electrical storms or conditions as during a storm, e.g. strong electrostatic fields, etc.

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

The safety instructions must be observed without fail!

3. DESCRIPTION OF INDIVIDUAL PARTS

(see fold-out page)

-
- 1 Rotary switch for setting the measuring functions
 - 2 Light button for torch function
 - 3 MODE button for switching the measuring functions
 - 4 Display (LCD) with function and measuring unit display
 - A Battery change display
 - B Prefix with negative measuring values
 - C Indicator for direct (DC) or alternating current (AC)
 - D Indicator for automatic range selection (Auto-Range)
 - E Digital measuring value display (4000 digits)
 - F Diode test symbol
 - G Symbol for the acoustic continuity check
 - H Display of the measuring unit
 - 5 NCV sensor (non-contact voltage detector)
 - 6 Illuminated NCV display (NVC = non-contact voltage detector)
 - 7 LED torch
 - 8 Rear plug-in device for measuring leads
 - 9 Button for frequency and duty cycle measuring function
 - 10 Battery compartment
 - 11 Grip section marking on the test prods
 - 12 Measuring contact with plug in CAT III/CAT IV covering

Display indications and symbols

AC  value for alternating voltage and current

DC  value for direct voltage and current

V Volt (unit of electric potential)

mV milli-Volt (exp.-3)

mA milli-Ampere (unit of electric current, exp.-3)

μ A Micro-Ampere (exp.-6)

Ω Ohm (unit of electric resistance)

k Ω kilo-Ohm (exp.3)

M Ω mega-Ohm (exp.6)

Hz Hertz (unit of frequency)

% pulse-pause ratio specified in %

μ F micro-Farad (unit of electric capacity, exp.-6)

nF nano-Farad (exp.-9)

4. EXPLANATION OF SYMBOLS



A triangle containing an exclamation mark indicates important information in these operating instructions which is to be observed without fail.



The triangle containing a lightning symbol warns of danger of an electric shock or of the impairment of the electrical safety of the device.



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



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



Insulation class 2 (double or reinforced insulation)

CAT II

Measuring category II for electric and electronic devices that receive current through a power plug This category includes all smaller categories (for example CAT I for the measurement of signal and driving current). Measurement operation without a cover plug on the test prods is permissible.

CAT III

Measuring category III for measurements in construction installations (for example power plugs or distributors). This category includes all smaller categories (for example CAT II for the measurement of electrical equipment). Measurement operation is only permitted with a cover plug on the test prods.

CAT IV

Measuring category IV for measuring at the source of low voltage installations (for example, main distributors, house transfer stations from the electrical supplier, etc.). This category includes all smaller categories. Measurement operation is only permitted with a cover plug on the test prods.



Ground potential

5. SAFETY INSTRUCTIONS



Please read through the operating instructions completely before using the product for the first time; they include important information necessary for correct operation.

The guarantee will lapse if damage is incurred as a result of non-compliance with the operating instructions. We will not assume any responsibility for consequential damage!

We will also not assume any responsibility for damage to assets or persons caused by improper handling or failure to observe the safety instructions. The warranty will be rendered null and void in such cases.

- This device left the factory in perfect condition in terms of safety engineering.
- To maintain this state and ensure safe operation, the user must observe the safety instructions and warnings contained in these operating instructions.
- The following symbols must be observed: For safety and licensing reasons (CE), unauthorised conversion and/or modification of the device is not permitted.
- Consult suitably qualified staff, if you have doubts about how the appliance operates or about how to connect it safely.
- Measuring instruments and accessories are not toys and have no place in the hands of children.
- The accident prevention regulations of the relevant trade associations for electrical systems and operating materials are to be observed in commercial institutions.
- In schools, training centres, computer and self-help workshops, handling of measuring instruments must be supervised by trained personnel in a responsible manner.
- Always make sure before measuring voltages that the measuring instrument is not set to a current measuring range.
- The voltage between the two measuring device and the ground potential must not exceed 600 V DC/AC in overvoltage category IV.



- Measurements between measuring instrument and ground potential are not to be carried out above overvoltage category CAT II when using the measuring leads without cover caps. When measuring in the measurement categories CAT III and CAT IV the cover plugs must be on the test prods in order to avoid unintentional short circuits during the measuring operation.
- Push the cover plugs onto the test prods until these lock on. To remove them pull the covers with some force from the prods.
- Before changing the measuring range, the test prods have to be removed from the measured object.
- Take particular care when dealing with voltages exceeding 33 V AC or 70 V DC! Even at these voltages it is possible to get a fatal electric shock if you touch electric conductors.
- Prior to each measurement, check your instrument and its measuring leads for 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. Do not exceed the perceivable grip range markings (11) on the test prods during measuring!
- Do not use the multimeter just before, during or just after an electrical storm (electrical shock! / high-energy over-voltages!). Please make certain that your hands, shoes, clothing, the floor, circuits and parts etc. are absolutely dry.
- Avoid operation in direct proximity of:
 - strong magnetic or electromagnetic fields
 - transmitting aerials or HF generators.
- These could falsify the value measured.
- If you have reasons to assume that the device can no longer be operated safely, disconnect it immediately and secure it against being operated unintentionally. It can be assumed that safe operation is no longer possible if:
 - the device is visibly damaged,
 - it does not function any longer
 - if it has been stored for long periods of time under unfavourable conditions
 - if it has been subject to 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 water generated could destroy the device. Allow the device to reach room temperature before switching it on.
- Do not leave the packaging material lying around carelessly since such materials can become dangerous toys in the hands of children.
- You should also observe the safety instructions in each chapter of these instructions.

6. PRODUCT DESCRIPTION

The multimeter (referred to as DMM in the following) indicates measured values on the digital display. The DMM measured value display comprises 4,000 digits (digit = smallest display value).

The individual measuring ranges are selected via the rotary switch in which „auto range“, the automatic range selection, is active. The appropriate range of measurement is set for each application individually.

The automatic cutoff is always active in order to protect the batteries of the measuring device. If no button is pressed for 15 minutes, the DMM shuts off automatically. To reactivate the device, press „MODE“, „Hz %“ or actuate the rotary switch.

The current range has an exceptional feature. With this measuring device, it is no longer necessary to replace a fuse that has accidentally tripped. The installed fuse resets automatically after tripping.

The measuring leads are permanently attached to the measuring device. The test prod holder on the rear allows you to use the device with one hand only and serves to conveniently stow away the test prods. The gummed housing and IP54 protection make the DMM ideally suited for heavy-duty measuring tasks.

The device is powered with two AAA batteries. These are supplied with the device.

The measuring device can be used for hobby or professional applications.

7. SCOPE OF DELIVERY

- Multimeter with permanently attached measuring leads
- 2 Cover plugs for the test prods
- 2 AAA batteries
- Operating instructions

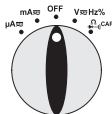
8. INITIAL OPERATION

Prior to working with the measuring device, you have to insert the enclosed batteries.

Insert the batteries as described in the chapter „Cleaning and Maintenance“.

Rotary switch

The individual measuring functions can be set via the rotary switch. If the rotary switch is set to „OFF“, the measuring device is switched off. Always turn the measuring device off when it is not in use.

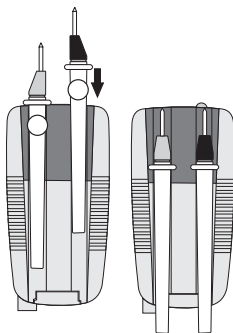


Attaching the test prods

Attach the test prods to the rear of the device's housing when it is not in use (protection during transport).

You can also attach the measuring leads in a way that allows measurements with one hand only.

Slide the two test prods into the rear holder as shown on the diagram.



9. MEASURING



Never exceed the max. permitted input values. Do not contact circuits or parts of circuits if the voltages applied to them could be higher than 33 V ACrms or 70 V DC! Danger to life! Before measuring, check the connected measuring leads for damage such as cuts, cracks or pinched sections, for example. Defective measuring leads must no longer be used! Danger to life!

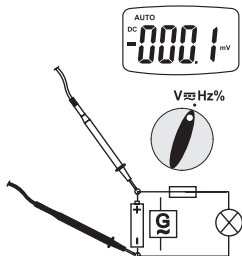
a) DC/AC voltage measurement

Proceed as follows to measure DC voltages:

- Turn the DMM on at the rotaryswitch (1) and select measuring range „V“. The display shows „DC“
- Now connect the two test prods with the object to be measured (battery, circuit etc.).
- The display (4) shows the polarity of the measured value concerned together with the currently measured value.

To measure alternating voltage, press the button „MODE“ (3) to switch to the AC range. If you press the button again, the device switches back to DC etc.

- ➔ The voltage range „V DC/AC“ shows an input resistance of $>7.5 \text{ MOhm}$. As soon as a minus „-“ appears for direct voltage in front of the measured value, the measured voltage is negative (or the measuring leads have been mixed up).



b) Frequency measurement

The DMM can be used to measure and indicate signal voltage frequencies.

Proceed as follows to measure frequencies:

- Turn the DMM on at the rotary switch (1) and select measuring range „V Hz %“. Press „Hz %“ (9) to change to the frequency range. The display reads „Hz“.
- Now connect the two test prods with the object to be measured (signal generator, circuit etc.).
- The frequency and corresponding unit are displayed.



c) Duty cycle

The duty cycle function determines the ratio of the positive half-wave of a signal voltage to the entire signal waveform within a certain period in percent.

Proceed as follows to measure the duty cycle:

- Turn the DMM on at the rotary switch (1) and select measuring range „V Hz %“. Press „Hz %“ (9) twice to switch to duty cycle mode. The display indicates „%“.
- Now connect the two test prods with the object to be measured (signal generator, circuit etc.).
- The duty-cycle is indicated on the display.



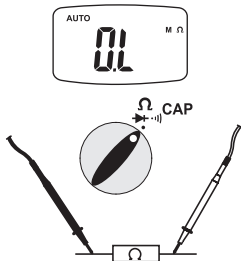
d) Resistance measurement



Make sure that all the circuit parts, circuits and components to be measured as well as other objects of measurement are disconnected from the voltage.

