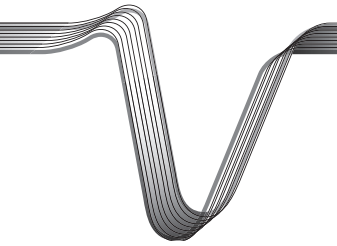
35 Jahre VOLTCRAFT®





VOLTCRAFT®

DIGITAL-MULTIMETER VC165

(D) BEDIENUNGSANLEITUNG SEITE 2 - 25

DIGITAL-MULTIMETER VC165

(GB) OPERATING INSTRUCTIONS PAGE 26 - 49

MULTIMETRE NUMERIQUE VC165

(F) MODE D'EMPLOI PAGE 50 - 73

DIGITALE MULTIMETER VC 165

(NL) GEBRUIKSAANWIJZING PAGINA 74 - 97

Best.-Nr. / Item no. /
N° de commande / Bestelnr.:
1527208

CE

VERSION 12/16

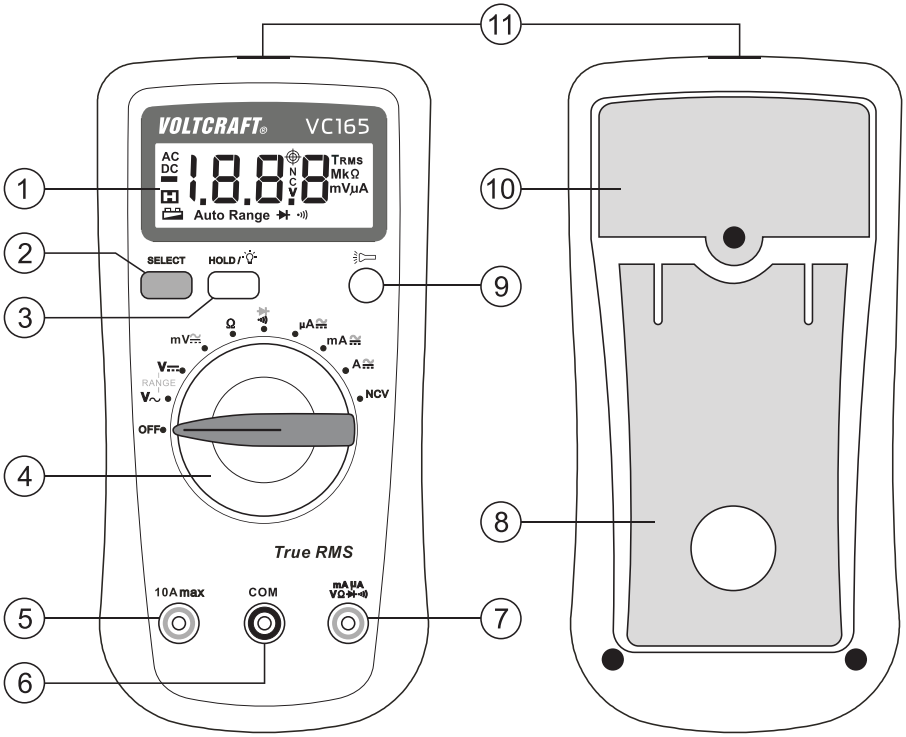
INHALTSVERZEICHNIS

D

Seite

1. Bedienelemente 3
2. Einführung 4
3. Bestimmungsgemässe Verwendung 5
4. Lieferumfang 6
5. Sicherheitshinweise 6
6. Produktbeschreibung 9
7. Display-Angaben und Symbole 10
8. Messbetrieb 11
   a) Multimeter einschalten 11
   b) Spannungsmessung „V“ 12
   c) Strommessung „A“ 12
   d) Widerstandsmessung 14
   e) Akustische Durchgangsprüfung 14
   f) Diodentest 15
   g) Berührungslose AC-Spannungserkennung (NCV) 15
9. Zusatzfunktionen 16
   a) HOLD-Funktion 16
   b) Displaybeleuchtung 16
   c) LED-Lampe 16
   d) Automatische Abschaltung 16
10. Reinigung und Wartung 17
   a) Allgemein 17
   b) Reinigung 17
   c) Einsetzen und Wechseln der Batterie 18
   d) Sicherungswechsel 19
11. Entsorgung 20
12. Behebung von Störungen 21
13. Technische Daten 22

1. BEDIENELEMENTE



1 Display

2 SELECT-Taste zur Umschaltung der rot markierten Funktionen am Drehschalter

3 HOLD-/Displaybeleuchtungs-Taste
Kurzes Drücken zum Festhalten der Messanzeige
Drücken >2 Sekunden schaltet die Displaybeleuchtung ein und aus

4 Drehschalter zur Messfunktionswahl

5 10 A-Strommessbuchse

6 COM-Messbuchse (Bezugspotenzial, „Minuspotenzial“)

7 VΩmA-Messbuchse („Pluspotenzial“)

8 Aufstellbügel ausklappbar

9 Batteriefach

10 Druckschalter mit Rastfunktion für LED-Lampenfunktion

11 Integrierte LED-Lampe und NCV-Sensor

2. EINFÜHRUNG

Sehr geehrter Kunde,

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

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

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

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

Viel Spaß mit Ihrem neuen Voltcraft®-Produkt!

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an:

Deutschland:	www.conrad.de/kontakt
Österreich:	www.conrad.at
	www.business.conrad.at
Schweiz:	www.conrad.ch
	www.biz-conrad.ch

3. BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

- Messen und Anzeigen der elektrischen Größen im Bereich der Messkategorie CAT III bis max. 600 V gegen Erdpotential, gemäß EN 61010-1 sowie alle niedrigeren Messkategorien. Das Messgerät darf nicht in der Messkategorie CAT IV eingesetzt werden.
- Messen von Gleich- und Wechselspannung bis max. 600 V
- Messen von Gleich- und Wechselstrom bis max. 10 A
- Messen von Widerständen bis 20 MΩ
- Akustische Durchgangsprüfung (<50 Ω)
- Diodentest
- Berührungsloses Erkennen von Wechselspannung 220 V/AC, 50 - 60 Hz.

Die Messfunktionen werden über den Drehschalter angewählt. Die Messbereichswahl erfolgt in allen Messfunktionen (außer Diodentest, Durchgangsprüfung und NCV) automatisch. Eine manuelle Messbereichswahl ist in den beiden V-Messbereichen (markiert mit „RANGE“) möglich.

Beim VC165 werden im AC-Spannungs- und Strommessbereich Echt-Effektivwerte (True RMS) angezeigt. Die Polarität wird bei negativem Messwert automatisch mit Minus-Vorzeichen (-) dargestellt.

Die Anwendung einer persönlichen Schutzausrüstung ist für Messungen in CAT III Umgebung empfehlenswert. Das Messgerät darf nicht in der Messkategorie CAT IV eingesetzt werden.

Eine integrierte LED-Leuchte kann als Taschenlampe für dunkle Bereiche verwendet werden.

Betrieben wird das Multimeter mit einer handelsüblichen 9 V-Block-Batterien (Typ 6F22, NEDA1604 oder baugleich). Der Betrieb ist nur mit dem angegebenen Batterietyp zulässig. Akkus sollten aufgrund der geringeren Kapazität und der daraus resultierenden kürzeren Betriebszeit nicht verwendet werden.

Das Multimeter darf im geöffneten Zustand, mit geöffnetem Batteriefach oder fehlendem Batteriefachdeckel nicht betrieben werden.

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

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

Das Messgerät darf nur von Personen bedient werden, welche mit den erforderlichen Vorschriften für die Messung und den möglichen Gefahren vertraut sind. Die Verwendung der persönlichen Schutzausrüstung wird empfohlen.

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!

4. LIEFERUMFANG

- Digital-Multimeter VC165
- 9 V-Block-Batterie
- 2 Sicherheitsmessleitungen mit abnehmbaren CAT III Abdeckkappen
- Bedienungsanleitung

Aktuelle Bedienungsanleitungen

Laden Sie aktuelle Bedienungsanleitungen über den Link www.conrad.com/downloads herunter oder scannen Sie den abgebildeten QR-Code. Befolgen Sie die Anweisungen auf der Webseite.

5. SICHERHEITSHINWEISE

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

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

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

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen.

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

Folgende Symbole gilt es zu beachten:

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

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

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

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

Schutzklasse 2 (doppelte oder verstärkte Isolierung, schutzisoliert).

CAT I Messkategorie I für Messungen an elektrischen und elektronischen Geräten, welche nicht direkt mit Netzspannung versorgt werden (z.B. batteriebetriebene Geräte, Schutzkleinspannung, Signal- und Steuerspannungen etc.).

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

CAT III Messkategorie III für Messungen in der Gebäudeinstallation (z.B. Steckdosen oder Unterverteilungen). Diese Kategorie umfasst auch alle kleineren Kategorien (z.B. CAT II zur Messung an Elektrogeräten). Der Messbetrieb in CAT III ist nur mit Messspitzen mit einer maximalen freien Kontaktlänge von 4 mm bzw. mit Abdeckkappen über den Messspitzen zulässig.

CAT IV Messkategorie IV für Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation (z.B. Hauptverteilung, Haus-Übergabepunkte der Energieversorger etc.) und im Freien (z.B. Arbeiten an Erdkabel, Freileitung etc.). Diese Kategorie umfasst auch alle kleineren Kategorien. Der Messbetrieb in CAT IV ist nur mit Messspitzen mit einer maximalen freien Kontaktlänge von 4 mm bzw. mit Abdeckkappen über den Messspitzen zulässig.

Erdpotential

Aus Sicherheits- und Zulassungsgründen 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.

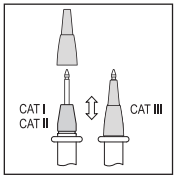
Messgeräte und Zubehör sind kein Spielzeug und gehören nicht in Kinderhände!

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 Messung sicher, dass sich das Messgerät nicht in einem anderen Messbereich befindet. Achten Sie ebenso darauf, dass die HOLD-Taste zu Messbeginn nicht gedrückt wurde (Displayanzeige bei gedrückter HOLD-Taste „H“). Ist die HOLD-Funktion vor Messbeginn aktiviert, wird kein Messwert angezeigt!

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



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

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

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

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

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

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.

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

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

Vermeiden Sie den Betrieb in unmittelbarer Nähe von:

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

Dadurch kann der Messwert verfälscht werden.

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

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

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

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

Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise in den einzelnen Kapiteln.

6. PRODUKTBESCHREIBUNG

Die Messwerte werden am Multimeter (im folgendem DMM genannt) in einer beleuchtbaren Digitalanzeige dargestellt. Die Messwertanzeige des DMM umfasst 2000 Counts (Count = kleinster Anzeigewert).

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

In den abgewinkelten Steckern der beiliegenden Messleitungen befinden sich Transportschutzkappen. Entfernen Sie diese, bevor Sie die Stecker in die Messgeräte-Buchsen stecken.

An der Rückseite ist ein ausklappbarer Aufstellbügel (8) vorhanden, mit dem das DMM in eine schräge Position gestellt werden kann. Dies erleichtert die Ablesung des Displays.

Eine automatische Abschaltfunktion schaltet das Multimeter bei längerem Nichtgebrauch selbsttätig ab. Dies schont die Batterie und verlängert deren Lebensdauer.

Bei jeder Betätigung des Drehschalters und Funktionsumschaltung erfolgt ein Piepton zur Kontrolle.

Drehschalter (4)

Die einzelnen Messfunktionen und Messbereiche werden über einen Drehschalter angewählt.

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

7. DISPLAY-ANGABEN UND SYMBOLE

Folgende Symbole und Angaben sind am Gerät oder im Display vorhanden.

OFF	Schalterstellung „Aus“
HOLD	Data-Hold-Funktion aufrufen/abschalten
	Data-Hold-Funktion ist aktiv
OL.	Überlauf-Anzeige; der Messbereich wurde überschritten
	Symbol für die verwendeten Batteriedaten
	Batteriewechselsymbol. Erscheint dieses Symbol im Display, muss umgehendst die Batterie gewechselt werden, um Messfehler zu vermeiden!
	Symbol für den Diodentest
	Symbol für den akustischen Durchgangsprüfer
 AC	Symbol für Wechselstrom
 DC	Symbol für Gleichstrom
V, mV	Volt (Einheit der elektrischen Spannung), Milli-Volt (exp.-3)
A, mA, µA	Ampére (Einheit der elektrischen Stromstärke), Milli-Ampére (exp.-3), Micro-Ampére (exp.-6)
Ω, kΩ, MΩ	Ohm (Einheit des elektrischen Widerstandes), Kilo-Ohm (exp.3), Mega-Ohm (exp.6)
	Taste zur Ein- und Ausschaltung der Displaybeleuchtung
 NCV EF	Messfunktion der berührungslosen Netzspannungs-Erkennung
	Symbol für LED-Lampenfunktion
AUTO RANGE	Die automatische Messbereichswahl ist aktiv
	Symbol für den integrierten Sensor zur berührungslosen AC-Spannungsdetektion

8. MESSBETRIEB



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



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

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

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

Messungen in Stromkreisen >33 V/AC und >70 V/DC dürfen nur von Fachkräften und eingewiesenen Personen durchgeführt werden, die mit den einschlägigen Vorschriften und den daraus resultierenden Gefahren vertraut sind.

Stellen Sie vor jeder Messung sicher, dass sich das Messgerät nicht in einem anderen Messbereich befindet. Achten Sie ebenso darauf, dass die HOLD-Taste zu Messbeginn nicht gedrückt wurde (Displayanzeige bei gedrückter HOLD-Taste „H“). Bei gedrückter HOLD-Taste zu Messbeginn, wird kein Messwert angezeigt!

Beachten Sie die erforderlichen Sicherheitshinweise, Vorschriften und Schutzmaßnahmen zur Eigensicherung.

➔ Beginnen Sie die Messungen immer mit dem größten Messbereich. Schalten Sie danach bei Bedarf in den nächst kleineren Messbereich. Vor einem Messbereichswechsel immer die Messspitzen vom Messobjekt entfernen. Sobald im Display „OL“ (= Überlauf) erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten.

a) Multimeter einschalten

Das Multimeter wird über den Drehschalter ein- und ausgeschaltet. Drehen Sie den Drehschalter (4) in die entsprechende Messfunktion. Zum Ausschalten bringen Sie den Drehschalter in Position „OFF“. Schalten Sie das Messgerät bei Nichtgebrauch immer aus.

