



VC650BT DIGITAL-MULTIMETER

Ⓓ BEDIENUNGSANLEITUNG

Seite 4 – 40

VC650BT DIGITAL MULTIMETER

ⒼⒷ OPERATING INSTRUCTIONS

Page 41 – 73

VC650BT MULTIMÈTRE NUMÉRIQUE

Ⓕ MODE D'EMPLOI

Page 74 – 110

VC650BT DIGITALE MULTIMETER

ⒼⒹ GEBRUIKSAANWIJZING

Pagina 111 – 145

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

12 44 11



Version 11/13

D Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation von 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.

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

© Copyright 2013 by Conrad Electronic SE

GB Legal notice

These operating instructions are 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.

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

© Copyright 2013 by Conrad Electronic SE

F Information légales

Ce mode d'emploi est une publication de la société 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.

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

© Copyright 2013 par Conrad Electronic SE

NL Colofon

Deze gebruiksaanwijzing is een publicatie van de firma 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.

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

© Copyright 2013 by Conrad Electronic SE

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

Heben Sie deshalb diese Bedienungsanleitung zum Nachlesen auf! Eine Auflistung der Inhalte finden Sie in dem Inhaltsverzeichnis mit Angabe der entsprechenden Seitenzahlen auf Seite 4.

GB These Operating Instructions accompany this product. They contain important information on setting up and using the device. You should refer to these instructions, even if you are buying this product for someone else.

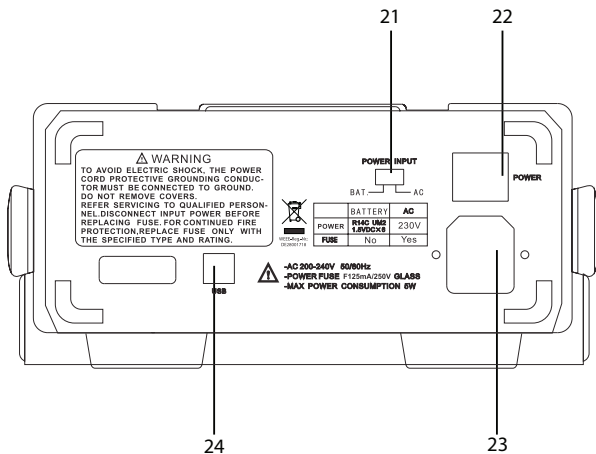
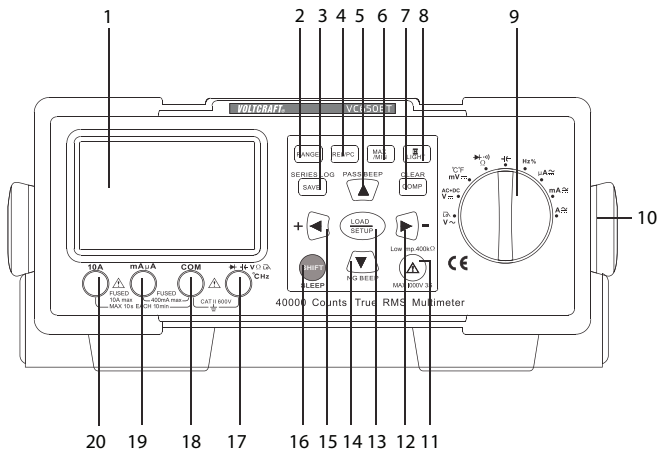
Please retain these Operating Instructions for future use! A list of the contents can be found in the Table of contents, with the corresponding page number, on page 41.

F Le présent mode d'emploi fait partie intégrante du produit. Il comporte des directives importantes pour la mise en service et la manipulation de l'appareil. Tenir compte de ces remarques, même en cas de transfert du produit à un tiers.

Conserver ce mode d'emploi afin de pouvoir le consulter à tout moment. La table des matières avec indication des pages correspondantes se trouve à la page 74.

NL Deze gebruiksaanwijzing hoort bij dit product. Zij bevat belangrijke informatie over de inbedrijfstelling en het gebruik. Let hierop, ook wanneer u dit product aan derden overhandigt.

Bewaar daarom deze gebruiksaanwijzing om in voorkomende gevallen te kunnen raadplegen. In de inhoudsopgave op pagina 111 vindt u een lijst met inhoudspunten met vermelding van het bijbehorende.



INHALTSVERZEICHNIS

Seite

| | |
|--|----|
| 1. Einführung | 5 |
| 2. Bestimmungsgemäße Verwendung..... | 6 |
| 3. Lieferumfang..... | 7 |
| 4. Zeichenerklärung | 7 |
| 5. Sicherheitshinweise..... | 8 |
| 6. Bedienelemente..... | 12 |
| 7. Übersicht | 13 |
| 8. Display-Angaben und Symbole | 14 |
| 9. Gerät einschalten | 16 |
| 10. Messleitungen | 17 |
| 11. Messung starten | 17 |
| 12. RANGE-Funktion, manuelle Messbereichswahl..... | 24 |
| 13. REL-Funktion..... | 25 |
| 14. HOLD-Funktion..... | 26 |
| 15. MAX. / MIN. / AVG.-Funktion | 26 |
| 16. Low Imp. 400 K Ω -Funktion | 26 |
| 17. Vergleichs-Modus (Comp-Mode)..... | 27 |
| 18. Messwerte aufzeichnen und verwalten..... | 28 |
| 19. Auto-Power-Off-Funktion | 28 |
| 20. Installation der Software „Voltsoft“ | 29 |
| 21. USB-Schnittstelle..... | 29 |
| 22. Displaybeleuchtung | 30 |
| 23. Stativ..... | 30 |
| 24. Wartung und Reinigung | 31 |
| 25. Behebung von Störungen..... | 33 |
| 26. Entsorgung | 34 |
| 27. Technische Daten | 35 |

2. BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

- Messen und Anzeigen der elektrischen Größen im Bereich der Überspannungskategorie CAT II bis max. 600V gegen Erdpotential, gemäß EN 61010-1 sowie alle niedrigeren Kategorien.
- Messen von Gleich- und Wechselspannung bis max. 600 V
- Messen von Gleich- und Wechselstrom bis max. 10 A
- Frequenzmessung bis 400 MHz
- Messen von Kapazitäten bis 4 mF
- Messen von Widerständen bis 40 M Ω
- Durchgangsprüfung (<10 Ω akustisch)
- Diodentest
- Temperaturmessung von -40 bis +400 °C
- Anzeige des Signalverhältnisses (Duty Cycle) in %
- 1 kHz Tiefpassfilter-Wechselspannungsmessung
- Vergleichswert-Messung
- Messwertespeicher und Datenlogger für 1000 Werte
- Datenübertragung per USB Schnittstelle

Die Messfunktionen werden über den Drehschalter angewählt. Die Messbereichswahl erfolgt in allen Messfunktionen (außer Dioden- und Durchgangstest) automatisch. Eine manuelle Einstellung ist jederzeit möglich.

Beim VC650BT werden sowohl im Gleich-, als auch Wechselspannungs- und Strommessbereich Echt-Effektiv-Messwerte (True RMS) angezeigt.

Die Polarität wird bei negativem Messwert automatisch mit Vorzeichen (-) dargestellt.

Die beiden Strom-Messeingänge sind mit keramischen Hochleistungssicherungen gegen Überlast abgesichert.

Die Spannung im Strom-Messkreis darf 600 V in CAT II nicht überschreiten.

Eine Niedrig-Impedanz-Funktion (Low imp) ermöglicht die Messung mit reduziertem Innenwiderstand. Diese unterdrückt Phantomspannungen, die in hochohmigen Messungen auftreten können. Die Messung mit reduzierter Impedanz ist nur in Messkreisen bis max. 600 V und nur für max. 3 s zulässig. Bei Betätigung der Low imp-Taste ertönt ein Signalton und es erfolgt eine Warnanzeige im Display.

Das Multimeter wird mit sechs 1,5-Volt-Batterien des Typs C oder einer Spannung von 230 V/AC, 50 Hz betrieben. Um Strom zu sparen, wird das Gerät automatisch ausgeschaltet, wenn es für einen Zeitraum von etwa 15 Minuten nicht benutzt wird. (Diese Funktion wird nur aktiviert, wenn das Multimeter mit Batterien betrieben wird.) Bei aktiver Schnittstelle ist diese Funktion abgeschaltet.

Das Multimeter darf im geöffneten Zustand, mit geöffnetem Batteriefach oder fehlendem Batteriefachdeckel nicht betrieben werden. Die Schutzvorrichtung lässt kein Öffnen des Batterie- und Sicherungsdeckels zu, wenn Messleitungen in den Messbuchsen stecken. Ebenso verhindert diese das Einstecken von Messleitungen bei geöffnetem Batterie- und Sicherungsdeckel.

Messungen in Feuchträumen bzw. unter widrigen Umgebungsbedingungen sind nicht zulässig. Widrige Umgebungsbedingungen sind: Nässe oder hohe Luftfeuchtigkeit, Staub und brennbare Gase, Dämpfe oder Lösungsmittel sowie Gewitter bzw. Gewitterbedingungen wie starke elektrostatische Felder usw.

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

Aus Sicherheits- und Zulassungsgründen (CE) ist das eigenmächtige Umbauen und/oder Verändern des Produktes nicht gestattet. Eine andere Verwendung als oben beschrieben ist nicht erlaubt und kann zur Beschädigung des Produkts führen. Darüber hinaus ist dies mit Gefahren, wie z. B. Kurzschluss, Brand, Stromschlag usw. verbunden. Lesen Sie die Bedienungsanleitung genau durch und bewahren Sie diese für späteres Nachschlagen auf.



Befolgen Sie alle Sicherheitshinweise und Informationen in dieser Anleitung.

3. LIEFERUMFANG

- Multimeter
- Netzkabel
- 1 Satz Messleitungen
- 1 Satz Krokoklemmen
- USB-Kabel
- Software-CD
- K-Typ Temperaturfühler
- Bedienungsanleitung

4. ZEICHENERKLÄRUNG



Ein Ausrufungszeichen in einem Dreieck zeigt wichtige Anweisungen in dieser Anleitung, die unbedingt befolgt werden müssen.



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

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



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



Erdpotential



Dieses Symbol zeigt Tipps und Informationen zur Bedienung.

5. SICHERHEITSHINWEISE



Lesen Sie sich die Bedienungsanleitung aufmerksam durch und beachten Sie insbesondere die Sicherheitshinweise. Falls Sie die Sicherheitshinweise und die Angaben zur sachgemäßen Handhabung in dieser Bedienungsanleitung nicht befolgen, übernehmen wir für dadurch resultierende Personen-/Sachschäden keine Haftung. Außerdem erlischt in solchen Fällen die Gewährleistung/Garantie.



Personen / Produkt

- Das Produkt ist kein Spielzeug. Halten Sie es von Kindern und Haustieren fern.
- Lassen Sie das Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen. Dieses könnte für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.
- Schützen Sie das Produkt vor extremen Temperaturen, direktem Sonnenlicht, starken Erschütterungen, hoher Feuchtigkeit, Nässe, brennbaren Gasen, Dämpfen und Lösungsmitteln.
- Setzen Sie das Produkt keiner mechanischen Beanspruchung aus.
- Wenn kein sicherer Betrieb mehr möglich ist, nehmen Sie das Produkt außer Betrieb und schützen Sie es vor unbeabsichtigter Verwendung. Der sichere Betrieb ist nicht mehr gewährleistet, wenn das Produkt:
 - sichtbare Schäden aufweist,
 - nicht mehr ordnungsgemäß funktioniert,
 - über einen längeren Zeitraum unter ungünstigen Umgebungsbedingungen gelagert wurde oder
 - erheblichen Transportbelastungen ausgesetzt wurde.
- Gehen Sie vorsichtig mit dem Produkt um. Durch Stöße, Schläge oder dem Fall aus bereits geringer Höhe wird es beschädigt.

- Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise und Bedienungsanleitungen der übrigen Geräte, an die das Produkt angeschlossen wird.
- Produkte, die an Netzspannung betrieben werden, gehören nicht in Kinderhände. Lassen Sie deshalb beim Betrieb des Produkts in Anwesenheit von Kindern besondere Vorsicht walten, insbesondere wenn diese versuchen, Gegenstände durch Gehäuseöffnungen in ein Gerät zu stecken. Es besteht die Gefahr eines lebensgefährlichen elektrischen Schlags.
- Gießen Sie nie Flüssigkeiten über elektrischen Geräten aus und stellen Sie keine mit Flüssigkeit gefüllten Gegenstände (z.B. Vasen) darauf ab bzw. in deren Nähe. Es besteht höchste Gefahr eines Brandes oder lebensgefährlichen elektrischen Schlags.
- Betreiben Sie das Produkt nur in trockenen Innenräumen. Es darf nicht feucht oder nass werden. Ansonsten besteht Lebensgefahr durch einen elektrischen Schlag!
- In Schulen, Ausbildungsstätten, Hobby- und Selbsthilfwerkstätten muss der Umgang mit elektrischen Geräten durch geschultes Personal überwacht werden.
- Beachten Sie in gewerblichen Einrichtungen die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel.
- Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen können spannungsführende Teile freigelegt werden. Trennen Sie deshalb vor einer Wartung oder Instandsetzung das Produkt von allen Spannungsquellen. Kondensatoren im Gerät können noch geladen sein, selbst wenn es von allen Spannungsquellen getrennt wurde.
- Verlegen Sie Kabel immer so, dass niemand über diese stolpern oder an ihnen hängen bleiben kann. Es besteht Verletzungsgefahr.
- Überprüfen Sie vor jedem Einsatz das Produkt auf Beschädigung(en). Falls Sie Beschädigungen feststellen, verwenden Sie das Produkt nicht mehr. Trennen Sie es von der Netzspannung und ziehen Sie das Steckernetzteil aus der Netzsteckdose. Bringen Sie das Produkt danach in eine Fachwerkstatt.
- Verwenden Sie als Spannungsquelle ausschließlich eine ordnungsgemäße Netzsteckdose (230 V/AC, 50 Hz) des öffentlichen Versorgungsnetzes.
- Ziehen Sie das Steckernetzteil nicht am Kabel aus der Netzsteckdose!
- Unter folgenden Bedingungen muss der Netzstecker aus der Steckdose gezogen werden:
 - vor dem Reinigen des Produkts
 - bei Gewitter
 - wenn das Produkt über einen längeren Zeitraum nicht verwendet wird.
- Achten Sie während des Betriebs auf eine ausreichende Belüftung des Produkts. Decken Sie die Belüftungsöffnungen nicht durch Zeitschriften, Decken, Vorhänge o.ä. ab. Halten Sie einen Mindestabstand von 15 cm zu anderen Gegenständen ein.

- Stellen Sie sicher, dass beim Aufstellen die Kabel nicht gequetscht, geknickt oder durch scharfe Kanten beschädigt werden.
- Stellen Sie vor jeder Spannungsmessung sicher, dass sich das Messgerät nicht im Strommessbereich befindet.
- Die Spannung zwischen den Anschlusspunkten des Messgeräts und Erdpotential darf 600 V DC/AC in CAT II nicht überschreiten.
- Vor jedem Wechsel des Messbereiches sind die Messspitzen vom Messobjekt zu entfernen.
- Seien Sie besonders Vorsichtig beim Umgang mit Spannungen >25 V Wechsel- (AC) bzw. >35 V Gleichspannung (DC)! Bereits bei diesen Spannungen können Sie bei Berührung elektrischer Leiter einen lebensgefährlichen elektrischen Schlag erhalten.
- Überprüfen Sie vor jeder Messung Ihr Messgerät und deren Messleitungen auf Beschädigung(en).
- Führen Sie auf keinen Fall Messungen durch, wenn die schützende Isolierung beschädigt (eingerrissen, abgerissen usw.) ist.
- Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, achten Sie darauf, dass Sie die zu messenden Anschlüsse/Messpunkte während der Messung nicht, auch nicht indirekt, berühren.
- Über die fühlbaren Griffbereichsmarkierungen an den Messspitzen darf während des Messens nicht gegriffen werden.
- Verwenden Sie das Multimeter nicht kurz vor, während oder kurz nach einem Gewitter (Blitzschlag! / energiereiche Überspannungen!). Achten Sie darauf, dass ihre Hände, Schuhe, Kleidung, der Boden, Schaltungen und Schaltungsteile usw. unbedingt trocken sind.
- Vermeiden Sie den Betrieb in unmittelbarer Nähe von:
 - starken magnetischen oder elektromagnetischen Feldern
 - Sendeantennen oder HF-Generatoren.
 Dadurch kann der Messwert verfälscht werden.
- 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.

Batterien / Akkus

- Achten Sie beim Einlegen der Batterien / Akkus auf die richtige Polung.
- Entfernen Sie die Batterien / Akkus, wenn Sie das Gerät längere Zeit nicht verwenden, um Beschädigungen durch Auslaufen zu vermeiden. Auslaufende oder beschädigte Batterien / Akkus können bei Hautkontakt Säureverätzungen hervorrufen. Beim Umgang mit beschädigten Batterien / Akkus sollten Sie daher Schutzhandschuhe tragen.
- Bewahren Sie Batterien / Akkus außerhalb der Reichweite von Kindern auf. Lassen Sie Batterien / Akkus nicht frei herumliegen, da diese von Kindern oder Haustieren verschluckt werden könnten.
- Alle Batterien / Akkus sollten zum gleichen Zeitpunkt ersetzt werden. Das Mischen von alten und neuen Batterien / Akkus im Gerät kann zum Auslaufen der Batterien / Akkus und zur Beschädigung des Geräts führen.
- Nehmen Sie keine Batterien / Akkus auseinander, schließen Sie sie nicht kurz und werfen Sie sie nicht ins Feuer. Versuchen Sie niemals, nicht aufladbare Batterien aufzuladen. Es besteht Explosionsgefahr!


Sonstiges

- Wenden Sie sich an eine Fachkraft, wenn Sie Zweifel über die Arbeitsweise, die Sicherheit oder den Anschluss des Produktes haben.
- Lassen Sie Wartungs-, Anpassungs- und Reparaturarbeiten ausschließlich von einem Fachmann bzw. einer Fachwerkstatt durchführen.








Sollten Sie sich über den korrekten Anschluss bzw. Betrieb nicht im Klaren sein oder sollten sich Fragen ergeben, die nicht im Laufe der Bedienungsanleitung abgeklärt werden, so setzen Sie sich bitte mit unserer technischen Auskunft oder einem anderen Fachmann in Verbindung.






6. BEDIENELEMENTE

Siehe Ausklappseite

1. Display
2. „RANGE“-Taste (Bereich, manuelle Wahl des Messbereichs)
3. „SAVE/SERIES LOG“-Taste (Protokoll/Serie speichern)
4. „REL/PC“-Taste (Relativ/PC, REL: Schalter für Referenzwertmessung/PC: aktiviert die Schnittstelle)
5. „▲/PASS BEEP“-Taste (Piepton wenn bestanden)
6. „MAX/MIN“-Taste (zwischen Anzeige des Maximal- und des Minimalwerts umschalten)
7. „COMP/CLEAR“-Taste (Vergleich/Löschen)
8. „H/LIGHT“-Taste (H/Licht, H: Halten/LIGHT: Taste für Beleuchtung)
9. Drehschalter zur Auswahl der Messfunktion
10. Einstellbarer Standfuß
11. „Low Imp. 400 k Ω “-Taste zum Umschalten der Impedanz
12. „▶/–“-Taste
13. „LOAD/SETUP“-Taste (Laden/Konfigurieren)
14. „▼/NG BEEP“-Taste (Piepton wenn nicht bestanden)
15. „◀/+“-Taste
16. Umschalttaste „SHIFT/SLEEP“
17. Messbuchse „ V Ω $\overline{10}$ °CHz“ (mit Verhältnisgröße „Plus“)
18. Messbuchse „COM“ (Bezugspotenzial, „Minus“)
19. Messbuchse „mA μ A“
20. Messbuchse „10 A“
21. „DC/AC“-Wahlschalter (Gleichspannung/Wechselspannung)
22. Ein-/Ausschalter
23. Netzanschluss (C14-Standardanschluss)
24. USB-Buchse, Typ B

8. DISPLAY-ANGABEN UND SYMBOLE

| | |
|---|---|
|  | Delta-Symbol für Relativwertmessung (=Referenzwertmessung) |
| AUTO | Automatische Wahl des Messbereichs |
| MANUAL | Manuelle Wahl des Messbereichs |
| TrueRMS | Effektivwert |
| H | Data-Hold-Funktion (Daten halten) |
| COMP | Vergleichsmodus |
|  inner | Grenzwertbedingung, Messwert muss innerhalb des Bereichs zwischen den beiden festgelegten Werten liegen |
|  outer | Grenzwertbedingung, Messwert muss außerhalb des Bereichs zwischen den beiden festgelegten Werten liegen |
| NG | Vergleichstest nicht bestanden („No good“) |
| PASS | Vergleichstest bestanden |
| MEM | Speicher |
| MR | Gespeicherten Wert abrufen („Memory Read“) |
| OL | Überlauf (Messbereich überschritten, „Overload“) |
|  | Symbol für Batteriewechsel (Batteriestand niedrig) |
|  | Diodentest |
|  | Akustischer Durchgangstest |
| ~ AC | Wechselspannung bzw. Wechselstrom |
|  DC | Gleichspannung bzw. Gleichstrom |
| mV | Millivolt (=0,001 V) |
| V | Volt (Einheit der elektrischen Spannung) |
| A | Ampere (Einheit des elektrischen Stroms) |
| mA | Milliampere (=0,001 A) |
| μ A | Mikroampere (=0,000.001 A) |
| Hz | Hertz (Einheit der Frequenz) |
| kHz | Kilohertz |
| MHz | Megahertz |
| VA | Voltampere (Einheit der elektrischen Scheinleistung) |
| % | Prozentwert (für Messung des Tastverhältnisses) |
| °C | Grad Celsius (Einheit der Temperatur) |
| °F | Grad Fahrenheit (Einheit der Temperatur) |

| | |
|--|---|
| Ω | Ohm (Einheit des elektrischen Widerstands) |
| k Ω | Kiloohm (=1.000 Ω) |
| M Ω | Megaohm (=1.000.000 Ω) |
| nF | Nanofarad (Einheit der elektrischen Kapazität, = 0,000.000.001 F) |
| μ F | Mikrofarad (=0,000.001 F) |
| mF | Millifarad (=0,001 F) |
| ϵ | Symbol für Kapazitätsmessung |
| WARNING! | Warnsymbol für Spannungen > 30 V/AC und > 42 V/DC, Funktion für niedrige Impedanz aktiviert oder Messleitungen falsch angeschlossen |
|  | Symbol für Datenübertragung (aktive Schnittstellen) |
|  | Balkendiagramm [nur für (V, A, Ω)] |
|  | Symbol für eingebaute Sicherungen |
|  | Tiefpassfilter für Wechselspannung |
|  | Auto-power-off-Funktion |

9. GERÄT EINSCHALTEN

Das Gerät wird entweder mit sechs 1,5-Volt-Batterien des Typs C oder einer Spannung von 230 V/AC, 50 Hz betrieben. Wählen Sie je nach Ihren Anforderungen eine der unten beschriebenen Methoden zur Stromversorgung des Geräts aus.


Batterie



Trennen Sie das Gerät von der Stromversorgung, bevor Sie das Aufbewahrungsfach öffnen.

Trennen Sie die Messleitungen vom Gerät, bevor Sie das Aufbewahrungsfach öffnen.

Betreiben Sie das Messgerät auf keinen Fall im geöffneten Zustand.

Sie müssen eine neue, vollständig geladene Batterie einlegen, wenn Sie das Gerät zum ersten Mal in Betrieb nehmen oder wenn das Symbol für den Batteriewechsel  angezeigt wird.

1. Schieben Sie den „DC/AC“-Wahlschalter (21) in die Position „DC“ (Gleichspannung).
2. Drehen Sie die beiden Schrauben auf der Oberseite des Geräts aus der Position „CLOSE“ (Geschlossen) in die Position „OPEN“ (Offen), um das Aufbewahrungsfach zu entriegeln.
3. Drehen Sie die beiden Schrauben innen aus der Position „CLOSE“ in die Position „OPEN“, um das Batteriefach zu entriegeln.
4. Öffnen Sie das Batteriefach, und legen Sie sechs 1,5-Volt-Batterien des Typs C ein bzw. tauschen Sie die bereits vorhandenen Batterien aus. Achten Sie dabei auf die richtige Polarität.
5. Schließen und verriegeln Sie das Batteriefach, indem Sie die beiden Schrauben innen aus der Position „OPEN“ in die Position „CLOSE“ drehen.
6. Schließen und verriegeln Sie das Aufbewahrungsfach, indem Sie die beiden Schrauben auf der Oberseite aus der Position „OPEN“ in die Position „CLOSE“ drehen.

➔ Wird das DMM über Batterien betrieben, ist der Schalter (22) deaktiviert. Um das DMM vollständig auszuschalten, schieben Sie den „DC/AC“-Wahlschalter (21) auf Position „AC“ und schalten Sie den Schalter auf Position „0“.

Versorgung mit Wechselstrom

1. Schieben Sie den „DC/AC“-Wahlschalter (21) in die Position „AC“ (Wechselspannung).
2. Verbinden Sie das Netzkabel (C13-Standardkabel) mit dem Netzanschluss (C14-Standardanschluss) (23) auf der Rückseite des Multimeters.
3. Verbinden Sie den Netzstecker des Netzkabels mit einer Steckdose.

10. MESSLEITUNGEN

Im Lieferumfang sind ein Paar Messleitungen sowie ein Paar Krokodilklemmen enthalten. Wählen Sie je nach Ihren Anforderungen ein geeignetes Paar Messleitungen aus. Stecken Sie das runde Ende der Leitungen in die entsprechende Buchse.

Wenn Sie die Prüfspitzen verwenden, berühren Sie die Messpunkte mit den Prüfspitzen. Wenn Sie die Klemmen verwenden, klemmen Sie diese an die Messpunkte.

11. MESSUNG STARTEN



Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen.

Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn darin höhere Spannungen als 25 V ACrms oder 35 V DC anliegen können! Lebensgefahr!



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

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

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

Messungen in Stromkreisen >50 V/AC und >75 V/DC dürfen nur von Fachkräften und eingewiesenen Personen durchgeführt werden, die mit den einschlägigen Vorschriften und den daraus resultierenden Gefahren vertraut sind.

➔ Sobald „OL“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „RANGE-Funktion, manuelle Messbereichswahl“.

Multimeter einschalten

Das Multimeter kann mithilfe des Ein-/Ausschalters (22) auf der Rückseite ein- und ausgeschaltet werden. Schalten Sie den Ein-/Ausschalter zum Einschalten in die Position „I“. Schalten Sie den Ein-/Ausschalter zum Ausschalten in die Position „O“. Schalten Sie das Messgerät bei Nichtbenutzung stets aus.

➔ Bevor Sie mit dem Gerät arbeiten können, müssen Sie zuerst die Stromversorgung herstellen.

Umschalttaste „SHIFT/SLEEP“ (16)

Die Umschalttaste „SHIFT/SLEEP“ (16) dient zum Umschalten zwischen den schwarz und rot beschrifteten Funktionen am Drehschalter. Wählen Sie gewünschte Funktion, und drücken Sie dann die Umschalttaste „SHIFT/SLEEP“ (16), um zwischen den schwarz beschrifteten und den rot beschrifteten Funktionen zu wechseln.

Spannungsmessung



Die max. zulässige Spannung im Strommesskreis darf 600 V in CAT II nicht überschreiten.

Zur Messung von Gleichspannungen „DC“ (V $\overline{\text{---}}$) gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie das DMM ein, und wählen Sie die Messfunktion „V $\overline{\text{---}}$ “. Wählen Sie für niedrige Spannungen bis zu 400 mV die Funktion „mV $\overline{\text{---}}$ “. Die Anzeige „DC“ erscheint auf dem Display.
2. Stecken Sie die rote Messleitung in die $\overrightarrow{\text{---}} \text{V} \overline{\text{---}} \text{LO} \text{ } ^\circ\text{CHz}$ -Messbuchse (17), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (18).
3. Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.). Die rote Messspitze entspricht dem Pluspol, die schwarze Messspitze dem Minuspol.
4. Die jeweilige Polarität des Messwertes wird zusammen mit dem augenblicklichen Messwert im Display angezeigt.

➔ Sobald bei der Gleichspannung ein Minus „-“ vor dem Messwert erscheint, ist die gemessene Spannung negativ (oder die Messleitungen sind vertauscht). Der Spannungsbereich „V DC/AC“ weist einen Eingangswiderstand von $>10 \text{ M}\Omega$ auf.

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

Zur Messung von Wechselspannungen „AC“ (V \sim) gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie das DMM ein, und wählen Sie die Messfunktion „V \sim “. Auf dem Display erscheinen die Anzeigen „AC“ und „TrueRMS“.
2. Stecken Sie die rote Messleitung in die $\overrightarrow{\text{---}} \text{V} \overline{\text{---}} \text{LO} \text{ } ^\circ\text{CHz}$ Messbuchse (17), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (18).
3. Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Generator, Schaltung usw.).
4. Der aktuelle Messwert wird auf dem Display angezeigt.
5. Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

Strommessung



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

Die max. zulässige Spannung im Strommesskreis darf 600 V in CAT II nicht überschreiten.

Messungen >5 A dürfen nur für max. 10 Sekunden und nur im Intervall von 10 Minuten durchgeführt werden.

Beginnen Sie die Strommessung immer mit dem größten Messbereich und wechseln ggf. auf einen kleineren Messbereich. Vor einem Messbereichswechsel immer die Schaltung stromlos schalten. Alle Strommessbereiche sind abgesichert und somit gegen Überlastung geschützt.

Messen Sie im 10A-Bereich auf keinen Fall Ströme über 10 A bzw. im mA/μA-Bereich Ströme über 400 mA, da sonst die Sicherungen auslösen.