Proceed as follows to measure the resistance:

- Turn the DMM on at the rotary switch (1) and select the measuring range „ Ω “.
- Check the measuring leads for continuity by connecting both test prods to one another. After that the resistance value must be approx. 0.5 Ohm.
- Now connect the measuring prods to the object to be measured. As long as the object to be measured is not high-resistive or interrupted, the measured value will be indicated on the display (4).
- As soon as „O.L.“ (overflow) appears on the display, you have exceeded the measuring range or the measuring circuit has been interrupted.



➔ If you carry out a resistance measurement, make sure that the measuring points which you contact with the test prods are free from dirt, oil, solderable lacquer or the like. Such circumstances may falsify the measured result.

e) Diode test

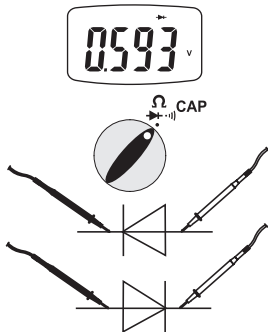


Make sure that all the circuit parts, circuits and components as well as other objects of measurement are disconnected from the voltage.

Select the measuring range 

To activate the function of the acoustic continuity tester, press the button „MODE“ (3). Pressing this button again takes you to the next measuring function (continuity check) etc.

- The display indicates the diodesymbol.
- Check the measuring leads for continuity by connecting both measuring prods to one another. After that the value must be approx. 0 V.
- Now connect the two measuring prods with the object to be measured (diode).
- The display shows the continuity voltage in volt (V). If „OL“ is indicated, the diode is measured in reverse direction or the diode is faulty (interruption).



f) Continuity check

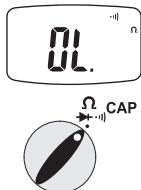


Make sure that all the circuit parts, circuits and components to be measured as well as other objects of measurement are disconnected from the voltage.

Select measuring range $\cdot 11$

To activate the function of the acoustic continuity tester, press the button „MODE“ (3) twice. Pressing this button again takes you to the next measuring function (capacity measurement) etc.

- The display indicates the symbol „Continuitytest“.
- A measuring value of less than 100 Ohm is identified as continuity; in this case a beep sounds.
- As soon as „OL.“ (overflow) on the display, you have exceeded the measuring range or the measuring circuit has been interrupted.



g) Capacity measurement

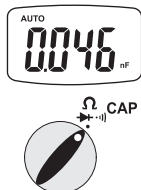


Make sure that all the circuit parts, circuits and components to be measured as well as other objects of measurement are disconnected from the voltage.

Select measuring range „CAP“

To activate the capacity measurement function, press the button „MODE“ (3) three times. Pressing this button again takes you to the next measuring function (resistance) etc.

- The display shows the unit „nF“.
- Now connect the two test prods with the object to be measured (condenser). After a short while the display shows the capacity.
- As soon as „OL.“ (overflow) on the display, you have exceeded the measuring range or the measuring circuit has been interrupted.



h) Non-contact voltage detection

The measuring device features a non-contact voltage detector. The detector also works with alternating voltages of 100 to 600 V / 50 - 60 Hz, even when the measuring device is turned off.

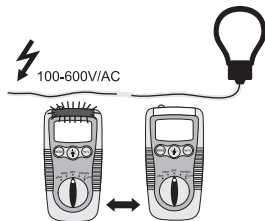
The voltage sensor (5) is located on the top of the device.

The detector serves to find cable breaks in live cables, for example.

Guide the measuring device along the object to be tested with the sensor surface (5).

If alternating voltage is detected, the NCV display (6) lights up.

The possible distance depends on the amount of alternating voltage.



The voltage detector only serves as a quick test and does not replace contact voltage measuring. This function is not allowed to determine the absence of voltage.

The display also responds in the event of static charges, as the detector detects electric fields. This is normal and not a defect.

i) DC/AC current measurement

Current measuring operations are possible in two ranges. The first range is 0 to 4000 μA , the second is 0 to 200 mA. Both current measuring ranges are provided with fuses and thus protected against overload.

Proceed as follows to measure DC currents:

- If you want to measure currents of up to 4,000 μA , set the rotary switch (1) to setting „ μA “ and to setting „DC“ for currents of up to 200 mA. The display shows „DC“.
- Now connect the two test prods in series with the object to be measured (battery, circuit etc.); the display indicates the polarity of the measured value together with the currently measured value.



Proceed as described above to measure alternating currents.

Press „MODE“ (3) to switch to the AC range. Pressing this button again, takes you back etc.



Never measure currents above 200 mA in the $\mu\text{A}/\text{mA}$ range, since this would cause the fuse to trip.

- If the fuse tripped (measured value does not change etc.), turn the DMM off (OFF) and wait about five minutes. The self-resetting fuse cools down and then functions again.

10. TORCH OPERATION

The DMM features an LED torch that can also be used when the DMM is switched off.

Press the light button (2) to switch it on. The lamp only lights up if the button is pressed down in order to save battery power.

11. MAINTENANCE AND CLEANING

General information

To ensure the accuracy of the multimeter over a longer period of time, it should be calibrated once a year.

The battery change is described below.



Periodically check the technical safety of the instrument and the measuring leads, e.g. check for damage to the housing or pinched sections 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).

Before cleaning or carrying out maintenance work all leads must be disconnected from the objects to be measured.

Do not use carbonated cleaning agents, petrol, alcohol or the like. These agents corrode the surface of the measuring instrument. Also, the vapours are detrimental to health and are explosive. Nor should sharp-edged tools, screwdrivers, metal brushes etc. be used for cleaning purposes.

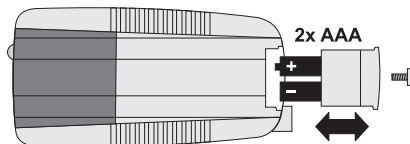
To clean the device or the display and measurement leads, use a clean lint-free anti-static and dry cloth.

12. INSERTING/CHANGING THE BATTERIES

Operation of the measuring device requires two AAA batteries. You need to insert new, charged batteries prior to initial operation or when the battery change symbol (4A) appears on the display.

Proceed as follows to insert or change the batteries:

- Disconnect the measuring device from the measuring circuit and turn it off.
- Undo the screw of the battery compartment cover (10) and remove the cover.
- Now place 2 new batteries into the battery compartment, observing the correct polarity.
- Place the cover back on and screw it tight.



**Never operate the measuring device when it is open.
DANGER TO LIFE!**

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.

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

Item no.: 652303 (please order 2).

Only use alkaline batteries, since these are powerful and have a long life.

13. DISPOSAL

a) General



Electronic products are recyclable material and do not belong in the household waste. When the device has become unusable, dispose of it in accordance with the current statutory regulations.



Remove any inserted batteries and dispose of them separately from the product.

b) Batteries/rechargeable batteries

As the end user, you are required by law (Battery Ordinance) to return all used batteries/rechargeable batteries; disposal of them in the household waste is prohibited!



Batteries/rechargeable batteries containing hazardous substances are labelled with these symbols to indicate that the disposal of them in the household waste is forbidden.

The symbols for dangerous heavy metal constituents are: Cd=Cadmium, Hg=Mercury, Pb=Lead (name written on the battery/rechargeable battery, e.g., under the rubbish bin symbol on the left).

You can return your used batteries/rechargeable batteries free of charge at the official collection points of your community, in our stores, or at places where batteries or rechargeable batteries are sold!

You thereby fulfil your statutory obligations and contribute to the protection of the environment.

14. TROUBLESHOOTING

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

Problems and malfunctions may, however, still arise.

For this reason, the following describes how you can eliminate possible malfunctions yourself.



Observe the safety instructions at all times!

Problem	Possible cause
The multimeter is not working.	Are the batteries flat? Check the charge level.
No change of measured value.	Incorrect measuring function active (AC/DC)?



Repairs other than those described above should only be performed by an authorised electrician.

If you have queries about handling the measuring device, our technical support is available.

15. TECHNICAL DATA

Display	4,000 digits
Auto-Power OFF	A signal sounds after about 15 minutes and the device shuts down after another minute.
Measuring lead length	about 75 cm each
Input resistance	>7.5 M Ω
Operating voltage	3 V (2 x AAA)
Operating temperature	0 °C to 40 °C
Storage temperature.....	-10 °C to 50 °C
Mass	about 145 g
Dimensions (LxWxH).....	104 x 55 x 33 (mm)

Measurement tolerances

Statement of accuracy in $\pm$ (% of reading (= reading = rdg) + display error in digits (= dgt = number of smallest points)). The accuracy is valid for 1 year at a temperature of +23 °C $\pm$ 5 °C, and at a relative humidity of less than 75%, non-condensing.

Direct voltage, overload protection 600 V

Range	Accuracy	Resolution
400 mV	$\pm(1\% + 3\text{dgt})$	0.1 mV
4 V	$\pm(1.5\% + 3\text{dgt})$	1 mV
40 V		10 mV
400 V		100 mV
600 V		1 V

Alternating voltage, overload protection 600 V

Range (50-60 Hz)	Accuracy	Resolution
4 V	$\pm(1.2\% + 8\text{dgt})$	1 mV
40 V		10 mV
400 V	$\pm(2.3\% + 10\text{dgt})$	100 mV
600 V		1 V

Direct current, overload protection 200 mA/600 V

Range	Accuracy	Resolution
400 μA	$\pm(2.2\% + 8\text{dgt})$	0.1 μA
4,000 μA		1 μA
40 mA		10 μA
200 mA		100 μA

Alternating current, overload protection 200 mA/600 V

Range (50-60 Hz)	Accuracy	Resolution
400 μA	$\pm(2.5\% + 10\text{dgt})$	0.1 μA
4 mA		1 μA
40 mA		10 μA
200 mA		100 μA

Resistance, overload protection 600 V

Range	Accuracy	Resolution
400 Ω	$\pm(1.2\% + 7\text{dgt})$	0.1 Ω
4 K Ω	$\pm(1.5\% + 5\text{dgt})$	1 Ω
40 K Ω		10 Ω
400 K Ω		100 Ω
4 M Ω	$\pm(5\% + 5\text{dgt})$	1 K Ω
40 M Ω	$\pm(10\% + 5\text{dgt})$	10 K Ω

Capacity

Range	Accuracy	Resolution
4 nF	$\pm(5.5\% + 0.6\text{ nF})$	0.001 nF
40 nF	$\pm(3.5\% + 6\text{dgt})$	0.01 nF
400 nF		0.1 nF
4 μF	$\pm(5\% + 6\text{dgt})$	0.001 μF
40 μF		0.01 μF
200 μF	$\pm(10\% + 5\text{dgt})$	0.1 μF

Frequency

Range	Accuracy	Resolution
10 Hz	$\pm(2\% + 5\text{dgt})$	0.001 Hz
100 Hz		0.01 Hz
1000 Hz		0.1 Hz
10 KHz		1 Hz

Duty cycle

Range	Accuracy	Resolution
0,5 - 99%	$\pm(2\% + 5\text{dgt})$	0,1%

Acoustic continuity tester <100 Ω

Diode test Test voltage: 1.5 V / test voltage 1 mA

Diode overload protection/continuity tester: 600 V



Never exceed the maximum permitted input values. Do not contact circuits or parts of circuits if the voltages applied could be higher than 33 V ACrms or 70 V DC! Danger to life!