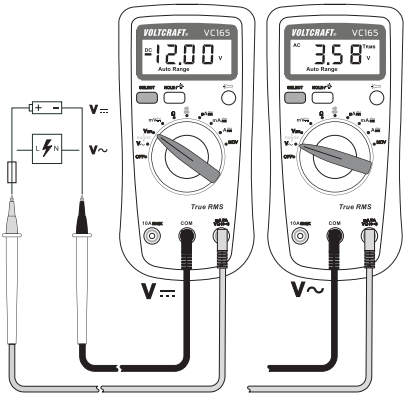


Bevor Sie mit dem Messgerät arbeiten können, muss erst die beiliegende Batterie eingesetzt werden. Das Einsetzen und Wechseln der Batterie ist im Kapitel „Reinigung und Wartung“ beschrieben.

b) Spannungsmessung „V“

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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den entsprechenden Messbereich „V⎓“ oder „mV⎓“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (7), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (6).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.). Die rote Messspitze entspricht dem Pluspol, die schwarze Messspitze dem Minuspol.
- Der aktuelle Messwert wird im Display angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



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

Der Spannungsbereich „V/DC“ weist einen Eingangswiderstand von >10 MΩ auf.

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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den entsprechenden Messbereich „V~“ oder „mV~“.
- Bei der Messfunktion „mV “ drücken Sie einmal kurz die Taste „SELECT“. Das Messgerät schaltet in die Wechselspannungsmessung um. Erneutes Drücken schaltet wieder in die Gleichspannungsfunktion zurück.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (7), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (6).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Generator, Netzspannung usw.).
- Der aktuelle Messwert wird im Display angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

➔ Der Spannungsbereich „V/AC“ weist einen Eingangswiderstand von >10 MΩ auf.

c) Strommessung „A“

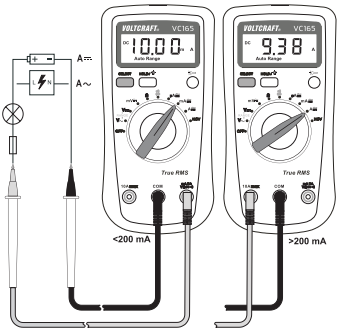
Die max. zulässige Spannung im Strommesskreis gegen Erdpotential darf 600 V in CAT II und CAT III nicht überschreiten.

Die Strommessung erfolgt immer in Reihe zum Verbraucher. Vor dem Anschluss des Messgerätes muss der Stromkreis stromlos geschaltet werden. Nach Messende immer erst den Messkreis stromlos schalten, bevor die Messleitungen entfernt werden. Dies verhindert die Entstehung von Lichtbögen.

Strommessungen >5 A dürfen max. für 10 Sekunden und mit einer Messpause von mind. 15 Minuten durchgeführt werden.

Der Innenwiderstand des Messgerätes verursacht durch die integrierte Sicherung im mA/µA-Messbereich einen geringen Spannungsabfall im Messkreis (max. 200 mV), der jedoch meist zu vernachlässigen ist.

Zur Messung der Stromstärke >200 mA gehen Sie wie folgt vor:



- Schalten Sie das DMM am Drehschalter (4) ein und wählen den Messbereich „A“.
- DC zeigt im Display die Messfunktion für Gleichstrom an. Soll Wechselstrom gemessen werden, drücken Sie einmal kurz die Taste „SELECT“ die Anzeige schaltet um auf „AC“ und es erscheint „TRMS“ für Echteffektivwertmessung. Ein weiteres Drücken schaltet wieder auf „DC“ um usw.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die 10A-Messbuchse (5), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (6).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen in Reihe zum Verbraucher. Die rote Messspitze entspricht dem Pluspol, die schwarze Messspitze dem Minuspol. Schalten Sie den Mess-Stromkreis ein.
- Der Messwert wird im Display angezeigt.

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

- Schalten Sie nach Messende den Messkreis stromlos und entfernen Sie die Messspitzen vom Messobjekt. Schalten Sie das Gerät aus. Drehen Sie den Drehschalter in Position „OFF“.

Zur Messung der Stromstärke <200 mA gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM am Drehschalter (4) ein und wählen den entsprechenden Messbereich „mA/µA“.
- DC zeigt im Display die Messfunktion für Gleichstrom an. Soll Wechselstrom gemessen werden, drücken Sie einmal kurz die Taste „SELECT“ die Anzeige schaltet um auf „AC“ und es erscheint „TRMS“ für Echteffektivwertmessung. Ein weiteres drücken schaltet wieder auf „DC“ um usw.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die mA-Messbuchse (7), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (6).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen in Reihe zum Verbraucher. Die rote Messspitze entspricht dem Pluspol, die schwarze Messspitze dem Minuspol. Schalten Sie den Mess-Stromkreis ein.
- Der Messwert wird im Display angezeigt.

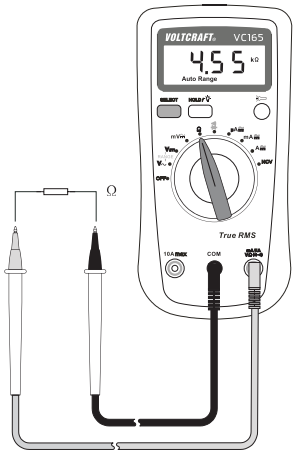
➔ Sobald bei Gleichstrommessung ein Minus „-“ vor dem Messwert erscheint, verläuft der Strom entgegengesetzt (oder die Messleitungen sind vertauscht).

- Schalten Sie nach Messende den Messkreis stromlos und entfernen Sie die Messspitzen vom Messobjekt. Schalten Sie das Gerät aus. Drehen Sie den Drehschalter in Position „OFF“.

d) Widerstandsmessung

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

Zur Widerstandsmessung gehen Sie wie folgt vor:

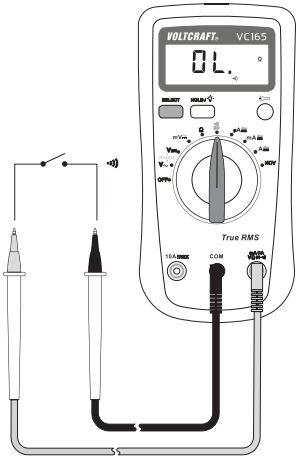


- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „Ω“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die Ω-Messbuchse (7), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (6).
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen verbinden. Daraufhin muss sich ein Widerstandswert von ca. 0 - 1,5 Ohm einstellen (Eigenwiderstand der Messleitungen).
- 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 MΩ kann dies einige Sekunden dauern.
- Sobald „O.L“ (= 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, Lötlack oder ähnlichem sind. Solche Umstände können das Messergebnis verfälschen.

e) Akustische Durchgangsprüfung

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

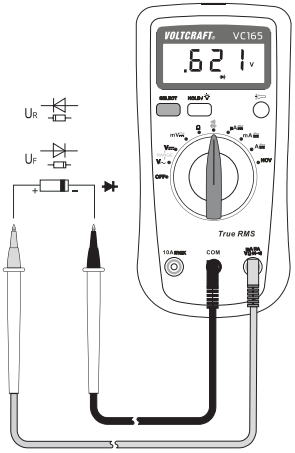


- Schalten Sie das DMM ein und wählen die Messfunktion •)).
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (7), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (6).
- Als Durchgang wird ein Messwert von ca. <50 Ohm erkannt und es ertönt ein Piepton. Die Displayanzeige zeigt bis max. 199,9 Ohm den entsprechenden Widerstandswert an.
- Sobald „OL“ (= 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.

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 ⯈|.
- Drücken Sie die Taste „SELECT“ um in die Messfunktion „Diodentest“ umzuschalten. Im Display erscheint das „Diodensymbol“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (7), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (6).
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen verbinden. Daraufhin muss sich ein Wert von ca. „.000 V“ einstellen.
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Diode).
- Im Display wird die Durchlassspannung „UF“ in Volt (V) angezeigt (Beispielwert in der Skizze: 0,621 V). Der Messbereich reicht bis 1,999 V.
- 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.



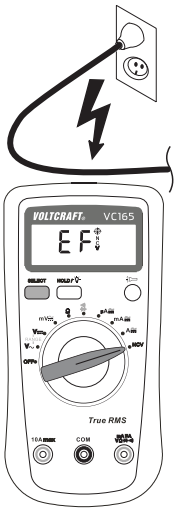
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

g) Berührungslose AC-Spannungserkennung (NCV)

Diese Funktion ist nicht zur Feststellung der Spannungsfreiheit in elektrischen Anlagen zulässig. Dazu muss immer eine 2polige Messung durchgeführt werden.

Durch die NCV-Funktion („non-contact-voltage detection“) wird berührungslos das Vorhandensein von Wechselspannung in elektrischen Leitern detektiert. Der NCV-Sensor (11) ist an der Stirnseite des Messgerätes angebracht und mit dem Symbol VOLT SENSOR gekennzeichnet.

Die Anzeige einer möglichen Wechselspannung erfolgt rein akustisch und nimmt mit der Höhe der Spannung an der Tonfolge zu. Das Display zeigt nur die Messfunktion „NCV“ und die Buchstabenkürzel „EF“ (für „Elektromagnetisches Feld“).



- Entfernen Sie alle Messleitungen vom Messgerät. Für diese Funktion werden keine Messleitungen benötigt.
- Schalten Sie das DMM ein und wählen die Funktion „NCV“.
- Führen Sie das Messgerät mit der Stirnseite an eine bekannte AC-Spannungsquelle. Führen Sie diesen Test immer durch, um Fehldetektionen zu vermeiden. Das Messgerät beginnt bei vorhandener Wechselspannung zu Piepsen.
- Führen Sie die Prüfung an der vorgesehenen Leitung etc. durch.
- Schalten Sie nach Beendigung der Prüfung das DMM aus.

➔ Durch den hochempfindlichen NCV-Sensor kann eine Spannungserkennung auch bei statischen Aufladungen erfolgen. Dies ist normal und keine Fehlfunktion.

9. ZUSATZFUNKTIONEN

a) HOLD-Funktion

Die HOLD-Funktion hält den momentan dargestellten Messwert in der Anzeige fest, um diesen in Ruhe ablesen oder protokollieren zu können.



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

Achten Sie bitte darauf, dass die HOLD-Taste zu Messbeginn nicht gedrückt wurde (Displayanzeige bei gedrückter HOLD-Taste „H"). Bei aktivierter HOLD-Funktion zu Messbeginn, wird kein Messwert angezeigt!

Zum Einschalten der Hold-Funktion drücken Sie die Taste „HOLD" (3). Im Display wird das HOLD-Symbol „H" angezeigt. Um die HOLD-Funktion abzuschalten, drücken Sie die Taste „HOLD" erneut. Das HOLD-Symbol erlischt.

b) Displaybeleuchtung

Bei eingeschaltetem DMM kann über die Displaybeleuchtungs-Taste (3) die Displaybeleuchtung ein und ausgeschaltet werden. Zum Ein- und Ausschalten halten Sie die Taste für ca. 2 Sekunden gedrückt. Die Displaybeleuchtung bleibt für max. 15 Sekunden eingeschaltet und erlischt automatisch bzw. bis sie vorzeitig über die Taste (3) ausgeschaltet wird. Beim Ausschalten des DMM über den Drehschalter (Position „OFF") erlischt die Displaybeleuchtung ebenso.

c) LED-Lampe

Bei eingeschaltetem DMM kann über den Rastschalter (9) die integrierte LED-Lampe ein und ausgeschaltet werden. Der Schalter rastet beim Drücken ein und schaltet die LED an der Stirnseite des DMM (11) ein. Bei gedrücktem Schalter bleibt diese Funktion aktiviert, wird aber beim Abschalten des DMM über den Drehschalter mit ausgeschaltet. Beim Wiedereinschalten des DMM leuchtet dann sofort die LED-Leuchte. Die eingeschaltete Beleuchtung bleibt so lange aktiv, bis das Messgerät manuell oder über den Rastschalter (9) ausgeschaltet wird.

Die automatische Abschaltung schaltet die LED-Lampe nicht mit ab!

d) Automatische Abschaltung

Eine automatische Abschaltfunktion schaltet das Multimeter bei längerem Nichtgebrauch selbsttätig ab. Dies schont die Batterie und verlängert deren Lebensdauer.

Wird das Messgerät ca. 15 Minuten nicht bedient, schaltet es selbstständig ab. Eine Minute vor der Abschaltzeit wird 5 mal ein Signalton ausgegeben, um die baldige Abschaltzeit zu signalisieren.

Die Abschaltung kann durch Drücken der Taste „SELECT" um weitere 15 Minuten verzögert werden.

Die automatisch Abschaltung erfolgt mit einem langen Signalton.

Das Messgerät kann reaktiviert werden, indem die Taste „SELECT" gedrückt wird, oder der Drehschalter über die Stellung „OFF" aus und wieder eingeschaltet wird.

10. REINIGUNG UND WARTUNG

a) 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 sowie dem Batterie- und Sicherungswechsel absolut wartungsfrei.

Den Batterie- und Sicherungswechsel finden Sie im Anschluss.



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

b) 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 scheuernden 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.

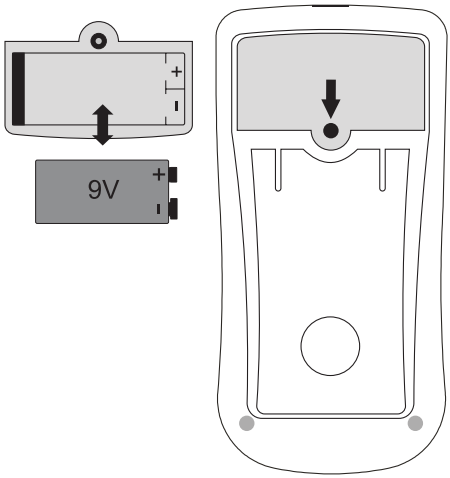
Zur Reinigung des Gerätes bzw. des Displays und der Messleitungen nehmen Sie ein sauberes, fusselfreies, antistatisches und leicht feuchtes Reinigungstuch. Lassen Sie das Gerät komplett abtrocknen, bevor Sie es für den nächsten Messeinsatz verwenden.

c) Einsetzen und Wechseln der Batterie

Zum Betrieb des Messgerätes wird eine 9 V-Blockbatterie (z.B. 6F22 oder baugleich) benötigt. Bei Erstinbetriebnahme oder wenn das Batterie-Wechselsymbol im Display erscheint, muss eine neue, volle Batterie eingesetzt werden.

