

VOLTCRAFT®

DIGITAL-MULTIMETER

(D) BEDIENUNGSANLEITUNG SEITE 4 - 25

DIGITAL MULTIMETER

(GB) OPERATING INSTRUCTIONS PAGE 26 - 48

MULTIMÈTRE NUMÉRIQUE

(F) NOTICE D'EMPLOI PAGE 49 - 69

DIGITALE MULTIMETER

(NL) GEBRUIKSAANWIJZING PAGINA 72 - 94

Best.-Nr. / Item no. /
N° de commande / Bestelnr.:
1090519 VC130-1
1090520 VC150-1
1090521 VC170-1

CE

VERSION 06/14

(D) Impressum

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

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z. B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten. Die Publikation entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung.

© Copyright 2014 by Conrad Electronic SE.

(GB) Legal Notice

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

All rights including translation reserved. Reproduction by any method, e.g. photocopy, microfilming, or the capture in electronic data processing systems require the prior written approval by the editor. Reprinting, also in part, is prohibited. This publication represent the technical status at the time of printing.

© Copyright 2014 by Conrad Electronic SE.

(F) Information légales

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

Tous droits réservés, y compris de traduction. Toute reproduction, quelle qu'elle soit (p. ex. photocopie, microfilm, saisie dans des installations de traitement de données) nécessite une autorisation écrite de l'éditeur. Il est interdit de le réimprimer, même par extraits. Cette publication correspond au niveau technique du moment de la mise sous presse.

© Copyright 2014 by Conrad Electronic SE.

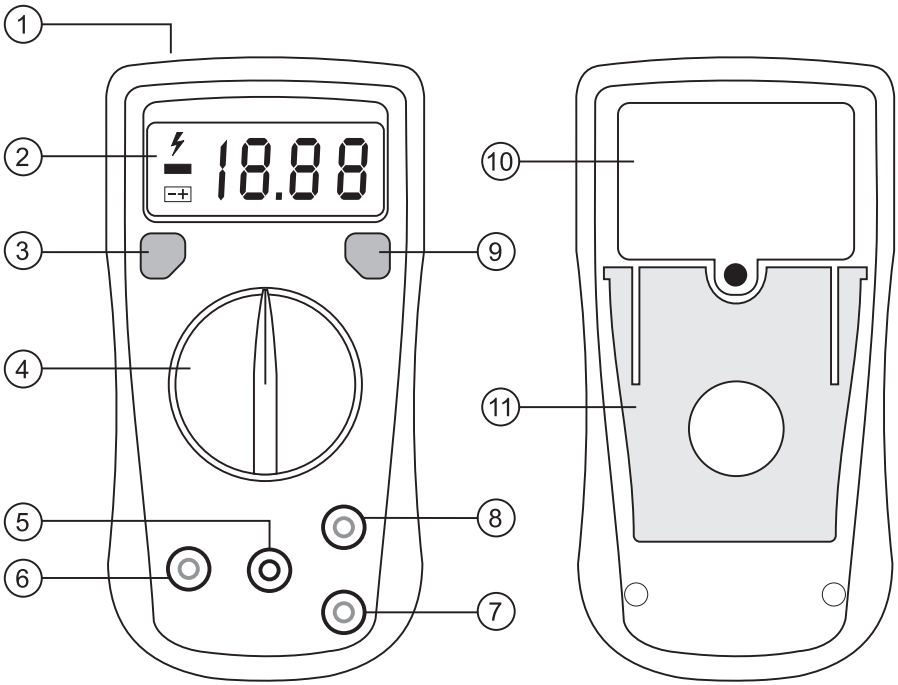
(NL) Colofon

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

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

© Copyright 2014 by Conrad Electronic SE.

V8_0614_01/IB


1
2
18.88
3
9
4
10
11
5
8
6
7

EINFÜHRUNG

Sehr geehrter Kunde,

mit dem Kauf eines Voltcraft®-Produktes haben Sie eine sehr gute Entscheidung getroffen, für die wir Ihnen danken.

Voltcraft® - Dieser Name steht auf dem Gebiet der Mess-, Lade- sowie Netztechnik für überdurchschnittliche Qualitätsprodukte, die sich durch fachliche Kompetenz, außergewöhnliche Leistungsfähigkeit und permanente Innovation auszeichnen.

Vom ambitionierten Hobby-Elektroniker bis hin zum professionellen Anwender haben Sie mit einem Produkt der Voltcraft®-Markenfamilie selbst für die anspruchsvollsten Aufgaben immer die optimale Lösung zur Hand. Und das Besondere: Die ausgereifte Technik und die zuverlässige Qualität unserer Voltcraft®-Produkte bieten wir Ihnen mit einem fast unschlagbar günstigen Preis-/Leistungsverhältnis an. Darum sind wir uns absolut sicher: Mit unserer Voltcraft®-Geräteserie schaffen wir die Basis für eine lange, gute und auch erfolgreiche Zusammenarbeit.

Wir wünschen Ihnen nun viel Spaß mit Ihrem neuen Voltcraft®-Produkt!

Alle enthaltenen Firmennamen und Produktbezeichnungen sind Warenzeichen der jeweiligen Inhaber. Alle Rechte vorbehalten.

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an:

Deutschland:	Tel.-Nr.:	0 96 04 / 40 87 87
	Fax-Nr.:	0180 5 / 31 21 10
		(der Anruf kostet 14 ct/min inkl. MwSt. aus dem Festnetz.
		Mobilfunkhöchstpreis: 42 ct/min inkl. MwSt.)
	E-Mail:	Bitte verwenden Sie unser Formular im Internet www.conrad.de, unter der Rubrik “Kontakt“.
	Mo. - Fr. 10.00 bis 16.00 Uhr	
Österreich:	www.conrad.at	
	www.business.conrad.at	
Schweiz:	Tel.-Nr.:	0848/80 12 88
	Fax-Nr.:	0848/80 12 89
	E-Mail:	support@conrad.ch
	Mo. - Fr. 8.00 bis 12.00 Uhr, 13.00 bis 17.00 Uhr	

INHALTSVERZEICHNIS

(D)

Seite

Einführung 4
Bestimmungsgemäße Verwendung 6
Bedienelemente 7
Sicherheitshinweise 7
Produktbeschreibung 10
Lieferumfang 10
Display-Angaben und Symbole 11
Messbetrieb 12
a) Spannungsmessung „V" 12
b) Strommessung „A" 13
c) Frequenzmessung und Duty-Cycle (nur VC170-1) 14
d) Widerstandsmessung 15
e) Diodentest 16
f) Durchgangsprüfung 17
g) Berührungslose AC-Spannungsprüfung „NCV" 17
h) Transistortest „hFE" 18
i) Temperaturmessung (nur VC150-1) 18
SELECT-Taste (nur VC170-1) 19
HOLD-Funktion 19
Optionaler Messadapter 20
Wartung und Reinigung 20
Allgemein 20
Reinigung 20
Sicherungswechsel 21
Einsetzen und wechseln der Batterien 22
Entsorgung von gebrauchten Batterien! 22
Entsorgung 23
Behebung von Störungen 23
Technische Daten 24

BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

- Messen und Anzeigen der elektrischen Größen im Bereich der Messkategorie CAT III (bis max. 250V gegen Erdpotential, gemäß EN 61010-1) und allen niedrigeren Kategorien. Das Messgerät darf nicht in der Messkategorie CAT IV eingesetzt werden.
- Messen von Gleich- und Wechselspannungen bis max. 250 V
- Messen von Gleich- und Wechselstrom bis max. 10 A (VC130-1/VC150-1 nur Gleichstrom)
- Frequenzmessung 10 Hz bis 10 MHz (nur VC170-1)
- Messen von Widerständen bis 20 MOhm (VC170-1 bis 40 MOhm)
- Akustische Durchgangsprüfung
- Diodentest
- Berührungslose 230V/AC-Spannungsprüfung
- hFE-Transistortest (nur mit optionalem Messadapter)
- Temperaturmessung von -40 bis +1000°C (nur VC150-1)

Die beiden Strom-Messeingänge sind gegen Überlast abgesichert. Die Spannung im Strommesskreis darf 250 V nicht überschreiten. Die Messbereiche sind mit keramischen Hochleistungssicherungen ausgestattet.

Der Betrieb ist nur mit dem angegebenen Batterietyp zulässig.

Das Messgerät darf im geöffneten Zustand, mit geöffnetem Batteriefach oder fehlendem Batteriefachdeckel nicht betrieben werden. Messungen in Feuchträumen bzw. unter widrigen Umgebungsbedingungen sind nicht zulässig.

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

Widrige Umgebungsbedingungen sind:

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

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

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

Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!

BEDIENELEMENTE

(Siehe Ausklappseite)

1 Berührungsloser Spannungsdetektor

2 LC-Display

3 POWER-Taste bei VC130-1/150-1
SELECT-Taste bei VC170-1 zur
Funktionsumschaltung

4 Drehschalter

5 COM-Messbuchse (Bezugspotential)

6 10 A-Messbuchse

7 mAµA-Messbuchse

8 V-Messbuchse

9 HOLD-Taste

10 Batteriefach

11 Aufstellbügel

SICHERHEITSHINWEISE



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

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

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

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen.

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind.

Folgende Symbole gilt es zu beachten:



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



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

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

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



Schutzklasse 2 (doppelte oder verstärkte Isolierung)

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

CAT III Messkategorie III für Messungen in der Gebäudeinstallation (z.B. Steckdosen oder Unterverteilungen). Diese Kategorie umfasst auch alle kleineren Kategorien (z.B. CAT II zur Messung an Elektrogeräten). Der Messbetrieb in CAT III ist nur mit Abdeckkappen über den Messspitzen zulässig.

CAT IV Messkategorie IV für Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation (z.B. Hauptverteilung, Haus-Übergabepunkte der Energieversorger etc.).



Erdpotential

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

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

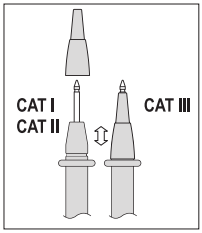
Messgeräte und Zubehör sind kein Spielzeug und gehören nicht in Kinderhände!

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

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

Die Spannung zwischen den Anschlusspunkten des Messgeräts und Erdpotential darf 250 V DC/AC in CAT III nicht überschreiten.

Bei Verwendung der Messleitungen ohne Abdeckkappen dürfen Messungen zwischen Messgerät und Erdpotential nicht oberhalb der Messkategorie CAT II durchgeführt werden.



Bei Messungen in der Messkategorie CAT III müssen die Abdeckkappen auf die Messspitzen gesteckt werden, um versehentliche Kurzschlüsse während der Messung zu vermeiden.

Stecken Sie die Abdeckkappen auf die Messspitzen, bis diese Einrasten. Zum Entfernen ziehen Sie die Kappen mit etwas Kraft von den Spitzen.

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

Seien Sie besonders Vorsichtig beim Umgang mit Spannungen >33 V Wechsel- (AC) bzw. >70 V Gleichspannung (DC)! Bereits bei diesen Spannungen können Sie bei Berührung elektrischer Leiter einen lebensgefährlichen elektrischen Schlag erhalten.

Überprüfen Sie vor jeder Messung Ihr Messgerät und deren Messleitungen auf Beschädigung(en). Führen Sie auf keinen Fall Messungen durch, wenn die schützende Isolierung beschädigt (eingerissen, abgerissen usw.) ist. Messkabel haben einen Verschleißindikator. Bei einer Beschädigung wird eine zweite, andersfarbige Isolierschicht sichtbar. Das Messzubehör darf nicht mehr verwendet werden und muss ausgetauscht werden.

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

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

Vermeiden Sie den Betrieb in unmittelbarer Nähe von:

- starken magnetischen oder elektromagnetischen Feldern
- Sendeantennen oder HF-Generatoren.

Dadurch kann der Messwert verfälscht werden.

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern. Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, wenn:

- das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- das Gerät nicht mehr arbeitet und
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen oder
- nach schweren Transportbeanspruchungen.

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

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

Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise in den einzelnen Kapiteln.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Die Messwerte werden am Multimeter (im folgendem DMM genannt) in einer Digitalanzeige dargestellt. Die Messwertanzeige des DMM umfasst 2000 Counts bei VC130-1 und VC150-1 sowie 4000 Counts bei VC170-1 (Count = kleinster Anzeigewert). Das VC170-1 stellt den passenden Messbereich automatisch ein (AUTO-Range). Die manuelle Messbereichswahl ist dennoch möglich.

Das Messgerät ist sowohl im Hobby- als auch im professionellen Bereich (bis CAT III 250 V) einsetzbar.

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

Drehschalter (4)

Die einzelnen Messfunktionen werden über einen Drehschalter angewählt. Bei VC130-1 und VC150-1 erfolgt die Messbereichswahl manuell, bei VC170-1 erfolgt die Messbereichswahl automatisch (Auto-Range; hierbei wird immer der jeweils passende Messbereich eingestellt).

Messgerät ein- und ausschalten

Das DMM VC130-1 und VC150-1 wird über den Druckschalter „POWER“ ein und ausgeschaltet. DMM VC170-1 ist in Drehschalter-Position „OFF“ ausgeschaltet. Schalten Sie das Messgerät bei Nichtgebrauch immer aus.

Bevor Sie mit dem Messgerät arbeiten können, muss erst die beiliegende Batterie eingesetzt werden.

Setzen Sie die Batterie wie im Kapitel „Reinigung und Wartung“ beschrieben ein. Zur Spannungsversorgung wird eine 9V-Blockbatterie benötigt. Diese ist im Lieferumfang enthalten.

Auto-Power-Off-Funktion (nur VC170-1)

Das VC170-1 schaltet nach ca. 15 Minuten automatisch ab. Nehmen Sie die Messleitungen vom Messobjekt. Zum Wiedereinschalten drehen Sie den Drehschalter einmal in Position „OFF“ und wählen dann erneut den gewünschten Messbereich.

LIEFERUMFANG

Multimeter

9V Block-Batterie

Sicherheitsmessleitungen mit aufgesteckten CAT III Abdeckkappen

K-Typ-Temperaturfühler (-40 bis + 230 °C; nur bei VC150-1)

Bedienungsanleitung

DISPLAY-ANGABEN UND SYMBOLE

AUTO	Automatische Messbereichswahl (nur VC170-1)
.OL oder I	Overload = Überlauf; der Messbereich wurde überschritten
	Batteriewechselsymbol; bitte Batterie schnellstmöglich wechseln
	Symbol für den Diodentest
	Blitzsymbol bei Spannungsmessungen
	Symbol für den akustischen Durchgangsprüfer
 AC	Wechselgröße für Spannung und Strom,
DC	Gleichgröße für Spannung und Strom
mV	Milli-Volt (exp.–3)
V	Volt (Einheit der elektrischen Spannung)
A	Ampere (Einheit der elektrischen Stromstärke)
mA	Milli-Ampere (exp.–3)
µA	Micro-Ampere (exp.–6)
Hz	Hertz (Einheit der Frequenz)
kHz	Kilo-Hertz (exp.3)
MHz	Mega-Hertz (exp.6)
Ω	Ohm (Einheit des el. Widerstandes)
kΩ	Kilo-Ohm (exp.3)
MΩ	Mega-Ohm (exp.6)
%	Anzeige des Puls-Pausenverhältnises (Duty-Cycle)
°C	Einheit der Temperatur
hFE	Anzeige des Verstärkungsfaktors bei Transistoren
COM	Bezugspotential
H	Symbol für aktive Hold-Funktion
△	Delta-Symbol für aktive Relativ-Messfunktion (nur VC170-1)
NCV	Berührungslose Wechselspannungserkennung

MESSBETRIEB



Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen. Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn darin höhere Spannungen als 33 V ACrms oder 75 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.

➔ Wird der Messbereich überschritten, wird im Display ein Überlauf dargestellt. Diese Anzeige ist modellabhängig und wird bei VC 130-1 und VC150-1 mit „I“ und bei VC170-1 mit „OL.“ signalisiert. Wählen Sie den nächst höheren Messbereich.

Der Spannungsbereich „V/DC“ weist einen Eingangswiderstand von >10 MOhm, der V/AC-Bereich >4,5 MOhm auf.

Bei VC170-1 ist in allen Messfunktionen (außer Strommessbereiche) die automatische Bereichswahl (Auto-Range) aktiv. Diese Funktion stellt automatisch den passenden Messbereich ein.

a) Spannungsmessung „V“

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

Messbuchsenwahl und Zuordnung der schwarzen und roten Messleitung

DMM	schwarz	rot
VC130-1	COM (5)	V (8)
VC150-1	COM (5)	V (8)
VC170-1	COM (5)	V (8)

Zur Messung von Gleichspannungen „DC“ (V⎓) gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein (VC130-1/150-1 am „POWER“-Schalter (3) und VC170-1 am Drehschalter). Wählen Sie den Messbereich „V⎓“.
- Stecken Sie die Messleitungen wie in der Tabelle ersichtlich in die entsprechenden Messbuchsen.
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.).

  Die rote Messspitze entspricht dem Pluspol, die schwarze Messspitze dem Minuspol.
- Die jeweilige Polarität des Messwertes wird zusammen mit dem augenblicklichen Messwert im Display angezeigt.

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

- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus. Drehen Sie den Drehschalter in Position „OFF“ bzw. schalten das Gerät über den „POWER“-Schalter aus.

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

- Nehmen Sie das DMM wie bei „Messung von Gleichspannung“ beschrieben in betrieb und wählen den Messbereich „V~“. Im Display erscheint „AC“.
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Generator, Schaltung usw.).
- Der Messwert wird im Display angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus. Drehen Sie den Drehschalter in Position „OFF“ bzw. schalten das Gerät über den „POWER“-Schalter aus.

b) Strommessung „A“



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

Die max. zulässige Spannung im Strommesskreis darf 250 V nicht überschreiten

Messungen >5A dürfen nur für max. 10 Sekunden und nur mit anschließender Messpause von 15 Minuten durchgeführt werden.

Alle Strommessbereiche sind abgesichert und somit gegen Überlastung geschützt.