	Page
1. Introduction.....	55
2. Utilisation conforme	56
3. Description de l'article	57
4. Explication des symboles	59
5. Consignes de sécurité	60
6. Description du produit	63
7. Contenu de la livraison	63
8. Mise en service	64
9. Mode de mesure	65
a) Mesure de tension (CC/CA)	65
b) Mesure de fréquence	66
c) Duty-Cycle.....	66
d) Mesure de résistance.....	67
e) Essai de diodes.....	68
f) Contrôle de continuité	69
g) Mesure de capacité.....	69
h) Détection de tension sans contact	70
i) Mesure de courant CC/CA.....	71
10. Mode lampe de poche	71
11. Entretien et nettoyage	72
12. Mise en place et remplacement des piles	73
13. Élimination.....	74
a) Généralités.....	74
b) Piles / accus.....	74
14. Dépannage.....	75
15. Caractéristiques techniques	76

1. INTRODUCTION

Chère cliente, cher client,

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

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® vous permet de répondre aux tâches exigeantes, que vous soyez bricoleur ambitieux ou 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® !

Pour toute question technique, veuillez vous adresser à:

France (email): technique@conrad-france.fr

Suisse: www.conrad.ch
 www.biz-conrad.ch

2. UTILISATION CONFORME

- Mesure dans le domaine de la catégorie de surtension CAT IV jusqu'à 600V max. en utilisant les embouts sur les cordons pour mesure de résistance de terre, conformément à la norme EN 61010-1) ou moins et affichage des grandeurs électriques
- Mesures des tensions continue et alternative de max. 600 V
- Mesure des courants continu et alternatif de max. 200 mA.
- Mesure des résistances jusqu'à 40 Mohms
- Contrôle de continuité (< 100 ohms, acoustique)
- Essai de diodes
- Test de capacité des condensateurs jusqu'à 200 μ F
- Mesure de la fréquence jusque 10 KHz et affichage du rapport des pulsations pos. en % (Duty-Cycle)
- Détecteur de tension alternative sans contact dans une plage de 100 - 600 V/CA
- Utilisation comme lampe de poche à DEL
- Mode une main possible, grâce au dispositif enfichable au dos pour les pointes de mesure

L'appareil de mesure correspond au type de protection IP54 et est protégé contre la poussière et les projections d'eau. Il ne doit pas être utilisé lorsqu'il est ouvert ou si le couvercle du logement des piles est ouvert ou manquant.

Le fonctionnement n'est autorisé qu'avec des piles de type micro (AAA).

Les mesures ne doivent pas être effectuées dans des conditions ambiantes défavorables.

Les conditions ambiantes défavorables sont :

- solvants, vapeurs ou gaz inflammables,
- orages ou temps orageux avec champs électrostatiques intenses, etc.

Toute utilisation autre que celle décrite précédemment provoque l'endommagement de ce produit. De plus, elle risque de provoquer des courts-circuits, des incendies, des décharges électriques, etc. L'appareil entier ne doit être ni transformé ni modifié !

Observez impérativement les consignes de sécurité !

3. DESCRIPTION DE L'ARTICLE

(voir le volet rabattable)

- 1 Commutateur rotatif pour régler les fonctions de mesure
- 2 Touche pour la fonction de lampe de poche
- 3 Touche MODE pour commuter les fonctions de mesure
- 4 Ecran (LCD) avec affichage des fonctions et des unités de mesure
 - A Indicateur de remplacement des piles
 - B Signe précédant les valeurs mesurées négatives
 - C Indicateur de grandeur de la tension continue (DC) ou alternative (AC)
 - D Indicateur de sélection automatique de gammes (auto range)
 - E Affichage numérique de la valeur mesurée (4 000 digits)
 - F Symbole de l'essai des diodes
 - G Symboles de contrôle de continuité acoustique
 - H Affichage de l'unité de mesure
- 5 Capteur NVC (détecteur de tension sans contact)
- 6 Affichage lumineux NCV (NCV = Non Contact Voltage detector)
- 7 DEL de lampe de poche
- 8 Dispositif enfichable au dos pour les câbles de mesure
- 9 Touche pour la fonction de mesure de fréquence et duty-cycle
- 10 Logement des piles
- 11 Marquage de la zone de préhension des pointes de mesure
- 12 Contacts de mesure avec capuchons enfichables CAT III/CAT IV

Indications apparaissant à l'écran et symboles

AC		Grandeur alternative pour tension et courant
DC		Grandeur continue pour tension et courant
V		Volt (unité de tension électrique)
mV		Millivolt (exp.-3)
mA		Milliampère (unité du courant électrique, exp.-3)
μ A		Microampère (micro = exp.-6)
Ω		Ohm (unité de résistance électrique)
k Ω		Kiloohm (exp.3)
M Ω		Megaohm (exp.6)
Hz		Hertz (unité de fréquence él.)
%		Indication du rapport cyclique en %
μ F		Micro-Farad (unité de capacité électrique, exp.-6)
nF		Nano-Farad (exp.-9)

4. EXPLICATION DES SYMBOLES



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 un triangle met en garde contre tout risque de décharge électrique ou toute compromission de la sécurité électrique de l'appareil.



Le symbole de la « flèche » précède les recommandations et indications d'utilisation particulières.



Cet appareil est homologué CE et répond aux directives requises.



Classe de protection 2 (double isolation ou isolation renforcée)

CAT II

Catégorie de mesure II pour la mesure des appareils électriques et électroniques alimentés via une prise de courant. Cette catégorie comprend également toutes les petites catégories (p. ex. CAT I pour la mesure des tensions des signaux et des tensions de commande). En l'absence des capuchons, la mesure est uniquement permise au niveau des pointes de sonde.

CAT III

Catégorie de mesure III pour la mesure des installations électriques intérieures (p. ex. les prises de courant ou les sous-distributeurs). Cette catégorie comprend également toutes les petites catégories (p. ex. CAT II pour la mesure des appareils électriques et électroniques). La mesure est uniquement permise avec les capuchons au niveau des pointes de sonde.

CAT IV

Catégorie de mesure IV pour la mesure à la source des installations basse tension (p. ex. distributeurs principaux, points de transfert des entreprises publiques d'électricité à l'intérieur du bâtiment, etc.). Cette catégorie comprend également toutes les petites catégories. La mesure est uniquement permise avec les capuchons au niveau des pointes de sonde.



Potentiel terrestre

5. 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, nous n'assumons 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 consignes de sécurité ! Dans ces cas, tout droit à la garantie est annulé.
- Du point de vue de la sécurité, cet appareil a quitté l'usine en parfait état.
- Pour maintenir le produit dans cet état et pour assurer un fonctionnement sans risques, l'utilisateur est tenu d'observer les consignes de sécurité et les avertissements figurant dans le présent mode d'emploi.
- Pour des raisons de sécurité et d'homologation (CE), les transformations et/ou modifications de l'appareil, réalisées à titre individuel, sont interdites.
- Adressez-vous à un technicien spécialisé si vous avez des doutes concernant le mode de fonctionnement, la sécurité ou le raccordement de l'appareil.
- 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 conviendra d'observer les consignes de prévention des accidents relatives aux installations et au matériel électriques édictés par les syndicats professionnels.
- 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 responsable, spécialement formé à cet effet.
- Assurez-vous avant chaque mesure de tension que l'appareil de mesure n'est pas dans la zone ampèremétrique.
- La tension entre l'appareil de mesure et le potentiel de terre ne doit pas dépasser 600 V CC/CA en CAT IV.



- Lorsque vous utilisez des lignes de mesure sans capuchons, les mesures entre l'appareil de mesure et la masse ne doivent pas être effectuées au-dessus de la catégorie de surtension CAT II. Pour les mesures des catégories de mesure CAT III et CAT IV, les capuchons doivent être enfilés sur les pointes de sonde pour éviter les courts-circuits accidentels pendant la mesure.
- Placez les capuchons sur les pointes de la sonde jusqu'à ce qu'ils s'enclenchent. Pour les retirer, il suffit de tirer avec une certaine force sur les pointes.
- Eloignez les pointes de mesure de l'objet de mesure avant de changer de plage de mesure.
- Une prudence toute particulière s'impose lors de la manipulation des tensions alternatives supérieures à 33 V (CA) ou de tensions continues supérieures à 70 V (CC) ! Ces valeurs de tension sont déjà suffisantes pour provoquer un risque d'électrocution mortel en cas de contact avec les conducteurs électriques.
- Avant chaque mesure, contrôlez si votre appareil de mesure et ses câbles de mesure sont intacts. N'effectuez en aucun cas des mesures lorsque l'isolation est endommagée (fissurée, déchirée, etc.).
- Afin d'éviter tout risque de décharge électrique, veillez à ne pas toucher, même indirectement, les raccords ou les points de mesure sur lesquels la mesure est effectuée. Ne saisissez pas les marquages tactiles de la zone de préhension (11) 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 forte énergie). Veillez à ce que les mains, les chaussures, les vêtements, le sol, câblages et éléments de câblages etc. soient absolument secs.
- Evitez de faire fonctionner l'appareil à proximité :
 - de champs électromagnétiques ou magnétiques intenses,
 - d'antennes émettrices ou de générateurs HF.
- La valeur de mesure peut s'en trouver faussée.