Zur Messung von Gleichströmen (A $\overline{\text{---}}$) gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie das DMM ein, und wählen Sie „A $\overline{\text{---}}$ “, „mA $\overline{\text{---}}$ “ oder „μA $\overline{\text{---}}$ “. Wenn Sie bezüglich des Messbereichs unsicher sind, beginnen Sie mit einem größeren Bereich („A $\overline{\text{---}}$ “).

| Messfunktion | Messbereich | Messbuchsen |
|----------------------------|----------------|-------------|
| A $\overline{\text{---}}$ | 0,001 – 10 A | COM + 10A |
| mA $\overline{\text{---}}$ | 0,001 – 400 mA | COM + mAμA |
| μA $\overline{\text{---}}$ | 0,01 – 4000 μA | COM + mAμA |

2. Stecken Sie je nach gewählter Messfunktion die rote Messleitung in die Messbuchse „10 A“ (20) bzw. die Messbuchse „mAμA“ (19) und die schwarze Messleitung in die Messbuchse „COM“ (18).
3. 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.
➔ Wenn bei der Messung von Gleichstrom vor dem Messwert ein Minus „-“ angezeigt wird, fließt der Strom in umgekehrter Richtung (oder die Messleitungen wurden vertauscht).
4. Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

Zur Messung von Wechselströmen (A ~) gehen Sie wie zuvor beschrieben vor:

1. Schalten Sie das DMM ein, und wählen Sie den Messbereich „A $\overline{\sim}$ “, „mA $\overline{\sim}$ “ oder „ μ A $\overline{\sim}$ “. Wenn Sie bezüglich des Messbereichs unsicher sind, beginnen Sie mit einem größeren Bereich („A $\overline{\sim}$ “). Drücken Sie die Umschalttaste „SHIFT/SLEEP“ (16), um zwischen den Funktionen „A $\overline{\sim}$ “, „mA $\overline{\sim}$ “ und „ μ A $\overline{\sim}$ “ zu wechseln. Auf dem Display erscheinen die Anzeigen „AC“ und „TrueRMS“.


| Messfunktion | Messbereich | Messbuchsen |
|--------------|---------------------|------------------|
| A ~ | 0,001 – 10 A | COM + 10A |
| mA ~ | 0,001 – 400 mA | COM + mA μ A |
| μ A ~ | 0,01 – 4000 μ A | COM + mA μ A |

2. Stecken Sie je nach gewählter Messfunktion die rote Messleitung in die Messbuchse „10 A“ (20) bzw. die Messbuchse „mA μ A“ (19) und die schwarze Messleitung in die Messbuchse „COM“ (18).
3. Verbinden Sie die beiden Messspitzen in Reihe mit dem Messobjekt (Generator, Schaltung usw.); die augenblicklichen Messwert im Display angezeigt.
4. Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

Frequenzmessung/Signalverhältnis in % (DutyCyle)

Das DMM kann die Frequenz einer Signalspannung von 0,001 Hz - 400 MHz messen und anzeigen.

Zur Messung von Frequenzen gehen Sie wie folgt vor:


1. Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „%“.
2. Stecken Sie die rote Messleitung in die -Messbuchse (17), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (18).
3. Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Signalgenerator, Schaltung usw.).
4. Die Frequenz wird mit der entsprechenden Einheit im Display angezeigt.
5. Um das Signalverhältnis (Duty Cycle) zu messen, drücken Sie erneut die Umschalttaste „SHIFT SLEEP“ (16) bis „%“ im Display erscheint.
6. Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

Widerstandsmessung



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



Zur Widerstandsmessung gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „ Ω “.
 2. Stecken Sie die rote Messleitung in die  $\overline{10}$ V $\overline{10}$ CHz-Messbuchse (17) die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (18).
 3. Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen verbinden. Daraufhin muss sich ein Widerstandswert von ca. 0 - 1,5 Ω einstellen (Eigenwiderstand der Messleitungen). Bei niederohmigen Messungen drücken Sie die Taste „REL/PC“ (4), um den Eigenwiderstand der Messleitungen nicht in die folgende Widerstandsmessung einfließen zu lassen. Im Display erscheint das Delta-Symbol und die Anzeige zeigt 0 Ω . Die automatische Bereichswahl (AUTO) ist deaktiviert. Im oberen kleinen Display wird der Grundwert (Rel-Differenz) angezeigt.
 4. Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt.
 5. Der Messwert wird, sofern das Messobjekt nicht hochohmig oder unterbrochen ist, im Display angezeigt. Warten Sie, bis sich die Anzeige stabilisiert hat. Bei Widerständen >1 M Ω kann dies einige Sekunden dauern.
 6. Sobald „OL“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten bzw. der Messkreis ist unterbrochen. Ein erneutes Drücken der Taste „REL“ schaltet die Relativ-Funktion aus und aktiviert die Autorange-Funktion.
 7. Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.
- ➔ Wenn Sie eine Widerstandsmessung durchführen, achten Sie darauf, dass die Messpunkte, welche Sie mit den Messspitzen zum Messen berühren, frei von Schmutz, Öl, Lötlack oder ähnlichem sind. Solche Umstände können das Messergebnis verfälschen.

Diodentest



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

1. Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „ Ω “. Drücken Sie die Umschalttaste „SHIFT/SLEEP“ (16) um die Messfunktion  umzuschalten. Im Display erscheint das Diodensymbol.
2. Stecken Sie die rote Messleitung in die  $\overline{10}$ V $\overline{10}$ CHz Messbuchse (17) die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (18).
3. Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen verbinden. Daraufhin muss sich ein Wert von ca. 0,0000 V einstellen.

4. Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Diode).
5. Im Display wird die Durchlassspannung „UF“ in Volt (V) angezeigt. Ist „OL“ ersichtlich, so wird die Diode in Sperrrichtung (UR) gemessen oder die Diode ist defekt (Unterbrechung). Führen Sie zur Kontrolle eine gegenpolige Messung durch.
6. Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

Durchgangsprüfung



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

1. Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „Ω“. Drücken Sie die Umschalttaste „SHIFT/SLEEP“ (16) um die Messfunktion $\bullet\bullet$ umzuschalten. Im Display erscheint das Symbol für Durchgangsprüfung.
2. Stecken Sie die rote Messleitung in die $\rightarrow \leftarrow V\Omega \overline{10} \text{ } ^\circ\text{CHz}$ Messbuchse (17), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (18).
3. Als Durchgang wird ein Messwert $<10 \Omega$ erkannt und es ertönt ein Piepton. Der Messbereich reicht bis max. 400 Ω.
4. Sobald „OL.“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten bzw. der Messkreis ist unterbrochen.
5. Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

Kapazitätsmessung



Vergewissern Sie sich, dass alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Messobjekte unbedingt spannungslos und entladen sind.
Beachten Sie bei Elektrolyt-Kondensatoren unbedingt die Polarität.

1. Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „ \leftarrow “.
 2. Stecken Sie die rote Messleitung in die $\rightarrow \leftarrow V\Omega \overline{10} \text{ } ^\circ\text{CHz}$ Messbuchse (17), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (18).
 3. In der Anzeige erscheint die Einheit „nF“.
- Aufgrund des empfindlichen Messeingangs kann es bei „offenen“ Messleitungen zu einer Wertanzeige im Display kommen. Durch Drücken der Taste „REL/PC“ wird die Anzeige auf „0“ gesetzt. Im oberen kleinen Display wird der Grundwert (Rel-Differenz) angezeigt. Die Autorange-Funktion wird deaktiviert.
4. Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen (rot = Pluspol/ schwarz = Minuspol) mit dem Messobjekt (Kondensator). Im Display wird nach einer kurzen Zeit die Kapazität angezeigt. Warten Sie, bis sich die Anzeige stabilisiert hat. Bei Kapazitäten $>40 \mu\text{F}$ kann dies einige Sekunden dauern.

- ➔ Bei der Messung der Kapazität im mF-Bereich zeigt das Display manchmal für einige Sekunden „dsc“ und dann für einige Sekunden „OL“ an, bevor der Messwert angezeigt wird.
5. Sobald „OL“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten.
 6. Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

Temperaturmessung



Während der Temperaturmessung darf nur der Temperaturfühler der zu messenden Temperatur ausgesetzt werden. Die Arbeitstemperatur des Messgerätes darf nicht über- oder unterschritten werden, da es sonst zu Messfehlern kommen kann.

Der Kontakt-Temperaturfühler darf nur an spannungsfreien Oberflächen verwendet werden.

Zur Temperaturmessung können alle K-Typ-Thermofühler verwendet werden. Die Temperatur wird in °C und °F angezeigt. Mit optionalen Fühlern kann der gesamte Messbereich (-40 bis +1000 °C) verwendet werden.

Zur Temperatur-Messung gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „mV $\overline{\text{---}}$ “. Drücken Sie die Umschalttaste „SHIFT/SLEEP“ (16), um zur Messfunktion „°C“ umzuschalten. Drücken Sie die Taste erneut, um zur Messfunktion „°F“ zu wechseln.
 2. Schließen Sie den Typ-K-Wärmefühler polaritätsrichtig an, indem Sie den Pluspol in die Messbuchse „ $\overrightarrow{+}$ $\overline{\text{V}}$ $\overline{\Omega}$ $\overline{\text{CHz}}$ “ (17) und den Minuspol in die Messbuchse „COM“ (18) stecken. Verwenden Sie geeignete Typ-K-Steckeradapter, falls erforderlich.
 3. Im Hauptdisplay wird die Temperatur je nach der mit der Umschalttaste „SHIFT/SLEEP“ (16) gewählten Einstellung in °C oder °F angezeigt.
 4. Sobald „OL.“ im Display erscheint, wurde der Messbereich überschritten.
 5. Entfernen Sie nach Messende den Fühler und schalten Sie das DMM aus.
- ➔ Bei überbrücktem Messeingang (Buchsen: °C – COM) wird die Gerätetemperatur des DMM angezeigt. Die Temperaturanpassung an die Umgebung erfolgt auf Grund des geschlossenen Gehäuses sehr langsam.

Wechselspannungsmessung mit 1 kHz-Tiefpassfilter



Nutzen Sie die Tiefpassfilteroption nie zum Prüfen des Vorhandenseins gefährlicher Spannungen! Die vorhandenen Spannungen können unter Umständen höher sein als angegeben.

Führen Sie immer zuerst eine Spannungsmessung ohne den Filter durch, um etwaige gefährliche Spannungen zu erkennen.

Das DMM ist mit einem Wechselstrom-Tiefpassfilter ausgestattet. Es handelt sich hierbei um eine Wechselspannungsmessung, die über einen Tiefpassfilter geleitet wird, der unerwünschte Spannungen oberhalb von 1 kHz blockiert.

Zur AC-Spannungsmessung mit dem Tiefpassfilter gehen Sie wie folgt vor:

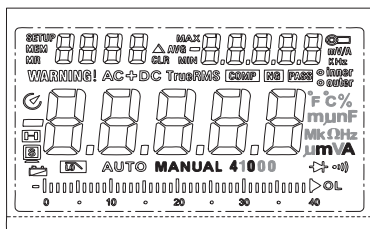
1. Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „V ~“. Drücken Sie die Umschalttaste „SHIFT/SLEEP“ (16), um die Messfunktion $\overline{10}$ umzuschalten.
2. Stecken Sie die rote Messleitung in die „ $\overline{10}$ V Ω $\overline{10}$ °CHz“ Messbuchse (17), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (18).
3. Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Generator, Schaltung usw.). Der Messwert wird im Display angezeigt.
4. Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

12. RANGE-FUNKTION, MANUELLE MESSBEREICHSWAHL

Die RANGE-Funktion ermöglicht in einigen Messfunktionen mit automatischer Messbereichswahl (AUTO) die manuelle Messbereichswahl. In Grenzbereichen ist es sinnvoll den Messbereich zu fixieren, um ein ungewolltes Umschalten zu verhindern.

Durch Drücken der „RANGE“-Taste (2) wird diese Funktion aktiviert. Im Display erlischt die Anzeige „AUTO“ und es erscheint „MANUAL“. Drücken Sie erneut, um zu einem anderen Bereich zu wechseln.

Um diese Funktion abzuschalten, halten Sie die Taste „RANGE“ für 2 s gedrückt. „AUTO“ erscheint wieder im Display (vorausgesetzt die Autorange-Funktion ist in diesem Messbereich möglich).



Wenn ein manueller Messbereich ausgewählt wurde, gibt die Zahl daneben die obere Grenze des Messbereichs an.

Wenn z. B. „4 0“ angezeigt und als Einheit „mA“ verwendet wird, ist der Messbereich auf 40 mA begrenzt.

Wenn der Messwert den Messbereich übersteigt, wird auf dem Display „OL“ (Überlauf) angezeigt.

13. REL-FUNKTION

Die REL-Funktion ermöglicht eine Bezugswertmessung um evtl. Leitungsverluste wie z.B. bei Widerstandsmessungen zu vermeiden. Hierzu wird der momentane Anzeigewert auf Null gesetzt. Ein neuer Bezugswert wurde eingestellt. Im oberen kleinen Display wird der Grundwert (Rel-Differenz) angezeigt.

Durch Drücken der „REL/PC“-Taste (4) wird diese Messfunktion aktiviert. Im Display erscheint „ Δ “. Die automatische Messbereichswahl wird dabei deaktiviert.

Um diese Funktion abzuschalten, drücken Sie die Taste „REL/PC“ erneut oder wechseln Sie die Messfunktion.

➔ Die Messgrenze wird nicht geändert, wenn Sie den Grundwert festlegen.

Wenn die Messgrenze z. B. 4 V beträgt und Sie als Grundwert 3 V festlegen, beträgt die Grenze des Referenzwerts 1 V (4 V–3 V) anstelle von 4 V (7 V–3 V).

Wenn der Messwert den Messbereich übersteigt, wird auf dem Display „OL“ (Überlauf) angezeigt.

Die REL-Funktion ist nicht aktiv in den Messbereichen Temperatur, Durchgangsprüfung, Diodentest, Frequenz und bei der Tiefpassfilter-Spannungsmessung.

14. HOLD-FUNKTION

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

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

Zum Einschalten der Hold-Funktion drücken Sie die Taste „H/LIGHT“ (8); ein Signalton bestätigt diese Aktion und es wird „H“ im Display angezeigt.

Um die HOLD-Funktion abzuschalten, drücken Sie die Taste „H/LIGHT“ (8) erneut oder wechseln Sie die Messfunktion.

15. MAX. / MIN. / AVG.-FUNKTION

Die MAX/MIN-Funktion ermöglicht während einer Messung die Maximal- und Minimalwerte zu erfassen und anzuzeigen. Nach Aktivierung der „MAX/MIN“-Funktion wird wahlweise der Max- oder Min-Wert festgehalten. Der aktuelle Messwert kann im kleinen oberen Display weiterhin abgelesen werden.

Durch Drücken der „MAX/MIN“-Taste (6) wird der aktuelle Messbereich fixiert (Autorange ist deaktiviert). Im Display erscheint das inverse Symbol „MINMAX“ und „MANUAL“. Der aktuelle Messwert wird angezeigt. Der Max-Wert wird im Hauptdisplay fortlaufend festgehalten. Erkennbar ist dieser Wert durch das Symbol „MAX“.

Ein weiteres Drücken schaltet zur MIN-Funktion um. Der Min-Wert wird im Hauptdisplay fortlaufend festgehalten. Erkennbar ist dieser Wert durch das Symbol „MIN“.

Ein weiteres Drücken schaltet zur AVG-Funktion um. Der Mittelwert wird im Hauptdisplay fortlaufend festgehalten. Erkennbar ist dieser Wert durch das Symbol „AVG“.

Um diese Funktion abzuschalten, halten Sie die Taste „MAX/MIN“ ca. 2 s gedrückt. Das inverse Symbol „MAXMIN“ erlischt und die automatische Messbereichswahl wird aktiviert.

→ Die MAX-MIN-Funktion ist nicht in allen Messfunktionen verfügbar.

16. LOW IMP. 400 K Ω -FUNKTION



Diese Funktion darf nur bei Spannungen bis max. 600 V und nur bis max. 3 Sekunden verwendet werden!

Diese Funktion ermöglicht im Spannungsmessbereich das Herabsetzen der Messimpedanz von 10 M Ω auf 400 k Ω . Durch das Senken der Messimpedanz werden mögliche Phantomspannungen unterdrückt, die das Messergebnis verfälschen könnten.

Drücken Sie diese Taste (11) während der Spannungsmessung (max. 600 V!) für max. 3 Sekunden. Nach dem Loslassen hat das Multimeter wieder die normale Messimpedanz von 10 M Ω . Während die Taste gedrückt wird, ertönt ein Signalton und es erscheint die Displayanzeige „WARNING!“.

17. VERGLEICHSMODUS (COMP-MODE)

Bei der Vergleichsmessung wird im Hauptdisplay die gemessene Spannung angezeigt. Die Einstellungen für den oberen Grenzwert (MAX) und den unteren Grenzwert (MIN) werden auf dem kleineren oberen Display angezeigt. Der eingestellte Grenzwert wird mithilfe des Symbols für die Grenzwertbedingung („inner“/„outer“ [innerhalb/außerhalb]) angezeigt. Auf dem Display wird der Status in Form der Anzeige „NG“ (nicht bestanden) oder „PASS“ (bestanden) angezeigt.

So legen Sie den Grenzwert und die Bedingungen fest:

1. Drücken und halten Sie die „LOAD/SETUP“-Taste (13) etwa 2 Sekunden lang. Die Anzeige „SETUP“ (Konfiguration) leuchtet auf, um anzuzeigen, dass sich das DMM im Konfigurationsmodus befindet.

➔ Die Grenzwerteinstellung besitzt keine Einheit. Der eigentliche Wert des Grenzwerts ergibt sich aus dem bei der Messung eingestellten Bereich.

2. Legen Sie nun den oberen Grenzwert für den Vergleichsmodus fest. Stellen Sie mithilfe der „▲/PASS BEEP“-Taste und der „▼/NG BEEP“-Taste den Wert ein, und verwenden Sie die „◀/+“-Taste und die „▶/-“-Taste, um zwischen den einzelnen Stellen zu wechseln.

3. Drücken Sie die „LOAD/SETUP“-Taste (13), um die Einstellung für den oberen Grenzwert zu bestätigen. Legen Sie dann die Einstellung für den unteren Grenzwert fest. Stellen Sie mithilfe der „▲/PASS BEEP“-Taste und der „▼/NG BEEP“-Taste den Wert ein, und verwenden Sie die „◀/+“-Taste und die „▶/-“-Taste, um zwischen den einzelnen Stellen zu wechseln.

4. Drücken Sie die „LOAD/SETUP“-Taste (13), um die Einstellung für den unteren Grenzwert zu bestätigen. Legen Sie dann die Grenzwertbedingung fest („inner“/„outer“ [innerhalb/außerhalb]). Verwenden Sie die „◀/+“-Taste und die „▶/-“-Taste, um zwischen „inner“ (innerhalb) und „outer“ (außerhalb) zu wechseln.

Bei Auswahl von „inner“ erscheint die Anzeige „PASS“ (bestanden), wenn der Messwert innerhalb des Bereichs zwischen dem oberen und dem unteren Grenzwert liegt. Andernfalls wird auf dem Display „NG“ (nicht bestanden) angezeigt.

Bei Auswahl von „outer“ erscheint die Anzeige „PASS“, wenn der Messwert außerhalb des Bereichs zwischen dem oberen und dem unteren Grenzwert liegt. Andernfalls wird auf dem Display „NG“ angezeigt.

5. Drücken und halten Sie die „LOAD/SETUP“-Taste (13) etwa 2 Sekunden lang, um die Einstellung zu bestätigen.
6. Das DMM kehrt zum normalen Betriebsmodus zurück.

So verwenden Sie den Vergleichsmodus:

1. Schalten Sie das DMM ein, und wählen Sie den gewünschten Messmodus.
2. Wählen Sie den gewünschten Messbereich.

➔ Die Grenzwerteinstellung besitzt keine Einheit. Der eigentliche Wert des Grenzwerts ergibt sich aus dem bei der Messung eingestellten Bereich. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „RANGE-FUNKTION, MANUELLE MESSBEREICHSWAHL“.

3. Drücken Sie die „COMP/CLEAR“-Taste (7).

18. MESSWERTE AUFZEICHNEN UND VERWALTEN

Das VC650 BT Digital-Multimeter bietet mit seiner Datenlogging-Funktion die Möglichkeit bis zu 1000 Messwerte aufzuzeichnen.

Um Messwerte zu speichern, gehen Sie bitte wie folgt vor:

Drücken Sie bei eingeschaltetem Messgerät die „SAVE/SERIES LOG“-Taste (3). Links oben im Display wird der Speichertzähler angezeigt. Der Zähler wird jedes Mal erhöht, wenn Sie einen Messwert speichern.

Führen Sie folgende Schritte aus, um Messwerte zu speichern:

1. Drücken und halten Sie die „SAVE/SERIES LOG“-Taste (3) etwa 2 Sekunden lang, um die Aufzeichnung zu starten. Das Gerät speichert nun einen Messwert pro Sekunde. Das Symbol „MEM“ blinkt.
2. Drücken und halten Sie die „SAVE“-Taste erneut etwa 2 Sekunden lang, um die Aufzeichnung zu stoppen.
3. Sie können die Aufzeichnung fortsetzen, indem Sie die „SAVE“-Taste wiederum etwa 2 Sekunden lang drücken und halten.

So zeigen Sie gespeicherte Messwerte an:


1. Drücken Sie die „LOAD/SETUP“-Taste (13). Auf dem Display erscheint die Anzeige „MR“.
2. Navigieren Sie durch die gespeicherten Einzelwerte, indem Sie die „▲/PASS BEEP“-Taste (5) und die „▼/NG BEEP“-Taste (14) drücken.
3. Drücken Sie die „LOAD/SETUP“-Taste (13), um die Anzeige der gespeicherten Werte zu verlassen.

So löschen Sie gespeicherte Messwerte:

Drücken und halten Sie die „COMP/CLEAR“-Taste (7) etwa 2 Sekunden lang, um den Speicher zu löschen. Das Symbol „CLR“ blinkt einmal auf, und der Speichertzähler wird auf Null zurückgesetzt.

19. AUTO-POWER-OFF-FUNKTION

Das DMM schaltet nach 15 Minuten automatisch ab, wenn keine Taste oder der Drehschalter betätigt wurde. Diese Funktion schützt und schont die Batterie und verlängert die Betriebszeit.

Diese Funktion arbeitet nur, wenn das DMM mit Batterien betrieben wird. Wenn die Funktion aktiv ist, wird das Symbol  auf dem Display angezeigt.

Die Auto-power-off-Funktion wird bei eingeschalteter Schnittstelle deaktiviert, um die Datenverbindung nicht zu unterbrechen. Die Funktion ist solange inaktiv, bis die Schnittstelle wieder abgeschaltet wird.

Sie können das DMM direkt in den Schlafmodus versetzen, indem Sie die Umschalttaste „SHIFT/SLEEP“ (16) gedrückt halten. Dies ist im Batteriebetrieb als auch im Netzbetrieb möglich.

Um das DMM nach einer Abschaltung wieder einzuschalten, betätigen Sie den Drehschalter oder drücken Sie die SAVE/SERIES LOG-Taste (3) / Low Imp. 400 k Ω -Taste (11).

Die automatische Abschaltfunktion kann über die Einstellungen deaktiviert werden. Folgen Sie den folgenden Schritten, um die Funktion zu aktivieren / deaktivieren:

1. Drücken und halten Sie die „LOAD/SETUP“-Taste (13), um das Einstellungsmenü aufzurufen.
2. Drücken Sie die „LOAD/SETUP“-Taste (13), bis auf dem Display „SETUP 04 APO“ angezeigt wird.
3. Drücken Sie die „▶ /-“-Taste (12) oder die „◀ /+“-Taste (15), um „On“ (Aktivieren) bzw. „OFF“ (Deaktivieren) auszuwählen.
4. Drücken und halten Sie die „LOAD/SETUP“-Taste (13), um die Einstellung zu speichern und das Einstellungsmenü zu verlassen.

20. INSTALLATION DER SOFTWARE „VOLTSOFT“

- Legen Sie die CD in das DVD-Laufwerk Ihres Computers ein.
- Die Installation beginnt automatisch. Falls nicht, gehen Sie bitte in Ihr CD-Verzeichnis und starten Sie dort die Installationsdatei „autorun.exe“.
- Wählen Sie Ihre gewünschte Sprache aus (Deutsch, Englisch oder Französisch).
- Folgen Sie den Anweisungen im Dialogfenster, wählen Sie das Zielverzeichnis für die Installation aus und führen Sie die Installation durch.
- Beachten Sie für nähere Informationen die auf der CD enthaltene Bedienungsanleitung.
- Bei der beiliegenden Software handelt es sich um die „Voltsoft“ Standard Edition. Die Professional Version („Voltsoft PRO“ Datenlogger-Software, Best.-Nr. 101333) kann separat erworben werden. Mit Erwerb der Professional Version erhalten Sie den entsprechenden Lizenzschlüssel. Folgen Sie den Anweisungsschritten der „Voltsoft“ Bedienungsanleitung, um ein Upgrade Ihrer Software zur Professional Version durchzuführen und diese zu registrieren.
- „Voltsoft“-Software-Updates auf die neueste Version des „Voltsoft“ Programms sind verfügbar, wenn das Programm läuft und eine Internetverbindung besteht; alternativ können Sie auch unter „<http://www.conrad.com>“ nach den neuesten Voltsoft-Updates suchen.

21. USB-SCHNITTSTELLE

Verwenden Sie das mitgelieferte USB-Kabel, um das DMM zum Herunterladen der aufgezeichneten Daten mit einem Computer zu verbinden (auf dem Computer muss „Voltsoft“ installiert sein)

1. Stecken Sie den USB-Stecker des Typs B am USB-Kabel in die USB-Buchse des Typs B (24) auf der Rückseite des DMM.
2. Stecken Sie dann den USB-Stecker des Typs A am anderen Ende des Kabels in einen freien USB-Anschluss am Computer.

24. WARTUNG UND REINIGUNG

Allgemein

Um die Genauigkeit des Multimeters über einen längeren Zeitraum zu gewährleisten, sollte es jährlich einmal kalibriert werden. Das Messgerät ist bis auf eine gelegentliche Reinigung und den Sicherungswechsel absolut wartungsfrei.

Den Sicherungs- und Batteriewechsel finden Sie im Anschluss.



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

Reinigung

Bevor Sie das Gerät reinigen beachten Sie unbedingt folgende Sicherheitshinweise:



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

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

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

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

Sicherungsaustausch



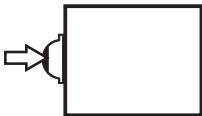
Trennen Sie das Gerät von der Stromversorgung, bevor Sie das Aufbewahrungsfach öffnen.

Trennen Sie die Messleitungen vom Gerät, bevor Sie das Aufbewahrungsfach öffnen.

Schalten Sie das geöffnete Messgerät niemals ein. Es besteht Lebensgefahr!

Drehen Sie die beiden Schrauben auf der Oberseite des Geräts aus der Position „CLOSE“ (Geschlossen) in die Position „OPEN“ (Offen), um das Aufbewahrungsfach zu entriegeln.

Drücken Sie den Hebel am Deckel des Sicherungsfachs nach rechts, um das Sicherungsfach zu öffnen.



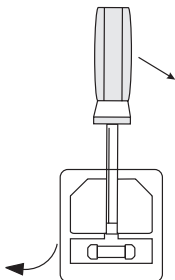
Ersetzen Sie die beschädigte Sicherung durch eine neue desselben Typs. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „Technische Daten“.

Schließen Sie das Sicherungsfach, und drehen Sie die beiden Schrauben auf der Oberseite des Geräts aus der Position „OPEN“ (Offen) in die Position „CLOSE“ (Geschlossen), um das Aufbewahrungsfach zu verriegeln.

Zusätzlich zu den Sicherungen (für die Messleitungen) im Sicherungsfach ist neben dem Netzeingang (23) eine Netzsicherung angebracht.

Gehen Sie folgendermaßen vor, um die Netzsicherung auszutauschen:

1. Ziehen Sie sämtliche Anschlusskabel sowie das Netzkabel vom Gerät ab.
2. Hebeln Sie die Netzsicherung mittels eines geeigneten Schraubendrehers aus der Halterung.



25. BEHEBUNG VON STÖRUNGEN

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

Dennoch kann es zu Problemen oder Störungen kommen.

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



Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise!

| Fehler | Mögliche Ursache | Mögliche Abhilfe |
|---|--|---|
| Das Multimeter funktioniert nicht. | Ist die Batterie verbraucht? Ist das Netzkabel ordnungsgemäß angeschlossen? | Kontrollieren Sie den Zustand. Batteriewechsel. Überprüfen Sie das Netzkabel. |
| Keine Messwertänderung. | Ist eine falsche Messfunktion aktiv (AC/DC)? | Kontrollieren Sie die Anzeige (AC/DC) und schalten die Funktion ggf. um. |
| | Stecken die Messleitungen zuverlässig in den Messbuchsen? | Kontrollieren Sie den Sitz der Messleitungen. |
| | Ist die Sicherung defekt? | Kontrollieren Sie die Sicherungen. |
| | Ist die Hold-Funktion aktiviert (Anzeige „H“) | Drücken Sie die „H / LIGHT-Taste“ (8) um diese Funktion zu deaktivieren. |
| Das Messgerät piept und es blinkt das Symbol „WARNING!“ | Falsch angeschlossene oder ungeeignete Messleitungen | Messleitungen richtig am Messgerät anschließen, austauschen oder Messfunktion ändern. |

26. ENTSORGUNG

Produkt



Elektronische Geräte sind Wertstoffe und gehören nicht in den Hausmüll.

Entsorgen Sie das Produkt am Ende seiner Lebensdauer gemäß den geltenden gesetzlichen Bestimmungen.



Entnehmen Sie evtl. eingelegte Batterien/Akkus und entsorgen Sie diese getrennt vom Produkt.

Batterien / Akkus

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



Schadstoffhaltige Batterien/Akkus sind mit dem nebenstehenden 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 (die Bezeichnung steht auf den Batterien/Akkus 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.

