



VOLTcraft®

Digital-Multimeter

Ⓧ BEDIENUNGSANLEITUNG

Seite 4 - 27

Digital Multimeter

Ⓧ OPERATING INSTRUCTIONS

Page 28 - 51

Multimètre numérique

Ⓧ NOTICE D'EMPLOI

Page 52 - 75

Digitale multimeter

Ⓧ GEBRUIKSAANWIJZING

Pagina 76 - 99

Best.-Nr. / Item-No. /
N° de commande / Bestnr.:
124501 VC250
124502 VC270
124503 VC290



Version 06/14

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

Heben Sie deshalb diese Bedienungsanleitung zum Nachlesen auf!

Eine Auflistung der Inhalte finden Sie in dem Inhaltsverzeichnis mit Angabe der entsprechenden Seitenzahlen auf Seite 5.

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

Therefore look after these operating instructions for future reference!

A list of contents with the corresponding page numbers can be found in the index on page 29.

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

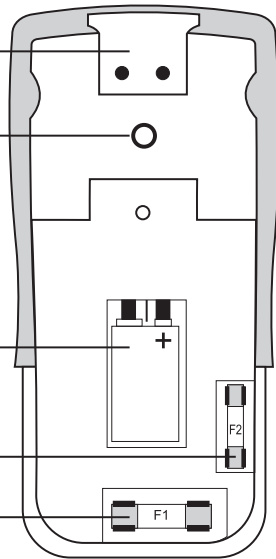
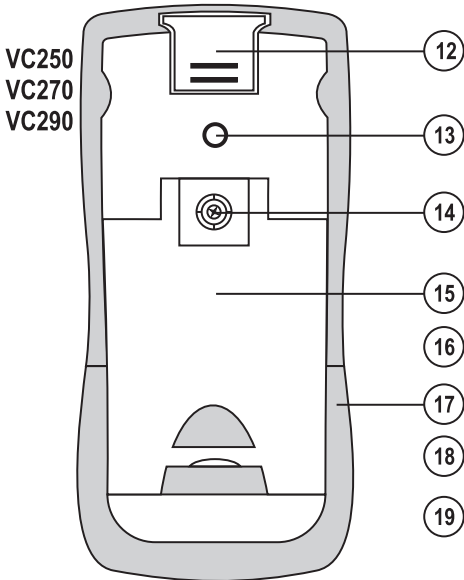
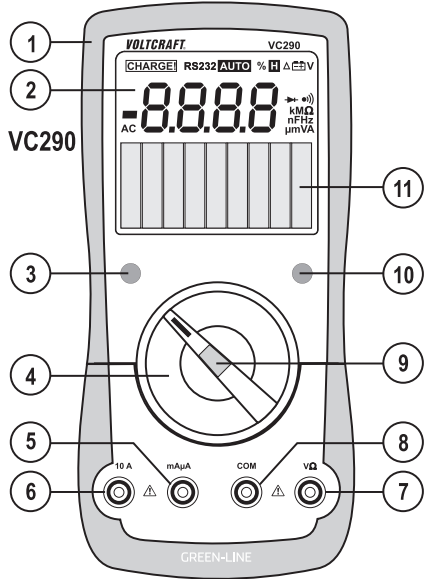
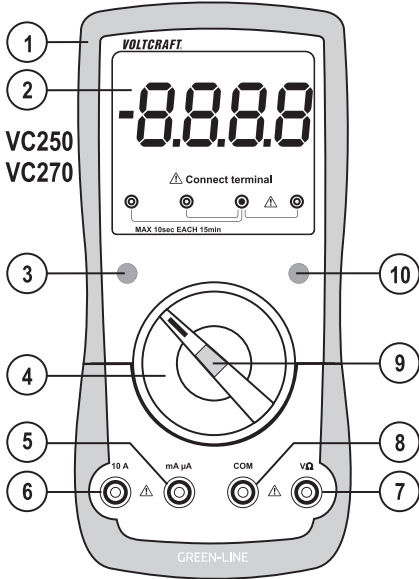
Conservez ce mode d'emploi afin de pouvoir vous documenter en temps utile.!

Vous trouverez le récapitulatif des indications du contenu à la table des matières avec mention de la page correspondante à la page 53.

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

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

U vindt een opsomming van de inhoud in de inhoudsopgave met aanduiding van de paginnummers op pagina 77.



D Einführung

Sehr geehrter Kunde,

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

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

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

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

Viel Spaß mit Ihrem neuen Voltcraft®-Produkt!

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an:

Deutschland: 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

Einführung	4
Bestimmungsgemäße Verwendung	6
Bedienelemente	7
Sicherheitshinweise	8
Produktbeschreibung	10
Lieferumfang.....	11
Display-Angaben und Symbole	12
Messbetrieb	13
a) Messgerät einschalten	13
b) Spannungsmessung „V“	14
c) Strommessung „A“	14
d) Frequenzmessung (nur VC270 und VC290).....	16
e) Widerstandsmessung	16
f) Diodentest.....	17
g) Durchgangsprüfung.....	17
h) Kapazitätsmessung (nur VC270 und VC290	18
i) Batterietest (nur VC250)	18
REL-Funktion (nur VC270 und VC290)	19
HOLD-Funktion (nur VC290)	19
Low Imp. 400 k Ω -Funktion (nur VC250 und VC270)	19
Auto-Power-Off-Funktion (nur VC270 und VC290)	19
Reinigung und Wartung	20
Allgemein	20
Reinigung	20
Messgerät öffnen	20
Sicherungswechsel.....	21
Einsetzen und wechseln der Batterie (nur VC250 und VC270)	22
VC290 aufladen	22
Entsorgung	23
a) Produkt.....	23
b) Batterien/Akkus	23
Behebung von Störungen.....	24
Technische Daten.....	24

Bestimmungsgemäße Verwendung

- Messen und Anzeigen der elektrischen Größen im Bereich der Überspannungskategorie CAT III (bis max. 600V gegen Erdpotential, gemäß EN 61010-1) und allen niedrigeren Kategorien.
- Messen von Gleich- und Wechselspannungen bis max. 600 V
- Messen von Gleich- und Wechselstrom bis max. 10 A
- Frequenzmessung bis 10 MHz (nur VC270 und VC290)
- Messen von Kapazitäten bis 100 μF (nur VC270 und VC290)
- Messen von Widerständen bis 40 $\text{M}\Omega$ (VC250 max. 20 $\text{M}\Omega$)
- Batterietest für 1,5 und 9V-Batterien (nur VC250)
- Durchgangsprüfung ($<10 \Omega$ akustisch)
- Diodentest

Die Messfunktionen werden über den Drehschalter angewählt. Bei VC250 erfolgt die Messbereichswahl manuell, bei VC270 und VC290 ist in allen Messbereichen (außer Strommessbereiche) die automatische Messbereichswahl aktiv.

Die beiden Strom-Messeingänge sind gegen Überlast abgesichert. Die Spannung im Strommesskreis darf 600 V nicht überschreiten. Die beiden Strommessbereiche sind mit keramischen Hochleistungssicherungen abgesichert. Bei VC270 ist der mA/ μA -Messbereich mit einer selbststrückstellenden PTC-Sicherung ausgestattet.

Eine Niedrig-Impedanz-Funktion (Low-Imp) bei VC250 und VC270, ermöglicht die Messung mit reduziertem Innenwiderstand. Dies unterdrückt Phantomspannungen die in hochohmigen Messungen auftreten können. Die Messung mit reduzierter Impedanz ist nur in Messkreisen bis max. 250 V und für max. 3 s zulässig.

VC250 und VC270 werden mit einer handelsüblichen, 9V-Alkali-Blockbatterie betrieben. Der Betrieb ist nur mit dem angegebenen Batterietyp zulässig. Bei VC290 übernimmt die Spannungsversorgung ein eingebauter, hochkapazitiver Kondensator. Die Ladung erfolgt einfach an einer Netzspannungsquelle von 230 V/AC. Im Messbetrieb wird bei ausreichenden Lichtverhältnissen (Halogen-/Tages- oder Sonnenlicht) der Kondensator über eine eingebaute Solarzelle gepuffert und die Betriebszeit pro Ladung verlängert.

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. Widrige Umgebungsbedingungen sind:

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

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

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

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

Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!

Bedienelemente

(Siehe Ausklappseite)

- 1 Angespritzter Gummischutz
- 2 Display mit Anschlussklärung
- 3 Betriebsschalter bei VC250
REL-Taste bei VC270/VC290
- 4 Drehschalter
- 5 mA μ A-Messbuchse
- 6 10 A-Messbuchse
- 7 V Ω -Messbuchse (bei Gleichgrößen „Plus“)
- 8 COM-Messbuchse (Bezugspotential, „Minus“)
- 9 Funktionstaste:
SELECT-Taste zur Funktionsumschaltung bei VC270
Hold-Taste zum Festhalten des Messwertes bei VC290
- 10 Low Imp. 400 k Ω -Taste zur Impedanzumschaltung bei VC250 und VC270
SELECT-Taste zur Funktionsumschaltung bei VC290
- 11 Solarzelle zur Pufferung des eingebauten Kondensators (nur VC290)
- 12 Blindabdeckung, ohne Funktion.
- 13 Stativ-Anschlussgewinde
- 14 Batteriefachschraube
- 15 Klappbarer Aufstellbügel
- 16 Batteriefach (nur VC250 und VC270)
- 17 Batterie- und Sicherungsfach
- 18 Stromsicherung F2 (bei VC270 selbstrücksetzend)
- 19 Stromsicherung F1



Messbergergruppen, die zur Messung am STROMNETZ verwendet werden sollen, müssen entsprechend der MESSKATEGORIE III ODER IV gemäß IEC/EN 61010-031 AUSGELEGT werden und eine NENNSPANNUNG aufweisen, die mindestens der Spannung des zu messenden Stromkreises entspricht.

Sicherheitshinweise



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

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

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

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen.

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

Folgende Symbole gilt es zu beachten:



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



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



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



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



Schutzklasse 2 (doppelte oder verstärkte Isolierung)

CAT II

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

CAT III

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



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.

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

Die Spannung zwischen den Anschlusspunkten des Messgeräts und Erdpotential darf 600 V DC/AC in CAT III nicht überschreiten.

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

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

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

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

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

Vermeiden Sie den Betrieb in unmittelbarer Nähe von:

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

Dadurch kann der Messwert verfälscht werden.

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

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

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

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

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 VC250 sowie 4000 Counts bei VC270 und VC290 (Count = kleinster Anzeigewert).

Bei VC250 und VC270 werden zusätzlich die zu belegenden Messbuchsen für jeden Messbereich im Display angezeigt. Werden beide DMMs ca. 30 Minuten nicht bedient, schalten sich die Geräte automatisch ab. Die Batterien werden geschont und ermöglichen eine längere Betriebszeit. Die automatische Abschaltung kann manuell deaktiviert werden.

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

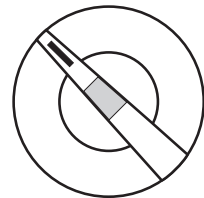
Zur besseren Ablesbarkeit kann das DMM mit dem rückseitigen Aufstellbügel ideal platziert werden.

Der mA/ μ A-Strombereich von VC270 weist eine Neuerung auf. Bei diesem Messgerät ist es nicht mehr nötig, eine versehentlich ausgelöste Sicherung zu ersetzen. Die eingebaute PTC-Sicherung stellt sich nach einer Auslösung automatisch zurück.

Das Batterie- und Sicherungsfach kann nur geöffnet werden, wenn alle Messleitungen vom Messgerät entfernt wurden. Bei geöffnetem Batterie- und Sicherungsfach ist es nicht möglich, die Messleitungen in die Messbuchsen zu stecken. Dies erhöht die Sicherheit für den Benutzer.

Drehschalter (4)

Die einzelnen Messfunktionen werden über einen Drehschalter angewählt. Bei VC270 und VC90 ist die automatische Bereichswahl „Autorange“ aktiv. Hierbei wird immer der jeweils passende Messbereich eingestellt. Bei VC250 müssen die Messbereiche manuell eingestellt werden. Beginnen Sie die Messungen immer mit dem größten Messbereich und schalten bei Bedarf auf einen kleineren Messbereich um.

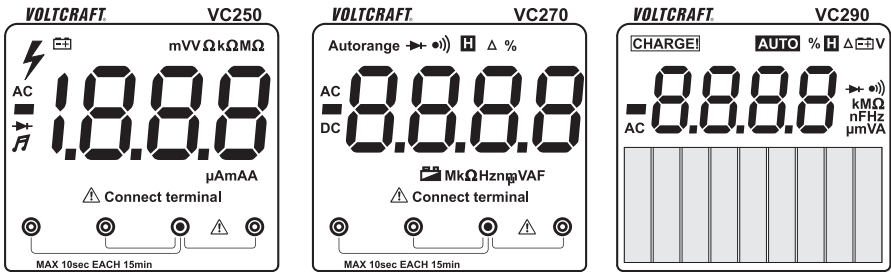


Bei VC270 und VC290 befindet sich am Drehschalter eine Funktionstaste (9). Mit der Taste schalten Sie bei VC270 in eine Unterfunktion um (SELECT), wenn eine Messfunktion doppelt belegt ist (z.B. Umschaltung Widerstandsmessung – Diodentest und Durchgangsprüfung oder AC/DC-Umschaltung im Strombereich). Bei VC290 ist diese Taste mit Data-Hold belegt, um den momentanen Messwert festzuhalten. Jedes Drücken schaltet die Funktion um.

Das Messgerät VC270 und VC290 ist in der Schalterposition „OFF“ ausgeschaltet. Schalten Sie das Messgerät bei Nichtgebrauch immer aus.

Display (2)

Die Messgeräte der VC200-Serie unterscheiden sich in den Messfunktionen und auch im Display. Die folgende Abbildung soll Ihnen einen Überblick über die möglichen Anzeigeelemente für Ihr DMM geben.














Lieferumfang

- Multimeter mit angespritztem Gummischutz
- 9V Block-Batterie (nicht bei VC290)
- Sicherheitsmessleitungen
- Bedienungsanleitung

Display-Angaben und Symbole

Die Symbole und Angaben sind je nach Modell unterschiedlich vorhanden. Dies ist eine Aufstellung aller möglichen Symbole und Angaben der Serie VC200.

	Delta-Symbol für Relativwertmessung (=Bezugswertmessung)
Autorange/AUTO	steht für „Automatische Messbereichswahl“
Connect terminal	Grafischer Hinweis für die Wahl der erforderlichen Messbuchsen
H	Data-Hold-Funktion ist aktiv
OL oder 1.	Overload = Überlauf; der Messbereich wurde überschritten
	Symbol für Betriebsschalter. In gedrückter Position ist eingeschaltet.
 	Batteriewechselsymbol; bitte schnellstmöglich die Batterie wechseln um Messfehler zu vermeiden!
	Symbol für den Diodentest
	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)
μ A	Micro-Ampere (exp.-6)
Hz	Hertz (Einheit der Frequenz)
kHz	Kilo-Hertz (exp.3)
MHz	Mega-Hertz (exp.6)
Ω	Ohm (Einheit des elektrischen Widerstandes)
k Ω	Kilo-Ohm (exp.3)
M Ω	Mega-Ohm (exp.6)
nF	Nano-Farad (exp.-9; Einheit der elektrischen Kapazität, Symbol )
μ F	Mikro-Farad (exp.-6)
	Symbol für den Batterietest
	Symbol Blitz erscheint im Spannungs-Messbereich 600 V

Messbetrieb



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

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

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

Der Messbetrieb ist nur bei geschlossenem Batterie- und Sicherungsfach möglich. Bei geöffnetem Fach sind alle Messbuchsen mechanisch gegen einstecken gesichert.

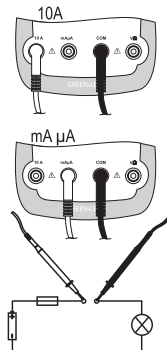


Es dürfen immer nur die zwei Messleitungen am Messgerät angeschlossen sein, welche zum Messbetrieb benötigt werden. Entfernen Sie aus Sicherheitsgründen alle nicht benötigten Messleitungen vom Messgerät.



Für jede Messfunktion wird bei VC250 und VC270 die entsprechende Anschlussfolge der Messbuchsen im Display angezeigt. Beachten Sie diese beim Anschluss der Messleitungen am Messgerät.

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



a) Messgerät einschalten

Die Messgeräte der VC200 Serie werden unterschiedlich eingeschaltet. Schalten Sie das Messgerät bei Nichtgebrauch immer aus.

VC250: Schalten Sie das Gerät durch Drücken des Betriebsschalters (3) ein. Der Schalter muss einrasten. In gedrückter Position ist das Messgerät eingeschaltet. Zum Ausschalten drücken Sie den Schalter erneut.

VC270 Drehen Sie den Drehschalter (4) in die entsprechende Messfunktion. Zum Ausschalten bringen Sie den Drehschalter in Position „OFF“.

VC290 Drehen Sie den Drehschalter (4) in die entsprechende Messfunktion. Zum Ausschalten bringen Sie den Drehschalter in Position „OFF“. Diese ist bei VC290 an beiden Seiten des Drehbereichs vorhanden.



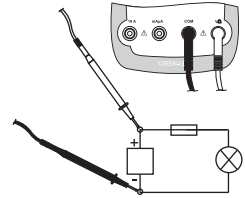
Bevor Sie mit dem Messgerät arbeiten können, muss erst die beiliegende Batterie eingesetzt bzw. bei VC290 der eingebaute Kondensator geladen werden.