- Lorsqu'un fonctionnement sans risque de l'appareil n'est plus assuré, mettez-le hors service et assurez-vous qu'il ne pourra pas être remis en service par inadvertance. Un fonctionnement sans risque n'est plus assuré lorsque :
 - l'appareil est visiblement endommagé,
 - l'appareil ne fonctionne plus et lorsque
 - l'appareil a été stocké durant une période prolongée dans des conditions défavorables ou
 - lorsqu'il a subi de sévères contraintes liées au transport.
- N'allumez jamais immédiatement l'appareil de mesure lorsqu'il vient d'être transporté d'un local froid à 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 sans surveillance ; il pourrait constituer un jouet dangereux pour les enfants.
- Observez aussi les consignes de sécurité données dans les différents chapitres.

6. DESCRIPTION DU PRODUIT

Les valeurs de mesure s'affichent sur le multimètre (appelé DMM par la suite) sur un écran numérique. L'affichage des valeurs mesurées du DMM comprend 4000 digits (digit = la plus petite valeur qui peut être affichée).

Un sélecteur rotatif permet de sélectionner les plages de mesure individuelles où est activée la sélection automatique « Auto Range ». La plage de mesure correspondante est toujours réglée.

La désactivation automatique est toujours active afin de ménager les piles de l'appareil de mesure. Si aucune touche n'est actionnée pendant 15 minutes, le DMM s'éteint. Pour « réveiller » l'appareil, appuyez sur la touche « MODE », « Hz % » ou actionnez le sélecteur rotatif.

La plage d'intensité présente une particularité. Il n'est plus indispensable pour cet instrument de mesure de remplacer un fusible déclenché accidentellement. Le fusible intégré se remet automatiquement en activité en cas de déclenchement.

Les câbles de mesure sont reliés et fixés à l'appareil. Une fixation arrière des pointes de mesure permet de mesurer avec une main et de ranger les câbles à cet endroit pour gagner de la place. Grâce au boîtier caoutchouté et au type de protection IP54, le DMM est idéal pour les conditions de mesure difficiles.

Deux piles rondes (Type AAA) sont nécessaires pour l'alimentation en tension. Celles-ci sont comprises dans la livraison.

L'instrument de mesure est destiné à un usage amateur et professionnel.

7. CONTENU DE LA LIVRAISON

- Multimètre doté de câbles de mesure raccordés à demeure
- 2 capuchons pour les pointes de sonde
- 2 piles rondes (type AAA)
- Mode d'emploi

8. MISE EN SERVICE

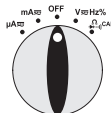
Avant de travailler avec l'appareil de mesure, vous devez d'abord insérer les piles fournies.

Introduisez les piles comme décrit au chapitre « Nettoyage et entretien ».

Sélecteur rotatif

Les fonctions de mesure individuelles peuvent être réglées via le sélecteur rotatif. L'appareil de mesure est éteint en position « OFF ».

Eteignez toujours l'appareil de mesure en cas d'inutilisation.

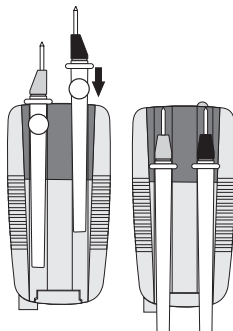


Fixation des pointes de mesure

Lorsque vous ne les utilisez pas, fixez les pointes de mesure au dos de l'appareil (protection de transport).

En outre, vous pouvez fixer les cordons de mesure de manière à pouvoir exécuter une mesure à une main.

Insérez les deux pointes de mesure, comme sur l'illustration, par le haut dans la fixation arrière.



9. 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 33 V CArms ou à 70 V CC. Danger de mort ! Avant le début de la mesure, assurez-vous de l'absence d'endommagements tels que des coupures, fissures ou pincement au niveau des cordons de mesure raccordés. Ne pas utiliser des cordons de mesure défectueux ! Danger de mort !

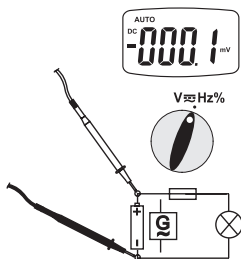
a) Mesure de tension (CC/CA)

Pour mesurer les tensions continues (CC), procéder comme suit :

- Allumez le DMM avec le sélecteurrotatif (1) et choisissez la plage de mesure « V ». « CC » apparaît à l'écran.
- Raccordez à présent les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer (pile, circuit, etc.).
- La polarité respective de la valeur mesurée s'affiche avec la mesure momentanée à l'écran (4).

Pour mesurer les tensions alternatives, appuyez sur la touche « MOD » (3) pour accéder à la plage CA. Appuyez une nouvelle fois pour revenir en arrière, etc.

→ La plage de tension « V CC/CA » présente une résistance d'entrée >7,5 Mohms. Dès qu'un signe négatif - « - » précède la valeur de mesure de la tension continue, la tension mesurée est négative (ou les câbles de mesure sont inversés).



b) Mesure de fréquence

Le DMM peut mesurer et afficher la fréquence d'une tension de signal.

Procédez comme suit pour mesurer les fréquences :

- Allumez le DMM avec le sélecteur rotatif (1) et choisissez la plage de mesure « V Hz % ». Appuyez sur la touche « Hz % » (9) pour passer à la plage de fréquences. « Hz » apparaît à l'écran.
- Raccordez à présent les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer (générateur de signal, circuit, etc.).
- La fréquence s'affiche avec l'unité correspondante.



c) Duty-Cycle

La fonction duty-cycle détermine le rapport de la demi-onde positive d'une tension de signal sur le déroulement intégral du signal d'une période en pour cent.

Procédez comme suit pour mesurer le duty-cycle :

- Allumez le DMM avec le sélecteur rotatif (1) et choisissez la plage de mesure « V Hz % ». Appuyez sur la touche « Hz % » (9) deux fois pour passer au mode duty-cycle. L'écran affiche « % ».
- Raccordez à présent les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer (générateur de signal, circuit, etc.).
- Le duty-cycle est à présent affiché à l'écran.



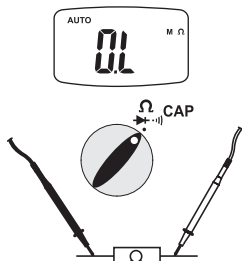
d) Mesure de résistance



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

Pour la mesure de résistance, procéder comme suit :

- Allumez le DMM par le commutateur rotatif (1) et choisissez la plage de mesure « Ω ».
 - S'assurer de la continuité des cordons de mesure en reliant ensemble les deux pointes de mesure. Une valeur de résistance d'env. 0,5 ohm devra donc ensuite s'afficher.
 - Reliez maintenant les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer. La valeur de mesure s'affiche à l'écran (4) à condition que l'objet à mesurer n'ait pas une haute impédance ou ne soit pas interrompu.
 - L'affichage de « O.L. » (pour overflow = dépassement) sur l'écran indique que vous avez dépassé la plage de mesure ou que le circuit de mesure est interrompu.
- ➔ 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 autres produits similaires. Ce genre de circonstances peut fausser le résultat de la mesure.



e) Essai de diodes

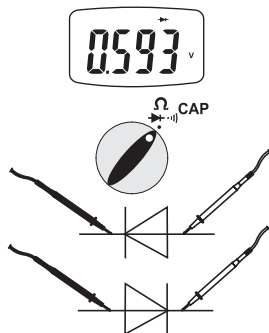


Assurez-vous que tous les éléments de circuit, tous les circuits et composants à mesurer, ainsi que d'autres objets de mesure sont impérativement hors tension.

Sélectionnez la plage de mesure ➡

Pour activer la fonction du contrôleur de continuité acoustique, appuyez sur la touche « MODE » (3). Une nouvelle pression sur la touche vous fait accéder à la fonction de mesure suivante (contrôle de continuité), etc.

- Le symbole des diodes apparaît sur l'écran.
- S'assurer de la continuité des cordons de mesure en reliant ensemble les deux pointes de la sonde. Une valeur d'env. 0 V devra donc ensuite s'afficher.
- Reliez maintenant les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer (diode).
- La tension de conduction s'affiche à l'écran en volts (V). Si « OL » est visible, la diode est mesurée en direction inverse ou la diode est défectueuse (interruption).



f) Contrôle de continuité

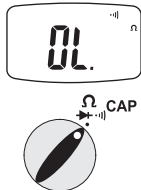


Assurez-vous que tous les éléments de circuit, tous les circuits et composants à mesurer, ainsi que d'autres objets de mesure sont impérativement hors tension.

Sélectionnez la plage de mesure $\cdot 11$)

Pour activer la fonction du contrôleur de continuité acoustique, appuyez deux fois sur la touche « MODE » (3). Une nouvelle pression sur la touche vous fait accéder à la fonction de mesure suivante (mesure de capacité), etc.

- Le symbole « Contrôle de continuité » apparaît à l'écran.
- Une valeur mesurée inférieure à 100 ohms est détectée comme étant une valeur de continuité, un bip sonore retentit.
- L'affichage de « OL » (pour overflow = dépassement) sur l'écran indique que vous avez dépassé la plage de mesure ou que le circuit de mesure est interrompu.



g) Mesure de capacité

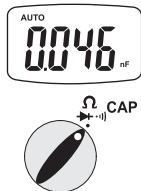


Assurez-vous que tous les éléments de circuit, tous les circuits et composants à mesurer, ainsi que d'autres objets de mesure sont impérativement hors tension et déchargés.

Sélectionnez la plage de mesure « CAP »

Pour activer le contrôle de capacité, appuyez trois fois sur la touche « MODE » (3). Une nouvelle pression sur la touche vous fait accéder à la première fonction de mesure (résistance), etc.