27. TECHNISCHE DATEN

| | |
|-----------------------------|---|
| Systemvoraussetzung | Microsoft Windows® 2000 / XP / Vista™ / 7 |
| Betriebsspannung..... | 6 x 1,5 V/DC Batterie Typ C oder 230 V/AC, 50 Hz |
| Anzeige..... | Max. 40000 Counts (Zeichen) |
| Messrate..... | ca. 2 – 3 Messungen/Sekunde, Bargraf ca. 10 Messungen/Sekunde |
| Messleitungslänge..... | je ca. 90 cm |
| Messimpedanz | 10 MΩ (V-Bereich) |
| Arbeitsbedingungen..... | 0 bis +30 °C(<75 %RH), +30 bis +40 °C(<50 %rF) |
| Betriebshöhe | max. 2000 m |
| Lagertemperatur | -10 bis +50 °C |
| Sicherung Typ..... | 10A 1000V Φ10.5x38mm, 500 mA 1000 V, Φ6.35x32mm |
| Gewicht..... | 1,94 kg |
| Abmessungen (B x H x T) ... | 24,2 x 10,5 x 30,5 cm |

Messtoleranzen

Angabe der Genauigkeit in \pm (% der Ablesung + Anzeigefehler in Counts (= Anzahl der kleinsten Stellen)). Die Genauigkeit gilt ein Jahr lang bei einer Temperatur von +23 °C (\pm 5 °C), bei einer rel. Luftfeuchtigkeit von kleiner als 75 %, nicht kondensierend. Temperaturkoeffizient: +0,1 x (spezifizierte Genauigkeit)/1 °C

Gleichspannung

| Bereich | Genauigkeit | Auflösung |
|---|-----------------------------------|-----------|
| 400 mV | $\pm(0,03 \% + 10 \text{ Digit})$ | 0,01 mV |
| 4 V | $\pm(0,05 \% + 10 \text{ Digit})$ | 0,0001 V |
| 40 V | | 0,001 V |
| 400 V | | 0,01 V |
| 600 V | | 0,1 V |
| Überlastschutz: 1000 V; Impedanz: 10 MΩ | | |

Wechselspannung

| Bereich | Genauigkeit | Auflösung | Frequenzbereich |
|---|----------------------------------|-----------|---------------------|
| 4 V | $\pm(0,5 \% + 40 \text{ Digit})$ | 0,0001 V | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ Digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | $\pm(3 \% + 40 \text{ Digit})$ | | 10.000 – 20.000 Hz |
| | $\pm(4 \% + 40 \text{ Digit})$ | | 20.000 – 100.000 Hz |
| 40 V | $\pm(0,5 \% + 40 \text{ Digit})$ | 0,001 V | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ Digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | $\pm(3 \% + 40 \text{ Digit})$ | | 10.000 – 20.000 Hz |
| | $\pm(6 \% + 40 \text{ Digit})$ | | 20.000 – 100.000 Hz |
| 400 V | $\pm(0,5 \% + 40 \text{ Digit})$ | 0,01 V | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ Digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | $\pm(3 \% + 40 \text{ Digit})$ | | 10.000 – 20.000 Hz |
| | N/A | | 20.000 – 100.000 Hz |
| 600 V | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ Digit})$ | 0,1 V | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(3 \% + 40 \text{ Digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | $\pm(6 \% + 40 \text{ Digit})$ | | 10.000 – 20.000 Hz |
| | N/A | | 20.000 – 100.000 Hz |
| <p>Überlastschutz: 1000 V; Impedanz: ca. 10 MΩ; TrueRMS im Messbereich von 10 – 100 %; Scheitelfaktor (Crest Factor): max. 3,0 (bei 750 V max. 1,5)</p> | | | |

Messfunktion AC + DC Spannung

| Bereich | Genauigkeit | Auflösung | Frequenzbereich |
|---|--------------------------------|-----------|--------------------|
| 4 V | $\pm(1 \% + 80 \text{ Digit})$ | 0,0001 V | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(3 \% + 40 \text{ Digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | $\pm(6 \% + 40 \text{ Digit})$ | | 10.000 – 35.000 Hz |
| 40 V | $\pm(1 \% + 80 \text{ Digit})$ | 0,001 V | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(3 \% + 40 \text{ Digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | $\pm(6 \% + 40 \text{ Digit})$ | | 10.000 – 35.000 Hz |
| 400 V | $\pm(1 \% + 80 \text{ Digit})$ | 0,01 V | 45 – 1.000 Hz |
| | N/A | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | N/A | | 10.000 – 35.000 Hz |
| 600 V | $\pm(1 \% + 80 \text{ Digit})$ | 0,1 V | 45 – 1.000 Hz |
| | N/A | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | N/A | | 10.000 – 35.000 Hz |
| Überlastschutz: 1000 V; Impedanz: 10 M Ω | | | |

Gleichstrom

| Bereich | Genauigkeit | Auflösung |
|--|----------------------------------|--------------|
| 400 μ A | $\pm(0,3 \% + 10 \text{ Digit})$ | 0,01 μ A |
| 4000 μ A | $\pm(0,5 \% + 10 \text{ Digit})$ | 0,1 μ A |
| 40 mA | | 0,001 mA |
| 400 mA | | 0,01 mA |
| 10 A | $\pm(1,5 \% + 20 \text{ Digit})$ | 0,001 A |
| Überlastschutz: Sicherungen; 500 mA (μ AmA) / 10 A(10 A); Messzeitbegrenzung max. 10 s mit Pause von 10 min | | |

Wechselstrom

| Bereich | Genauigkeit | Auflösung | Frequenzbereich |
|--|----------------------------------|--------------|-------------------|
| 400 μ A | $\pm(0,6 \% + 40 \text{ Digit})$ | 0,01 μ A | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ Digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| 4000 μ A | $\pm(0,6 \% + 40 \text{ Digit})$ | 0,1 μ A | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ Digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| 40 mA | $\pm(0,6 \% + 40 \text{ Digit})$ | 0,001 mA | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ Digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| 400 mA | $\pm(0,6 \% + 40 \text{ Digit})$ | 0,01 mA | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ Digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| 10 A | $\pm(2 \% + 40 \text{ Digit})$ | 0,001 A | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(4 \% + 40 \text{ Digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| Überlastschutz: Sicherungen; 500 mA (μ mA) / 10 A(10 A); Messzeitbegrenzung max. 10 s mit Pause von 10 min; Überlastschutz: 1000 V; TrueRMS im Messbereich von 10 – 100 % | | | |

Widerstand

| Bereich | Genauigkeit | Auflösung |
|------------------------|----------------------------------|---|
| 400 Ω | $\pm(0,6 \% + 10 \text{ Digit})$ | $\pm(1,0 \% + 10 \text{ Digit})$ mit REL-funktion |
| 4 k Ω | | 0,01 Ω |
| 40 k Ω | | 0,0001 k Ω |
| 400 k Ω | | 0,01 k Ω |
| 4 M Ω | $\pm(1,2 \% + 10 \text{ Digit})$ | 0,1 k Ω |
| 40 M Ω | $\pm(1,2 \% + 10 \text{ Digit})$ | 0,001 M Ω |
| 40 M Ω | $\pm(2 \% + 5 \text{ Digit})$ | 0,01 M Ω |
| Überlastschutz: 1000 V | | |

Kapazität

| Bereich | Genauigkeit | Auflösung |
|------------------------|----------------------------------|----------------------|
| 40 nF | $\pm(2,5 \% + 20 \text{ Digit})$ | 0,001 nF |
| 400 nF | $\pm(2,0 \% + 20 \text{ Digit})$ | 0,01 nF |
| 4 μF | | 0,0001 μF |
| 40 μF | | 0,001 μF |
| 400 μF | | 0,01 μF |
| 4000 μF | $\pm(5\% + 20 \text{ Digit})$ | 0,1 μF |
| Überlastschutz: 1000 V | | |

Frequenz

| Bereich | Genauigkeit | Auflösung |
|--|----------------------------------|------------|
| 40 Hz | $\pm(0,02 \% + 8 \text{ Digit})$ | 0,001 Hz |
| 400 Hz | | 0,01 Hz |
| 4 kHz | | 0,0001 kHz |
| 40 kHz | | 1 Hz |
| 400 kHz | | 10 Hz |
| 4 MHz | | 0,0001 MHz |
| 40 MHz | | 0,001 MHz |
| 400 MHz | N/A | 0,01 MHz |
| Überlastschutz: 1000 V; Empfindlichkeit (10 Hz – 10 MHz): 200 mV; Amplitude max. 30 Veff (ms) Empfindlichkeit (10 MHz – 40 MHz): 600 mV; Amplitude max. 30 Veff (ms) Empfindlichkeit (>40 MHz); N/A | | |

Duty-Cycle (Puls-Pausenverhältnis)

| Bereich | Genauigkeit | Auflösung |
|-------------------------------|----------------------------------|-----------|
| 5 – 2.000 Hz (10 % ~ 90 %) | $\pm(1,2 \% + 30 \text{ Digit})$ | 0,01 % |
| Überlastschutz: 1000 V | | |

Temperatur

| Bereich | Genauigkeit | Auflösung |
|-------------------|--------------------------------|-----------|
| -40 bis +40 °C | $\pm(3 \% + 20 \text{ Digit})$ | 0,1 °C |
| +40 bis +400 °C | $\pm(2 \% + 20 \text{ Digit})$ | |
| +400 bis 1000 °C | $\pm 2,5 \%$ | |
| -40 bis +104 °F | $\pm(2 \% + 40 \text{ Digit})$ | 0,1 °F |
| +104 bis +752 °F | $\pm(1 \% + 40 \text{ Digit})$ | |
| +752 bis +1832 °F | $\pm 2,5 \%$ | |

Diodentest

| Prüfspannung | Auflösung |
|------------------------|-----------|
| 2,7 V | 0,0001 V |
| Überlastschutz: 1000 V | |

Akust. Durchgangsprüfer

| Prüfspannung | Auflösung |
|---|--------------|
| ca. 1,2 V | 0,1 Ω |
| Überlastschutz: 1000 V, <10 Ω Dauerton | |

Tiefpassfilter-Test

| Bereich | Auflösung | Bemerkungen |
|---------|-----------|--|
| 600 V | 0,1 V | Filter für Wechsellspannungssignal größer als 1 kHz. |

TABLE OF CONTENTS

| | Page |
|---|------|
| 1. Introduction..... | 42 |
| 2. Intended use..... | 43 |
| 3. Delivery content..... | 44 |
| 4. Symbol explanation..... | 44 |
| 5. Safety instructions..... | 45 |
| 6. Operating elements..... | 48 |
| 7. Overview..... | 49 |
| 8. Display indication and symbols..... | 50 |
| 9. Power the product..... | 51 |
| 10. Measuring lines..... | 52 |
| 11. Starting the measurement..... | 52 |
| 12. RANGE function, manual measurement range selection..... | 59 |
| 13. REL function..... | 59 |
| 14. HOLD function..... | 60 |
| 15. MAX. / MIN. / AVG. function..... | 60 |
| 16. Low impedance 400 k Ω function..... | 61 |
| 17. Comparative mode (comp-mode)..... | 61 |
| 18. Recording and managing measured values..... | 62 |
| 19. Auto power off function..... | 63 |
| 20. "Voltsoft" software installation..... | 63 |
| 21. USB interface..... | 64 |
| 22. Display illumination..... | 64 |
| 23. Stand..... | 64 |
| 24. Maintenance and cleaning..... | 65 |
| 25. Troubleshooting..... | 66 |
| 26. Disposal..... | 67 |
| 27. Technical data..... | 68 |

1. INTRODUCTION

Dear Customer,

In purchasing this Voltcraft® product, you have made a very good decision for which we would like to thank you.

Voltcraft® - In the field of measuring, charging and network technology, this name stands for high-quality products which perform superbly and which are created by experts whose concern is continuous innovation.

From the ambitious hobby electronics enthusiast to the professional user, products from the Voltcraft® brand family provide the optimum solution even for the most demanding tasks. And the remarkable feature is: we offer you the mature technology and reliable quality of our Voltcraft® products at an almost unbeatable price-performance ratio. In this way, we aim to establish a long, fruitful and successful co-operation with our customers.

We wish you a great deal of enjoyment with your new Voltcraft® product!

All names of companies and products are trademarks of the respective owner. All rights reserved.

If there are any technical questions, contact:

| | | |
|-----------------|---------------|---------------------|
| Germany: | Tel. no.: | +49 9604 / 40 88 80 |
| | Fax. no.: | +49 9604 / 40 88 48 |
| | E-mail: | tkb@conrad.de |
| | Mon. to Thur. | 8.00am to 4.30pm, |
| | Fri. | 8.00am to 2.00pm |

2. INTENDED USE

- Measuring and displaying electric parameters in the range of overvoltage CAT II for up to max. 600 V against ground potential, pursuant to EN 61010-1 and all lower categories.
- Measurement of direct and alternating voltage up to 600 V
- Measurement of direct and alternating current up to 10 A
- Frequency measurement up to 400 MHz
- Capacity measurement up to 4 mF
- Measuring impedance values of up to 40 M Ω
- Continuity test (<10 Ω acoustic)
- Diode test
- Temperature measurement from -40 to +400 °C
- Signal ratio display (duty cycle) in %
- 1 kHz low-pass filter alternating voltage measurement
- Comparative value measurement
- Measured value storage and datalogger for 1000 values
- Data transfer per USB interface

The measurement functions are selected using the rotary control. The measuring range is selected automatically for all measuring functions (except for diode and continuity tests). Manual setting is possible at any time.

The VC650BT shows actual effective measured values (True RMS) in the direct and alternating voltage and current measuring area.

Polarity is automatically indicated with the prefix (-) in case of negative measured values.

The two current measuring inputs are secured against overload with ceramic high-performance fuses.

The voltage in the current measuring circuit must not exceed 600 V in CAT II.

A low-impedance function (low imp) enables measuring with reduced internal impedance. This suppresses phantom voltages that may appear in high-impedance measurements. Measuring with reduced impedance is only permitted for measuring circuits of up to 600 V and for up to 3 s. When pressing the low imp button, you can hear a signal sound, and there will be a warning shown in the display.

The multimeter is operated with six 1.5 V batteries type C or 230 V/AC, 50 Hz. Automatic switching off saves power if the device is not used for approx. 15 minutes. (The function is activated only when the multimeter is powered by batteries). When the interface is active, this function is switched off.

The multimeter must not be operated when it is open, i.e. with an open battery compartment or when the battery compartment cover is missing. The protection device does not permit the battery and fuse covers to be opened when the measuring leads are inserted into the measuring jacks.

Similarly, inserting the measuring leads is prevented when the battery and fuse covers are open.

Measuring in damp rooms or under unfavourable ambient conditions is not permitted. Unfavourable ambient conditions are: Moisture or high air humidity, dust and flammable gases, fumes or solvents, thunderstorms or thunderstorm conditions like strong electrostatic fields, etc.

Only use measuring leads or accessories which are adjusted to the specifications of the multimeter when measuring.

Unauthorised conversion and/or modification of the device are inadmissible because of safety and approval reasons (CE). Any usage other than described above is not permitted and can damage the product and lead to associated risks such as short-circuit, fire, electric shock, etc. Please read the operating instructions thoroughly and keep them for further reference.



Observe all safety instructions and information within this operating manual.

3. DELIVERY CONTENT

- Multimeter
- Power Cord
- 1 set measurement probes
- 1 set alligator clips
- USB cable
- Software CD
- K type thermo couple
- Operating instructions

4. SYMBOL EXPLANATION




An exclamation mark in a triangle indicates important instructions in this operating manual which absolutely have to be observed.



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

CAT II Overvoltage category II for measurements on electric and electronic devices connected to the mains supply with a mains plug. This category also covers all lower categories (e.g. CAT I for measuring signal and control voltages).

 This device is CE-compliant and meets the necessary European directives.

 Earth potential.

➔ The symbol can be found when you are to be given tips and information on operation.

5. SAFETY INSTRUCTIONS



Read the operating instructions carefully and especially observe the safety information. If you do not follow the safety instructions and information on proper handling in this manual, we assume no liability for any resulting personal injury or damage to property. Such cases will invalidate the warranty/guarantee.



Persons / Product

- The device is not a toy. Keep it out of the reach of children and pets.
- Do not leave packaging material lying around carelessly. These may become dangerous playing material for children.
- Protect the product from extreme temperatures, direct sunlight, strong jolts, high humidity, moisture, flammable gases, vapours and solvents.
- Do not place the product under any mechanical stress.
- If it is no longer possible to operate the product safely, take it out of operation and protect it from any accidental use. Safe operation can no longer be guaranteed if the product:
 - is visibly damaged,
 - is no longer working properly,
 - has been stored for extended periods in poor ambient conditions or
 - has been subjected to any serious transport-related stresses.
- Please handle the product carefully. Jolts, impacts or a fall even from a low height can damage the product.
- Also observe the safety and operating instructions of any other devices which are connected to the product.
- Products operated using the mains voltage must be kept out of the reach of children. For this reason, be particularly careful when using the product in the presence of children. They may try to stick objects into the device through openings in the housing. This poses a risk of death by electric shock.
- Never pour liquids over electrical appliances and never leave objects filled with liquids (e.g. vases) on it or in the vicinity. There is a high risk of fire or life-threatening electric shock.

- Operate the product in dry interior spaces only. It must not get damp or wet. Otherwise there is a risk of a life-threatening electric shock!
- In schools, training facilities, hobby or self-service workshops, handling of electrical devices must be monitored by trained personnel.
- When operating on commercial premises, the relevant accident prevention regulations of workers' compensation boards for electrical equipment must be observed.
- Live parts may become exposed when opening covers or removing parts. You must therefore disconnect the product from all power sources before performing any maintenance or repairs. Capacitors in the device can still carry a charge even if the device has been disconnected from all voltage sources.
- Always lay the cables so that nobody can trip over or become entangled in them. This poses a risk of injury.
- Check the product for damage(s) each time before use. If you discover any damages, do not use the product. Disconnect the power supply and unplug the mains adapter from the wall outlet. Then bring the product to a specialised workshop.
- Use only a proper mains socket (230 V/AC, 50 Hz) connected to the public power supply.
- Do not pull the mains adapter out of the wall outlet by its cable!
- The plug must be pulled out of the socket under the following conditions:
 - before cleaning the product
 - during a thunder storm
 - if the product is not being used over a long period.
- Make sure that the product is provided with adequate ventilation during operation. Do not cover the ventilation openings with magazines, blankets, curtains or similar. Keep a minimum distance of approx. 15 cm from other objects.
- When setting up the product, make sure that the cable is not pinched, kinked or damaged by sharp edges.
- Before measuring voltages, always make sure that the meter is not set to a measuring range for current.
- The voltage between the connection points of the meter and the earth potential must not exceed 600 V DC/AC in CAT II
- The measuring prods have to be removed from the measured object every time the measuring range is changed.
- Be especially careful when dealing with voltages higher than 25 V alternating (AC) or 35 V direct voltage (DC)! Even at these voltages it is possible to receive a fatal electric shock if you touch electrical conductors.
- Check the meter and its measuring leads for damage before each measurement.

- Never carry out any measurements if the protecting insulation is defective (torn, ripped off etc.).
- To avoid electric shock, make sure not to touch the connections/measuring points to be measured directly or indirectly during measurement.
- During measuring, do not grip beyond the grip range markings (which you can feel) present on the test prods.
- Do not use the multimeter just before, during or just after a thunderstorm (lightning! / high-energy overvoltage!). Make sure that your hands, shoes, clothing, the floor, circuits and circuit components are dry.
- Avoid operating the product near:
 - strong magnetic or electromagnetic fields
 - transmitter aerials or HF generators.
 This could affect the measurement.
- Do not switch the meter on immediately after it was taken from a cold to a warm environment. The condensation that forms might destroy your device.
- Allow the device to reach room temperature before switching it on.

Batteries / Rechargeable batteries

- Correct polarity must be observed while inserting the (rechargeable) batteries.
- (Rechargeable) batteries should be removed from the device if it is not used for a long period of time to avoid damage through leaking. Leaking or damaged (rechargeable) batteries might cause acid burns when in contact with skin, therefore use suitable protective gloves to handle corrupted (rechargeable) batteries.
- (Rechargeable) batteries must be kept out of reach of children. Do not leave (rechargeable) batteries lying around, as there is risk, that children or pets swallow them.
- All (rechargeable) batteries should be replaced at the same time. Mixing old and new (rechargeable) batteries in the device can lead to (rechargeable) battery leakage and device damage.
- (Rechargeable) batteries must not be dismantled, short-circuited or thrown into fire. Never recharge non-rechargeable batteries. There is a risk of explosion!


Miscellaneous

- Consult an expert when in doubt about operation, safety or connection of the device.
- Maintenance, modifications and repairs are to be performed exclusively by an expert or at a qualified shop.








If you are not sure about the correct connection or use, or if questions arise which are not covered by these operating instructions, please do not hesitate to contact our technical support or another qualified specialist.






6. OPERATING ELEMENTS

See fold-out page

1. Display
2. RANGE button (manual measurement range switching)
3. SAVE / SERIES LOG button
4. REL/PC button (REL: reference value measurement button / PC: activates interface)
5. ▲ / PASS BEEP button
6. MAX / MIN button (maximum / minimum display switching)
7. COMP / CLEAR button
8. H / LIGHT button (H: hold / LIGHT: light button)
9. Rotary control for selecting the measuring function
10. Adjustable stand
11. Low Imp. 400 k Ω button for switching impedance
12. ► / – button
13. LOAD / SETUP button
14. ▼ / NG BEEP button
15. ◀ / + button
16. SHIFT / SLEEP button
17.  $\sqrt{\text{V}}$ $\overline{\text{LO}}$ °CHz measuring jack (with commensurability "Plus")
18. COM measuring jack (reference potential, "Minus")
19. mA μ A measuring jack
20. 10 A measuring jack
21. DC / AC selection switch
22. Power switch
23. Power inlet (standard C14)
24. USB type B socket

8. DISPLAY INDICATION AND SYMBOLS

| | |
|---|---|
|  | Delta symbol for relative value measurement (=reference value measurement) |
| AUTO | Automatic measuring range selection |
| MANUAL | Manual measuring range selection |
| TrueRMS | True root mean square |
| H | Data hold function |
| COMP | Comparative mode |
|  inner | Threshold determination, measured value must remain within the two determined values |
|  outer | Threshold determination, measured value must remain outside the two determined values |
| NG | Comparative test not passed |
| PASS | Comparative test passed |
| MEM | Memory |
| MR | Restore memory |
| OL | Overload (measuring range exceed) |
|  | Battery replacement symbol (low battery level) |
|  | Diode test |
|  | Acoustic continuity tester |
| ~ AC | Alternating current for voltage and current |
|  DC | Direct current for voltage and current |
| mV | millivolt (= 0.001 V) |
| V | Volt (unit of electric voltage) |
| A | Ampere (unit of electric current) |
| mA | milliampere (= 0.001 A) |
| μ A | Microampere (=0.000001 A) |
| Hz | Hertz (unit of frequency) |
| kHz | Kilo Hertz |
| MHz | Mega Hertz |
| VA | Voltampere (unit of electric apparent power) |
| % | Percentage (for duty cycle measurement) |
| °C | Degree Celsius (unit of temperature) |
| °F | Degree Fahrenheit (unit of temperature) |

| | |
|--|--|
| Ω | Ohm (unit of electric impedance) |
| k Ω | Kilo Ohm (= 1000 Ω) |
| M Ω | Mega Ohm (= 1000000 Ω) |
| nF | Nanofarad (unit of electric capacity, = 0.000000001 F) |
| μ F | Microfarad (= 0.000001 F) |
| mF | Millifarad (= 0.001 F) |
| \pm | Symbol for capacitance measurement |
| WARNING! | Warning symbol for voltages > 30 V/AC and > 42 V/DC, low impedance function or measuring leads incorrectly connected |
|  | Symbol for data transfer (active interfaces) |
|  | Bar graph [only for (V, A, Ω)] |
|  | Symbol for the integrated fuses |
|  | Low-pass filter for alternate voltage |
|  | Auto power off function |

9. POWER THE PRODUCT

The product is powered by either six 1.5 V batteries type C or 230 V/AC, 50 Hz. Based on your needs, select one of the methods below to power the product.


Battery



Disconnect the product from the power source before opening the storage compartment.

Disconnect the measuring leads from the product before opening the storage compartment.

Never operate the meter when it is open. Danger to life!

A new, fully charged battery must be inserted at initial commissioning or if the battery change symbol  appears on the display.

1. Slide the DC / AC selection switch (21) to the position "DC".
2. Turn the two screws on top of the product from the position "CLOSE" to "OPEN" to unlock the storage compartment.
3. Turn the two screws inside from the position "CLOSE" to "OPEN" to unlock the battery compartment.
4. Open the battery compartment and insert / replace six 1.5 V batteries type C while observing the correct polarity.

5. Close and lock the battery compartment by turning the two screws inside from the position "OPEN" to "CLOSE".
 6. Close and lock the storage compartment by turning the two screws inside from the position "OPEN" to "CLOSE".
- When the DMM is powered by batteries, the power switch (22) is disabled. To completely switch off the DMM, slide the "DC/AC" selection switch (21) to the position "AC" and press the power switch to "O" position.

Alternating current power

1. Slide the DC / AC selection switch (21) to the position "AC".
2. Connect the power cord (standard C13) to the power inlet (standard C14) (23) at the back of the multimeter.
3. Connect the power plug of the power cord to a mains outlet.

10. MEASURING LINES

A pair of measurement leads and a pair of alligator clips are included. Depending on your needs, select your desired pair of measuring leads. Insert the round end of the leads to the corresponding jack.

If you are using the probes, touch the probes on the measuring points; If you are using the clips, clip them on the measuring points.

11. STARTING THE MEASUREMENT



Do not exceed the maximum permitted input values.

Do not touch any circuits or parts of circuits if there may be voltages higher than 25 V/ACrms or 35 V/DC present within them! Danger to life!



Before measuring, check the connected measuring leads for damage such as, for example, cuts, cracks or squeezing. Defective measuring cables must no longer be used! Danger to life!

During measuring, do not grip beyond the tangible grip range markings present on the test leads.

Only the two measuring leads that are required for measuring operation must be connected to the meter at any time. Remove all measuring leads not required from the device for safety reasons.

Measurements in electrical circuits >50 V/AC and >75 V/DC must only be carried out by specialists and technically instructed personnel who are familiar with the relevant regulations and the ensuing risks.

- ➔ If "OL" (overload) appears on the display, you have exceeded the measuring range. See the chapter "RANGE FUNCTION, MANUAL MEASUREMENT RANGE SELECTION".

Switching on the multimeter

The multimeter can be turned on and off using the power switch (22) at the back. To switch on, press the power switch to "I" position. To switch off, press the power switch to "O" position. Always turn the meter off when it is not in use.

- ➔ Before working with the meter, you have to supply power to the meter.

The SHIFT / SLEEP button (16)

The SHIFT / SLEEP button (16) is used to switch between the black- / red-labelled functions on the rotary control. Select the desired function, then press the SHIFT / SLEEP button (16) to switch between the black-labelled functions and the red-labelled functions.

Voltage measuring



The maximum permissible voltage in the measuring circuit may not exceed 600 V in CAT II.

Proceed as follows to measure direct voltages "DC" (V $\overline{\text{DC}}$):

1. Switch on the DMM and select measuring function "V $\overline{\text{DC}}$ ". For lower voltages up to 400 mV, select "mV $\overline{\text{DC}}$ ". The indication "DC" shows on the display.
 2. Plug the red measuring lead into the $\overline{\text{V}}$ measuring jack (17) and the black measuring lead into the COM measuring jack (18).
 3. Now connect the two measuring leads to the object to be measured (battery, circuit, etc.). The red measuring lead is the positive pole, the black measuring lead is the negative pole.
 4. The polarity of the respective measured value is indicated on the display together with the current measured value.
- ➔ If a minus "-" appears in front of the measured value for direct voltage, the measured voltage is negative (or the measuring leads are swapped). The voltage range "V DC/AC" shows an input impedance of >10 M Ω .
5. After measuring, remove the measuring leads from the measured object and turn off the DMM.

Proceed as follows to measure alternating voltages "AC" (V~):

1. Switch on the DMM and select measuring function "V~". The indication "AC" and "TrueRMS" show on the display.
2. Plug the red measuring lead into the $\rightarrow \leftarrow V\Omega \overline{10} \text{ } ^\circ\text{CHz}$ measuring jack (17) and the black measuring lead into the COM measuring jack (18).
3. Now connect the two measuring prods to the object to be measured (generator, circuit, etc.).
4. The voltage measured value is indicated on the display.
5. After measuring, remove the measuring leads from the measured object and turn off the DMM.

Current measuring



Do not exceed the maximum permitted input values. Do not touch any circuits or parts of circuits if they may be subject to voltages higher than 25 V ACrms or 35 V DC! Danger to life!

The maximum permissible voltage in the measuring circuit may not exceed 600 V in CAT II.

The maximum permissible Measuring >5 A must only be performed for max. 10 seconds and at 10 minute intervals.

Always start current measurements at the highest measurement range and switch down to lower ranges if necessary. Before changing the measurement range, always power down the circuit. All current measuring ranges are secured with fuses and thus protected against overload.

Never measure any currents above 10 A in the 10 A range and no currents above 400 mA in the mA/μA range; otherwise the fuses trigger.

Proceed as follows to measure direct current "DC" (A $\overline{\text{---}}$):

1. Switch on the DMM and select "A $\overline{\text{---}}$ ", "mA $\overline{\text{---}}$ " or "μA $\overline{\text{---}}$ ". If you are not sure about the measured range, start with a larger range ("A $\overline{\text{---}}$ ").

| Measuring function | Measuring range | Measuring jacks |
|----------------------------|-----------------|-----------------|
| A $\overline{\text{---}}$ | 0.001 – 10 A | COM + 10A |
| mA $\overline{\text{---}}$ | 0.001 – 400 mA | COM + mAμA |
| μA $\overline{\text{---}}$ | 0.01 – 4000 μA | COM + mAμA |

2. Depending on the measuring function chosen, plug the red measuring lead into the 10A measuring jack (20) / mAμA measuring jack (19) and the black measuring lead into the COM measuring jack (18).
3. 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.

➔ When a minus “-” appears in front of the measured value when measuring direct current, the current has the opposite direction (or the measuring leads have been swapped).

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

Proceed as follows to measure alternating current “AC” (A ~):

1. Switch on the DMM and select measuring range “A $\overline{\sim}$ ”, “mA $\overline{\sim}$ ” or “ μ A $\overline{\sim}$ ”. If you are not sure about the measured range, start with a larger range (“A $\overline{\sim}$ ”). Press the SHIFT / SLEEP button (16) to switch to the function “A ~”, “mA ~” or “ μ A ~”. The indication “AC” and “TrueRMS” show on the display.

| Measuring function | Measuring range | Measuring jacks |
|--------------------|---------------------|------------------|
| A ~ | 0.001 – 10 A | COM + 10A |
| mA ~ | 0.001 – 400 mA | COM + mA μ A |
| μ A ~ | 0.01 – 4000 μ A | COM + mA μ A |

2. Depending on the measuring function chosen, plug the red measuring lead into the 10A measuring jack (20) / mA μ A measuring jack (19) and the black measuring lead into the COM measuring jack (18).

3. Now connect the two test prods in series with the object to be measured (generator, circuit, etc.); the display indicates the polarity of the measured value together with the currently measured value.


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

Frequency measuring / signal ratio in % (duty cycle)

The DMM can be used to measure and indicate signal voltage frequencies from 0.001 Hz to 400 MHz.

Proceed as follows to measure frequencies:

1. Switch on the DMM and select measuring function “%”.

2. Plug the red measuring leads into the  $\overline{\sim}$ V Ω $\overline{\sim}$ CHz measuring jack (17) and the black measuring lead into the COM measuring jack (18).