Zum Einsetzen/Wechseln gehen Sie wie folgt vor:

- Trennen Sie die angeschlossenen Messleitungen vom Messkreis und von Ihrem Messgerät. Schalten Sie das DMM aus.
- Lösen Sie die rückseitige Schraube am Batteriefach (10) mit einem passenden Kreuzschlitz-Schraubendreher. Entnehmen Sie das Batteriefach aus dem Gerät.
- Ersetzen Sie die verbrauchte Batterie gegen eine neue des selben Typs. Setzen Sie die neue Batterie polungsrichtig in das Batteriefach. Die Batterie passt nur polungsrichtig in die Halterung. Wenden Sie beim Einsetzen keine Gewalt an. Achten Sie auf die polaritätsangaben im Batteriefach.
- Setzen Sie das Batteriefach wieder in das Gerät.
- Verschließen und verschrauben Sie das Gehäuse wieder sorgfältig.



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

Lassen Sie keine verbrauchte Batterie 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 Batterie 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 Brand- oder Explosionsgefahr.

Eine passende Alkaline Batterie erhalten Sie unter folgender Bestellnummer:
Best.-Nr. 652509 (bitte 1x bestellen).
Verwenden Sie nur Alkaline Batterien, da diese leistungsstark und langlebig sind.

d) Sicherungswechsel

Die Strommessbereiche sind mit Hochleistungssicherungen gegen Überlastung abgesichert. Sind keine Messungen im Strommessbereich mehr möglich, so sind vermutlich die Sicherungen defekt und müssen ersetzt werden.

10 A-Sicherung überprüfen:

- Die 10 A-Sicherung kann bei geschlossenem Gehäuse auf Funktion geprüft werden. Für den Test wird nur eine Messleitung benötigt.
- Schalten Sie das Messgerät ein und wählen die Messfunktion „Durchgangsprüfung" .
- Stecken Sie eine Messleitung in die mA-Messbuchse (7).
- Kontaktieren Sie mit der Messspitze die Messbuchse „10A" (5). Ertönt ein Piepton, ist die Sicherung für den 10A-Messbereich OK. Bleibt der Ton aus, ist die Sicherung defekt.

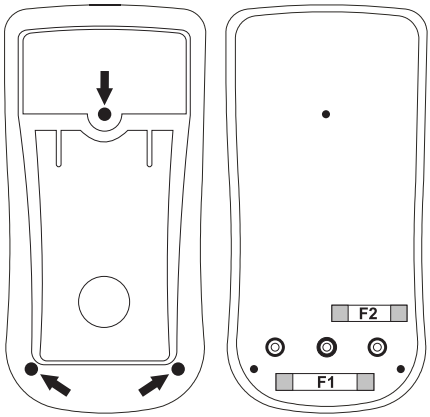
Beachten Sie beim Sicherungswechsel unbedingt die Sicherheitsbestimmungen!

Es ist sicherzustellen, dass nur Sicherungen vom angegebenen Typ und der angegebenen Nennstromstärke als Ersatz verwendet werden. Die Verwendung falscher oder geflickter Sicherungen bzw. ein Überbrücken des Sicherungshalters ist unzulässig und kann zum Brand führen.

Zum Sicherungswechsel gehen Sie wie folgt vor:

- Trennen Sie die angeschlossenen Messleitungen vom Messkreis und von Ihrem Messgerät. Schalten Sie das DMM aus.
- Lösen Sie die drei rückseitigen Gehäuseschrauben mit einem passenden Kreuzschlitz-Schraubendreher. Lösen Sie die beiden Gehäusehälften vorsichtig voneinander.
- Ersetzen Sie die defekte Sicherung gegen eine neue des selben Typs und Nennstromstärke.
  Sicherung F1: FF0,2A H 600 V 6,3 x 32 mm
  Sicherung F2: F10A H 600 V 6,3 x 25 mm

  Beachten Sie jedoch immer die Angaben am Gerät bzw. die eingesetzten Sicherungswerte.
- Verschließen Sie das Gehäuse in umgekehrter Reihenfolge wieder sorgfältig.



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

11. ENTSORGUNG



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

Entnehmen Sie evtl. die eingelegte Batterie und entsorgen Sie diese getrennt vom Produkt

Entsorgung von gebrauchten Batterien!

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



Schadstoffhaltige Batterien/Akkus sind mit nebenstehenden Symbolen gekennzeichnet, die auf das Verbot der Entsorgung über den Hausmüll hinweisen. Die Bezeichnungen für das ausschlaggebende Schwermetall sind: Cd = Cadmium, Hg = Quecksilber, Pb = Blei (Die Bezeichnung steht auf den Batterien 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!

12. BEHEBUNG VON STÖRUNGEN

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

Dennoch kann es zu Problemen oder Störungen kommen.

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



Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise!

Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Das Multimeter funktioniert nicht	Ist die Batterie verbraucht?	Kontrollieren Sie den Zustand. Batteriewechsel.
Das Display zeigt „ErrE“	Systemfehler	Kontaktieren Sie eine Servicestelle. Das DMM muss überprüft werden.
Keine Messwertänderung	Ist eine falsche Messfunktion aktiv (AC/DC)?	Kontrollieren Sie den Messbereich (AC/DC) und schalten die Funktion ggf. um.
	Stecken die Messleitungen zuverlässig in den Messbuchsen?	Kontrollieren Sie den Sitz der Mess-leitungen.
	Ist die Hold-Funktion aktiviert (Anzeige „H“)	Drücken Sie die Taste „HOLD“ um diese Funktion zu deaktivieren.
	Sicherung im Strommessbereich defekt.	Kontrollieren Sie die entsprechende Sicherung.



Andere Reparaturen als zuvor beschrieben sind ausschließlich durch eine autorisierte Fachkraft durchzuführen. Sollten Sie Fragen zum Umgang des Messgerätes haben, steht Ihnen unser Techn. Support zur Verfügung.

13. TECHNISCHE DATEN

Anzeige.....2000 Counts (Zeichen)

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

Messwandler AC.....Echt-Effektivwert True RMS

Messleitungslänge.....je ca. 90 cm

Messimpedanz .....>10 MΩ (V-Bereich)

Messbuchsen-Abstand.....19 mm

Spannungsversorgung .....9 V-Block-Batterien (NEDA 1604, 6F22 oder baugleich)

Betriebsbedingungen.....0 bis 30 °C (<75% rF)
30 bis 40 °C (<50% rF)

Betriebshöhe .....max. 2000 m über Meereshöhe

Lagerbedingungen.....-10 °C bis +50 °C (<80% rF)

Gewicht.....ca. 200 g

Abmessungen (LxBxH).....150 x 75 x 38 (mm)

Messkategorie .....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.

In einem elektromagnetisch belastetem Umfeld bis 1 V/m erhöht sich die Toleranz im gesamten Messbereich um +5% des Messbereiches. Eine Messung in einem Umfeld über 1 V/m ist nicht mehr zulässig.

Gleichspannung

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
20,00 mV	±(1,2% + 8)	0,01 mV
200,0 mV	±(1,0% + 8)	0,1 mV
2,000 V	±(0,7% + 6)	0,001 V
20,00 V		0,01 V
200,0 V		0,1 V
600 V		1 V
Überlastschutz 600 V; Impedanz: >10 MΩ (mV-Bereich >1 GΩ)		

Wechselspannung

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
20,00 mV	±(1,5% + 8)	0,01 mV
200,0 mV		0,1 mV
2,000 V	±(1,2% + 6)	0,001 V
20,00 V		0,01 V
200,0 V		0,1 V
600 V	±(1,5% + 4)	1 V
Spezifizierter Messbereich: 5 - 100% des Messbereichs Erlaubte Anzeige bei kurzgeschlossenem Messeingang: <10 Counts Frequenzbereich 45 - 400 Hz; Überlastschutz 600 V; Messwandler AC-V: AC-gekoppelt, Echteffektivwert (True RMS), Impedanz: >10 MΩ, 100 pF Zusätzliche Toleranz bei folgenden Scheitelfaktoren (Crest Factor) des Messsignals: CF 1,0 - 2,0 +3% zur Genauigkeit CF 2,0 - 2,5 +5% zur Genauigkeit CF 2,5 - 3,0 +7% zur Genauigkeit		

Gleichstrom

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
200,0 µA	±(1,0% + 6)	0,1 µA
2000 µA		1 µA
20,00 mA		0,01 mA
200,0 mA		0,1 mA
2,000 A	±(1,2% + 8)	0,001 A
10,00 A		0,01 A
Überlastschutz 600 V Hochleistungs-Keramiksicherungen µA/mA-Bereich F1: FF0, 2A H 600 V (6 x 32 mm) A-Bereich F2: F10A H 600 V (6 x 25 mm)		

Wechselstrom

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
200,0 µA	± (1,3% + 6)	0,1 µA
2000 µA		1 µA
20,00 mA		0,01 mA
200,0 mA		0,1 mA
2,000 A	±(1,5% + 8)	0,001 A
10,00 A		0,01 A
Spezifizierter Messbereich: 5 - 100% des Messbereichs Erlaubte Anzeige bei kurzgeschlossenem Messeingang: <2 Counts Frequenzbereich 45 - 400 Hz; Überlastschutz 600 V; Messwandler AC-A: AC-gekoppelt, Echteffektivwert (True RMS) Zusätzliche Toleranz bei folgenden Scheitelfaktoren (Crest Factor) des Messsignals: CF 1,0 - 2,0 +3% zur Genauigkeit CF 2,0 - 2,5 +5% zur Genauigkeit CF 2,5 - 3,0 +7% zur Genauigkeit Überlastschutz 600 V Hochleistungs-Keramiksicherungen µA/mA-Bereich F1: FF0, 2A H 600 V (6 x 32 mm) A-Bereich F2: F10A H 600 V (6 x 25 mm)		

Widerstand

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
200,0 Ω*	±(1,2% + 8)	0,1 Ω
2,000 kΩ		0,001 kΩ
20,00 kΩ		0,01 kΩ
200,0 kΩ		0,1 kΩ
2,000 MΩ	±(1,5% + 6)	0,001 MΩ
20,00 MΩ		0,01 MΩ
Überlastschutz 600 V PTC Messspannung: max. 1 V * Messgenauigkeit nach Abzug des Leitungswiderstandes der Messleitungen		

Berührungslose AC-Spannungserkennung „NCV“

Bereich	Frequenzbereich	Anzeige
220 V	50 - 60 Hz	Signalton, nicht spezifiziert

Diodentest

Prüfspannung	Auflösung
ca. 2,1 V	0,001 V
Überlastschutz: 600 V PTC; Prüfstrom max. 1 mA	

Akust. Durchgangsprüfer

Überlastschutz: 600 PTC; <50 Ω Dauerton, Messbereich 0 - 200 Ω, unspezifiziert



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

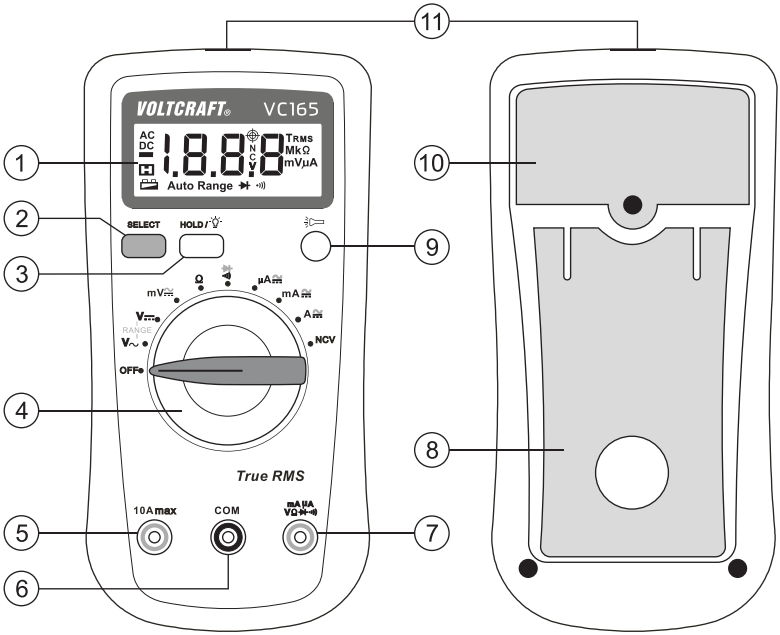
TABLE OF CONTENTS

GB

Page

1. Operating elements 27
2. Introduction 28
3. Intended use 29
4. Scope of delivery 30
5. Safety information 30
6. Product description 33
7. Display indications and symbols 34
8. Measuring 35
   a) Switching on the multimeter 35
   b) Voltage measuring “V” 36
   c) Current measuring “A“ 36
   d) Impedance measurement 38
   e) Acoustic continuity test 38
   f) Diode test 39
   g) Contact-free AC voltage recognition (NCV) 39
9. Additional functions 40
   a) HOLD function 40
   b) Display lighting 40
   c) LED lamp 40
   d) Automatic power-off 40
10. Cleaning and maintenance 41
   a) General information 41
   b) Cleaning 41
   c) Inserting and changing the batteries 42
   d) Fuse change 43
11. Disposal 44
12. Troubleshooting 45
13. Technical data 46

1. OPERATING ELEMENTS



1 Display

2 SELECT key to switch the functions marked in red at the dial switch

3 HOLD/display lighting key

Push briefly to hold the measuring display

Push > 2 seconds to switch the display lighting on and off.

4 Dial switch for selecting the measuring function

5 10 A-current measuring socket

6 COM measuring socket (reference potential, “minus potential”)

7 VΩmA measuring socket (“plus potential”)

8 Setup bracket, unfolding

9 Battery compartment

10 Pressure switch with latching function for LED lamp function

11 Integrated LED lamp and NCV sensor

2. 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 grid technology thanks to its particular expertise and its continuous innovation.

With Voltcraft®, you will be able to handle difficult tasks, either as an ambitious hobbyist or as a professional user. Voltcraft® offers reliable technology and a great price-performance-ratio.

We are positive: Starting to work with Voltcraft® will also be the beginning of a long, successful relationship.

Enjoy your new Voltcraft® product!