Messbuchsenwahl und Zuordnung der schwarzen und roten Messleitung

DMM	schwarz	rot	
		µA,mA	A
VC130-1	COM (5)	mA (7)	A (6)
VC150-1	COM (5)	mA (7)	A (6)
VC170-1	COM (5)	mA (7)	A (6)

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

- Stecken Sie die rote Messleitung in die 10 A-Messbuchse (bei Strömen >200/>400 mA je nach Modell) bzw. in die mA-Messbuchse (bei Strömen >200/>400 mA je nach Modell). Die schwarze Messleitung stecken Sie in die COM-Messbuchse.
- Wählen Sie den gewünschten Messbereich. Beginnen Sie mit der Messung möglichst immer mit dem größten Messbereich, da bei einer Überschreitung die Sicherung auslöst.
- 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.

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

- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus. Drehen Sie den Drehschalter in Position „OFF“ bzw. schalten das Gerät über den „POWER“-Schalter aus.

Zur Messung von Wechselströmen (AC) gehen Sie wie zuvor beschrieben vor.

Wechselstrommessung ist nur bei VC170-1 möglich!

Wählen Sie den gewünschten Messbereich und drücken Sie die Taste „SELECT“ (3) um in den AC-Bereich umzuschalten. Im Display erscheint „AC“.

Eine erneute Betätigung schaltet wieder zurück usw.

Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus. Drehen Sie den Drehschalter in Position „OFF“.



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.

c) Frequenzmessung und Duty-Cycle (nur VC170-1)

Das VC170-1 kann die Frequenz einer Signalspannung von 10 Hz bis 10 MHz messen und anzeigen.

Messbuchsenwahl und Zuordnung der schwarzen und roten Messleitung

DMM	schwarz	rot
VC170-1	COM (5)	V/Hz (8)

Zur Messung von Frequenzen gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM am Drehschalter ein und wählen den Messbereich „Hz/%“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die Hz-Messbuchse, die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse.
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Signalgenerator, Schaltung usw.).
- Die Frequenz wird mit der entsprechenden Einheit im Display angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus. Drehen Sie den Drehschalter in Position „OFF“.

Zur Messung des Puls-Pausenverhältnisses (Duty-Cycle) gehen Sie wie folgt vor:

- Schließen Sie das DMM wie bei Frequenzmessung beschrieben an und wählen den Messbereich „Hz/%“.
- Drücken Sie die Taste „SELECT“. Das Puls-Pausenverhältnis wird in % im Display angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus. Drehen Sie den Drehschalter in Position „OFF“.

d) Widerstandsmessung



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

Messbuchsenwahl und Zuordnung der schwarzen und roten Messleitung

DMM	schwarz	rot
VC130-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC150-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC170-1	COM (5)	V/Ω (8)

Zur Widerstandsmessung gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „Ω“ .
- Stecken Sie die Messleitungen je nach Modell wie in der Tabelle ersichtlich in die entsprechenden Messbuchsen.
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen miteinander verbinden. Daraufhin muss sich ein Widerstandswert von ca. 0,5 Ohm einstellen (Eigenwiderstand der Messleitungen).
- Drücken Sie bei kurzgeschlossenen Messspitzen die Taste „SELECT“ (nur bei VC170-1), um den Eigenwiderstand der Messleitungen nicht in die folgende Widerstandsmessung einfließen zu lassen. Die Anzeige zeigt 0 Ohm.
- Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt. Der Messwert wird, sofern das Messobjekt nicht hochohmig oder unterbrochen ist, im Display angezeigt. Warten Sie, bis sich die Anzeige stabilisiert hat. Bei Widerständen >1 MOhm kann dies einige Sekunden dauern.
- Sobald das Symbol für „Überlauf“ im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten bzw. der Messkreis ist unterbrochen.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus. Drehen Sie den Drehschalter in Position „OFF“ bzw. schalten das Gerät über den „POWER“-Schalter 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.

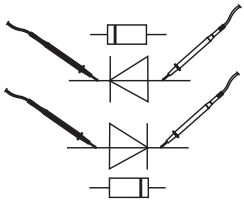
e) Diodentest

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

Messbuchsenwahl und Zuordnung der schwarzen und roten Messleitung

DMM	schwarz	rot
VC130-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC150-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC170-1	COM (5)	V/Ω (8)

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich
- Stecken Sie die Messleitungen je nach Modell wie in der Tabelle ersichtlich in die entsprechenden Messbuchsen.
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen miteinander verbinden. Daraufhin muss sich ein Wert von ca. 0 V einstellen. Die Leerlaufspannung beträgt ca. 3 V.
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Diode).
- Ist das Symbol für „Überlauf“ ersichtlich, so wird die Diode in Sperrrichtung gemessen oder die Diode ist defekt (Unterbrechung). Führen Sie zur Kontrolle eine gegenpolige Messung durch. Die rote Messleitung entspricht dem Pluspol (Anode), die schwarze Messleitung dem Minuspol (Kathode). Eine Silizium-Diode weist eine Durchlassspannung von ca. 0,5 – 0,8 V auf.



- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus. Drehen Sie den Drehschalter in Position „OFF“ bzw. schalten das Gerät über den „POWER“-Schalter aus.

f) Durchgangsprüfung

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

Messbuchsenwahl und Zuordnung der schwarzen und roten Messleitung

DMM	schwarz	rot
VC130-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC150-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC170-1	COM (5)	V/Ω (8)

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich •))
- Stecken Sie die Messleitungen je nach Modell wie in der Tabelle ersichtlich in die entsprechenden Messbuchsen.
- Um bei VC170-1 die Funktion des akustischen Durchgangsprüfers zu aktivieren, drücken Sie die Taste „SELECT“ (3). Eine erneute Betätigung schaltet in die erste Messfunktion (Diodentest) um, usw.
- Als Durchgang wird ein Messwert ca. < 10 Ohm erkannt und es erfolgt ein Dauerton.
- Sobald das Symbol für „Überlauf“ im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten bzw. der Messkreis ist unterbrochen.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus. Drehen Sie den Drehschalter in Position „OFF“ bzw. schalten das Gerät über den „POWER“-Schalter aus.

g) Berührungslose AC-Spannungsprüfung „NCV“

Vergewissern Sie sich, dass alle Messbuchsen frei sind. Entfernen Sie bitte alle Messleitungen und Adapter vom Messgerät.

Diese Funktion dient nur als Hilfsmittel. Bei Arbeiten an diesen Kabeln sind unbedingt vorab Kontaktmessungen auf Spannungsfreiheit durchzuführen.

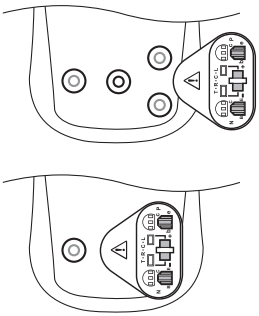
- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „NCV“
- Prüfen Sie diese Funktion vorab an einer bekannten AC-Spannungsquelle.
- Führen Sie das Messgerät mit der Sensorfläche (1) in einem Abstand von max. 10 mm an die zu prüfende Stelle. Bei verdrillten Leitungen ist es ratsam, das Kabel auf eine Länge von ca. 20 –30 cm zu prüfen.
- Bei einer Spannungserkennung ertönt ein akustisches Signal. Das Display wird hierfür nicht benötigt und zeigt keine definierten Werte.
- Schalten Sie das DMM nach Messende aus. Drehen Sie den Drehschalter in Position „OFF“ bzw. schalten das Gerät über den „POWER“-Schalter aus.

➔ Aufgrund der Empfindlichkeit können auch statische Felder beim Berühren angezeigt werden. Dies ist normal und beeinflusst das Prüfergebnis nicht.

h) Transistortest „hFE“

Transistortests können nur mit dem optional erhältlichen Messadapter durchgeführt werden. Am Adapter darf keine Spannung angelegt und gemessen werden.

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „hFE“.
- Entfernen Sie alle Messleitungen vom Gerät.
- Stecken Sie den optionalen Messadapter auf die drei Messbuchsen COM (5) + V (8) + mA (7)
- Setzen Sie den zu testenden Transistor polungsrichtig in den entsprechenden Sockel. Der linke Sockel ist für NPN-Typen und der rechte Sockel für PNP-Typen. SMD-Typen können ebenfalls getestet werden.
- Im Display wird der Verstärkungsfaktor „hFE“ angezeigt
- Entfernen Sie nach Messende den Adapter und schalten Sie das DMM aus. Drehen Sie den Drehschalter in Position „OFF“ bzw. schalten das Gerät über den „POWER“-Schalter aus.



i) Temperaturmessung (nur VC150-1)

Der beiliegende Thermofühler ist für einen Temperaturbereich von –40 bis + 230 °C ausgelegt, der für die meisten Anwendungen ausreicht. Um den vollen Messbereich des Messgerätes nutzen zu können, ist ein optionaler K-Typ-Fühler erforderlich. Hier wird ggf. die Verwendung des optionalen Messadapters nötig.

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „°C“.
- Entfernen Sie alle Messleitungen vom Gerät.
- Verbinden Sie den beiligenden Thermo-Fühler mit dem DMM. Der rote Stecker muss in die Buchse „°C“ (7), der schwarze Stecker in die Buchse „COM“ (5).
- Setzen Sie nur die Fühlerspitze den Temperaturen aus.
- Im Display wird die Temperatur am Thermofühler angezeigt. Erscheint „I“ so wurde der Messbereich überschritten oder es ist kein Fühler angeschlossener.
- Entfernen Sie nach Messende den Adapter und schalten Sie das DMM aus. Drehen Sie den Drehschalter in Position „OFF“ bzw. schalten das Gerät über den „POWER“-Schalter aus.

➔ Werden die beiden Buchsen „COM“ (5) und „°C“ (7) kurzgeschlossen, so wird die Umgebungstemperatur des Messgerätes angezeigt.

Bei Verwendung von K-Typ Fühlern mit Miniatursteckern ist der Einsatz des optionalen Messadapters notwendig (siehe Kapitel „Optionaler Messadapter“).

SELECT-Taste (nur VC170-1)

Die SELECT-Taste hat je nach Messbereich mehrere Funktionen. Für die Funktionsumschaltung, für eine Relativ-Messfunktion und zur manuellen Messbereichswahl.

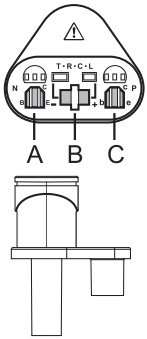
Messfunktion	Funktion
Spannungsmessung V AC/DC	Manuelle Messbereichswahl 1x drücken schaltet in die manuelle Messbereichswahl um. Jedes weitere Drücken wechselt den Messbereich. Zum Deaktivieren halten Sie diese Taste ca. 2 Sekunden lang gedrückt. Im Display erschein „AUTO“. Autorange ist wieder aktiv.
Widerstand	Relativ-Messung 1x drücken speichert den angezeigten Wert ab und setzt die Anzeige auf null. Angezeigt wird die Differenz aus abgespeicherten Wert und tatsächlich gemessenem Wert (ideal um den Leitungswiderstand der Messleitungen auszuschließen). Im Display erscheint das Delta-Symbol (Δ). Die automatische Messbereichswahl wird dabei deaktiviert. Zum Deaktivieren halten Sie diese Taste ca. 2 Sekunden lang gedrückt. Im Display erschein „AUTO“. Autorange ist wieder aktiv.
Frequenz „Hz“	Funktionsumschaltung Jedes drücken schaltet die Messfunktion um. 1x drücken „Duty-Cycle, weiteres drücken Frequenzmessung usw.
Diodentest/Durchgangsprüfung	Funktionsumschaltung Jedes drücken schaltet die Messfunktion um. 1x drücken „Durchgangsprüfung, weiteres drücken Diodentest usw.
Strommessung µA/mA/A	Funktionsumschaltung AC/DC Jedes drücken schaltet die Messfunktion um. 1x drücken „AC, weiteres drücken „DC“ usw.

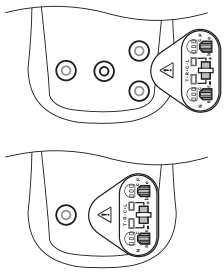
HOLD-Funktion

Die Hold-Taste (9) ermöglicht es, den Messwert im Display festzuhalten. Im Display erscheint das Symbol „H“. Dies erleichtert die Ablesung bzw. für Dokumentationszwecke. Ein erneutes Drücken schaltet wieder in den Messbetrieb um. Bei VC170-1 ist die Hold-Funktion im Frequenzmessbereich „Hz“ nicht verfügbar.

Optionaler Messadapter

Um einige Messungen leichter durchführen zu können, ist ein optionaler Messadapter erhältlich. Dieser Adapter erleichtert den Anschluss von Transistoren (auch SMD-Typen) und handelsübliche K-Typ-Thermofühler mit Miniaturstecker. Der Adapter wird auf die drei Messbuchsen COM (5) + V (8) + mA (7) gesteckt.





A Transistor-Testsockel für NPN-Typen

B Stecksockel für K-Tp-Fühler (Polarität beachten!)

C Transistor-Testsockel für PNP-Typen

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.ä.

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

Sicherungswechsel

Die Strommessbereiche sind mit keramischen Sicherung gegen Überlastung geschützt. Ist keine Messung in diesem Bereich mehr möglich, muss die Sicherung ausgewechselt werden.

Zum Auswechseln gehen Sie wie folgt vor:

- Trennen Sie die angeschlossenen Messleitungen vom Messkreis und von Ihrem Messgerät. Schalten Sie das DMM aus.
- Lösen Sie die drei rückseitigen Schrauben des Gerätes und ziehen das Gehäuse vorsichtig auseinander.
- Ersetzen Sie die defekte Sicherung gegen eine neue des selben Typs und Nennstromstärke. Die Sicherungen haben folgende Werte:

  F1 Hochleistungs-Sicherung flink 1A/240 V Abmessung 6,35 x 25 mm. Übliche Bezeichnung F1AH240V, BS1362 oder baugleich.

  F2 Hochleistungs-Sicherung flink 10A/600 V Abmessung 6,35 x 25 mm. Übliche Bezeichnung F10AH600V, TCC600 oder baugleich.
- Verschließen Sie das Gehäuse wieder sorgfältig.



Die Verwendung geflickter Sicherungen oder das Überbrücken des Sicherungshalters ist aus Sicherheitsgründen nicht zulässig.

Betreiben Sie das Messgerät auf keinen Fall im geöffneten Zustand.

!LEBENSGEFAHR!

Einsetzen und wechseln der Batterien

Zum Betrieb des Messgerätes wird eine 9V-Blockbatterien (z.B. 1604A) benötigt. Bei Erstinbetriebnahme oder wenn das Batterie-Wechselsymbol  im Display erscheint, muss eine neue, volle Batterie eingesetzt werden.

Zum Einsetzen/Wechseln gehen Sie wie folgt vor:

- Trennen Sie die angeschlossenen Messleitungen vom Messkreis und von Ihrem Messgerät. Schalten Sie das DMM aus.
- Lösen Sie die rückseitige Schraube am Batteriefach (10) und ziehen den Batterieeinsatz vorsichtig aus dem Messgerät.
- Setzen Sie eine neue Batterie polungsrichtig in den Batterieeinsatz des Messgerätes.
- Schieben Sie den Batterieeinsatz in das DMM und verschließen Sie das Gehäuse wieder sorgfältig.

Betreiben Sie das Messgerät auf keinen Fall im geöffneten Zustand.

!LEBENSGEFAHR!

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

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

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

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

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

Batterien dürfen nicht aufgeladen werden. Es besteht Explosionsgefahr.

Eine passende Alkaline Batterie erhalten Sie unter folgender Bestellnummer:

Best.-Nr. 65 25 09 (Bitte 1x bestellen).

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

ENTSORGUNG VON GEBRAUCHTEN BATTERIEN!

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

Schadstoffhaltige Batterien/Akkus sind mit nebenstehenden Symbolen gekennzeichnet, die auf das Verbot der Entsorgung über den Hausmüll hinweisen. Die Bezeichnungen für das ausschlaggebende Schwermetall sind: Cd = Cadmium, Hg = Quecksilber, Pb = Blei. Ihre verbrauchten Batterien/Akkus können Sie unentgeltlich bei den Sammelstellen Ihrer Gemeinde,unseren Filialen oder überall dort abgeben, wo Batterien/Akkus verkauft werden!

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

ENTSORGUNG



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.

BEHEBUNG VON STÖRUNGEN

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

Dennoch kann es zu Problemen oder Störungen kommen.

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



Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise!

Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Das Multimeter funktioniert nicht.	Ist die Batterie verbraucht?	Kontrollieren Sie den Zustand.
Keine Messwertänderung.	Die HOLD-Funktion ist aktiv (Displayanzeige „H“).	Drücken Sie die Taste „HOLD“ erneut. Das Symbol „H“ erlischt.
	Ist eine falsche Messfunktion aktiv (AC/DC)?	Kontrollieren Sie die Anzeige (AC/DC) und schalten die Funktion ggf. um.
	Wurden die falschen Messbuchsen verwendet?	Kontrollieren Sie die Messbuchsen
	Ist die Sicherung defekt?	Im A/mA/µA-Bereich: Wechseln Sie die Sicherung wie im Kapitel „Sicherungswechsel“ beschrieben.



Andere Reparaturen als zuvor beschrieben sind ausschließlich durch einen autorisierten Fachmann durchzuführen.

Sollten Sie Fragen zum Umgang des Messgerätes haben, steht Ihnen unser Techn. Support zur Verfügung.

TECHNISCHE DATEN

Anzeige.....2000 Counts (4000 Counts bei VC170-1)

Messrate.....ca. 2-3 Messungen/Sekunde

Messleitungslänge.....je ca. 75 cm

Messimpedanz .....>10MΩ (V-Bereich)

Betriebsspannung.....9V Blockbatterie

Arbeitsbedingungen.....0°C bis 40°C max. 75% rF, nicht kondensierend

Betriebshöhe .....max. 2000 m

Lagertemperatur.....-10°C bis +50°C

Masse.....ca. 200 g

Abmessungen (LxBxH).....137 x 72 x 35 (mm)

Messkategorie .....CAT III 250 V

Verschmutzungsgrad.....2

Messtoleranzen

Angabe der Genauigkeit in ± (% der Ablesung + Anzeigefehler in Counts (= Anzahl der kleinsten Stellen)). Die Genauigkeit gilt ein Jahr lang bei einer Temperatur von +23°C (± 5°C), bei einer rel. Luftfeuchtigkeit von kleiner als 75%, nicht kondensierend.