3. Connect the two measuring leads to the object to be measured (signal generator, circuit, etc.).

4. The frequency and corresponding unit are displayed.

5. Press the SHIFT / SLEEP button (16) until the display indicates “%” to measure the signal ratio (duty cycle).




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

Impedance measuring



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




Proceed as follows to measure impedance:

1. Switch on the DMM and select measuring range " Ω ".
 2. Plug the red measuring leads into the  $\text{V}\Omega$  CHz measuring jack (17) and the black measuring lead into the COM measuring jack (18).
 3. Check the measuring leads for continuity by connecting both measuring probes with one another. The impedance value must be approximately 0 - 1.5 Ω (inherent impedance of the measuring leads). For low-impedance measurements, press the button "REL/PC" (4) to not include the inherent impedance of the measuring leads in the following impedance measurement. The display shows the delta symbol and 0 Ω are indicated. The automatic range selection (AUTO) is deactivated. The basic value (rel difference) is displayed in the upper, small display.
 4. Now connect the two measuring leads to the object to be measured.
 5. As long as the object to be measured is not high-impedance or interrupted, the measured value will be indicated on the display. Wait until the displayed value has stabilised. With impedances of >1 M Ω , this may take a few seconds.
 6. If "OL" (overload) appears on the display, you have exceeded the measuring range or the measuring circuit is interrupted. Pressing the "REL" button again switches off the relative function and activates the autorange function.
 7. After measuring, remove the measuring leads from the measured object and turn off the DMM.
-  If you carry out a impedance measurement, make sure that the measuring points you touch with the test probes are free from dirt, oil, solderable lacquer or similar. Such circumstances can falsify the measured result.

Diode test



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

1. Switch on the DMM and select measuring function " Ω ". Press the SHIFT / SLEEP button (16) to switch to . The diode symbol is displayed.
2. Plug the red measuring lead into the  $\text{V}\Omega$  CHz measuring jack (17) and the black measuring lead into the COM measuring jack (18).
3. Check the measuring leads for continuity by connecting both measuring leads with one another. The value must be approximately 0.0000 V.
4. Now connect the two measuring leads with the object to be measured (diode).
5. The display shows the continuity voltage "UF" in volt (V). If "OL" appears, the diode is measured in reverse direction (UR) or the diode is faulty (interruption). Perform a counter-pole measurement to check.
6. After measuring, remove the measuring leads from the measured object and turn off the DMM.

Continuity test



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

1. Switch on the DMM and select measuring function “ Ω ”. Press the SHIFT / SLEEP button (16) to switch to **•••**). The symbol for continuity test now appears in the display.
2. Plug the red measuring lead into the **▶▶** $\overline{10}$ CHz measuring jack (17) and the black measuring lead into the COM measuring jack (18).
3. A value of less than 10Ω is measured as continuity; in this case a beep sounds. The measuring range is up to 400Ω .
4. As soon as “OL.” (overload) appears on the display, you have exceeded the measuring range or the measuring circuit is interrupted.
5. After measuring, remove the measuring leads from the measured object and turn off the DMM.

Capacity measuring



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

Always observe polarity with electrolyte capacitors.

1. Switch on the DMM and select measuring range “ $\overline{10}$ ”.
2. Plug the red measuring lead into the **▶▶** $\overline{10}$ CHz measuring jack (17) and the black measuring lead into the COM measuring socket (18).
3. The display shows the unit “nF”.
➔ Due to the sensitive measuring input, the display may show a value if the measuring leads are “open”. By pressing the button “REL/PC”, the display is set to “0”. The basic value (rel difference) is displayed in the upper, small display. The autorange feature is deactivated.
4. Now connect the two test probes (red = plus/black = minus) with the object to be measured (capacitor). After a short while the display shows the capacity. Wait until the displayed value has stabilised. This may take a few seconds for capacities of $>40 \mu\text{F}$.
➔ While measuring capacitance at mF range, the display sometime shows “dsc” for few second and then “OL” for few second before showing measured value.
5. If “OL” (overload) appears on the display, you have exceeded the measuring range.
6. After measuring, remove the measuring leads from the measured object and turn off the DMM.

Temperature measuring



During temperature measurement, only the temperature sensor must be subject to the the temperature to be measured. The meter working temperature must not be undercut or exceeded. Otherwise, there may be measuring errors.

The contact temperature sensor must only be used at voltage-free surfaces.

Any K-type thermo sensor may be used for measuring temperatures. The temperature can be displayed in °C or °F. Optional sensors can be used for the complete measuring range (-40 to +1000 °C).

For measuring temperatures, proceed as follows:

1. Switch on the DMM and select measuring range "mV $\overline{\text{LO}}$ ". Press the SHIFT / SLEEP button (16) to switch the measurement function to °C. Pressing this button again to switch the measuring unit to °F.
2. Plug the K type thermocouple into the $\overrightarrow{\text{+}} \overleftarrow{\text{-}} \text{V}\Omega \overline{\text{LO}} \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Hz}$ measuring jack (17) in the right polarity with the plus pole and into the COM measuring jack (18) with the minus pole. If necessary, use suitable K type plug-in adapters.
3. The main display indicates the temperature value in °C or °F according to the setting via the SHIFT / SLEEP button (16).
4. When "OL" is displayed the measuring range has been exceeded.
5. After measuring, remove the sensor and turn off the DMM.

→ When the measuring input is bridged (sockets: °C – COM) the DMM device temperature is indicated. Due to the closed casing, the temperature is only slowly adapted to the ambience temperature.

1 kHz low-pass filter alternating voltage measurement



Never use the low-pass filter option to test for presence of dangerous voltages!

The present voltages may be higher than indicated.

Always perform voltage measurement without the filter first to recolonise any possible dangerous voltages.

The DMM is equipped with an alternating current low-pass filter. This is an alternating voltage measurement routed through a low-pass filter that blocks undesired voltages exceeding 1 kHz.

Proceed as follows for AC voltage measurement with the low-pass filter:

1. Switch on the DMM and select measuring range "V \sim ". Press the SHIFT / SLEEP button (16) to switch to $\overline{\text{LO}}$.
2. Plug the red measuring lead into the $\overrightarrow{\text{+}} \overleftarrow{\text{-}} \text{V}\Omega \overline{\text{LO}} \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Hz}$ measuring jack (17) and the black measuring lead into the COM measuring socket (18).
3. Now connect the two measuring leads to the object to be measured (generator, circuit, etc.). The measured value is indicated on the display.
4. After measuring, remove the measuring leads from the measured object and turn off the DMM.

14. HOLD FUNCTION

The HOLD function freezes the currently indicated measured value to allow you to read or record it easily.

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

To switch on the Hold function, press the H / LIGHT button (8); a signal sound confirms this command and "H" appears on the display.

In order to switch off the HOLD function, press the H / LIGHT button (8) again or change the measurement function.

15. MAX. / MIN. / AVG. FUNCTION

The MAX/MIN function enables recording and displaying the maximum and minimum values during measuring. When the "MAX/MIN" function is activated, either the max or min value is displayed. The current measured value continues to be displayed in the small upper display.

By pressing the "MAX/MIN" button (6), the current measuring range is set (autorange is deactivated). The display shows the inverse symbol "MINMAX" and "MANUAL". The currently measured value will be displayed. The max value is shown continually on the main display. You can recognise this value by the "MAX" symbol.

Press again to switch on the MIN function. The min value is shown continually on the main display. You can recognise this value by the "MIN" symbol.

Press again to switch on the AVG function. The average value is shown continually on the main display. You can recognise this value by the "AVG" symbol.

To switch off this function, keep the "MAX/MIN" button pressed for approx. 2 s. The inverse symbol "MAXMIN" goes out and the automatic measuring range selection is activated.

→ The MAX-MIN function is not available for all measuring functions.

16. LOW IMPEDANCE 400 K Ω FUNCTION



This function must only be used for voltages up to 600 V and only up to 3 seconds!

This function enables reducing the measuring impedance from 10 M Ω to 400 k Ω in the voltage measuring range. By reduction of the measuring impedance, possible phantom voltages that may falsify the measuring result are suppressed.

Press this button (11) during voltage measurement (max. 600 V!) for no more than 3 seconds. After release, the multimeter returns to the normal measuring impedance of 10 M Ω . While the button is pressed, a signal sounds and the display "WARNING!" appears.

17. COMPARATIVE MODE (COMP-MODE)

In comparative measurement, the main display will show the measured voltage. The top threshold (MAX) and the bottom (MIN) threshold setting will be shown on the small upper display. The threshold determination (inner / outer) will light up to indicate the threshold setting and the status will be shown by the NG / PASS on the screen.

To set the threshold and determination:

1. Press and hold the LOAD / SETUP button (13) for approximately 2 seconds. The indication "SETUP" will light up, indicating the DMM is in setup mode.

➔ The threshold setting does not carry any unit. The actual value of the threshold is determined by the range setting during the measurement.

2. Now set the top threshold for comparative mode. Use the ▲ / PASS BEEP button and ▼ / NG BEEP button to change the value, and use the ◀ / + button and ▶ / - button to shift the digit.
3. Press the LOAD / SETUP button (13) to confirm the top threshold setting and set the bottom threshold. Use the ▲ / PASS BEEP button and ▼ / NG BEEP button to change the value, and use the ◀ / + button and ▶ / - button to shift the digit.
4. Press the LOAD / SETUP button (13) to confirm the bottom threshold setting and set the threshold determination (inner / outer). Use the ◀ / + button and ▶ / - button to change it between "inner" and "outer".

If "inner" is selected, the indication "PASS" will show when the measured value falls between the top and bottom threshold; otherwise, "NG" will show on the screen.

If "outer" is selected, the indication "PASS" will show when the measure value falls outside the top and bottom threshold; otherwise, "NG" will show on the screen.

5. Press and hold the LOAD / SETUP button (13) for approximately 2 seconds to confirm the setting.
6. The DMM will return to normal mode.

To use the comparative mode:

1. Turn on the DMM and select the respective measuring mode.
2. Select the respective measuring range.
→ The threshold setting does not carry any unit. The actual value of the threshold is determined by the range setting during the measurement. See the chapter "RANGE FUNCTION, MANUAL MEASUREMENT RANGE SELECTION".
3. Press the COMP / CLEAR button (7).

18. RECORDING AND MANAGING MEASURED VALUES

The digital multimeter VC650 BT with its data logging function provides the option of recording up to 1000 measured values.

To store measured values, proceed as follows:

Press the SAVE / SERIES LOG button (3) with the meter switched on. The top left of the display shows the memory counter. The counter will increase by one whenever you save a record.

To store measured values every second, proceed as follows:

1. Keep the SAVE / SERIES LOG button (3) pressed for approx. 2 s to start the recording. The device now stores one measured value per second. The symbol "MEM" flashes.
2. Keep the "SAVE" button pressed again for approx. 2 s to stop the recording.
3. Keep the "SAVE" button pressed again for approx. 2 s to continue the recording.

View stored measured values:


1. Press the LOAD / SETUP button (13). "MR" appears in the display.
2. Navigate through the individual recordings by pressing ▲ / PASS BEEP button (5) or ▼ / NG BEEP button (14).
3. To leave, press the LOAD / SETUP button (13).

Delete stored measured values:

Press and hold the COMP / CLEAR button (7) for approx. 2 s to clear the memory. The icon CLR will flash once and the memory counter will be reset to zero.

19. AUTO POWER OFF FUNCTION

The DMM turns off automatically after 15 minutes if no button or rotary control is operated. This function protects the battery, saves battery power and extends the operating time.

This function will work only if the DMM is powered by batteries. The symbol  will show on the display when the function is operating.

The Auto-power-off function is deactivated when the interface is activated so that the data connection is not interrupted. This function remains inactive until the interface is switched off again.

You may press and hold the SHIFT / SLEEP button (16) to switch the DMM to sleep mode directly. This is possible during both battery operation and mains operation.

To reactivate the DMM after shutdown, use the rotary control or press the SAVE/SERIES LOG button (3) / Low Imp. 400 kΩ button (11).

The auto power off function can be deactivated by setting. Follow the below steps to activate / deactivate the function:

1. Press and hold the LOAD/SETUP button (13) to enter setup menu.
2. Press the LOAD/SETUP button (13) until display shows "SETUP 04 APO".
3. Press the ► / - button (12) or ◀ / + button (15) to select "On" (activate) or "OFF" (deactivate).
4. Press and hold LOAD/SETUP button (13) to save the setting and quit the setup.

20. "VOLTSOFT" SOFTWARE INSTALLATION

- Insert the CD into the DVD drive of your computer.
- The installation will start automatically. If not, please go to your CD directory, and open the installation file "autorun.exe".
- Select your desired language from German, English and French.
- Follow the instructions on the dialog box, select the destination for the installation and complete the installation.
- For further information, please refer to the operating instructions on the CD provided.
- The enclosed software is the "Voltsoft" standard edition. The professional version ("Voltsoft PRO" data logger software, item no. 101333) is an optional item which you can purchase separately. If you purchase the professional version, you will get the license key. Follow the steps in the "Voltsoft" user manual, to register and upgrade your software to the professional version.
- "Voltsoft" software updates to the latest version of the "Voltsoft" program are available when the program is running and the Internet is connected; or check for the latest "Voltsoft" update via "<http://www.conrad.com>".

24. MAINTENANCE AND CLEANING

General Information

To ensure accuracy of the multimeter over an extended period of time, it should be calibrated once a year. Apart from occasional cleaning and fuse replacements, the meter requires no servicing.

Notes on changing the battery and fuse are provided below.



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

Cleaning

Always observe the following safety instructions before cleaning the device:



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

The connected lines must be disconnected from the meter and all measuring objects before the device is cleaned or repaired. Switch off the DMM.

Do not use any carbon-containing cleaning agents or petrol, alcohol or the like to clean the product. They will damage the surface of the meter. Furthermore, the fumes are hazardous to your health and explosive. Also do not use any sharp-edged tools, screwdrivers, metal brushes, etc. for cleaning.

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

Fuse replacement



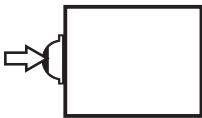
Disconnect the product from the power source before opening the storage compartment.

Disconnect the measuring leads from the product before opening the storage compartment.

Never operate the meter when it is open. Danger to life!

Turn the two screws on top of the product from the position "CLOSE" to "OPEN" to unlock the storage compartment.

Push the lever on the fuse compartment cover to the right to open the fuse compartment.



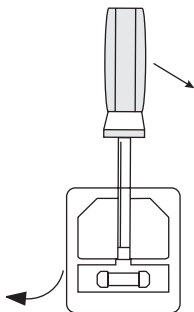
Replace the broken fuse with a new one of the same type. See the chapter technical data.

Close the fuse compartment and turn the two screws on top of the product from the position "OPEN" to "CLOSE" to lock the storage compartment.

In addition to the fuses (for the measuring leads) in the fuse compartment, there is a mains fuse next to the mains inlet (23).

Proceed as follows to replace the mains fuse:

1. Remove all the connection cables and the mains plug from the device.
2. Lever the mains fuse from the bracket using a suitable screwdriver.



25. TROUBLESHOOTING

In purchasing the DMM, you have acquired a product designed to the state of the art that is operationally reliable.

Nevertheless, problems or errors may occur.

For this reason, the following is a description of how you can easily remove possible malfunctions yourself:



Always follow the safety instructions!

| Error | Possible cause | Remedy |
|--|--|---|
| The multimeter does not work. | Is the battery dead? Is the power cord connected correctly? | Check the status. Replace the battery. Check the power cord. |
| No measured value change. | Is a wrong measuring function active (AC / DC)? | Check the display (AC / DC) and switch the function if required. |
| | Are the measuring leads inserted tightly into the jacks? | Check the proper an fit of the measuring leads. |
| | Is the fuse defect? | Check the fuses. |
| | Is the HOLD function activated (display "H") | Press the "H / LIGHT button" (8) to deactivate this function. |
| The meter beeps and the "WARNING!" symbol flashes. | Incorrectly connected or unsuitable measuring leads. | Connect measuring leads properly to the meter or change the measuring function. |

26. DISPOSAL

Product



Electronic devices are recyclable waste and must not be disposed of in the household waste. At the end of its service life, dispose of the product according to the relevant statutory regulations.

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

Batteries / Rechargeable batteries

You as the end user are required by law (Battery Ordinance) to return all used batteries/rechargeable batteries. Disposing of them in the household waste is prohibited.



Contaminated (rechargeable) batteries are labelled with this symbol to indicate that disposal in the domestic waste is forbidden. The designations for the heavy metals involved are: Cd = Cadmium, Hg = Mercury, Pb = Lead (name on (rechargeable) batteries, e.g. below the trash icon on the left).

Used (rechargeable) batteries can be returned to collection points in your municipality, our stores or wherever (rechargeable) batteries are sold.

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

27. TECHNICAL DATA

| | |
|-----------------------------|---|
| System requirement | Microsoft Windows® 2000 / XP / Vista™ / 7 |
| Operating voltage | 6 x 1.5 V/DC battery type C or 230 V/AC, 50 Hz |
| Symbol..... | Max. 40000 counts (characters) |
| Measuring rate..... | approx. 2 – 3 measurement/s, Bargraph approx. 10 measurements/s |
| Measuring lead length | approx. 90 cm each |
| Measuring impedance | 10 MΩ (V range) |
| Working conditions | 0 to +30 °C(<75 %RH), +30 to +40 °C(<50 %RH) |
| Operating altitude | max. 2000 m |
| Storage temperature..... | -10 to +50 °C |
| Fuse type..... | 10A 1000V Φ10.5x38mm, 500 mA 1000 V, Φ6.35x32mm |
| Weight | 1.94 kg |
| Dimension (W x H x D)..... | 24.2 x 10.5 x 30.5 cm |

Measurement tolerances

Statement of accuracy in \pm (% of reading + display error in counts (= number of smallest points)). The accuracy is valid for one year at a temperature of $+23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, and at a relative humidity of less than 75 %, non-condensing. Temperature coefficient: $+0.1\text{ x (specified accuracy)/1 °C}$.

Direct voltage

| Range | Accuracy | Resolution |
|--|----------------------------------|------------|
| 400 mV | $\pm(0.03\% + 10\text{ digits})$ | 0.01 mV |
| 4 V | $\pm(0.05\% + 10\text{ digits})$ | 0.0001 V |
| 40 V | | 0.001 V |
| 400 V | | 0.01 V |
| 600 V | | 0.1 V |
| Overload protection: 1000 V; Impedance 10 MΩ | | |

Alternating voltage

| Range | Accuracy | Resolution | Frequency range |
|--|-----------------------------------|------------|---------------------|
| 4 V | $\pm(0.5 \% + 40 \text{ digits})$ | 0.0001 V | 45 – 1,000 Hz |
| | $\pm(1.2 \% + 40 \text{ digits})$ | | 1,000 – 10,000 Hz |
| | $\pm(3 \% + 40 \text{ digits})$ | | 10,000 – 20,000 Hz |
| | $\pm(4 \% + 40 \text{ digits})$ | | 20,000 – 100,000 Hz |
| 40 V | $\pm(0.5 \% + 40 \text{ digits})$ | 0.001 V | 45 – 1,000 Hz |
| | $\pm(1.2 \% + 40 \text{ digits})$ | | 1,000 – 10,000 Hz |
| | $\pm(3 \% + 40 \text{ digits})$ | | 10,000 – 20,000 Hz |
| | $\pm(6 \% + 40 \text{ digits})$ | | 20,000 – 100,000 Hz |
| 400 V | $\pm(0.5 \% + 40 \text{ digits})$ | 0.01 V | 45 – 1,000 Hz |
| | $\pm(1.2 \% + 40 \text{ digits})$ | | 1,000 – 10,000 Hz |
| | $\pm(3 \% + 40 \text{ digits})$ | | 10,000 – 20,000 Hz |
| | N/A | | 20,000 – 100,000 Hz |
| 600 V | $\pm(1.2 \% + 40 \text{ digits})$ | 0.1 V | 45 – 1,000 Hz |
| | $\pm(3 \% + 40 \text{ digits})$ | | 1,000 – 10,000 Hz |
| | $\pm(6 \% + 40 \text{ digits})$ | | 10,000 – 20,000 Hz |
| | N/A | | 20,000 – 100,000 Hz |
| Overload protection: 1000 V; Impedance: about 10 M Ω TrueRMS in the measuring range of 10 – 100%; Crest factor: max. 3.0 (at 750 V max. 1.5) | | | |

Measuring function AC + DC voltage

| Range | Accuracy | Resolution | Frequency range |
|---|--------------------------------|------------|--------------------|
| 4 V | $\pm(1\% + 80 \text{ digits})$ | 0.0001 V | 45 – 1,000 Hz |
| | $\pm(3\% + 40 \text{ digits})$ | | 1,000 – 10,000 Hz |
| | $\pm(6\% + 40 \text{ digits})$ | | 10,000 – 35,000 Hz |
| 40 V | $\pm(1\% + 80 \text{ digits})$ | 0.001 V | 45 – 1,000 Hz |
| | $\pm(3\% + 40 \text{ digits})$ | | 1,000 – 10,000 Hz |
| | $\pm(6\% + 40 \text{ digits})$ | | 10,000 – 35,000 Hz |
| 400 V | $\pm(1\% + 80 \text{ digits})$ | 0.01 V | 45 – 1,000 Hz |
| | N/A | | 1,000 – 10,000 Hz |
| | N/A | | 10,000 – 35,000 Hz |
| 600 V | $\pm(1\% + 80 \text{ digits})$ | 0.1 V | 45 – 1,000 Hz |
| | N/A | | 1,000 – 10,000 Hz |
| | N/A | | 10,000 – 35,000 Hz |
| Overload protection: 1000 V; Impedance: about 10 M Ω | | | |

Direct current

| Range | Accuracy | Resolution |
|---|----------------------------------|--------------|
| 400 μ A | $\pm(0.3\% + 10 \text{ digits})$ | 0.01 μ A |
| 4000 μ A | $\pm(0.5\% + 10 \text{ digits})$ | 0.1 μ A |
| 40 mA | | 0.001 mA |
| 400 mA | | 0.01 mA |
| 10 A | $\pm(1.5\% + 20 \text{ digits})$ | 0.001 A |
| Overload protection: Fuses, measuring time limit >500 mA (μ AmA) / >10 A(10 A) : max. 10 s with 10 min break | | |

Alternating current

| Range | Accuracy | Resolution | Frequency range |
|---|-----------------------------------|--------------|-------------------|
| 400 μ A | $\pm(0,6 \% + 40 \text{ digits})$ | 0.01 μ A | 45 – 1,000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ digits})$ | | 1,000 – 10,000 Hz |
| 4000 μ A | $\pm(0,6 \% + 40 \text{ digits})$ | 0.1 μ A | 45 – 1,000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ digits})$ | | 1,000 – 10,000 Hz |
| 40 mA | $\pm(0,6 \% + 40 \text{ digits})$ | 0.001 mA | 45 – 1,000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ digits})$ | | 1,000 – 10,000 Hz |
| 400 mA | $\pm(0,6 \% + 40 \text{ digits})$ | 0.01 mA | 45 – 1,000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ digits})$ | | 1,000 – 10,000 Hz |
| 10 A | $\pm(2 \% + 40 \text{ digits})$ | 0.001 A | 45 – 1,000 Hz |
| | $\pm(4 \% + 40 \text{ digits})$ | | 1,000 – 10,000 Hz |
| Overload protection: Fuses, 500 mA (μ AmA) / 10 A(10 A); measuring time limit max. 10 s with 10 min break; Overload protection: 1000 V; TrueRMS in the measuring range of 10 – 100 % | | | |

Impedance

| Range | Accuracy | Resolution |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| 400 Ω | $\pm(0.6 \% + 10 \text{ digits})$ | 0.01 Ω |
| 4 k Ω | | 0.0001 k Ω |
| 40 k Ω | | 0.01 k Ω |
| 400 k Ω | | 0.1 k Ω |
| 4 M Ω | $\pm(1.2 \% + 10 \text{ digits})$ | 0.001 M Ω |
| 40 M Ω | $\pm(2 \% + 5 \text{ digits})$ | 0.01 M Ω |
| Overload protection: 1000 V | | |

Capacity

| Range | Accuracy | Resolution |
|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| 40 nF | $\pm(2.5 \% + 20 \text{ digits})$ | 0.001 nF |
| 400 nF | $\pm(2.0 \% + 20 \text{ digits})$ | 0.01 nF |
| 4 μF | | 0.0001 μF |
| 40 μF | | 0.001 μF |
| 400 μF | | 0.01 μF |
| 4000 μF | $\pm(5 \% + 20 \text{ digits})$ | 0.1 μF |
| Overload protection: 1000 V | | |

Frequency

| Range | Accuracy | Resolution |
|---|-----------------------------------|------------|
| 40 Hz | $\pm(0.02 \% + 8 \text{ digits})$ | 0.001 Hz |
| 400 Hz | | 0.01 Hz |
| 4 kHz | | 0.0001 kHz |
| 40 kHz | | 1 Hz |
| 400 kHz | | 10 Hz |
| 4 MHz | | 0.0001 MHz |
| 40 MHz | | 0.001 MHz |
| 400 MHz | N/A | 0.01 MHz |
| Overload protection: 1000 V; Sensitivity (10 Hz – 10 MHz): 200 mV; Amplitude max. 30 Veff (ms) Sensitivity (10 MHz – 40 MHz): 600 mV; Amplitude max. 30 Veff (ms) Sensitivity (>40 MHz); N/A | | |

Duty-Cycle (pulse-break ratio)

| Range | Accuracy | Resolution |
|-------------------------------|-----------------------------------|------------|
| 5 – 2,000 Hz (10 % ~ 90 %) | $\pm(1.2 \% + 30 \text{ digits})$ | 0.01 % |
| Overload protection: 1000 V | | |

Temperature

| Range | Accuracy | Resolution |
|------------------|---------------------------------|------------|
| -40 to +40 °C | $\pm(3 \% + 20 \text{ digits})$ | 0.1 °C |
| +40 to +400 °C | $\pm(2 \% + 20 \text{ digits})$ | |
| +400 to 1000 °C | $\pm 2.5 \%$ | |
| -40 to +104 °F | $\pm(2 \% + 40 \text{ digits})$ | 0.1 °F |
| +104 to +752 °F | $\pm(1 \% + 40 \text{ digits})$ | |
| +752 to +1832 °F | $\pm 2.5 \%$ | |

Diode

| Test voltage | Resolution |
|-----------------------------|------------|
| 2.7 V | 0.0001 V |
| Overload protection: 1000 V | |

Acoustic continuity tester

| Test voltage | Resolution |
|--|--------------|
| approx. 1.2 V | 0.1 Ω |
| Overload protection: 1000 V, <10 Ω continuous sound | |

Low-pass filter test

| Range | Resolution | Remarks |
|-------|------------|---|
| 600 V | 0.1 V | Filter AC voltage signal higher than 1 kHz. |

TABLE DES MATIÈRES

| | Page |
|---|------|
| 1. Introduction..... | 75 |
| 2. Utilisation prévue..... | 76 |
| 3. Contenu de l'emballage..... | 77 |
| 4. Explication des symboles..... | 78 |
| 5. Consignes de sécurité..... | 78 |
| 6. Eléments de fonctionnement..... | 82 |
| 7. Generalites..... | 83 |
| 8. Indications et symboles sur l'écran..... | 84 |
| 9. Alimentation du produit..... | 86 |
| 10. Cable de mesures..... | 87 |
| 11. Demarrage de la mesure..... | 87 |
| 12. Fonction RANGE, sélection manuelle de la plage de mesure..... | 94 |
| 13. Fonction REL..... | 95 |
| 14. Fonction HOLD..... | 95 |
| 15. Fonction MAX. / MIN. / AVG..... | 96 |
| 16. Fonction low imp. 400 K Ω | 96 |
| 17. Mode de comparaison (mode comp)..... | 96 |
| 18. Enregistrement et gestion des valeurs mesurees..... | 98 |
| 19. Fonction Auto-Power-Off..... | 99 |
| 20. Installation du logiciel « Voltsoft »..... | 99 |
| 21. Interface USB..... | 100 |
| 22. Éclairage de l'écran..... | 100 |
| 23. Base..... | 100 |
| 24. Entretien et nettoyage..... | 101 |
| 25. Dépannage..... | 103 |
| 26. Elimination des déchets..... | 104 |
| 27. Caractéristiques techniques..... | 105 |

1. INTRODUCTION

Chère cliente, cher client,

En choisissant un produit Voltcraft®, vous avez choisi un produit d'une qualité exceptionnelle, ce dont nous vous remercions vivement.

Voltcraft® - Ce nom est en effet garant d'une qualité au dessus de la moyenne dans les domaines de la mesure, de la recharge ainsi que des appareils de réseau, tous se distinguant par leur compétence technique, leur fiabilité, leur longévité et une innovation permanente.

Que vous soyez des électroniciens amateurs ambitionnés ou des utilisateurs professionnels, vous trouverez dans les produits de la famille Voltcraft® des appareils vous mettant à disposition la solution optimale pour les tâches les plus exigeantes. Et notre particularité : Nous pouvons vous offrir la technique éprouvée et la qualité fiable des produits Voltcraft® à des prix imbattables du point de vue rapport qualité/prix. Ainsi, nous mettons à votre disposition des produits aptes à satisfaire vos exigences les plus pointues.

Nous vous souhaitons beaucoup de plaisir avec votre nouvel appareil Voltcraft® !

Tous les noms de société et toutes les désignations de produit sont des marques déposées de leurs propriétaires respectifs. Tous droits réservés.

Pour toute question technique, veuillez vous adresser à :

| | | |
|----------------|----------------------|-------------------|
| France: | Tél. : | 0 892 897 777 |
| | Fax : | 0 892 896 002 |
| | e-mail : | support@conrad.fr |
| | du lundi au vendredi | de 8h00 à 18h00 |
| | le samedi | de 8h00 à 12h00 |

| | | |
|----------------|----------------------|--------------------------------|
| Suisse: | Tél. : | 0848 / 80 12 88 |
| | Fax : | 0848 / 80 12 89 |
| | e-mail : | support@conrad.ch |
| | du lundi au vendredi | de 8h00 à 12h00, 13h00 à 17h00 |

2. UTILISATION PRÉVUE

- Mesure et affichage des valeurs électriques appartenant à la catégorie de surtension CAT II à concurrence de 600 V max. par rapport au potentiel terrestre, conformément à la norme EN 61010-1 ou à toutes les catégories inférieures
- Mesure des tensions continues et alternatives à concurrence de max. 600 V
- Mesure du courant continu et alternatif à concurrence de max. 10 A
- Mesure de la fréquence à concurrence de 400 MHz
- Mesure des capacités à concurrence de 4 mF
- Mesure des résistances à concurrence de 40 M Ω
- Contrôle de continuité (< 10 Ω , acoustique)
- Test des diodes
- Mesure de la température de -40 à +400 °C
- Affichage du rapport de signal (Duty Cycle) en %
- Mesure de la tension alternative à filtre passe-bas 1 kHz
- Mesure d'une valeur comparative
- Mémoire pour les valeurs mesurées et enregistreur pour 1000 valeurs
- Transmission des données par interface USB

Les fonctions de mesure peuvent être sélectionnées via le bouton rotatif. La sélection de la plage de mesure est automatique pour toutes les fonctions de mesure (sauf test des diodes et test de continuité). Un réglage manuel est possible à tout moment.