- L'unité « nF » apparaît à l'écran.
- Reliez maintenant les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer (condensateur). A l'écran, la capacité s'affiche rapidement.
- L'affichage de « OL » (pour overflow = dépassement) sur l'écran indique que vous avez dépassé la plage de mesure ou que le circuit de mesure est interrompu.



h) Détection de tension sans contact

Un détecteur de tension sans contact est intégré dans l'appareil de mesure. Le détecteur fonctionne pour des tensions alternatives comprises entre 100 et 600 V / 50 - 60 Hz, même lorsque l'appareil de mesure est désactivé.

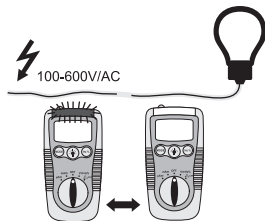
Le capteur de tension (5) se trouve sur le dessus de l'appareil.

Le détecteur permet de trouver par exemple des ruptures sur les câbles sous tension.

Faites passer la surface du capteur de l'appareil (5) de mesure le long de l'objet à contrôler.

Lorsque l'appareil détecte une tension alternative, l'indicateur NCV (6) s'allume.

L'écart éventuel dépend du niveau de la tension alternative.



Le détecteur de tension sert uniquement à réaliser des tests rapides mais ne remplace en aucun cas le contrôle de tension à contact. Cette fonction n'est pas autorisée pour constater l'absence de tension.

L'indicateur réagit également en présence de charges statiques étant donné qu'il détecte tout champ électrique. Cela est normal, il ne s'agit pas d'une défectuosité de l'appareil.

i) Mesure de courant CC/CA

Le courant peut être mesuré dans deux plages. La première plage s'étend de 0 à 4000 μA et la deuxième de 0 à 200 mA. Les deux 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 (CC), procédez comme suit :

- Si vous désirez mesurer des courants de 4000 μA maximum, placer l'interrupteur de sélection (1) sur « μA » et pour les courants allant jusqu'à 200 mA max., placez l'interrupteur sur « mA ». « CC » apparaît à l'écran.
- Raccordez à présent les deux pointes de mesure en série à l'objet à mesurer (pile, circuit etc.) ; la polarité respective de la valeur mesurée s'affiche à l'écran avec la mesure momentanée.



Pour la mesure de courants alternatifs, procédez comme décrit préalablement :

Pour commuter dans la plage CA, appuyez sur la touche « MODE » (3). Chaque nouvelle pression vous fait revenir à la plage précédente.



Ne mesurez en aucun cas les courants supérieurs à 200 mA dans la plage $\mu\text{A}/\text{mA}$, le fusible pouvant se déclencher.



Lorsqu'un fusible a été déclenché (pas de modification de la valeur mesurée etc.), le DMM s'éteint (OFF) et attend env. 5 minutes. Le fusible auto-réarmable refroidit et est ensuite en ordre de marche.

10. MODE LAMPE DE POCHE

Une lampe de poche à DEL est intégrée comme fonction supplémentaire dans le DMM, et peut être utilisée même lorsque le DMM est éteint.

Pour mettre l'appareil en marche, appuyez sur la touche lampe (2). La lampe s'allume uniquement si la touche est enfoncée (fonction touche) pour épargner les piles.

11. ENTRETIEN ET NETTOYAGE

Généralités

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

Vous trouverez le chapitre concernant le remplacement des piles ci-après.



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 risque 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 de tous les objets de mesure.

Pour le nettoyage, n'utilisez pas de produits contenant des hydrocarbures, de l'essence, des alcools ou d'autres produits 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 pas d'outils à arêtes tranchantes, de tournevis ou de brosses métalliques, etc. pour nettoyer l'appareil.

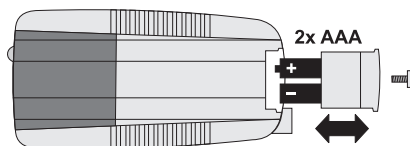
Utilisez un chiffon propre, non pelucheux, sec et antistatique pour nettoyer l'appareil, l'écran ou les câbles de mesure.

12. MISE EN PLACE ET REMPLACEMENT DES PILES

L'alimentation électrique de l'appareil de mesure se fait par deux piles rondes (AAA). Lors de la première mise en marche ou lorsque le symbole de remplacement des piles (4A) apparaît à l'écran, il faut remplacer les piles usagées par des piles neuves.

Pour la mise en place/le remplacement des piles, procédez comme suit :

- Coupez votre appareil de mesure du circuit de mesure et éteignez-le.
- Desserrez la vis du couvercle du logement des piles (10) et retirez-le de l'appareil
- Insérez deux nouvelles piles dans le compartiment à piles, en respectant la polarité.
- Refermez le boîtier avec précaution.



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

Ne laissez pas les piles usagées dans l'instrument 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'instrument.



Commandez les piles alcalines adaptées avec la référence :

N° de commande 652303 (à commander par 2).

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

13. ÉLIMINATION

a) Généralités



Les appareils électroniques sont des matériaux recyclables et ne doivent pas être éliminés avec les ordures ménagères. Il convient de procéder à l'élimination du produit au terme de sa durée de vie conformément aux prescriptions légales en vigueur.

Retirez les piles éventuellement insérées et éliminez-les séparément du produit.

b) Piles / accus

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



Les piles et piles rechargeables contenant des substances nocives sont marquées par le symbole ci-contre qui signale l'interdiction de les jeter dans une poubelle ordinaire.

Les désignations pour le métal lourd déterminant sont : Cd=cadmium, Hg=mercure, Pb=plomb (la désignation se trouve sur la pile ou la pile rechargeable p. ex. sous le symbole de la poubelle illustré à gauche).

Vous pouvez rapporter gratuitement vos piles / accus usagées dans les centres de récupération de votre commune, dans nos succursales ou dans tous les points de vente de piles / accus!

Vous respecterez ainsi les obligations imposées par la loi et contribuerez à la protection de l'environnement.

14. 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
Le multimètre ne fonctionne pas.	Les piles sont-elles usées ? Contrôlez l'état.
Pas de modification de la valeur.	Une fonction de mesure erronée est-elle active (CA/CC) ?



Toute réparation autre que celles décrites précédemment doivent être uniquement exécutées par un technicien qualifié et agréé.

Si vous deviez avoir des questions concernant la manipulation de l'appareil de mesure, notre support technique est à votre disposition.

15. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Affichage.....	4 000 digits
Mise hors service auto.....	Un bip sonore retentit après env. 15 minutes et une minute plus tard la désactivation a lieu.
Longueur des cordons de mesure.....	env. 75 cm chacun
Résistance d'entrée.....	>7,5 M Ω
Tension de service.....	3 V (2 x AAA)
Température de service.....	de 0 °C à 40 °C
Température de stockage.....	de -10 °C à 50 °C
Poids.....	env. 145 g
Dimensions (L x l x h)	104 x 55 x 33 (mm)

Tolérances de mesure

Indication de précision en $\pm$ (pourcentage de lecture (= reading = rdg) + champ d'affichage en chiffres/digits (= dgt = nombre des plus petits chiffres)). La précision est valable pendant 1 an à une température de $+23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, pour une humidité rel. de l'air inférieure à 75%, sans condensation.

Tension continue, protection contre la surcharge 600 V

Gamme	Précision	Résolution
400 mV	$\pm(1,3\% + 3\text{ ch})$	0,1 mV
4 V	$\pm(1,5\% + 3\text{dgt})$	1 mV
40 V		10 mV
400 V		100 mV
600 V		1 V

Tension alternative, protection contre la surcharge 600 V

Gamme (50-60 Hz)	Précision	Résolution
4 V	$\pm(1,2\% + \text{à } 8\text{dgt})$	1 mV
40 V		10 mV
400 V	$\pm(2,3\% + 10\text{dgt})$	100 mV
600 V		1 V

Courant continu, protection contre la surcharge 200 mA/600 V

Gamme	Précision	Résolution
400 μA	$\pm(2,2\% + 8\text{dgt})$	0,1 μA
4000 μA		1 μA
40 mA		10 μA
200 mA		100 μA

Courant alternatif, protection contre la surcharge 200 mA/600 V

Gamme (50-60 Hz)	Précision	Résolution
400 μA	$\pm(2,5\% + 10\text{dgt})$	0,1 μA
4 mA		1 μA
40 mA		10 μA
200 mA		100 μA

Résistance, protection contre les surcharges 600 V

Gamme	Précision	Résolution
400 Ω	$\pm(1,2\% + 7 \text{ ch})$	0,1 Ω
4 Ω	$\pm(1,5\% + 5 \text{ ch})$	1 Ω
40 Ω		10 Ω
400 Ω		100 Ω
4 M Ω	$\pm(5\% + 5 \text{ ch})$	1 Ω
40 M Ω	$\pm(10\% + 5 \text{ ch})$	10 Ω

Capacité

Gamme	Précision	Résolution
4 nF	$\pm(5,5\% + 0,6 \text{ nF})$	0,001 nF
40 nF	$\pm(3,5\% + 6 \text{ ch})$	0,01 nF
400 nF		0,1 nF
4 μF	$\pm(5\% + 6 \text{ ch})$	0,001 μF
40 μF		0,01 μF
200 μF	$\pm(10\% + 5 \text{ ch})$	0,1 μF

Fréquence

Gamme	Précision	Résolution
10 Hz	$\pm(2\% + 5 \text{ dgt})$	0,001 Hz
100 Hz		0,01 Hz
1000 Hz		0,1 Hz
10 KHz		1 Hz

Duty-Cycle

Gamme	Précision	Résolution
0,5 - 99%	$\pm(2\% + 5 \text{ ch})$	0,1%

Contrôle de continuité acoustique <100 Ω

Essai de diodes Tension de contrôle : Courant de contrôle
1,5 V : 1 mA

Diode de protection contre les surcharges/
contrôleur de continuité : 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 33 V CArms ou à 70 V CC. Danger de mort !