Gleichspannung, Überlastschutz 250 V

Bereich VC130-1/150-1	**Genauigkeit**	**Auflösung**		**Bereich VC170-1**	**Genauigkeit**	**Auflösung**
200 mV	±(0,5% + 8)	0,1 mV		400 mV*	±(0,8% + 8)	0,1 mV
2000 mV		1 mV		4000 mV	±(0,8% + 8)	1 mV
20 V		0,01 V		40 V		0,01 V
200 V		0,1 V		250 V		0,1 V
250 V	±(0,8% + 8)	1 V		* Der 400 mV-Messbereich ist bei VC170-1 nur über die manuelle Messbereichswahl verfügbar.		

Wechselspannung (40 – 400 Hz), Überlastschutz 250 V, Mittelwerterfassung bei Sinussignal

Bereich VC130-1/150-1	**Genauigkeit** (5 – 100% vom Messbereich)	**Auflösung**		**Bereich VC170-1**	**Genauigkeit** (5 – 100% vom Messbereich)	**Auflösung**
200 V	±(1,5% + 8)	0,1 V		400 mV*	±(2,0% + 10)	0,1 mV
250 V		1 V		4000 mV	±(1,6% + 4)	1 mV
				40 V		0,01 V
				250 V		0,1 V
				* Der 400 mV-Messbereich ist bei VC170-1 nur über die manuelle Messbereichswahl verfügbar.		

Gleichstrom, Überlastschutz 1A/250V + 10 A/250 V

Bereich VC130-1/150-1	**Genauigkeit**	**Auflösung**		**Bereich VC170-1**	**Genauigkeit**	**Auflösung**
200 µA*	±(1,3% + 2)	0,1 µA		400 µA	±(1,3% + 2)	0,1 µA
2000 µA		1 µA		4000 µA		1 µA
20 mA		0,01 mA		40 mA	±(1,6% + 2)	0,01 mA
200 mA	±(1,5% + 8)	0,1 mA		400 mA		0,1 mA
10 A	±(2,5% + 10)	0,01 A		4 A	±(2,0% + 10)	0,01 A
* nur bei VC130-1				10 A		0,1 A

Wechselstrom (nur bei VC170-1), Überlastschutz 1A/250V + 10 A/250 V, Mittelwerterfassung bei Sinussignal

Bereich (40 - 400 Hz)	**Genauigkeit**	**Auflösung**
400 µA	±(1,6% + 5)	0,1 µA
4000 µA		1 µA
40 mA	±(2,0% + 8)	0,01 mA
400 mA		0,1 mA
4 A	±(2,6% + 4)	0,001 A
10 A		0,01 A

Widerstand, Überlastschutz 250 V, Prüfspannung ca. 0,5 V

Bereich VC130-1/150-1	Genauigkeit	Auflösung		Bereich VC170-1	Genauigkeit	Auflösung
200 Ω	±(1,0% + 10)	0,1 Ω		400 Ω	±(1,6% + 3)	0,1 Ω
2000 Ω		1 Ω		4 kΩ	±(1,3% + 2)	0,001 kΩ
20 kΩ		0,01 kΩ		40 kΩ		0,01 kΩ
200 kΩ		0,1 kΩ		400 kΩ		0,1 kΩ
20 MΩ	±(1,3% + 7)	0,01 MΩ		4 / 40 MΩ	±(2,0% + 8)	0,001 / 0,01 MΩ

Temperatur (nur VC150-1)

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
-40 bis 0 °C	±(10,4% + 7)	1 °C
>0 bis 400 °C	±(3,3% + 4)	
>400 bis 1000 °C	±(3,9% + 4)	

Frequenz/Duty-Cycle (nur VC170-1), Überlastschutz 250 V

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
10 Hz - 10 MHz max. 10 Vrms	±(0,7% + 4)	0,01 Hz - 0,01 MHz Empfindlichkeit: < 100 kHz = 300 mV > 100 kHz = 600 mV
0,1 – 99,9%		0,1%

Akust. Durchgangsprüfer	<10 Ω Dauerton
Diodentest Prüfspannung:	Uo 3,0 V
Überlastschutz Diode/Durchgangsprüfer:	250 V
Transistortest „hFE“	0 – 1000ß, Prüfspannung Uce 3 V, Prüfstrom Ibo 10 µA
NCV-Spannungsprüfung	230 V/AC



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

INTRODUCTION

Dear customer,

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

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

The products of the Voltcraft® family offer optimum solutions even for the most demanding applications for ambitious hobby electricians as well as for professional users. Voltcraft® offers you reliable technology at an extraordinarily favourable cost-performance ratio.

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

And now enjoy your new Voltcraft® product!

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

TABLE OF CONTENTS

GB

Page

Introduction ... 27
Intended use ... 29
Operating elements ... 30
Safety instructions ... 30
Product description ... 33
Delivery contents ... 33
Display indications and symbols ... 34
Measuring mode ... 35
- a) Voltage measuring “V” ... 35
- b) Current measuring “A“ ... 36
- c) Frequency measuring and duty cycle (only VC170-1) ... 37
- d) Resistance measuring ... 38
- e) Diode test ... 39
- f) Continuity check ... 40
- g) Non-contact AC voltage-test “NCV” ... 40
- h) Transistor test “hFE” ... 41
- i) Temperature measuring (only VC150-1) ... 41

SELECT button (only VC170-1) ... 42
HOLD function ... 42
Optional measuring adapter ... 43
Maintenance and cleaning ... 43
- General ... 43
- Cleaning ... 43
- Changing the fuse ... 44
- Inserting/changing the batteries ... 44

Disposal of flat batteries ... 45
Disposal ... 46
Troubleshooting ... 46
Technical data ... 47

INTENDED USE

- Measuring and displaying electric parameters in the range of excess measuring category CAT III (up to max. 250V against ground potential, pursuant to EN 61010-1) and all lower categories. The meter must not be used in the measuring category CAT IV.
- Measuring direct and alternating voltage up to a maximum of 250 V
- Measurement of direct and alternating current up to 10 A (VC130-1/VC150-1 direct current only)
- Frequency measuring 10 Hz up to 10 MHz (only VC170-1)
- Measuring of resistance up to 20 MOhm (VC170-1 up to 40 MOhm)
- Acoustic continuity check
- Diode test
- No-contact 230V/AC voltage test
- hFE transistor test (only with optional measuring adapter)
- Temperature measuring from -40 to +1000°C (only VC150-1)

The two current measuring inputs are secured against overload. The voltage in the measuring circuit may not exceed 250 V. The measuring ranges are equipped with ceramic high-performance fuses.

The device may only be operated with the specified batteries.

The measuring instrument must not be operated when it is open, i.e. with an open battery compartment or when the battery compartment cover is missing. Measuring in damp rooms or under unfavourable ambient conditions is not admissible.

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

Unfavourable ambient conditions are:

- Wetness or high air humidity
- Dust and flammable gases, vapours or solvent,
- Thunderstorms or similar conditions such as strong electrostatic fields etc.

Any use other than the one described above damages the product. Moreover, this involves dangers such as e.g. short circuit, fire, electric shock, etc. No part of the product must be modified or rebuilt!

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

The safety instructions must be observed at all times.

OPERATING ELEMENTS

(see fold-out page)

1 No-contact voltage detector

2 LC display

3 POWER button on the VC130-1/150-1
SELECT button on the VC170-1 for
function switching

4 Rotary switch

5 COM measuring socket (reference potential)

6 10 A measuring socket

7 mAµA measuring socket

8 V measuring socket

9 HOLD button

10 Battery compartment

11 Stand clamp

SAFETY INSTRUCTIONS



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

The warranty/guarantee will be void if damage is incurred resulting from non-compliance with the operating instructions. Liability for any and all consequential damage is excluded!

We do not assume any liability for damage to property or personal injury caused by improper use or the failure to observe the safety instructions! In such cases the warranty/guarantee is voided.

This device left the manufacture's factory in a safe and perfect condition.

We kindly request that you as a user observe the safety instructions and warnings contained in this operating manual to preserve this condition and to ensure safe operation!

Please pay attention to the following symbols:



An exclamation mark in a triangle indicates important notices in these operating instructions which have to be observed under all circumstances!



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



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



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



Class 2 insulation (double or reinforced insulation)

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

CAT III Measuring category III for measuring in building installation (e.g. outlets or sub-distribution). This category also covers all lower categories (e.g. CAT II for measuring electronic devices). Measuring operation in CAT III is only permissible with cover caps at the measuring prods.

CAT IV Measuring category IV for measuring at the source of the low-voltage installation (e.g. main distribution, house-transfer points of energy providers, etc.).



Ground potential

The unauthorised conversion and/or modification of the unit is inadmissible because of safety and approval reasons (CE).

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

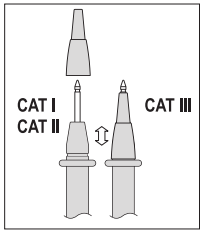
Measuring instruments and accessories are not toys and have no place in the hands of children.

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

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

The voltage between the measuring instrument connection points and earth must never exceed 250 V DC/AC in CAT III.

When using the measuring lines without cover caps, measurements between the meter and the earth potential must not be performed above the measuring category CAT II.



When measuring in the measuring category CAT III, the cover caps must be pushed onto the measuring prods to avoid accidental short circuits during measurement.

Push the cover caps onto the measuring prods until they latch. To remove them, pull the caps from the prods with a little force.

The test 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 33V AC or 70 V DC. Even at such voltages you can receive a life-threatening electric shock when you come into contact with electric wires.

Check the measuring device and its measuring lines for damage before each measurement. Never carry out any measurements if the protecting insulation is defective (torn, ripped off etc.) Measuring cables have a wear indicator. When they are damaged, a second insulation layer in a different colour becomes visible. The measuring accessories must no longer be used and must be replaced.

To avoid an electric shock, make sure not to touch the connections/measuring points to be measured neither directly nor indirectly during measurement. During measuring, do not grip beyond the tangible grip range markings present on the test prods.

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

Avoid an operation near:

- strong magnetic or electromagnetic fields
- transmitter aerials or HF generators,

Since this could affect the measurement.

If you have a reason to believe that the device can no longer be operated safely, disconnect it immediately and secure it against being operated unintentionally. It can be assumed that safe operation is no longer possible if:

- the device is visibly damaged,
- the device does not operate any longer and
- the device was stored under unfavourable conditions for a long period of time or
- it has been subjected to considerable stress in transit.

Do not switch the measuring instrument on immediately after it has been taken from a cold to a warm environment. The condensation that forms might destroy your device. Leave the device switched off and wait until it has reached room temperature.

Do not leave the packaging material lying around carelessly since such materials can become dangerous toys in the hands of children.

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

PRODUCT DESCRIPTION

The multimeter (referred to as DMM in the following) indicates measured values on the digital display. The measuring value display of the DMM spans 2000 counts with VC130-1 and VC150-1 as well as 4000 counts with VC170-1 (count = smallest display value). The VC170-1 sets the right measuring range automatically (AUTO range). However, manual selection of the measuring range is still possible.

The measuring device can be used for do-it-yourself or for professional applications (up to CAT III 250V).

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

Rotary switch (4)

The individual measuring functions are selected via a rotary switch. With the VC130-1 and the VC150-1, the measuring range is selected manual, with the VC170-1 automatically (auto range; the right measuring range is always set here automatically).

Turning the measuring device on and off

The DMM VC130-1 and VC150-1 are turned on and off via the button “POWER”. When the rotary switch is set to “OFF”, the VC170-1 is turned off. Always turn the measuring device off when it is not in use.

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

Insert the battery as described in the chapter “Cleaning and Maintenance”. A 9V block battery is required for voltage supply. This is part of the delivery.

Auto power off function (only VC170-1)

The VC170-1 appliance turns off automatically after approx. 15 minutes. Remove the measuring cable from the measuring object. To reactivate, turn the rotary switch once to the position “OFF” and then select the desired measuring range again.

DELIVERY CONTENT

Multimeter

9V block battery

Safety measuring lines with plugged-on CAT III cover caps

K-type temperature sensor (-40 to + 230 °C; only with VC150-1)

Operating instructions

DISPLAY INDICATIONS AND SYMBOLS

AUTO	Automatic measuring range selection (only VC170-1)
.OL or I	Overload, the measuring range was exceeded
	Battery replacement icon; please replace the battery as soon as possible
	Symbol for the diode test
	Lightning icon for voltage measuring
	Symbol for the acoustic continuity tester
 AC	Alternating size for voltage and current
 DC	Direct magnitude for voltage and current
mV	Millivolt (exp.-3)
V	Volt (unit of electric potential)
A	Ampere (unit of electric current strength)
mA	Milli ampere (exp.-3)
µA	Microampere (exp.-6)
Hz	Hertz (unit of frequency)
kHz	Kilohertz (exp.3)
MHz	Megahertz (exp.6)
Ω	Ohm (unit of electric resistance)
kΩ	Kiloohm (exp.3)
MΩ	Megaohm (exp.6)
%	Display of the pulse/break ratio (duty cycle)
°C	Unit of temperature
hFE	Display of the amplification factor for transistors
COM	Reference potential
H	Symbol for active hold function
△	Delta symbol for active relative measuring function (only VC170-1)
NCV	Contact-free alternate voltage recognition

MEASURING MODE



Do not exceed the maximum permitted input values. Do not contact circuits or parts of circuits if there could be voltages higher than 33 V ACrms or 75 V DC present within them. Mortal danger!



Before measuring, check the connected measuring lines for damage such as, for example, cuts, cracks or squeezing. Defective measuring cables must no longer be used. Mortal danger!

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

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

➔ If the measuring range is exceeded, an overload is displayed. This display is model-dependent and signalled with "I" in the VC 130-1 and VC150-1 and with "OL" in the VC170-1. Select the next-higher measuring range.

The voltage range „V/DC" has an input resistance of >10 MOhm, the V/AC range of >4.5 MOhm

With the VC170-1, the automatic range selection (auto range) is active in all measuring functions (except for currency measuring ranges). This function sets the right measuring range automatically.

a) Voltage measuring "V"

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

Measuring socket selection and assignment of the black and red measuring cable

DMM	black	red
VC130-1	COM (5)	V (8)
VC150-1	COM (5)	V (8)
VC170-1	COM (5)	V (8)

Proceed as follows to measure DC voltages „DC" (V⎓):

- Turn the DMM on (VC130-1/150-1 on the "POWER" switch (3) and the VC170-1 on the rotary switch). Select the measuring range "V⎓".
- Insert the measuring cables into the corresponding measuring sockets as shown in the table.
- Now connect the two measuring prods to the object to be measured (battery, switch etc.).

  The red measuring tip indicates the positive pole, the black measuring tip the negative pole.
- The polarity of the respective measuring value is indicated on the together with the current measuring value.

➔ As soon as a minus "-" appears for the direct voltage in front of the measuring value, the measured voltage is negative (or the measuring tips have been mixed up).

- After measuring, remove the measuring leads from the measuring object and turn the DMM off. Turn the rotary switch to the position "OFF" or turn the device off via the "POWER" switch.

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

- Put the DMM into operation as described in the section “Measuring of direct voltage” and select the measuring range “V “~“AC” appears on the display.
- Now connect the two measuring prods to the object to be measured (generator, switch etc.).
- The measuring value is indicated on the display
- After measuring, remove the measuring leads from the measuring object and turn the DMM off. Turn the rotary switch to the position “OFF” or turn the device off via the “POWER” switch.

b) Current measuring „A“



Do not exceed the maximum permitted input values. Do not contact circuits or parts of circuits if there could be voltages higher than 33 V ACrms or 70 V DC present within them. Mortal danger!

The voltage in the measuring circuit may not exceed 250 V.

Measuring operations of >5A may only be performed for at most 10 seconds with a subsequent measuring pause of 15 minutes.

All current measuring ranges are provided with fuses and thus protected against overload.

Measuring socket selection and assignment of the black and red measuring cable

DMM	black	red	
		µA,mA	A
VC130-1	COM (5)	mA (7)	A (6)
VC150-1	COM (5)	mA (7)	A (6)
VC170-1	COM (5)	mA (7)	A (6)

Proceed as follows to measure DC voltages:

- Plug the red measuring lead into the 10 A measuring socket (at currents> 200 /> 400 mA depending on the model) or into the mAµA measuring socket (at currents> 200 /> 400 mA depending on the model). Plug the black measuring lead into the COM socket.
- Select the measuring range Try to start measuring with the largest measuring range if possible, because the fine fuse will trigger in case of excess current.
- 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.

➔ As soon as a minus “-” appears for the direct voltage measuring in front of the measuring value, the measured voltage is negative (or the measuring tips have been mixed up).

- After measuring, remove the measuring leads from the measuring object and turn the DMM off. Turn the rotary switch to the position “OFF” or turn the device off via the “POWER” switch.

Proceed as described above to measure alternating currents.

Alternate current measuring is only possible with the VC170-1!

Select the desired measuring range and press the button “SELECT” (3) to switch to the AC range. “AC” appears on the display.

Pressing this button again, takes you back etc.

After measuring, remove the measuring leads from the measuring object and turn the DMM off. Turn the rotary switch to “OFF”.



Do not measure any currents above 10 A in the 10A range and no currents above 400 mA in the mA/µA range, otherwise the fuses trigger.

c) Frequency measuring and duty cycle (only VC170-1)

The VC170-1 can be used to measure and indicate signal voltage frequencies from 10 Hz up to 10 MHz.

Measuring socket selection and assignment of the black and red measuring cable

DMM	black	red
VC170-1	COM (5)	V/Hz (8)

Proceed as follows to measure frequencies:

- Turn the DMM on at the rotary switch and select measuring range “Hz/%”.
- Plug the red measuring lead into the Hz measuring socket and the black measuring lead into the COM measuring socket.
- Now connect the two measuring prods to the object to be measured (signal generator, switch etc.).
- The frequency and corresponding unit are displayed.
- After measuring, remove the measuring leads from the measuring object and turn the DMM off. Turn the rotary switch to “OFF”.