If there are any technical questions, please contact:

International: www.conrad.com/contact

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

3. INTENDED USE

- Measuring and displaying electric parameters in the range of measurement category CAT III up to 600 V against earth potential, pursuant to EN 61010-1 and all lower measuring categories. The meter must not be used in the measuring category CAT IV.
- Measurement of direct and alternating voltage up to 600 V
- Measurement of direct and alternating current up to 10 A
- Measurement of resistances up to 20 MΩ
- Acoustic continuity test (<50 Ω)
- Diode test
- Contact-free recognition of alternating voltage 220 V/AC, 50 - 60 Hz.

The measurement functions are selected using the dial switch. The measuring range is selected automatically for all measuring functions (except for diode test, continuity test and NCV). Manual measuring range selection is possible in the two V-measuring ranges (marked “RANGE”).

The VC165 shows actual effective measured values (True RMS) in the AC voltage and current measuring ranges. Polarity is automatically indicated with the minus prefix (-) if the measured values are negative.

Use of personal protection equipment is recommended for measurements in CAT III environments. The meter must not be used in the measuring category CAT IV.

An integrated LED lamp can be used as a flashlight for dark areas.

The multimeter is operated with a conventional 9 V block battery (type 6F22, NEDA1604 or same build). The device must only be operated with the specified battery type. Rechargeable batteries should not be used because of the lower capacity and the resulting shorter operating time.

The multimeter must not be operated when it is open, i.e. with an open battery compartment or when the battery compartment cover is missing.

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

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

The meter must only be operated by persons who are familiar with the required provisions for the measurement and the possible dangers. Use of personal protection equipment is recommended.

Any use other than that described above will lead to damage to the product and involves additional risks such as, for example, short circuit, fire, electric shock, etc. No part of this product must be modified or converted!

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

Always observe the safety information!

4. SCOPE OF DELIVERY

- Digital-Multimeter VC165
- 9 V block battery
- 2 safety measuring lines with removable CAT III cover caps
- Operating instructions

Current operating instructions

Download the current operating instructions via the link www.conrad.com/downloads or scan the QR code displayed. Observe the instructions on the website.

5. SAFETY INFORMATION

Please read the operating instructions completely before taking the device into operation. They contain important information for correct operation.

The guarantee/warranty will expire if damage is incurred resulting from non-compliance with the operating instructions! We do not assume any liability for consequential damage!

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

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

To maintain this condition and to ensure safe operation, the user must observe the safety information and warning notes in these operating instructions.

Observe the following symbols:

An exclamation mark in a triangle shows important notes in these operating instructions that must be strictly observed.

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

The "arrow" symbol indicates that special advice and notes on operation are provided.

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

Protection class 2 (double or reinforced insulation, protective insulation)

CAT I Measuring category I for measurements at electrical and electronic devices that are not directly supplied with mains voltage (e.g. battery-powered devices, protective low voltages, signal and control voltages, etc.)

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

CAT III Measuring category III for measuring in building installation (e.g. outlets or sub-distribution). This category also covers all lower categories (e.g. CAT II for measuring electronic devices). Measuring operation in CAT III is only permitted with measuring prods with a maximum free contact length of 4 mm or with cover caps above the measuring prods.

CAT IV Measuring category IV for measurements at the source of the low-voltage installation (e.g. main distribution, building handover points of the energy suppliers, etc.), and outdoors (e.g. work at earthing cable, outdoor line, etc.). This category also contains all lower categories. Measuring operation in CAT IV is only permitted with measuring prods with a maximum free contact length of 4 mm or with cover caps above the measuring prods.

Earth potential

For safety and approval reasons, unauthorised conversion and/or modification of the device are not permitted.

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

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

In commercial institutions, the accident prevention regulations of the Employer's Liability Insurance Association for Electrical Systems and Operating Materials are to be observed.

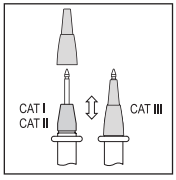
In schools, training centres, computer and self-help workshops, handling of meters must be supervised by trained personnel in a responsible manner.

Ensure before every measurement that the meter is not set to another measuring range. Also observe that the HOLD button has not been pushed at the beginning of the measurement (display with the HOLD button pushed: "H"). If the HOLD function is activated before commencement of the measurement, no measured value is displayed!

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

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

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



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

The voltage between the connection points of the meter and earth potential must not exceed 600 V DC/AC in CAT III.

Be especially careful when dealing with voltages higher than 33 V alternating (AC) or 70 V direct voltage (DC)! Even at these voltages it is possible to receive a potentially fatal electric shock if you touch electrical conductors.

To avoid electric shock, make sure not to touch the connections/measuring points to be measured directly or indirectly during measurement. Never reach beyond the noticeable grip area marks at the measuring prods during measurements.

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

Do not use the multimeter just before, during or just after a thunderstorm (lightning! / high-energy overvoltage!). Make sure that your hands, shoes, clothing, the floor, circuits and circuit components are dry.

Never operate the product in direct proximity of:

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

This could affect the measurement.

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

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

Do not switch the meter on immediately after it was taken from a cold to a warm environment. The condensation that forms might destroy your device. Allow the device to reach room temperature before switching it on.

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

Also observe the safety information in each chapter of these instructions.

6. PRODUCT DESCRIPTION

The multimeter (referred to as DMM in the following) indicates measured values on a digital display that can be illuminated. The measured value display of the DMM comprises 2000 counts (count = smallest display value).

The meter can be used for do-it-yourself or for professional applications up to CAT III.

There are transport protection caps in the angled plugs of the enclosed measuring lines. Remove them before pushing the plugs into the meter sockets.

At the rear, there is an unfolding setup bracket (8) with which the DMM can be set up inclined. This makes it easier to read the display.

An automatic deactivation function switches off the multimeter independently if it is not used for an extended period. This protects the battery and extends its service life.

Every time the dial switch is pushed and the function is switched, there will be a beep for confirmation.

Dial switch (4)

The individual measuring functions and ranges are selected via a dial switch.

If the multimeter switch is set to “OFF”, the meter is switched off. Always turn the meter off when it is not in use.

7. DISPLAY INDICATIONS AND SYMBOLS

The following symbols and information are present at the device or in the display.

OFF	Switch position “off”
HOLD	Call/deactivate data hold function
	Data-Hold function is active
OL.	Overflow display, the measuring area was exceeded
	Symbol for the battery data used
	Battery change symbol. When this symbol appears in the display, the battery must be replaced at once to avoid measuring errors!
	Symbol for the diode test
	Symbol for the acoustic continuity tester
 AC	Symbol for alternating current
 DC	Symbol for direct current
V, mV	Volt (unit of electric voltage), Milli-Volt (exp.-3)
A, mA, µA	Ampere (unit of electric current), Milli-Ampere (exp.-3), Micro-Ampere (exp.-6)
Ω, kΩ, MΩ	Ohm (unit of electrical resistance), Kilo-Ohm (exp.3), Mega-Ohm (exp.6)
	Button to switch the display lighting on and off
 NCV EF	Measuring function of the contact-free mains voltage recognition
	Symbol for the LED lamp function
AUTO RANGE	The automatic range selection is active.
	Symbol for the integrated sensor for contact-free AC voltage detection

8. MEASURING



Do not exceed the maximum permitted input values. Do not touch any circuits or parts of circuits if they may be subject to voltages higher than 33 V/ACrms or 70 V/DC! Danger to life!



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

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

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

Measurements in electrical circuits >33 V/AC and >70 V/DC must only be carried out by specialists and technically instructed personnel who are familiar with the relevant regulations and the ensuing risks.

Ensure before every measurement that the meter is not set to another measuring range. Also observe that the HOLD button has not been pushed at the beginning of the measurement (display with the HOLD button pushed: "H"). If the HOLD button is pushed at commencement of measuring, no measured value is displayed!

Observe the required safety notes, provisions and safety measures for intrinsic protection.

➔ Always start your measurements with the largest measuring range. Then switch to the next-lower measuring range on demand. Before a measuring range change, always remove the measuring prods from the measuring object. When "OL" (= overflow) appears in the display, you have exceeded the measuring range.

a) Switching on the multimeter

The multimeter can be turned on and off using the dial switch. Turn the dial switch (4) to the corresponding measurement function. To switch off, turn the dial switch to "OFF". Always turn the meter off when it is not in use.

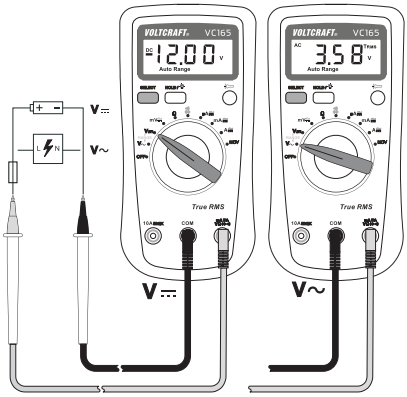


Before working with the meter, you have to insert the enclosed battery. Insertion and changing of the battery is described in the chapter "Cleaning and maintenance".

b) Voltage measuring “V”

Proceed as follows to measure direct voltages “V/DC” (V ⎓):

- Switch on the DMM and select the respective measuring range “V ⎓ “ or “mV ⎓”.
- Plug the red measuring line into the V measuring jack (7) and the black measuring line into the COM measuring jack (6).
- Connect the two measuring prods to the object to be measured (battery, circuit, etc.). The red measuring prod indicates the positive pole, the black measuring prod the negative pole.
- The current measured value is indicated on the display.
- Remove the measuring lines from the object to be measured after completion of the measurement and switch off the DMM.



➔ If a minus “-” appears in front of the measured value for direct voltage, the measured voltage is negative (or the measuring lines are swapped).

The voltage range “V/DC” has an input resistance of >10 MOhm.

Proceed as follows to measure alternating voltages “V/AC” (V ~):

- Switch on the DMM and select the respective measuring range “V ~ “ or “mV ~”.
- For the measuring function “mV “, push the button “SELECT” once briefly. The meter switches the alternating voltage measurement. Pushing again switches back to the direct voltage measurement.
- Plug the red measuring line into the V measuring jack (7) and the black measuring line into the COM measuring jack (6).
- Connect the two measuring prods to the object to be measured (battery, mains voltage, etc.).
- The current measured value is indicated on the display.
- Remove the measuring lines from the object to be measured after completion of the measurement and switch off the DMM.

➔ The voltage range V/AC” has an input resistance of >10 MΩ.

c) Current measuring “A“

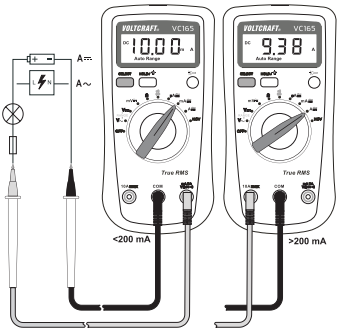
The maximum permissible voltage in the measuring circuit against ground potential must not exceed 600 V in CAT II and III.

Current measurement always takes place in series with the consumer. Before connecting the meter, the circuit must be powered down. After the end of measuring, power down the circuit before removing the measuring lines. This prevents the occurrence of light arcs.

Current measurements >5 A must only be performed for max. 10 seconds and with measuring breaks of 15 minutes.

The internal resistance of the meter causes a low voltage drop in the measuring circuit (max. 200 mV) because of the integrated fuse in the mA/µA measuring range. However, this is usually negligible.

Proceed as follows to measure a current > 200 mA:



- Switch on the DMM at the dial switch (4) and select the measuring range “A”.
- DC shows the measuring function for direct current in the display. If you want to measure alternating current, push the button “SELECT” once briefly. The display switches to “AC” and you will see “TRMS” for actual effective value measurement. Pushing again switches back to “DC”, etc.
- Plug the red measuring line into the V measuring jack (5) and the black measuring line into the COM measuring jack (6).
- Connect the two measuring prods in series with the consumer. The red measuring prod indicates the positive pole, the black measuring prod the negative pole. Switch on the measuring circuit.
- The measured value is indicated on the display.

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

- Power down the measuring circuit after the end of measuring and remove the measuring prods from the measured object. Switch off the device. Turn the dial switch to “OFF”.

Proceed as follows to measure a current < 200 mA:

- Switch on the DMM by the dial switch (4) and select the corresponding measuring range “mA/µA”.
- DC shows the measuring function for direct current in the display. If you want to measure alternating current, push the button “SELECT” once briefly. The display switches to “AC” and you will see “TRMS” for actual effective value measurement. Pushing again switches back to “DC”, etc.
- Plug the red measuring line into the mA measuring jack (7) and the black measuring line into the COM measuring jack (6).
- Connect the two measuring prods in series with the consumer. The red measuring prod indicates the positive pole, the black measuring prod the negative pole. Switch on the measuring circuit.
- The measured value is indicated on the display.

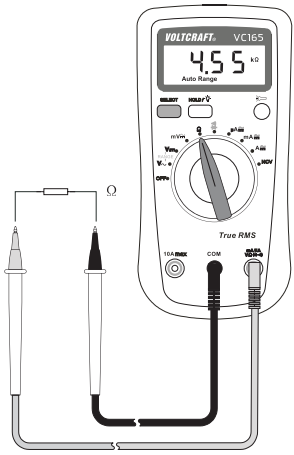
➔ When a minus “-” appears in front of the measured value when measuring direct current, the current has the opposite direction (or the measuring lines have been swapped).

- Power down the measuring circuit after the end of measuring and remove the measuring prods from the measured object. Switch off the device. Turn the dial switch to “OFF”.

d) Impedance measurement

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

Proceed as follows to measure a resistance:

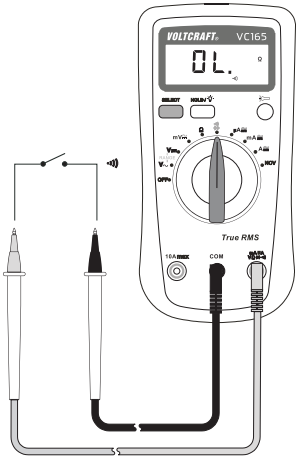


- Switch on the DMM and select the measuring range "Ω".
- Plug the red measuring line into the Ω measuring jack (7) and the black measuring line into the COM measuring jack (6).
- Check the measuring lines for continuity by connecting the two measuring prods. The impedance value must be approximately 0 - 1.5 Ohm (inherent impedance of the measuring lines).
- Now connect the two measuring prods to the object to be measured. As long as the object to be measured is not high-impedance or interrupted, the measured value will be indicated on the display. Wait until the displayed value has stabilised. With impedances of >1 MOhm, this may take a few seconds.
- If "O.L." (= overflow) appears on the display, you have exceeded the measuring range or the measuring circuit is interrupted.
- Remove the measuring lines from the object to be measured after completion of the measurement and switch off the DMM.