Das Einsetzen und Wechseln der Batterie sowie das Laden des Kondensators ist im Kapitel „Reinigung und Wartung“ beschrieben.

b) Spannungsmessung „V“

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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „V --- “.
Für kleine Spannungen bis max. 200/400 mV wählen Sie den Messbereich „mV --- “
 - Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (7), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
 - 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).
- Der Spannungsbereich „V DC/AC“ weist einen Eingangswiderstand von >10 MOhm, der „mV DC“-Messbereich von VC270 und VC290 >4000 MOhm auf.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „V \sim “. Drücken Sie bei VC290 die Taste „SELECT“ (10) um in den AC-Messbereich umzuschalten. Im Display erscheint „AC“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (7), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Generator, Schaltung usw.).
- Der Messwert wird im Display angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

c) Strommessung „A“



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

**Die max. zulässige Spannung im Strommesskreis darf 600 V nicht überschreiten
Messungen >5 A dürfen nur für max. 10 Sekunden und nur im Intervall von 15 Minuten durchgeführt werden.**

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

Der $\mu\text{A}/\text{mA}$ -Messeingang von VC270 weist eine selbstrückstellende PTC-Sicherung auf, bei dem ein Sicherungswechsel bei Überlast entfällt.

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

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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „A --- “.
- In der Tabelle sind die unterschiedlichen Messfunktionen und die möglichen Messbereiche ersichtlich. Wählen Sie den Messbereich und die zugehörigen Messbuchsen.

Messfunktion	VC250	VC270	VC290	Messbuchsen
μA	<200 μA	<4000 μA	<4000 μA	COM + mA μA
mA	200 μA - 199 mA	4000 μA – 399 mA	4000 μA – 399 mA	COM + mA μA
A	200 mA – 10 A	400 mA – 10 A	400 mA – 10 A	COM + 10A

- Stecken Sie die rote Messleitung in die mA μA - oder 10A-Messbuchse. Die schwarze Messleitungen stecken Sie in die COM-Messbuchse.
- 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.

Zur Messung von Wechselströmen (A \sim) gehen Sie wie zuvor beschrieben vor.

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „A \sim “. Drücken Sie bei VC270 und VC290 die Taste „SELECT“ um in den AC-Messbereich 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.



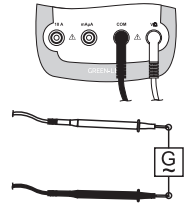
Messen Sie im 10A-Bereich auf keinen Fall Ströme über 10 A bzw. im mA/ μA -Bereich Ströme über 400 mA, da sonst die Sicherungen auslösen.

d) Frequenzmessung (nur VC270 und VC290)

Das DMM kann die Frequenz einer Signalspannung von 10 Hz - 10 MHz messen und anzeigen.

Zur Messung von Frequenzen gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „Hz“. Im Display erscheint „Hz“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die Hz-Messbuchse (7), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- 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.



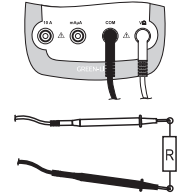
e) Widerstandsmessung



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

Zur Widerstandsmessung gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „ Ω “.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die Ω -Messbuchse (7), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen verbinden. Daraufhin muss sich ein Widerstandswert von ca. 0 - 0,5 Ohm einstellen (Eigenwiderstand der Messleitungen).
- Bei niederohmigen Messungen drücken Sie am VC270 und VC290 die Taste „REL“ (3), um den Eigenwiderstand der Messleitungen nicht in die folgende Widerstandsmessung einfließen zu lassen. Die Anzeige zeigt 0 Ohm. Die automatische Bereichswahl (Autorange) ist deaktiviert. Die Autorange-Funktion wird durch einen Wechsel der Messfunktion wieder aktiviert (z.B. Taste „SELECT“ 2 x drücken).
- 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 „OL“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten bzw. der Messkreis ist unterbrochen.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



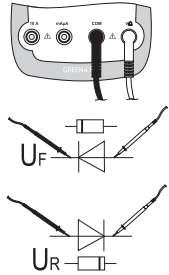
Wenn Sie eine Widerstandsmessung durchführen, achten Sie darauf, dass die Messpunkte, welche Sie mit den Messspitzen zum Messen berühren, frei von Schmutz, Öl, Lötack oder ähnlichem sind. Solche Umstände können das Messergebnis verfälschen.

f) Diodentest



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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich \rightarrow
- Drücken Sie bei VC270 und VC290 die Taste „SELECT“ um die Messfunktion umzuschalten. Im Display erscheint das Diodensymbol. Eine erneute Betätigung schaltet in die nächste Messfunktion usw.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die Ω -Messbuchse (7), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen verbinden. Daraufhin muss sich ein Wert von ca. 0 V einstellen.
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Diode).
- Im Display wird die Durchlassspannung „UF“ in Volt (V) angezeigt. Ist „OL“ ersichtlich, so wird die Diode in Sperrrichtung (UR) gemessen oder die Diode ist defekt (Unterbrechung). Führen Sie zur Kontrolle eine gegenpolige Messung durch.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

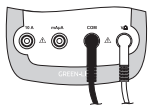


g) Durchgangsprüfung



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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich \mathcal{F} bzw. $\bullet\bullet$)



- Drücken Sie bei VC270 und VC290 die Taste „SELECT“ 2x um die Messfunktion umzuschalten. Im Display erscheint das Symbol für Durchgangsprüfung. Eine erneute Betätigung schaltet in die erste Messfunktion usw.
 - Stecken Sie die rote Messleitung in die Ω -Messbuchse (7), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
 - Als Durchgang wird ein Messwert < 10 Ohm erkannt und es ertönt ein Piepton.
 - Sobald „OL“ (für Overload = Überlauf) bzw. 1 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.

h) Kapazitätsmessung (nur VC270 und VC290)



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

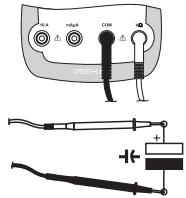
Beachten Sie bei Elektrolyt-Kondensatoren unbedingt die Polarität.

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich MV
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (7), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- In der Anzeige erscheint die Einheit „nF“.



Aufgrund des empfindlichen Messeingangs kann es bei „offenen“ Messleitungen zu einer Wertanzeige im Display kommen. Durch Drücken der Taste „REL“ wird die Anzeige auf „0“ gesetzt. Die Auto-range-Funktion bleibt aktiv.

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



i) Batterietest (nur VC250)

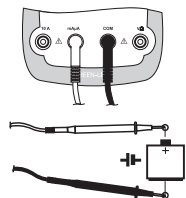
Der Batterietest dient zum schnellen Überprüfen der gängigsten 1,5 und 9V-Batterien. Für ein objektives Messergebnis werden die Batterien unter geringer Belastung gemessen. In der Anzeige erscheint die tatsächliche Polspannung unter Belastung. Die Messung ist ebenso bei Akkus möglich. Wählen Sie dazu den Messbereich, der Ihrem Akku am nächsten ist (z.B. Messbereich 1,5 V für 1,2 V-Akku)

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich MV
- Stecken Sie die rote Messleitung in die mA μA -Messbuchse (5), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- In der Anzeige erscheint die Einheit „V“.



Bei Akkus ist aufgrund der geringeren Zellenspannung auch das Messergebnis niedriger als bei normalen Batterien.

- Sobald „1.“ im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus



REL-Funktion (nur VC270 und VC290)

Die REL-Funktion ermöglicht eine Bezugswertmessung um evtl. Leitungsverluste wie z.B. bei Widerstandsmessungen zu vermeiden. Hierzu wird der momentane Anzeigewert auf Null gesetzt. Ein neuer Bezugswert wurde eingestellt.

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

Um diese Funktion abzuschalten, wechseln Sie die Messfunktion.



Die REL-Funktion ist nicht aktiv im Frequenz-Messbereich sowie im hochohmigen Widerstandsmessbereich, bei Diodentest und Durchgangsprüfung.

HOLD-Funktion (nur VC290)

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



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

Zum Einschalten der Hold-Funktion drücken Sie die Taste „H“ (9); ein Signalton bestätigt diese Aktion und es wird „H“ im Display angezeigt.

Um die HOLD-Funktion abzuschalten, drücken Sie die Taste „H“ (9) erneut oder wechseln Sie die Messfunktion.

Low Imp. 400 k Ω -Funktion (nur VC250 und VC270)



Diese Funktion darf nur bei Spannungen bis max. 250 V und nur bis max. 3 Sekunden verwendet werden!

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

Drücken Sie diese Taste während der Spannungsmessung (max. 250 V!) für max. 3 Sekunden. Nach dem loslassen hat das Multimeter wieder die normale Messimpedanz von 10 M Ω .

Auto-Power-Off-Funktion (nur VC270 und VC290)

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

Um das DMM nach einer automatischen Abschaltung wieder einzuschalten betätigen Sie den Drehschalter oder drücken die „REL“ oder „SELECT“-Taste.

Die Auto-Power-Off-Funktion kann manuell abgeschaltet werden.

Schalten Sie dazu das Messgerät aus (OFF). Halten Sie die Taste „SELECT“ gedrückt und schalten das DMM am Drehschalter ein. Die Funktion ist solange inaktiv, bis das Messgerät über den Drehschalter ausgeschaltet wird.

Reinigung und Wartung

Allgemein

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

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

Den Sicherungs- und Batteriewechsel finden Sie im Anschluss.



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

Reinigung

Bevor Sie das Gerät reinigen beachten Sie unbedingt folgende Sicherheitshinweise:



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

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

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

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

Messgerät öffnen

Ein Sicherungs- und Batteriewechsel ist aus Sicherheitsgründen nur möglich, wenn alle Messleitungen vom Messgerät entfernt wurden. Das Batterie- und Sicherungsfach (17) lässt sich bei eingesteckten Messleitungen nicht öffnen.

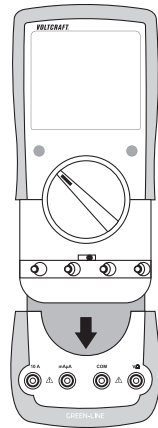
Zusätzlich werden beim Öffnen alle Messbuchsen mechanisch verriegelt, um das nachträgliche Einstecken der Messleitungen bei geöffnetem Gehäuse zu verhindern. Die Verriegelung wird automatisch aufgehoben, wenn das Batterie- und Sicherungsfach wieder verschlossen ist.

Das Gehäusedesign lässt selbst bei geöffnetem Batterie- und Sicherungsfach nur den Zugriff auf Batterie und Sicherungen zu. Das Gehäuse muss nicht mehr wie üblich komplett geöffnet und zerlegt werden.

Diese Maßnahmen erhöhen die Sicherheit und Bedienungsfreundlichkeit für den Anwender.

Zum Öffnen gehen Sie wie folgt vor:

- Entfernen Sie alle Messleitungen vom Messgerät und schalten es aus.
- Lösen und entfernen Sie die rückseitige Batteriefachschraube (14).
- Ziehen Sie bei zugeklapptem Aufstellbügel das Batterie- und Sicherungsfach (17) nach unten vom Messgerät.
- Die Sicherungen und das Batteriefach sind jetzt zugänglich.
- Verschließen Sie das Gehäuse in umgekehrter Reihenfolge und verschrauben Sie das Batterie- und Sicherungsfach.
- Das Messgerät ist wieder einsatzbereit.



Sicherungswechsel

Die Strommessbereiche sind mit Hochleistungssicherungen abgesichert. 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.
- Öffnen Sie das Gehäuse wie im Kapitel „Messgerät öffnen“ beschrieben.
- Ersetzen Sie die defekte Sicherung gegen eine neue des selben Typs und Nennstromstärke. Die Sicherungen haben folgende Werte:



Sicherung	F1	F2
VC250	F10A 600V (6,35 x 31,8 mm)	FF 200 mA 600V (32 x 6 mm)
VC270	F10A 600V (6,35 x 31,8 mm)	3 x F 160 mA/600 V selbstrückstellend, PTC (32 x 6,2 mm)
VC290	F10A 600V (6,35 x 31,8 mm)	FF 400 mA 600V (6,35 x 31,8 mm)
Schaltvermögen	10 kA	

- Verschließen Sie das Gehäuse wieder sorgfältig.



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

Einsetzen und wechseln der Batterie (nur VC250 und VC270)

Zum Betrieb des Messgerätes wird eine 9V-Blockbatterien (z.B. 1604A) benötigt. Bei Erstinbetriebnahme oder wenn das Batterie-Wechselsymbol  bzw.  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.
- Öffnen Sie das Gehäuse wie im Kapitel „Messgerät öffnen“ beschrieben.
- Ersetzen Sie die verbrauchte Batterie gegen eine neue des selben Typs. Setzen Sie die neue Batterie polungsrichtig in das Batteriefach (16). Achten Sie auf die Polaritätsangaben im Batteriefach.
- 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 oder zerlegt 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.

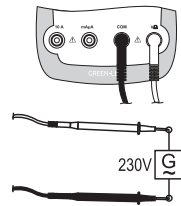
VC290 aufladen

Das VC290 kommt ganz ohne Batterien aus. Die Spannungsversorgung übernimmt ein integrierter, hochkapazitiver Kondensator (High-Cap). Dieser Kondensator kann über eine Ladefunktion am Drehschalter an jeder Wechselspannungsquelle von 230 V/AC (Netzspannung) aufgeladen werden.

Eine Solarzelle (11) puffert bei ausreichenden Lichtverhältnissen unabhängig von der Messfunktion den Ladekondensator und verlängert so zusätzlich die Betriebszeit.

Zum Laden an Netzspannung (230 V/AC) gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Bereich „CHARGE“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (7), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- In der Anzeige erscheint das Symbol „CHARGE!“ und die relative Ladespannung. Diese reicht von $-2,600\text{ V}$ (Leer) bis ca. $3,999\text{ V}$. Ist der High-Cap geladen, so wird im Display „OL“ angezeigt. Eine Ladung von ca. 10 Minuten reicht im DC-V-Messbereich für ca. 180 Minuten Messzeit.
- Wurde der High-Cap völlig entladen und es erscheint keine Anzeige, drücken Sie während des Ladebetriebs die Taste „RESET“ (3). Das DMM wird reaktiviert.



Entsorgung

a) Produkt



Elektronische Geräte sind Wertstoffe und gehören nicht in den Hausmüll.

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



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

b) Batterien/Akkus

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



Schadstoffhaltige Batterien/Akkus sind mit dem nebenstehenden Symbol gekennzeichnet, das auf das Verbot der Entsorgung über den Hausmüll hinweist. Die Bezeichnung für das ausschlaggebende Schwermetall sind: Cd=Cadmium, Hg=Quecksilber, Pb=Blei (Die Bezeichnung steht auf den Batterien/Akkus z.B. unter dem links abgebildeten Mülltonnen-Symbol).

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

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

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 bzw. der High-Cap (bei VC290) entladen?	Kontrollieren Sie den Zustand. Batterie-wechsel oder Gerät aufladen.
Keine Messwert-änderung.	Ist eine falsche Messfunktion aktiv (AC/DC)?	Kontrollieren Sie die Anzeige (AC/DC) und schalten die Funktion ggf. um.
	Wurden die falschen Messbuchsen verwendet?	Vergleichen Sie den Anschluss mit der Anzeige im Display.
	Ist die Sicherung defekt?	Kontrollieren Sie die Sicherungen.
	Ist bei VC290 die Hold-Funktion aktiviert (Anzeige „H“)	Drücken Sie die Taste „H“ um diese Funktion zu deaktivieren.



Andere Reparaturen als zuvor beschrieben sind ausschließlich durch einen autorisierten Fachmann durchzuführen. Gehen Sie auf Seite 4, auf der Sie den Abschnitt der Full-Service-Hotline finden.