Proceed as follows to measure the pulse-pause ratio (duty cycle):

- Connect the DMM as described for frequency measuring and select the measuring range “Hz/%”.
- Press the button “SELECT”. The pulse/break ratio is displayed in %.
- After measuring, remove the measuring leads from the measuring object and turn the DMM off. Turn the rotary switch to “OFF”.

d) Resistance measuring



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

Measuring socket selection and assignment of the black and red measuring cable

DMM	black	red
VC130-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC150-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC170-1	COM (5)	V/Ω (8)

Proceed as follows to measure the resistance:

- Turn the DMM on and select measuring range “Ω”.
- Insert the measuring cables in line with the model into the corresponding measuring sockets as shown in the table.
- Check the measuring leads for continuity by connecting both measuring prods to one another. After that the resistance value must be approximately 0.5 Ohm (inherent resistance of the measuring leads).
- While the measuring tips are short-circuited, press the button “SELECT” (only with the VC170-1)) to not let the inherent resistance of the measuring leads flow into the following resistance measuring. The display shows 0 Ohm
- Now connect the measuring prods to the object to be measured. As long as the object to be measured is not high-resistive or interrupted, the measured value will be indicated on the display. Wait until the display has stabilised. With resistances of >1 MOhm, this may take a few seconds.
- If “overload” appears on the display, you have exceeded the measuring range or the measuring circuit is interrupted.
- After measuring, remove the measuring leads from the measuring object and turn the DMM off. Turn the rotary switch to the position “OFF” or turn the device off via the “POWER” switch.

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

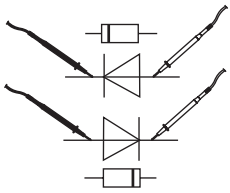
e) Diode test

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

Measuring socket selection and assignment of the black and red measuring cable

DMM	black	red
VC130-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC150-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC170-1	COM (5)	V/Ω (8)

- Turn the DMM on and select measuring range
- Insert the measuring cables in line with the model into the corresponding measuring sockets as shown in the table.
- Check the measuring leads for continuity by connecting both measuring prods to one another. After that the value must be approximately 0 V. The open-circuit voltage is approx. 3 V.
- Now connect the two measuring prods with the object to be measu-red (diode).
- The display shows the continuity voltage in volt (V).
- If the symbol for “overload” is shown the diode is measured in the locking direction or the diode is defective (interruption). Perform a counter-pole measuring for control reasons. The red measuring lead corresponds to the positive pole (anode), the black measuring lead to the negative pole (cathode). A silicone diode has an on-state voltage of approx. 0.5 – 0.8 V.



- After measuring, remove the measuring leads from the measuring object and turn the DMM off. Turn the rotary switch to the position “OFF” or turn the device off via the “POWER” switch.

f) Continuity check

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

Measuring socket selection and assignment of the black and red measuring cable

DMM	black	red
VC130-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC150-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC170-1	COM (5)	V/Ω (8)

- Turn the DMM on and select measuring range
- Insert the measuring cables in line with the model into the corresponding measuring sockets as shown in the table.
- To activate the acoustic continuity tester function, press the button “SELECT” (3). Pressing this button again takes you back to the first measuring function (diode test) etc.
- A measuring value of approx. < 10 Ohm is detected for the throughput and a permanent signal sounds.
- If “overload” appears on the display, you have exceeded the measuring range or the measuring circuit is interrupted.
- After measuring, remove the measuring leads from the measuring object and turn the DMM off. Turn the rotary switch to the position “OFF” or turn the device off via the “POWER” switch.

g) Non-contact AC voltage-test “NCV”

Make sure that all measuring sockets are unoccupied. Please remove all measuring leads and adapters from the measuring device.

This function only serves as aid. Prior to performing work on these cables, you have to perform contact measuring operations to check for the absence of voltage.

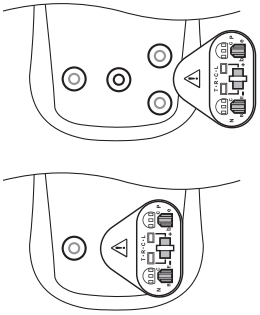
- Turn the DMM on and select measuring range “NCV”
- Test this function beforehand on a known AC voltage source.
- Guide the measuring device with the sensor area (1) towards to position to be tested at a distance of max. 10 mm. In case of twisted cables, it is recommended to check the cable at a length of approx. 20 to 30 cm.
- An acoustic signal sounds during voltage recognition. The display is not needed for this and shows no defined values.
- After you finish measuring, turn the DMM off. Turn the rotary switch to the position “OFF” or turn the device off via the “POWER” switch.

➔ Due to the sensitivity, static fields may also be displayed when touching. This is normal and does not influence the test result.

h) Transistor test “hFE”

Transistor tests can only be performed with the optionally available measuring adapter. No voltage may be applied and measured on the adapter.

- Turn the DMM on and select measuring range “hFE”
- Disconnect all measuring leads from the measuring instrument.
- Attach the optionally available measuring adapter to the three measuring sockets COM (5) + V (8) + mA (7)
- Insert the transistor to be tested into the corresponding header observing the correct polarity. The left header is intended for NPN types and the right header for PNP types. SMD types can also be tested.
- The amplification factor “hFE” is displayed
- After measuring, remove the adapter and turn the DMM off. Turn the rotary switch to the position “OFF” or turn the device off via the “POWER” switch.



i) Temperature measuring (only VC150-1)

The enclosed temperature sensor is designed for a temperature range from –40 to + 230 °C, which is sufficient for most applications. To be able to use the full measuring range of the device, you need an optional K-type sensor. Here you might need to use the optional measuring adapter.

- Turn the DMM on and select measuring range “°C”
- Disconnect all measuring leads from the measuring instrument.
- Connect the enclosed temperature sensor with the DMM. The red plug must be inserted into the socket “°C” (7), the black plug into the socket “COM” (5).
- Now expose the sensor tip to the temperatures.
- The display shows the temperature on the sensor. If “I” appears, the measuring range was exceeded or there is no sensor connected.
- After measuring, remove the adapter and turn the DMM off. Turn the rotary switch to the position “OFF” or turn the device off via the “POWER” switch.

➔ If the two sockets “COM” (5) and “°C” (7) are short-circuited, the ambient temperature of the measuring device is displayed.

The use of K-type sensors with miniature plugs requires the application of the optional measuring adapter (see chapter “Optional measuring adapter”).

SELECT button (only VC170-1)

The SELECT button has several functions depending on the measuring range. For function switching, for a relative measuring function and for manual selection of the measuring range.

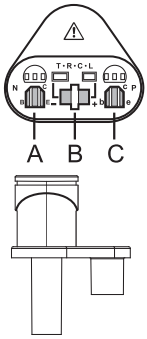
Measuring function	Function
Voltage measuring V AC/DC	Manual measuring range selection Pressing 1x switches to manual measuring range selection. Each further press changes the measuring range. To deactivate, keep this button depressed for approx. 2 seconds. The display shows “AUTO”. Auto range is active again.
Resistance	Relative measuring Pressing 1x saves the displayed value and sets the display to zero. The display indicates the difference between the saved value and the actually measured value (ideal to exclude the line resistance of the measuring leads). The delta icon appears on the display (△). The automatic measuring range selection is deactivated now. To deactivate, keep this button depressed for approx. 2 seconds. The display shows “AUTO”. Auto range is active again.
Frequency „Hz“	Switching between functions Each press switches the measuring function. Pressing 1x duty cycle, another press frequency measuring, etc.
Diode test/continuity check	Switching between functions Each press switches the measuring function. Pressing 1x “continuity check”, another press diode test, etc.
Currency measuring µA/mA/A	Function switching AC/DC Each press switches the measuring function. Pressing 1x “AC”, another press “DC” etc.

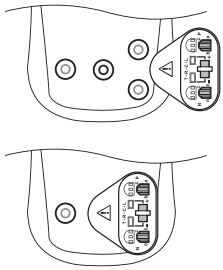
HOLD function

The HOLD button (9) allows you to hold the measuring value on the display. The symbol “H” appears on the display. This facilitates reading, e.g. for documentation purposes. Another press will switch back to measuring operation again. With the VC170-1, the HOLD function is not available in the frequency measuring range “Hz”.

Optional measuring adapter

An optional measuring adapter is available to ease the performance of some measurements. This adapter facilitates the connection of transistors (also SMD types) and standard K-type thermal sensors with miniature plugs. Attach the adapter to the three measuring sockets COM (5) + V (8) + mA (7).





A Transistor test header for NPN types

B Plugin header for K-type sensors (observe the polarity!)

C Transistor test header for PNP types

MAINTENANCE AND CLEANING

General

To ensure the 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 multimeter requires no servicing.

Information on changing the battery and fuse appears below.

Regularly check the technical safety of the instrument and measuring lines, 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 measuring device and all measuring objects prior to cleaning or repairing the device. Switch the DMM off.

Do not use any carbon-containing cleaning agents or petrol, alcohol or the like to clean the product. These could corrode the surface of the measuring instrument. Furthermore, the fumes are hazardous to your health and explosive. Moreover, you should not use sharp-edged tools, screwdrivers or metal brushes or similar for cleaning.

For cleaning the device or the display and the measuring lines, use a clean, fuzz-free, antistatic slightly damp cloth.

Changing the fuse

The currency measuring ranges are protected against overload with ceramic fine-wire fuses. If measuring in this range is no longer possible, you have to change the fuse.

Proceed as follows for replacement

- Separate the connected measuring leads from the measuring circuit and the measuring device. Switch the DMM off.
- Unscrew the three screws on the back of the device and carefully pull the casing apart.
- Replace the defective fuse with a new fuse of the same type and nominal voltage. The fuses have the following values:

  F1 High-performance fuse, quick-acting, 1A/240 V dimensions 6.35 x 25 mm. Usual designation F1AH240V, BS1362 or same build.

  F2 High-performance fuse, quick-acting, 10A/600 V dimensions 6.35 x 25 mm. Usual designation F10AH600V, TCC600 or same build.
- Now close the housing carefully again.



Using mended fuses or bridging the fuse holder is not admissible for safety reasons.

Never operate the measurement device when it is open.

!RISK OF FATAL INJURY!

Inserting/changing the batteries

Operation of the measuring device requires a 9V battery (e.g. 1604A). You need to insert a new, charged battery prior to initial operation or when the battery change symbol  appears on the display.

To insert/replace the battery, proceed as follows:

- Separate the connected measuring leads from the measuring circuit and the measuring device. Switch the DMM off.
- Unscrew the screw on the rear of the battery compartment (10) and carefully pull the battery insert out of the measuring device.
- Insert a new battery with the correct polarity into the battery insert of the measuring device.
- Slide the battery insert back into the DMM and carefully close the housing again.

Never operate the measurement device when it is open.

!RISK OF FATAL INJURY!

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

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

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

Leaking or damaged batteries might cause acid burns when getting into contact with skin. Therefore, use suitable protective gloves.

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

Batteries may not be recharged. Danger of explosion!

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

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

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

DISPOSAL OF FLAT BATTERIES

The user is legally obliged (battery regulation) to return used batteries and storage batteries. Do not dispose of used batteries via the household rubbish!

Batteries/rechargeable batteries containing harmful substances are marked with the following symbols, which indicate that it is not permitted to dispose of them in the household waste. The symbols for dangerous heavy metal constituents are: Cd = Cadmium, Hg = Mercury, Pb = Lead. You can dispose of your used batteries free of charge at your community's collection point, our outlets or any place where batteries/disposable batteries are sold!

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

DISPOSAL



Electronic devices are hazardous waste and do not belong in the household waste.

Dispose of the product at the end of its lifetime, according to the applicable legal regulations.

Remove batteries/rechargeable batteries that may be inserted and dispose of them separately.

TROUBLESHOOTING

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

Nevertheless, problems or faults may occur.

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



Please always observe the safety instructions!

Error	Possible cause	Remedy
The multimeter does not work.	Is the battery dead?	Check the status.
No measuring change.	The HOLD function is activated (display shows „H“)	Press the button „HOLD“ again. The symbol „H“ disappears.
	Is the wrong measuring function active (AC/DC)?	Check the display (AC/DC) and switch the function if applicable.
	Did you use the wrong measuring sockets?	Check the measuring sockets.
	Is the fuse defect?	In A/mA/µA range: Change the fuse as described in the chapter „Changing the fuse“.



Repairs other than those described should only be carried out by an authorised specialist.

If you have queries about handling the measuring device contact our technical support.

TECHNICAL DATA

Display	2000 counts (4000 counts with the VC170-1)
Measuring frequency	approx. 2-3 measuring operations/second
Measuring lead length	about 75 cm each
Measuring impedance	>10MΩ (V range)
Operating voltage	9V block battery
Working conditions	0°C to 40°C max. 75% rF, non-condensing
Operating altitude	max. 2,000 m
Storage temperature	-10°C to +50°C
Weight	ca. 200 g
Dimensions (LxWxH)	137 x 72 x 35 (mm)
Measuring category	CAT III 250 V
Degree of contamination	2

Measurement tolerances

Statement of accuracy in ± (% of reading + display error in counts (= number of smallest points)). The accuracy is valid for one year at a temperature of +23°C ± 5°C, and at a relative humidity of less than 75%, non-condensing.

Direct voltage, overload protection 250 V

Range VC130-1/150-1	Accuracy	Resolution		Range VC170-1	Accuracy	Resolution
200 mV	±(0.5% + 8)	0.1 mV		400 mV*	±(0,8% + 8)	0.1 mV
2,000 mV		1 mV		4,000 mV	±(0,8% + 8)	1 mV
20 V		0.01 V		40 V		0.01 V
200 V		0.1 V		250 V		0.1 V
250 V	±(0,8% + 8)	1 V		* With the VC170-1, the 400 mV measuring range is only available via the manual measuring range selection.		

Alternating voltage (40 – 400 Hz), overload protection 250 V, Average recording for sinus signal.

Range VC130-1/150-1	Accuracy (5 – 100% of the measuring range)	Resolution		Range VC170-1	Accuracy (5 – 100% of the measuring range)	Resolution
200 V	±(1,5% + 8)	0.1 V		400 mV*	±(2,0% + 10)	0.1 mV
250 V		1 V		4,000 mV	±(1,6% + 4)	1 mV
				40 V		0.01 V
				250 V		0.1 V
				* With the VC170-1, the 400 mV measuring range is only available via the manual measuring range selection.		

Direct current, overload protection 1A/250V + 10 A/250 V

Range VC130-1/150-1	Accuracy	Resolution		Range VC170-1	Accuracy	Resolution
200 µA*	±(1,3% + 2)	0.1 µA		400 µA	±(1,3% + 2)	0.1 µA
2000 µA		1 µA		4,000 µA		1 µA
20 mA		0.01 mA		40 mA	±(1,6% + 2)	0.01 mA
200 mA	±(1,5% + 8)	0.1 mA		400 mA		0.1 mA
10 A	±(2,5% + 10)	0.01 A		4 A	±(2,0% + 10)	0.01 A
* only with the VC130-1				10 A		0.1 A

Alternating current (only with VC170-1), overload protection 1A/250V + 10 A/250 V, Average recording for sinus signal.

Range (40 - 400 Hz)	Accuracy	Resolution
400 µA	±(1.6% + 5)	0,1 µA
4,000 µA		1 µA
40 mA	±(2.0% + 8)	0.01 mA
400 mA		0.1 mA
4 A	±(2.6% + 4)	0.001 A
10 A		0.01 A

Resistance, overload protection 250 V, test voltage ca. 0.5 V

Range VC130-1/150-1	Accuracy	Resolution		Range VC170-1	Accuracy	Resolution
200 Ω	±(1.0% + 10)	0.1 Ω		400 Ω	±(1.6% + 3)	0,1 Ω
2000 Ω		1 Ω		4 kΩ	±(1.3% + 2)	0.001 kΩ
20 kΩ		0.01 kΩ		40 kΩ		0.01 kΩ
200 kΩ		0.1 kΩ		400 kΩ		0.1 kΩ
20 MΩ	±(1.3% + 7)	0.01 MΩ		4 / 40 MΩ	±(2.0% + 8)	0.001 / 0.01 MΩ

Temperature (only VC150-1)

Range	Accuracy	Resolution
-40 to 0 °C	±(10,4% + 7)	1 °C
>0 to 400 °C	±(3,3% + 4)	
>400 to 1,000 °C	±(3,9% + 4)	

Frequency/duty cycle (only with VC170-1), overload protection 250 V

Range	Accuracy	Resolution
10 Hz - 10 MHz max. 10 Vrms	±(0,7% + 4)	0.01 Hz - 0.01 MHz Sensitivity: < 100 kHz = 300 mV > 100 kHz = 600 mV
0,1 – 99,9%		0,1%

Acoustic continuity tester	<10 Ω Permanent sound
Diode test test voltage:	Uo 3.0 V
Diode overload protection/continuity tester:	250 V
Transistor test “hFE”	0 – 1000ß, test voltage Uce 3 V, test current Ibo 10 µA
NCV voltage test	230 V/AC



Do not exceed the maximum permitted input values. Do not touch any circuits or parts of circuits, if they can have higher voltages than 33 V Acrms or 70 V DC. Mortal danger!

INTRODUCTION

Chère cliente, cher client,

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

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

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

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

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

Pour toute question technique, veuillez vous adresser à:

France: Tél. : 0892 897 777
Fax : 0892 896 002
e-mail : support@conrad.fr
Du lundi au vendredi de8h00 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 de8h00 à 12h00 et de 13h00 à 17h00

TABLE DES MATIÈRES

(F)

Page

Introduction 50
Utilisation conforme 52
Eléments de commande 53
Consignes de sécurité 53
Description du produit 56
Contenu de la livraison 56
Indications sur visualisateur et symboles 57
Mode de mesure 58
a) Mesure de la tension „V" 58
b) Mesure du courant „A" 59
c) Mesure de la fréquence et du duty-cycle (VC170-1 uniquemement) 60
d) Mesure des résistances 61
e) Test de diodes 62
f) Contrôle de continuité 62
g) Sans contact test de tension de courant alternatif „NCV" 63
h) Test de transistor „hFE" 63
i) Mesure de température (VC150-1 uniquement) 64
Touche SELECT (VC170-1 uniquement) 65
Fonction HOLD 65
Adaptateur de mesure en option 66
Entretien et nettoyage 66
Généralités 66
Nettoyage 66
Remplacement des fusibles 67
Mise en place et remplacement des piles 67
Elimination des piles usagées ! 68
Elimination 69
Dépannage 69
Caractéristiques techniques 70

UTILISATION CONFORME

- Mesure et affichage des valeurs électriques appartenant à la catégorie de mesure CAT III (jusqu'à 250V maxi. par rapport au potentiel terrestre, conformément à la norme EN 61010-1) ou à toutes les catégories inférieures. Il est interdit d'employer l'instrument de mesure dans la catégorie de mesure CAT IV.
- Mesure de tensions continue et alternative de jusqu'à 250 V maxi.
- Mesure des courants continu et alternatif jusqu'à 10 A maximum (courant continu seulement pour VC130-1/VC150-1).
- Mesure des fréquences de 10 Hz à 10 MHz (VC170-1 uniquement)
- Mesure des résistances jusqu'à 20 Mohms (jusqu'à 40 Mohms pour VC170-1).
- Essai de continuité acoustique
- Test de diodes
- Détection de tension 230V/CA sans contact
- Test de transistor hFE (uniquement avec adaptateur de mesure en option)
- Mesure des températures de -40°C à +1000°C maximum (VC150-1 uniquement)

Les deux entrées de mesure de courant sont protégées contre les surcharges. La tension dans le circuit de mesure du courant ne doit pas dépasser 250V. Les plages de mesure sont équipées de fusibles de haute performance en céramique.