Le VC650BT affiche des valeurs mesurées réelles effectives (True RMS), aussi bien dans la plage de tension alternative que dans la plage de mesure du courant.

Pour les valeurs mesurées négatives, la polarité est automatiquement affichée avec un signe (-).

Les deux entrées de mesure de courant sont protégées contre les surcharges par des fusibles HPC en céramique.

La tension dans le circuit de mesure du courant ne doit pas dépasser 600 V dans la catégorie CAT II.

Une fonction basse impédance (Low imp.) permet de réaliser une mesure de la résistance interne atténuée. Elle atténue les tensions fantômes susceptibles d'apparaître dans les mesures à haute impédance. La mesure à impédance réduite est uniquement autorisée dans les circuits de mesure jusqu'à 600 V et, au maximum, pendant 3 s. L'actionnement de la bouton Low imp déclenche un signal sonore et un avertissement s'affiche sur l'écran.

Le multimètre fonctionne à l'aide de six piles de type C de 1,5 V ou avec 230 V/AC, 50 Hz. La mise à l'arrêt automatique permet d'économiser du courant si l'appareil n'est pas utilisé pendant environ 15 minutes. (La fonction n'est activée que lorsque le multimètre est alimenté par piles). Cette fonction est désactivée lorsque l'interface est active.

L'appareil de mesure ne doit pas être ouvert durant l'utilisation, le logement des piles ne doit alors pas non plus être ouvert ou utilisé en l'absence du couvercle. Le dispositif de protection empêche l'ouverture du couvercle du logement des piles et fusibles tant que les câbles de mesure sont insérés dans les raccords de mesure. Il empêche également le branchement de câbles de mesure tant que le couvercle du logement des piles et fusibles est ouvert.

Les mesures ne doivent pas être effectuées dans les locaux humides ni en présence de conditions ambiantes défavorables. Les conditions ambiantes défavorables sont les suivantes : présence d'eau ou d'humidité atmosphérique élevée, poussière et gaz inflammables, vapeurs ou solvants, orages ou conditions orageuses telles que les champs électrostatiques de forte intensité, etc.

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

La conversion et/ou la modification non autorisées de l'appareil ne sont pas permises pour des raisons de sécurité et d'approbation (CE). Tout usage autre que celui décrit ci-dessus est interdit, peut endommager le produit et poser des risques tels que courts-circuits, incendies, chocs électriques, etc. Prière de lire attentivement le mode d'emploi et de le conserver à titre de référence.



Observez toutes les consignes de sécurité et renseignements contenus dans ce mode d'emploi.

3. CONTENU DE L'EMBALLAGE

- Multimètre
- Cordon secteur
- 1 jeu de cordons de mesure
- 1 jeu de pinces crocodile
- Câble USB
- CD de logiciel
- Sonde de température de type K
- Mode d'emploi

4. EXPLICATION DES SYMBOLES



Dans ce mode d'emploi, le symbole avec un point d'exclamation dans un triangle signale des consignes importantes, qui doivent être absolument respectées.



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.

CAT II

Catégorie de surtension II pour les mesures réalisées sur les appareils électriques et électroniques qui sont alimentés en tension par une fiche secteur. Cette catégorie comprend également toutes les catégories inférieures (telles que CAT I pour la mesure des tensions du signal et des tensions de commande).



Cet appareil est homologué CE et satisfait aux directives européennes en vigueur.



Potentiel terrestre



Ce symbole peut être rencontré lors de conseils et renseignements qui vous sont donnés sur le fonctionnement.

5. CONSIGNES DE SÉCURITÉ



Lisez le mode d'emploi avec attention en étant particulièrement attentif aux consignes de sécurité. En cas de non-respect des consignes de sécurité et des informations données dans le présent mode d'emploi pour une utilisation correcte de l'appareil, nous déclinons toute responsabilité en cas de dommage personnel ou matériel consécutif. En outre, la responsabilité/garantie sera alors annulée.



Personnes / Produit

- Ce produit n'est pas un jouet. Gardez-le hors de portée des enfants et des animaux domestiques.
- Ne laissez pas traîner le matériel d'emballage. Cela pourrait devenir un jouet pour enfants très dangereux.
- Gardez le produit à l'abri de températures extrêmes, de la lumière du soleil directe, de secousses intenses, d'humidité élevée, d'eau, de gaz inflammables, de vapeurs et de solvants.
- N'exposez pas le produit à des contraintes mécaniques.

- Si une utilisation en toute sécurité n'est plus possible, cessez d'utiliser le produit et protégez-le d'une utilisation accidentelle. Une utilisation en toute sécurité n'est plus garantie si le produit :
 - présente des traces de dommages visibles,
 - le produit ne fonctionne plus comme il devrait,
 - a été stocké pour une période prolongée dans des conditions défavorables ou bien
 - a été transporté dans des conditions très rudes.
- Maniez le produit avec précaution. À la suite de chocs, de coups ou de chutes, même de faible hauteur, l'appareil peut être endommagé.
- Respecter également les informations concernant la sécurité et le mode d'emploi pour les autres appareils connectés à cet appareil.
- Les appareils nécessitant du courant électrique ne doivent pas être mis entre les mains des enfants. C'est pourquoi vous devez être particulièrement attentifs à l'utilisation du produit si des enfants sont présents, en particulier si ceux-ci essaient de mettre des objets dans les ouvertures du boîtier de l'appareil. Vous encourez un risque d'électrocution pouvant entraîner la mort.
- Ne versez jamais de liquides sur des appareils électriques et ne posez jamais d'objets remplis de liquides (comme des vases par exemple) sur ou à proximité de l'appareil. Vous encourez un risque d'incendie ou d'électrocution pouvant entraîner la mort.
- N'utilisez le produit que dans des pièces fermées et sèches. N'exposez jamais l'appareil à l'humidité ou à des liquides. Sinon vous encourez un risque d'électrocution pouvant entraîner la mort.
- Dans les écoles, les centres de formations, les ateliers de loisirs et les ateliers en libre service l'utilisation d'appareils électriques doit être surveillée par du personnel formé.
- Dans des locaux commerciaux, veuillez vous tenir aux consignes de prévention d'accidents des associations professionnelles d'installations et de systèmes électriques.
- Lors de l'ouverture des couvercles ou de l'enlèvement de pièces, des éléments conducteurs d'électricité peuvent être dégagés. Pour cette raison, débranchez le produit de toutes les sources d'énergie avant un entretien ou une mise en état. Les condensateurs dans l'appareil peuvent conserver des charges, même si l'appareil a été déconnecté de toute source de tension.
- Placez les câbles de façon à éviter que des personnes ne trébuchent ou ne restent accrochées à ceux-ci. Cela entraîne des risques de blessures.

- Avant chaque utilisation, vérifiez que le produit ne soit pas endommagé. Si vous constatez des dommages, n'utilisez plus le produit. Débranchez l'appareil du secteur et enlevez l'alimentation de la prise de courant. Portez ensuite le produit dans un atelier de réparation spécialisé.
- Utilisez uniquement une prise de courant répondant aux normes (230 V/AC, 50 Hz) du réseau d'alimentation électrique public.
- Ne tirez pas sur le câble lorsque vous débranchez l'alimentation de la prise de courant !
- L'alimentation doit être retirée de la prise de courant dans les conditions suivantes :
 - avant le nettoyage du produit
 - an cas de tempête
 - si le produit n'est pas utilisé pendant un temps prolongé.
- Pendant l'utilisation, veillez à ce que le produit dispose d'une aération suffisante. Ne couvrez pas les ouvertures d'aération avec des journaux, des couvertures, des rideaux ou des objets similaires. Respectez une distance minimale de 15 cm avec les autres objets.
- Lors de l'installation du produit, assurez-vous que les câbles ne soient pas écrasés, pliés ou endommagés par des bords coupants.
- Avant de mesurer la tension, assurez-vous que l'appareil de mesure ne se trouve pas dans la plage de mesure du courant.
- La tension entre les points de connexion de l'appareil de mesure et le potentiel terrestre ne doit pas dépasser 600 V DC/AC dans la CAT II.
- Éloignez les pointes de mesure de l'objet à mesurer avant de changer de plage de mesure.
- Une prudence particulière est conseillée en présence de tensions alternatives (CA) supérieures à 25 V ou de tensions continues (CC) supérieures à 35 V ! En cas de contact avec les conducteurs électriques, de telles tensions peuvent provoquer une électrocution comportant un danger de mort.
- Avant chaque mesure, assurez-vous que ni votre appareil de mesure ni les câbles ne soient endommagés.
- N'effectuez jamais de mesures dans le cas où l'isolation de protection serait endommagée (déchirée, arrachée, etc.).
- Afin d'éviter une électrocution, veillez, pendant la mesure, à ne pas toucher directement ou indirectement les raccordements / points de mesure.
- Ne pas saisir les marquages tactiles de la zone de préhension des pointes de mesure pendant la mesure.

- N'utilisez pas le multimètre juste avant, pendant ou juste après un orage (coup de foudre ! / surtensions à haute énergie !). Veillez impérativement à ce que vos mains, vos chaussures, vos vêtements, le sol, les circuits et les éléments du circuit, etc. soient parfaitement secs.
- Évitez de faire fonctionner l'appareil à proximité immédiate des éléments suivants :
 - champs électromagnétiques ou magnétiques à forte intensité
 - antennes émettrices ou générateurs HF.
 La valeur mesurée risquerait d'être ainsi faussée.
- N'allumez jamais l'appareil de mesure immédiatement après l'avoir transporté d'un local froid dans un local chaud. L'eau de condensation qui se forme alors risquerait de détruire l'appareil.
- Attendez que l'appareil non branché ait atteint la température ambiante.

Piles / Accumulateurs

- Respecter la polarité lors de l'insertion des piles / accumulateurs.
- Retirer les piles / accumulateurs de l'appareil s'il n'est pas utilisé pendant longtemps afin d'éviter les dégâts causés par des fuites. Des piles / accumulateurs qui fuient ou qui sont endommagées peuvent provoquer des brûlures acides lors du contact avec la peau ; l'utilisation de gants protecteurs appropriés est par conséquent recommandée pour manipuler les piles / accumulateurs corrompus.
- Garder les piles / accumulateurs hors de portée des enfants. Ne pas laisser traîner de piles / accumulateurs car des enfants ou des animaux pourraient les avaler.
- Il convient de remplacer toutes les piles / accumulateurs en même temps. Le mélange de piles / accumulateurs anciennes et de nouvelles piles / accumulateurs dans l'appareil peut entraîner la fuite de piles / accumulateurs et endommager l'appareil.
- Les piles / accumulateurs ne doivent pas être démontées, court-circuitées ou jetées au feu. Ne jamais recharger des piles non rechargeables. Il existe un risque d'explosion !


Divers

- Adressez-vous à un technicien spécialisé si vous avez des doutes concernant le mode de fonctionnement, la sécurité ou le raccordement de l'appareil.
- Tout entretien, ajustement ou réparation ne doit être effectué que par un spécialiste ou un atelier spécialisé.

En cas de doute quant au raccordement correct de l'appareil, de son utilisation ou lorsque vous avez des questions pour lesquelles vous ne trouvez aucune réponse dans le présent mode d'emploi, contactez notre service de renseignements techniques ou un autre spécialiste.

6. ELÉMENTS DE FONCTIONNEMENT

Voir page dépliante

1. Afficher
2. Bouton RANGE (changement manuel de la plage de mesure)
3. Bouton SAVE / SERIES LOG
4. Bouton REL/PC (REL : bouton de mesure de la valeur de référence / PC : active l'interface)
5. Bouton ▲ / PASS BEEP
6. Bouton MAX / MIN (alternance entre l'affichage du maximum / du minimum)
7. Bouton COMP / CLEAR
8. Bouton H / LIGHT (H : retenir / LIGHT : bouton lumière)
9. Commande rotative pour sélectionner la fonction de mesure
10. Pied réglable
11. Bouton basse Imp. 400 k Ω pour l'alternance de l'impédance
12. Bouton ► / -
13. Bouton LOAD / SETUP
14. Bouton ▼ / NG BEEP
15. Bouton ◀ / +
16. Bouton SHIFT / SLEEP
17. Connecteur de mesure  (avec commensurabilité « Plus »)
18. Connecteur de mesure COM (potentiel de référence, « Moins »)
19. Connecteur de mesure mA μ A
20. Connecteur de mesure 10 A
21. Commutateur de sélection DC / AC
22. Commutateur de courant
23. Entrée de l'alimentation (standard C14)
24. Prise USB de type B

Commande rotative pour sélectionner la fonction de mesure

- $V \sim / \overline{10}$ (mesure de la tension AC en volts, filtre passe-bas)
- $V \overline{\text{---}} / \text{AC+DC}$ (mesure de la tension DC en volts, AC + DC)
- $mV \overline{\text{---}} / ^\circ\text{C}^\circ\text{F}$ (mesure de la tension DC en millivolts, température en $^\circ\text{C} / ^\circ\text{F}$)
- $\Omega / \bullet\bullet \rightarrow$ (résistance de la mesure, avertisseur sonore activé / désactivé, diode)
- $\text{---} \text{---}$ (capacité de la mesure)
- $\text{Hz} / \%$ (fréquence de la mesure, facteur de marche)
- $\mu\text{A} \overline{\text{---}} / \sim$ (Mesure du courant DC / AC en micro ampères)
- $\text{mA} \overline{\text{---}} / \sim$ (Mesure du courant DC / AC en milli ampères)
- $\text{A} \overline{\text{---}} / \sim$ (Mesure du courant DC / AC en ampères)

7. GENERALITES

Les valeurs mesurées s'affichent sur l'écran numérique du multimètre (ci-après nommé DMM). L'affichage des valeurs mesurées par le DMM comprend 40 000 counts (count = valeur minimale pouvant être affichée).

Si le DMM n'est pas utilisé pendant environ 15 minutes, l'appareil s'éteint automatiquement pour économiser du courant. Cette fonction est active uniquement si le DMM est alimenté par piles. La désactivation automatique est désactivée lorsque l'interface est activée.

L'appareil de mesure a aussi bien été conçu pour un usage amateur que pour un usage professionnel jusqu'à la CAT II.








Uniquement dans la plage de mesure de tension / courant, un signal d'avertissement sonore et un signal lumineux "WARNING!" sont utilisés pour mettre en garde contre des cordons de mesure mal connectés. Connecte les cordons de mesure correctement avant la mesure.






Un bouton rotatif permet de sélectionner les différentes fonctions de mesure. La sélection automatique de la plage « AUTO » est active avec plusieurs fonctions de mesure. La plage de mesure la plus adaptée est toujours sélectionnée. Lors de la mesure de courant, commencez toujours les mesures par la plus grande plage de mesure (10 A) et, si nécessaire, passez à une plage de mesure inférieure.

L'interrupteur (22) situé au dos sert à allumer / éteindre le produit. Toujours éteindre le produit lorsqu'il n'est pas utilisé.

 Le compartiment au dos de l'appareil est utilisé pour ranger les câbles et les cordons de mesure.

8. INDICATIONS ET SYMBOLES SUR L'ÉCRAN

| | |
|---|--|
|  | Symbole Delta pour mesurer la valeur relative (= mesure de la valeur de référence) |
| AUTO | Sélection automatique de la plage de mesure |
| MANUAL | Sélection manuelle de la plage de mesure |
| TrueRMS | Vraie racine carré moyen |
| H | Fonction de retenue des données |
| COMP | Mode comparatif |
|  Inner | Détermination du seuil, la valeur mesurée doit rester entre les deux valeurs déterminées |
|  outer | Détermination du seuil, la valeur mesurée doit rester à l'extérieur des deux valeurs déterminées |
| NG | Echec du test de comparaison |
| PASS | Réussite du test de comparaison |
| MEM | Mémoire |
| MR | Restauration de la mémoire |
| OL | Surcharge (plage de mesure dépassée) |
|  | Symbole de remplacement des piles (niveau faible des piles) |
|  | Test de la diode |
|  | Testeur de la continuité acoustique |
| ~ AC | Courant alternatif pour la tension et le courant |
|  DC | Courant direct pour la tension et le courant |
| mV | millivolt (= 0,001 V) |
| V | Volt (unité de tension électrique) |
| A | Ampères (unité de courant électrique) |
| mA | Milliampères (= 0,001 A) |
| μ A | Microampères (= 0,000001 A) |
| Hz | Hertz (unité de fréquence) |
| kHz | Kilo Hertz |
| MHz | Mega Hertz |
| VA | Voltampères (unité de courant électrique apparent) |
| % | Pourcentage (pour la mesure du cycle de service) |
| °C | Degrés Celsius (unité de température) |

| | |
|--|--|
| °F | Degrés Fahrenheit (unité de température) |
| Ω | Ohm (unité d'impédance électrique) |
| k Ω | Kilo Ohm (= 1 000 Ω) |
| M Ω | Mega Ohm (= 1 000 000 Ω) |
| nF | Nanofarad (unité de capacité électrique, = 0,000000001 F) |
| μ F | Microfarad (= 0,000001 F) |
| mF | Millifarad (= 0,001 F) |
| \pm | Symbole pour la mesure de la capacité |
| WARNING! | Symbole d'avertissement pour les tensions > 30 V/AC et > 42 V/DC, fonction d'impédance basse ou câble de mesures connecté incorrectement |
|  | Symbole pour le transfert des données (interfaces actives) |
|  | Graphique à barres (uniquement pour V, A, Ω) |
|  | Symbole pour les fusibles intégrés |
|  | Filtre passe-bas pour la tension alternative |
|  | Fonction Auto-power-off |

9. ALIMENTATION DU PRODUIT

Le produit est alimenté par soit six piles de type C de 1,5 V soit par 230 V/AC, 50 Hz. Selon vos besoins, sélectionner l'une des méthodes ci-dessous pour alimenter le produit.


Pile



Déconnecter le produit de la source de courant avant d'ouvrir le compartiment de stockage.

Déconnecter le câble de mesures du produit avant d'ouvrir le compartiment de stockage.

Ne jamais utiliser le multimètre lorsqu'il est ouvert. Danger de mort !

Il faut insérer une pile neuve et pleinement chargée lors de la mise en service initiale ou si le symbole de changement de la pile  apparaît à l'affichage.

1. Faire coulisser le commutateur de sélection DC / AC (21) sur la position « DC ».
 2. Tourner les deux vis sur le haut du produit depuis la position « CLOSE » vers « OPEN » pour déverrouiller le compartiment de stockage.
 3. Tourner les deux vis à l'intérieur depuis la position « CLOSE » vers « OPEN » pour déverrouiller le logement des piles.
 4. Ouvrir le logement des piles et insérer / remplacer six piles de type C de 1,5 V en veillant à respecter la polarité correcte.
 5. Refermer et verrouiller le logement des piles en tournant les deux vis à l'intérieur depuis la position « OPEN » vers « CLOSE ».
 6. Refermer et verrouiller le compartiment de stockage en tournant les deux vis à l'intérieur depuis la position « OPEN » vers « CLOSE ».
- ➔ Lorsque le DMM est alimenté par des batteries, le bouton marche/arrêt (22) est désactivé. Pour éteindre complètement le DMM, réglez le bouton de sélection DC / AC (21) sur la position « AC » et réglez le bouton marche/arrêt sur la position « O ».

Alimentation par courant alternatif

1. Faire coulisser le commutateur de sélection DC / AC (21) vers la position « AC ».
2. Connecter le cordon d'alimentation (norme C13) à l'entrée de courant (norme C14) (23) située au dos du multimètre.
3. Connecter la prise du cordon d'alimentation à une prise secteur.

10. CABLE DE MESURES

Une paire de câbles de mesure et une paire de pinces crocodiles ont été incluses. Selon vos besoins, sélectionner la paire de câbles de mesure souhaitée. Insérer l'extrémité arrondie des câbles dans la prise correspondante.

Si vous utilisez la sonde, toucher les sondes des points de mesure ; si vous utilisez des pinces, les attacher aux points de mesure.

11. DEMARRAGE DE LA MESURE



Ne dépassez en aucun cas les grandeurs d'entrée maximales autorisées.

Ne toucher aucun circuit ou aucune partie des circuits en présence de tensions supérieures à 25 V/CArms ou à 35 V/CC ! Danger de mort !



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

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

Seuls les deux câbles de mesure requis pour le mode de mesure doivent être simultanément raccordés à l'instrument de mesure. Pour des raisons de sécurité, débranchez tous les câbles de mesure non requis de l'appareil de mesure.

Les mesures sur les circuits électriques >50 V/CA et >75 V/CC ne doivent être effectuées que par des spécialistes et le personnel instruit, respectivement familiarisés avec les instructions en vigueur et les dangers qui en résultent.

➔ Dès que l'indication « OL » (pour Overload = dépassement) s'affiche sur l'écran, vous avez dépassé la plage de mesure. Voir le chapitre « FONCTION RANGE, SÉLECTION MANUELLE DE LA PLAGE DE MESURE ».

Allumage du multimètre

Il est possible d'allumer et d'éteindre le multimètre à l'aide du commutateur de courant (22) situé à l'arrière. Pour l'allumer, mettre le commutateur sur la position « I ». Pour l'éteindre, mettre le commutateur sur la position « O ». Toujours éteindre le multimètre quand il n'est pas utilisé.

➔ Avant de travailler avec le multimètre, il faut l'alimenter en courant.

Bouton SHIFT / SLEEP (16)

Le bouton SHIFT / SLEEP (16) sert à alterner entre les fonctions identifiées en noir / rouge sur la commande rotative. Sélectionner la fonction souhaitée, puis appuyer sur le bouton SHIFT / SLEEP (16) pour alterner entre les fonctions identifiées en noir et celles identifiées en rouge.

Mesure de la tension



The maximum permissible voltage in the measuring circuit may not exceed 600 V in CAT II.

Pour mesurer les tensions continues « DC » (V_{DC}), procédez de la manière suivante :

1. Allumer le DMM et sélectionner la fonction de mesure « V_{DC} ». Pour les tensions plus basses jusqu'à 400 mV, sélectionner « mV $_{DC}$ ». L'indication « DC » apparaît à l'affichage.
2. Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure $\rightarrow \text{V}\Omega \overline{10} \text{ } ^\circ\text{CHz}$ (17) and the black measuring lead into the COM measuring jack (18).
3. Raccordez à présent les deux pointes de la sonde à l'objet à mesurer (batterie, circuit, etc.). La pointe de mesure rouge identifie le pôle positif et la pointe de mesure noire le pôle négatif.
4. La polarité respective de la valeur mesurée s'affiche avec la valeur de mesure instantanée sur l'écran.
 \rightarrow Dès qu'un signe négatif « - » précède la valeur mesurée de la tension continue, la tension mesurée est négative (ou les câbles de mesure ont été inversés). La plage de tension « V DC/ AC » présente une résistance d'entrée $> 10 \text{ M}\Omega$.
5. Après avoir effectué la mesure, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer puis éteignez le DMM.

Pour mesurer les tensions alternatives « CA » (V_{AC}), procédez de la manière suivante :

1. Allumer le DMM et sélectionner la fonction de mesure « V_{AC} ». Les indications « AC » et « TrueRMS » apparaissent à l'affichage.
2. Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure $\rightarrow \text{V}\Omega \overline{10} \text{ } ^\circ\text{CHz}$ (17) et le câble noir dans la douille de mesure COM (18).
3. Raccordez à présent les deux pointes de la sonde à l'objet à mesurer (générateur, circuit, etc.).
4. La valeur mesurée actuelle est indiquée à l'affichage.
5. Après avoir effectué la mesure, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.

Mesure du courant



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

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

Les mesures > 5 A doivent être effectuées uniquement pendant max. 10 secondes et à intervalle de 10 minutes.

Commencez toujours la mesure du courant par la plage de mesure maximale et, si nécessaire, passez à une plage de mesure inférieure. Avant de changer de plage de mesure, toujours mettre le circuit hors tension. Toutes les plages de mesure du courant sont protégées par fusibles et disposent donc d'un dispositif de sécurité contre les surcharges.

Ne mesurez en aucun cas des courants supérieurs à 10 A dans la plage de 10 A ou supérieurs à 400 mA dans la plage mA/μA ; le cas échéant, les fusibles pourraient se déclencher.

Pour mesurer les courants continus (A $\overline{\text{---}}$), procédez de la manière suivante :

1. Allumer le DMM et sélectionner « A $\overline{\text{---}}$ », « mA $\overline{\text{---}}$ » ou « μA $\overline{\text{---}}$ ». Si vous n'êtes pas sûr de la plage mesurée, commencer par une plage plus grande (« A $\overline{\text{---}}$ »).

| Fonction de mesure | Plage de mesure | Douilles de mesure |
|----------------------------|-----------------|--------------------|
| A $\overline{\text{---}}$ | 0,001 – 10 A | COM + 10A |
| mA $\overline{\text{---}}$ | 0,001 – 400 mA | COM + mAμA |
| μA $\overline{\text{---}}$ | 0,01 – 4000 μA | COM + mAμA |

2. Selon la fonction de mesure choisie, brancher le câble de mesure rouge dans le connecteur de mesure 10A (20) / le connecteur de mesure mAμA (19) et le câble de mesure noir dans le connecteur de mesure COM (18).
3. 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 sur l'écran avec la mesure momentanée.
➔ Lorsqu'un moins « - » apparaît devant la valeur mesurée lors de la mesure du courant direct, le courant va dans la direction opposée (ou les câbles de mesure ont été intervertis).
4. Après avoir effectué la mesure, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.

Pour la mesure de courants alternatifs (A ~), procédez de la manière suivante.:

1. Allumer le DMM et sélectionner la plage de mesure « A $\overline{\sim}$ », « mA $\overline{\sim}$ » ou « μ A $\overline{\sim}$ » ; si vous n'êtes pas sûr de la plage mesurée, commencer par une plage plus grande (« A $\overline{\sim}$ »). Appuyer sur le bouton SHIFT / SLEEP (16) pour passer aux fonctions « A ~ », « mA ~ » ou « μ A ~ ». Les indications « AC » et « TrueRMS » apparaissent à l'affichage.


| Fonction de mesure | Plage de mesure | Douilles de mesure |
|--------------------|---------------------|--------------------|
| A ~ | 0,001 – 10 A | COM + 10A |
| mA ~ | 0,001 – 400 mA | COM + mA μ A |
| μ A ~ | 0,01 – 4000 μ A | COM + mA μ A |

2. Selon la fonction de mesure choisie, brancher le câble de mesure rouge dans le connecteur de mesure 10A (20) / le connecteur de mesure mA μ A (19) et le câble de mesure noir dans le connecteur de mesure COM (18).
3. Raccordez à présent les deux pointes de mesure en série à l'objet à mesurer (générateur, circuit etc.) ; la mesurée s'affiche sur l'écran avec la mesure momentanée.
4. Après avoir effectué la mesure, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.

Mesure de la fréquence/rapport du signal en % (Duty Cycle)

Le DMM peut mesurer et afficher la fréquence d'une tension de signal comprise entre 0,001 Hz et 400 MHz.

Pour mesurer les fréquences, procédez de la manière suivante :

1. Allumez le DMM puis sélectionnez la plage de mesure « % ».
2. Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure  CHZ (17) et le câble noir dans la douille de mesure COM (18).
3. Raccordez ensuite les deux pointes de la sonde à l'objet à mesurer (générateur de signal, circuit, etc.).
4. La fréquence s'affiche sur l'écran avec l'unité correspondante.
5. Pour mesure le rapport du signal (Duty Cycle), appuyez encore une fois sur la bouton SHIFT / SLEEP (16) jusqu'à ce que l'indication « % » s'affiche sur l'écran.
6. Après avoir effectué la mesure, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer puis éteignez le DMM.

Mesure de la résistance



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

Pour la mesure de la résistance, procédez de la manière suivante :

1. Allumez le DMM puis sélectionnez la plage de mesure « Ω ».
 2. Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure $\rightarrow \text{V}\Omega \text{ } \overline{\text{LO}} \text{ } \text{CHz}$ (17) et le câble noir dans la douille de mesure COM (18).
 3. Assurez-vous de la continuité des câbles de mesure en reliant les deux pointes de mesure. Une valeur de résistance d'env. 0 à 1,5 Ω devra donc ensuite s'afficher (résistance interne des câbles de mesure). Appuyez sur la bouton « REL/PC » (4) pour exclure la résistance interne des câbles de mesure dans la prochaine mesure des résistances. L'écran affiche le symbole Delta et l'affichage indique 0 Ω . La sélection automatique de la plage (AUTO) est désactivée. La valeur de base (différence rel.) est affichée dans le petit écran du haut.
 4. Reliez maintenant les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer.
 5. La valeur de mesure s'affiche à l'écran à condition que l'objet à mesurer n'ait pas une haute impédance ou ne soit pas interrompu. Attendez que la valeur affichée se soit stabilisée. Pour les résistances > 1 M Ω , cela peut durer quelques minutes.
 6. L'affichage de « OL » (pour Overload = dépassement) sur l'écran indique que vous avez dépassé la plage de mesure ou que le circuit de mesure est interrompu. Une nouvelle pression sur la bouton « REL » désactive la fonction Relativ et active la fonction Autorange.
 7. Après avoir effectué la mesure, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.
- \rightarrow 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.

Test des diodes



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

1. Allumez le DMM puis sélectionnez la plage de mesure "Ω". Appuyez sur le bouton SHIFT / SLEEP (16) pour passer à la fonction de mesure $\rightarrow \text{V}\Omega \text{ } \overline{\text{LO}} \text{ } \text{CHz}$. Le symbole des diodes s'affiche sur l'écran.
2. Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure $\rightarrow \text{V}\Omega \text{ } \overline{\text{LO}} \text{ } \text{CHz}$ (17) et le câble noir dans la douille de mesure COM (18).
3. Assurez-vous de la continuité des câbles de mesure en reliant les deux pointes de mesure. Une valeur d'env. 0,0000 V devra ensuite s'afficher.
4. Reliez les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer (diode).

- La tension de conduction « UF » s'affiche en volts (V) sur l'écran. Si l'indication « OL » s'affiche sur l'écran, la diode est soit mesurée en sens inverse (UR) soit défectueuse (interruption). Effectuez, en guise de contrôle, une mesure dans le sens contraire.
- Après avoir effectué la mesure, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer puis éteignez le DMM.