Technische Daten

Anzeige	4000 Counts (Zeichen), 2000 Counts bei VC250
Messrate	ca. 2-3 Messungen/Sekunde
Messleitungslänge	je ca. 90 cm
Messimpedanz	>10MΩ (V-Bereich)
Betriebsspannung	.9V Blockbatterie (VC250/VC270) High-Cap/Solarzelle (VC290)
Arbeitsbedingungen	.0 bis 30°C (<75%rF), >30 bis 40°C (<50%rF)
Betriebshöhe	max. 2000 m
Lagertemperatur	-10°C bis +50°C
Masse	ca. 380 g
Abmessungen (LxBxH)	.185 x 91 x 43 (mm)
Überspannungskategorie	.CAT III 600 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

Bereich VC250	Genauigkeit	Auflösung	Bereich VC270/290	Genauigkeit		Auflösung
				VC270	VC290	
200 mV	±(0,5% + 8)	0,1 mV	400 mV	±(0,8% + 10)	±(0,8% + 10)	0,1 mV
2 V		1 mV	4 V	±(0,8% + 10)	±(0,8% + 10)	1 mV
20 V		0,01 V	40 V			0,01 V
200 V		0,1 V	400 V	0,1 V		
600 V	±(0,8% + 8)	1 V	600 V	±(1% + 10)	±(1% + 10)	1 V
Überlastschutz 600 V						

Wechselspannung

Bereich VC250	Genauigkeit	Auflösung	Bereich VC270/290	Genauigkeit		Auflösung
				VC270	VC290	
2 V	±(1,0% + 10)	0,001 V	4 V	±(1,3% + 7)	±(1,5% + 8)	0,001 V
20 V		0,01 V	40 V			0,01 V
200 V		0,1 V	400 V			0,1 V
600 V	±(1,3% + 7)	1 V	600 V	±(1,6% + 7)	±(1,6% + 7)	1 V
Frequenzbereich 40 – 400 Hz; Effektiver Mittelwert bei Sinus-Spannung; Überlastschutz 600 V						

Gleichstrom

Bereich VC250	Genauigkeit	Auflösung	Bereich VC270/290	Genauigkeit		Auflösung
				VC270	VC290	
200 µA	±(1,0% + 5)	0,1 µA	400 µA	±(1,3% + 2)	±(1,2% + 10)	0,1 µA
2 mA		0,001 mA	4000 µA			0,001 mA
20 mA		0,01 mA	40 mA	±(1,6% + 4)	±(1,5% + 10)	0,01 mA
200 mA		0,1 mA	400 mA			0,1 mA
10 A	±(1,6% + 7)	0,01 A	4 A	±(2,0% + 10)	±(2,0% + 8)	0,001 A
			10 A			0,01 A
Überlastschutz: Sicherungen; Messzeitbegrenzung >5 A: max. 10 s mit Pause von 15 min						

Wechselstrom

Bereich VC250	Genauigkeit	Auflösung	Bereich VC270/290	Genauigkeit		Auflösung
				VC270	VC290	
200 µA	±(1,3% + 7)	0,1 µA	400 µA	±(1,6% + 2)	±(2,0% + 8)	0,1 µA
2 mA		0,001 mA	4000 µA			0,001 mA
20 mA		0,01 mA	40 mA	±(2,0% + 8)	±(2,6% + 7)	0,01 mA
200 mA		0,1 mA	400 mA			0,1 mA
10 A	±(2,6% + 7)	0,01 A	4 A	±(2,6% + 4)	±(3,3% + 7)	0,001 A
			10 A			0,01 A
Überlastschutz: Sicherungen; Messzeitbegrenzung >5 A: max. 10 s mit Pause von 15 min						

Widerstand

Bereich VC250	Genauigkeit	Auflösung	Bereich VC270/290	Genauigkeit		Auflösung
				VC270	VC290	
200 Ω	±(1,0% + 8)	0,1 Ω	400 Ω	±(1,5% + 10)	±(1,5% + 10)	0,1 Ω
2 kΩ		0,001 kΩ	4 kΩ	±(1,3% + 2)	±(1,3% + 3)	0,001 kΩ
20 kΩ		0,01 kΩ	40 kΩ			0,01 kΩ
200 kΩ		0,1 kΩ	400 kΩ			0,1 kΩ
2 MΩ		±(1,6% + 7)	0,001 MΩ	4 MΩ	±(1,5% + 10)	±(1,6% + 3)
20 MΩ	0,01 MΩ		40 MΩ	±(2,0% + 8)	±(2,0% + 5)	0,01 MΩ

Überlastschutz 600V; Messspannung: ca. 0,45 V

Kapazität

Bereich VC270/290	Genauigkeit		Auflösung
	VC270	VC290	
40 nF	±(3,9% + 13)	±(3,9% + 13)	0,01 nF
400 nF	±(3,9% + 7)	±(3,9% + 7)	0,1 nF
4 μF			0,001 μF
40 μF			0,01 μF
100 μF	±(5,2% + 7)	±(5,2% + 7)	0,1 μF

Überlastschutz 600V

Frequenz

Bereich VC270/290	Genauigkeit		Auflösung
	VC290	VC270	
10 Hz – 10 MHz	±(0,1% + 5)		0,001 Hz – 0,01 MHz

Überlastschutz 600V
Empfindlichkeit ≤1 MHz : 300 mV; Amplitude max. 30 V
Empfindlichkeit >1 MHz : 600 mV; Amplitude max. 30 V

Batterietest

Bereich VC250	Lastwiderstand	Auflösung
1,5 V	ca. 15 Ω	0,001 V
9 V	ca. 1 kΩ	0,01 V

Überlastschutz: selbstrücksetzende PTC-Sicherung

Diodentest

	Prüfspannung	Auflösung
VC250	ca. 3,0 V	0,001 V
VC270	ca. 1,48 V	0,001 V
VC290	ca. 1,48 V	0,001 V
Überlastschutz: 600 V		

Akust. Durchgangsprüfer <10 W Dauerton, Überlastschutz 600 V



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

GB Introduction

Dear Customer,

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

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

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

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

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

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

- Introduction28
- Intended Use30
- Controls31
- Safety Instructions32
- Product Description34
- Delivery Contents35
- Display Information and Symbols36
- Measuring Mode37
 - a) Switching on the Measuring Instrument37
 - b) Measuring Voltage “V”38
 - c) Measuring Current “A” 38
 - d) Measuring Frequency “ (only VC270 and VC290)40
 - e) Measuring Resistance40
 - f) Diode Test.....41
 - g) Continuity Check41
 - h) Measuring Capacity (only VC270 and VC290)42
 - i) Battery Test “ (only VC250).....42
 - REL Function (only VC270 and VC290).....43
 - HOLD Function (only VC290).....43
 - Low Imp. 400 k Ω Function (only VC250 and VC270)43
 - Auto-Power-Off Function (only VC270 and VC290)43
- Cleaning and Maintenance44
 - General44
 - Cleaning44
 - Opening the Measuring Instrument44
 - Changing the Fuse45
 - Inserting and Changing the Battery (only VC250 and VC270)46
 - Charging the VC29046
- Disposal47
 - a) Product47
 - b) Batteries/rechargeable batteries47
- Troubleshooting48
- Technical Data48

Intended Use

- Measuring and displaying electric parameters in the range of excess voltage category CAT III (up to max. 600V against earth potential, pursuant to EN 61010-1) and all lower categories.
- Measurement of direct and alternating voltage up to a maximum of 600V
- Measurement of direct and alternating current up to a maximum of 10 A
- Frequency measurement to 10 MHz (only VC270 and VC290)
- Capacity measurement to 100 μ F (only VC270 and VC290)
- Measurement of Resistance to 40 M Ω (VC250 max. 20 M Ω)
- Battery Test for 1.5 and 9V Batteries (only VC250)
- Continuity check (< 10 Ω acoustic)
- Diode Test

The measurement functions are selected using the dial switch. With the VC250 the selection of the measurement range is made manually, for the VC270 and VC290 the automatic measurement range selection is active in all measurement ranges (except current measurement ranges).

The two current measuring inputs are secured against overload. The voltage in the measuring circuit may not exceed 600 V. The two current measuring inputs are secured with ceramic high performance fuses. The VC270 has a self-resetting PTC fuse in the mA/ μ A measurement range.

A low-impedance function (Low-Imp) in the VC250 and VC270 allows measurement with reduced internal resistance. This suppresses phantom charges which can occur in high Ohm measurements. Measurement with reduced impedance is only allowed in measurement circuits up to max. 250 V and for a max. of 3 seconds.

VC250 and VC270 are operated with one standard 9v block battery. The device may only be operated with the specified batteries. Power for the VC290 is provided by an inbuilt high-capacity capacitor. Charging is carried out via a mains power source 230 V/AC. During measurements, if there is sufficient light supplied (halogen/daylight or sunlight), the capacitor is buffered by an inbuilt solar cell and the operation time per charge is increased.

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. Adverse ambient conditions include:

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

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

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

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

The safety instructions must be observed!

Controls

(see fold-out page)

- 1 Spray-on rubber protection
- 2 Display with connection description
- 3 Operation switch on VC250
REL button on VC270/VC290
- 4 Dial switch
- 5 mA μ A measuring socket
- 6 10 A measuring socket
- 7 V Ω measuring socket (“plus” when DC)
- 8 COM measuring socket (reference potential/ground, “minus”)
- 9 Function button:
SELECT button for function switching in the VC270
Hold button to hold a measured value in the VC290
- 10 Low Imp. 400 k Ω button for impedance switching in VC250 and VC270
SELECT button for function switching in the VC290
- 11 Solar cell for buffering inbuilt capacitor (only VC290)
- 12 Cover, no function.
- 13 Tripod connection
- 14 Battery compartment screw
- 15 Foldable setup brackets
- 16 Battery compartment (only VC250 and VC270)
- 17 Battery and fuse compartment
- 18 F2 current fuse (self resetting on VC270)
- 19 F1 current fuse



Probe assemblies to be used for MAINS measurements shall be RATED as appropriate for MEASUREMENT CATEGORY III or IV according to IEC/EN 61010-031 and shall have a voltage RATING of at least the voltage of the circuit to be measured.

Safety Instructions



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

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

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

This device left the factory in perfect condition in terms of safety engineering.

To maintain this condition and ensure safe operation, you, as the user, must comply with the safety instructions and warnings contained in these instructions.

The following symbols must be observed:



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



The 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

Overvoltage 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

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



Earth potential

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

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

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

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

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

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

The voltage between the measuring instrument connection points and earth must never exceed 600 V DC/AC in CAT III.

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

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

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

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

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

Avoid operation in the immediate vicinity of:

- strong magnetic or electromagnetic fields
- transmitting aerials or HF generators.

These could lead to an incorrect measurement being carried out.

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

- the device shows visible damage,
- it does not function any longer and
- after it was stored under unfavourable conditions for a long period of time or
- after it was exposed to extraordinary stress caused by transport.

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

Do not leave 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 display of measured values on the DMM consists of 2000 counts on the VC250 and 4000 counts on the VC270 and VC290 (Count = smallest display value).

The VC250 and VC270 also show the measurement socket to be utilised for each measurement range in the display. If the DMMs are not operated for approx. 30 minutes, they automatically switch off. This saves battery power and extends the period of operation. The automatic shut-off can be manually deactivated.

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

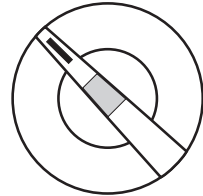
For better readability, the DMM can also be optimally mounted with the clip on the rear.

The mA/ μ A measurement range on the VC270 has a new feature. With this measuring device, it is no longer necessary to replace a fuse that has accidentally tripped. The installed PTC fuse resets automatically after tripping.

The battery and fuse compartment can only be opened if all measurement leads are removed from the measuring device. It is not possible to insert the measurement cables into the measurement sockets if the battery compartment and fuse compartment are open. This increases the security of the user.

Dial switch (4)

The individual measuring functions are selected via a dial switch. The VC270 and VC290 have activated automatic range selection "Autorange". The appropriate range of measurement is set for each application individually. On the VC250 the measurement ranges must be set manually. Always start measurements at the highest measurement range and switch down to lower ranges if necessary.

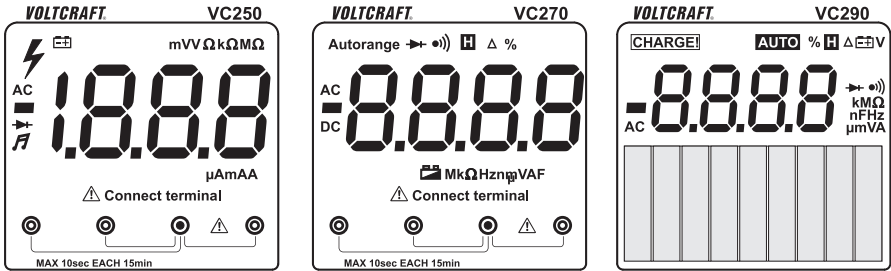


The VC270 and VC290 have a function button on the dial switch (9). With this button on the VC270 you switch to a sub-function (SELECT), if the measuring function is double assigned (e.g. switching resistance measuring - diode test and continuity test or AC/DC switching in the voltage range). On the VC290 this button operates as Data Hold, to hold the current measured value. Each press switches the function.

The VC270 and VC290 meter is switched off when the switch is in the "OFF" position. Always turn the device off when it is not in use.

Display (2)

The VC200 series meters differ in both measuring function and in the display. The following figure gives a general overview of the display elements for your DMM.













Delivery Content

- Multimeter with spray-on rubber protection
- 9V Block battery (not in VC290)
- Safety measuring cable
- Operating Instructions

Display indications and symbols

The symbol and indications are different depending on the model. This is a summary of all possible symbols and indications for the VC200 series.

	Delta symbol for relative value measuring (= reference value measuring)
Autorange/AUTO	stands for "automatic measurement range selection"
Connect terminal	Graphic notice to select the required measuring sockets
H	Data-Hold function is active
OL or 1.	Overload = the measuring range was exceeded
	Symbol for the operation switch. Pressed in is switched on.
	Battery replacement symbol; please replace the batteries immediately to avoid measuring errors!
	Symbol for the diode test
	Symbol for the acoustic continuity tester
 AC	Alternating current for voltage and current
 DC	Direct current for voltage and current
mV	Millivolt (exp.-3)
V	Volt (unit of electric potential difference or voltage)
A	Ampere (unit of electric current)
mA	Milliampere (exp.-3)
μ A	Microampere (exp.-6)
Hz	Hertz (unit of frequency)
kHz	Kilohertz (exp.3)
MHz	Megahertz (exp.6)
Ω	Ohm (unit of electric resistance)
k Ω	Kiloohm (exp.3)
M Ω	Megaohm (exp.6)
nF	Nanofarad (unit of electric capacity, exp.-9, symbol )
μ F	Microfarad (exp.-6)
	Symbol for the diode test
	Lightning symbol appears in the voltage measurement range 600 V

Measuring



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

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

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

Measuring is only possible with the battery and fuse compartments closed. If the compartment is open, then the measuring sockets are physically protected from being inserted.

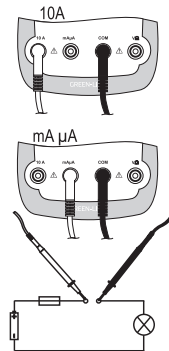


You may only connect the two measuring leads to the measuring device that are required for measuring operation. Remove all measuring leads not required from the device for safety reasons.



The display on the VC250 and VC270 shows the corresponding connection sequence of the measuring sockets for each measuring function. Observe this when connecting the measuring leads to the measuring device.

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



a) Switching on the meter

The VC200 series meters are switched on in different ways. Always turn the device off when it is not in use.

VC250: Turn the device on by pressing the On/Off switch (3). The switch must click into place. If the switch is pressed in the meter is switched on. To turn off press this button again.

VC270 Turn the dial switch (4) to the corresponding measurement function. To switch off turn the dial switch to "OFF".

VC290 Turn the dial switch (4) to the corresponding measurement function. To switch off turn the dial switch to "OFF". This is present on both sides of the dial range in the VC290.



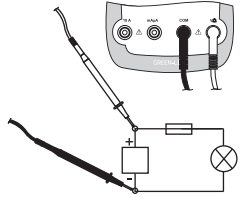
Before you can use the meter, the battery supplied must be inserted or in the case of the VC290 the inbuilt capacitor needs to be charged.

Insertion and changing of batteries and the charging of the capacitor is described in the "Cleaning and Maintenance" chapter.

b) Measuring Voltage “V”

Proceed as follows to measure DC voltages „DC“ (V ---):

- Turn the DMM on and select measuring range “V --- ”. For lower voltages, up to max. 200/400 mV, select the measuring range “mV --- ”.
- Plug the red measuring lead into the V measuring socket (7) and the black measuring lead into the COM measuring socket (8).
- Now connect the two measuring probes to the object to be measured (battery, switch etc.). The red measuring tip indicates the positive pole, the black measuring tip the negative pole.
- The polarity of the respective measured value is indicated on the display together with the current measured value.



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

The voltage range “V DC/AC” exhibits an input resistance of >10 MOhm, the “mV DC” measuring range for the VC270 and VC290 is >4000 MOhm.

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

Proceed as follows to measure AC voltages (V \sim):

- Turn the DMM on and select measuring range “V \sim ”. Press “SELECT” (10) on the VC 290 to switch to the AC range. “AC” appears on the display.
- Plug the red measuring lead into the V measuring socket (7) and the black measuring lead into the COM measuring socket (8).
- Now connect the two measuring probes to the object to be measured (generator, switch etc.).
- The measuring value is indicated on the display
- After measuring, remove the measuring leads from the measuring object and turn the DMM off.

c) Measuring Current “A”



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

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

Measurements in the > 5 A range may only be performed for max. 10 seconds and at 15 minute intervals.

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

The $\mu\text{A}/\text{mA}$ measuring input for the VC270 has a self-resetting PTC fuse; fuse changes are not required after overloading.

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

Proceed as follows to measure DC voltages (A ---):

- Turn the DMM on and select measuring range "A --- ".
- The table provides an overview of the different measurement functions and the possible measurement ranges. Select the measurement range and corresponding measurement sockets.

Measurement function	VC250	VC270	VC290	Measurement sockets
μA	<200 μA	<4000 μA	<4000 μA	COM + mA μA
mA	200 μA - 199 mA	4000 μA – 399 mA	4000 μA – 399 mA	COM + mA μA
A	200 mA – 10 A	400 mA – 10 A	400 mA – 10 A	COM + 10A

- Plug the red measuring lead into the mA μA - or 10A socket. Plug the black measuring lead into the COM socket.
- Now connect the two test probes 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.

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

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

Proceed as described above to measure alternating currents (A \sim):

- Turn the DMM on and select measuring range "A \sim ". Press "SELECT" on the VC270 and VC290 to switch to the AC measurement range. "AC" appears on the display. Pressing this button again, takes you back etc.
- After measuring, remove the measuring leads from the measured object and turn the DMM off.



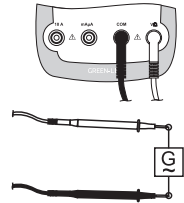
Do not measure any currents above 10 A in the 10 A range and no currents above 400 mA in the mA/ μA range, otherwise the fuses trigger.

d) Frequency Measurement “ (only VC270 and VC290)

The DMM can measure and display the frequency of a signal voltage between 10 Hz and 10 MHz.

Proceed as follows to measure frequencies:

- Turn the DMM on and select measuring range “Hz”. The display reads “Hz”.
- Plug the red measuring lead into the Hz measuring socket (7) and the black measuring lead into the COM measuring socket (8).
- Now connect the two measuring probes 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 measured object and turn the DMM off.



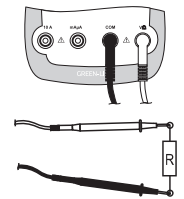
e) Measuring Resistance



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

Proceed as follows to measure resistance:

- Turn the DMM on and select measuring range “ Ω ”.
- Plug the red measuring lead into the Ω measuring socket (7) and the black measuring lead into the COM measuring socket (8).
- Check the measuring leads for continuity by connecting both measuring probes with one another. The resistance value must be approximately 0 - 0.5 Ohm (inherent resistance of the measuring leads).
- When conducting low-Ohm measurements on the VC270 and VC290, press the button “REL” (3) to not let the inherent resistance of the measuring leads influence the following resistance measurement. The display shows 0 Ohm The automatic range selection (Autorange) is deactivated. The Autorange function can be reactivated by changing the measurement function (e.g. press the “SELECT” button twice).
- Now connect the measuring probes to the object to be measured. As long as the object to be measured is not high-Ohm or interrupted, the measured value will be indicated on the display. Wait until the displayed value has stabilised. With resistances of >1 MOhm, this may take a few seconds.
- If “OL” (overload) appears on the display, you have exceeded the measuring range or the measuring circuit has been broken.
- After measuring, remove the measuring leads from the measured object and turn the DMM off.