L'appareil est conçu uniquement pour fonctionner avec le type de pile indiqué.

L'appareil de mesure ne doit pas être utilisé lorsque celui-ci ou le logement des piles est ouvert ou le couvercle manquant. Les mesures ne doivent pas être effectuées dans des locaux humides ou dans des conditions ambiantes défavorables.

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

Des conditions d'environnement défavorables sont :

- présence de liquides ou humidité atmosphérique trop élevée,
- Poussière et gaz inflammables, vapeurs et solvants,
- un orage ou des temps orageux ou autres puissants champs électrostatiques etc.

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

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

Observez impérativement les consignes de sécurité !

ÉLÉMENTS DE COMMANDE

(Voir le volet rabattable)

1 Détecteur de tensions sans contact

2 Afficheur à cristaux liquides (LCD)

3 Touche SELECT pour VC130-1/150-1

Touche SELECT pour VC170-1 permettant de commuter entre les fonctions

4 Bouton rotatif

5 Douille de mesure COM (potentiel de référence)

6 Douille de mesure 10 A

7 Douille de mesure mAµA

8 Douille de mesure V

9 Touche HOLD

10 Logement des piles

11 Patte en U

CONSIGNES DE SÉCURITÉ



Lisez intégralement les instructions d'utilisation avant la mise en service de l'appareil, elles contiennent des consignes importantes pour son bon fonctionnement.

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

Nous déclinons toute responsabilité pour d'éventuels dommages matériels ou corporels dus à un maniement incorrect ou à la non-observation des consignes de sécurité ! De tels cas entraîne l'annulation de la garantie.

Ce produit est sorti de l'usine de fabrication dans un état irréprochable du point de vue de la sécurité technique.

Afin de maintenir l'appareil en bon état et d'en assurer l'utilisation correcte sans risques, l'utilisateur doit tenir compte des consignes de sécurité et avertissements contenus dans le présent mode d'emploi.

Respectez les pictogrammes suivants:



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



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

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

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



Classe de protection 2 (double isolation ou isolation renforcée)

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

CAT III Catégorie de mesure III pour les mesures réalisées à l'intérieur des bâtiments (par ex. prises de courant ou distributions secondaires). Cette catégorie comprend également toutes les catégories inférieures (par ex. CAT II pour les mesures réalisées sur les appareils électriques). Il est interdit d'employer le mode de mesure en CAT III sans capuchons sur les pointes de mesure.

CAT IV Catégorie de mesure IV pour les mesures réalisées à la source de l'installation basse tension (par ex. distribution principale, point d'interconnexion des entreprises d'approvisionnement en électricité, etc.).



Potentiel de terre

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

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

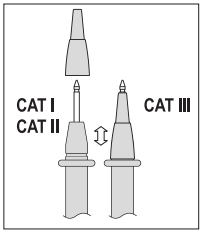
Les appareils de mesure et les accessoires ne sont pas des jouets, ne les laissez pas à la portée des enfants !

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

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

La tension entre les points de connexion de l'appareil de mesure et le potentiel terrestre ne doit pas dépasser 250 V CC/CA dans la catégorie CAT III.

En cas d'utilisation de lignes de mesure sans capuchons, il est interdit de réaliser des mesures entre l'instrument de mesure et le potentiel terrestre au-delà de la catégorie de mesure CAT II.



Pour les mesures dans la catégorie de mesure CAT III, les capuchons doivent être emboîtés sur les pointes de mesure afin d'éviter les courts-circuits accidentels durant la mesure.

Emboîtez les capuchons sur les pointes de mesure jusqu'à ce qu'ils s'enclenchent. Tirer vigoureusement pour retirer les capuchons des pointes.

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

Une prudence particulière est conseillée en présence de tensions alternatives (c.a.) supérieures à 33V ou de tensions continues (c.c.) supérieures à 70 V ! Lors du contact avec des conducteurs électriques, de telles tensions peuvent causer un choc électrique avec danger de mort.

Avant chaque mesure, vérifiez que votre instrument de mesure ni les cordons de mesure ne sont endommagés. N´effectuez jamais de mesures dans le cas où l'isolation de protection est endommagée (déchirée, arrachée, etc.). Les câbles de mesure sont munis d'un indicateur d'usure. En cas de détérioration, une deuxième couche isolante d'une autre couleur devient visible. Les accessoires de mesure ne doivent alors plus être employés et doivent être remplacés.

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

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

Evitez de faire fonctionner l'appareil à proximité immédiate de ce qui suit :

- champs électromagnétiques ou magnétiques intenses,
- d'antennes émettrices ou générateurs HF.

Le valeur de mesure pourrait ainsi être faussée.

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

- l'appareil est visiblement endommagé,
- l'appareil ne fonctionne plus et
- a été stocké pendant une période prolongée dans des conditions défavorables, ou
- l'appareil a été transporté dans des conditions défavorables.

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

Ne laissez pas le matériel d'emballage sans surveillance ; il pourrait constituer un jouet dangereux pour les enfants.

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

DESCRIPTION DU PRODUIT

Les valeurs de mesure s'affichent sur le multimètre (appelé DMM par la suite) sur un écran numérique. L'affichage des valeurs de mesure du DMM comprend 2 000 counts pour le VC130-1 et le VC4000 ainsi que 4 000 counts pour le VC170-1 (count = la plus petite valeur à être affichée). Le VC170-1 règle automatiquement la gamme de mesure appropriée (AUTO-Range). La sélection manuelle d'une gamme de mesure reste toutefois possible.

L'appareil de mesure est destiné tant à un usage amateur que professionnel (jusqu'à CAT III 250 V).

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

Bouton rotatif (4)

Un commutateur rotatif permet de sélectionner les fonctions de mesure individuelles. Pour le VC130-1 et le VC150-1, la sélection d'une gamme de mesure s'effectue de manière manuelle tandis qu'elle se fait automatiquement pour le VC170-1 (fonction Auto-Range ; cette fonction règle toujours la gamme de mesure appropriée).

Mise en marche et arrêt de l'appareil de mesure

Les DMM VC130-1 et VC150-1 s'allument et s'éteignent à l'aide de l'interrupteur à poussoir „POWER". En position „OFF" du bouton rotatif, le DMM VC170-1 est éteint. Eteignez toujours l´appareil de mesure en cas d´inutilisation.

Avant de travailler avec l´instrument de mesure, vous devez d´abord insérer la pile fournie.

Introduisez les piles comme décrit au chapitre „Nettoyage et entretien". Pour l´alimentation électrique utilisez une pile bloc 9V, Celle-ci est comprise dans la livraison.

Fonction Auto-Power-Off (VC170-1 uniquement).

Le VC170-1 s'arrête automatiquement après env. 15 minutes. Retirez les cordons de mesure de l'objet de mesure. Pour la remise en marche, mettez le bouton rotatif en position „OFF" et sélectionnez ensuite de nouveau la gamme de mesure souhaitée.

CONTENU DE LA LIVRAISON

Multimètre

Pile bloc de 9V

Lignes de mesure de sécurité avec capuchons CAT III emboîtés

Capteur de température de type K (-40 à + 230 °C; VC150-1 uniquement)

Mode d'emploi

INDICATIONS APPARAISSANT À L'ÉCRAN ET SYMBOLES

AUTO	Sélection automatique de la gamme de mesure (VC170-1 uniquement)
.OL ou I	Overload = Dépassement; la plage de mesure a été dépassée
	Symbole de remplacement de pile ; veuillez remplacer la pile aussi tôt que possible
	Symbole pour l'essai de diodes
	Symbole d'éclair pour les mesures de tension
	Symbole pour le contrôleur acoustique de continuité
AC	Grandeur alternative de la tension et du courant
DC	Grandeur continue de la tension et du courant
mV	millivolt (exp.-3)
V	volt (unité de la tension électrique)
A	ampère (unité de l'intensité du courant électrique)
mA	milliampère (exp.-3)
µA	microampère (exp.-6)
Hz	hertz (unité de fréquence)
kHz	Kilohertz (exp.3)
MHz	Megahertz (exp.6)
Ω	Ohm (unité de résistance électrique)
kΩ	Kiloohm (exp.3)
MΩ	Mégaohm (exp.6)
%	Indication de l'intervalle d'impulsions (duty-cycle)
°C	Unité de la température
hFE	Indication du facteur de renforcement pour les transistors
COM	Potentiel de référence
H	Symbole de la fonction Hold active
△	Symbole delta indiquant l'activité de la fonction de mesure relative (VC170-1 uniquement)
NCV	Détection de tension alternative sans contact

MODE DE MESURE



Ne jamais dépasser les valeurs d'entrée max. admissibles. Ne touchez aucun circuit ni aucune partie de circuits présentant des tensions supérieures à 33 V CArms ou à 75 V CC ! Danger de mort !



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

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

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

➔ En cas de dépassement de la plage de mesure, une surcharge s'affiche sur l'écran. Cet affichage varie d'un modèle à l'autre. Avec les modèles VC130-1 et VC150-1, cela est signalisé par l'indication « I » et, avec le modèle VC170-1, par l'indication « OL. ». Sélectionnez la plage de mesure supérieure.

La plage de tension „V/DC" présente une résistance d'entrée de >10 Mohms et la plage de mesure V/CA une résistance de >4,5 Mohms.

Pour le VC170-1, la sélection automatique d'une gamme de mesure (Auto-Range) est active pour toutes les fonctions de mesure (à l'exception des gammes de mesure du courant). Cette fonction règle automatiquement la plage de mesure appropriée.

a) Mesure de tension „V"

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

La sélection de la douille de mesure et l'attribution des câbles de mesure noir et rouge

DMM	noir	rouge
VC130-1	COM (5)	V (8)
VC150-1	COM (5)	V (8)
VC170-1	COM (5)	V (8)

Pour mesurer les tensions continues „DC" (V⎓) procédez comme suit :

- Allumez le DMM (pour le VC130-1/150-1 à l'aide du bouton „POWER" (3) et pour le VC170-1 à l'aide du bouton rotatif). Sélectionnez la plage de mesure „V⎓".
- Enfichez les câbles de mesure dans les douilles de mesure correspondantes comme indiqué dans le tableau.
- Raccordez à présent les deux pointes de la sonde à l'objet à mesurer (pile, circuit etc.).

  La pointe de mesure rouge identifie le pôle positif et la pointe de mesure noire le pôle négatif.
- La polarité respective de la valeur mesurée s´affiche avec la mesure momentanée sur l´écran.

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

- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l´objet à mesurer et éteignez le DMM. Tournez le bouton rotatif en position „OFF“ ou éteignez l'appareil à l'aide de l'interrupteur „POWER“.

Pour mesurer les tensions alternatives „AC“ (V~), procédez comme suit :

- Mettez en marche le DMM comme décrit sous „Mesure de tension continue“ et choisissez la plage de mesure „V~“. L'écran affiche „AC“.
- Raccordez à présent les deux pointes de la sonde à l'objet à mesurer (générateur, circuit etc.).
- La valeur mesurée est indiquée à l'écran.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l´objet à mesurer et éteignez le DMM. Tournez le bouton rotatif en position „OFF“ ou éteignez l'appareil à l'aide de l'interrupteur „POWER“.

b) Mesure du courant „A“



Ne jamais dépasser les valeurs d'entrée max. admissibles. Ne touchez aucun circuit ni aucune partie de circuits présentant des tensions supérieures à 33 V CArms ou à 70 V CC ! Danger de mort !

La tension maximale admissible dans le circuit de mesure du courant ne doit pas dépasser 250V.

Les mesures >5A doivent être effectuées uniquement pendant maximum 10 secondes et à intervalle de 15 minutes.

Toutes les plages de mesure du courant sont protégées par fusibles et disposent donc d'un dispositif de sécurité contre les surcharges.

La sélection de la douille de mesure et l'attribution des câbles de mesure noir et rouge

DMM	noir	rouge	
		µA,mA	A
VC130-1	COM (5)	mA (7)	A (6)
VC150-1	COM (5)	mA (7)	A (6)
VC170-1	COM (5)	mA (7)	A (6)

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

- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure 10 A (au courants> 200 /> 400 mA en fonction du modèle) ou dans la douille de mesure mA (au courants> 200 /> 400 mA en fonction du modèle). Branchez le câble noir dans la douille de mesure COM.
- Sélectionnez la plage de mesure souhaitée. Commencez les mesures toujours dans la plage de mesure la plus grande pour éviter de faire déclencher le fusible fin en cas de dépassement.

- Raccordez à présent les deux pointes de mesure en série à l'objet à mesurer (pile, circuit etc.) ; la polarité respective de la valeur mesurée s'affiche à l'écran avec la mesure momentanée.

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

- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l´objet à mesurer et éteignez le DMM. Tournez le bouton rotatif en position „OFF" ou éteignez l'appareil à l'aide de l'interrupteur „POWER".

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

Les mesures de courant alternatif ne sont possibles qu'avec le VC170-1 !

Sélectionnez la plage de mesure souhaitée et appuyez sur la touche „SELECT" (3) afin de commuter dans la place CA. L'écran affiche „AC".

Chaque nouvelle pression vous fait revenir à la plage précédente.

La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l´objet à mesurer et éteignez le DMM. Tournez le bouton rotatif en position „OFF".

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 déclencher.

c) Mesure de la fréquence et du duty-cycle (VC170-1 uniquement)

Le VC170-1 peut mesurer et afficher la fréquence d'une tension de signal de 10 Hz bis à 10 MHz maximum.

La sélection de la douille de mesure et l'attribution des câbles de mesure noir et rouge

DMM	noir	rouge
VC170-1	COM (5)	V/Hz (8)

Procédez comme suit pour mesurer les fréquences :

- Allumez le DMM avec le bouton rotatif et choisissez la plage de mesure „Hz/%".
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure V et le câble noir dans la douille COM.
- Raccordez à présent les deux pointes de la sonde à l'objet à mesurer (générateur de signaux, circuit etc.).
- Sur l'écran s'affiche la fréquence avec l'unité correspondante.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l´objet à mesurer et éteignez le DMM. Tournez le bouton rotatif en position „OFF".

Pour la mesure de l'intervalle d'impulsions (duty cycle), procédez comme suit :

- Raccordez le DMM comme décrit pour la mesure des fréquences et choisissez la plage de mesure „Hz/%".
- Appuyez sur la touche „SELECT". Le rapport cyclique est affiché en % sur l'écran.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l´objet à mesurer et éteignez le DMM. Tournez le bouton rotatif en position „OFF".

d) Mesure des résistances



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

Sélection de la douille d mesure et allocation des câbles de mesure noir et rouge

DMM	noir	rouge
VC130-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC150-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC170-1	COM (5)	V/Ω (8)

Pour la mesure de la résistance, procédez comme suit :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure „Ω".
- Selon votre modèle, enfichez les câbles de mesure dans les douilles de mesure correspondantes comme indiqué dans le tableau.
- Assurez-vous de la continuité des câbles de mesure en reliant ensemble les deux pointes de mesure. Une valeur de résistance d'env. 0,5 ohm devra donc ensuite s'afficher (résistance interne des câbles de mesure).
- Les pointes de mesure court-circuitées, appuyez sur la touche „SELECT" (VC170-1 uniquement) pour exclure la résistance interne des câbles de mesure dans la prochaine mesure des résistances. L´affichage indique 0 ohm.
- Reliez maintenant les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer. La valeur de mesure s'affiche à l'écran à condition que l'objet à mesurer n'ait pas une haute impédance ou ne soit pas interrompu. Attendez que la valeur affichée se soit stabilisée. Pour les résistances > 1 Mohm, cela peut durer quelques minutes.
- Dès que le symbole de « Surcharge » s'affiche sur l'écran, cela signifie que vous avez dépassé la plage de mesure ou que le circuit de mesure est interrompu.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l´objet à mesurer et éteignez le DMM. Tournez le bouton rotatif en position „OFF" ou éteignez l'appareil à l'aide de l'interrupteur „POWER".

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

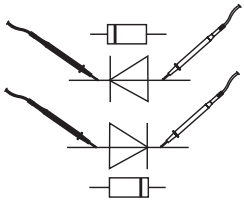
e) Essai de diodes

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

Sélection de la douille de mesure et allocation des câbles de mesure noir et rouge

DMM	noir	rouge
VC130-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC150-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC170-1	COM (5)	V/Ω (8)

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure
- Selon votre modèle, enfichez les câbles de mesure dans les douilles de mesure correspondantes comme indiqué dans le tableau.
- Assurez-vous de la continuité des câbles de mesure en reliant ensemble les deux pointes de mesure. Une valeur d'env. 0 V devra donc ensuite s'afficher. La tension à vide s'élève à env. 3 V.
- Reliez les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer (diode).
- La tension de conduction s'affiche à l'écran en volts (V). Lorsque le symbole pour « Surcharge » est visible, soit la diode est mesurée en sens inverse soit elle est défectueuse (interruption). Effectuez en guise de contrôle une mesure contraire. Le câble de mesure rouge identifie le pôle positif (anode) et le câble de mesure noire le pôle négatif (cathode). Une diode au silicium présente une tension de conduction d'env. 0,5 à 0,8 V.



- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l´objet à mesurer et éteignez le DMM. Tournez le bouton rotatif en position „OFF“ ou éteignez l'appareil à l'aide de l'interrupteur „POWER“.

f) Contrôle de continuité

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

Sélection de la douille de mesure et allocation des câbles de mesure noir et rouge

DMM	noir	rouge
VC130-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC150-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC170-1	COM (5)	V/Ω (8)

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure
- Selon votre modèle, enfichez les câbles de mesure dans les douilles de mesure correspondantes comme indiqué dans le tableau.
- Pour activer la fonction du contrôleur de continuité acoustique pour le modèle VC170-1, appuyez sur la touche „SELECT“ (3). Une nouvelle pression sur la touche vous permet d´accéder à la fonction de mesure suivante (test de diodes), etc.
- Une valeur mesurée inférieure à 10 ohms est détectée comme étant une valeur de continuité, un bip sonore permanent retentit.
- Dès que le symbole de « Surcharge » s'affiche sur l'écran, cela signifie que vous avez dépassé la plage de mesure ou que le circuit de mesure est interrompu.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l´objet à mesurer et éteignez le DMM. Tournez le bouton rotatif en position „OFF“ ou éteignez l'appareil à l'aide de l'interrupteur „POWER“.

g) Sans contact test de tension de courant alternatif „NCV“



Assurez-vous que toutes les douilles de mesures sont libres. Retirez tous les câbles de mesure et tous les adaptateurs de l'appareil de mesure.

Cette fonction ne sert que de moyen auxiliaire. Lors des interventions sur ces câbles il est impératif d'effectuer avant des mesures de contact pour assurer la mise hors tension.

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure „NCV“
- Essayez cette fonction d'abord sur une source de tension CA connue.
- Faites passer la surface du capteur (1) de l'appareil de mesure dans une distance de 10 mm maxi. le long de l'endroit à contrôler. Pour les cordons tordus il est conseillé de contrôler le câble sur une longueur d'env. 20 à 30 cm.
- En cas de détection de tension, un signal acoustique retentit. L'écran n'est alors pas requis et n'affiche aucune valeur définie.
- Arrêtez le DMM après que la mesure est terminée. Tournez le bouton rotatif en position „OFF“ ou éteignez l'appareil à l'aide de l'interrupteur „POWER“.

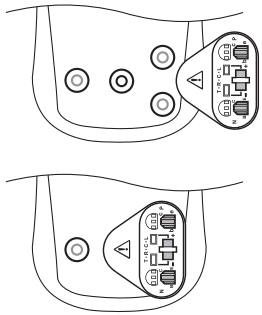
➔ En raison de la sensibilité élevée, il se peut que l'appareil affiche également des champs statiques lors d'un contact. Ceci est normal et n'influencera pas le résultat du test.

h) Test de transistor „hFE“



Les tests de transistor peuvent être effectué uniquement avec l'adaptateur de mesure disponible en option. Aucune tension ne doit être appliquée ni mesurée au niveau de l'adaptateur.

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure „hFE“.
- Retirez tous les câbles de mesure de l’appareil.
- Enfichez l’adaptateur de mesure en option sur les trois douilles de mesure COM (5) + V (8) + mA (7)
- Placez le transistor à tester dans le socle correspondant en respectant la polarité correcte. Le socle gauche est destiné aux types NPN, le socle droit aux types PNP. Il est également possible de tester les types SMD.
- Le facteur de renforcement „hFE“ est affichée sur l’écran.
- La mesure effectuée, retirez l’adaptateur et éteignez le DMM. Tournez le bouton rotatif en position „OFF“ ou éteignez l’appareil à l’aide de l’interrupteur „POWER“.



i) Mesure de température (VC150-1 uniquement)

Le capteur thermique fourni est conçu pour une plage de températures de –40 à + 230 °C ce qui suffit pour la plupart des applications. Afin de pouvoir utiliser l’intégralité de la plage de mesure de l’appareil de mesure, un capteur de type K en option est nécessaire. Ici, l’utilisation de l’adaptateur de mesure en option est éventuellement nécessaire.

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure „°C“.
- Retirez tous les câbles de mesure de l’appareil.
- Reliez le capteur thermique fourni au DMM. Le connecteur rouge doit être enfiché dans la douille „°C“ (7), le connecteur noir dans la douille „COM“ (5).
- N’exposez que la pointe du capteur aux températures correspondantes.
- La température mesurée par le capteur thermique est affichée sur l’écran. Si „l“ apparaît, la plage de mesure a été dépassée ou aucun capteur n’est raccordé.
- La mesure effectuée, retirez l’adaptateur et éteignez le DMM. Tournez le bouton rotatif en position „OFF“ ou éteignez l’appareil à l’aide de l’interrupteur „POWER“.

➔ Si les deux douilles „COM“ (5) et „°C“ (7) sont court-circuitées, la température ambiante de l’appareil de mesure est affichée.

Lors d’une utilisation de capteurs de type K avec mini-connecteurs il est nécessaire d’utiliser l’adaptateur de mesure en option (voir le chapitre „Adaptateur de mesure en option“).

Touche SELECT (VC170-1 uniquement)

Selon la plage de mesure, la touche SELECT a plusieurs fonctions. La commutation entre les fonctions, la fonction de mesure relative et la sélection manuelle d'une plage de mesure.

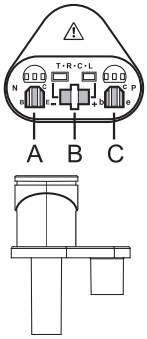
Fonction de mesure	Fonction
Tension de mesure V CA/CC	Sélection manuelle de la plage de mesure Appuyer 1x pour passer à la sélection manuelle de la plage de mesure. Tout autre appui fait passer d'une plage de mesure à l'autre. Pour désactiver la fonction, maintenez la touche enfoncée pendant environ 2 secondes. L'écran affiche „AUTO". La fonction Autorange est de nouveau active.
Résistance	Mesure relative Appuyer 1x pour enregistrer la valeur affichée et remettre l'affichage à zéro. Affichée est la différence entre la valeur enregistrée et la valeur actuelle mesurée (cela est idéal pour exclure la résistance du câble des câbles de mesure). L'écran affiche le symbole delta (△). La sélection automatique des plages de mesure est désactivée ici. Pour désactiver la fonction, maintenez cette touche enfoncée pendant environ 2 secondes. L'écran affiche „AUTO". La fonction Autorange est de nouveau active.
Fréquence „Hz"	Commutation entre les fonctions Tout appui de la touche fait commuter entre les fonctions de mesure. Appuyer 1x „duty-Cycle, appui supplémentaire active mesure des fréquences etc.
Essai de diodes/contrôle	Commutation entre les fonctions de continuité Tout appui de la touche fait commuter entre les fonctions de mesure. Appuyer 1x „Contrôle de continuité, appui supplémentaire active l'essai de diodes etc.
Mesure du courant	Commutation entre les fonctions CA/CC électrique µA/mA/A Tout appui de la touche fait commuter entre les fonctions de mesure. Appuyer 1x „CA, appui supplémentaire active „CC" etc.

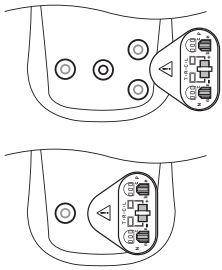
Fonction HOLD

La touche Hold (9) permet de fixer la valeur de mesure sur l'écran. Le symbole „H" s'affiche sur l'écran. Cela permet la lecture ou sert à des fins de documentation. Une nouvelle pression sur cette touche permet de revenir dans le mode de mesure. Pour le modèle VC170-1 la fonction Hold n'est pas disponible dans la plage de mesure des fréquences „Hz".

Adaptateur de mesure en option

Afin de pouvoir effectuer plus facilement certainesmesures, un adaptateur de mesure est disponible en option. Cet adaptateur facilite le branchement de transistors (également de type SMD) ainsi que de capteurs thermiques usuels de type K avec mini-connecteurs. Enfichez l'adaptateur de mesure sur les trois douilles de mesure COM (5) + V (8) + mA (7).





A Socle d'essai pour transistors du type NPN

B Socle de connexion pour capteurs de type K (respecter la polarité !)

C Socle d'essai pour transistors du type PNP

MAINTENANCE 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´instrument de mesure ne nécessite pas d'entretien.

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

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

Nettoyage

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

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

Avant tout entretien ou réparation, il convient de débrancher les câbles connectés de l´instrument de mesure et de tous les objets de mesure. Eteignez le DMM.

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

Pour le nettoyage de l'appareil, de l'écran et des cordons de mesure, prenez un chiffon propre, non pelucheux, antistatique et légèrement humidifié.

Remplacement des fusibles

Les plages de mesure du courant sont protégées par fusibles fins contre les surcharges. S´il est impossible d´effectuer une mesure dans cette plage, vous devez dans ce cas remplacer le fusible.

Procédez comme suit pour changer le fusible :

- Débranchez les câbles de mesure connectés du circuit et de votre instrument de mesure. Eteignez le DMM.
- Dévissez les trois vis au dos de l´appareil et dégagez le boîtier avec précaution.
- Remplacez le fusible pour courant faible défectueux par un nouveau fusible du même type et de même intensité de courant nominal. Les fusibles ont les valeurs suivantes :

  F1 fusible hautes performances à action instantanée 1 A /240 V, dimensions 6,35 x 25 mm. Désignation courante F1AH240V, BS1362 ou équivalent.

  F2 fusible hautes performances à action instantanée 10 A /600 V, dimensions 6,35 x 25 mm. Désignation courante F10AH600V, TCC600 ou équivalent.
- Refermez le boîtier avec précaution.



Pour des raisons de sécurité il est interdit d´utiliser des fusibles réparés ou de ponter le porte-fusible.

N'utilisez en aucun cas l'appareil de mesure lorsqu'il est ouvert !

! DANGER DE MORT !

Mise en place et remplacement des piles

Une pile bloc de 9 volts (par ex. 1 604A) est indispensable au fonctionnement de l´appareil de mesure. Lors de la première mise en marche ou lorsque le symbole de remplacement des piles apparaît à l'écran, il faut remplacer la pile usagée par une pile neuve et pleine.

Pour insérer/remplacer la pile, procédez comme suit:

- Débranchez les câbles de mesure connectés du circuit et de votre instrument de mesure. Eteignez le DMM.
- Desserrez la vis arrière sur le logement des piles (10) et retirez avec précaution le logement des piles de l'appareil de mesure.
- Insérez une pile neuve dans le logement des piles de l'appareil de mesure en respectant la polarité.
- Faites glisser le logement des piles dans le DMM et refermez le boîtier soigneusement.

N'utilisez en aucun cas l'instrument de mesure lorsqu'il est ouvert.

! DANGER DE MORT !

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

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

En cas d´inutilisation prolongée, retirez les piles de l'appareil afin d'éviter les fuites.

Les piles corrodées ou endommagées peuvent au toucher causer des brûlures sur la peau. Utilisez donc des gants de protection appropriés.

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

N'essayez jamais de recharger les piles. Danger d'explosion.

➔ Vous pouvez commander une pile alcaline correspondante sous le numéro de commande suivant:

N° de commande 65 25 09 (à commander par unité).

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

ELIMINATION DES PILES USAGÉES !

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



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

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

ELIMINATION



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

Retirez les piles/piles rechargeables éventuellement insérées et éliminez-les séparément de l'appareil.

DÉPANNAGE

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

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

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



Respectez impérativement les consignes de sécurité !

Problème	Cause éventuelle	Remède
Le multimètre ne fonctionne pas.	La pile est-elle usée ?	Contrôlez l´état.
Pas de modification la valeur.	La fonction HOLD est active (affichage „H“).	Appuyez de nouveau sur la touche „HOLD“. Le symbole „H“ disparaît.
	Est-ce qu'une mauvaise fonction de mesure est active (CA/CC) ?	Contrôlez l´affichage (CA/CC) et commutez éventuellement la fonction.
	Avez-vous utilisé les mauvaises douilles de mesure ?	Contrôlez les douilles de mesure
	Le fusible est-il défectueux ?	Dans la plage A/mA/µA : Remplacez le fusible comme décrit au chapitre „Remplacement du fusible“.



Les réparations autres que celles décrites précédemment doivent être exécutées uniquement par un technicien qualifié et agréé.

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

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Affichage	2 000 counts (4 000 counts pour le VC170-1)
Cadence d'acquisition	env. 2 à 3 mesures/seconde
Longueur des câbles de mesure	env. 75 cm chacun
Impédance de mesure	>10MΩ (plage V)
Tension de service	Pile bloc de 9 V
Conditions de service	0 °C à 40 °C, humidité relative max. 75 %, sans condensation
Hauteur de service	max. 2 000 m
Température de stockage:	-10°C à +50°C
Poids	env. 200 g
Dimensions (L x l x h)	137 x 72 x 35 (mm)
Catégorie de mesure	CAT III 250 V
Degré d'encrassement	2

Tolérances de mesure

Indication de la précision en ± (pourcentage de lecture + champ 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.

Tension continue, protection contre la surcharge 250 V

Plage VC130-1/150-1	Précision	Résolution		Plage VC170-1	Précision	Résolution
200 mV	±(0,5% + 8)	0,1 mV		400 mV*	±(0,8% + 8)	0,1 mV
2000 mV		1 mV		4000 mV	±(0,8% + 8)	1 mV
20 V		0,01 V		40 V		0,01 V
200 V		0,1 V		250 V		0,1 V
250 V	±(0,8% + 8)	1 V		* La plage de mesure de 400 mV n'est disponible pour le VC170-1 que par la sélection manuelle de la plage de mesure.		

Tension alternative (40 – 400 Hz), protection contre la surcharge 250 V, Enregistrement de la valeur moyenne pour le signal sinusoïdal

Plage VC130-1/150-1	Précision (5 – 100% de la plage de mesure)	Résolution		Plage VC170-1	Précision (5 – 100% de la plage de mesure)	Résolution
200 V	±(1,5% + 8)	0,1 V		400 mV*	±(2,0% + 10)	0,1 mV
250 V		1 V		4000 mV	±(1,6% + 4)	1 mV
				40 V		0,01 V
				250 V		0,1 V
				* La plage de mesure de 400 mV n'est disponible pour le VC170-1 que par la sélection manuelle de la plage de mesure.		

Courant continu, protection contre la surcharge 1A/250V + 10 A/250 V, Enregistrement de la valeur moyenne pour le signal sinusoïdal

Plage VC130-1/150-1	Précision	Résolution		Plage VC170-1	Précision	Résolution
200 µA*	±(1,3% + 2)	0,1 µA		400 µA	±(1,3% + 2)	0,1 µA
2000 µA		1 µA		4000 µA		1 µA
20 mA		0,01 mA		40 mA	±(1,6% + 2)	0,01 mA
200 mA	±(1,5% + 8)	0,1 mA		400 mA		0,1 mA
10 A	±(2,5% + 10)	0,01 A		4 A	±(2,0% + 10)	0,01 A
* VC130-1 uniquement				10 A		0,1 A

Courant alternatif (VC170-1 uniquement), protection contre la surcharge 1A/250V + 10 A/250 V

Plage (40 - 400 Hz)	Précision	Résolution
400 µA	±(1,6% + 5)	0,1 µA
4000 µA		1 µA
40 mA	±(2,0% + 8)	0,01 mA
400 mA		0,1 mA
4 A	±(2,6% + 4)	0,001 A
10 A		0,01 A

Résistance, protection contre la surcharge 250 V, tension de contrôle env. 0,5 V

Plage VC130-1/150-1	Précision	Résolution		Plage VC170-1	Précision	Résolution
200 Ω	±(1,0% + 10)	0,1 Ω		400 Ω	±(1,6% + 3)	0,1 Ω
2000 Ω		1 Ω		4 kΩ	±(1,3% + 2)	0,001 kΩ
20 kΩ		0,01 kΩ		40 kΩ		0,01 kΩ
200 kΩ		0,1 kΩ		400 kΩ		0,1 kΩ
20 MΩ	±(1,3% + 7)	0,01 MΩ		4 / 40 MΩ	±(2,0% + 8)	0,001 / 0,01 MΩ

Mesure de température (VC150-1 uniquement)

Plage	Précision	Résolution
-40 à 0 °C	±(10,4% + 7)	1 °C
>0 à 400 °C	±(3,3% + 4)	
>400 à 1 000 °C	±(3,9% + 4)	

Fréquence/duty-cycle (VC170-1 uniquement), protection contre la surcharge 250 V

Plage	Précision	Résolution
10 Hz à 10 MHz max. 10 Vrms	±(0,7% + 4)	0,01 Hz à 0,01 MHz Sensibilité < 100 kHz = 300 mV > 100 kHz = 600 mV
0,1 – 99,9%		0,1%

Contrôle de continuité acoustique	<10 Ω Tonalité permanente
Essai de diodes Tension d´essai :	Uo 3,0 V
Diode de protection contre les surcharges/ contrôleur de continuité :	250 V
Test de transistor „hFE“	0 – 1000ß, tension de contrôle Uce 3 V,
courant de contrôle Ibo 10 µA	
Détection de tension NCV	230 V/CA



Ne jamais dépasser les valeurs d’entrée max. admissibles. Ne touchez aucun circuit ou aucune partie des circuits en présence de tensions supérieures à 33 V CArms ou à 70 V CC. Danger de mort !

INLEIDING

Geachte klant,

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

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

Met Voltcraft® kan zowel de ambitieuze hobbyelektronicus als de professionele gebruiker ingewikkelde taken uitvoeren. Voltcraft® biedt u betrouwbare technologie met een buitengewoon gunstige verhouding van prijs en prestaties.

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

Veel plezier met uw nieuwe Voltcraft® product!

Bij technische vragen kunt u zich wenden tot onze helpdesk.