	Pagina
1. Inleiding	81
2. Beoogd gebruik	82
3. Beschrijving van de afzonderlijke onderdelen	83
4. Pictogramverklaringen	85
5. Veiligheidsvoorschriften	86
6. Productbeschrijving	89
7. Leveringsomvang	89
8. Ingebruikneming	90
9. Meting	91
a) Spanningsmeting DC/AC	91
b) Frequentiemeting	92
c) Duty Cycle	92
d) Weerstandsmeting	93
e) Diodetest	94
f) Doorgangstest	95
g) Capaciteitsmeting	95
h) Contactloze spanningsdetectie	96
i) Stroommeting DC/AC	97
10. Gebruik van de zaklamp	97
11. Onderhoud en reiniging	98
12. Plaatsen/vervangen van de batterijen	99
13. Afvoer	100
a) Algemeen	100
b) Batterijen/Accu's	100
14. Verhelpen van storingen	101
15. Technische gegevens	102

1. INLEIDING

Geachte klant,

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

U heeft een kwaliteitsproduct aangeschaft dat ver boven het gemiddelde uitsteekt. Een product uit een merkfamilie die zich op het gebied van meet-, laad-, en voedingstechniek 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 langdurige en prettige samenwerking.

Veel plezier met uw nieuwe Voltcraft®-product!

Bij technische vragen kunt u zich wenden tot onze helpdesk.

Voor meer informatie kunt u kijken op www.conrad.nl of www.conrad.be

2. BEOOGD GEBRUIK

- Meten in het gebied van de overspanningscategorie CAT IV tot max. 600 V bij gebruik van de afdekkingen op de meetleidingen ten opzichte van aardpotentiaal, volgens EN 61010-1) of lager en weergave van de elektrische grootheden
- Gelijk- en wisselspanningsmetingen tot max. 600 V
- Meten van gelijk- en wisselstroom tot maximaal 200 mA
- Meten van weerstanden tot 40 MOhm
- Doorgangstest (< 100 Ohm akoestisch)
- Diodetest
- Capaciteitstest van condensatoren tot 200 μ F
- Frequentiemeting tot 10KHz en weergave van de pos. pulsverhouding in % (duty cycle)
- Contactloze wisselspanningsdetector binnen het bereik van 100 - 600 V/AC
- Gebruik als LED-zaklamp
- Gebruik met één hand mogelijk, door insteekmogelijkheid voor de meetstiften aan de achterkant

Het meetapparaat voldoet aan veiligheidsklasse IP54 en is beschermd tegen stof en spatwater. Het mag in geopende toestand of met open of ontbrekend deksel van het batterijvak niet worden gebruikt.

Het gebruik is alleen toegestaan met batterijen van het type micro (AAA).

Metingen onder ongunstige omstandigheden zijn niet toegestaan.

Ongunstige omstandigheden zijn:

- brandbare gassen, dampen of oplosmiddelen,
- onweer resp. omstandigheden bij onweer zoals sterk elektrostatische velden enz.

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!

De veiligheidsvoorschriften dienen absoluut in acht te worden genomen!

3. BESCHRIJVING VAN DE AFZONDERLIJKE ONDERDELEN

(zie uitklappagina)

- 1 Draaischakelaar voor het instellen van de meetfuncties
- 2 Lichttoets voor zaklampfunctie
- 3 MODE-toets voor omschakeling van meetfuncties
- 4 Display (LCD) met weergave van functies en meeteenheid
 - A Indicator batterij vervangen
 - B Teken bij negatieve meetwaarden
 - C Indicator voor gelijk- (DC) of wisselspanningsgrootheden (AC)
 - D Indicator voor automatische bereikselectie (auto range)
 - E Digitale weergave van meetwaarde (4000 digits)
 - F Symbool voor diodetest
 - G Symbolen voor akoestische doorgangstest
 - H Weergave van de meeteenheid
- 5 NCV-sensor (contactloze spanningsdetector)
- 6 NCV-lichtindicator (NCV = Non Contact Voltage detector)
- 7 LED-zaklamp
- 8 Insteekmogelijkheid voor meetdraden aan de achterkant
- 9 Toets voor frequentie- en duty-cycle-meetfunctie
- 10 Batterijvak
- 11 Handgreepmarkering van de meetstiften
- 12 Meetcontactpunten met opsteekbare CAT III/CAT IV-afdekkappen

Displaygegevens en symbolen

AC		Wisselspanningsgrootheid voor spanning en stroom
DC		Gelijkspanningsgrootheid voor spanning en stroom
V		Volt (eenheid van el. spanning)
mV		Millivolt (macht -3)
mA		Milli-ampère (eenheid van el. stroom, macht -3)
μ A		Micro-ampère (macht -6)
Ω		Ohm (eenheid van el. weerstand)
k Ω		Kilo-ohm, (macht 3)
M Ω		Mega-ohm, (macht 6)
Hz		Hertz (eenheid van el. frequentie)
%		Weergave van de puls-pauzeverhouding in %
μ F		Microfarad (eenheid van el- capaciteit, macht -6)
nF		Nanofarad (macht -9)

4. PICTOGRAMVERKLARINGEN



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 „pijl“-symbool vindt u bij bijzondere tips of instructies voor de bediening .



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



Veiligheidsklasse 2 (dubbele of versterkte isolatie)

CAT II Meetcategorie II voor metingen op elektrische en elektronische apparaten, die via een netstekker van spanning worden voorzien. Deze categorie omvat ook alle kleinere categorieën (bijv. CAT I voor de meting van signaal- en stuurspanningen). De sondepunten mogen uitsluitend zonder afdekkappen worden gemeten.

CAT III Meetcategorie III voor metingen in de gebouweninstallatie (bijv. contactdozen of verdeelinrichtingen). Deze categorie omvat ook alle kleinere categorieën (bijv. CAT II voor de meting op elektronische apparatuur). De sondepunten mogen uitsluitend met afdekkappen over de sondepunten worden gemeten.

CAT IV Meetcategorie IV voor metingen op de bron van de laagspanningsinstallatie (bijv. hoofdverdeling, huis-overdrachtspunt van de energieleverancier, enz.). Deze categorie omvat ook alle kleinere categorieën. De sondepunten mogen uitsluitend met afdekkappen over de sondepunten worden gemeten.



Aardpotentiaal

5. VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN



Lees voor ingebruikneming de volledige gebruiksaanwijzing door, deze bevat belangrijke aanwijzingen 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!

Wij kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor materiële schade of persoonlijk letsel als gevolg van ondeskundig gebruik of het negeren van de veiligheidsvoorschriften! In dergelijke gevallen vervalt elke aanspraak op garantie.

- Het apparaat heeft de fabriek in veiligheidstechnisch perfecte staat verlaten.
- Volg de instructies en waarschuwingen van de gebruiksaanwijzing op om deze status van het apparaat te handhaven en een gevaarloze werking te garanderen!
- 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 werkwijze, veiligheid of aansluiting van het apparaat.
- Houd meetapparaten en accessoires buiten bereik van kinderen! Het is geen speelgoed!
- In commerciële omgevingen dienen de ARBO-voorschriften 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 binnen het stroommeet-bereik bevindt.
- De spanning tussen meetapparaat en aardpotentiaal mag niet meer zijn dan 600 V DC/AC in CAT IV.



- Bij gebruik van de meetleidingen zonder afdekkingen mogen metingen tussen meetapparaat en aardpotentiaal niet boven de overspanningscategorie CAT II doorgevoerd worden. Bij metingen in de meetcategorie CAT III en CAT IV moeten de afdekkappen op de sondepunten worden gestoken, om abusievelijke kortsluitingen tijdens de meting te voorkomen.
- Steek de afdekkappen op de sondepunten, tot ze vastklikken. Om ze te verwijderen trekt u de kappen door wat kracht te zetten van de punten af.
- Vóór elke wisseling van het meetbereik moeten de meetstiften van het meetobject worden verwijderd.
- Wees vooral voorzichtig bij de omgang met spanningen >33 V wissel- (AC) resp. >70 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 meetdraden op beschadiging(en). Voer in geen geval metingen uit als de beschermende isolatie beschadigd (gescheurd, verwijderd enz.) is.
- Om een elektrische schok te voorkomen, moet u erop letten dat u de te meten aansluitingen/meetpunten tijdens de meting niet aanraakt, ook niet indirect. Boven de voelbare handgreepmarkeringen (11) op de meetstiften mag tijdens het meten niet worden vastgehouden.
- Gebruik de multimeter nooit kort voor, tijdens, of kort na een onweersbui (blikseminslag! / energierijke overspanningen!). Zorg dat uw handen, schoenen, kleding, de grond, schakelingen en schakeldelen enz. absoluut droog zijn.
- Voorkom het gebruik in de directe nabijheid van:
 - sterke magnetische of elektromagnetische velden
 - zendantennes of HF-generatoren.
- Daardoor kan de meetwaarde worden vertekend.



- 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. Er is wellicht sprake van onveilig gebruik als:
 - het product zichtbaar is beschadigd,
 - het product niet meer functioneert en
 - het product gedurende langere tijd onder ongunstige omstandigheden is opgeslagen of
 - het product 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.
- Het verpakkingsmateriaal niet achteloos laten liggen. Dit kan voor kinderen gevaarlijk speelgoed zijn.
- Let a.u.b. op de veiligheidsvoorschriften in de afzonderlijke hoofdstukken van deze handleiding.

6. PRODUCTBESCHRIJVING

De meetwaarden worden op de multimeter (hierna DMM genoemd) digitaal weergegeven. De meetwaarde van de DMM bestaat uit 4000 digits (digit = kleinste mogelijke display-eenheid).

De afzonderlijke meetbereiken worden via een draaischakelaar geselecteerd, waarin de automatische bereikselectie „Auto-range“ actief is. Hierbij wordt altijd het geschikte meetbereik ingesteld.

Om de batterijen van het meetapparaat te sparen, is de automatische uitschakeling altijd actief. Als er 15 minuten geen toets wordt ingedrukt, schakelt de DMM uit. Om hem weer te „wekken“ drukt u op de toets „MODE“, „Hz %“ of bedient u de draaischakelaar.

De elektriciteit vertoont een bijzonderheid. Bij dit meetapparaat is het niet meer nodig een onbedoeld geactiveerde zekering te vervangen. De ingebouwde zekering zet zich na een activering automatisch terug.