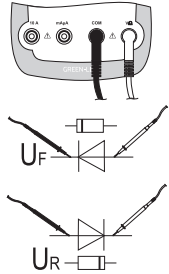
If you carry out a resistance measurement, make sure that the measuring points which you contact with the measuring probes are free from dirt, oil, soldering paint or similar. An incorrect measurement may result under such circumstances.

f) Diode Test



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

- Turn the DMM on and select measuring range \rightarrow
- Press "SELECT" on the VC270 and VC290 to switch the measurement function. The diode symbol appears in the display. Pressing this button again takes you to the next measuring function.
- Plug the red measuring lead into the Ω measuring socket (7) and the black measuring lead into the COM measuring socket (8).
- Check the measuring leads for continuity by connecting both measuring probes with one another. The value must be approximately 0 V.
- Now connect the two measuring probes with the object to be measured (diode).
- The display shows the continuity voltage "UF" in volt (V). If "OL" appears, the diode is measured in reverse direction (UR) or the diode is faulty (interruption). Perform a counter-pole measurement to check.
- After measuring, remove the measuring leads from the measured object and turn the DMM off.

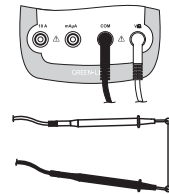


g) Continuity Check



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

- Turn the DMM on and select measuring range \mathcal{A} or \bullet)
- Press "SELECT" twice on the VC270 and VC290 to switch the measurement function. The symbol for continuity check now appears in the display. Pressing this button again takes you to the first measuring function etc.
- Plug the red measuring lead into the Ω measuring socket (7) and the black measuring lead into the COM measuring socket (8).
- A continuity value of less than 10 Ohm is identified as continuity; in this case a beep sounds.
- If "OL" (overload) or 1 appears on the display, you have exceeded the measuring range or the measuring circuit has been broken.
- After measuring, remove the measuring leads from the measured object and turn the DMM off.



h) Measuring Capacity (only VC270 and VC290)



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

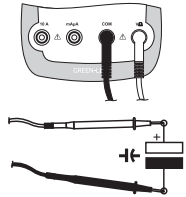
With electrolyte capacitors, observe the polarity.

- Turn the DMM on and select the measuring range $\text{--}\mu\text{--}$
- Plug the red measuring lead into the V measuring socket (7) and the black measuring lead into the COM measuring socket (8).
- The display shows the unit "nF".



Due to the sensitive measuring input, the display may show a value even with "open" measuring leads. Pressing the "REL" button resets the display to "0". The Autorange function remains active.

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



i) Battery Test " (only VC250)

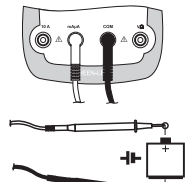
The battery test is used to quickly check the most common 1.5V batteries and 9V block batteries. For an objective measuring result, the batteries/storage batteries are tested under a small load. The real pole voltage under load is indicated on the display. Measurement can also be carried out on rechargeable batteries. To do so select the measurement range which suits your rechargeable battery best (e.g. measurement range 1.5 V for 1.2 V rechargeable battery)

- Turn the DMM on and select measuring range $\text{--}\mu\text{--}$
- Plug the red measuring lead into the mA μA measuring socket (5) and the black measuring lead into the COM measuring socket (8).
- The display shows the unit "V".



Rechargeable batteries have a lower cell voltage and the measured value is correspondingly lower than for normal batteries.

- If "1" appears on the display, you have exceeded the measuring range.
- After measuring, remove the measuring leads from the measured object and turn the DMM off.



REL Function (only VC270 and VC290)

The REL function allows a reference value measurement to avoid possible line losses which may be caused e.g. during resistance measurements. For this purpose, the current indicated value is set to zero. A new reference value is set.

Press the "REL" button to activate this measuring function. "△" appears on the display. The automatic measuring range selection is deactivated (except for capacity measurement range).

In order to switch off this function, simply change the measurement function.



The REL function is not active in the frequency measuring range or in high-Ohm resistance measurement range, during diode tests and continuity testing.

HOLD Function (only VC290)

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



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

To switch on the Hold function, press the "H" button (9); an acoustic signal confirms this command and "H" appears on the display.

In order to switch off the HOLD function, press the "H" button (9) again or simply change the measurement function.

Low Imp. 400 kΩ Function (only VC250 and VC270)



This function may only be used for voltages of a max. of 250 V and a max. of 3 seconds!

This measuring function enables the reduction of the measuring impedance from 10 MΩ to 400 kΩ. The reduction of the measuring impedance suppresses possible phantom voltages, this could falsify the measuring result.

Press this button during voltage measurement (max. 250 V!) for a max. of 3 seconds. After the button is released, the multimeter has its normal measuring impedance of 10 MΩ.

Auto-Power-Off Function (only VC270 and VC290)

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

To reactivate the DMM after automatic shutdown, use the dial switch or press the "REL" or "SELECT" button.

The Auto-Power-Off function can be manually deactivated.

To do so, turn the measuring device off (OFF). Keep the button "SELECT" pressed and turn the DMM on at the dial switch. This function remains inactive until the measuring device is turned off via the dial switch.

Cleaning and Maintenance

General Information

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 squashing etc.

Cleaning

Always observe the following safety instructions before cleaning the device:



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

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

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

Opening the Measuring Instrument

You can only change the fuses or battery if all measurement cables are disconnected from the measuring device. The battery and fuse compartment (17) cannot be opened if measuring cables are connected.

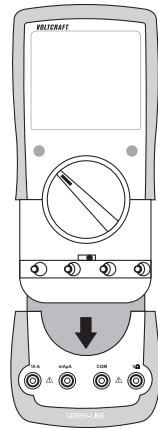
In addition, all of the measuring sockets are physically locked when the compartment is open, in order to inhibit measuring cables being inserted. The locking mechanism is automatically deactivated if the battery and fuse compartment is closed again.

The housing design only allows access to the battery and fuses when the compartment is open. The housing no longer needs to be fully opened and taken apart.

This increases user safety and the user-friendliness of the device.

Proceed as follows to open the compartment:

- Disconnect all measuring lines from the meter and switch it off.
- Unscrew and remove the battery compartment screw on the back of the device (14).
- With the attachment clip folded away, pull the battery and fuse compartment cover (17) downwards and off the meter.
- The fuses and the battery compartment are now accessible.
- Proceed in the reverse order to close the housing and screw the battery and fuse compartment securely into place.
- The meter is ready for use once again.



Replacing the fuse

The current measuring ranges are secured with high performance fuses. If measuring in this range is no longer possible, you have to change the fuse.

Proceed as follows for replacement:

- Separate the connected measuring leads from the measuring circuit and the measuring device. Switch the DMM off.
- Open the housing as described in the chapter "Opening the Measuring Instrument".
- Replace the defective fuse with a new fuse of the same type and nominal voltage. The fuses have the following values:



Fuse	F1	F2
VC250	F10A 600V (6.35 x 31.8 mm)	FF 200 mA 600V (32 x 6 mm)
VC270	F10A 600V (6.35 x 31.8 mm)	3 x F 160 mA/600 V self-resetting, PTC (32 x 6.2 mm)
VC290	F10A 600V (6.35 x 31.8 mm)	FF 400 mA 600V (6.35 x 31.8 mm)
Switching capacity	10 kA	

- Now, close the cover carefully again.



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

Inserting and Changing the Battery (only VC250 und VC270)

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

Proceed as follows to insert or change the batteries:

- Separate the connected measuring leads from the measuring circuit and the measuring device. Switch the DMM off.
- Open the housing as described in the chapter "Opening the Measuring Instrument".
- Replace the flat battery with a new one of the same type. Now place the new battery into the battery compartment, observing the correct polarity (16). Look for the plus and minus symbols in the battery compartment.
- Now, close the cover carefully again.



Never operate the measurement device when it is open.

IRISK 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 could be swallowed by children or pets. If swallowed, consult a doctor immediately.

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

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

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

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



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

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

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

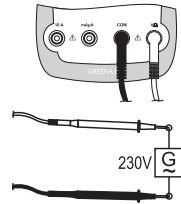
Charging the VC290

The VC290 operates without batteries. Power for the VC290 is provided by an inbuilt high-capacity capacitor (High-Cap). This capacitor can be charged at any 230 V/AC power source (grid source) using a charge function on the dial switch.

If the light conditions are conducive, a solar cell (11) also buffers the capacitor independently of the measurement function and further lengthens the operating time.

Proceed as follows to charge at a grid power source (230 V/AC):

- Turn the DMM on and select measuring range "CHARGE".
- Plug the red measuring lead into the V measuring socket (7) and the black measuring lead into the COM measuring socket (8).
- The display shows the symbol "CHARGE!" and the relative charge voltage. This ranges from -2.600 V (empty) to 3.999 V. If the high-cap is loaded the display shows "OL". A charge time of 10 minutes is sufficient for approximately 180 minutes measuring time in the DC V measuring range.
- If the high-cap has been fully discharged and nothing appears in the display, press the "RESET" button (3) during charging. The DMM will be reactivated.



Disposal

a) Product



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.

b) Batteries/rechargeable batteries

As an end user, you are legally obliged (battery directive) to return all used batteries/rechargeable batteries; disposal in the household waste is not permitted.



Batteries/rechargeable batteries containing hazardous substances are marked with the adjacent symbol, which indicates that disposal in the household waste is prohibited. Denotations for the respective heavy metals are: Cd=cadmium, Hg=mercury, Pb=lead (The denotations can be found on the batteries/rechargeable batteries e.g., under the waste bin symbol to the right).

You can return used batteries/rechargeable batteries free of charge at the collecting point of your council, in our stores or everywhere, where batteries/rechargeable batteries are sold.

You thereby fulfil the legal requirements and contribute to the protection of our environment.

Troubleshooting



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

Problems and malfunctions may, however, still arise.

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

Please observe the safety instructions!

Error	Possible cause	Remedy
The multimeter doesn't function	Is the battery flat or is the high-cap (VC290) discharged?	Check the status. Change the battery or charge the device.
No measured value change.	Is the wrong measurement function active (AC/DC)?	Check the display (AC/DC) measurement value change and switch the function if necessary.
	Did you use the wrong measuring sockets?	Compare the connection with that shown in the display.
	Is the fuse defect?	Check the fuses.
	Is the Hold function activated in the VC290 (display "H")	Press the "H" button to deactivate this function.



Repairs other than those described should only be carried out by an authorised specialist. Proceed to page 28 where you will find the section with the Full Service Hotline.

Technical Data

Display	4000 Counts (digits), 2000 Counts for VC250
Measuring rate	approx. 2-3 measuring operations/second
Measuring lead length	approx. 90 cm each
Measuring impedance	>10MΩ (V range)
Operating voltage	.9V block battery (VC250/VC270) High-cap/Solar cell (VC290)
Working conditions	.0 to 30°C (<75%rF), >30 to 40°C (<50%rF)
Operating altitude	max. 2,000 m
Storage temperature	-10°C to +50°C
Weight	approx. 380 g
Dimensions (LxWxH)	.185 x 91 x 43 (mm)
Over-voltage category	.CAT III 600 V, Impurity level 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.

DC Voltage

Range VC250	Accuracy	Resolution	Range VC270/290	Accuracy		Resolution
				VC270	VC290	
200 mV	±(0,5% + 8)	0.1 mV	400 mV	±(0,8% + 10)	±(0,8% + 10)	0.1 mV
2 V		1 mV	4 V	±(0,8% + 10)	±(0,8% + 10)	1 mV
20 V		0.01 V	40 V			0.01 V
200 V		0.1 V	400 V	0.1 V		
600 V	±(0,8% + 8)	1 V	600 V	±(1% + 10)	±(1% + 10)	1 V
Overload protection 600 V						

AC Voltage

Range VC250	Accuracy	Resolution	Range VC270/290	Accuracy		Resolution
				VC270	VC290	
2 V	±(1,0% + 10)	0.001 V	4 V	±(1,3% + 7)	±(1,5% + 8)	0.001 V
20 V		0.01 V	40 V			0.01 V
200 V		0.1 V	400 V			0.1 V
600 V	±(1,3% + 7)	1 V	600 V	±(1,6% + 7)	±(1,6% + 7)	1 V
Frequency range 40 – 400 Hz; effective average at sinusoidal voltage; overload protection 600 V						

DC Current

Range VC250	Accuracy	Resolution	Range VC270/290	Accuracy		Resolution
				VC270	VC290	
200 µA	±(1,0% + 5)	0.1 µA	400 µA	±(1,3% + 2)	±(1,2% + 10)	0.1 µA
2 mA		0.001 mA	4000 µA			0.001 mA
20 mA		0.01 mA	40 mA	±(1,6% + 4)	±(1,5% + 10)	0.01 mA
200 mA		0.1 mA	400 mA			0.1 mA
10 A	±(1,6% + 7)	0.01 A	4 A	±(2,0% + 10)	±(2,0% + 8)	0.001 A
			10 A			0.01 A
Overload protection: Fuses; measurement time limit >5 A: max. 10 s with 15 min pause						

AC Current

Range VC250	Accuracy	Resolution	Range VC270/290	Accuracy		Resolution
				VC270	VC290	
200 µA	±(1,3% + 7)	0.1 µA	400 µA	±(1,6% + 2)	±(2,0% + 8)	0.1 µA
2 mA		0.001 mA	4000 µA			0.001 mA
20 mA		0.01 mA	40 mA	±(2,0% + 8)	±(2,6% + 7)	0.01 mA
200 mA		0.1 mA	400 mA			0.1 mA
10 A	±(2,6% + 7)	0.01 A	4 A	±(2,6% + 4)	±(3,3% + 7)	0.001 A
			10 A			0.01 A
Overload protection: Fuses; measurement time limit >5 A: max. 10 s with 15 min pause						

Resistance

Range VC250	Accuracy	Resolution	Range VC270/290	Accuracy		Resolution
				VC270	VC290	
200 Ω	±(1.0% + 8)	0.1 Ω	400 Ω	±(1.5% + 10)	±(1,5% + 10)	0,1 Ω
2 kΩ		0.001 kΩ	4 kΩ	±(1.3% + 2)	±(1.3% + 3)	0.001 kΩ
20 kΩ		0.01 kΩ	40 kΩ			0.01 kΩ
200 kΩ		0.1 kΩ	400 kΩ			0.1 kΩ
2 MΩ		±(1.6% + 7)	0.001 MΩ	4 MΩ	±(1.5% + 10)	±(1,6% + 3)
20 MΩ	0.01 MΩ		40 MΩ	±(2.0% + 8)	±(2,0% + 5)	0.01 MΩ
Overload protection 600V, measurement voltage: approx. 0.45 V						

Capacity

Range VC270/290	Accuracy		Resolution
	VC270	VC290	
40 nF	±(3,9% + 13)	±(3,9% + 13)	0.01 nF
400 nF	±(3,9% + 7)	±(3,9% + 7)	0.1 nF
4 μF			0.001 μF
40 A			0.01 μF
100 μF	±(5,2% + 7)	±(5,2% + 7)	0.1 μF
Overload protection 600V			

Frequency

Range	Accuracy		Resolution
VC270/290	VC290	VC270	
10 Hz – 10 MHz	±(0,1% + 5)		0.001 Hz – 0.01 MHz
Overload protection 600V			
Sensitivity ≤1 MHz : 300 mV; Amplitude max. 30 V			
Sensitivity >1 MHz : 600 mV; Amplitude max. 30 V			

Battery Test

Range VC250	Load resistance	Resolution
1.5 V	approx. 15Ω	0.001 V
9 V	approx. 1kW	0.01 V
Overload protection: self-resetting PTC fuse		

Diode Test

	Test voltage	Resolution
VC250	approx. 3.0 V	0.001 V
VC270	approx. 1.48 V	0.001 V
VC290	approx. 1.48 V	0.001 V
Overload protection: 600 V		

Acoustic continuity tester <10 W continuous tone, overload protection 600 V



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

F Introduction

Chère cliente, cher client,

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

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

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

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

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

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 de 8h00 à 18h00
le samedi de 8h00 à 12h00

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

Table des matières

Introduction	52
Utilisation conforme	54
Éléments de commande	55
Consignes de sécurité	56
Description du produit.....	58
Contenu de la livraison	59
Indications sur visualisateur et symboles	60
Mode de mesure.....	61
a) Mise en marche de l'appareil de mesure	61
b) Mesure de la tension « V »	62
c) Mesure du courant "A"	62
d) Mesure des fréquences (VC270 et VC290 uniquement)	64
e) Mesure des résistances	64
f) Test de diodes.....	65
g) Contrôle de continuité	65
h) Mesure des capacités (VC270 et VC290 uniquement)	66
i) Test des piles (VC250 uniquement)	66
Fonction REL (VC270 et VC290 uniquement)	67
Fonction HOLD (VC290 uniquement).....	67
Fonction Low Imp. 400k Ω (VC250 et VC270 uniquement)	67
Fonction de désactivation automatique (Auto-Power-OFF) (VC270 et VC290 uniquement)	67
Nettoyage et maintenance	68
Généralités	68
Nettoyage	68
Ouverture de l'instrument de mesure	68
Remplacement des fusibles	69
Mise en place et remplacement de la pile (VC250 et VC270 uniquement)	70
Recharge de VC290.....	70
Élimination	71
a) Produit	71
b) Piles/piles rechargeables	71
Dépannage	72
Caractéristiques techniques	72

Utilisation conforme

- Mesure et affichage des valeurs électriques appartenant à la catégorie de surtension CAT III (jusqu'à 600V maxi. par rapport au potentiel terrestre, conformément à la norme EN 61010-1) ou à toutes les catégories inférieures.
- Mesure des tensions continue et alternative de max. 600 V.
- Mesure des courants continu et alternatif jusqu'à 10 A maximum.
- Mesure des fréquences jusqu'à 10 MHz (VC270 et VC290 uniquement)
- Mesure des capacités jusqu'à 100 μ F (VC270 et VC290 uniquement)
- Mesure des résistances jusqu'à 40 M Ω (VC250 max. 20 M Ω)
- Test des piles de 1,5 et 9 V (VC250 uniquement)
- Contrôle de continuité (< 10 Ω , acoustique)
- Test de diodes

Les fonctions de mesure peuvent être sélectionnées via le commutateur rotatif. La sélection de la plage de mesure se fait manuellement pour VC250 et la sélection automatique de toutes les plages de mesure (hormis celle de mesure de courant) est activée pour VC270 et VC290.