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

INHOUDSOPGAVE

NL

Pagina

Inleiding 73
Voorgeschreven gebruik 75
Bedieningselementen 76
Veiligheidsvoorschriften 76
Productbeschrijving 79
Leveringsomvang 77
Displaygegevens en symbolen 80
Meetbedrijf 81
a) Spanningsmeting “V” 81
b) Stroommeting “A” 82
c) Frequentiemeting en duty cycle (alleen VC170-1) 83
d) Weerstandsmeting 84
e) Diodetest 85
f) Doorgangstest 86
g) Non-contact AC voltage-test „NCV“ 86
h) Transistortest „hFE” 87
i) Temperatuurmeting (alleen VC150-1) 87
SELECT-toets (alleen VC170-1) 88
HOLD-functie 88
Optionele meetadapter 89
Onderhoud en reiniging 89
Algemeen 89
Reiniging 89
Vervangen van de zekering 90
Plaatsen en vervangen van de batterijen 90
Afvoer van lege batterijen! 91
Afvalverwijdering 92
Verhelpen van storingen 92
Technische gegevens 93

UTILISATION CONFORME

- Meting en weergave van de elektrische grootheden binnen het bereik van de meetcategorie CAT III (tot max. 250V t.o.v. aardpotentiaal, volgens EN 61010-1) en alle lagere categorieën. Het meetapparaat mag niet in de meetcategorie CAT IV worden gebruikt.
- Meten van gelijk- en wisselspanning tot max. 250 V
- Meten van gelijk- en wisselstroom tot max. 10 A (VC130-1/VC150-1 alleen gelijkstroom)
- Frequentiemeting 10 Hz tot 10 MHz (alleen VC170-1)
- Meten van weerstanden tot 20 MOhm (VC170-1 tot 40 MOhm)
- Akoestische doorgangscontrole
- Diodetest
- Contactloze 230V/AC-spanningstest
- hFE-transistortest (alleen met optionele meetadapter)
- Temperatuurmeting van -40 tot +1000°C (alleen VC150-1)

De beide stroom-metingen zijn beveiligd tegen overbelasting. De spanning in het meetcircuit mag 250 V niet overschrijden De meetbereiken zijn voorzien van keramische hoog vermogen-zekeringen.

Het gebruik is alleen toegestaan met de aangegeven batterijtypen.

Het meetapparaat mag in geopende toestand of met open batterijvak niet worden gebruikt. Metingen in vochtige ruimten of onder ongunstige omstandigheden zijn niet toegestaan.

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

Ongunstige omstandigheden zijn:

- Vocht of hoge luchtvochtigheid,
- Stof en brandbare gassen, dampen of oplosmiddelen,
- Onweer resp. onweersachtige condities zoals sterke elektrostatische velden

Gebruik anders dan hiervoor beschreven kan tot beschadiging van het product leiden en kan aanleiding geven tot gevaarlijke situaties zoals kortsluiting, brand, elektrische schokken en dergelijke. Het product als zodanig mag niet worden gewijzigd of omgebouwd.!

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

De veiligheidsvoorschriften dienen absoluut in acht te worden genomen!

BEDIENINGSELEMENTEN

(zie uitklappagina)

1 Contactloze spanningsdetector
2 LCD-scherm
3 POWER-toets bij VC130-1/150-1
SELECT-toets bij VC170-1 voor functiekeuze
4 Draaischakelaar
5 COM-meetbus (referentiepotentiaal)
6 10 A-meetbus
7 mA µA-meetbus
8 V-meetbus
9 HOLD-toets
10 Batterijvak
11 Standaard

VEILIGHEIDSINSTRUCTIES



Lees alstublieft voor ingebruikname de volledige handleiding door. Deze bevat belangrijke aanwijzingen omtrent het correcte gebruik.

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

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

Het apparaat heeft de fabriek in veiligheidstechnisch perfecte staat verlaten.

Om deze toestand te bewaren en om een gevaarloze werking te garanderen, moet de gebruiker de veiligheidsaanwijzingen en waarschuwingen, die in deze gebruiksaanwijzingen vermeld staan, in acht nemen.

Let op de volgende symbolen:



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



Een bliksemschicht in een driehoek waarschuwt voor een elektrische schok of een negatieve beïnvloeding van de elektrische veiligheid van het apparaat.



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



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



Beschermingsklasse 2 (dubbele of versterkte isolatie)

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

CAT III Meetcategorie III voor metingen in de gebouwinstallatie (bijv. stopcontacten of onderverdelingen). Deze categorie omvat ook alle kleinere categorieën (bijv. CAT II voor het meten aan elektrische apparaten). Het meten in CAT III is uitsluitend met afdekkappen over de meetpunten toegelaten.

CAT IV Meetcategorie IV voor metingen aan de bron van de laagspanningsinstallatie (bijv. hoofdverdeling, huisomschakelingspunten van de energieleverancier etc.).



Aardpotentiaal

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

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

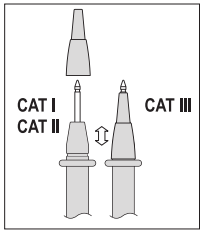
Meetapparaten en accessoires zijn geen speelgoed; houd deze buiten bereik van kinderen!

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

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

De spanning tussen de aansluitpunten van het meetapparaat en aardpotentiaal mag niet hoger zijn dan 250 V DC/AC in CAT III.

Bij gebruik van meetleidingen zonder afdekkappen mogen metingen tussen meetapparaat en aardpotentiaal niet boven de meetcategorie CAT II worden uitgevoerd.



Bij metingen in de meetcategorie CAT III moeten de afdekkappen op de meetpunten worden gestoken om ongewilde kortsluitingen tijdens het meten te vermijden.

Steek de afdekkappen op de meetpunten tot ze inklikken. Om te verwijderen trekt u de kappen met een beetje kracht van de punten.

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

Wees vooral voorzichtig bij de omgang met spanningen >33 V wissel- (AC) resp. >70 V gelijkspanning (DC)! Reeds bij deze spanningen kunt u door het aanraken van elektrische geleiders een levensgevaarlijke elektrische schok krijgen.

Controleer voor elke meting uw meetapparaat en de meetdraden op beschadiging(en). Voer in geen geval metingen uit als de beschermende isolatie beschadigd (gescheurd, verwijderd enz.) is. Meetkabels hebben een slijtage-indicator. Bij schade wordt een tweede, anderskleurige isoleerlaag zichtbaar. Het meetaccessoire mag niet meer worden gebruikt en moet worden vervangen.

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 tastbare handgreepmarkeringen op de meetpunten vast.

Gebruik de multimeter nooit kort voor, tijdens, of kort na een onweersbui (blikseminslag! / energierijke overspanningen!). Zorg dat uw handen, schoenen, kleding, de vloer, schakeling 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.

Wanneer kan worden aangenomen dat een veilig gebruik niet meer mogelijk is, mag het apparaat niet meer worden gebruikt en moet het worden beveiligd tegen onbedoeld gebruik. Er is wellicht sprake van onveilig gebruik als:

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

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

Laat het verpakkingsmateriaal niet achteloos liggen. Dit kan voor kinderen gevaarlijk speelgoed zijn.

Neem ook de veiligheidsvoorschriften in de afzonderlijke hoofdstukken in acht.

PRODUCTBESCHRIJVING

De meetwaarden worden op de multimeter (hierna DMM genoemd) digitaal weergegeven. De aanduiding van de meetwaarde van de DMM omvat 2000 counts bij de VC130-1 en VC150-1 en 4000 counts bij de VC170-1 (count = kleinste displaywaarde). De VC170-1 stelt het juiste meetbereik automatisch in (AUTO-range). Toch blijft het mogelijk een meetbereik met de hand te selecteren.

Het meetapparaat is zowel voor hobby- als voor professioneel gebruik (tot CAT III 250 V) bruikbaar.

Voor een betere afleesbaarheid kan de DMM ideaal worden opgesteld met de beugel op de achterzijde.

Draaischakelaar (4)

De afzonderlijke meetbereiken worden gekozen via een draaischakelaar. Bij de VC130-1 en de VC150-1 gebeurt de keuze van het meetgebied met de hand, bij de VC170-1 gebeurt de keuze van het meetbereik automatisch (auto-range; hierbij wordt steeds het passende meetbereik gekozen).

Meetapparaat in- en uitschakelen

De DMM VC130-1 en VC150-1 wordt via de drukschakelaar „POWER“ in- en uitgeschakeld. DMM VC170-1 is uitgeschakeld in draaischakelaarpositie „OFF“. Schakel het meetapparaat altijd uit wanneer u het niet gebruikt.

Voordat u het meetapparaat kunt gebruiken, moet eerst de meegeleverde batterij worden geplaatst.

Plaats de batterij zoals beschreven in het hoofdstuk “Reiniging en onderhoud”. Voor de voeding is een blokbatterij van 9V vereist. Deze wordt meegeleverd.

Auto-Power-Off-Functie (alleen VC170-1)

De VC170-1 schakelt na ongeveer 15 minuten automatisch uit. Neem de meetsnoeren van het meetobject. Draai om terug in te schakelen de draaischakelaar op de stand „OFF“ en selecteer daarna opnieuw het gewenste meetbereik.

LEVEROMVANG

Multimeter

9V-blokbatterij

Veiligheidsmeetleidingen met bevestigde CAT III-afdekkappen

K-type temperatuurvoeler (-40 tot + 230 °C; alleen bij VC150-1)

Handleiding

DISPLAYGEGEVENS EN SYMBOLEN

AUTO	Automatische keuze meetbereik (alleen VC170-1)
.OL of I	Overflow; het meetbereik werd overschreden
	Symbool batterij vervangen; de batterij zo snel mogelijk vervangen
	Symbool voor de diodetest
	Bliksemsymbool voor spanningsmetingen
	Symbool voor de akoestische continuïteitsmeting
 AC	Wisselspanningsgrootheid voor spanning en stroom
 DC	Gelijkspanningsgrootheid voor spanning en stroom
mV	Millivolt (exp. -3)
V	Volt (eenheid van el. spanning)
A	Ampere (eenheid van elektrische stroomsterkte)
mA	milli-Ampère (exp. -3)
µA	micro-Ampère (exp. -6)
Hz	Hertz (eenheid van frequentie)
kHz	kilo-Hertz (exp. 3)
MHz	Mega-Hertz (exp. 6)
Ω	Ohm (eenheid van el. weerstand)
kΩ	Kilo-ohm, (exp. 3)
MΩ	Mega-ohm (exp. 6)
%	Indicatie van de puls-pauzeduur (duty cycle)
°C	Eenheid van temperatuur
hFE	Indicatie van de versterkingsfactor bij transistoren
COM	referentiepotentiaal
H	Symbool voor hold-functie actief
△	Delta-symbool voor actieve relatieve meetfunctie (alleen VC170-1)
NCV	Contactloze wisselspanningsherkenning

MEETBEDRIJF



Overschrijd in geen geval de max. toegelaten ingangswaarden. Raak schakelingen en schakeldelen niet aan als daarop een hogere spanning dan 33 V ACrms of 75 V DC kan staan! Levensgevaarlijk!



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

Pak tijdens het meten niet boven de tastbare handgreepmarkeringen op de meetpunten vast.

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

➔ Als het meetbereik wordt overschreden, wordt een overloop op het scherm weergegeven. Deze aanduiding hangt af van het model en wordt bij de VC 130-1 en VC150-1 door „I “ en bij VC170-1 met „OL“ gesignaleerd. Kies het dichtste hogere meetbereik.

Het spanningsbereik „V/DC“ heeft een ingangsweerstand van >10 MOhm, het V/AC-bereik >4,5 MOhm.

Bij VC170-1 is voor alle meetfuncties (buiten de stroommeetgebieden) de automatische bereikkeuze (autorange) actief. Deze functie stelt dan automatisch het juiste meetgebied in.

a) Spanningsmeting “V”

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

Meetbuskeuze en toewijzen van het zwarte en het rode meetsnoer

DMM	Zwart	rood
VC130-1	COM (5)	V (8)
VC150-1	COM (5)	V (8)
VC170-1	COM (5)	V (8)

Voor het meten van gelijkspanningen “DC” (V⎓) gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM in (VC130-1/150-1 op de „POWER-schakelaar (3) en de VC170-1 op de draaischakelaar). Kies het meetbereik „V⎓” .
- Steek de meetsnoeren zoals aangegeven op de tabel in de meetbussen.
- Sluit nu de beide meetpennen aan op het meetobject (batterij, schakeling, enz.).

  Het rode meetpunt komt overeen met de pluspool, het zwarte meetpunt met de minpool.
- De betrokken polariteit van de meetwaarde wordt samen met de actuele meetwaarde in het display weergegeven.

➔ Is er bij gelijkspanning voor de meetwaarde een “-”(min)-teken te zien, dan is de gemeten spanning negatief (of de meetleidingen zijn verwisseld).

- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit. Draai de draaischakelaar in de stand „OFF“ resp. schakel het apparaat uit via de „POWER“-schakelaar.

Voor het meten van wisselspanningen “AC” (V~) gaat u als volgt te werk:

- Neem de DMM zoals beschreven bij „Meting van gelijkspanning“ in bedrijf en selecteer het meetbereik „V~“. Op het display verschijnt “AC”.
- Sluit nu de beide meetpennen aan op het meetobject (generator, schakeling, enz.).
- De meetwaarde wordt in het display weergegeven.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit. Draai de draaischakelaar in de stand „OFF“ resp. schakel het apparaat uit via de „POWER“-schakelaar.

b) Stroommeting “A”



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

De spanning in het meetcircuit mag 250 V niet overschrijden

Metingen >5A mogen slechts gedurende max. 10 seconden en alleen met aansluitend een meetpauze van 15 minuten worden doorgevoerd.

Alle stroommeetbereiken zijn gezekerd en dus beveiligd tegen overbelasting.

Meetbuskeuze en toewijzen van het zwarte en het rode meetsnoer

DMM	Zwart	rood	
		µA, mA	A
VC130-1	COM (5)	mA (7)	A (6)
VC150-1	COM (5)	mA (7)	A (6)
VC170-1	COM (5)	mA (7)	A (6)

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

- Stop het rode meetsnoer in de 10 A-aansluiting (vij stromen> 200 /> 400 mA, afhankelijk van het model) resp. in de mA-meetbus (bij stromen> 200 /> 400 mA, afhankelijk van het model). Het zwarte meetsnoer stopt u in de COM-aansluiting.
- Kies het gewenste meetbereik. Begin de meting indien mogelijk steeds op het grootste meetbereik, omdat bij een te grote stroom de zekering doorsmelt.
- Sluit nu de beide meetsnoeren in serie aan met het meetobject (batterij, schakeling, enz.); de betrokken polariteit van de meetwaarde wordt samen met de actuele meetwaarde op het display weergegeven.

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

- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit. Draai de draaischakelaar in de stand „OFF“ resp. schakel het apparaat uit via de „POWER“-schakelaar.

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

Wisselstroommetingen zijn alleen mogelijk bij de VC170-1!

Selecteer het gewenste meetgebied en druk op de toets “SELECT” (3) om naar het AC-bereik over te schakelen. Op het display verschijnt “AC”.

Door nogmaals op de knop te drukken, wordt weer overgeschakeld enz.

Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit. Draai de draaischakelaar in de stand „OFF“.



Meet op het bereik 10A in geen geval stromen van meer dan 10 A resp. in het mA/µA-gebied stromen groter dan 400 mA: anders spreken de zekeringen aan.

c) Frequentiemeting en duty cycle (alleen VC170-1)

De VC170-1 kan de frequentie van een signaalspanning van 10 Hz tot 10 MHz meten en weergeven.

Meetbuskeuze en toewijzen van het zwarte en het rode meetsnoer

DMM	Zwart	rood
VC170-1	COM (5)	V/Hz (8)

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

- Schakel de DMM met de draaischakelaar in en kies het meetbereik “Hz/%”.
- Steek het rode meetsnoer in de Hz-aansluiting, het zwarte in de COM-aansluiting.
- Sluit nu de beide meetpennen aan op het meetobject (signaalgenerator, schakeling, enz.).
- De frequentie wordt in de bijbehorende eenheid op het display weergegeven.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit. Draai de draaischakelaar in de stand „OFF“.

Voor het meten van de puls-pauzeverhouding of de duty cycle gaat u als volgt te werk:

- Sluit de DMM aan zoals beschreven bij een frequentiemeting en selecteer het meetgebied „Hz/%“.
- Druk op de toets „SELECT“. De puls-pauzeverhouding wordt in % aangegeven op het display.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit. Draai de draaischakelaar in de stand „OFF“.

d) Weerstandsmeting

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

Meetbuskeuze en toewijzen van het zwarte en het rode meetsnoer

DMM	Zwart	rood
VC130-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC150-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC170-1	COM (5)	V/Ω (8

Voor de weerstandsmeting gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik “Ω”.
- Steek de meetsnoeren naargelang het model zoals aangegeven op de tabel in de meetbussen.
- Controleer de meetsnoeren op doorgang door beide meetpunten met elkaar te verbinden. Nu moet zich een weerstandswaarde van ca. 0,5 ohm instellen (de eigen weerstand van de meetsnoeren).
- Druk bij kortgesloten meetsnoeren op de toets “SELECT” (alleen bij VC170-1), om de invloed van de eigen weerstand van de meetsnoeren op de volgende weerstandsmeting uit te schakelen. Het display geeft 0 ohm weer.
- Sluit nu de beide meetstiften aan op het meetobject. De meetwaarde wordt in het display weergegeven, mits het meetobject niet hoogohmig of onderbroken is. Wacht tot de displaywaarde gestabiliseerd is. Bij weerstanden >1 MOhm kan dit enkele seconden duren.
- Zodra het symbool voor „Overloop op het scherm verschijnt, hebt u het meetbereik overschreden of is het meetcircuit onderbroken.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit. Draai de draaischakelaar in de stand „OFF“ resp. schakel het apparaat uit via de „POWER“-schakelaar.