Contrôle de continuité



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

- Allumez le DMM puis sélectionnez la plage de mesure " Ω ". Appuyer sur le bouton SHIFT / SLEEP (16) pour passer à la fonction de mesure " Ω ". Le symbole du contrôle de continuité s'affiche sur l'écran.
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure $\rightarrow \text{V}\Omega \text{ } \overline{\text{10}} \text{ } ^\circ\text{CHz}$ (17) et le câble noir dans la douille de mesure COM (18).
- Une valeur mesurée inférieure à 10Ω est détectée comme valeur de continuité et un bip sonore retentit. La plage de mesure s'étend jusqu'à 400Ω max.
- Dès que « OL » (pour Overload = dépassement) s'affiche sur l'écran, vous avez dépassé la plage de mesure ou le circuit de mesure est interrompu.
- Après avoir effectué la mesure, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer puis éteignez le DMM.

Mesure de la capacité



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

Respectez impérativement la polarité des condensateurs électrolytiques.

- Allumez le DMM puis sélectionnez la plage de mesure " fC ".
 - Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure $\rightarrow \text{V}\Omega \text{ } \overline{\text{10}} \text{ } ^\circ\text{CHz}$ (17) et le câble noir dans la douille de mesure COM (18).
 - L'unité « nF » s'affiche sur l'écran.
- \rightarrow Lorsque les câbles de mesure ne sont pas protégés, il peut arriver qu'une valeur s'affiche sur l'écran en raison de la sensibilité de l'entrée de mesure. Une pression sur la bouton « REL/PC » permet de réinitialiser l'affichage à « 0 ». La valeur de base (différence rel.) est affichée dans le petit écran du haut. La fonction Autorange est désactivée.
- Reliez maintenant les deux pointes de mesure (rouge = pôle positif / noir = pôle négatif) à l'objet à mesurer (condensateur). La capacité s'affiche en l'espace de quelques secondes sur l'écran. Attendez que la valeur affichée se soit stabilisée. Pour les résistances $> 40 \mu\text{F}$, cela peut durer quelques minutes.

- Lors de la mesure de capacité dans la gamme mF, l'écran indique parfois « dsc » pendant quelques secondes puis « OL » pendant quelques secondes supplémentaires avant d'indiquer la valeur mesurée.
- Vous avez dépassé la plage de mesure dès que l'indication « OL » (pour Overload = dépassement) s'affiche sur l'écran.
 - Après avoir effectué la mesure, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.

Mesure de la température



La sonde de mesure ne doit être exposée qu'à la température à mesurer pendant que vous effectuez cette mesure. Ne pas dépasser ou sous-dépasser la température de service de l'appareil de mesure, des erreurs de mesure risqueraient sinon de se produire.

La sonde de température à contact ne doit être utilisée que sur des surfaces hors tension.

Pour la mesure de la température, toutes les sondes thermiques du type K peuvent être utilisées. Les températures peuvent être affichées en °C ou en °F. Avec les sondes disponibles en option, il est possible d'utiliser toute la plage de mesure (-40 à +1000 °C).

Pour la mesure de la température, procédez de la manière suivante :

- Allumez le DMM puis sélectionnez la plage de mesure « mV $\overline{\text{---}}$ ». Appuyer sur le bouton SHIFT / SLEEP (16) pour passer à la fonction de mesure °C. Appuyer à nouveau sur ce bouton pour passer aux unités de mesure °F.
 - Brancher le thermocouple de type K dans le connecteur de mesure $\overrightarrow{+} \overleftarrow{-} \overline{\text{V}\Omega \overline{\text{LO}}}$ °CHz (17) dans la polarité correcte avec le pôle plus et dans le connecteur de mesure COM (18) avec le pôle moins. Utiliser éventuellement des adaptateurs appropriés de type K.
 - L'affichage principal indique la valeur de la température en °C ou en °F selon le réglage effectué via le bouton SHIFT / SLEEP (16).
 - En cas de dépassement de la plage de mesure, l'indication « OL » s'affiche sur l'écran.
 - Après avoir mesuré la mesure, retirez la sonde puis éteignez le DMM.
- Lorsque l'entrée de mesure est pontée (douilles : °C – COM), la température du DMM est affichée. L'adaptation à la température ambiante est très longue du fait que le boîtier est fermé.

Mesure de la tension alternative à filtre passe-bas 1 kHz



N'utilisez jamais l'option du filtre passe-bas pour contrôler la présence de tensions dangereuses ! Les tensions disponibles risqueraient d'être supérieures aux valeurs indiquées.

Effectuez toujours d'abord une mesure de la tension sans le filtre afin de déceler, le cas échéant, les tensions dangereuses.

Le DMM est équipé d'un filtre passe-bas à courant alternatif. Il s'agit ici d'une mesure de la tension alternative acheminée par le biais d'un filtre passe-bas qui bloque les tensions au-delà de 1 kHz.

Pour la mesure de la tension CA avec le filtre passe-bas, procédez de la manière suivante :

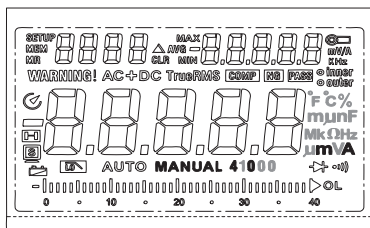
1. Allumez le DMM puis sélectionnez la plage de mesure « $V \sim$ ». Appuyer sur le bouton SHIFT / SLEEP (16) pour passer à la fonction de mesure $\overline{10}$.
2. PEnfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure $\rightarrow \overline{10} \overline{10} \text{ } ^\circ\text{CHz}$ (17) et le câble noir dans la douille de mesure COM (18).
3. Raccordez les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer (générateur, circuit, etc.). La valeur mesurée s'affiche sur l'écran.
4. Après avoir effectué la mesure, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer puis éteignez le DMM.

12. FONCTION RANGE, SÉLECTION MANUELLE DE LA PLAGE DE MESURE

Avec certaines fonctions de mesure avec sélection automatique de la plage de mesure (AUTO), la fonction RANGE permet de sélectionner manuellement la plage de mesure. Dans les zones limites, il s'avère utile de fixer la plage de mesure afin d'éviter une commutation intempestive.

Une pression sur le bouton « RANGE » (2) permet d'activer cette fonction. L'indication « AUTO » disparaît de l'écran et l'indication « MANUAL » s'affiche sur l'écran. Pressez à nouveau pour activer une autre plage.

Pour désactiver cette fonction, maintenez le bouton « RANGE » enfoncée pendant 2 s. « AUTO » s'affiche à nouveau sur l'écran (à condition que la fonction Autorange soit possible dans cette plage de mesure).



Si vous choisissez la plage de mesure manuelle, le nombre à côté de la plage représente la limite supérieure de la plage de mesure.

Par exemple, si « 4 0 » est affiché et que l'unité est mA, alors la plage de mesure est limitée à 40 mA.

L'indication « OL » apparaîtra si la valeur mesurée dépasse la plage de mesure.

13. FONCTION REL

La fonction REL permet de mesurer une valeur de référence afin d'éviter d'éventuelles pertes en lignes comme pour les mesures de résistance, etc. Pour cela, la valeur affichée momentanément est remise à zéro. Une nouvelle valeur de référence a été réglée. La valeur de base (différence rel.) est affichée dans le petit écran du haut.

Une pression sur le bouton « REL/PC » (4) active cette fonction de mesure. L'indication « Δ » s'affiche sur l'écran. La sélection automatique de la plage de mesure est alors désactivée.

Pour désactiver cette fonction, appuyez à nouveau sur le bouton « REL/PC » ou changez de fonction de mesure.

➔ La limite de mesure ne sera pas changée lorsque vous réglez la valeur de base.

Par exemple, si la limite de mesure est 4 V, et que vous réglez la valeur de base sur 3 V, alors la limite de la valeur de référence sera 1 V ($4\text{ V} - 3\text{ V}$) au lieu de 4 V ($7\text{ V} - 3\text{ V}$).

L'indication « OL » apparaîtra si la valeur mesurée dépasse la plage de mesure.

La fonction REL n'est pas activée dans les plages de mesure des températures, du contrôle de continuité, du test des diodes, de mesure des fréquences ainsi que lors de la mesure de tension avec filtre passe-bas.

14. FONCTION HOLD

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

➔ Lors du contrôle de conducteurs sous tension, assurez-vous que cette fonction soit désactivée avant de commencer le test. Vous risquez sinon de fausser le résultat de la mesure !

Pour activer la fonction Hold, appuyez sur le bouton « H / LIGHT » (8) ; un bip sonore confirme cette action et « H » s'affiche sur l'écran.

Pour désactiver la fonction HOLD, appuyez encore une fois sur le bouton « H / LIGHT » (8) ou changez de fonction de mesure.

15. FONCTION MAX. / MIN. / AVG.

La fonction MAX/MIN permet de saisir et d'afficher les valeurs maximales et minimales pendant une mesure. Après activation de la fonction « MAX/MIN », soit la valeur maximale, soit la valeur minimale est enregistrée. La valeur mesurée actuelle peut être relevée sur le petit écran du haut.

Une pression sur la bouton « MAX/MIN » (6) fixe la plage de mesure actuelle (la fonction Autorange est désactivée). Les symboles inversés « MINMAX » et « MANUAL » s'affichent sur l'écran. La valeur mesurée actuelle est affichée. La valeur maximale est affichée en continu sur l'écran principal. Elle se reconnaît au symbole « MAX ».

Appuyez encore une fois sur la bouton pour activer la fonction MIN. La valeur minimale est affichée en continu sur l'écran principal. Elle se reconnaît au symbole « MIN ».

Appuyez encore une fois sur la bouton pour activer la fonction AVG. La valeur moyenne est affichée en continu sur l'écran principal. Elle se reconnaît au symbole « AVG ».

Maintenez la bouton « MAX/MIN » enfoncée pendant env. 2 s pour désactiver cette fonction. Le symbole inversé « MAXMIN » s'efface et la sélection automatique de la plage de mesure est activée.

→ La fonction MAX/MIN n'est pas disponible avec toutes les fonctions de mesure.

16. FONCTION LOW IMP. 400 KΩ



Cette fonction ne doit être utilisée que pour des tensions à concurrence de 600 V et pendant 3 secondes max. !

Dans la plage de mesure de tension, cette fonction permet de réduire l'impédance de mesure de 10 MΩ à 400 kΩ. La réduction de l'impédance bloque, le cas échéant, les tensions fantômes qui risqueraient de fausser le résultat de la mesure.

Appuyez sur cette bouton (11) pendant max. 3 secondes durant la mesure de la tension (600 V max. !). Dès que vous relâchez la bouton, le multimètre revient à une impédance normale de 10 MΩ. Pendant que la bouton est enfoncée, un signal sonore retentit et l'indication « WARNING! » s'affiche sur l'écran.

17. MODE DE COMPARAISON (MODE COMP)

En mode comparatif des mesures, l'affichage principal montrera la tension mesurée. Le réglage du seuil supérieur (MAX) et du seuil inférieur (MIN) apparaîtra sur le petit affichage supérieur. La détermination du seuil (interne / externe) s'illuminera pour indiquer le réglage du seuil et le statut sera indiqué à l'écran par NG / PASS.

Pour régler le seuil et la détermination :

1. Appuyer et maintenir l'appui sur le bouton LOAD / SETUP (13) pendant environ 2 secondes. L'indication « SETUP » s'illuminera pour indiquer que le DMM est en mode réglage.
➔ Le réglage du seuil ne comporte pas d'unité. La valeur réelle du seuil est déterminée par le réglage de la plage en cours de mesure.
2. Régler maintenant le seuil supérieur pour le mode comparatif. Utiliser le bouton ▲ / PASS BEEP et le bouton ▼ / NG BEEP pour changer la valeur, et utiliser le bouton ◀ / + et le bouton ▶ / - pour déplacer le chiffre.
3. Appuyer sur le bouton LOAD / SETUP (13) pour confirmer le réglage du seuil supérieur et pour régler le seuil inférieur. Utiliser le bouton ▲ / PASS BEEP et le bouton ▼ / NG BEEP pour changer la valeur et utiliser le bouton ◀ / + et le bouton ▶ / - pour déplacer le chiffre.
4. Appuyer sur le bouton LOAD / SETUP (13) pour confirmer le réglage du seuil inférieur et pour régler la détermination du seuil (interne / externe). Utiliser le bouton ◀ / + et le bouton ▶ / - pour passer d' « interne » à « externe ».
Si « interne » est sélectionné, l'indication « PASS » apparaîtra lorsque la valeur mesurée s'inscrit entre le seuil supérieur et le seuil inférieur ; sinon, « NG » apparaîtra à l'écran.
Si « externe » est sélectionné, l'indication « PASS » apparaîtra lorsque la valeur mesurée tombe en dehors des seuils supérieur et inférieur ; sinon, « NG » apparaîtra à l'écran.
5. Appuyer et maintenir l'appui sur le bouton LOAD / SETUP (13) pendant environ 2 secondes pour confirmer le réglage.
6. Le DMM retournera en mode normal.

Pour utiliser le mode comparatif :

1. Allumer le DMM et sélectionner le mode de mesure respectif.
2. Sélectionner la plage de mesure respective.
➔ Le réglage du seuil ne comporte pas d'unité. « La valeur réelle du seuil est déterminée par le réglage de la plage en cours de mesure. Se reporter au chapitre « FONCTION RANGE, SÉLECTION MANUELLE DE LA PLAGE DE MESURE ».
3. Appuyer sur le bouton COMP / CLEAR (7).

18. ENREGISTREMENT ET GESTION DES VALEURS MESUREES

Le multimètre VC650 BT numérique et sa fonction d'enregistrement des données offre l'option d'enregistrer jusqu'à 1 000 valeurs mesurées.

Pour stocker les valeurs mesurées, procéder comme suit :

Appuyer sur le bouton SAVE / SERIES LOG (3) tandis que le multimètre est allumé. Le coin supérieur gauche de l'affichage montre le compteur de mémoire. Le compteur augmentera d'un chiffre chaque fois que vous effectuez un enregistrement.

Pour stocker les valeurs mesurées toutes les secondes, procéder comme suit :

1. Maintenir l'appui sur le bouton SAVE / SERIES LOG (3) pendant environ 2 s pour lancer l'enregistrement. L'appareil stocke maintenant une valeur mesurée par seconde. Le symbole « MEM » clignote.
2. Maintenir l'appui sur le bouton « SAVE » pendant environ 2 s pour arrêter l'enregistrement.
3. Maintenir l'appui sur le bouton « SAVE » pendant environ 2 s pour continuer l'enregistrement.

Visualisation des valeurs mesurées stockées :


1. Appuyer sur le bouton LOAD / SETUP (13). « MR » apparait à l'affichage.
2. Naviguer parmi les enregistrements individuels en appuyant sur le bouton ▲ / PASS BEEP (5) ou sur le bouton ▼ / NG BEEP (14).
3. Pour quitter, appuyer sur le bouton LOAD / SETUP (13).

Suppression des valeurs mesurées stockées :

Appuyer et maintenir l'appui sur le bouton COMP / CLEAR (7) pendant environ 2 s pour effacer la mémoire. L'icône « CLR » clignotera une fois et le compteur de mémoire sera remis à zéro.

19. FONCTION AUTO-POWER-OFF

Le DMM s'éteint automatiquement au bout de 15 minutes si vous n'actionnez aucune bouton ou bouton rotatif. Cette fonction préserve et ménage la batterie et prolonge l'autonomie de fonctionnement.

Cette fonction est active uniquement si le DMM est alimenté par piles. Le Symbole  apparaîtra à l'affichage lorsque la fonction est active.

La fonction Auto-power-off est désactivée lorsque l'interface est branchée afin de ne pas interrompre la liaison de données. La fonction est inactive jusqu'à ce que vous désactiviez à nouveau l'interface.

Vous pouvez mettre le DMM directement en mode veille en maintenant appuyée le bouton SHIFT / SLEEP (16). Ceci est possible aussi bien avec un fonctionnement sur pile que sur réseau.

Pour réactiver le DMM suite à une désactivation, actionnez le bouton rotatif ou actionnez le bouton SAVE/SERIES LOG (3) / d'impédance faible 400 k Ω (11).

La fonction d'arrêt automatique peut être désactivée dans les paramètres. Suivez les étapes ci-dessous pour activer/désactiver la fonction :

1. Appuyer et maintenir enfoncée la touche LOAD/SETUP (13) pour accéder au menu réglage.
2. Appuyer sur la touche LOAD/SETUP (13) jusqu'à ce que l'écran indique « SETUP 04 APO ».
3. Appuyer sur la touche ► / – (12) ou ◀ / + (15) pour sélectionner « ON » (activer) ou « OFF » (désactiver).
4. Appuyer et maintenir enfoncée la touche LOAD/SETUP (13) pour enregistrer le paramètre et quitter le menu réglage.

20. INSTALLATION DU LOGICIEL « VOLTSOFT »

- Insérer le CD fourni dans le lecteur de CD-ROM de votre ordinateur.
- L'installation s'exécutera automatiquement. Dans le cas contraire, sélectionnez le répertoire de votre CD et ouvrez le fichier d'installation « autorun.exe ».
- Sélectionner la langue de votre choix parmi allemand, anglais et français.
- Suivez les instructions dans la boîte de dialogue, sélectionnez la destination de l'installation et terminez l'installation.
- Pour plus de détails, veuillez vous reporter aux consignes d'utilisation sur le CD fourni.
- Le logiciel ci-joint est la version standard de « Voltsoft ». La version professionnelle (« Voltsoft PRO » enregistreur de données logiciels, n°. 101333) est un article optionnel que vous pouvez acheter séparément. Si vous achetez la version professionnelle, vous obtiendrez la clé du produit. Suivez les étapes dans le manuel de l'utilisateur « Voltsoft », pour vous enregistrer et passer à la version professionnelle du logiciel.
- Les mises à jour du logiciel « Voltsoft » vers la dernière version du programme « Voltsoft » sont disponibles lorsque le programme est exécuté et que la connexion Internet est activée; ou vérifiez la dernière mise à jour de « Voltsoft » sur <http://www.conrad.com>.

24. ENTRETIEN ET NETTOYAGE

Généralités

Afin de garantir la précision du multimètre pendant une période prolongée, il doit être calibré une fois par an. Hormis un nettoyage occasionnel et un remplacement de fusibles, l'appareil de mesure ne nécessite pas d'entretien. Le remplacement de la pile et du fusible est décrit plus bas.



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'écrasements, etc.

Nettoyage

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



L'ouverture de caches ou le démontage de pièces risquent de mettre à nu des pièces sous tension, sauf lorsqu'il est possible d'effectuer ces procédures manuellement.

Avant tout entretien ou réparation, il convient de débrancher les câbles connectés de l'appareil de mesure et de tous les objets de mesure. Éteignez le DMM.

Pour nettoyer l'appareil, n'utilisez jamais de produits contenant du carbone, de l'essence, de l'alcool ou des substances 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. Pour le nettoyage, n'utilisez jamais d'outils à arêtes vives, de tournevis, de brosses métalliques ou similaires.

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

Remplacement des fusibles



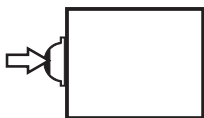
Déconnecter le produit de la source de courant avant d'ouvrir le compartiment de stockage.

Déconnecter le câble de mesures du produit avant d'ouvrir le compartiment de stockage.

Ne jamais utiliser le multimètre lorsqu'il est ouvert. Danger de mort !

Mettez les deux vis situées sur le haut du produit de la position « CLOSE » vers « OPEN » pour déverrouiller le compartiment de stockage.

Appuyer sur le levier du couvercle du logement des fusibles à droite pour ouvrir le logement des fusibles.



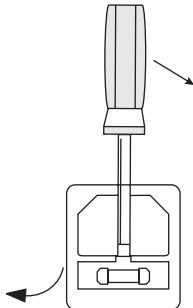
Remplacer le fusible endommagé par un nouveau fusible du même type. Se reporter au chapitre des données techniques.

Refermer le logement des fusibles et mettre les deux vis situées sur le haut du produit de la position « OPEN » vers « CLOSE » pour verrouiller le compartiment de stockage.

Mis à part les fusibles (pour les cordons de mesure) dans le compartiment des fusibles, il y a un fusible secteur à côté de l'entrée du secteur (23).

Procédez comme suit pour remplacer le fusible secteur :

1. Retirez tous les câbles de connexion et la fiche secteur de l'appareil.
2. Soulevez le fusible secteur de la fixation à l'aide d'un tournevis adapté.



25. 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 dysfonctionnements surviennent.

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



Observez impérativement les consignes de sécurité !

| Problème | Cause éventuelle | Remède |
|--|---|--|
| Le multimètre ne fonctionne pas. | La batterie est-elle vide ? Le câble d'alimentation est-il raccordé correctement ? | Contrôler l'état. Remplacement de la pile. Vérifiez le câble d'alimentation. |
| Pas de modification de la valeur. | Une fonction de mesure incorrecte est-elle active (CA/CC) ? | Contrôlez l'affichage (CA/CC) et commutez, le cas échéant, la fonction. |
| | Les câbles de mesure sont-ils correctement branchés dans les douilles de mesure ? | Contrôlez le bon maintien des câbles de mesure |
| | Le fusible est-il défectueux ? | Contrôlez les fusibles. |
| | La fonction HOLD est-elle activée ? (affichage « H ») | Appuyez sur la bouton « H / LIGHT » (8) pour désactiver cette fonction. |
| L'appareil de mesure émet un signal sonore et clignote le symbole « WARNING! » | Câbles de mesure mal raccordés ou inappropriés | Raccorder les câbles de mesure, les remplacer ou modifier la fonction de mesure. |

26. ELIMINATION DES DÉCHETS

Produit



Les appareils électroniques sont des matériaux recyclables et ne doivent pas être éliminés avec les ordures ménagères.

En fin de vie, éliminez l'appareil conformément aux dispositions légales en vigueur.



Retirez les piles/accumulateurs insérées et éliminez-les séparément du produit.

Piles / Accumulateurs

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



Les piles/accumulateurs qui contiennent des substances toxiques sont caractérisées par les symboles ci-contre qui indiquent l'interdiction de les jeter dans les ordures ménagères. Les désignations pour le métal lourd prépondérant sont : Cd = cadmium, Hg = mercure, Pb = plomb (la désignation se trouve sur les piles/accumulateurs, par ex. sous le symbole de la poubelle illustré à gauche).

Vous pouvez rapporter gratuitement vos piles/accumulateurs usagées aux centres de récupération de votre commune, à nos succursales ou à tous les points de vente de piles/accumulateurs.

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

27. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

| | |
|------------------------------------|---|
| Système requis | Microsoft Windows® 2000 / XP / Vista™ / 7 |
| Tension de service..... | 6 x 1,5 V/CC pile type C ou 230 V/CA, 50 Hz |
| Affichage..... | 40000 counts max. (caractères) |
| Taux de mesure..... | env. 2 à 3 mesures/seconde, bargraphe env. 10 mesures/seconde |
| Longueur des câbles de mesure | env. 90 cm chacun |
| Impédance de mesure..... | 10 MΩ (plage V) |
| Tension de service..... | 0 à +30 °C(<75 % hum. rel.), +30 à +40 °C(<50 % hum. rel.) |
| Altitude de service | max. 2000 m |
| Température de stockage..... | -10 à +50 °C |
| Type fusible | 10A 1000V Φ10.5x38mm, 500 mA 1000 V, Φ6.35x32mm |
| Poid | 1,94 kg |
| Dimensions (L x H x P)..... | 24,2 x 10,5 x 30,5 cm |

Tolérances de mesure

Indication de la précision en \pm (% de lecture + erreur d'affichage en counts (= nombre des plus petits chiffres)). La précision est valable pendant 1 an à une température de +23 °C (± 5 °C), pour une humidité rel. de l'air inférieure à 75 %, sans condensation. Coefficient de température : +0,1 x (précision spécifiée)/1 °C

Tension continue

| Plage | Précision | Résolution |
|--|-----------------------------------|------------|
| 400 mV | $\pm(0,03 \% + 10 \text{ digit})$ | 0,01 mV |
| 4 V | $\pm(0,05 \% + 10 \text{ digit})$ | 0,0001 V |
| 40 V | | 0,001 V |
| 400 V | | 0,01 V |
| 600 V | | 0,1 V |
| Protection contre la surcharge : 1000 V; Impédance ca. 10 MΩ | | |

Tension alternative

| Plage | Précision | Résolution | Gamme de fréquence |
|---|----------------------------------|------------|---------------------|
| 4 V | $\pm(0,5 \% + 40 \text{ digit})$ | 0,0001 V | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | $\pm(3 \% + 40 \text{ digit})$ | | 10.000 – 20.000 Hz |
| | $\pm(4 \% + 40 \text{ digit})$ | | 20.000 – 100.000 Hz |
| 40 V | $\pm(0,5 \% + 40 \text{ digit})$ | 0,001 V | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | $\pm(3 \% + 40 \text{ digit})$ | | 10.000 – 20.000 Hz |
| | $\pm(6 \% + 40 \text{ digit})$ | | 20.000 – 100.000 Hz |
| 400 V | $\pm(0,5 \% + 40 \text{ digit})$ | 0,01 V | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | $\pm(3 \% + 40 \text{ digit})$ | | 10.000 – 20.000 Hz |
| | N/A | | 20.000 – 100.000 Hz |
| 600 V | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ digit})$ | 0,1 V | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(3 \% + 40 \text{ digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | $\pm(6 \% + 40 \text{ digit})$ | | 10.000 – 20.000 Hz |
| | N/A | | 20.000 – 100.000 Hz |
| Protection contre la surcharge : 1000 V; Impédance ca. 10 M Ω TrueRMS dans une plage de mesure de 10 – 100 % ; Facteur de crête (Crest Factor) : max. 3,0 (à 750 V max. 1,5) | | | |

Fonction de mesure de la tension CA + CC

| Plage | Précision | Résolution | Gamme de fréquence |
|--|--------------------------------|------------|--------------------|
| 4 V | $\pm(1 \% + 80 \text{ digit})$ | 0,0001 V | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(3 \% + 40 \text{ digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | $\pm(6 \% + 40 \text{ digit})$ | | 10.000 – 35.000 Hz |
| 40 V | $\pm(1 \% + 80 \text{ digit})$ | 0,001 V | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(3 \% + 40 \text{ digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | $\pm(6 \% + 40 \text{ digit})$ | | 10.000 – 35.000 Hz |
| 400 V | $\pm(1 \% + 80 \text{ digit})$ | 0,01 V | 45 – 1.000 Hz |
| | N/A | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | N/A | | 10.000 – 35.000 Hz |
| 600 V | $\pm(1 \% + 80 \text{ digit})$ | 0,1 V | 45 – 1.000 Hz |
| | N/A | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | N/A | | 10.000 – 35.000 Hz |
| Protection contre la surcharge : 1000 V; Impédance ca. 10 M Ω | | | |

Courant continu

| Plage | Précision | Résolution |
|---|----------------------------------|--------------|
| 400 μ A | $\pm(0,3 \% + 10 \text{ digit})$ | 0,01 μ A |
| 4000 μ A | $\pm(0,5 \% + 10 \text{ digit})$ | 0,1 μ A |
| 40 mA | | 0,001 mA |
| 400 mA | | 0,01 mA |
| 10 A | $\pm(1,5 \% + 20 \text{ digit})$ | 0,001 A |
| Protection contre la surcharge : fusibles ; limitation de la durée de mesure >500 mA (μ AmA) / >10 A(10 A): max. 10 x et pause de 10 min | | |

Courant alternatif

| Plage | Précision | Résolution | Gamme de fréquence |
|--|----------------------------------|--------------|--------------------|
| 400 μ A | $\pm(0,6 \% + 40 \text{ digit})$ | 0,01 μ A | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| 4000 μ A | $\pm(0,6 \% + 40 \text{ digit})$ | 0,1 μ A | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| 40 mA | $\pm(0,6 \% + 40 \text{ digit})$ | 0,001 mA | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| 400 mA | $\pm(0,6 \% + 40 \text{ digit})$ | 0,01 mA | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| 10 A | $\pm(2 \% + 40 \text{ digit})$ | 0,001 A | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(4 \% + 40 \text{ digit})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| Protection contre la surcharge : fusibles ; limitation de la durée de mesure >500 mA (μ AmA) / >10 A(10 A) : max. 10 x et pause de 10 min; Protection contre la surcharge : 1000 V; TrueRMS dans une plage de mesure de 10 – 100% | | | |

Résistance

| Plage | Précision | Résolution |
|---|--|--------------------|
| 400 Ω | $\pm(1,0 \% + 10 \text{ digit})$ avec fonction REL | 0,01 Ω |
| 4 k Ω | | 0,000 1 k Ω |
| 40 k Ω | | 0,01 k Ω |
| 400 k Ω | | 0,1 k Ω |
| 4 M Ω | $\pm(1,2 \% + 10 \text{ digit})$ | 0,001 M Ω |
| 40 M Ω | $\pm(2 \% + 5 \text{ digit})$ | 0,01 M Ω |
| Protection contre la surcharge : 1000 V | | |

Capacité

| Plage | Précision | Résolution |
|---|----------------------------------|----------------|
| 40 nF | $\pm(2,5 \% + 20 \text{ digit})$ | 0,001 nF |
| 400 nF | $\pm(2,0 \% + 20 \text{ digit})$ | 0,01 nF |
| 4 μ F | | 0,0001 μ F |
| 40 μ F | | 0,001 μ F |
| 400 μ F | | 0,01 μ F |
| 4000 μ F | $\pm(5 \% + 20 \text{ digit})$ | 0,1 μ F |
| Protection contre la surcharge : 1000 V | | |

Fréquence

| Plage | Précision | Résolution |
|--|----------------------------------|------------|
| 40 Hz | $\pm(0,02 \% + 8 \text{ digit})$ | 0,001 Hz |
| 400 Hz | | 0,01 Hz |
| 4 kHz | | 0,0001 kHz |
| 40 kHz | | 1 Hz |
| 400 kHz | | 10 Hz |
| 4 MHz | | 0,0001 MHz |
| 40 MHz | | 0,001 MHz |
| 400 MHz | N/A | 0,01 MHz |
| Protection contre la surcharge : 1000 V; Sensibilité (10 Hz – 10 MHz) : 200 mV; amplitude max. 30 V _{eff} (ms) Sensibilité (10 MHz – 40 MHz) : 600 mV; amplitude max. 30 V _{eff} (ms) Sensibilité (>40 MHz) ; N/A | | |

Rapport cyclique (rapport impulsion-pauses)

| Plage | Précision | Résolution |
|--|----------------------------------|------------|
| 5 – 2.000 Hz (10 % ~ 90 %) | $\pm(1,2 \% + 30 \text{ digit})$ | 0,01 % |
| Protection contre la surcharge : 1000V | | |

Température

| Plage | Précision | Résolution |
|-----------------|--------------------------------|------------|
| -40 à +40 °C | $\pm(3 \% + 20 \text{ digit})$ | 0,1 °C |
| +40 à +400 °C | $\pm(2 \% + 20 \text{ digit})$ | |
| +400 à 1000 °C | $\pm 2,5 \%$ | |
| -40 à +104 °F | $\pm(2 \% + 40 \text{ digit})$ | 0,1 °F |
| +104 à +752 °F | $\pm(1 \% + 40 \text{ digit})$ | |
| +752 à +1832 °F | $\pm 2,5 \%$ | |

Test des diodes

| Tension d'essai | Résolution |
|---|------------|
| 2,7 V | 0,0001 V |
| Protection contre la surcharge : 1000 V | |

Contrôleur acoustique de continuité

| Tension d'essai | Résolution |
|--|--------------|
| env. 1,2 V | 0,1 Ω |
| Protection contre la surcharge : 1000 V, <10 Ω tonalité continu | |

Test du filtre passe-bas

| Tension d'essai | Résolution | Remarques |
|-----------------|------------|--|
| 600 V | 0,1 V | Signal de tension AC du filtre supérieure à 1 kHz. |

INHOUDSOPGAVE

Pagina

| | | |
|-----|---|-----|
| 1. | Inleiding | 112 |
| 2. | Bedoeld gebruik..... | 113 |
| 3. | Leveringsomvang | 114 |
| 4. | Uitleg van symbolen | 114 |
| 5. | Veiligheidsvoorschriften..... | 115 |
| 6. | Bedieningselementen | 118 |
| 7. | Overzicht | 119 |
| 8. | Displaygegevens en symbolen..... | 120 |
| 9. | Voeden van het instrument..... | 121 |
| 10. | Meetsnoeren..... | 122 |
| 11. | Meting starten..... | 123 |
| 12. | RANGE-functie, manuele selectie voor meetbereik | 130 |
| 13. | REL-functie..... | 130 |
| 14. | HOLD-functie..... | 131 |
| 15. | MAX. / MIN. / AVG.-functie | 131 |
| 16. | Low imp.-400 K Ω -functie..... | 132 |
| 17. | Vergelijkingsmodus (comp-mode) | 132 |
| 18. | Opslag en beheer van de gemeten waarden..... | 133 |
| 19. | Auto-power-off-functie | 134 |
| 20. | Installatie van de software "Voltsoft" | 134 |
| 21. | USB-interface | 135 |
| 22. | Displayverlichting..... | 135 |
| 23. | Standaard | 135 |
| 24. | Onderhoud en reiniging..... | 136 |
| 25. | Verhelpen van storingen..... | 138 |
| 26. | Verwijdering | 139 |
| 27. | Technische gegevens | 140 |

1. INLEIDING

Geachte klant,

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

Voltcraft® - deze naam staat op het gebied van meettechniek, laadtechniek en voedingsspanning voor onovertroffen kwaliteitsproducten die worden gekenmerkt door gespecialiseerde vakkundigheid, buitengewone prestaties en permanente innovaties.