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 600 V. Les deux plages de mesure de courant sont protégées par des fusibles HPC en céramique. Pour VC270, la plage de mesure de mA/ μ A est équipée d'un fusible TC autoréarmable.

Une fonction basse impédance (Low Imp) de VC250 et VC270 permet de réaliser une mesure d'une impédance interne atténuée qui bloque les tensions fantômes susceptibles d'apparaître dans les mesures à haute impédance. La mesure à impédance réduite n'est autorisée que dans les circuits de mesure jusqu'à 250 V au maximum pendant 3 secondes.

VC250 et VC270 fonctionnent avec un pile bloc 9 V alcaline en vente dans le commerce. L'appareil est conçu uniquement pour fonctionner avec le type de pile indiqué. Un condensateur intégré et hautement capacitif assure l'alimentation électrique du VC290. Il se charge simplement sur une alimentation secteur de 230V/AC. En mode de mesure, une cellule solaire intégrée assure le tamponnage du condensateur en cas de luminosité suffisante (lumière halogène, lumière du jour ou du soleil) et prolonge l'autonomie de fonctionnement par charge.

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. Des conditions d'environnement défavorables sont :

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

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

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

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

Respectez impérativement les consignes de sécurité !

Éléments de commande

(Voir le volet rabattable)

- 1 Protection en caoutchouc solide
- 2 Ecran et explication des connexions
- 3 Interrupteur de service pour VC250
Touche REL pour VC270/VC290
- 4 Bouton rotatif
- 5 Douille de mesure mA μ A
- 6 10 Douille de mesure A
- 7 Douille de mesure V Ω (pour grandeurs continues "Plus")
- 8 Douille de mesure COM (potentiel de référence, "Moins")
- 9 Touche de fonction:
Touche SELECT pour commuter la fonction du VC270
Touche Hold pour figer la valeur de mesure pour VC290
- 10 Touche Low Imp. 400 k Ω pour commuter l'impédance pour VC250 et VC270
Touche SELECT pour commuter la fonction pour VC290
- 11 Cellule solaire pour le tamponnage du condensateur intégré (VC290 seulement)
- 12 Couvercle de découpe, sans fonction.
- 13 Filet du raccord de trépied
- 14 Vis du logement des piles
- 15 Pied d'appui rabattable
- 16 Logement des piles (VC250 et VC270 uniquement)
- 17 Logement pour piles et fusibles
- 18 Fusible d'alimentation F2 (autoréarmable pour VC270)
- 19 Fusible d'alimentaion F1



Les sondes équipées à utiliser pour les mesures du COURANT doivent être CLASSÉES comme correspondant à la CATÉGORIE DE MESURE III OU IV CONFORMÉMENT À L'IEC/EN 61010-031 et doivent avoir une TENSION nominale au moins égale à la tension électrique du circuit à mesurer.

Consignes de sécurité



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

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

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

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

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

Respectez les pictogrammes suivants :



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



Le symbole de l'éclair dans 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.



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



Classe de protection 2 (double isolation ou isolation renforcée)

CAT II

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



Potentiel 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.

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

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

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

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

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

La tension entre les points de connexion de l'appareil de mesure et le potentiel terrestre ne doit pas dépasser 600 V DC/AC dans la catégorie CAT III.

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 25V ou de tensions continues (c.c.) supérieures à 35 V ! Lors du contact avec des conducteurs électriques, de telles tensions peuvent provoquer un choc électrique avec danger de mort.

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

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

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

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

- champs électromagnétiques ou magnétiques intenses,
- 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. Une utilisation sans danger n'est plus possible si:

- l'appareil présente des dommages visibles,
- l'appareil ne fonctionne plus et
- l'appareil a été stocké durant une période prolongée dans des conditions défavorables,
- lorsqu'il a subi de sévères contraintes liées au transport.

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 mesurées du DMM comprend 2000 counts pour V250 et 4000 counts pour VC270 et VC290 (count = la plus petite valeur qui peut être affichée).

Pour VC250 et VC270, les douilles de mesure à affecter sont affichées en plus sur l'écran pour toutes les plages de mesure. Les appareils se désactivent automatiquement si les deux DMM ne sont pas utilisés pendant env. 30 minutes. Cette désactivation ménage les piles et permet de prolonger la durée de fonctionnement. La coupure automatique peut être désactivée manuellement.

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

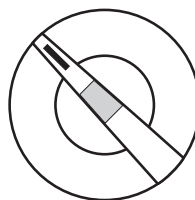
Le pied d'appui au dos est idéal pour installer le DMM de façon à améliorer la lisibilité de l'appareil.

La plage de courant mA/ μ A du multimètre VC270 présente une innovation. Il n'est plus indispensable pour cet instrument de mesure de remplacer un fusible déclenché accidentellement. Le fusible PTC intégré se remet automatiquement en activité en cas de déclenchement.

Le logement des piles et des fusibles peut être ouvert uniquement lorsque tous les câbles de mesure sont débranchés de l'instrument de mesure. Il est impossible de brancher les câbles de mesure dans les douilles correspondantes lorsque le logement des piles et des fusibles est ouvert. Ce principe accroît la sécurité de l'utilisateur.

Bouton rotatif (4)

Un commutateur rotatif permet de sélectionner les fonctions de mesure individuelles. La sélection automatique de la plage "Auto-range" est activée pour les VC270 et VC290. La plage de mesure correspondante est toujours réglée. Pour VC250, les plages de mesure doivent être réglées manuellement. Commencez toujours les mesures par la plage de mesure maximale et, si nécessaire, passez à une plage de mesure inférieure.

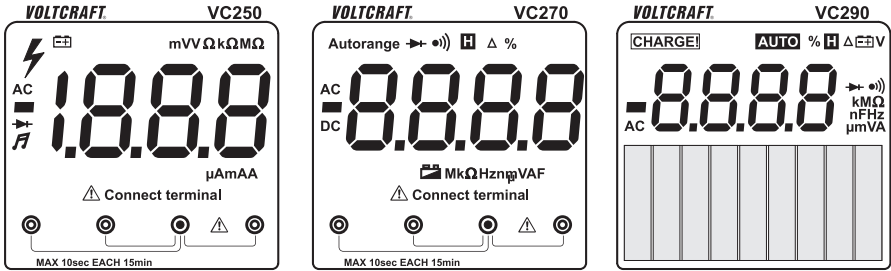


Une touche de fonction (9) se trouve sur le bouton rotatif des VC270 et VC290. La touche permet de commuter dans une sous-fonction du VC270 (SELECT) lorsqu'une fonction de mesure est à double affectation (par ex. commutation de la mesure des résistances - essai de diodes et contrôle de continuité ou commutation AC/DC dans la plage du courant). Pour VC290, Data Hold est attribuée à cette touche pour figer la valeur de mesure momentanée. Chaque pression sur la touche commute la fonction.

Les instruments de mesure VC270 et VC290 sont éteints lorsque l'interrupteur est sur "OFF". Eteignez toujours l'appareil de mesure en cas d'inutilisation.

Écran (2)

Les instruments de mesure de la série VC200 se différencient dans leurs fonctions de mesure et aussi au niveau de l'écran. L'illustration suivante vous fournit un aperçu des éléments d'affichage possible pour votre DMM.














Contenu de la livraison

- Multimètre avec protection en caoutchouc solide
- Pile bloc 9 V (sauf pour le VC290)
- Câbles de mesure de sécurité
- Notice d'utilisation

Indications apparaissant à l'écran et symboles

Les symboles et les indications diffèrent selon le modèle. Liste de tous les symboles et indications possibles de la série VC200:

	Symbole Delta pour la mesure de la valeur relative (= mesure de la valeur de référence).
Autorange/AUTO	désigne la « Sélection automatique de la plage de mesure ».
Connect terminal	Indication graphique pour choisir les douilles de mesure requises
H	Fonction Data Hold activée
OL ou 1.	Overload = Dépassement; la plage de mesure a été dépassée
	Symbole de l'interrupteur de service. En position enfoncée, celui-ci est activé.
 	Symbole de remplacement des piles; veuillez remplacer le plus vite possible les piles afin d'éviter une erreur de mesure.
	Symbole pour l'essai de diodes
	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	volt (unité de la tension électrique)
mA	Milliampère (exp.-3)
μ A	Microampère (exp.-6)
Hz	Hertz (unité de fréquence)
kHz	Kilohertz (exp.3)
MHz	Megahertz (exp.6)
Ω	Ohm (unité de résistance électrique)
k Ω	Kiloohm (exp.3)
M Ω	Mégaohm (exp.6)
nF	Nanofarad (exp.-9; unité de capacité électrique, symbole )
μ F	Microfarad (exp.-6)
	Symbole pour le test des piles
	Symbole de l'éclair apparaît dans la plage de mesure des tensions 600 V

Mode de mesure



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

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

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

Le mode de mesure fonctionne uniquement lorsque logement des piles et des fusibles est fermé. Logement ouvert, toutes les douilles de mesure sont protégées mécaniquement contre tout branchement.

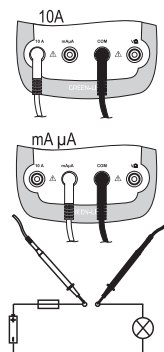


Vous ne devez raccorder à la fois que les deux câbles de mesure à l'instrument qui sont indispensables pour le mode de mesure. Pour des raisons de sécurité, débranchez tous les câbles de mesure inutiles de l'instrument.



Pour chaque fonction de mesure, les branchements correspondants des douilles de mesure sont affichés sur l'écran pour VC250 et VC270. Respectez-les lorsque vous raccordez les câbles de mesure à l'appareil.

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



a) Mise en marche de l'instrument de mesure

Les instruments de mesure de la série VC200 se mettent en marche de façon différente. Éteignez toujours l'appareil de mesure en cas d'inutilisation.

VC250: Mettez l'appareil sous tension en appuyant sur l'interrupteur de service (3). L'interrupteur doit s'enclencher. En position enfoncée, le multimètre est activé. Pour l'éteindre, appuyez à nouveau sur l'interrupteur.

VC270 Tournez le bouton rotatif (4) pour l'amener dans la position de mesure correspondante. Pour l'éteindre, mettez le bouton rotatif en position « OFF ».

VC290 Tournez le bouton rotatif (4) pour l'amener dans la position de mesure correspondante. Pour l'éteindre, mettez le bouton rotatif en position « OFF ». Elle se trouve des deux côtés de la rotation pour le VC290.



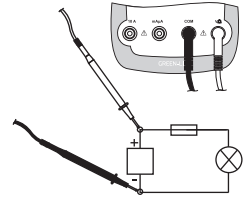
Avant de pouvoir travailler avec l'appareil de mesure, vous devez d'abord insérer la pile fournie et charger le condensateur intégré du VC290.

La mise en place, le remplacement de la pile ainsi que la charge du condensateur sont décrits au chapitre "Nettoyage et maintenance".

b) Mesure de tension « V »

Pour mesurer les tensions continues "DC" (V ---), procédez comme suit :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure "V --- ". Sélectionnez la plage "mV --- " pour des petites tensions de maximum 200/400 mV.
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure V (7) et le câble noir dans la douille COM (8).
- 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 plage de tension "V DC/AC" présente une résistance d'entrée de >10 Mohms et la plage de mesure "mV DC" des VC270 et VC290 une résistance de >4000 Mohms.

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

Pour mesurer les tensions alternatives "AC" (V \sim), procédez comme suit :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure "V \sim ". Pour commuter dans la plage AC, appuyez sur la touche « SELECT » (10) du VC290. L'écran affiche « AC ».
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure V (7) et le câble noir dans la douille COM (8).
- Raccordez à présent les deux pointes de la sonde à l'objet à mesurer (générateur, circuit etc.).
- La valeur mesurée est indiquée à l'écran.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.

c) Mesure du courant „A“



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

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

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

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

L'entrée de mesure $\mu\text{A}/\text{mA}$ du VC270 dispose d'un fusible PTC auto-réarmable, supprimant le remplacement du fusible en cas de surcharge.

➔ **Lorsqu'un fusible PTC a été déclenché (pas de modification de la valeur mesurée etc.), éteignez alors le DMM (OFF) et patientez env. 5 minutes. Le fusible auto-réarmable refroidit puis est à nouveau en ordre de marche.**

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

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure "A --- ".
- Le tableau indique les différentes fonctions de mesure et les plages de mesure possibles. Sélectionnez la plage de mesure et les douilles correspondantes.

Fonction de mesure	VC250	VC270	VC290	Douilles de mesure
μA	<200 μA	<4000 μA	<4000 μA	COM + $\text{mA}\mu\text{A}$
mA	200 μA - 199 mA	4000 μA – 399 mA	4000 μA – 399 mA	COM + $\text{mA}\mu\text{A}$
A	200 mA – 10 A	400 mA – 10 A	400 mA – 10 A	COM + 10A

- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure $\text{mA}\mu\text{A}$ ou 10A. Branchez le câble noir dans la douille de mesure COM.
 - 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.

Pour la mesure de courants alternatifs (A \sim), procédez comme décrit préalablement :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure "A \sim ". Pour commuter dans la plage AC, appuyez sur la touche « SELECT » (10) des VC270 et VC290. 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.



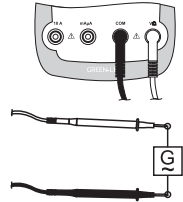
Ne mesurez en aucun cas des courants supérieurs à 10 A dans la plage de 10 A ou supérieurs à 400 mA dans la plage $\text{mA}/\mu\text{A}$; le cas échéant, les fusibles pourraient déclencher.

d) Mesure des fréquences (VC270 et VC290 uniquement)

Le DMM peut mesurer et afficher la fréquence d'une tension de signal de 10 Hz - 10 MHz.

Procédez comme suit pour mesurer les fréquences :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure "Hz". « Hz » apparaît à l'écran.
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure Hz (7) et le câble noir dans la douille COM (8).
- Raccordez à présent les deux pointes de la sonde à l'objet à mesurer (générateur de signal, circuit etc.).
- La fréquence s'affiche avec l'unité correspondante.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.



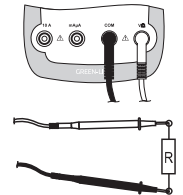
e) Mesure de résistance



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.

Pour la mesure de la résistance, procédez comme suit :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure "Ω".
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure Ω (7) et le câble noir dans la douille COM (8).
- Assurez-vous de la continuité des câbles de mesure en reliant les deux pointes de mesure. Une valeur de résistance d'env. 0 à 0,5 ohm devra donc ensuite s'afficher (résistance interne des câbles de mesure).
- Pour les mesures à basse impédance, appuyez sur la touche "REL" (3) des VC270 et VC290 pour exclure la résistance interne des câbles de mesure dans la prochaine mesure des résistances. L'affichage indique 0 ohm. La sélection automatique de la plage (Autorange) est désactivée. La fonction Autorange est réactivée en changeant la fonction de mesure (par ex. 2 pressions sur la touche "SELECT").
- 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.
- L'affichage de « OL » (pour overload = dépassement) sur l'écran indique que vous avez dépassé la plage de mesure ou que le circuit de mesure est interrompu.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.



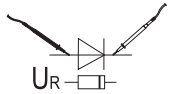
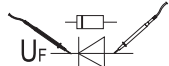
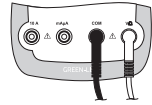
Lorsque vous effectuez une mesure de résistance, veillez à ce que les points de mesure que vous touchez avec les pointes soient exempts de saleté, de graisse, de vernis soudable ou d'autres produits similaires. Ce genre de circonstances peut en effet fausser le résultat de la mesure.

f) Test de diodes



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

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure \rightarrow .
- Pour changer la fonction de mesure, appuyez sur la touche "SELECT" des VC270 et VC290. Le symbole des diodes s'affiche sur l'écran ! Une nouvelle pression sur la touche vous fait accéder à la fonction de mesure suivante etc.
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure Ω (7) et le câble noir dans la douille COM (8).
- Assurez-vous de la continuité des câbles de mesure en reliant les deux pointes de mesure. Une valeur d'env. 0 V devra donc ensuite s'afficher.
- Reliez les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer (diode).
- La tension de conduction "UF" s'affiche à l'écran en volts (V). Si « OL » est visible, la diode est soit mesurée en direction inverse (UR) soit défectueuse (interruption). Effectuez en guise de contrôle une mesure contraire.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.