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

e) Diodetest



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

Meetbuskeuze en toewijzen van het zwarte en het rode meetsnoer

DMM	Zwart	rood
VC130-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC150-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC170-1	COM (5)	V/Ω (8)

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik.
- Steek de meetsnoeren naargelang het model zoals aangegeven op de tabel in de meetbussen.
- Controleer de meetsnoeren op doorgang door beide meetpunten met elkaar te verbinden. Nu moet zich een waarde van ca. 0 V instellen. De onbelaste meetspanning bedraagt ong. 3 V.
- Verbind nu de beide meetpennen met het meetobject (diode).
- In het display wordt de doorlaatspanning in volt (V) weergegeven.
- Als het symbool voor „Overloop “ verschijnt, wordt de diode in sperrichting gemeten of is de diode defect (onderbreking). Voer ter controle een meting door met omgekeerde polariteit. Het rode meetsnoer komt overeen met de pluspool (anode), het zwarte met de minpool (kathode). Een siliciumdiode heeft een doorlaatspanning van ong. 0,5 – 0,8 V.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit. Draai de draaischakelaar in de stand „OFF“ resp. schakel het apparaat uit via de „POWER“-schakelaar.

f) Doorgangstest



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

Meetbuskeuze en toewijzen van het zwarte en het rode meetsnoer

DMM	Zwart	rood
VC130-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC150-1	COM (5)	mA/Ω (7)
VC170-1	COM (5)	V/Ω (8)

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik
- Steek de meetsnoeren naargelang het model zoals aangegeven op de tabel in de meetbussen.
- Druk op de toets „SELECT“ (3) om bij de VC170-1 de functie van de akoestische doorgangstester te activeren. Door nogmaals op de toets te drukken, wordt naar de volgende meetfunctie (diodetest) geschakeld, enz.
- Als geleidend wordt een meetwaarde ca. < 10 ohm herkend, en er wordt een continu geluidssignaal hoorbaar.
- Zodra het symbool voor „Overloop“ op het scherm verschijnt, hebt u het meetbereik overschreden of is het meetcircuit onderbroken.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit. Draai de draaischakelaar in de stand „OFF“ resp. schakel het apparaat uit via de „POWER“-schakelaar.

g) Non-contact AC voltage-test „NCV“



Controleer of alle meetbussen vrij zijn. Verwijder alle meetsnoeren en de adapter van het peetapparaat.

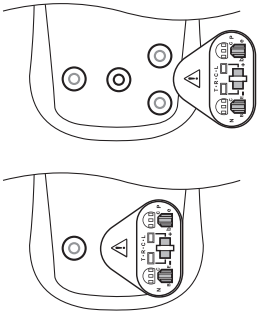
Deze functie dient alleen als hulpmiddel. Bij werkzaamheden aan deze kabels moeten absoluut voordien contactafmetingen worden doorgevoerd op spanningsvrijheid.

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik “NCV”.
- Controleer deze functie vooral op een bekende AC-spanningsbron.
- Breng het meetapparaat met het sensorvlak (1) op een afstand van max. 10 mm voor de te controleren plaats. Bij getwiste leidingen is het aan te raden, de kabel over een lengte van ca. 20 –30 cm te controleren.
- Bij spanningsherkenning weerklinkt een akoestisch signaal. Het scherm is hiervoor niet nodig en toont geen gedefinieerde waarden.
- Schakel het meetapparaat na beëindiging van de meting uit. Draai de draaischakelaar in de stand „OFF“ resp. schakel het apparaat uit via de „POWER“-schakelaar.

➔ Omwille van de gevoeligheid kunnen bij het aanraken ook statische velden worden aangegeven. Dit is normaal en heeft geen invloed op het testresultaat.

h) Transistortest „hFE“

Transistortests kunnen alleen met de als optie beschikbare meetadapter worden uitgevoerd. Er mag op de adapter geen spanning worden aangesloten en gemeten.



- Schakel de DMM in en kies het meetbereik “hFE”.
- Verwijder de meetsnoeren uit het apparaat.
- Steek de optionele meetadapter op de drie meetbussen COM (5) + V (8) + mA (7)
- Plaats nu de te testen transistor juist aangesloten in de correcte voet. De linker voet is voor NPN-types, en de rechter voor PNP-transistoren. Ook SMD-types kunnen worden getest.
- Op de display wordt de versterkingsfactor „hFE“ weergegeven.
- Verwijder na het meten de adapter en schakel de DMM uit. Draai de draaischakelaar in de stand „OFF“ resp. schakel het apparaat uit via de „POWER“-schakelaar.

i) Temperatuurmeting (alleen VC150-1)

De meegeleverde thermische voeler is geschikt voor een temperatuurgebied van –40 tot + 230 °C, wat volstaat voor de meeste toepassingen. Om het volledige meetbereik van het meetapparaat te kunnen gebruiken, is een optionele K-type voeler vereist. Hier wordt ev. het gebruik van de optionele meetadapter nodig.

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik “°C”.
- Verwijder de meetsnoeren uit het apparaat.
- Verbind de meegeleverde thermische sensor met de DMM. De rode stekker moet in de bus „°C“ (7), de zwarte in de bus „COM“ (5).
- Stel nu de punt van de sensor bloot aan de te meten temperatuur.
- Op het display wordt de temperatuur aan de thermische sensor zichtbaar. Als er „I“ zichtbaar wordt, dan wordt het meetgebied overschreden, of is er geen voeler aangesloten.
- Verwijder na het meten de adapter en schakel de DMM uit. Draai de draaischakelaar in de stand „OFF“ resp. schakel het apparaat uit via de „POWER“-schakelaar.

➔ Als de beide bussen „COM“ (5) en „°C“ (7) kortgesloten worden, dan wordt de omgevingstemperatuur van het meetapparaat zichtbaar.

Bij gebruik van voelers van het K-type met miniatuur-stekkers is het gebruik van een optionele meetadapter vereist (zie hoofdstuk „Optionele meetadapter“).

SELECT-toets (alleen VC170-1)

De SELECT-toets heeft naargelang het meetbereik meerdere functies. Voor de functie-omschakeling, voor een relatieve meetfunctie en het manueel kiezen van een meetbereik.

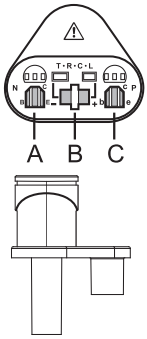
Meetfunctie	**Functie**
Spanningsmeting V AC/DC	Manueel selecteren meetbereik 1x drukken schakelt over op het manueel selecteren van een bereik. Met elke volgende druk verandert het meetgebied. Om uit te schakelen houdt u deze toets ong. 2 seconden lang ingedrukt. Op het display verschijnt „AUTO". Autorange is terug actief.
Weerstand	Relatieve meting Met 1x drukken slaat u de zichtbare waarde op, en stelt u het display op nul. Nu wordt het verschil tussen de opgeslagen waarde en de werkelijk gemeten waarde zichtbaar (ideaal om de weerstand van de meetsnoeren uit te schakelen). Op de display verschijnt het delta)symbool (△). De automatische meetbereikkeuze wordt daarbij uitgeschakeld. Om uit te schakelen houdt u deze toets ong. 2 seconden lang ingedrukt. Op het display verschijnt „AUTO". Autorange is terug actief.
Frequentie „Hz"	Functie-omschakeling Met elke keer indrukken schakelt de meetfunctie om. 1x drukken „Duty cycle, nogmaals drukken frequentiemeting, enz.
Diodetest/Doorgangscontrole	Functie-omschakeling Met elke keer indrukken schakelt de meetfunctie om. 1x drukken „Doorgangscontrole, nogmaals drukken diodetest enz.
Stroommeting µA/mA/A	Functie-omschakeling AC/DC Met elke keer indrukken schakelt de meetfunctie om. 1x drukken „AC, nogmaals drukken „DC" enz.

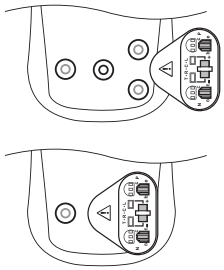
HOLD-functie

Met de hold-toets (9) is het mogelijk, de meetwaarde op het display vast te houden. Op het display verschijnt het symbool „H". Dit vergemakkelijkt de aflezing resp. voor documentatiedoelen. Door nogmaals indrukken schakelt terug naar het meetbedrijf. Bij VC170-1 is de houd-functie in het meetbereik 'frequentie' niet beschikbaar.

Optionele meetadapter

Om enkele metingen gemakkelijker te kunnen doorvoeren, is een optionele meetadapter beschikbaar. Deze adapter vergemakkelijkt het aansluiten van transistoren (ook SMD-types) en de gebruikelijke K-type thermische sensoren met een miniatuur stekker. De adapter wordt op de drie meetbussen COM (5) + V (8) + mA (7) gestoken.





A Transistor-testvoet voor NPN-types

B Aansluiting voor K-type voeler (let op de polariteit!)

C Transistor-testvoet voor PNP-types

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, b.v. op beschadiging van de behuizing of afknellen van de snoeren enz.

Reiniging

Gelieve volgende veiligheidsvoorschriften nauwgezet op te volgen voordat u het product reinigt:

Bij het openen van deksels of het verwijderen van onderdelen, behalve 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 de DMM uit.

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

Gebruik een schone, pluisvrije, antistatische en licht vochtige schoonmaakdoek om het product te reinigen.

Vervangen van zekeringen

De stroommeetbereiken zijn met een keramische zekering beveiligd tegen overbelasting. Als er geen meting in dit bereik meer mogelijk is, moet de fijnzekering worden vervangen.

Voor het vervangen gaat u als volgt te werk:

- Ontkoppel de aangesloten meetsnoeren van het meetcircuit en van uw meetapparaat. Schakel de DMM uit.
- Los de drie schroeven op de achterzijde van het apparaat en trek het apparaat voorzichtig uit elkaar.
- Vervang de defecte zekering door een nieuwe zekering van hetzelfde type en nominale stroomsterkte. De zekeringen hebben de volgende waarde:

  F1 Zekering met een hoog uitschakelvermogen flink 1A/240 V afmeting 6,35 x 25 mm. Standaardomschrijving F1AH240V, BS1362 of gelijkaardig.

  F2 Zekering met een hoog uitschakelvermogen flink 10A/600 V afmeting 6,35 x 25 mm. Standaardomschrijving F10AH600V, TCC600 of gelijkaardig.
- Sluit de behuizing weer zorgvuldig.



Het gebruik van herstelde zekeringen of het overbruggen van de zekeringhouder is om veiligheidsreden niet toegestaan.

Gebruik het meetapparaat in geen geval in geopende toestand.

!LEVENSGEVAAR!

Plaatsen en vervangen van de batterijen

Voor het gebruik van het meetapparaat is een 9V-batterij (b.v. 1604A) noodzakelijk. Bij de eerste ingebruikneming of wanneer het symbool voor vervanging van batterijen  op het display verschijnt, moeten nieuwe, volle batterijen worden geplaatst.

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

- Ontkoppel de aangesloten meetsnoeren van het meetcircuit en van uw meetapparaat. Schakel de DMM uit.
- Los de schroef op de achterzijde bij het batterijvak (10) en neem de batterijhouder voorzichtig uit het meetapparaat.
- Plaats een nieuwe batterij met de juiste polariteit in de houder van het meetapparaat.
- Schuif de batterijhouder in de DMM en sluit het apparaat zorgvuldig.



Gebruik het meetapparaat in geen geval in geopende toestand.

!LEVENSGEVAAR!

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

Laat batterijen niet achteloos rondslingeren. Deze kunnen door kinderen of huisdieren worden ingeslikt. Raadpleeg direct een arts als er toch een batterij is ingeslikt.

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

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

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

Laad batterijen niet op. Er bestaat explosiegevaar.

→ Een geschikte alkalinebatterij is onder het volgende bestelnummer verkrijgbaar:

Bestelnr. 65 25 09 (1x bestellen a.u.b.).

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

VERWIJDERING VAN VERBRUIKTE BATTERIJEN!

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



Batterijen/accu´s die schadelijke stoffen bevatten, worden gemarkeerd door nevenstaande symbolen. Deze symbolen duiden erop dat afvoer via het huisvuil verboden is. De aanduidingen voor de gebruikte zware metalen zijn: Cd = cadmium, Hg = kwik, Pb = lood. Lege batterijen/accu's kunt u gratis inleveren bij de verzamelplaatsen van uw gemeente, onze filialen of andere verkooppunten van batterijen en accu´s.

Zo voldoet u aan uw wettelijke verplichtingen en draagt u bij tot bescherming van het milieu!

VERWIJDERING



Elektronische apparaten bevatten herbruikbare materialen en mogen niet bij het huishoudelijk afval.

Voer het product aan het einde van zijn levensduur conform de geldende wettelijke bepalingen af.

Neem eventueel ingebrachte batterijen/accu's uit en verwijder deze gescheiden van het product.

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:



Houd in ieder geval rekening met de veiligheidsvoorschriften!

Storing	Mogelijke oorzaak	Mogelijke remedie
De multimeter werkt niet.	Is de batterij leeg?	Controleer de toestand.
Geen verandering van meetwaarden.	De HOLD-functie is actief (display-indicatie „H“).	Druk nogmaals op de toets „HOLD“. Het symbool „H“ dooft.
	Is een foutieve meetfunctie actief (AC/DC)?	Controleer de indicatie (AC/DC) en schakel de functie ev. om.
	Werden de verkeerde aansluitingen gebruikt?	Controleer de meetbussen.
	Is de zekering defect?	In het A/mA/µA-bereik: Vervang de zekering, zoals beschreven in het hoofdstuk “Vervangen zekering”.



Laat andere reparaties dan hierboven beschreven uitsluitend door een bevoegd vakman uitvoeren.

Bij vragen over het gebruik van het meetapparaat staat onze technische helpdesk ter beschikking:

TECHNISCHE GEGEVENS

Display.....2000 counts (4000 counts bij VC170-1)

Meetsnelheid .....ong. 2-3 metingen/seconde

Lengte meetdraden .....elk ca. 75 cm

Meetimpedantie.....>10MΩ (V-bereik)

Voedingsspanning 9V-blokbatterij

Werkomstandigheden.....0°C tot 40°C max. 75% rF, niet-condenserend

Gebruikshoogte .....max. 2.000 m

Opslagtemperatuur.....-10°C tot +50°C

Gewicht.....ca. 200 g

Afmetingen (LxBxH) .....137 x 72 x 35 (mm)

Meetcategorie.....CAT III 250 V

Vervuilingsgraad.....2

Meettoleranties

Weergave van de nauwkeurigheid in ± (% 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.

Gelijkspanning, overbelastingsbeveiliging 250 V

Bereik VC130-1/150-1	**Nauwkeurigheid**	**Definitie**		**Bereik VC170-1**	**Nauwkeurigheid**	**Definitie**
200 mV	±(0,5% + 8)	0,1 mV		400 mV*	±(0,8% + 8)	0,1 mV
2000 mV		1 mV		4000 mV	±(0,8% + 8)	1 mV
20 V		0,01 V		40 V		0,01 V
200 V		0,1 V		250 V		0,1 V
250 V	±(0,8% + 8)	1 V		* Het meetgebied 400 mV is bij de VC170-1 alleen beschikbaar via de manuele meetbereikkeuze.		

Wisselspanning (40 – 400 Hz), overbelastingsbeveiliging 250 V, Gemiddelde waardebepaling bij sinussignaal

Bereik VC130-1/150-1	**Nauwkeurigheid** (5 – 100% van het meetbereik)	**Definitie**		**Bereik VC170-1**	**Nauwkeurigheid** (5 – 100% van het meetbereik)	**Definitie**
200 V	±(1,5% + 8)	0,1 V		400 mV*	±(2,0% + 10)	0,1 mV
250 V		1 V		4000 mV	±(1,6% + 4)	1 mV
				40 V		0,01 V
				250 V		0,1 V
				* Het meetgebied 400 mV is bij de VC170-1 alleen beschikbaar via de manuele meetbereikkeuze.		

Gelijkstroom, overbelastingsbescherming 1A/250V + 10 A/250 V

Bereik VC130-1/150-1	**Nauwkeurigheid**	**Definitie**		**Bereik VC170-1**	**Nauwkeurigheid**	**Definitie**
200 µA*	±(1,3% + 2)	0,1 µA		400 µA	±(1,3% + 2)	0,1 µA
2000 µA		1 µA		4000 µA		1 µA
20 mA		0,01 mA		40 mA	±(1,6% + 2)	0,01 mA
200 mA	±(1,5% + 8)	0,1 mA		400 mA		0,1 mA
10 A	±(2,5% + 10)	0,01 A		4 A	±(2,0% + 10)	0,01 A
* alleen bij VC130-1				10 A		0,1 A

Wisselstroom (alleen bij VC170-1), overbelastingsbescherming 1A/250V + 10 A/250 V, Gemiddelde waardebepaling bij sinussignaal

Bereik (40 - 400 Hz)	**Nauwkeurigheid**	**Definitie**
400 µA	±(1,6% + 5)	0,1 µA
4000 µA		1 µA
40 mA	±(2,0% + 8)	0,01 mA
400 mA		0,1 mA
4 A	±(2,6% + 4)	0,001 A
10 A		0,01 A

Weerstand, overbelastingsbeveiliging 250 V, proefspanning ong. 0,5 V

Bereik VC130-1/150-1	Nauwkeurigheid	Definitie		Bereik VC170-1	Nauwkeurigheid	Definitie
200 Ω	±(1,0% + 10)	0,1 Ω		400 Ω	±(1,6% + 3)	0,1 Ω
2000 Ω		1 Ω		4 kΩ	±(1,3% + 2)	0,001 kΩ
20 kΩ		0,01 kΩ		40 kΩ		0,01 kΩ
200 kΩ		0,1 kΩ		400 kΩ		0,1 kΩ
20 MΩ	±(1,3% + 7)	0,01 MΩ		4 / 40 MΩ	±(2,0% + 8)	0,001 / 0,01 MΩ

Temperatuur (alleen VC150-1)

Bereik	Nauwkeurigheid	Definitie
-40 tot 0 °C	±(10,4% + 7)	1 °C
>0 tot 400 °C	±(3,3% + 4)	
>400 tot 1.000 °C	±(3,9% + 4)	

Frequentie/Duty-cycle (alleen VC170-1), overbelastingsbescherming 250 V

Bereik	Nauwkeurigheid	Resolutie
10 Hz - 10 MHz max. 10 Vrms	±(0,7% + 4)	0,01 Hz - 0,01 MHz Gevoeligheid: < 100 kHz = 300 mV > 100 kHz = 600 mV
0,1 – 99,9%		0,1%

Akoest. doorgangstester	<10 Ω Continu geluid
Diodetest proefspanning:	Uo 3,0 V
Overbelastingsbeveiliging diode/doorgangstester:	250 V
Transistortest „hFE“	0 – 1000ß, proefspanning Uce 3 V, proefstroom Ibo 10 µA
NCV-spanningscontrole	230 V/wisselspanning



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