➔ If you perform a resistance measurement, make sure that the measuring points you touch with the measuring prods are free of dirt, oil, solderable lacquer or similar. Such circumstances can falsify the measured result.

e) Acoustic continuity test

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

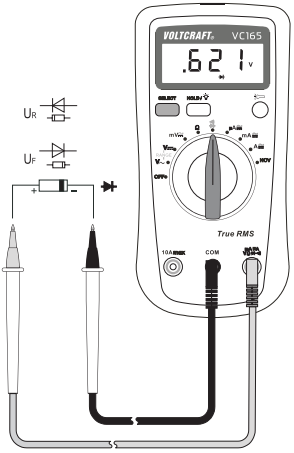


- Turn the DMM on and select the measuring function .
- Plug the red measuring line into the V measuring jack (7) and the black measuring line into the COM measuring jack (6).
- A continuity value of less than approx. 50 Ohm is identified as continuity; in this case a beep sounds. The display shows the corresponding resistance up to max. 199.9 Ohm.
- If "OL" (= overflow) appears on the display, you have exceeded the measuring range or the measuring circuit is interrupted.
- Remove the measuring lines from the object to be measured after completion of the measurement and switch off the DMM.

f) Diode test

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

- Switch on the DMM and select the measuring range ⯈|.
- Press the “SELECT” button to switch to the measurement function “diode test”. The diode symbol” appears in the display.
- Plug the red measuring line into the V measuring jack (7) and the black measuring line into the COM measuring jack (6).
- Check the measuring lines for continuity by connecting the two measuring prods. The value must be approximately 000 V.
- Connect the two measuring prods with the object to be measured (diode).
- The display shows the continuity voltage “UF” in volt (V) (example value in the sketch: 0.621 V). The measuring range goes to 1.999 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.
- Remove the measuring lines from the object to be measured after completion of the measurement and switch off the DMM.



g) Contact-free AC voltage recognition (NCV)

This function is not admissible to determine voltage freeness in electrical systems. For this, a 2-pole measurement must be performed at all times.

The NCV function (“non-contact-voltage detection”) leads to contact-free detection of the presence of an alternating voltage in electrical conductors. The NCV sensor (11) is attached to the front of the meter and marked with the symbol VOLT SENSOR.

A possible alternating voltage is displayed purely acoustically and increases in the sound sequence with increasing height of the voltage. The display shows only the measuring function “NCV” and the letter abbreviation “EF” (for “Electromagnetic field”).

- Remove all measuring lines from the meter. This function needs no measuring lines.
- Turn the DMM on and select measuring function “NCV”.
- Move the meter with the front to a known AC voltage source. Always perform this test to avoid wrong detection. The meter starts to beep if there is an alternating voltage.
- Perform the test at the intended line, etc.
- Switch off DMM after completing the test.

➔ The highly sensitive NCV sensor may also cause a voltage recognition at static charge. This is normal and not a malfunction.



9. ADDITIONAL FUNCTIONS

a) HOLD function

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



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

Also observe that the HOLD button has not been pushed at the beginning of the measurement (display with the HOLD button pushed: "H"). If the HOLD function is activated before commencement of the measurement, no measured value is displayed!

Push the button "HOLD" (3) to activate the hold function. The HOLD symbol " H " appears in the display. Push the button "HOLD" to deactivate the HOLD function. The HOLD symbol goes out.

b) Display lighting

With the DMM switched on, the display lighting button (3) can be used to switch the display lighting on and off. To switch on and off, keep the button pushed for approx. 2 seconds. The display lighting remains switched on for max. 15 seconds and goes out automatically then, or when previously switched off via the button (3). When switching off the DMM via the dial switch (position "OFF"), the display lighting goes out as well.

c) LED lamp

With the DMM switched on, the latching switch (0) can be used to switch the integrated LED lamp on and off. The switch latches when pushed and switches the LED at the front of the DMM (11) on. With the switch pushed, this function remains active, but is switched off as well when switching off the DMM via the dial switch. When switching on the DMM again, the LED lamp lights up at once. The activated lighting remains active until the meter is switched off manually or via the latching switch (9).

The automatic deactivation does not switch off the LED lamp as well!

d) Automatic power-off

An automatic deactivation function switches off the multimeter independently if it is not used for an extended period. This protects the battery and extends its service life.

If the meter is not operated for approx. 15 minutes, it switches off automatically. One minute before the deactivation time, 5 signal sounds are issued to indicate that the device will switch off soon.

The deactivation can be delayed by another 15 minutes by pushing the button "SELECT".

The automatic deactivation is performed with a long signal sound.

The meter can be reactivated by pushing the button "SELECT" or by switching the dial switch off and on again via the position "OFF".

10. CLEANING AND MAINTENANCE

a) General information

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

Apart from occasional cleaning and battery and fuse replacements, the meter requires no servicing.

Notes on replacing the fuses and battery are provided below.



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

b) Cleaning

Always observe the following safety information before cleaning the device:



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

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

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

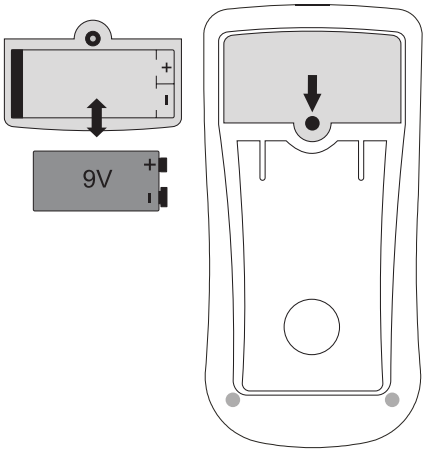
Use a clean, lint-free, antistatic, slightly damp cloth for cleaning the device or the display and the measuring lines. Allow the product to dry completely before you use it again to conduct measurements.

c) Inserting and changing the batteries

Operation of the meter requires a 9 V block battery (e.g. 6F22 or same build). You need to insert a new, charged battery before initial operation or when the battery change symbol appears on the display.

Proceed as follows to insert or change the batteries:

- Disconnect the connected measuring lines from the measuring circuit and the meter. Switch off the DMM.
- Loosen the rear screws at the battery compartment (10) with a matching Phillips screwdriver. Remove the battery compartment from the device.
- Replace the flat battery with a new one of the same type. Place a new battery in the battery compartment, observing the correct polarity. The battery only fits the holder in the correct polarity. Do not use any force for insertion. Observe the polarity as indicated in the battery compartment.
- Re-insert the battery compartment in the device.
- Close and screw shut the casing carefully again.



Never operate the meter when it is open. !DANGER TO LIFE!

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

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

Remove the battery if the device is not used for extended periods of time to prevent leaking.

Leaking or damaged batteries may cause alkali burns if they come in contact with the skin. Therefore, 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 fire and explosion.

→ You can order suitable alkaline batteries stating the following item no.:
item no. 652509 (please order one).
Only use alkaline batteries, as they are powerful and have a long service life.

d) Fuse change

The current measuring ranges are protected against overload with high-performance fuses. If no measurements in the current measuring range are possible anymore, the fuses are probably defective and need to be replaced.

Check the fuses:

The fuses can be checked for their function with the casing closed. The test requires only one measuring line.

Switch on the meter and select the measuring function “continuity test”.

Insert the measuring lines into the V measuring socket (7).

Touch the measuring prod to the measuring socket “COM” (6). If a beep sounds, the fuse for the mA/µA measuring range is OK. If there is no sound, the fuse is defective.

Touch the measuring prod to the measuring socket “10A” (5). If a beep sounds, the fuse for the 10A measuring range is OK. If there is no sound, the fuse is defective.

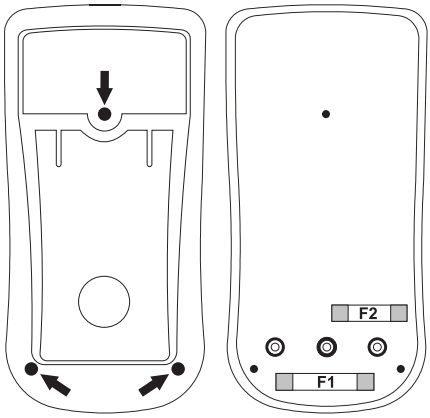
Always observe the safety provisions during use changes!

Ensure that only fuses of the indicated type and rated current must be used as spares. Use of wrong or patched-up fuses or bridging of the fuse holder is not permitted and may cause fire.

Proceed as follows for fuse replacement:

- Disconnect the connected measuring lines from the measuring circuit and the meter. Switch off the DMM.
- Loosen the three rear housing screws with a matching Phillips screwdriver. Carefully disconnect the two casing halves.
- Replace the defective fuse with a new fuse of the same type and rated current.
  Fuse F1: FF0.2A H 600 V 6.3 x 32 mm
  Fuse F2: F10A H 600 V 6.3 x 25 mm

  However, always observe the information at the device or the values of the fuse used.
- Close and screw shut the casing carefully again in the reverse order.



Never operate the meter when it is open. !DANGER TO LIFE!

11. DISPOSAL



Old electronic devices are recyclable and should not be disposed of in household waste. Dispose of the product according to the applicable statutory provisions at the end of its service life.

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

Disposal of used batteries!

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



Batteries/rechargeable batteries containing harmful substances are marked with the following symbols, which point out that they are not allowed to be disposed of in the domestic refuse. The descriptions for the respective heavy metals are: Cd=cadmium, Hg=mercury, Pb=lead (the names are indicated on the batteries, e.g. below the rubbish bin symbol shown on the left).

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

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

12. TROUBLESHOOTING

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

Nevertheless, problems or errors may occur.

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



Always observe the safety information!

Error	Possible cause	Remedy
The multimeter does not work.	Is the battery dead?	Check the status. Replace the battery.
The display shows "ErrE"	System error	Contact a service point. The DMM must be inspected.
No measured value change	Is the wrong measuring function activated (AC/DC)?	Check the measuring range (AC/DC) and switch the function if required.
	Are the measuring lines reliably inserted in the measuring jacks?	Check the proper fit of the measuring lines
	Is the Hold function activated (display "H")?	Push the button "HOLD" to deactivate this function.
	Fuse in the current measuring range defective	Check the corresponding fuse.



Repairs other than those described above should only be carried out by an authorised specialist. If you have any questions about handling the meter, our technical support is available.

13. TECHNICAL DATA

Display	2000 counts (characters)
Measuring rate	Approx. 2-3 measuring operations/second
Measuring converter AC	Actual effective value True RMS
Measuring line length	Each approx. 90 cm
Measuring impedance	>10 MΩ (V-range)
Measuring socket distance	19 mm
Voltage supply	9 V block batteries (NEDA 1604, 6F22 or same build)
Operating conditions	0 to 30 °C (<75%rF) 30 to 40 °C (<50% rF)
Operating height	max. 2000 m above sea level
Storage conditions	-10 °C to +50 °C (<80% rF)
Weight	approx. 200 g
Dimensions (LxWxH)	150 x 75 x 38 (mm)
Measuring category	CAT III 600 V
Degree of contamination	2

Measurement tolerances

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

In an electromagnetically burdened environment up to 1V/m, the tolerance in the entire measured range increases by +5% of the measured range. A measurement in an environment above 1 V/m is no longer permitted.

Direct voltage

Range	Accuracy	Resolution
20.00 mV	±(1,2% + 8)	0.01 mV
200.0 mV	±(1,0% + 8)	0.1 mV
2.000 V	±(0.7% + 6)	0.001 V
20.00 V		0.01 V
200.0 V		0.1 V
600 V		1 V
Overload protection 600 V; Impedance: >10 MΩ (mV-range >1 GΩ)		

Alternating voltage

Range	Accuracy	Resolution
20.00 mV	±(1,5% + 8)	0.01 mV
200.0 mV		0.1 mV
2.000 V	±(1,2% + 6)	0.001 V
20.00 V		0.01 V
200.0 V		0.1 V
600 V	±(1,5% + 4)	1 V
Specified measured range: 5-100% of the measured range Permissible display with a short-circuited measuring input: <10 counts Frequency range 45 – 400 Hz; overload protection 600 V Measuring converter AC-V: AC-coupled, real effective value (True RMS), impedance: >10 MΩ, 100 pF Additional tolerance at the following crest factor of the measuring signal: CF 1.0 – 2.0 +3% for accuracy CF 2.0 – 2.5 +5% for accuracy CF 2.5 – 3.0 +7% for accuracy		

Direct current

Range	Accuracy	Resolution
200.0 µA	±(1,0% + 6)	0.1 µA
2000 µA		1 µA
20.00 mA		0.01 mA
200.0 mA		0.1 mA
2.000 A	±(1,2% + 8)	0.001 A
10.00 A		0.01 A
Overload protection 600 V; high-performance ceramic fuses: µA/mA-range F1: FF0, 2 A H 600 V (6 x 32 mm) A-range F2: F10A H 600 V (6 x 25 mm)		

Alternating current

Range	Accuracy	Resolution
200.0 µA	±(1,3% + 6)	0.1 µA
2000 µA		1 µA
20.00 mA		0.01 mA
200.0 mA		0.1 mA
2.000 A	±(1,5% + 8)	0.001 A
10.00 A		0.01 A
Specified measured range: 5 - 100% of the measured range Permissible display with a short-circuited measuring input: <2 counts Frequency range 45 – 400 Hz; Overload protection 600 V; Measuring converter AC-A: AC-coupled, real effective value (True RMS) Additional tolerance at the following crest factor of the measuring signal: CF 1.0 – 2.0 +3% for accuracy CF 2.0 – 2.5 +5% for accuracy CF 2.5 – 3.0 +7% for accuracy Overload protection 600 V; high-performance ceramic fuses: µA/mA-range F1: FF0, 2A H 600 V (6 x 32 mm) A-range F2: F10A H 600 V (6 x 25 mm)		

Resistance

Range	Accuracy	Resolution
200.0 Ω*	±(1,2% + 8)	0.1 Ω
2.000 kΩ		0.001 kΩ
20.00 kΩ		0.01 kΩ
200.0 kΩ		0.1 kΩ
2.000 MΩ	±(1,5% + 6)	0.001 MΩ
20.00 MΩ		0.01 MΩ
Overload protection 600 V PTC Measuring voltage: max. 1 V * Measuring accuracy after deduction of the line impedance of the measuring lines		

Contact-free AC voltage recognition “NCV”

Range	Frequency range	Display
220 V	50 – 60 Hz	Signal sound, not specified

Diode test

Test voltage	Resolution
approx. 2.1 V	0.001 V
Overload protection: 600 V PTC; test current max. 1 mA	

Acoustic continuity tester

Overload protection: 600 PTC; <50 Ω permanent sound, measured range 0 – 200 Ω, unspecified



Do not exceed the maximum permitted input values. Do not touch any circuits or parts of circuits if they may be subject to voltages higher than 33 V/ACrms or 70 V/DC! Danger to life!