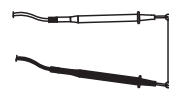
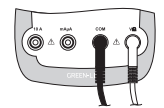


g) Contrôle de continuité



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

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure \mathcal{A} ou $\bullet\bullet$.
- Pour changer la fonction de mesure, appuyez 2x sur la touche "SELECT" des VC270 et VC290. Le symbole du contrôle de continuité s'affiche sur l'écran ! Une nouvelle pression sur la touche vous fait accéder à la première fonction de mesure etc.
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure Ω (7) et le câble noir dans la douille COM (8).
- Une valeur de mesure inférieure à 10 ohms est détectée comme valeur de continuité, un bip sonore retentit.
- Dès que "OL" (pour overload = dépassement) ou 1 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.



h) Mesure des capacités (VC270 et VC290 uniquement)



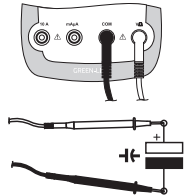
Assurez-vous que tous les éléments du circuit, tous les circuits, composants à mesurer et autres objets de mesure sont impérativement hors tension et déchargés. Respectez impérativement la polarité des condensateurs électrolytiques.

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure \overline{f} .
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure V (7) et le câble noir dans la douille COM (8).
- L'unité "nF" apparaît à l'écran.



Lorsque les câbles de mesure ne sont pas protégés, il peut arriver qu'une valeur s'affiche à l'écran en raison de la sensibilité de l'entrée de mesure. L'affichage se met à "0" en appuyant sur la touche "REL". La fonction Autorange reste activée.

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



i) Test des piles (VC250 uniquement)

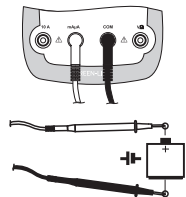
Le test des piles sert à contrôler rapidement les piles les plus courantes de 1,5V et 9V. Afin d'obtenir un résultat de mesure objectif, les piles sont mesurées en faible état de charge. Sur l'affichage apparaît la tension effective présente aux pôles en état de charge. Il est possible d'effectuer aussi la mesure des accus. Choisissez pour cela la plage de mesure la plus proche de votre accu (par ex. plage 1,5 V pour accu 1,2 V).

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure \overline{f} .
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure mA μA (5) et le câble noir dans la douille COM (8).
- L'unité "V" apparaît à l'écran.



Etant donné que la tension des éléments des accus est réduite, le résultat de la mesure est aussi inférieur à celui des piles normales.

- Dès que vous avez dépassé la plage de mesure, "1" apparaît sur l'écran.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.



Fonction REL (VC270 et VC290 uniquement)

La fonction REL permet de mesurer une valeur de référence afin d'éviter d'éventuelles pertes en lignes comme pour les mesures de résistance par ex. Pour cela, la valeur affichée momentanément est mise à zéro. Une nouvelle valeur de référence a été réglée.

En appuyant sur la touche "REL" cette fonction de mesure est activée. " Δ " apparaît à l'écran. La sélection automatique des plages de mesure est désactivée ici (sauf la plage de mesure des capacités).

Changez la fonction de mesure pour désactiver cette fonction.



La fonction REL n'est pas activée dans la plage de mesure des fréquences et des résistances élevées, pour le test de diodes et le contrôle de continuité.

Fonction HOLD (VC290 uniquement)

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



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

Pour activer la fonction Hold, appuyez sur la touche "H" (9); un bip sonore valide cette action et "H" s'affiche à l'écran.

Pour désactiver la fonction HOLD, appuyez à nouveau sur la touche "H" (9) ou changez la fonction de mesure.

Fonction Low Imp. 400k Ω (VC250 et VC270 uniquement)



Cette fonction ne doit être utilisée que pour des tensions de max. 250 V et pendant 3 secondes max.

Cette fonction de mesure permet de réduire l'impédance de 10 M Ω à 400 k Ω . La réduction de l'impédance bloque les tensions fantômes éventuelles qui pourraient fausser le résultat de la mesure. Appuyez sur cette touche pendant max. 3 secondes en effectuant la mesure de tension (250 V max. !). Le multimètre a de nouveau une impédance normale de 10 M Ω après avoir relâché cette touche.

Fonction de désactivation automatique (Auto-Power-OFF) (VC270 et VC290 uniquement)

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

La fonction d'activation automatique ne peut être désactivée que manuellement. Pour ce faire, éteignez l'appareil de mesure (OFF). Maintenez la touche "SELECT" enfoncée et allumez le DMM par le bouton rotatif. La fonction est inactive jusqu'à ce que vous éteignez l'instrument de mesure par le bouton rotatif.

Nettoyage et maintenance

Généralités

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

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

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



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

Nettoyage

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



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

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

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

Pour le nettoyage de l'appareil, de l'écran et des câbles de mesure, prenez un chiffon propre, non pelucheux, antistatique et légèrement humidifié. Laissez l'appareil sécher entièrement avant de le réutiliser pour la prochaine mesure.

Ouverture de l'instrument de mesure

Pour des raisons de sécurité, le fusible et la pile ne peuvent être remplacés que si tous les câbles de mesure ont été débranchés de l'appareil. Le logement des piles et des fusibles (17) ne peut être ouvert lorsque les câbles de mesure sont branchés.

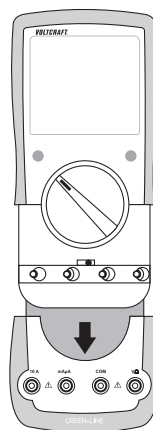
En cas d'ouverture, toutes les douilles de mesure sont verrouillées en plus mécaniquement pour empêcher de les raccorder ultérieurement, boîtier ouvert. Le verrouillage se débloque automatiquement quand le logement des piles et des fusibles est refermé.

Le design du boîtier permet seulement d'accéder à la pile et aux fusibles, même lorsque leur logement est ouvert. Le boîtier ne doit pas être complètement ouvert et démonté plus qu'il ne le faut.

Ces mesures renforcent la sécurité et la convivialité d'utilisation pour l'utilisateur.

Procédez comme suit pour l'ouverture:

- Débranchez tous les câbles de mesure de l'appareil et éteignez-le.
- Desserrez et retirez la vis du logement des piles située au dos (14).
- Enlevez le logement des piles et des fusibles (17) de l'instrument de mesure en le poussant vers bas, pied d'appui rabattu.
- Les fusibles et le logement des piles est maintenant accessibles.
- Refermez le boîtier en procédant dans le sens inverse et vissez le logement des piles et des fusibles.
- L'instrument de mesure est de nouveau opérationnel.



Remplacement des fusibles

Les deux plages de mesure de courant sont protégées par des fusibles HPC. S'il est impossible d'effectuer une mesure dans cette plage, vous devez dans ce cas remplacer le fusible.

Procédez comme suit pour changer le fusible:

- Débranchez les câbles de mesure connectés du circuit et de votre instrument de mesure. Eteignez le DMM.
- Ouvrez le boîtier comme décrit au chapitre "Ouvrir l'instrument de mesure".
- Remplacez le fusible défectueux par un nouveau fusible du même type et de même intensité de courant nominal. Les fusibles ont les valeurs suivantes:



Fusible	F1	F2
VC250	F10A 600V (6,35 x 31,8 mm)	FF 200 mA 600V (32 x 6 mm)
VC270	F10A 600V (6,35 x 31,8 mm)	3 x F 160 mA/600 V autoréarmable, PTC (32 x 6,2 mm)
VC290	F10A 600V (6,35 x 31,8 mm)	FF 400 mA 600V (6,35 x 31,8 mm)
Pouvoir de coupure	10 kA	

- Refermez le boîtier avec précaution.



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

Mise en place et remplacement de la pile (VC250 et VC270 uniquement)

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  ou  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.
- Ouvrez le boîtier comme décrit au chapitre "Ouvrir l'instrument de mesure".
- Remplacer la pile usée par une pile neuve du même type. Insérez une pile neuve dans le logement des piles (16), en respectant la polarité. Veillez à la polarité indiquée dans le logement des piles.
- Refermez le boîtier avec précaution.



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. Dans un tel cas, consultez immédiatement un médecin.

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

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

Les piles ne doivent pas être rechargées ou démontées. Risque 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.

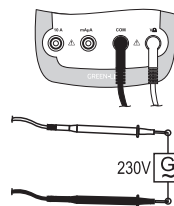
Charger le VC290

Le VC290 n'a pas besoin de piles. Un condensateur intégré et hautement capacitif (High-Cap) assure l'alimentation électrique. Le condensateur peut être chargé sur toutes les tensions alternatives de 230 V/AC (tension secteur) par le biais d'une fonction de charge sur le bouton rotatif.

Une cellule solaire (11) assure le tamponnage en cas de luminosité suffisante, indépendamment de la fonction de mesure, et prolonge de cette façon aussi l'autonomie de fonctionnement.

Procédez comme suit pour la charge sur la tension secteur (230V/AC):

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure "CHARGE".
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure V (7) et le câble noir dans la douille COM (8).
- Le symbole "CHARGE!" et la tension relative de la charge apparaissent sur l'écran. Elle est comprise entre -2,600 V (vide) et env. 3,999 V. "OL" s'affiche pour la recharge de High-Cap. Une charge d'env. 10 minutes suffit dans la plage de plage DC-V pour une durée de mesure d'env. 180 minutes.
- Si High-Cap est complètement déchargé et que rien ne s'affiche, appuyez sur la touche "RESET" (3) durant la recharge. Le DMM est réactivé.



Élimination

a) Produit



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.

b) Piles/piles rechargeables

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



Les piles/piles rechargeables contenant des substances polluantes sont marquées par le symbole indiqué ci-contre qui signale l'interdiction de les éliminer avec les ordures ordinaires. Les désignations pour les principaux métaux lourds dangereux sont : Cd = cadmium, Hg = mercure, Pb = plomb (l'indication se trouve sur la pile normale/rechargeable, par ex. sous le symbole de la poubelle dessiné à gauche).

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

Vous respecterez de la sorte les obligations prévues par la loi et vous contribuerez à la protection de l'environnement.

Dépannage



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

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

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

Respectez impérativement les consignes de sécurité !

Problème	Cause éventuelle	Remède
Le multimètre ne fonctionne pas.	La pile est-elle usée ou le High Cap (pour VC290) déchargé?	Contrôler l'état. Changer la pile ou recharger l'appareil.
Pas de modification de la valeur.	Est-ce qu'une mauvaise fonction de mesure est active (AC/DC)?	Contrôlez l'affichage (AC/DC) et changez éventuellement de fonction.
	Avez-vous utilisé les mauvaises douilles de mesure?	Comparez le branchement avec l'affichage sur l'écran.
	Le fusible est-il défectueux?	Contrôlez les fusibles.
	La fonction Hold du VC290 est-elle activée (affichage « H ») ?	Appuyez sur la touche « H » pour désactiver cette fonction.



Les réparations autres que celles décrites précédemment doivent être exécutées uniquement par un technicien qualifié et agréé. Passez à la page 52 où vous trouverez la section avec la ligne directe du service complet.

Caractéristiques techniques

Ecran	4000 counts (signe), 2000 counts pour le VC250
Cadence d'acquisition	env. 2 à 3 mesures/seconde
Longueur des câbles de mesure	env. 90 cm chacun
Impédance de mesure	>10MΩ (plage V)
Tension de service	pile bloc 9 V (VC250/VC270) High-Cap/cellule solaire (VC290)
Conditions de travail	0 à 30°C (<75%rF), >30 à 40°C (<50%rF)
Hauteur de service	max. 2 000 m
Température de stockage	-10°C à +50°C
Poids	env. 380 g
Dimensions (L x l x h)	185 x 91 x 43 (mm)
Catégorie de surtension	CAT III 600 V, degré de pollution 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

Plage VC250	Précision	Résolution	Plage VC270/290	Précision		Résolution
				VC270	VC290	
200 mV	±(0,5% + 8)	0,1 mV	400 mV	±(0,8% + 10)	±(0,8% + 10)	0,1 mV
2 V		1 mV	4 V	±(0,8% + 10)	±(0,8% + 10)	1 mV
20 V		0,01 V	40 V			0,01 V
200 V		0,1 V	400 V			0,1 V
600 V	±(0,8% + 8)	1 V	600 V	±(1% + 10)	±(1% + 10)	1 V
Protection contre la surcharge 600 V						

Tension alternative

Plage VC250	Précision	Résolution	Plage VC270/290	Précision		Résolution
				VC270	VC290	
2 V	±(1,0% + 10)	0,001 V	4 V	±(1,3% + 7)	±(1,5% + 8)	0,001 V
20 V		0,01 V	40 V			0,01 V
200 V		0,1 V	400 V			0,1 V
600 V	±(1,3% + 7)	1 V	600 V	±(1,6% + 7)	±(1,6% + 7)	1 V
Gamme de fréquence 40 – 400 Hz; Moyenne effective pour tension sinusoïdale; protection contre les surcharges 600 V						

Courant continu

Plage VC250	Précision	Résolution	Plage VC270/290	Précision		Résolution
				VC270	VC290	
200 µA	±(1,0% + 5)	0,1 µA	400 µA	±(1,3% + 2)	±(1,2% + 10)	0,1 µA
2 mA		0,001 mA	4000 µA			0,001 mA
20 mA		0,01 mA	40 mA	±(1,6% + 4)	±(1,5% + 10)	0,01 mA
200 mA		0,1 mA	400 mA			0,1 mA
10 A	±(1,6% + 7)	0,01 A	4 A	±(2,0% + 10)	±(2,0% + 8)	0,001 A
			10 A			0,01 A
Protection contre la surcharge: fusibles; limitation de la durée de mesure >5 A: max. 10 x et pause de 15 min.						

Courant alternatif

Plage VC250	Précision	Résolution	Plage VC270/290	Précision		Résolution
				VC270	VC290	
200 µA	±(1,3% + 7)	0,1 µA	400 µA	±(1,6% + 2)	±(2,0% + 8)	0,1 µA
2 mA		0,001 mA	4000 µA			0,001 mA
20 mA		0,01 mA	40 mA	±(2,0% + 8)	±(2,6% + 7)	0,01 mA
200 mA		0,1 mA	400 mA			0,1 mA
10 A	±(2,6% + 7)	0,01 A	4 A	±(2,6% + 4)	±(3,3% + 7)	0,001 A
			10 A			0,01 A
Protection contre la surcharge: fusibles; limitation de la durée de mesure >5 A: max. 10 x et pause de 15 min.						

Résistance

Plage VC250	Précision	Résolution	Plage VC270/290	Précision		Résolution
				VC270	VC290	
200 Ω	±(1,0% + 8)	0,1 Ω	400 Ω	±(1,5% + 10)	±(1,5% + 10)	0,1 Ω
2 kΩ		0,001 kΩ	4 kΩ	±(1,3% + 2)	±(1,3% + 3)	0,001 kΩ
20 kΩ		0,01 kΩ	40 kΩ			0,01 kΩ
200 kΩ		0,1 kΩ	400 kΩ			0,1 kΩ
2 MΩ		±(1,6% + 7)	0,001 MΩ	4 MΩ	±(1,5% + 10)	±(1,6% + 3)
20 MΩ	0,01 MΩ		40 MΩ	±(2,0% + 8)	±(2,0% + 5)	0,01 MΩ

Protection contre la surcharge 600V; tension de mesure: env. 0,45 V

Capacité

Plage VC270/290	Précision		Résolution
	VC270	VC290	
40 nF	±(3,9% + 13)	±(3,9% + 13)	0,01 nF
400 nF	±(3,9% + 7)	±(3,9% + 7)	0,1 nF
4 μF			0,001 μF
40 μF			0,01 μF
100 μF	±(5,2% + 7)	±(5,2% + 7)	0,1 μF

Protection contre la surcharge 600V

Fréquence

Plage VC270/290	Précision		Résolution
	VC290	VC270	
10 Hz – 10 MHz	±(0,1% + 5)		0,001 Hz – 0,01 MHz

Protection contre la surcharge 600V
Sensibilité ≤1 MHz : 300 mV; amplitude max. 30 V
Sensibilité >1 MHz : 600 mV; amplitude max. 30 V

Test des piles

Plage VC250	Impédance de charge	Résolution
1,5 V	ca. 15 Ω	0,001 V
9 V	env. 1 kΩ	0,01 V

Protection contre la surcharge: fusible PTC autoréarmable

Test de diodes

	Tension d'essai	Résolution
VC250	env. 3,0 V	0,001 V
VC270	env. 1,48 V	0,001 V
VC290	env. 1,48 V	0,001 V
Protection contre la surcharge: 600 V		

Contrôle de continuité acoustique son continu <10 W, protection contre la surcharge 600 V



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

NL Inleiding

Geachte klant,

hartelijk dank voor de aankoop van dit Voltcraft® product. U heeft hiermee een goede keus gedaan.

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 zeker dat uw start met Voltcraft is tegelijkertijd het begin van een lange en goede 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

Inleiding	76
Voorgeschreven gebruik	78
Bedieningselementen	79
Veiligheidsvoorschriften	80
Productbeschrijving	82
Leveringsomvang	83
Displaygegevens en symbolen	84
Meetbedrijf	85
a) Meetapparaat inschakelen	85
b) Spanningsmeting "V"	86
c) Stroommeting "A"	86
d) Frequentiemeting (alleen VC270 en VC290)	88
e) Weerstandsmeting	88
f) Diodetest	89
g) Doorgangstest	89
h) Capaciteitsmeting (alleen VC270 en VC290)	90
i) Batterijtest (alleen VC150)	90
REL-functie (alleen VC270 en VC290)	91
HOLD-functie (alleen VC290)	91
Low Imp. 400 k Ω -functie (alleen VC250 en VC270)	91
Auto Power off-functie (alleen VC270 en VC290)	91
Reiniging en onderhoud	92
Algemeen	92
Reiniging	92
Meetapparaat openen	92
Vervangen van de zekering	93
Plaatsen en vervangen van de batterij (alleen VC250 en VC270)	94
VC290 opladen	94
Afvalverwijdering	95
a) Product	95
b) Batterijen/accu's	95
Verhelpen van storingen	96
Technische gegevens	96

Bestemmingsconform gebruik

- Meting en weergave van de elektrische grootheden binnen het bereik van de overspanningscategorie III (tot max. 600V t.o.v. aardpotentiaal, volgens EN 61010-1) en alle lagere categorieën.
- Meten van gelijk- en wisselspanning tot max. 600 V
- Meten van gelijk- en wisselstromen tot max. 10 A
- Frequentiemeting tot 10 MHz (alleen VC270 en VC290)
- Meten van capaciteiten tot 100 μF (alleen VC270 en VC290)
- Meten van weerstanden tot 40 $\text{M}\Omega$ (VC250 max. 20 $\text{M}\Omega$)
- Batterijtest voor 1,5 en 9V-batterijen (alleen VC250)
- Doorgangstest ($< 10 \Omega$ akoestisch)
- Diodetest

De afzonderlijke meetbereiken worden gekozen via de draaischakelaar. Bij de VC250 gebeurt de keuze van een meetbereik met de hand, bij de VC270 en de VC290 is voor alle meetbereiken (uitgezonderd de stroombereiken) de automatische meetbereikkeuze actief.