De meetdraden zijn vast met het meetapparaat verbonden. Een meetstifthouder aan de achterkant maakt het meten met één hand mogelijk. De meetstiften kunnen daar worden bevestigd om ruimte te besparen. Door de rubberen behuizing en de veiligheidsklasse IP54 is de DMM zeer geschikt voor het harde meetgebruik.

Voor de voedingsspanning zijn twee microbatterijen (type AAA) nodig. Deze worden meegeleverd.

Het meetapparaat is zowel bestemd voor hobbygebruik als voor professionele toepassingen.

7. LEVERINGSOMVANG

- Multimeter met vast verbonden meetdraden
- 2 afdekkappen voor sondepunten
- 2 microbatterijen (type AAA)
- Gebruiksaanwijzing

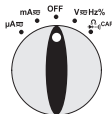
8. INGEBRUIKNEMING

Voor de ingebruikneming van het meetapparaat, moeten eerst de meegeleverde batterijen worden geplaatst.

Plaats de batterijen zoals beschreven in het hoofdstuk „Reiniging en onderhoud“.

Draaischakelaar

De afzonderlijke meetfuncties kunnen via de draaischakelaar worden ingesteld. Het meetapparaat is op stand „OFF“ uitgeschakeld. Schakel het meetapparaat altijd uit als u het niet gebruikt.

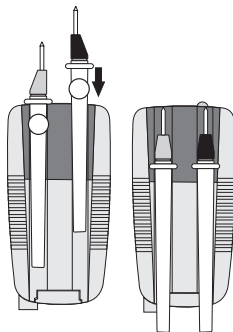


Bevestiging meetstiften

Bevestig de meetstiften als u ze niet gebruikt aan de achterkant van het apparaat (transportbeveiliging).

Bovendien kunnen de meetdraden zo worden bevestigd, dat een meting kan worden uitgevoerd met slechts één hand.

Schuif de beide meetstiften zoals afgebeeld van bovenaf in de houder aan de achterkant.



9. METING

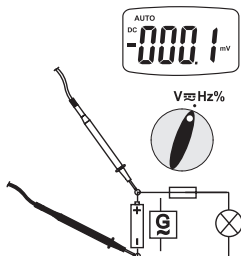


Zorg dat de max. toelaatbare ingangswaarden in geen geval worden overschreden. Raak schakelingen en schakeldelen niet aan als daarop een hogere spanning dan 33 V ACrms of 70 V DC kan staan! Levensgevaarlijk! Controleer voor aanvang van de meting de aangesloten meetdraden op beschadigingen, zoals sneden, scheuren of afknelling. Defecte meetdraden mogen niet meer worden gebruikt! Levensgevaarlijk!

a) Spanningsmeting DC/AC

Voor het meten van gelijkspanningen (DC) gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM met de draai-knop (1) in en kies het meetbereik „V“. Op het display verschijnt „DC“.
- Sluit nu de beide meetstiften aan op het meetobject (batterij, schakeling, enz.).
- De betreffende polariteit van de meetwaarde wordt samen met de actuele meetwaarde op het display (4) weergegeven.



Voor wisselspanningsmetingen drukt u op de toets „MODE“ (3) om naar het AC-bereik om te schakelen. Door nogmaals op de knop te drukken, wordt weer teruggeschakeld, etc.

- ➔ Het spanningsbereik „V DC/AC“ geeft een ingangsweerstand van >7,5 MOhm aan. Is er bij gelijkspanning voor de meetwaarde een „-“(min)-teken te zien, dan is de gemeten spanning negatief (of de meetdraden zijn verwisseld).

b) Frequentiemeting

De DMM kan de frequentie van een signaalspanning meten en weergeven.

Voor het meten van frequenties gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM met de draaiknop (1) in en kies het meetbereik „V Hz %“. Druk op de toets „Hz %“ (9) om naar het frequentiebereik te wisselen. Op het display verschijnt „Hz“.
- Sluit nu de beide meetstiften aan op het meetobject (signaalgenerator, schakeling enz.).
- De frequentie wordt in de bijbehorende eenheid op het display weergegeven.



c) Duty Cycle

De duty-cycle-functie bepaalt de verhouding tussen de positieve halve golflengte van een signaalspanning en het totale signaalverloop van een periode in %.

Voor het meten van de duty cycle gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM met de draaiknop (1) in en kies het meetbereik „V Hz %“. Druk tweemaal op de toets „Hz %“ (9) om naar de duty-cycle-modus te wisselen. Op het display verschijnt „%“.
- Sluit nu de beide meetstiften aan op het meetobject (signaalgenerator, schakeling enz.).
- De duty cycle wordt op het display weergegeven.



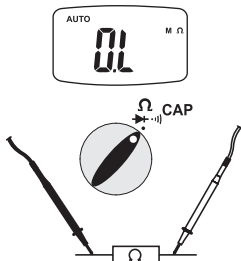
d) Weerstandsmeting



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

Voor de weerstandsmeting gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM met de draai-knop (1) in en kies het meetbereik „ Ω “.
 - Controleer de meetdraden op doorgang door beide meetstiften met elkaar te verbinden. Nu moet zich een weerstand van ca. 0,5 ohm instellen.
 - Sluit nu de beide meetstiften aan op het meetobject. De meetwaarde wordt op het display (4) weergegeven, mits het meetobject niet hoogohmig of onderbroken is.
 - Zodra „OL“ (voor overflow = overloop) in het display verschijnt, heeft u het meetbereik overschreden of is het meetcircuit onderbroken.
- ➔ Wanneer u een weerstandsmeting uitvoert, moet u erop letten dat de meetpunten waarmee de meetstiften in contact komen, vrij zijn van vuil, olie, soldeerhars en dergelijke. Dergelijke omstandigheden kunnen het meetresultaat vertekenen.



e) Diodetest

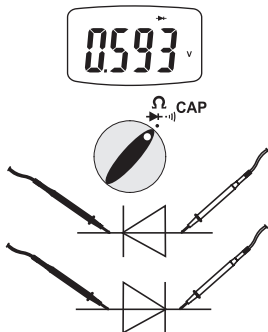


Controleer of alle te meten schakeldelen, schakelingen en componenten evenals andere meetobjecten absoluut spanningsloos zijn.

Kies het meetbereik $\rightarrow$

Druk op de MODE-toets (3) om defunctie van de akoestische doorgangstester te activeren. Door nogmaals op de knop te drukken, wordt de volgende meetfunctie (doorgangstest) ingeschakeld.

- Op het display verschijnt het dio-de-symbol.
- Controleer de meetdraden op doorgang door beide meetstiften met elkaar te verbinden. Nu moet zich een waarde van ca. 0 V instellen.
- Sluit nu de beide meetstiften aan op het meetobject (diode).
- Op het display wordt de doorlaatspanning in volt (V) weergegeven. Als „OL“ verschijnt, dan wordt de diode in sperrichting gemeten of is de diode defect (onderbreking).



f) Doorgangstest

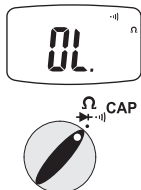


Controleer of alle te meten schakeldelen, schakelingen en componenten evenals andere meetobjecten absoluut spanningsloos zijn.

Kies het meetbereik $\cdot 11$

Druk tweemaal op de MODE-toets (3) om de functie van de akoestische doorgangstester te activeren. Door nogmaals op de knop te drukken, wordt de volgende meetfunctie (capaciteitsmeting) ingeschakeld.

- Op het display verschijnt het symbool „Door-gangstest“.
- Als doorgang wordt een meetwaarde < 100 ohm herkend; hierbij klinkt een pieptoon.
- Zodra „OL“ (voor overflow = overloop) in het display verschijnt, heeft u het meetbereik overschreden of is het meetcircuit onderbroken.



g) Capaciteitsmeting

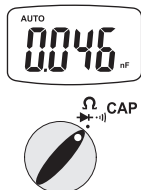


Controleer of alle te meten schakeldelen, schakelingen en componenten evenals andere meetobjecten absoluut spanningsloos en ontladen zijn.

Kies het meetbereik „CAP“

Druk driemaal op de MODE-toets (3) om de capaciteitstest te activeren. Door nogmaals op de knop te drukken, wordt de eerste meetfunctie (weerstand) ingeschakeld etc.

- Op het display verschijnt de eenheid „nF“.
- Sluit nu de beide meetstiften aan op het meetobject (condensator). Op het display wordt na korte tijd de capaciteit weergegeven.
- Zodra „OL“ (voor overflow = overloop) in het display verschijnt, heeft u het meetbereik overschreden of is het meetcircuit onderbroken.



h) Contactloze spanningsdetectie

In het meetapparaat is een contactloze spanningsdetector ingebouwd. De detector functioneert bij wisselspanningen van 100 tot 600 V / 50 - 60 Hz, ook als het meetapparaat is uitgeschakeld.

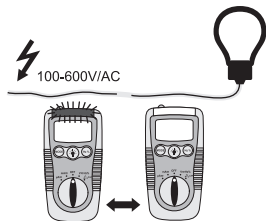
De spanningssensor (5) bevindt zich aan de bovenzijde van het apparaat.

Met de detector kunt u bijvoorbeeld kabelonderbrekingen in spanningvoerende leidingen opsporen.

Ga met het sensoroppervlak (5) van het meetapparaat langs het te controleren object.

Als wisselspanning wordt ontdekt, gaat de NCV-indicator (6) branden.

De mogelijke afstand hangt af van de hoogte van de wisselspanning.



De spanningsdetector dient alleen voor snelle tests en kan een contactmakende spanningstest absoluut niet vervangen. Deze functie is niet toegestaan voor het vaststellen van de spanningsvrijheid.

De weergave reageert ook bij statische ladingen, aangezien de detector een elektrisch veld herkent. Dit is normaal en geeft geen defect aan.

i) Stroommeting DC/AC

Stroommetingen zijn mogelijk in twee bereiken. Het eerste bereik is van 0 tot 4000 μA , het tweede van 0 tot 200 mA. Beide stroommeetbereiken zijn afgeschermd en dus beveiligd tegen overbelasting.