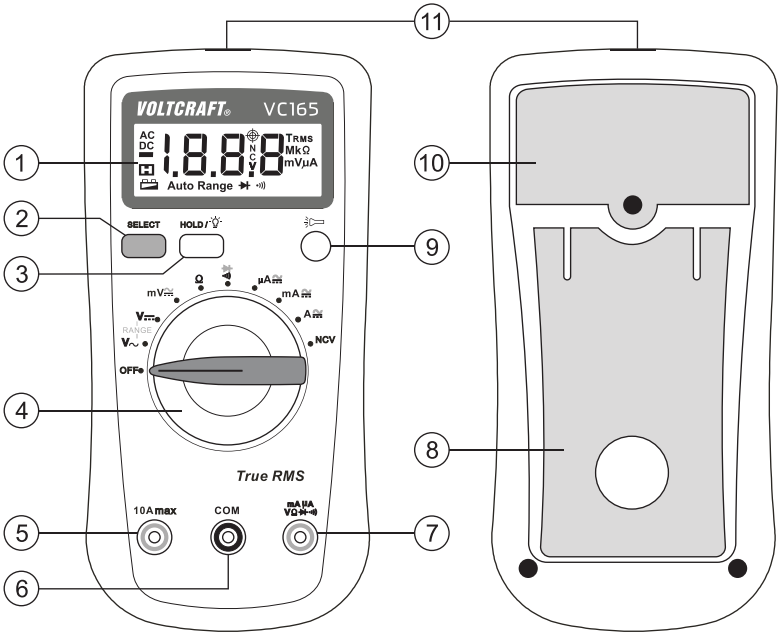
TABLE DES MATIÈRES

(F)

Page

1. Éléments de commande 51
2. Introduction 52
3. Utilisation conforme 53
4. Étendue de la livraison 54
5. Consignes de sécurité 54
6. Description du produit 57
7. Indications et symboles sur l'écran 58
8. Mode de mesure 59
   a) Mise en marche du multimètre 59
   b) Mesure de tension « V » 60
   c) Mesure du courant « A » 60
   d) Mesure des résistances 62
   e) Essai de continuité acoustique 62
   f) Test des diodes 63
   g) Détection sans contact de la tension CA « NCV » 63
9. Fonctions supplémentaires 64
   a) Fonction HOLD 64
   b) Éclairage de l'indicateur 64
   c) Lampe DEL 64
   d) Désactivation automatique 64
10. Entretien et nettoyage 65
    a) Généralités 65
    b) Nettoyage 65
    c) Mise en place et remplacement des piles 66
    d) Remplacement des fusibles 67
11. Élimination 68
12. Dépannage 69
13. Caractéristiques techniques 70

1. ÉLÉMENTS DE COMMANDE



1 Indicateur

2 Touche SELECT pour commuter les fonctions marquées en rouge sur le bouton rotatif

3 Touche HOLD/éclairage de l'indicateur
Appui bref pour conserver l'affichage de la mesure
Appui > 2 secondes allume et éteint l'éclairage de l'indicateur

4 Bouton rotatif pour la sélection des fonctions de mesure

5 Douille de mesure du courant 10 A

6 Douille de mesure COM (masse de référence, « potentiel négatif »)

7 Douille de mesure VΩmA (« potentiel positif »)

8 Étrier de pose, rabattable

9 Logement des piles

10 Bouton avec fonction d'enclenchement pour la fonction de lampe à DEL

11 Lampe DEL intégré et capteur NCV

2. INTRODUCTION

Cher client,

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

Vous avez acquis un produit de qualité d'une gamme de marques qui se distingue par une grande compétence et des innovations permanentes dans le domaine des techniques de mesure, de charge et de réseau.

Voltcraft® vous permet de réaliser les tâches les plus exigeantes, que vous soyez bricoleur ambitieux ou utilisateur professionnel. Voltcraft® vous propose une technologie fiable avec un rapport qualité-prix avantageux.

Nous en sommes convaincus : votre premier contact avec Voltcraft® marque le début d'une coopération efficace et durable.

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

Pour toute question technique, veuillez vous adresser à:

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

Suisse: www.conrad.ch

www.biz-conrad.ch

3. UTILISATION CONFORME

- Mesure et affichage des valeurs électriques appartenant à la catégorie de mesure CAT III (jusqu'à 600 V maxi. par rapport au potentiel terrestre, conformément à la norme EN 61010-1) ou à toutes les catégories de mesure inférieures. Il est interdit d'employer l'instrument de mesure dans la catégorie de mesure CAT IV.
- Mesure de la tension continue et de la tension alternative jusqu'à max. 600 V
- Mesure des courants continus et alternatifs à concurrence de max. 10 A
- Mesure des résistances jusqu'à 20 MΩ
- Essai de continuité acoustique (<50 Ω)
- Test de diodes
- Reconnaissance sans contact de tension alternative 220 V/AC, 50 - 60 Hz.

Les fonctions de mesure peuvent être sélectionnées via le bouton rotatif. La sélection de la plage de mesure est automatique pour toutes les fonctions de mesure (sauf le test des diodes, le test de continuité et NCV). Une sélection manuelle de la plage de mesure est également possible dans les deux plages de mesure V (marquées « RANGE »).

Pour VC165, les valeurs de mesure réelles-effectives (True RMS) sont affichées dans la plage de mesure de la tension et du courant. CA Pour les valeurs mesurées négatives, la polarité est automatiquement affichée avec un signe (-).

Pour les mesures dans les environnements de CAT III, il est recommandé d'utiliser un équipement de protection individuelle. Il est interdit d'employer l'instrument de mesure dans la catégorie de mesure CAT IV.

Une lampe à DEL intégrée peut être utilisée en tant que lampe de poche pour les endroits sombres.

Le multimètre fonctionne avec une pile bloc de 9 V du commerce (type 6F22, NEDA1604 ou similaire). L'appareil doit uniquement être exploité avec le type de pile indiqué. Les accus sont déconseillés de par leur capacité plus faible et les temps de fonctionnement plus courts en découlant.

Le multimètre ne doit pas être ouvert durant l'utilisation, le logement des piles ne doit alors pas non plus être ouvert et l'appareil ne doit pas être utilisé en l'absence du couvercle.

Il est interdit d'effectuer des mesures dans les atmosphères explosives (Ex) et locaux humides ainsi qu'en présence de conditions ambiantes défavorables. Des conditions d'environnement défavorables sont : présence d'eau ou d'humidité atmosphérique élevée, poussière et gaz inflammables, vapeurs ou solvants, orages ou conditions orageuses telles que les champs électrostatiques de forte intensité, etc.

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

L'utilisation de l'instrument de mesure est strictement réservée aux personnes familiarisées avec les consignes inhérentes à la mesure et les dangers potentiels. L'utilisation de l'équipement de protection individuelle est recommandée.

Toute utilisation autre que celle décrite précédemment peut endommager le produit. De plus, cela s'accompagne de dangers tels que courts-circuits, incendies, électrocutions, etc. Il est interdit de transformer ou modifier le produit !

Lisez attentivement le mode d'emploi et conservez-le afin de pouvoir le consulter ultérieurement.

Observez impérativement les consignes de sécurité !

4. ÉTENDUE DE LA LIVRAISON

- Multimètre numérique VC165
- Pile bloc de 9 V
- 2 lignes de mesure de sécurité avec capuchons CAT III emboîtés
- Mode d'emploi

Modes d'emploi actuels

Téléchargez le mode d'emploi général à partir du lien www.conrad.com/downloads ou scannez l'image du code QR. Suivez les instructions sur le site web.

5. CONSIGNES DE SÉCURITÉ

Avant la mise en service, veuillez lire l'intégralité du mode d'emploi ; il contient des remarques importantes à propos du fonctionnement correct du produit.

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

Nous déclinons toute responsabilité pour les dommages matériels ou corporels résultant d'une utilisation non conforme de l'appareil ou du non-respect des consignes de sécurité ! De tels cas entraînent l'annulation de la garantie ou garantie légale.

Du point de vue de la sécurité, cet appareil a quitté l'usine dans un état irréprochable.

Afin de maintenir l'appareil dans un état irréprochable et de garantir un fonctionnement sans risques, l'utilisateur doit tenir compte des consignes de sécurité et avertissements stipulés dans le présent mode d'emploi.

Respectez les symboles suivants :

Dans le présent mode d'emploi, un point d'exclamation placé dans un triangle signale les informations importantes à impérativement respecter.

Le symbole de l'éclair dans le triangle met en garde contre un danger d'électrocution ou une atteinte à la sécurité électrique de l'appareil.

La « flèche » précède les recommandations et consignes d'utilisation particulières.

Cet appareil satisfait aux exigences CE et aux directives nationales et européennes applicables.

Classe de protection 2 (double isolation ou isolation renforcée, isolation de protection)

CAT I Catégorie de mesure I pour les mesures sur les appareils électriques et électroniques qui ne sont pas directement alimentés par la tension du secteur (par ex. appareils à fonctionnement sur pile, basse tension de protection, tensions des signaux et tensions pilotes, etc.)

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

CAT III Catégorie de mesure III pour les mesures réalisées lors des installations à l'intérieur de bâtiments (par ex. prises de courant ou répartitions secondaires). Cette catégorie comprend également toutes les catégories inférieures (par ex. CAT II pour les mesures réalisées sur les appareils électriques). Le mode mesure dans la CAT III est autorisé exclusivement avec des pointes de mesures d'une longueur de contact maximale de 4 mm ou avec un couvercle sur les pointes de mesure.

CAT IV Catégorie de mesure IV pour les mesures réalisées à la source de l'installation basse tension (par ex. distribution principale, points de jonction domestique des fournisseurs d'énergie, etc.) et en plein air (par ex. travaux sur les câbles souterrains, lignes électriques aériennes, etc.). Cette catégorie comprend également toutes les catégories inférieures. Le mode mesure dans la CAT IV est autorisé exclusivement avec des pointes de mesures d'une longueur de contact maximale de 4 mm ou avec un couvercle sur les pointes de mesure.



Potentiel terrestre

Pour des raisons de sécurité et d'homologation, les transformations et / ou modifications arbitraires de l'appareil sont interdites.

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

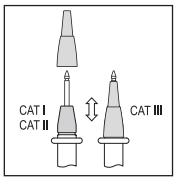
Les instruments de mesure de mesure et les accessoires ne sont pas des jouets, conservez-les donc hors de portée des enfants !

Dans les installations industrielles, il convient d'observer les consignes de prévention des accidents relatives aux installations et moyens d'exploitation électriques, édictées par les 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 des personnes spécialement formées à cet effet.

Avant toute mesure, assurez-vous que l'appareil de mesure ne se trouve pas dans une autre plage de mesure. Veillez à ne pas appuyer sur la touche HOLD au début de la mesure (affichage de l'indicateur touche HOLD appuyée = « H »). Si la fonction HOLD est activée avant le début de la mesure, aucune valeur de mesure n'est affichée !

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



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

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

Avant de changer de plage de mesure, éloignez les pointes de mesure du composant à mesurer.

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

Soyez particulièrement prudent en présence de tensions alternatives (CA) supérieures à 33 V et de tensions continues (CC) supérieures à 70 V ! Ces tensions sont déjà suffisantes pour provoquer un danger d'électrocution mortelle en cas de contact avec les conducteurs électriques.

Afin d'éviter une électrocution, veillez à ne pas toucher directement ou indirectement les raccords / points de mesure au cours de la mesure. Pendant la mesure, ne pas saisir les pointes de mesure en dehors des zones marquées.

Avant chaque mesure, assurez-vous que votre instrument de mesure et les lignes de mesure ne soient pas endommagés. Ne réalisez jamais des mesures lorsque l'isolation est endommagée (fissurée, déchirée, etc.). Les câbles de mesure fournis sont munis d'un indicateur d'usure. En cas de détérioration, une deuxième couche isolante d'une autre couleur devient visible. Les accessoires de mesure ne doivent alors plus être employés et doivent être remplacés.

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 de générateurs HF

La valeur mesurée risquerait alors d'être faussée.

Lorsqu'un fonctionnement sans danger de l'appareil n'est plus garanti, il convient de mettre celui-ci hors service et d'empêcher toute remise en marche accidentelle. Une utilisation sans danger n'est plus garantie lorsque :

- l'appareil est visiblement endommagé,
- l'appareil ne fonctionne plus et
- après un stockage prolongé dans des conditions défavorables ou
- l'appareil a été fortement sollicité pendant le transport.

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

Ne laissez pas traîner le matériel d'emballage. Il pourrait devenir un jouet dangereux pour les enfants.

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

6. DESCRIPTION DU PRODUIT

Les valeurs de mesure s'affichent sur le multimètre (appelé DMM par la suite) sur un écran numérique éclairé. L'affichage des valeurs de mesure du DMM comprend 2000 counts (count = la plus petite valeur qui peut être affichée).

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

Les couvercles de transport se trouvent dans les fiches repliées des lignes de mesure fournies. Retirez-les avant d'insérer les connecteurs dans les prises de l'instrument de mesure.

Un étrier de pose rabattable (8) se trouve au dos de l'appareil et permet de poser le DMM dans une position inclinée. La lecture de l'indicateur s'en trouve facilitée.

Une fonction d'arrêt automatique éteint le multimètre lorsqu'il n'est pas utilisé pendant longtemps. Ceci préserve la pile et prolonge sa durée de vie.

Un son aigu bref de contrôle retentit à chaque actionnement du bouton rotatif et à chaque commutation de fonction.