Voor ambitieuze elektronica-hobbyisten tot en met professionele gebruikers ligt voor de meest ingewikkelde taken met een product uit het Voltcraft®-assortiment altijd de perfecte oplossing binnen handbereik. Bovendien bieden wij u de geavanceerde techniek en betrouwbare kwaliteit van onze Voltcraft®-producten tegen een nagenoeg niet te evenaren verhouding van prijs en prestaties. Daarom scheppen wij de basis voor een duurzame, goede en tevens succesvolle samenwerking.

Wij wensen u veel plezier met uw nieuwe Voltcraft®-product!

Alle voorkomende bedrijfsnamen en productaanduidingen zijn handelsmerken van de betreffende eigenaren. Alle rechten voorbehouden.

Bij technische vragen kunt u zich wenden tot:

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

2. BEDOELD GEBRUIK

- Meting en weergave van de elektrische grootheden binnen het bereik van de overspannings categorie II tot max. 600 V t.o.v. aardpotentiaal, volgens EN 61010-1 en alle lagere categorieën.
- Meten van gelijk- en wisselspanning tot max. 600 V
- Meten van gelijk- en wisselstroom tot max. 10 A
- Frequentiemeting tot 400 MHz
- Meten van capaciteiten tot 4 mF
- Meten van weerstanden tot 40 M Ω
- Doorgangstest (<10 Ω akoestisch)
- Diode-test
- Temperatuurmeting van -40 tot +400 °C
- Weergave van de signaalverhouding (Duty Cycle) in %
- 1 kHz laagdoorlaatfilter-wisselspanningsmeting
- Vergelijkingswaardemeting
- Meetwaardegeheugen en gegevenslogger voor 1000 waarden
- Gegevensoverdracht per USB interface

De meetfuncties worden gekozen via een draaischakelaar. De meetbereikselectie gebeurt in alle meetfuncties (behalve diode- en doorgangstest) automatisch. Een manuele instelling is te allen tijde mogelijk.

Bij VC650BT wordt in zowel het gelijk-, wisselspannings- als stroommeetbereik de echt-effectieve meetwaarde (True RMS) weergegeven.

De polariteit wordt bij een negatieve meetwaarde automatisch met het (-) teken weergegeven.

De beide stroommetingen zijn met keramische groot vermogenzekeringen beveiligd tegen overbelasting.

De spanning in het stroommeetcircuit mag de 600 V in CAT II.

Een lage impedantie-functie (Low imp), maakt meting met gereduceerde binnenweerstand mogelijk. Deze onderdrukt fantoomspanningen die in de hoogohmige metingen kunnen optreden. De meting met gereduceerde impedantie is alleen toegestaan in de meetkring tot max. 600 V en voor slechts max. 3 s. Bij indrukken van de low imptoets klinkt een signaaltoon en verschijnt er een waarschuwingsteken op het display.

De digitale multimeter werkt op zes batterijen van 1,5 V type C of op 230 V/AC, 50 Hz. De automatische uitschakelfunctie spaart energie als het instrument niet wordt gebruikt gedurende circa 15 minuten. (Deze functie wordt alleen geactiveerd als de multimeter wordt gevoed door de batterijen). Bij een actieve interface is deze functie uitgeschakeld.

Het meetapparaat mag in geopende toestand met open batterijvak of een defect batterijdeksel niet worden gebruikt. Wanneer de meetkabels in de meetbussen zijn gestoken, is het door de beschermvoorziening niet mogelijk het batterij- of zekeringsdeksel te openen. Ook verhindert dit dat de meetkabels bij een geopend batterij- en zekeringsdeksel geopend kunnen worden.

Metingen in vochtige ruimten of onder ongunstige omstandigheden zijn niet toegestaan. Ongunstige omstandigheden zijn: Vocht of hoge luchtvochtigheid, stof en brandbare gassen, dampen of oplosmiddelen, onweer of onweerachtige omstandigheden zoals sterke elektrostatische velden, enz.

Gebruik voor het meten alleen meetsnoeren of meettoebehoren, die op de specificaties van de multimeter zijn afgestemd.

Het eigenhandig ombouwen en/of veranderen van het product is niet toegestaan om veiligheids- en keuringsredenen (CE). Een andere toepassing dan hierboven beschreven, is niet toegestaan en kan leiden tot beschadiging van het product. Daarnaast bestaat het risico van bijv. kortsluiting, brand, elektrische schokken, enz. Lees de gebruiksaanwijzing grondig en bewaar deze voor raadpleging in de toekomst.



Volg alle veiligheidsinstructies en informatie in deze handleiding op.

3. LEVERINGSOMVANG

- Multimeter
- Netsnoer
- 1 set meetsnoeren
- 1 set krokodil-clips
- USB-kabel
- CD van de software
- K-type voeler temperatuur
- Gebruiksaanwijzing

4. UITLEG VAN SYMBOLEN



Een uitroepteken in een driehoek betekent belangrijke instructies in deze handleiding die absoluut moeten worden opgevolgd.



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

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

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

 Aardpotentiaal.

➔ Dit symbool kan worden gevonden bij tips of informatie over het gebruik.

5. VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN



Lees de gebruiksaanwijzing zorgvuldig door en let vooral op de veiligheidsinstructies. Indien de veiligheidsinstructies en de aanwijzingen voor een juiste bediening in deze gebruiksaanwijzing niet worden opgevolgd, kunnen wij niet aansprakelijk worden gesteld voor de daardoor ontstane schade aan apparatuur of persoonlijk letsel. Bovendien vervalt in dergelijke gevallen de garantie.



Personen / Product

- Het product is geen speelgoed. Houd het buiten bereik van kinderen en huisdieren.
- Laat verpakkingsmateriaal niet zomaar rondslingeren. Dit kan gevaarlijk materiaal worden voor spelende kinderen.
- Bescherm het product tegen extreme temperaturen, direct zonlicht, sterke schokken, hoge luchtvochtigheid, vocht, ontvlambare gassen, dampen en oplosmiddelen.
- Zet het product niet onder mechanische druk.
- Als het niet langer mogelijk is het product veilig te bedienen, stel het dan buiten bedrijf en zorg ervoor dat niemand het per ongeluk kan gebruiken. Veilige bediening kan niet langer worden gegarandeerd wanneer het product:
 - zichtbaar is beschadigd,
 - niet langer op juiste wijze werkt,
 - tijdens lange periode is opgeslagen onder slechte omstandigheden, of
 - onderhevig is geweest aan ernstige vervoergerelateerde druk.
- Behandel het product met zorg. Schokken, botsingen of zelfs een val van een beperkte hoogte kan het product beschadigen.
- Neem alstublieft ook de veiligheids- en gebruiksaanwijzingen van alle andere apparaten in acht die met het product zijn verbonden.

- Producten die op het lichtnet werken, moeten buiten bereik van kinderen worden gehouden. Wees daarom extra voorzichtig wanneer u het product gebruikt in de aanwezigheid van kinderen. Zij kunnen voorwerpen in het apparaat proberen te steken door de openingen van de behuizing. Hierdoor bestaat het risico op overlijden door een elektrische schok.
- Giet nooit vloeistoffen over elektrische apparaten en plaats nooit voorwerpen gevuld met vloeistoffen (zoals bijv. vazen) op of in de buurt ervan. Een aanzienlijk risico bestaat op brand of een levensgevaarlijke elektrische schok.
- Bedien het product alleen in droge ruimtes binnenshuis. Het mag niet vochtig of nat worden. Anders bestaat er risico op een levensgevaarlijke elektrische schok!
- In scholen, trainingscentra, hobby- of doe-het-zelf workshops, moet de bediening van elektrische apparaten altijd onder supervisie staan van getraind personeel.
- Wanneer u het gebruikt op een commercieel terrein, moeten de ARBO-voorschriften ter voorkoming van ongevallen met betrekking tot elektrisch apparaat in acht worden genomen.
- Onderdelen onder spanning kunnen blootgelegd worden wanneer het deksel wordt geopend of bij het verwijderen van onderdelen. U moet daarom het product van alle stroomvoorzieningen ontkoppelen voordat onderhoud of reparaties uitgevoerd mogen worden. Condensatoren in het apparaat kunnen nog steeds een elektrische spanning bevatten, zelfs wanneer het apparaat van alle stroombronnen is ontkoppeld.
- Plaats kabels altijd zo, dat niemand erover kan struikelen of erin verstrikt kan raken. Er bestaat risico op verwonding.
- Controleer het product, iedere keer wanneer u het in gebruik neemt, op schade. Gebruik het product niet wanneer u schade waarneemt. Ontkoppel de stroomvoorziening en haal de stekker uit het stopcontact. Breng het product vervolgens naar een gespecialiseerde winkel of reparatielocatie.
- Gebruik alleen een goedwerkend stopcontact (230 V/AC, 50 Hz) dat is aangesloten op het publieke elektriciteitsnetwerk.
- Trek de stekker niet aan het snoer uit het stopcontact!
- De stekker moet uit het stopcontact worden gehaald:
 - voordat het product wordt schoongemaakt
 - tijdens een onweersstorm
 - wanneer het product tijdens lange tijd niet wordt gebruikt.
- Zorg ervoor dat het product tijdens ingebruikname voldoende wordt geventileerd. Plaats geen tijdschriften, dekens, gordijnen of iets soortgelijks over de ventilatieopeningen. Bewaar minstens 15 cm afstand met andere apparaten.
- Wanneer u het product installeert, zorg er dan voor dat de kabel niet doorgeprikt, geknikt of beschadigd is door scherpe randen.

- Zorg bij elke spanningsmeting dat het meetapparaat zich niet binnen het stroommeetbereik bevindt.
- De spanning tussen meetapparaat en aardpotentiaal mag niet meer zijn dan 600 V DC/AC in CAT II.
- Vóór elke wisseling van het meetbereik moeten de meetstiften van het meetobject worden verwijderd.
- Wees vooral voorzichtig bij de omgang met spanningen >25 V wissel- (AC) resp. >35 V gelijkspanning (DC)! Reeds bij deze spanningen kunt u door het aanraken van elektrische geleiders een levensgevaarlijke elektrische schok krijgen.
- Controleer voor elke meting uw meetapparaat en de meetsnoeren op beschadiging(en).
- Voer in geen geval metingen uit als de beschermende isolatie beschadigd (gescheurd, verwijderd enz.) is.
- Om een elektrische schok te voorkomen, dient u ervoor te zorgen dat u de te meten aansluitingen/meetpunten tijdens de meting niet (ook niet indirect) aanraakt.
- Pak tijdens het meten niet boven de voelbare handgreepmarkeringen op de meetstiften vast.
- Gebruik de multimeter nooit kort voor, tijdens, of kort na een onweersbui (blikseminslag! / energierijke overspanningen!). Zorg dat uw handen, schoenen, kleding, de vloer, schakelingen en onderdelen van de schakeling enz. absoluut droog zijn.
- Vermijd gebruik van het apparaat in de direct omgeving van:
 - sterke magnetische of elektromagnetische velden
 - zendantennes of HF-generatoren.
 Daardoor kan de meetwaarde worden vervalst.
- 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.

Batterijen / Accu's

- Let op de juiste polariteit bij het plaatsen van de batterijen / accu's.
- De batterijen / accu's dienen uit het apparaat te worden verwijderd wanneer het gedurende langere tijd niet wordt gebruikt om beschadiging door lekkage te voorkomen. Lekkende of beschadigde batterijen / accu's kunnen brandend zuur bij contact met de huid opleveren. Gebruik daarom veiligheidshandschoenen om beschadigde batterijen / accu's aan te pakken.
- Batterijen / accu's moeten uit de buurt van kinderen worden gehouden. Laat batterijen / accu's niet rondslingeren omdat het gevaar bestaat dat kinderen en/of huisdieren ze inslikken.

- Alle batterijen / accu's dienen op hetzelfde moment te worden vervangen. Het door elkaar gebruiken van oude en nieuwe batterijen / accu's in het apparaat kan leiden tot batterijlekkage en beschadiging van het apparaat.
- Batterijen / accu's mogen niet worden ontmanteld, kortgesloten of verbrand. Probeer nooit gewone batterijen te herladen. Er bestaat dan explosiegevaar!

Diversen

- Raadpleeg een expert wanneer u twijfelt over het juiste gebruik, de veiligheid of het aansluiten van het apparaat.
- Onderhoud, aanpassingen en reparaties mogen alleen uitgevoerd worden door een expert of in een daartoe bevoegde winkel.

Indien u vragen heeft over de correcte aansluiting of het gebruik of als er problemen zijn waar u in de gebruiksaanwijzing geen oplossing voor kunt vinden, neemt u dan contact op met onze technische helpdesk of met een andere elektromonteur.

6. BEDIENINGSELEMENTEN

Zie het uitklapbare blad

1. Uitleesvenster
2. Knop RANGE (bereik; handmatig omschakelen van het meetbereik)
3. Knop SAVE/SERIES LOG
4. Knop REL/PC (REL: referentiewaardmeting/PC: activeert de interface)
5. Knop ▲ / PASS BEEP
6. Knop MAX/MIN (omschakeling maximum/minimum weergave)
7. Knop COMP/CLEAR
8. Knop H/LIGHT (H: vasthouden meetwaarde/LIGHT: verlichting)
9. Draaiknop voor het kiezen van de meetfunctie
10. Instelbare steun
11. Knop lage impedantie 400 k Ω voor het omschakelen van de impedantie
12. Knop ► /-
13. Knop LOAD/SETUP
14. Knop ▼ /NG BEEP
15. Knop ◀ /+
16. Knop SHIFT/SLEEP (functiekeuze)
17. ►-1 $\sqrt{\Omega}$ LO °CHz meetbus (onderlinge "plus")
18. COM-meetbus (referentiepotential, "minus")
19. mA μ A-meetbus

20. 10 A-meetbus
21. DC/AC-keuzeschakelaar
22. Aan/uit-schakelaar
23. Netentree (standaard C14)
24. USB-chassisdeel type B

Draaiknop voor het kiezen van de meetfunctie

- $V \sim / \overline{10}$ (meten van AC-spanning (wisselspanning) in de eenheid volt, laagdoorlaatfilter)
- $V \overline{\text{---}} / \text{AC+DC}$ (meten van DC-spanning (gelijkspanning) in de eenheid volt, AC+DC)
- $mV \overline{\text{---}} / ^\circ\text{C}^\circ\text{F}$ (meten van DC-spanning in de eenheid millivolt, temperatuur in de eenheid $^\circ\text{C}/^\circ\text{F}$)
- $\Omega / \bullet \text{---} \rightarrow$ (meten van weerstand, zoemer aan/uit, diode)
- $\overline{\text{---}} \text{---}$ (meten van capaciteit)
- $\text{Hz} / \%$ (meten van frequentie, impuls/pauze-verhouding (duty-cycle))
- $\mu\text{A} \overline{\text{---}} / \sim$ (meten van DC/AC-stroom in de eenheid micro-ampère)
- $\text{mA} \overline{\text{---}} / \sim$ (meten van DC/AC-stroom in de eenheid milli-ampère)
- $\text{A} \overline{\text{---}} / \sim$ (meten van DC/AC-stroom in de eenheid ampère)

7. OVERZICHT

De meetwaarden worden op de multimeter (hierna DMM genoemd) digitaal weergegeven. Het display van de DMM bestaat uit 40000 counts (count = kleinste mogelijke displaywaarde).

Als de DMM gedurende circa 15 minuten niet wordt gebruikt, schakelt het instrument automatisch uit om energie te sparen. De automatische uitschakeling is gedeactiveerd bij een ingeschakeld interface.

Het meetapparaat is bestemd voor hobbygebruik maar ook voor professionele toepassingen tot aan CAT II.








Alleen in het spanning-/stroommeetbereik wordt een waarschuwingstoon en een knipperend "WARNING!" signaal gebruikt om te waarschuwen voor verkeerd aangesloten meetsnoeren. Sluit de meetsnoeren goed aan voordat met het meten wordt begonnen.






De afzonderlijke meetfuncties worden via een draaischakelaar gekozen. De automatische bereikkeuze "AUTO" is in alle meetbereiken actief. Hierbij wordt altijd het geschikte meetbereik ingesteld. Begin de stroommeting altijd met het grootste meetbereik (10 A) en schakel indien nodig om naar een kleiner meetbereik.

Via de aan/uit-schakelaar (22) op de achterkant wordt het instrument in- of uitgeschakeld. Schakel het instrument altijd uit als het niet wordt gebruikt.

➔ Het vak aan de bovenkant van het apparaat dient voor het opbergen van kabels en meetsnoeren.

8. DISPLAYGEGEVENS EN SYMBOLEN

| | |
|---|--|
|  | Het delta-symbool geeft het meten van relatieve waarden aan (=meten ten opzichte van een referentiewaarde) |
| AUTO | Automatische meetbereikkeuze |
| MANUAL | Handmatige meetbereikkeuze |
| TrueRMS | Werkelijke effectieve waarde |
| H | Datavasthoudfunctie |
| COMP | Vergelijkingsmodus |
|  Inner | Instellen drempelwaarden, gemeten waarde moet binnen de twee ingestelde waarden blijven |
|  outer | Instellen drempelwaarden, gemeten waarde moet buiten de twee ingestelde waarden vallen |
| NG | Vergelijkingstest niet doorstaan |
| PASS | Vergelijkingstest doorstaan |
| MEM | Geheugen |
| MR | Herstel geheugen |
| OL | Overbelasting (meetbereik overschreden) |
|  | Batterij vervangen leegsymbool (batterij bijna leeg) |
|  | Diodetest |
|  | Akoestische geleidingstester |
| ~ AC | Aanduiding voor wisselspanning en wisselstroom |
|  DC | Aanduiding voor gelijkspanning en gelijkstroom |
| mV | millivolt (= 0,001 V) |
| V | Volt (eenheid van elektrische spanning) |
| A | Ampère (eenheid van elektrische stroom) |
| mA | milliampère (= 0,001 A) |
| µA | Microampère (=0,000001 A) |
| Hz | Hertz (eenheid van frequentie) |
| kHz | Kilohertz |
| MHz | Megahertz |
| VA | Voltampère (eenheid van elektrisch vermogen P) |
| % | Percentage (voor meten van de impuls/pauze-verhouding; duty cycle) |
| °C | Graden celsius (eenheid van temperatuur) |
| °F | Graden fahrenheit (eenheid van temperatuur) |

| | |
|--|--|
| Ω | Ohm (eenheid van elektrische weerstand) |
| k Ω | Kilo-ohm (= 1.000 Ω) |
| M Ω | Mega-ohm (= 1.000.000 Ω) |
| nF | Nanofarad (eenheid van elektrische capaciteit, = 0,000.000.001 F) |
| μ F | Microfarad (= 0,000.001 F) |
| mF | Millifarad (= 0,001 F) |
| \leftarrow | Symbool voor capaciteitsmetingen |
| WARNING! | Waarschuwingssymbool voor spanningen >30 V/AC en >42 V/DC, lage impedantiefunctie of meetsnoeren niet goed aangesloten |
|  | Symbool voor gegevensoverdracht (actieve interfaces) |
|  | Staaft diagram (alleen voor V, A, Ω) |
|  | Symbool voor de geïntegreerde zekeringen |
|  | Laagdoorlaatfilter voor wisselspanning |
|  | Auto-power-off-functie |

9. VOEDEN VAN HET INSTRUMENT

Het instrument wordt gevoed door zes batterijen van 1,5 V type C of door de netspanning van 230 V/AC, 50 Hz. Kies afhankelijk van uw wensen een van de onderstaande methoden om het instrument te voeden.


Batterijen



Verwijder het instrument van de voedingsbron alvorens het opbergvak te openen.

Verwijder de meetsnoeren van het instrument alvorens het opbergvak te openen.

Gebruik het meetapparaat in geen geval in geopende toestand. Levensgevaarlijk!

Een nieuwe, volledig geladen batterij moet worden geplaatst bij gebruik voor de eerste keer, of als het batterijvervangingsymbool  op het uitleesvenster verschijnt.

1. Schuif de DC/AC-keuzeschakelaar (21) in de stand "DC".
2. Draai de twee schroeven op de bovenkant van het instrument vanuit de stand "CLOSE" in de stand "OPEN" om het opbergvak te openen.
3. Draai de twee binnenste schroeven van de stand "CLOSE" naar "OPEN" om het batterijvak te openen.

4. Open het batterijvak en plaats/vervang zes batterijen van 1,5 V type C en let daarbij op de juiste polariteit.
 5. Sluit en vergrendel het batterijvak door de beide binnenste schroeven vanuit de stand "OPEN" in de stand "CLOSE" te draaien.
 6. Sluit en vergrendel het opbergvak door de twee schroeven op de bovenkant van het instrument vanuit de stand "OPEN" in de stand "CLOSE" te draaien.
- ➔ Als de DMM via batterijen wordt gevoed, werkt de aan/uit-schakelaar (22) niet. Om de DMM helemaal uit te schakelen, moet de DC/AC-keuzeschakelaar (21) in de stand "AC" worden geschoven en de aan/uit-schakelaar in de stand "O" worden gezet.

Netspanningsvoeding

1. Schuif de DC/AC-keuzeschakelaar (21) in de stand "AC".
2. Steek het netsnoer (standaard C13) in de netentree (standaard C14) (23) op de achterkant van de multimeter.
3. Steek de stekker van het netsnoer in een wandcontactdoos van het lichtnet.

10. MEETSNOEREN

Een set meetsnoeren en een stel krokodillenbekken zijn bijgevoegd. Kies afhankelijk van de behoefte de betreffende meetsnoeren. Steek het ronde uiteinde van de meetsnoeren in de overeenkomstige meetbussen.

Raak bij het gebruik van meetpennen de meetpunten hiermee aan, of bevestig als alternatief de krokodillenbekken/clips aan de meetpunten.

11. METING STARTEN



Zorg dat de max. toegestane ingangswaarden in geen geval worden overschreden.

Raak schakelingen en schakeldelen niet aan als daarop een hogere spanning dan 25 V ACrms of 35 V DC kan staan! Levensgevaarlijk!



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

Pak tijdens het meten de meetsnoeren niet boven de tastbare handgreepmarkeringen vast.

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

Metingen in stroomcircuits >50 V/AC en >75 V/DC mogen alleen door elektriciens en hiervoor aangewezen personeel, die op de hoogte zijn van de van toepassing zijnde voorschriften en de daaruit volgende gevaren, uitgevoerd worden.

→ Zodra "OL" (voor Overload = overbelasting) op het display verschijnt, hebt u het meetbereik overschreden. Zie het hoofdstuk "RANGE-FUNCTIE, MANUELE SELECTIE VOOR MEETBEREIK".

Inschakelen van de multimeter

De multimeter kan worden in- en uitgeschakeld met de aan/uitschakelaar (22) op de achterkant. Zet de aan/uit-schakelaar in de stand "I" om het instrument in te schakelen. Zet de aan/uit-schakelaar in de stand "O" om het instrument uit te schakelen. Schakel de meter altijd uit als deze niet wordt gebruikt.

→ Voordat er met de meter kan worden gewerkt, moet de voedingsspanning worden ingeschakeld.

De SHIFT/SLEEP-knop (16)

De SHIFT/SLEEP-knop (16) wordt gebruikt voor omschakeling tussen de in zwart en rood aangegeven functies op de draaiknop. Kies de gewenste functie en druk dan op de SHIFT/SLEEP-knop (16) om te schakelen tussen de in zwart aangegeven functies en de in rood aangegeven functies.

Spanningsmeting





De max. toegestane spanning in het meetcircuit mag 600 V in CAT II niet overschrijden.

Frequentiemeting/signaalverhouding in % (DutyCycle)

De DMM kan de frequentie van een signaalspanning tot 0,001 Hz - 400 MHz meten en weergeven.

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

1. Schakel de DMM in en kies het meetbereik "%".
2. Steek het rode meetsnoer in de  $\text{V}\Omega$  CHz measuring jack (17), het zwarte in de COM-aansluiting (18).
3. Maak nu met de beide meetstiften contact met het meetobject (signaalgenerator, schakeling, enz.).
4. De frequentie wordt in de bijbehorende eenheid op het display weergegeven.
5. Om de signaalverhouding (Duty Cycle) te meten drukt u opnieuw op de SHIFT/SLEEP-knop (16) tot "%" op het display verschijnt.
6. Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject en schakel de DMM uit.

Weerstandsmeting



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

Voor de weerstandsmeting gaat u als volgt te werk:

1. Schakel de DMM in en kies het meetbereik " Ω ".
2. Steek het rode meetsnoer in de  $\text{V}\Omega$  CHz -meetbus (17), het zwarte in de COM-aansluiting (18).
3. Controleer de meetsnoeren op doorgang door beide meetstiften met elkaar te verbinden. Nu moet zich een weerstandswaarde van ca. 0 - 1,5 Ω instellen (de eigen weerstand van de meetsnoeren). Druk op de knop "REL/PC" (4), om de invloed van de eigen weerstand van de meetsnoeren op de volgende weerstandsmeting uit te schakelen. Op het display verschijnt het delta-symbool en het scherm geeft 0 Ω weer. De automatische bereikselectie (AUTO) is gedeactiveerd. Op het bovenste, kleine display wordt de basiswaarde (Rel-verschil) weergegeven.
4. Sluit nu de beide meetstiften aan op het meetobject.
5. De meetwaarde wordt op het display weergegeven, mits het meetobject niet hoogohmig of onderbroken is. Wacht tot de displaywaarde gestabiliseerd is. Bij weerstanden >1 M Ω kan dit enkele seconden duren.
6. Zodra "OL" (voor Overload = overbelasting) op het display verschijnt, hebt u het meetbereik overschreden of is het meetcircuit onderbroken. Een herhaalde druk op de knop "REL/PC" (4) schakelt de relatief-functie uit en activeert de autorange-functie.
7. Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject en schakel de DMM uit.



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

Diodetest



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

1. Schakel de DMM in en kies het meetbereik " Ω ". Druk op de SHIFT/SLEEP-knop (16) om over te schakelen naar de meetfunctie voor . Op het display verschijnt het diodesymbool.
2. Steek het rode meetsnoer in de $V\Omega$ $\overline{10}$ °CHz-meetbus (17), het zwarte in de COM-aansluiting (18).
3. Controleer de meetsnoeren op doorgang door beide meetstiften met elkaar te verbinden. Nu moet zich een waarde van ca. 0.0000 V instellen.
4. Verbind nu de beide meetstiften met het meetobject (diode).
5. Op het display wordt de doorlaatspanning "UF" in volt (V) weergegeven. Als "OL" verschijnt, wordt de diode in sperrichting (UR) gemeten of is de diode defect (onderbreking). Voer ter controle een meting door met omgekeerde polariteit.
6. Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject en schakel de DMM uit.

Continuïteitstest



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

1. Schakel de DMM in en kies het meetbereik " Ω ". Druk op de SHIFT/SLEEP-knop (16) om over te schakelen naar de meetfunctie voor . Op het display verschijnt het symbool voor de doorgangsmeting.
2. Steek het rode meetsnoer in de $V\Omega$ $\overline{10}$ °CHz-meetbus (17), het zwarte in de COM-aansluiting (18).
3. Als doorgang wordt een meetwaarde $<10 \Omega$ herkend; hierbij klinkt een pieptoon. Het meetbereik gaat tot max. 400 Ω .
4. Zodra "OL." (voor overflow = overloop) op het display verschijnt, heeft u het meetbereik overschreden of is het meetcircuit onderbroken.
5. Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject en schakel de DMM uit.

Capaciteitsmeting



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

Let bij elektrolyt-condensatoren absoluut op de polariteit.