De beide stroom-metingen zijn beveiligd tegen overbelasting. De spanning in het meetcircuit mag 600 V niet overschrijden. De beide stroommeetbereiken zijn voorzien van keramische hoog vermogen-zekeringen. Bij de VC270 is het mA/ μA -meetbereik voorzien van een zelfherstellende PTC-zekering.

Een laag impedantie-functie (Low-Imp) bij de VC250 en de VC270 maakt metingen mogelijk met verkleinde inwendige weerstand. Hiermee worden fantoomspanningen onderdrukt, die bij hoogohmige metingen kunnen optreden. Metingen met gereduceerde impedantie zijn alleen toegestaan in meetringen tot max. 250 V en gedurende max. 3 s.

De VC250 en de VC270 worden gebruikt met een gewone in de handel verkrijgbare 9V alkali-batterij. Het gebruik is alleen toegestaan met de aangegeven batterijtypen. Bij de VC290 wordt voor de voeding een ingebouwde condensator gebruikt met een grote capaciteit. Het laden gebeurt eenvoudig vanaf een netspanningsbron van 230 V/AC. Tijdens het meten wordt de condensator bij voldoende licht (halogeen-, dag- of zonlicht) via een ingebouwde zonnecel gebufferd, waardoor de bedrijfstijd per lading toeneemt.

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

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

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

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 Aangespoten rubberen bescherming
- 2 Display met aansluitverklaring
- 3 Bedrijfsschakelaar bij VC250
REL-toets bij VC270/VC290
- 4 Draaischakelaar
- 5 mA μ A-meetbus
- 6 10 A-meetbus
- 7 V Ω -meetbus (bij gelijke grootte "+")
- 8 COM-meetbus (referentiepotentiaal, "-")
- 9 Functietoets:
SELECT-toets voor omschakelen van de functie bij de VC270
Houd-toets voor het vasthouden van de meetwaarde bij de VC290
- 10 Low Imp. 400 k Ω -toets voor het omschakelen van de impedantie bij de VC250 en de VC270
SELECT-toets voor omschakelen van de functie bij de VC290
- 11 Zonnecel voor het bufferen van de ingebouwde condensator (alleen VC290)
- 12 Afdekking, zonder functie.
- 13 Schroefdraad voor statief
- 14 Schroef batterijvak
- 15 Opklapbare beugel
- 16 Batterijvak (alleen VC250 en VC270)
- 17 Batterij- en zekeringvak
- 18 Stroomzekering F2 (zelfherstellend bij de VC270)
- 19 Stroomzekering F1



Sonde-sets die voor NETleiding-metingen worden gebruikt, zullen als geschikt worden BEOORDEELD voor MEETCATEGORIE III of IV conform IEC/EN 61010-031 en zullen een spannings BEOORDELING krijgen van minimaal de spanning van het te meten circuit.

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 gevaarlose 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 noodzakelijke Europese richtlijnen.



Beschermingsklasse 2 (dubbele of versterkte isolatie)

CAT II

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

CAT III

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



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.

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

De spanning tussen de aansluitpunten van het meetapparaat en aardpotentiaal mag niet hoger zijn dan 600 V DC/AC in CAT III.

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

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

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

Om een elektrische schok te voorkomen, 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 product zichtbaar is beschadigd,
- het product niet meer functioneert en
- het product gedurende langere tijd onder ongunstige omstandigheden is opgeslagen of
- het product tijdens transport 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 VC250 en 4000 counts bij de VC270 (count = kleinste displaywaarde).

Bij de VC250 en de VC270 worden bovendien de te gebruiken meetbussen voor elk meetbereik op het display aangegeven. Als beide DMM's gedurende ca. 30 minuten niet bediend worden, dan schakelen de apparaten zich automatisch uit. De batterijen worden hiermee gespaard, en er ontstaat een langere bedrijfstijd. De automatische uitschakeling kan met de hand uitgeschakeld worden.

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

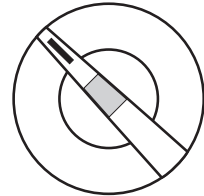
Voor een betere afleesbaarheid kan de DMM ideaal worden opgesteld met de beugel op de achterzijde.

Het mA/ μ A-stroombereik van de VC270 is volkomen vernieuwd. Bij dit meetapparaat is het niet meer nodig een onbedoeld geactiveerde zekering te vervangen. De ingebouwde PTC-zekering reset zich na een activering automatisch.

Het batterij- en zekeringvak kan alleen geopend worden, als alle meetsnoeren van het meetapparaat verwijderd werden. Bij geopend batterij- en zekeringvak is het niet mogelijk, de meetsnoeren in de meetbussen te steken. Dit verhoogt de veiligheid van de gebruiker.

Draaischakelaar (4)

De afzonderlijke meetbereiken worden gekozen via een draaischakelaar. Bij de VC270 en de VC90 is de automatische bereikkeuze „Autorange“ actief. Hierbij wordt altijd het passende meetbereik ingesteld. Bij de VC250 moeten de meetbereiken met de hand ingesteld worden. Begin de metingen steeds met het grootste meetbereik, en schakel indien nodig over op een kleiner meetbereik.

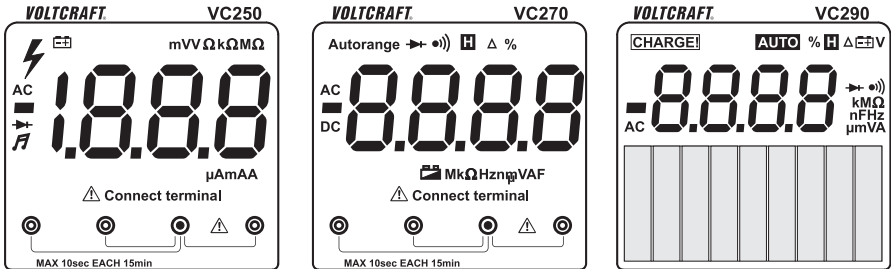


Bij de VC270 en de VC290 bevindt zich op de draaischakelaar een functietoets (9). Met deze toets schakelt u bij de VC270 over naar een subfunctie (SELECT) als een meetfunctie dubbel bezet is (b.v. omschakeling weerstandsmeting – diodetest en doorgangsmeting of AC/DC-omschakeling in het spanningsbereik). Bij de VC290 is dient deze toets voor data hold, om de momentane meetwaarde vast te houden. Met elke keer drukken schakelt u de functie om.

De meetapparaten VC270 en VC290 zijn in de schakelaarstand „OFF“ uitgeschakeld. Schakel het meetapparaat altijd uit wanneer u het niet gebruikt.

Display (2)

De meetapparaten van de reeks VC200 verschillen qua meetfuncties en ook qua display. De volgende afbeelding geeft een overzicht van de mogelijke indicatie-elementen van uw DMM.













Leveromvang

- Multimeter met aangespoten rubberen bescherming
- 9V blokbatterij (niet bij de VC290)
- Veiligheidsmeetsnoeren
- Handleiding

Displaygegevens en symbolen

De symbolen en indicaties verschillen naargelang het model. Dit is een overzicht van alle mogelijke symbolen en indicaties bij de reeks VC200.

	Delta-symbool voor relatieve metingen (=referentiewaardemeting)
Autorange/AUTO	staat voor automatische keuze van het meetbereik
Connect terminal	Grafische aanwijzing voor de keuze van de vereiste meetbussen
H	De data hold-functie is actief.
OL of 1.	overflow; het meetbereik werd overschreden
	Symbool voor de bedrijfsschakelaar. In ingedrukte positie is het apparaat ingeschakeld.
	Batterij vervangen-symbool; de batterij zo snel mogelijk vervangen om meetfouten te vermijden!
	Symbool voor de diodetest
	Symbool voor de akoestische continuïteitsmeting
 AC	Wisselgrootheid voor spanning en stroom
 DC	Gelijkspanningsgrootheid voor spanning en stroom
mV	Millivolt (macht -3)
V	Volt (eenheid van el. spanning)
A	Ampere (eenheid van elektrische stroomsterkte)
mA	milli-Ampère (macht -3)
μ A	micro-Ampère (macht -6)
Hz	Hertz (eenheid van frequentie)
kHz	kilo-Hertz (macht 3)
MHz	MegaHertz (macht 6)
Ω	Ohm (eenheid van el. weerstand)
k Ω	Kilo-ohm, (macht 3)
M Ω	Mega-ohm (macht 6)
nF	nano-Farad (macht -9; eenheid van elektrische capaciteit, symbool )
μ F	microfarad (macht -6)
	Symbool voor de batterijtest
	Het bliksemsymbool verschijnt bij spanningsmeetbereik 600 V

Meetbedrijf



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

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

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

Meetbedrijf is alleen mogelijk bij gesloten batterije- en zekeringvak. Bij geopend vak zijn alle meetbussen mechanisch beveiligd tegen insteken.

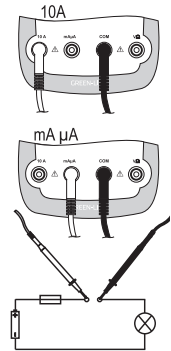


Er mogen altijd alleen die twee meetsnoeren op het meetapparaat aangesloten zijn, die nodig zijn voor de meting. Verwijder omwille van veiligheidsredenen alle niet nodige meetsnoeren uit het apparaat.



Voor elke meetfunctie wordt bij de VC250 en de VC270 de juiste aansluitvolgorde van de meetbussen op het display aangegeven. Houd hier mee rekening bij het aansluiten van de meetsnoeren op het meetapparaat.

Van zodra er "OL" (voor Overload = overbelasting) op het display verschijnt, overschreed u het meetbereik.



a) Meetapparaat inschakelen

De meetapparaten van de reeks VC200 worden op verschillende wijze ingeschakeld. Schakel het meetapparaat altijd uit wanneer u het niet gebruikt.

VC250: Schakel het meetapparaat in door te drukken op de aan/uit-schakelaar (3). De schakelaar moet inklikken. In ingedrukte positie is het apparaat ingeschakeld. Druk voor het uitschakelen nogmaals op deze toets.

VC270 Draai de draaischakelaar (4) in de gewenste stand. Draai voor het uitschakelen de draaischakelaar in de stand „OFF“.

VC290 Draai de draaischakelaar (4) in de gewenste stand. Draai voor het uitschakelen de draaischakelaar in de stand „OFF“. Deze is bij de VC290 aan beide zijden van het draaibereik voorhanden.



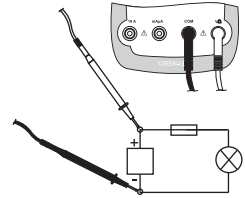
Voor u met het meetapparaat aan de slag kunt, moet eerst de meegeleverde batterij worden geplaatst resp. bij de VC290 de ingebouwde condensator worden opgeladen.

Het plaatsen en vervangen van de batterij en het laden van de condensator worden beschreven in het hoofdstuk „Reiniging en onderhoud“.

b) Spanningsmeting “V”

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

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „V --- “. Voor kleine spanningen tot max. 400 mV kiest u het meetbereik „mV --- “
 - Steek het rode meetsnoer in de V-meetbus (7), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
 - 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).
- Het spanningsbereik “V DC/AC” heeft een ingangsweerstand van >10 MOhm, het “mV DC”-meetbereik van de VC270 en de VC290 >4000 MOhm.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit.



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

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „V \sim “. Druk bij de VC290 op de toets “SELECT” (10) om naar het AC-bereik over te schakelen. Op het display verschijnt “AC”.
- Steek het rode meetsnoer in de V-meetbus (7), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
- 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.

c) Stroommeting „A“



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

De spanning in het meetcircuit mag 600 V niet overschrijden

Metingen in het >5 A-gebied mogen max. 10 seconden duren, en worden uitgevoerd met een interval van 15 minuten.

Begin de stroommeting steeds met het grootste meetbereik, en schakel indien nodig over op een kleiner meetbereik. Schakel voor u van meetbereik verandert de schakeling steeds spanningsvrij. Alle stroommeetbereiken zijn gezekerd en dus beveiligd tegen overbelasting.

De $\mu\text{A}/\text{mA}$ -meetgang van de VC270 heeft een zelfherstellende PTC-zekering, waardoor het vervangen van zekeringen vervalt.

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

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

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „A --- “.
- In de tabel zijn de verschillende meetfuncties en de mogelijke meetbereiken aangegeven. Selecteer het meetbereik en de bijhorende meetbussen.

Meetfunctie	VC250	VC270	VC290	Meetbussen
μA	<200 μA	<4000 μA	<4000 μA	COM + mA μA
mA	200 μA - 199 mA	4000 μA – 399 mA	4000 μA – 399 mA	COM + mA μA
A	200 mA – 10 A	400 mA – 10 A	400 mA – 10 A	COM + 10A

- Plug het rode meetsnoer in de mA μA - of 10A-meetbus. Het zwarte meetsnoer plukt u in de COM-meetbus.
- 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.

Voor het meten van wisselstroom (A \sim) gaat u te werk zoals hierboven beschreven.

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „A \sim “. Druk bij de VC270 en de VC290 op de toets “SELECT” 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.



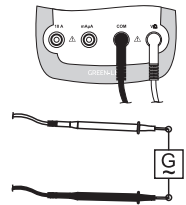
Meet op het bereik 10A in geen geval stromen van meer dan 10 A resp. in het mA/ μA -gebied stromen groter dan 400 mA: anders spreken de zekeringen aan.

d) Frequentiemeting (alleen VC270 en VC290)

De DMM kan de frequentie van een signaalspanning tussen 10 Hz - 10 MHz meten en aangeven.

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

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „Hz“. Op het display verschijnt „Hz“.
- Steek het rode meetsnoer in de Hz-meetbus (7), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
- 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.



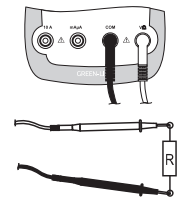
e) Weerstandsmeting



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

Voor de weerstandsmeting gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „ Ω “.
- Steek het rode meetsnoer in de Ω -meetbus (7), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
- Controleer de meetsnoeren op doorgang door beide meetpunten met elkaar te verbinden. Nu moet zich een weerstandswaarde van ca. 0 - 0,5 ohm instellen (de eigen weerstand van de meetsnoeren).
- Bij laagohmige metingen drukt u op de VC270 en de VC290 op de toets “REL” (3), om de invloed van de eigen weerstand van de meetsnoeren op de volgende weerstandsmeting uit te schakelen. Het display geeft 0 ohm weer. De automatische bereikselectie (autorange) is uitgeschakeld. De autorange-functie wordt door het veranderen van meetfunctie terug ingeschakeld (bijv. de toets „SELECT“ 2 x indrukken).
- 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 “OL” (voor overflow = overloop) op het display verschijnt, heeft u het meetbereik overschreden of is het meetcircuit onderbroken.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit.



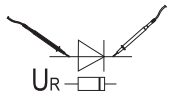
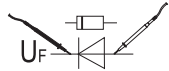
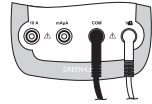
Wanneer u een weerstandsmeting uitvoert, moet u erop letten dat de meetpunten waarmee de meetsnoeren in contact komen, vrij zijn van vuil, olie, soldeerhars of dergelijke. Dergelijke omstandigheden kunnen het meetresultaat vervalsen.

f) Diodetest



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

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik \rightarrow
- Druk bij de VC270 en de VC290 op de toets "SELECT" om de meetfunctie om te schakelen. Op het display verschijnt het diodesymbool. Door nogmaals op de knop te drukken, wordt de volgende meetfunctie ingeschakeld.
- Steek het rode meetsnoer in de Ω -meetbus (7), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
- Controleer de meetsnoeren op doorgang door beide meetpunten met elkaar te verbinden. Nu moet zich een waarde van ca. 0 V instellen.
- Verbind nu de beide meetpunten met het meetobject (diode).
- Op het display wordt de doorlaatspanning „U_F“ in volt (V) weergegeven. Als „OL“ verschijnt, wordt de diode in sperrichting (U_R) gemeten of is de diode defect (onderbreking). Voer ter controle een meting door met omgekeerde polariteit.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit.

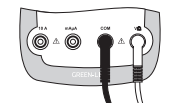


g) Doorgangsmeting



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

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik \mathcal{A} resp. \bullet)
- Druk bij de VC270 en de VC290 2x op de toets "SELECT" om de meetfunctie om te schakelen. Op het display verschijnt het symbool door de doorgangsmeting. Door nogmaals op de knop te drukken, wordt de eerste meetfunctie ingeschakeld.
- Steek het rode meetsnoer in de Ω -meetbus (7), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
- Als doorgang wordt een meetwaarde < 10 ohm herkend; hierbij klinkt een pieptoon.
- Zodra "OL" (voor overflow = overflow) op het display verschijnt, heeft u het meetbereik overschreden of is het meetcircuit onderbroken.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit.



h) Capaciteitsmeting (alleen VC270 en VC290)

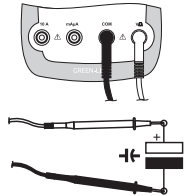


Controleer of alle te meten schakeldelen, schakelingen en componenten evenals andere meetobjecten absoluut spanningsloos en ontladen zijn. Let bij elektrolyt-condensatoren absoluut op de polariteit.