Bouton rotatif (4)

Un commutateur rotatif permet de sélectionner les fonctions individuelles et les plages de mesure.

Lorsque l'interrupteur se trouve en position « OFF », le multimètre est éteint. Lorsque vous ne l'utilisez pas, éteignez toujours l'instrument de mesure.

7. INDICATIONS ET SYMBOLES SUR L'ÉCRAN

L'appareil ou l'indicateur contiennent les symboles et indications suivantes.

OFF	Position « Arrêt » de l'interrupteur
HOLD	Appeler/arrêter la fonction Data-Hold
	Fonction Data Hold activée
OL.	Dépassement; la plage de mesure a été dépassée
	Symbole pour les données de la pile utilisée
	Symbole de remplacement des piles Lorsque ce symbole apparaît, la pile doit être remplacée sans délai pour éviter les erreurs de mesure !
	Symbole pour le test des diodes
	Symbole pour le contrôleur acoustique de continuité
AC (CA)	Symbole pour le courant alternatif
DC (CC)	Symbole pour le courant continu
V, mV	Volt (unité de la tension électrique), Milli-Volt (exp.-3)
A, mA, µA	Ampère (unité de l'intensité électrique du courant), Milli-Ampère (exp.-3), Micro-Ampère (exp.-6)
Ω, kΩ, MΩ	Ohm (unité de la résistance électrique), Kilo-Ohm (exp.3), Méga-Ohm (exp.6)
	Touche éclairage pour allumer et éteindre l´éclairage de l´écran
NCV EF	Fonction de mesure de la reconnaissance sans contact de la tension du réseau
	Symbole pour la fonction de lampe à DEL
AUTO RANGE	La sélection automatique de la plage de mesure est activée
VOLT SENSOR	Symbole pour le détecteur intégré pour la détection sans contact de tension CA

8. MODE DE MESURE



Ne dépassez en aucun cas les grandeurs d'entrée maximales autorisées. En présence de tensions supérieures à 33 V/CArms ou à 70 V/CC, ne touchez pas les circuits ni aucune partie des circuits ! Danger de mort !



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

Pendant la mesure, ne pas saisir les pointes de mesure en dehors des zones marquées.

Seules les deux lignes de mesure conçues pour le mode de mesure doivent être raccordées à l'instrument de mesure. Pour des raisons de sécurité, débranchez toutes les autres lignes de mesure de l'instrument de mesure avant d'effectuer une mesure.

Les mesures sur les circuits électriques >33 V/CA et >70 V/CC ne doivent être effectuées que par des spécialistes et des personnes formées, familiarisés avec les instructions en vigueur et les dangers qui en résultent.

Avant toute mesure, assurez-vous que l'appareil de mesure ne se trouve pas dans une autre plage de mesure. Veillez à ne pas appuyer sur la touche HOLD au début de la mesure (affichage de l'indicateur touche HOLD appuyée = H). Lorsque la touche HOLD est appuyée au début de la mesure, aucune valeur de mesure n'est affichée !

Respectez les consignes de sécurité, prescriptions et mesures de protection nécessaire visant votre sécurité personnelle.

➔ Commencez toujours toutes les mesures par la plage de mesure maximale. Passez alors au besoin dans la petite plage de mesure la plus proche. Enlevez toujours, avant de changer de plage de mesure, les pointes de mesure du composant à mesurer. Si l'indication « OL » (pour Overload = dépassement) s'affiche sur l'écran, vous avez dépassé la plage de mesure.

a) Mise en marche du multimètre

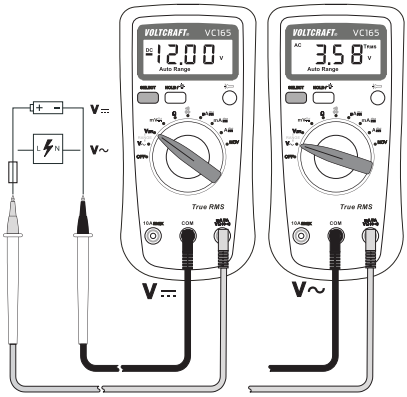
Le bouton rotatif permet d'allumer et d'éteindre le multimètre. Tournez le bouton rotatif (4) sur la position de la fonction de mesure correspondante. Pour l´éteindre, mettez le bouton rotatif en position « OFF ». Lorsque vous ne l'utilisez pas, éteignez toujours l'instrument de mesure.



Avant de pouvoir travailler avec l'appareil de mesure, vous devez d'abord insérer la pile fournie. L'insertion et le remplacement des piles est décrit dans le chapitre « Nettoyage et entretien ».

b) Mesure de tension « V »

Pour mesurer les tensions continues « V/CC » (V⎓), procédez comme suit :



- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure « V⎓ » ou « mV⎓».
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la prise de mesure V (7) et le câble noir dans la prise de mesure COM (6).
- Raccordez les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer (batterie, circuit, etc.). La pointe de mesure rouge correspond au pôle plus et la pointe de mesure noire au pôle moins.
- La valeur de mesure actuelle s'affiche sur l'écran.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l´objet à mesurer et éteignez le DMM.

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

La plage de tension « V/CC » présente une résistance d'entrée > 10 M Ohms.

Pour mesurer les tensions alternatives « V/AC » (V~), procédez comme suit :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure « V~ » ou « mV~».
- Avec la fonction de mesure « mV », appuyez une fois brièvement sur la touche « SELECT ». L'appareil de mesure passe en mesure de tension alternative. Un nouvel appui permet de repasser en fonction tension continue.
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la prise de mesure V (7) et le câble noir dans la prise de mesure COM (6).
- Raccordez les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer (générateur, circuit, etc.).
- La valeur de mesure actuelle s'affiche sur l'écran.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l´objet à mesurer et éteignez le DMM.

➔ La plage de tension «V/CA» présente une résistance d´entrée > 10 MΩ.

c) Mesure du courant « A »

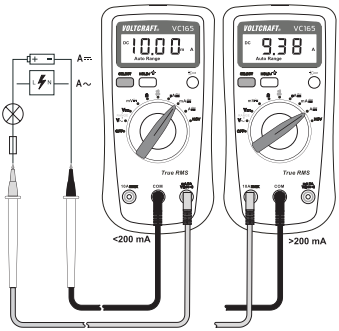
La tension maximale admissible dans le circuit du courant contre le potentiel terrestre ne doit pas dépasser 600 V en CAT II et en CAT III.

La mesure du courant est toujours réalisée en série vers le consommateur. Avant de raccorder l'appareil de mesure, le circuit du courant doit être mis hors tension. A la fin de la mesure, mettre toujours d'abord le circuit du courant hors tension avant d'enlever les lignes de mesure. Ceci empêche la formation d'arcs lumineux.

Les mesures >5 A doivent uniquement être effectuées pendant max. 10 secondes et à ides pauses de mesure de 15 minutes min.

La résistance interne de l'appareil de mesure provoque une légère chute de tension dans le circuit de mesure (200 mV max.) due au fusible intégré dans la plage de mesure mA/µA, elle doit être prise en compte.

Procédez comme suit pour mesurer l'intensité électrique > 200 mA :



- Allumez le DMM en actionnant le bouton rotatif (4) puis sélectionnez la plage de mesure « A ».
- DC affiche, sur l'indicateur, la fonction de mesure pour le courant continu. SI vous souhaitez mesurer du courant alternatif, appuyez une fois brièvement sur la touche « SELECT », l'affichage passe sur « CA » et « TRMS » apparaît pur la mesure de la valeur effective réelle. Un autre appui commute sur « CC », etc.
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la prise de mesure 10A (5) et le câble noir dans la prise de mesure COM (6).
- Connectez en série les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer. La pointe de mesure rouge correspond au pôle plus et la pointe de mesure noire au pôle moins. Allumez le circuit électrique de mesure.
- La valeur mesurée est indiquée à l'écran.

➔ Dès qu'un moins « - » précède la valeur mesurée du courant continu, le sens du courant est inversé (ou les câbles de mesure sont inversés).

- A la fin de la mesure, mettez le circuit de mesure hors tension et enlevez les pointes de mesure de l'objet à mesurer. Éteignez l'appareil. Tournez le bouton rotatif en position « OFF ».

Procédez comme suit pour mesurer l'intensité électrique < 200 mA :

- Allumez le DMM en actionnant le bouton rotatif (4) puis sélectionnez la plage de mesure « mA/µA ».
- CC affiche, sur l'indicateur, la fonction de mesure pour le courant continu. SI vous souhaitez mesurer du courant alternatif, appuyez une fois brièvement sur la touche « SELECT », l'affichage passe sur « CA » et « TRMS » apparaît pur la mesure de la valeur effective réelle. Un autre appui commute sur « CC », etc.
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure mA (7) et le câble noir dans la douille COM (6).
- Connectez en série les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer. La pointe de mesure rouge correspond au pôle plus et la pointe de mesure noire au pôle moins. Allumez le circuit électrique de mesure.
- La valeur mesurée est indiquée à l'écran.

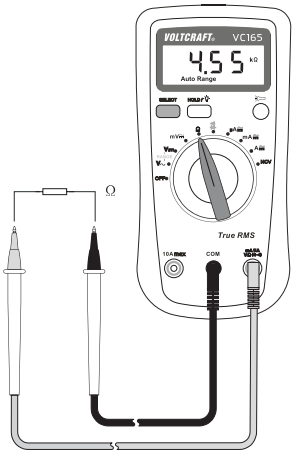
➔ Dès qu'un moins « - » précède la valeur mesurée du courant continu, le sens du courant est inversé (ou les câbles de mesure sont inversés).

- A la fin de la mesure, mettez le circuit de mesure hors tension et enlevez les pointes de mesure de l'objet à mesurer. Éteignez l'appareil. Tournez le bouton rotatif en position « OFF ».

d) Mesure des résistances

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

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

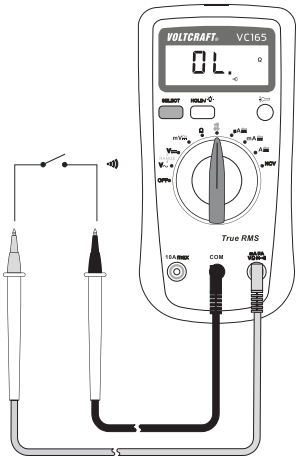


- Allumez le DMM puis sélectionnez la plage de mesure « Ω »
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure Ω (7) et le câble noir dans la douille COM (6).
- Assurez-vous de la continuité des câbles de mesure en reliant les deux pointes de mesure. Une valeur de résistance d'env. 0 à 1,5 ohm devra donc ensuite s'afficher (résistance interne des câbles de mesure).
- Reliez maintenant les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer. La valeur mesurée s'affiche sur l'écran à condition que l'objet à mesurer n'ait pas une haute impédance ou qu'il ne soit interrompu. Attendez que la valeur affichée se stabilise. Pour les résistances > 1 M Ohm, cela peut durer quelques minutes.
- L'affichage de l'indication « O.L » (pour Overflow = dépassement) sur l'écran indique que vous avez dépassé la plage de mesure ou que le circuit de mesure a été 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 et d'autres produits similaires. Ce genre de circonstances peut fausser le résultat de la mesure.

e) Essai de continuité acoustique

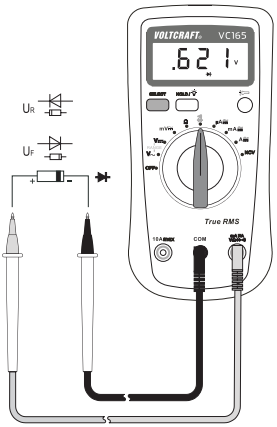
Assurez-vous que tous les éléments du circuit, circuits et composants à mesurer ainsi que les autres objets à mesurer soient impérativement hors tension et déchargés.



- Mettez le DMM sous tension puis sélectionnez la fonction de mesure
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la prise de mesure V (7) et le câble noir dans la prise de mesure COM (6).
- Une valeur de mesure inférieure à env. 50 ohms est détectée comme valeur de continuité, un bip sonore retentit. L'affichage à l'écran indique la valeur de résistance correspondant jusqu'à 199,9 Ohms.
- L'affichage de l'indication « OL » (pour Overflow = dépassement) sur l'écran indique que vous avez dépassé la plage de mesure ou que le circuit de mesure a été interrompu.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l´objet à mesurer et éteignez le DMM.

f) Test des diodes

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



- Allumez le DMM puis sélectionnez la plage de mesure ⊣▶⊢.
- Pour commuter dans la fonction de mesure « Test de diodes », appuyez sur la touche «SELECT». Le symbole des diodes» s'affiche sur l'écran
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la prise de mesure V (7) et le câble noir dans la prise de mesure COM (6).
- Assurez-vous de la continuité des câbles de mesure en reliant les deux pointes de mesure. Une valeur d'env. 000 V doit 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), (exemple de valeur sur le schéma : 0,621 V). La plage de mesure s'étend jusqu'à 1,999 V.
- Si l'indication « OL » s'affiche, la diode est soit mesurée en sens inverse (UR) soit défectueuse (interruption). Effectuez, en guise de contrôle, une mesure dans le sens contraire.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l´objet à mesurer et éteignez le DMM.

g) Détection sans contact de la tension CA « NCV »

Cette fonction n'est pas autorisée pour déterminer l'absence de tension dans les installations électriques. Pour ce faire, une mesure sur 2 pôles doit toujours être réalisée.



La fonction NCV (« non-contact-voltage detection ») permet de détecter sans contact la présence de tension sur les conducteurs électriques. Le détecteur NCV (11) se situe en façade de l'appareil de mesure et identifié par le symbole VOLT SENSOR.

L'indication d'une potentielle tension alternative est réalisée par un signal uniquement acoustique qui augmente en intensité avec la tension. L'indicateur affiche uniquement la fonction de mesure « NCV » et l'abréviation « EF » (pour « Elektromagnetisches Feld (ou champ magnétique) ».

- Retirez tous les câbles de mesure de l'appareil de mesure. Aucun câble de mesure n'est requis pour cette fonction.
- Mettez le DMM sous tension puis sélectionnez la fonction de mesure « NCV ».
- Amenez l'appareil de mesure côté face sur une source de tension CA connue. Effectuez systématiquement ce test pour éviter les détections erronées. L'appareil de mesure commence à biper en cas de présence de tension alternative.
- Effectuez la mesure sur la ligne prévue, etc.
- Mettez le DMM hors tension dès que le contrôle est achevé.