Voor het meten van gelijkstroom (DC) gaat u als volgt te werk:

- Wanneer u stroom tot max. 4000 μA wilt meten, stelt u de draaiknop (1) op stand „ μA “ resp. tot max. 200 mA op stand „mA“. Op het display verschijnt „DC“.
- Sluit nu de beide meetstiften in serie aan op het meetobject (batterij, schakeling, enz.); de betreffende polariteit van de meetwaarde wordt samen met de actuele meetwaarde op het display weergegeven.



Voor het meten van wisselstroom gaat u te werk zoals hierboven beschreven.

Druk op de toets „MODE“ (3) om naar het AC-bereik om te schakelen. Door nogmaals op de knop te drukken, wordt weer teruggeschakeld.



Meet in het $\mu\text{A}/\text{mA}$ -bereik in geen geval stroom groter dan 200 mA, aangezien dan de zekering wordt geactiveerd.

- ➔ Als de zekering is geactiveerd (geen verandering van meetwaarden, enz), schakelt u de DMM uit (OFF) en wacht u ongeveer 5 minuten. De zelf terug zettende zekering koelt af en is daarna weer klaar voor gebruik.

10. GEBRUIK VAN DE ZAKLAMP

Als extra functie is in de DMM een LED-zaklamp geïntegreerd, die ook kan worden gebruikt als de DMM is uitgeschakeld.

Druk voor inschakeling op de lichttoets (2). De lamp brandt alleen als de toets ingedrukt wordt, om de batterij te sparen.

11. ONDERHOUD EN REINIGING

Algemeen

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

Het vervangen van de batterijen vindt u hieronder.



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

Reiniging

Voordat u het apparaat reinigt, dient u absoluut de volgende veiligheidsvoorschriften in acht te nemen:



Bij het openen van deksels of het verwijderen van onderdelen, ook wanneer dit handmatig mogelijk is, kunnen spanningvoerende delen worden blootgelegd.

De aangesloten draden moeten voor onderhoud of reparatie worden losgekoppeld van alle spanningsbronnen.

Gebruik voor het reinigen geen carbonhoudende reinigingsmiddelen, 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.

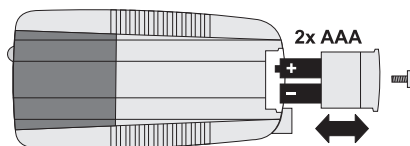
Voor het reinigen van het apparaat, resp. het display en de meetdraden kunt u een schone, pluisvrije, antistatische en droge doek gebruiken.

12. PLAATSEN/VERVANGEN VAN DE BATTERIJEN

Het meetapparaat werkt op twee microbatterijen (AAA). Bij de eerste ingebruikneming of wanneer het batterijen vervangen-symbool (4A) op het display verschijnt, moeten nieuwe volle batterijen worden geplaatst.

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

- Verbreek het stroomcircuit van het meetapparaat en schakel het apparaat uit.
- Maak de schroef van het deksel van het batterijvak (10) los en haal dit van het apparaat
- Plaats twee nieuwe batterijen met de juiste poolrichting in het vak
- Sluit de behuizing weer zorgvuldig.



**Gebruik het meetapparaat in geen geval in geopende toestand.
!LEVENSGEVAAR!**

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.

➔ Geschikte alkalinebatterijen verkrijgt u met het volgende bestelnummer:
bestelnr. 652303 (2x bestellen a.u.b.).

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

13. AFVOER

a) Algemeen



Afgedankte elektronische apparaten bevatten waardevolle stoffen en behoren niet bij het huishoudelijk afval. Voer het product aan het einde van zijn levensduur af conform de geldende wettelijke voorschriften.



Verwijder de geplaatste batterijen en voer deze gescheiden van het product af.

b) Batterijen/Accu's

U bent als eindverbruiker volgens de KCA-voorschriften wettelijk verplicht alle lege batterijen en accu's in te leveren; verwijdering via het huishoudelijk afval is niet toegestaan!



Batterijen/accu's met schadelijke stoffen worden gekenmerkt door het hiernaast afgebeelde pictogram, dat op het verbod van verwijdering via gewoon huishoudelijk afval duidt.

De aanduidingen voor de betreffende zware metalen zijn: Cd=cadmium, Hg=kwik, Pb=lood (aanduiding staat op de batterij/accu bijv. onder het links afgebeelde vuilnisbakt pictogram).

Uw lege batterijen/accu's kunt u kosteloos inleveren bij de inzamelpunten in uw gemeente, bij al onze vestigingen en overal waar batterijen/accu's worden verkocht!

Zo voldoet u aan de wettelijke verplichtingen en draagt u bij aan het beschermen van het milieu.

14. VERHELPE 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
De multimeter functioneert niet.	Zijn de batterijen leeg? Controleer de batterijen.
Meetwaarde verandert niet.	Is er een verkeerde meetfunctie actief (AC/DC)?



Andere reparaties dan hierboven beschreven, mogen uitsluitend door een erkend vakman worden uitgevoerd.

Voor vragen over het gebruik van het meetapparaat, neem dan contact op met onze technische ondersteuning beschikbaar.

15. TECHNISCHE GEGEVENS

Display	4000 digits
Auto-Power-OFF	na ca. 15 minuten klinkt een geluids-signaal; na nog enkele minuten wordt het apparaat uitgeschakeld.
Lengte meetdraden	elk ca. 75 cm
Ingangsweerstand	>7,5 M Ω
Bedrijfsspanning	3 V (2 x AAA)
Bedrijfstemperatuur	0 °C tot 40 °C
Opslagtemperatuur	-10 °C tot 50 °C
Gewicht.....	ca. 145 g
Afmetingen (l x b x h).....	104 x 55 x 33 (mm)

Meettoleranties

Weergave van de nauwkeurigheid in $\pm$ (% van de aflezing (reading=rdg) + weergavefouten in digits (= dgt = aantal kleinste display-eenheden)). Nauwkeurigheid geldt 1 jaar lang bij een temperatuur van +23 °C $\pm$ 5 °C, bij een rel. luchtvochtigheid van minder dan 75%, niet-condenserend.

Gelijkspanning, overbelastingsbeveiliging 600 V

Bereik	Nauwkeurigheid	Resolutie
400 mV	$\pm(1\% + 3\text{dgt})$	0,1 mV
4 V		1 mV
40 V	$\pm(1,5\% + 3\text{dgt})$	10 mV
400 V		100 mV
600 V		1 V

Wisselspanning, overbelastingsbeveiliging 600 V

Bereik (50-60 Hz)	Nauwkeurigheid	Resolutie
4 V	$\pm(1,2\% + 8\text{dgt})$	1 mV
40 V		10 mV
400 V	$\pm(2,3\% + 10\text{dgt})$	100 mV
600 V		1 V

Gelijkstroom, overbelastingsbeveiliging 200 mA/600 V

Bereik	Nauwkeurigheid	Resolutie
400 μA	$\pm(2,2\% + 8\text{dgt})$	0,1 μA
4000 μA		1 μA
40 mA		10 μA
200 mA		100 μA

Wisselstroom, overbelastingsbeveiliging 200 mA/600 V

Bereik (50-60 Hz)	Nauwkeurigheid	Resolutie
400 μA	$\pm(2,5\% + 10\text{dgt})$	0,1 μA
4 mA		1 μA
40 mA		10 μA
200 mA		100 μA

Weerstand, overbelastingsbeveiliging 600V

Bereik	Nauwkeurigheid	Resolutie
400 Ω	$\pm(1,2\% + 7\text{dgt})$	0,1 Ω
4 K Ω	$\pm(1,5\% + 5\text{dgt})$	1 Ω
40 K Ω		10 Ω
400 K Ω		100 Ω
4 M Ω	$\pm(5\% + 5\text{dgt})$	1 K Ω
40 M Ω	$\pm(10\% + 5\text{dgt})$	10 K Ω

Capaciteit

Bereik	Nauwkeurigheid	Resolutie
4 nF	$\pm(5,5\% + 0,6\text{ nF})$	0,001 nF
40 nF	$\pm(3,5\% + 6\text{dgt})$	0,01 nF
400 nF		0,1 nF
4 μF	$\pm(5\% + 6\text{dgt})$	0,001 μF
40 μF		0,01 μF
200 μF	$\pm(10\% + 5\text{dgt})$	0,1 μF

Frequentie

Bereik	Nauwkeurigheid	Resolutie
10 Hz	$\pm(2\% + 5\text{dgt})$	0,001 Hz
100 Hz		0,01 Hz
1000 Hz		0,1 Hz
10 KHz		1 Hz

Duty Cycle

Bereik	Nauwkeurigheid	Resolutie
0,5 - 99%	$\pm(2\% + 5\text{dgt})$	0,1 %

Akoestische doorgangstester <100 Ω

Diodetest testspanning: 1,5 V / teststroom: 1 mA

Overbelastingsbeveiliging diode/doorgangstester: 600 V



Zorg dat de max. toelaatbare ingangswaarden in geen geval worden overschreden. Raak schakelingen en schakeldelen niet aan als daarop een hogere spanning dan 33 V ACrms of 70 V DC kan staan! Levensgevaarlijk!

(D) Impressum

Dies ist eine Publikation der Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau (www.conrad.com).

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. Die Publikation entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung.

© Copyright 2015 by Conrad Electronic SE.

(GB) Legal Notice

This is a publication by Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau (www.conrad.com).

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. This publication represent the technical status at the time of printing.

© Copyright 2015 by Conrad Electronic SE.

(F) Information légales

Ceci est une publication de Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau (www.conrad.com).

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. Cette publication correspond au niveau technique du moment de la mise sous presse.

© Copyright 2015 by Conrad Electronic SE.

(NL) Colofon

Dit is een publicatie van Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau (www.conrad.com).

Alle rechten, vertaling inbegrepen, voorbehouden. Reproducties van welke aard dan ook, bijvoorbeeld fotokopie, microverfilming of de registratie in elektronische gegevensverwerkingsapparatuur, vereisen de schriftelijke toestemming van de uitgever. Nadruk, ook van uittreksels, verboden. De publicatie voldoet aan de technische stand bij het in druk bezorgen.

© Copyright 2015 by Conrad Electronic SE.

V3_0715_02/VTP