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik $\text{--}\text{f}\text{--}$
- Steek het rode meetsnoer in de V-meetbus (7), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
- Op het display verschijnt de eenheid „nF“.

➔ Op basis van de gevoelige meetingang kan het bij “open” meetsnoeren komen tot een waarde-indicatie op het display. Door indrukken van de toets “REL” wordt het display gereset op “0”. De autorangefunctie blijft actief.

- Verbind nu de beide meetpunten (rood = pluspool/zwart = minpool) met het meetobject (condensator). In het display wordt na korte tijd de capaciteit weergegeven. Wacht tot de displaywaarde gestabiliseerd is. Bij condensatoren $>40 \mu\text{F}$ kan dit enkele seconden duren.
- Van zodra er “OL” (voor Overload = overbelasting) op het display verschijnt, overschreed u het meetbereik.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit.



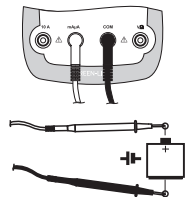
i) Batterijtest (alleen VC250)

De batterijtest dient voor het snel controleren van de meest voorkomende 1,5 en 9V-batterijen. Voor een objectief meetresultaat worden de batterijen gemeten bij een kleine belasting. Op het display wordt de werkelijke klemspanning onder belasting zichtbaar. De meting ook evengoed mogelijk accu's. Selecteer daartoe het meetbereik, dat het dichtst bij de accuspanning ligt (bijv. meetbereik 1,5 V voor 1,2 V-accu)

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik $\text{--}\text{f}\text{--}$
- Plug het rode meetsnoer in de m1- μA meetbus (5), het zwarte in de COM-meetbus (8).
- Op het display verschijnt de eenheid „V“.

➔ Bij accu's is op basis van de geringe celspanning het meetresultaat lager dan bij normale batterijen.

- Van zodra er “1.” op het display verschijnt, overschreed u het meetbereik.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit.



REL-functie (alleen VC270 en VC290)

De REL-functie maakt een referentiewaardemeting mogelijk om ev. leidingsverliezen zoals bijv. bij weerstandsmetingen te vermijden. Hiertoe wordt de momentane displaywaarde op nul gezet. Er wordt een nieuwe referentiewaarde ingesteld.

Door indrukken van de toets "REL" wordt deze meetfunctie ingeschakeld. Op het display verschijnt „ Δ “. De automatische meetbereikkeuze wordt daarbij uitgeschakeld (behalve capaciteitsmeetbereik).

Om deze functie uit te schakelen verandert u van meetfunctie.



De REL-functie is niet actief in het frequentiemeetbereik noch bij hoogohmige weerstandsmetingen, bij de diodetest en de doorgangsmeting.

HOLD-functie (alleen VC290)

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



Zorg er bij het controleren van spanningsvoerende geleiders voor, dat deze functie bij het begin van de metingen uitgeschakeld is. Anders ziet u een verkeerd meetresultaat!

Voor het inschakelen van de HOLD-functie drukt u op de toets „H“ (9); een geluidssignaal bevestigt deze handeling en op het display wordt „H“ zichtbaar.

Om de HOLD-functie uit te schakelen, drukt u nogmaals op de toets „H“ (9) of verandert u van meetfunctie.

Low Imp. 400 k Ω -functie (alleen VC250 en VC270)



Deze functie mag alleen bij spanningen tot max. 250 V en gedurende max. 3 seconden worden gebruikt!

Deze meetfunctie maakt het verlagen mogelijk van de meetimpedantie van 10 M Ω naar 400 k Ω . Door het verlagen van de meetimpedantie worden mogelijke fantoomspanningen onderdrukt, die het meetresultaat zouden kunnen vervalsen.

Druk deze toets tijdens de spanningsmeting (max. 250 V!) max. 3 seconden in. Na het loslaten heeft de multimeter terug zijn normale meetimpedantie van 10 M Ω .

Auto Power off-functie (alleen VC270 en VC290)

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

Om de DMM na een automatische uitschakeling terug in te schakelen bedient u de draaischakelaar of drukt u op de "REL" of "SELECT"-toets.

De auto power-off functie kan handmatig worden uitgeschakeld.

Schakel daartoe het meetapparaat uit (OFF). Houd de toets "SELECT" ingedrukt, en schakel de DMM met de draaischakelaar in. De functie is zo lang actief, tot het meetapparaat met de draaischakelaar wordt uitgeschakeld.

Reiniging en onderhoud

Algemeen

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

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. Laat het apparaat volledig drogen, vóór u het voor de volgende metingen gebruikt.

Meetapparaat openen

Het vervangen van zekeringen en batterijen is omwille van veiligheidsgronden alleen mogelijk, als alle meetsnoeren van het meetapparaat worden verwijderd. Het batterij- en zekeringvak (17) kan bij ingeplugde meetsnoeren niet worden geopend.

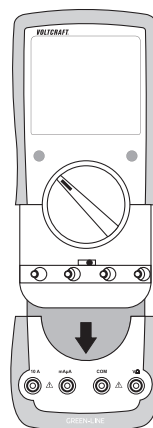
Bovendien worden bij het openen alle meetbussen mechanisch vergrendeld, om het achteraf inpluggen bij geopende behuizing te voorkomen. De vergrendeling wordt automatisch opgeheven, van zodra het batterij- en zekeringvak terug gesloten is.

Het design van de behuizing laat zelfs bij geopend batterij- en zekeringvak alleen de toegang toe tot de batterij en de zekeringen. De behuizing moet niet meer zoals gebruikelijk volledig worden geopend en gedemonteerd.

Deze maatregelen verhogen de veiligheid en de gebruiksvriendelijkheid.

Voor het openen gaat u als volgt te werk:

- Verwijder alle meetsnoeren van het apparaat en schakel het uit.
- Los en verwijder de schroef van het batterijvak aan de achterzijde (14).
- Trek bij dichtgeklapte beugel het batterij- en zekeringvak (17) naar beneden van het meetapparaat.
- De zekeringen en het batterijvak zijn nu toegankelijk.
- Sluit de behuizing in de omgekeerde volgorde en schroef het batterij- en zekeringvak terug dicht.
- Het meetapparaat is nu weer klaar voor gebruik.



Vervangen van zekeringen

De beide stroommeetbereiken zijn voorzien van hoog vermogen-zekeringen. Als er geen meting in dit bereik meer mogelijk is, moet de zekering worden vervangen.

Voor het vervangen gaat u als volgt te werk:

- Ontkoppel de aangesloten meetsnoeren van het meetcircuit en van uw meetapparaat. Schakel de DMM uit.
- Sluit de behuizing zoals in het hoofdstuk „Meetapparaat openen“ beschreven.
- Vervang de defecte zekering door een nieuwe zekering van hetzelfde type en nominale stroomsterkte. De zekeringen hebben de volgende waarde:



Zekering	F1	F2
VC250	F10A 600V (6,35 x 31,8 mm)	FF 200 mA 600V (32 x 6 mm)
VC270	F10A 600V (6,35 x 31,8 mm)	3 x F 160 mA/600 V zelfherstellend, PTC (32 x 6,2 mm)
VC290	F10A 600V (6,35 x 31,8 mm)	FF 400 mA 600V (6,35 x 31,8 mm)
Schakelvermogen	10 kA	

- Sluit de behuizing weer zorgvuldig.



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

Plaatsen en vervangen van de batterij (alleen VC250 en VC270)

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  resp.  op het display verschijnt, moeten een nieuwe, volle batterij 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.
- Sluit de behuizing zoals in het hoofdstuk „Meetapparaat openen“ beschreven.
- Vervang de lege batterij voor een nieuwe van hetzelfde type. Plaats de nieuwe batterij met de juiste polariteit in het batterijvak (16). Let op de in het batterijvak aangeduide polariteit.
- Sluit de behuizing weer 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 bij inslikken onmiddellijk een arts.

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

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

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

Batterijen mogen niet worden opgeladen of gedemonteerd. 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.

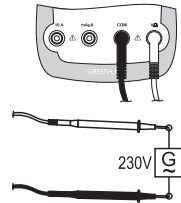
VC290 opladen

De VC290 heeft geen batterij nodig voor zijn werking. De voeding gebeurt met een geïntegreerde, hoogcapacitieve condensator (High-Cap). Deze condensator kan via een laadfunctie op de draaischakelaar op elke wisselspanningsbron van 230 V/AC (netspanning) worden opgeladen.

Een zonnecel (11) buffert bij voldoende licht onafhankelijk van de meetfunctie de laadcondensator en verlengt zo de gebruiksduur.

Voor het laden via de netspanning (230 V/AC) gaat u te werk als volgt:

- Schakel de DMM in en kies het bereik "CHARGE".
- Steek het rode meetsnoer in de V-meetbus (7), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
- Op het display verschijnt het symbool „CHARGE!“ en de relatieve laadspanning. Deze gaat van -2,600 V (leeg) tot ca.3,999 V. Als de High-Cap geladen is, dan wordt op het display „OL“ zichtbaar. Een lading van ca. 10 minuten volstaat op het DC V-meetbereik voor ca. 180 minuten meten.
- Als de High-Cap volledig ontladen is en er niets op het display verschijnt, dan drukt u tijdens het laden op de toets „RESET“ (3). De DMM wordt terug ingeschakeld.



Verwijdering

a) Product



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.

b) Batterijen/accu's

Voer het product aan het einde van zijn levensduur conform de geldende wettelijke bepalingen af; verwijdering via het huishoudelijke afval is niet toegestaan.



Batterijen-accu's die schadelijke stoffen bevatten, worden met het hiernaast weergegeven pictogram aangeduid dat verwijst naar het verbod op verwijdering bij het huishoudelijk afval. De aanduidingen voor de betreffende zware metalen zijn: Cd=cadmium, Hg=kwik, Pb=lood (De aanduiding staat op de batterij/accu bijvoorbeeld onder het links afgebeelde pictogram van een vuilnisbak).

U kunt uw gebruikte batterijen/accu's gratis inleveren bij de inzamelpunten van uw gemeente, onze nevenvestigingen of overal waar batterijen/accu's worden verkocht.

Hiermee voldoet u aan uw wettelijke verplichtingen en levert u een bijdrage aan de bescherming van het milieu.

Verhelpen van storingen



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

Toch kunnen zich problemen of storingen voordoen.

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

Neem altijd de veiligheidsvoorschriften in acht!

Storing	Mogelijke oorzaak	Mogelijke remedie
De multimeter werkt niet	Is de batterij leeg resp. de High-Cap (bij VC290) ontladen?	Controleer de toestand. Vervang de batterij of laad het apparaat op.
Geen verandering van meetwaarden	Is een verkeerde meetfunctie actief wijziging	Controleer de indicatie (AC/DC) en schakel de functie ev. om.
	Werden de verkeerde aansluitingen gebruikt?	Vergelijk de aansluiting met de indicatie op het display.
	Is de zekering defect?	Controleer de zekeringen.
	Is bij de VC290 de hold-functie actief (indicatie "H") ?	Druk op de toets "H" om deze functie te activeren.



Laat andere reparaties dan hierboven beschreven uitsluitend door een bevoegd vakman uitvoeren. Ga naar bladzijde 76, waar u de volledige service-hotlineparagraaf vindt.

Technische gegevens

Display	.4000 counts (tekens), 2000 counts bij VC250
Meetsnelheid	.ong. 2-3 metingen/seconde
Lengte meetdraden	.elk ca. 90 cm
Meetimpedantie	.>10M Ω (V-bereik)
Voedingsspanning	.9V blokbatterij (VC250/VC270) High-Cap/zonnecel (VC290)
Bedrijfsvoorwaarden	.0 tot 30°C (<75%rF), >30 tot 40°C (<50%rv)
Gebbruikshoogte	.max. 2.000 m
Opslagtemperatuur	.-10°C tot +50°C
Gewicht	.ca. 380 g
Afmetingen (LxBxH)	.185 x 91 x 43 (mm)
Overspanningscategorie	.CAT III 600 V, Vervuilingsgraad 2

Meettoleranties

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

Gelijkspanning

Bereik VC250	Nauwkeurigheid	Resolutie	Bereik VC270/290	Nauwkeurigheid		Resolutie
				VC270	VC290	
200 mV	±(0,5% + 8)	0,1 mV	400 mV	±(0,8% + 10)	±(0,8% + 10)	0,1 mV
2 V		1 mV	4 V	±(0,8% + 10)	±(0,8% + 10)	1 mV
20 V		0,01 V	40 V			0,01 V
200 V		0,1 V	400 V	0,1 V		
600 V	±(0,8% + 8)	1 V	600 V	±(1% + 10)	±(1% + 10)	1 V
Overbelastingsbescherming 600 V						

Wisselspanning

Bereik VC250	Nauwkeurigheid	Resolutie	Bereik VC270/290	Nauwkeurigheid		Resolutie
				VC270	VC290	
2 V	±(1,0% + 10)	0,001 V	4 V	±(1,3% + 7)	±(1,5% + 8)	0,001 V
20 V		0,01 V	40 V			0,01 V
200 V		0,1 V	400 V			0,1 V
600 V	±(1,3% + 7)	1 V	600 V	±(1,6% + 7)	±(1,6% + 7)	1 V
Frequentiegebied 40 – 400 Hz; effectieve gemiddelde waarde bij een sinusvormige spanning; overbelastingsbescherming 600 V						

Gelijkstroom

Bereik VC250	Nauwkeurigheid	Resolutie	Bereik VC270/290	Nauwkeurigheid		Resolutie
				VC270	VC290	
200 µA	±(1,0% + 5)	0,1 µA	400 µA	±(1,3% + 2)	±(1,2% + 10)	0,1 µA
2 mA		0,001 mA	4000 µA			0,001 mA
20 mA		0,01 mA	40 mA	±(1,6% + 4)	±(1,5% + 10)	0,01 mA
200 mA		0,1 mA	400 mA			0,1 mA
10 A	±(1,6% + 7)	0,01 A	4 A	±(2,0% + 10)	±(2,0% + 8)	0,001 A
			10 A			0,01 A
Overbelastingsbeveiliging: zekeringen; meettijdbegrenzing >5 A: max. 10 s met een pauze van 15 min						

Wisselstroom

Bereik VC250	Nauwkeurigheid	Resolutie	Bereik VC270/290	Nauwkeurigheid		Resolutie
				VC270	VC290	
200 µA	±(1,3% + 7)	0,1 µA	400 µA	±(1,6% + 2)	±(2,0% + 8)	0,1 µA
2 mA		0,001 mA	4000 µA			0,001 mA
20 mA		0,01 mA	40 mA	±(2,0% + 8)	±(2,6% + 7)	0,01 mA
200 mA		0,1 mA	400 mA			0,1 mA
10 A	±(2,6% + 7)	0,01 A	4 A	±(2,6% + 4)	±(3,3% + 7)	0,001 A
			10 A			0,01 A
Overbelastingsbeveiliging: zekeringen; meettijdbegrenzing >5 A: max. 10 s met een pauze van 15 min						

Weerstand

Bereik VC250	Nauwkeurigheid	Resolutie	Bereik VC270/290	Nauwkeurigheid		Resolutie
				VC270	VC290	
200 Ω	±(1,0% + 8)	0,1 Ω	400 Ω	±(1,5% + 10)	±(1,5% + 10)	0,1 Ω
2 kΩ		0,001 kΩ	4 kΩ	±(1,3% + 2)	±(1,3% + 3)	0,001 kΩ
20 KΩ		0,01 kΩ	40 kΩ			0,01 kΩ
200 kΩ		0,1 kΩ	400 kΩ			0,1 kΩ
2 MΩ		0,001 MΩ	4 MΩ	±(1,5% + 10)	±(1,6% + 3)	0,001 MΩ
20 MΩ	±(1,6% + 7)	0,01 MΩ	40 MΩ	±(2,0% + 8)	±(2,0% + 5)	0,01 MΩ
Overbelastingsbescherming 600V; meetspanning: ca. 0,45 V						

Capaciteit

Bereik VC270/290	Nauwkeurigheid		Definitie
	VC270	VC290	
40 nF	±(3,9% + 13)	±(3,9% + 13)	0,01 nF
400 nF	±(3,9% + 7)	±(3,9% + 7)	0,1 nF
4 μF			0,001 μF
40 μF			0,01 μF
100 μF	±(5,2% + 7)	±(5,2% + 7)	0,1 μF
Overbelastingsbescherming 600V			

Frequentie

Bereik VC270/290	Nauwkeurigheid		Definitie
	VC290	VC270	
10 Hz – 10 MHz	±(0,1% + 5)		0,001 Hz – 0,01 MHz
Overbelastingsbescherming 600V			
Gevoeligheid ≤1 MHz : 300 mV; amplitude max. 30 V			
Gevoeligheid >1 MHz : 600 mV; amplitude max. 30 V			

Batterijtest

Bereik VC250	Belastingsweerstand	Definitie
1,5 V	ca. 15 Ω	0,001 V
9 V	ca. 1 kΩ	0,01 V
Overbelastingsbeveiliging: zelfherstellende PTC-zekering		

Diodetest

	Proefspanning	Definitie
VC250	ca. 3,0 V	0,001 V
VC270	ca. 1,48 V	0,001 V
VC290	ca. 1,48 V	0,001 V
Overbelastingsbeveiliging: 600 V		

Akoest. doorgangstester <10 W continu too, overbelastingsbescherming 600 V



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

D Impressum

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

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

© Copyright 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 uitreksels, verboden. De publicatie voldoet aan de technische stand bij het in druk bezorgen.

© Copyright 2014 by Conrad Electronic SE.

V8_0614_02/VTP