1. Schakel de DMM in en kies het meetbereik " $\text{--}\mu\text{--}$ ".
2. Steek het rode meetsnoer in de $\text{--}\mu\text{--}\Omega\text{--}$ $\text{--}\text{--}\text{--}$ °CHz-meetbus (17); het zwarte meetsnoer in de COM-meetbus (18).
3. In het display verschijnt de eenheid "nF".
 \rightarrow Op basis van de gevoelige meetingang kan het bij "open" meetsnoeren komen tot een waarde-indicatie op het display. Door indrukken van de knop "REL/PC" wordt het display gereset op "0". Op het bovenste, kleine display wordt de basiswaarde (Rel-verschil) weergegeven. De autorangefunctie wordt gedeactiveerd.
4. Now connect the two test probes (red = plus/black = minus) with the object to be measured (capacitor). After a short while the display shows the capacity. Wait until the displayed value has stabilised. This may take a few seconds for capacities of $>40\ \mu\text{F}$.
 \rightarrow Bij het meten van de capaciteit in het mF-bereik, geeft het uitleesvenster soms gedurende enkele seconden "dsc" aan en dan "OL" voor enkele seconden voordat de gemeten waarde wordt weergegeven.
5. Zodra "OL" (voor Overload = overbelasting) op het display verschijnt, hebt u het meetbereik overschreden.
6. Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject en schakel de DMM uit.

Temperatuurmeting



Tijdens de temperatuurmeting mag alleen de temperatuurvoeler van de te meten temperatuur toegepast worden. De bedieningstemperatuur van het meetapparaat mag niet naar boven of onder overschreden worden, omdat het anders tot meetfouten kan leiden.

De contact-temperatuurvoeler mag niet op het spanningsvrije oppervlak gebruikt worden.

Voor de temperatuurmeting kunnen alle K-type thermovoeelers gebruikt worden. De temperatuur wordt aangeduid in °C of in °F. Met de optionele voelers kan het totale meetbereik (-40 bis +1000 °C) toegepast worden.

Voor een temperatuurmeting gaat u als volgt te werk:

1. Schakel de DMM in en kies voor meetbereik "mV $\overline{\text{mV}}$ ". Druk op de SHIFT/SLEEP-knop (16) om over te schakelen naar de meetfunctie voor °C. Druk deze knop nogmaals in om over te schakelen naar de meeteenheid in °F.
 2. Steek het thermokoppel type K met de juiste polariteit, dus met de pluspool in de $\overrightarrow{\text{+}} \overleftarrow{\text{-}} \overline{\text{V}} \overline{\text{LO}}$ °CHz-meetbus (17) en met de minpool in de COM-meetbus (18). Gebruik indien noodzakelijk een geschikte insteekadapter voor het thermokoppel type K.
 3. Op het hoofduitleesvenster wordt de temperatuurwaarde in °C of °F, afhankelijk van de instelling via de SHIFT/SLEEP-knop (16), groot weergegeven.
 4. Verschijnt "OL" in het scherm, dan wordt het meetbereik overschreden.
 5. Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject en schakel de DMM uit.
- ➔ Bij een overbrugde meetingang (bussen: °C – COM) wordt de temperatuur van het apparaat in DMM weergegeven. De het aanpassen van de temperatuur aan de omgeving, vindt vanwege de gesloten behuizingen, zeer langzaam plaats.

Wisselspanningsmeting met 1 kHz-laagdoorlaatfilter



Gebruik de laagdoorlaatfilter nooit om te controleren of gevaarlijke spanningen aanwezig zijn! De aanwezige spanningen kunnen soms hoger zijn dan aangeduid.

Voer altijd eerst een spanningsmeting zonder de filter uit om eventuele gevaarlijke spanningen te herkennen.

Het DMM is met een wisselstroom-laagdoorlaatfilter uitgerust. Het gaat hierbij om een wisselspanningsmeting die via een laagdoorlaatfilter wordt gevoerd die ongewenste spanningen boven de 1 kHz blokkeert.

Voor de AC-spanningsmeting met de laagdoorlaatfilter gaat u als volgt tewerk:

1. Schakel de DMM in en kies het meetbereik "V ~". Druk op de SHIFT/SLEEP-knop (16) om over te schakelen naar de meetfunctie voor $\overline{\text{LO}}$.
2. Steek het rode meetsnoer in de $\overrightarrow{\text{+}} \overleftarrow{\text{-}} \overline{\text{V}} \overline{\text{LO}}$ °CHz-meetbus (17); het zwarte meetsnoer in de COM-meetbus (18).
3. Maak nu met de beide meetstiften contact met het meetobject (generator, schakeling, enz.). De meetwaarde wordt op het display weergegeven.
4. Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject en schakel de DMM uit.

14. HOLD-FUNCTIE

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

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

Voor het inschakelen van de HOLD-functie drukt u op de knop "H / LIGHT" (8); een geluidssignaal bevestigt deze handeling en "H" wordt op het display weergegeven.

Om de HOLD-functie uit te schakelen, drukt u nogmaals op de knop "H / LIGHT" (8) of verandert u de meetfunctie.

15. MAX. / MIN. / AVG.-FUNCTIE

Met de MAX/MIN-functie kan tijdens een meting de maximale en minimale waarde verkregen en weergegeven worden. Na activering van "MAX/MIN"-functie, wordt naar keuze de max.- of min.-waarde vastgehouden. De actuele meetwaarde kan verder van het kleine bovenste display afgelezen worden.

Door drukken op de knop "MAX/MIN" (6), wordt het actuele meetbereik gefixeerd (autorange is gedeactiveerd). Op het display verschijnt het omgekeerde symbool "MINMAX" en "MANUAL". De actuele meetwaarde wordt weergegeven. De max.-waarde wordt in het hoofddisplay continu vastgehouden. Deze waarde is door het symbool "MAX" te herkennen.

De min.-waarde wordt in het hoofddisplay continu vastgehouden. Deze waarde is door het symbool "MIN" te herkennen. De automatische meetbereikkeuze wordt daarbij uitgeschakeld.

De middenwaarde wordt in het hoofddisplay continu vastgehouden. Deze waarde is door het symbool "AVG" te herkennen. De automatische meetbereikkeuze wordt daarbij uitgeschakeld.

Hou de knop "MAX/MIN" 2 s ingedrukt om deze functie uit te schakelen. Het omgekeerde symbool "MAXMIN" licht op en de automatische meetbereikselectie wordt geactiveerd.

➔ De MAX-MIN-functie is niet beschikbaar in alle meetfuncties.

16. LOW IMP.-400 KΩ-FUNCTIE



Deze functie mag alleen bij spanningen tot max. 600 V en gedurende max. 3 seconden worden gebruikt!

Met deze functie kan de meetimpedantie in het spanningsmeetbereik van 10 MΩ naar 400 kΩ verlaagd worden. Door het verlagen van de meetimpedantie worden mogelijke fantoomspanningen onderdrukt, die het meetresultaat zouden kunnen vervalsen.

Druk deze knop (11) tijdens de spanningsmeting (max. 600 V!) max. 3 seconden in. Na het loslaten heeft de multimeter weer zijn normale meetimpedantie van 10 MΩ. Terwijl de knop ingedrukt wordt, klinkt de signaaltoon en verschijnt "WARNING!" op het display.

17. VERGELIJKINGSMODUS (COMP-MODE)

Bij vergelijkende metingen zal het hoofduitleesvenster de gemeten spanning aangeven. De instellingen van de bovengrens (MAX) en de ondergrens (MIN) worden in het kleine bovenste uitleesvenster aangegeven. De grenswaardebepaling (binnen/buiten) zal oplichten om de grenswaarde-instelling aan te geven en de status wordt weergegeven door de NG/PASS op het uitleesvenster .

Doe het volgende voor het instellen van de grenswaarde en de bepaling daarvan:

1. Druk op de knop LOAD/SETUP (13) en houd deze gedurende circa 2 seconden ingedrukt. De aanduiding "SETUP" zal oplichten om aan te geven dat de DMM zich in de instelmodus bevindt.

➔ De grenswaarde-instelling bevat geen enkel getal. De actuele grenswaarde wordt bepaald door de bereikinstelling tijdens de meting.

2. Stel nu de bovenste grenswaarde in voor de vergelijkingsmodus. Gebruik de knop ▲ /PASS BEEP en de knop ▼ /NG BEEP om de waarde te wijzigen en gebruik de knop ◀/+ en de knop ▶ /- om naar een ander cijfer te gaan.
3. Druk op de knop LOAD/SETUP (13) om de instelling van de bovengrens te bevestigen en stel de ondergrens in. Gebruik de knop ▲ /PASS BEEP en de knop ▼ /NG BEEP om de waarde te veranderen en gebruik de knop ◀/+ en de knop ▶ /- om naar een ander cijfer te gaan.
4. Druk op de knop LOAD/SETUP (13) om de instelling van de ondergrens te bevestigen en stel de grenswaardebepaling (binnen/buiten) in. Gebruik de knop ◀/+ en de knop ▶ /- om te kiezen tussen "binnen" en "buiten".
5. Als voor "binnen" is gekozen, zal de aanduiding "PASS" verschijnen als de gemeten waarde binnen de boven- en ondergrens valt; zo niet dan geeft het uitleesvenster "NG" aan.
6. Als voor "buiten" is gekozen, zal de aanduiding "PASS" verschijnen als de gemeten waarde buiten de boven- en ondergrens valt; zo niet dan geeft het uitleesvenster "NG" aan.
7. Druk op de knop LOAD/SETUP (13) gedurende circa 2 seconden om de instelling te bevestigen.
8. De DMM zal terugkeren naar de normale modus.

Gebruik van de vergelijkingsmodus:

1. Schakel de DMM in en kies de betreffende meetmodus.
2. Selecteer het betreffende meetbereik.
→ De grenswaarde-instelling bevat geen enkel getal. De actuele drempelwaarde wordt bepaald door de bereikinstelling tijdens de meting. Zie het hoofdstuk "RANGE-FUNCTIE, MANUELE SELECTIE VOOR MEETBEREIK".
3. Druk op de knop COMP/CLEAR (7).

18. OPSLAG EN BEHEER VAN DE GEMETEN WAARDEN

De digitale multimeter met zijn dataopslagfunctie biedt de mogelijkheid om maximaal 1000 meetwaarden op te slaan.

Ga als volgt te werk om de meetwaarden op te slaan:

Druk op de knop SAVE/SERIES LOG (3) met ingeschakelde meter. Linksboven in het uitleesvenster wordt de geheugenteller weergegeven. De teller wordt elke keer opgehoogd als er een meetwaarde wordt opgeslagen.

Ga als volgt te werk om elke seconde een meetwaarde op te slaan:

1. Druk de knop SAVE/SERIES LOG (3) gedurende circa 2 seconden in om het opnemen te starten. Het instrument slaat nu elke seconde een meetwaarde op. Het pictogram "MEM" knippert.
2. Druk de knop "SAVE" opnieuw gedurende circa 2 seconden in om het opnemen te stoppen.
3. Druk de knop "SAVE" nogmaals gedurende circa 2 seconden in om door te gaan met het opnemen.

Weergeven van de opgeslagen meetwaarden:


1. Druk op de knop LOAD/SETUP (13). Op het uitleesvenster verschijnt "MR".
2. Navigeer door de individuele opnamen door op de knop ▲ /PASS BEEP (5) of op de knop ▼ / NG BEEP (14) te drukken.
3. Druk op de knop LOAD/SETUP (13) om te stoppen.

Wissen van de opgeslagen meetwaarden:

Druk op de knop COMP/CLEAR (7) en houd deze gedurende circa 2 seconden ingedrukt om het geheugen te wissen. Het pictogram "CLR" zal eenmaal knipperen en de geheugenteller wordt op nul gezet.

19. AUTO-POWER-OFF-FUNCTIE

De DMM schakelt na 15 minuten automatisch uit, indien er geen enkele knop of schakelaar is bediend. Deze functie beschermt en spaart de batterij en verlengt de gebruiksduur.

Deze functie zal alleen werken als de DMM door batterijen wordt gevoed. Het pictogram  verschijnt op het uitleesvenster als de functie is geactiveerd.

De Auto-power-off-functie wordt bij een ingeschakeld interface gedeactiveerd om de dataverbinding niet te onderbreken. De functie is inactief tot de interface weer uitgeschakeld wordt.

U kunt de DMM direct in de slaapstand zetten door de SHIFT/SLEEP-knop (16) ingedrukt te houden. Dit kan zowel bij gebruik van de batterij als aangesloten op een stopcontact.

Om de DMM na een uitschakeling weer in te schakelen, bedient u de draaischakelaar of druk op de SAVE/SERIES LOG knop (3) / Low Imp. 400 kΩ knop (11).

Het uitschakelen van de functie automatisch inschakelen kan worden ingesteld. Ga als volgt te werk om de functie in of uit te schakelen.

1. Houd de knop LOAD/SETUP (13) ingedrukt om het instelmenu te openen.
2. Druk op de knop LOAD/SETUP (13) tot op het scherm "SETUP 04 APO" verschijnt.
3. Druk op de knop ► / – (12) of ◀ / + (15) om "On" (activeren) of "OFF" (deactiveren) te kiezen.
4. Houd de knop LOAD/SETUP (13) ingedrukt om de instelling op te slaan en de installatie af te sluiten.

20. INSTALLATIE VAN DE SOFTWARE "VOLTSOFT"

- Plaats de CD in het DVD loopwerk van de computer.
- De installatieprocedure zal automatisch starten. Is dat niet het geval, ga dan naar de directory op de CD en open het installatiebestand "autorun.exe".
- Kies de gewenste taal uit Duits, Engels en Frans.
- Volg de instructies in het dialoogvenster, kies de bestemming voor de installatie en voer de installatieprocedure uit.
- Raadpleeg voor aanvullende informatie de gebruiksaanwijzing die op de meegeleverde CD staat.
- De bijgesloten software is de "Voltsoft" standaard editie. De professionele versie ("Voltsoft PRO" datalogger software, nr. 101333) is optioneel en kan afzonderlijk worden besteld. Bij het aanschaffen van de professionele versie ontvangt u een licentiecode. Volg de stappen in de "Voltsoft" gebruiksaanwijzing, voor registratie en opwaardering van uw software naar de professionele versie.
- "Voltsoft" software updates naar de laatste versie van het "Voltsoft" programma zijn beschikbaar als het programma draait en het Internet is aangesloten; of kijk voor de meest recente Voltsoft update op "<http://www.conrad.com>".

21. USB-INTERFACE

Gebruik de meegeleverde USB-kabel om de DMM aan te sluiten op de PC (met "Voltsoft" geïnstalleerd) om de opgeslagen data over te brengen naar de PC.

1. Steek de USB-connector type B van de USB-kabel in het USB-chassisdeel type B (24) op de achterkant van de DMM.
2. Steek de USB-connector type A aan het andere uiteinde van de kabel in een vrije USB-poort van de PC.
3. Houd voor het activeren van de USB-interface de knop REL / PC (4) gedurende twee seconden ingedrukt. Er klinkt een pieptoon en een PC-verbindingssymbool zal op het uitleesvenster verschijnen.
4. Raadpleeg de gebruiksaanwijzing van Voltsoft voor nadere informatie.

➔ De knop LOAD / SETUP (13) is geblokkeerd voor het invoeren van drempelwaarden en gewenste instellingen tijdens set-up in de PC-verbingsmodus. Gebruik de Voltsoft software voor het invoeren van drempelwaarden en andere instellingen. Raadpleeg de gebruiksaanwijzing van "Voltsoft".

De gebruikersvriendelijke analysesoftware Voltsoft wordt meegeleverd en de meest recente update-versie kan gratis worden gedownload via de website www.conrad.de of www.conrad.biz.

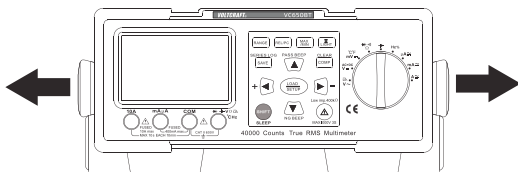
22. DISPLAYVERLICHTING

Onder ongunstige lichtomstandigheden kan het display verlicht worden. De verlichting schakelt na ongeveer 10 s automatisch uit.

Hou de knop "LICHT" (8) ca. 2 s ingedrukt om het licht in te schakelen. Houd de knop "LIGHT" nogmaals 2 s ingedrukt of schakel het DMM uit om de verlichting eerder uit te schakelen.

23. STANDAARD

De afleeshoek van de DMM is instelbaar met de standaard. Trek aan de scharnierpunten van de standaard om deze te ontgrendelen en stel de opstellingshoek van de standaard in.



24. ONDERHOUD EN REINIGING

Algemeen

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

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

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



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

Reiniging

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



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

Vóór reiniging of reparatie moeten de aangesloten snoeren van het meetapparaat en van alle meetobjecten worden gescheiden. Schakel het meetapparaat uit.

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

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

Vervangen van de zekering



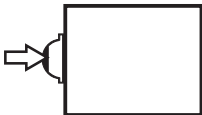
Verwijder het instrument van de voedingsbron alvorens het opbergvak te openen.

Verwijder de meetsnoeren van het instrument alvorens het opbergvak te openen.

Gebruik het instrument nooit in geopende toestand. Dat is levensgevaarlijk!

Draai de twee schroeven op de bovenkant van het instrument vanuit de stand "CLOSE" naar de stand "OPEN" om het opbergvak te openen.

Druk de hendel op de deksel van de zekeringhouder naar rechts om de zekeringhouder te openen.



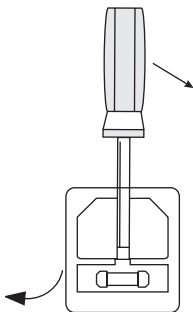
Vervang de defecte zekering door een nieuwe van hetzelfde type. Zie het hoofdstuk "Technische gegevens".

Sluit de zekeringhouder en draai de twee schroeven op de bovenkant van het instrument vanuit de stand "OPEN" naar de stand "CLOSE" om het opbergvak te sluiten.

Als aanvulling op de zekeringen (voor de meetsnoeren) in het zekeringcompartiment bevindt zich een netzekering naast de netentree (23).

Ga als volgt te werk om deze netzekering te vervangen:

1. Verwijder alle verbindingssnoeren en de netstekker van het apparaat.
2. Licht de netzekering uit de houder met behulp van een geschikte schroevendraaier.



25. VERHELPEN VAN STORINGEN

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

Toch kunnen zich problemen of storingen voordoen.

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



Neem beslist de veiligheidsvoorschriften in acht!

| Storing | Mogelijke oorzaak | Mogelijke oplossing |
|---|---|--|
| De multimeter functioneert niet. | Is de batterij leeg? Is het netsnoer goed aangesloten? | Controleer de toestand. Batterijen vervangen. Filter het wisselspanningssignaal boven 1 kHz. |
| Geen verandering van meetwaarden. | Is een verkeerde meetfunctie actief (AC/DC)? | Controleer de indicatie (AC/DC) en schakel de functie evt. om. |
| | Steek de meetkabels correct in de meetbussen? | Controleer de plaatsing van de Meetsnoeren. |
| | Is de zekering defect? | Controleer de zekeringen. |
| | Is de HOLD-functie geactiveerd (weergave "H") | Druk op de knop "H/LIGHT" (8) om deze functie te deactiveren. |
| Het meetapparaat piept en het knippert aan-het symbool "WARNING!" | Incorrect aangesloten of ongeschikte meetsnoeren | Meetsnoeren correct op meetapparaat sluiten, vervangen of meetfunctie wijzigen. |

26. VERWIJDERING

Product



Elektronische apparaten zijn recyclebare stoffen en horen niet bij het huisvuil.

Als het product niet meer werkt, moet u het volgens de geldende wettelijke bepalingen voor afvalverwerking inleveren.



Verwijder de geplaatste batterijen/accu's en gooi deze afzonderlijk van het product weg.

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 huisvuil is niet toegestaan.



Batterijen/accu's die schadelijke stoffen bevatten, zijn gemarkeerd met nevenstaand symbool. Deze mogen niet via het huisvuil worden afgevoerd. De aanduidingen voor irriterend werkende, zware metalen zijn: Cd = cadmium, Hg = kwik, Pb = lood (de aanduiding staat op de batterijen/accu's, bijv. onder de links afgebeelde vuilnisbaksymbool).

U kunt verbruikte batterijen/accu's gratis bij de verzamelpunten van uw gemeente, onze filialen of overal waar batterijen/accu's worden verkocht, afgeven.

Zo vervult u uw wettelijke verplichtingen en draagt u bij tot de bescherming van het milieu.

27. TECHNISCHE GEGEVENS

| | |
|-----------------------------|---|
| Systeemeisen..... | Microsoft Windows® 2000 / XP / Vista™ / 7 |
| Bedrijfsspanning..... | 6 x 1,5 V/DC batterij type C of 230 V/AC, 50 Hz |
| Weergave | Max. 40000 counts (tekens) |
| Meetsnelheid | ca. 2 – 3 metingen/seconde, Bargraf ca. 10 metingen/seconde |
| Lengte meetsnoeren..... | elk ca. 90 cm |
| Meetimpedantie | 10 MΩ (V-bereik) |
| Werkomstandigheden..... | 0 tot +30 °C(<75 % r.v.), +30 tot +40 °C(<50 % r.v.) |
| Gebruikshoogte | max. 2000 m |
| Opslagtemperatuur..... | -10 to +50 °C |
| Zekering type..... | 10A 1000V Φ10,5x38mm, 500 mA 1000 V, Φ6,35x32mm |
| Gewicht..... | 1,94 kg |
| Afmetingen (B x H x D)..... | 24,2 x 10,5 x 30,5 cm |

Meettoleranties

Weergave van de nauwkeurigheid in \pm (% van de aflezing + weergavefouten in counts (= aantal kleinste posities)). De nauwkeurigheid geldt 1 jaar lang bij een temperatuur van +23 °C (± 5 °C), bij een rel. luchtvochtigheid van minder dan 75 %, niet condenserend. Temperatuurcoëfficiënt: +0,1 x (gepecificeerde nauwkeurigheid)/1 °C.

Gelijkspanning

| Bereik | Nauwkeurigheid | Resolutie |
|--|------------------------------------|-----------|
| 400 mV | $\pm(0,03 \% + 10 \text{ digits})$ | 0,01 mV |
| 4 V | $\pm(0,05 \% + 10 \text{ digits})$ | 0,0001 V |
| 40 V | | 0,001 V |
| 400 V | | 0,01 V |
| 600 V | | 0,1 V |
| Overbelastingsbeveiliging: 1000 V; impedantie: 10 MΩ | | |

Wisselspanning

| Bereik | Nauwkeurigheid | Resolutie | Frequentiebereik |
|---|-----------------------------------|-----------|---------------------|
| 4 V | $\pm(0,5 \% + 40 \text{ digits})$ | 0,0001 V | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ digits})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | $\pm(3 \% + 40 \text{ digits})$ | | 10.000 – 20.000 Hz |
| | $\pm(4 \% + 40 \text{ digits})$ | | 20.000 – 100.000 Hz |
| 40 V | $\pm(0,5 \% + 40 \text{ digits})$ | 0,001 V | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ digits})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | $\pm(3 \% + 40 \text{ digits})$ | | 10.000 – 20.000 Hz |
| | $\pm(6 \% + 40 \text{ digits})$ | | 20.000 – 100.000 Hz |
| 400 V | $\pm(0,5 \% + 40 \text{ digits})$ | 0,01 V | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ digits})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | $\pm(3 \% + 40 \text{ digits})$ | | 10.000 – 20.000 Hz |
| | N/A | | 20.000 – 100.000 Hz |
| 600 V | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ digits})$ | 0,1 V | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(3 \% + 40 \text{ digits})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | $\pm(6 \% + 40 \text{ digits})$ | | 10.000 – 20.000 Hz |
| | N/A | | 20.000 – 100.000 Hz |
| Overbelastingsbeveiliging: 1000 V; impedantie: 10 M Ω TrueRMS in het meetbereik van 10 – 100%; Piekfactor (Crest Factor): max. 3,0 (bij 750 V max. 1,5) | | | |

Meetfunctie AC + DC spanning

| Bereik | Nauwkeurigheid | Resolutie | Frequentiebereik |
|--|--------------------------------|-----------|--------------------|
| 4 V | $\pm(1\% + 80 \text{ digits})$ | 0,0001 V | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(3\% + 40 \text{ digits})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | $\pm(6\% + 40 \text{ digits})$ | | 10.000 – 35.000 Hz |
| 40 V | $\pm(1\% + 80 \text{ digits})$ | 0,001 V | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(3\% + 40 \text{ digits})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | $\pm(6\% + 40 \text{ digits})$ | | 10.000 – 35.000 Hz |
| 400 V | $\pm(1\% + 80 \text{ digits})$ | 0,01 V | 45 – 1.000 Hz |
| | N/A | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | N/A | | 10.000 – 35.000 Hz |
| 600 V | $\pm(1\% + 80 \text{ digits})$ | 0,1 V | 45 – 1.000 Hz |
| | N/A | | 1.000 – 10.000 Hz |
| | N/A | | 10.000 – 35.000 Hz |
| Overbelastingsbeveiliging: 1000 V; impedantie: 10 M Ω | | | |

Gelijkstroom

| Bereik | Nauwkeurigheid | Resolutie |
|---|----------------------------------|--------------|
| 400 μ A | $\pm(0,3\% + 10 \text{ digits})$ | 0,01 μ A |
| 4000 μ A | $\pm(0,5\% + 10 \text{ digits})$ | 0,1 μ A |
| 40 mA | | 0,001 mA |
| 400 mA | | 0,01 mA |
| 10 A | $\pm(1,5\% + 20 \text{ digits})$ | 0,001 A |
| Overbelastingsbeveiliging: Zekeringen; meettijdbegrenzing >500 mA (μ AmA) / >10 A(10A): max. 10 s met Pauze van 10 min | | |

Wisselstroom

| Bereik | Nauwkeurigheid | Resolutie | Frequentiebereik |
|---|-----------------------------------|--------------|-------------------|
| 400 μ A | $\pm(0,6 \% + 40 \text{ digits})$ | 0,01 μ A | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ digits})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| 4000 μ A | $\pm(0,6 \% + 40 \text{ digits})$ | 0,1 μ A | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ digits})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| 40 mA | $\pm(0,6 \% + 40 \text{ digits})$ | 0,001 mA | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ digits})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| 400 mA | $\pm(0,6 \% + 40 \text{ digits})$ | 0,01 mA | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(1,2 \% + 40 \text{ digits})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| 10 A | $\pm(2 \% + 40 \text{ digits})$ | 0,001 A | 45 – 1.000 Hz |
| | $\pm(4 \% + 40 \text{ digits})$ | | 1.000 – 10.000 Hz |
| Overbelastingsbeveiliging: Zekeringen; meettijdbegrenzing >500 mA (μ AmA) / >10 A(10A): max. 10 s met Pauze van 10 min Overbelastingsbeveiliging: 1000 V; TrueRMS in het meetbereik van 10 – 100 % | | | |

Weerstand

| Bereik | Nauwkeurigheid | Resolutie |
|-----------------------------------|---|--------------------|
| 400 Ω | $\pm(1,0 \% + 10 \text{ digits})$ met REL-functie | 0,01 Ω |
| 4 k Ω | $\pm(0,6 \% + 10 \text{ digits})$ | 0,000 1 k Ω |
| 40 k Ω | | 0,01 k Ω |
| 400 k Ω | | 0,1 k Ω |
| 4 M Ω | $\pm(1,2 \% + 10 \text{ digits})$ | 0,001 M Ω |
| 40 M Ω | $\pm(2 \% + 5 \text{ digits})$ | 0,01 M Ω |
| Overbelastingsbeveiliging: 1000 V | | |

Capaciteit

| Bereik | Nauwkeurigheid | Resolutie |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| 40 nF | $\pm(2,5 \% + 20 \text{ digits})$ | 0,001 nF |
| 400 nF | $\pm(2,0 \% + 20 \text{ digits})$ | 0,01 nF |
| 4 μ F | | 0,0001 μ F |
| 40 μ F | | 0,001 μ F |
| 400 μ F | | 0,01 μ F |
| 4000 μ F | $\pm(5 \% + 20 \text{ digits})$ | 0,1 μ F |
| Overbelastingsbeveiliging: 1000 V | | |

Frequentie

| Bereik | Nauwkeurigheid | Resolutie |
|--|-----------------------------------|------------|
| 40 Hz | $\pm(0,02 \% + 8 \text{ digits})$ | 0,001 Hz |
| 400 Hz | | 0,01 Hz |
| 4 kHz | | 0,0001 kHz |
| 40 kHz | | 1 Hz |
| 400 kHz | | 10 Hz |
| 4 MHz | | 0,0001 MHz |
| 40 MHz | | 0,001 MHz |
| 400 MHz | N/A | 0,01 MHz |
| Overbelastingsbeveiliging: 1000 V; Gevoeligheid (10 Hz – 10 MHz): 200 mV; Amplitude max. 30 Veff (ms) Gevoeligheid (10 MHz – 40 MHz): 600 mV; Amplitude max. 30 Veff (ms) Gevoeligheid (>40 MHz); N/A | | |

Duty-Cycle (puls-pauzeverhouding)

| Bereik | Nauwkeurigheid | Resolutie |
|----------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| 5 – 2.000 Hz (10 % ~ 90 %) | $\pm(1,2 \% + 30 \text{ digits})$ | 0,01 % |
| Overbelastingsbeveiliging: 1000V | | |

Temperatuur

| Bereik | Nauwkeurigheid | Resolutie |
|-------------------|---------------------------------|-----------|
| -40 tot +40 °C | $\pm(3 \% + 20 \text{ digits})$ | 0,1 °C |
| +40 tot +400 °C | $\pm(2 \% + 20 \text{ digits})$ | |
| +400 tot 1000 °C | $\pm 2,5 \%$ | |
| -40 tot +104 °F | $\pm(2 \% + 40 \text{ digits})$ | 0,1 °F |
| +104 tot +752 °F | $\pm(1 \% + 40 \text{ digits})$ | |
| +752 tot +1832 °F | $\pm 2,5 \%$ | |

Diodetest

| Testspanning | Resolutie |
|-----------------------------------|-----------|
| 2,7 V | 0,0001 V |
| Overbelastingsbeveiliging: 1000 V | |

Akoestische doorgangsmeter

| Testspanning | Resolutie |
|--|--------------|
| ca. 1,2 V | 0,1 Ω |
| Overbelastingsbeveiliging: 1000 V, <10 Ω continu geluid | |

Laagdoorlaatfilter-test

| Bereik | Resolutie | Opmerkingen |
|--------|-----------|--|
| 600 V | 0,1 V | Filter het wisselspanningssignaal boven 1 kHz. |