→ L'identification de tension peut également survenir en présence de recharges statiques étant donné que le capteur NCV est extrêmement sensible. C´est normal, l´appareil ne présente pas de dysfonctionnement.

9. FONCTIONS SUPPLÉMENTAIRES

a) Fonction HOLD

La fonction HOLD fige la valeur mesurée représentée momentanément à l´écran afin de pouvoir relever et consigner celle-ci en toute tranquillité.



Lors du contrôle des conducteurs sous tension, assurez-vous que cette fonction soit désactivée avant de débuter le test. Le cas contraire, le résultat de la mesure serait faussé !

Veillez à ne pas appuyer sur la touche HOLD au début de la mesure (affichage de l'indicateur touche HOLD appuyée = « H »). Lorsque la touche HOLD est appuyée au début de la mesure, aucune valeur de mesure n'est affichée !

Appuyez sur la touche « HOLD » (3) pour activer la fonction HOLD. Le symbole HOLD « H » est affiché à l'écran. Pour désactiver la fonction HOLD, appuyez encore une fois sur la touche « HOLD ». Le symbole HOLD s'éteint.

b) Éclairage de l'indicateur

Lorsque le DMM est allumé, l'éclairage de l'écran peut être allumé et éteint par la touche d'éclairage d'écran (3). Appuyez sur la touche et maintenez-la enfoncée pendant env. 2 secondes pour allumer et éteindre. L'éclairage d'écran reste allumé pendant 15 secondes max. puis s'éteint automatiquement ou plus tôt si vous appuyez sur la touche (3). L'éclairage d'écran s'éteint également lors que l'arrêt du DMM par le bouton rotatif (position « OFF »).

c) Lampe DEL

Lorsque le DMM est allumé, la lampe DEL intégrée peut être allumée et éteinte par l'interrupteur d'enclenchement (9). L'interrupteur s'enclenche lors de l'appui et allume la DEL en façade du DMM (11). Cette fonction est activée tant que l'interrupteur est appuyé mais est cependant arrêtée lors de l'arrêt du DMM par le bouton rotatif. Lors du redémarrage du DMM, la lampe DEL s'allume alors immédiatement. L'éclairage reste actif jusqu'à l'arrêt manuel de l'appareil ou par l'interrupteur d'enclenchement (9).

La désactivation automatique n'éteint pas la lampe DEL !

d) Désactivation automatique

Une fonction d'arrêt automatique éteint le multimètre lorsqu'il n'est pas utilisé pendant longtemps. Ceci préserve la pile et prolonge sa durée de vie.

Désactive automatiquement l´appareil en cas de non-utilisation de celui-ci pendant environ 15 minutes. Une minute avant la désactivation, un signal sonore est émis 5 fois signalisant ainsi l'arrêt imminent.

Il est possible de retarder la désactivation de 15 minutes en appuyant sur la touche « SELECT ».

La désactivation automatique est accompagnée d'un long signal sonore.

Il est possible de réactiver l'appareil de mesure en appuyant sur la touche « SELECT » ou déplaçant l'interrupteur de la position « OFF » et en l'y remettant.

10. ENTRETIEN ET NETTOYAGE

a) 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 des piles et du fusible, l'instrument de mesure ne nécessite absolument aucun 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 lignes de mesure en vous assurant de l'absence de détériorations au niveau du boîtier ou d'écrasement, etc.

b) Nettoyage

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



À moins que ces procédures ne puissent être effectuées à la main, l'ouverture des couvercles et le démontage de pièces peuvent mettre à nu des pièces sous tension.

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

Pour le nettoyage, n'employez de détergents abrasifs, de l'essence, des alcools ou des produits similaires. Ces produits attaquent la surface de l'instrument de mesure. De plus, les vapeurs de ces produits sont explosives et nocives pour la santé. Pour le nettoyage, n'employez pas non plus d'outils à arêtes tranchantes, de tournevis ou de brosses métalliques, etc.

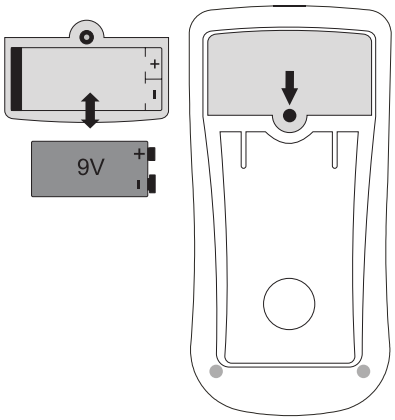
Utilisez un chiffon propre, non pelucheux, antistatique et légèrement humide pour nettoyer l'appareil, l'écran et les lignes de mesure. Laissez l'appareil sécher entièrement avant de le réutiliser pour la prochaine mesure.

c) Mise en place et remplacement des piles

Une pile bloc de 9 V (par ex. 6F22 ou similaire) est indispensable au fonctionnement de l´appareil de mesure. Lors de la première mise en marche ou lorsque le symbole de remplacement des piles s'affiche sur l'écran, la pile doit être remplacée par une pile neuve et pleine.

Pour insérer / remplacer les piles, procédez de la manière suivante :

- Débranchez les câbles de mesure raccordés au circuit et à votre appareil de mesure. Éteignez le DMM.
- Desserrer les vis à l'arrière sur le logement de piles (10) à l'aide d'un tournevis cruciforme adapté. Enlevez le logement de piles de l'appareil.
- Remplacez la batterie usagée par une batterie neuve du même type. Insérez une pile neuve dans le logement de la batterie en respectant la polarité. La batterie ne s'ajuste au support qu'en respectant la polarité. Ne forcez pas lors de l'insertion. Respectez la polarité indiquée dans le logement de la pile.
- Replacez le logement des piles sur l´appareil.
- Refermez puis revissez soigneusement le boîtier.



N'utilisez jamais l'instrument de mesure lorsque son boîtier est ouvert. ! DANGER DE MORT !

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

Ne laissez pas traîner négligemment les piles. Les enfants ou les animaux risqueraient de les avaler. En tel cas, consultez immédiatement un médecin.

Lorsque vous n'utilisez pas l'appareil pendant une période prolongée, retirez les piles afin d'éviter toute fuite.

En cas de contact avec la peau, les piles qui fuient ou sont endommagées peuvent causer des brûlures à l'acide. En tel cas, employez donc des gants de protection appropriés.

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

Les piles ne doivent être ni rechargées ni démontées. Il y a danger d'incendie et d'explosion.

→ Les piles alcalines adéquates peuvent être commandées en indiquant le n° de commande :
N° de commande 652509 (à commander par unité).
N'utilisez que des piles alcalines, car elles sont puissantes et durent plus longtemps.

d) Remplacement des fusibles

Les plages de mesure du courant sont protégées des surcharges par des fusibles HPC. Lorsque la mesure n'est plus possible dans le plage de courant, les fusibles sont probablement défectueux et doivent être remplacés.

Contrôlez les fusibles :

Les fusibles peuvent être contrôlés boîtier fermé. Une seule ligne de mesure est requise pour le test.

Mettez l'appareil de mesure sous tension puis sélectionnez la fonction de mesure « Contrôle de continuité ».

Branchez une ligne de mesure dans la douille de mesure V (7).

Connecter la pointe de mesure avec la douille de mesure « COM » (6). Si vous entendez un bip, le fusible de la plage de mesure mA/µA est OK. Si vous n'entendez pas le bip, le fusible est défectueux.

Contactez la pointe de mesure avec la douille de mesure « 10A » (5). Si vous entendez un bip, le fusible de la plage de mesure 10A est OK. Si vous n'entendez pas le bip, le fusible est défectueux.

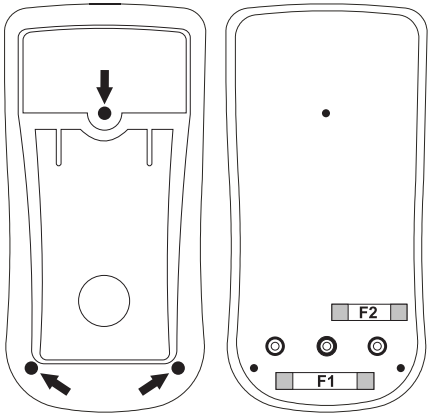
Respecter impérativement les consignes de sécurité lors du remplacement des fusibles !

Veiller à utiliser uniquement les fusibles du type et de l'intensité du courant nominal spécifiés. L'utilisation de fusibles incorrects ou bricolés ainsi que le pontage de l'interrupteur de sécurité est interdite et peut provoquer un incendie.

Pour remplacer le fusible, procédez comme suit :

- Débranchez les câbles de mesure raccordés au circuit et à votre appareil de mesure. Éteignez le DMM.
- Desserrer les trois vis à l'arrière du boîtier à l'aide d'un tournevis cruciforme adapté. Séparez précautionneusement les deux moitiés du boîtier.
- Remplacez le fusible défectueux par un nouveau fusible du même type et de même intensité de courant nominal.
  Fusible F1 : FF0,2A H 600 V 6,3 x 32 mm
  Fusible F2 : F10A H 600 V 6,3 x 25 mm

  Respectez impérativement les indications sur l'appareil et/ou les valeurs des fusibles insérés.
- Refermez le boîtier avec précaution en procédant dans le sens inverse.



N'utilisez jamais l'instrument de mesure lorsque son boîtier est ouvert. ! DANGER DE MORT !

11. ÉLIMINATION



Les appareils électroniques usagés sont des matières recyclables et ne doivent pas être mis au rebut avec les ordures ménagères. À la fin de sa durée de vie, éliminez le produit conformément aux dispositions légales en vigueur.

Le cas échéant, retirez d'abord les piles insérées et éliminez-les séparément

Élimination des batteries usagées !

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



Les piles et accumulateurs qui contiennent des substances toxiques sont caractérisés par les symboles ci-contre, qui indiquent l'interdiction de les jeter dans les ordures ménagères. Les désignations pour le métal lourd prépondérant sont : Cd = cadmium, Hg = mercure, Pb = plomb (vous trouverez la désignation sur la pile, par ex. au-dessous des symboles de poubelles figurant à gauche).

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

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

12. 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.

C'est la raison pour laquelle vous trouverez ci-dessous plusieurs descriptions en vue du dépannage facile d'éventuelles pannes :



Observez impérativement les consignes de sécurité !

Erreur	Cause possible	Remède
Le multimètre ne fonctionne pas	La batterie est-elle vide ?	Contrôlez l'état. Remplacement des piles.
L´affichage indique « ErrE »	Erreur système	Contactez un centre de dépannage. Le DMM doit être contrôlé.
Pas de modification de la valeur	Est-ce qu'une mauvaise fonction de mesure est active (AC/DC)?	Contrôlez la plage de mesure (CA/CC) et sélectionnez une autre fonction le cas échéant.
	Les câbles de mesure sont-ils correctement branchés dans les prises de mesure ?	Contrôlez la fixation des lignes de mesure.
	La fonction Hold est-elle activée (affichage « H ») ?	Appuyez sur la touche « HOLD » pour désactiver cette fonction.
	Fusible défectueux dans la plage de mesure du courant.	Contrôlez le fusible correspondant.



Toutes les réparations autres que celles susmentionnées doivent impérativement être confiées à un technicien spécialisé autorisé. Si vous avez des questions à propos de la manipulation de l'instrument de mesure, notre assistance technique se tient à votre disposition.

13. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Affichage.....2000 counts (caractères)

Taux de mesure.....env. 2-3 mesures/seconde

Convertisseur CA.....Valeur effective réelle True RMS

Longueur des lignes de mesure .....env. 90 cm chacune

Impédance de mesure.....>10 MΩ (plage V)

Distance douilles de mesure .....19 mm

Alimentation en tension .....Piles bloc de 9 V (NEDA 1604, 6F22 ou similaire)

Conditions de travail.....0 à 30 °C (<75% rF)
30 à 40 °C (<50% rF)

Hauteur de travail .....200 m max. au-dessus du niveau de la mer

Conditions de stockage .....-10 °C à +50 °C (<80% rF)

Poids.....env. 200 g

Dimensions (Lxlxh).....150 x 75 x 38 (mm)

Catégorie de mesure.....CAT III 600 V

Degré d'encrassement 2

Tolérances de mesure

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

Dans un environnement à charge électromagnétique jusqu'à 1V/m, la tolérance augmente dans la plage de mesure complète de +5% de la plage de mesure. Les mesures dans un environnement au-delà de 1 V/m ne sont pas autorisées.

Tension continue

Plage	Précision	Résolution
20,00 mV	±(1,2% + 8)	0,01 mV
200,0 mV	±(1,0% + 8)	0,1 mV
2,000 V	±(0,7% + 6)	0,001 V
20,00 V		0,01 V
200,0 V		0,1 V
600 V		1 V
Protection contre la surcharge 600 V ; impédance : >10 MΩ (plage mV >1 GΩ)		

Tension alternative

Plage	Précision	Résolution
20,00 mV	±(1,5% + 8)	0,01 mV
200,0 mV		0,1 mV
2,000 V	±(1,2% + 6)	0,001 V
20,00 V		0,01 V
200,0 V		0,1 V
600 V	±(1,5% + 4)	1 V
Plage de mesure spécifiée : 5-100% de la plage de mesure Affichage autorisé en cas d'entrée de mesure court-circuitée : <10 Counts Gamme de fréquence 45-400 Hz ; protection contre la surcharge 600 V ; Convertisseur CA-V : couplé CA, valeur effective réelle (True RMS), impédance : >10 MΩ, 100 pF Tolérance supplémentaire pour les facteurs de crête (Crest Factor) suivants du signal de mesure : CF 1,0 – 2,0 +3% de précision CF 2,0 – 2,5 +5% de précision CF 2,5 – 3,0 +7% de précision		

Courant continu

Plage	Précision	Résolution
200,0 µA	±(1,0% + 6)	0,1 µA
2000 µA		1 µA
20,00 mA		0,01 mA
200,0 mA		0,1 mA
2,000 A	±(1,2% + 8)	0,001 A
10,00 A		0,01 A
Protection contre la surcharge fusibles céramique haute puissance de 600 V Plage µA/mA F1: FF0, 2 A H 600 V (6 x 32 mm) Plage A F2: F10A H 600 V (6 x 25 mm)		

Courant alternatif

Plage	Précision	Résolution
200,0 µA	±(1,3% + 6)	0,1 µA
2000 µA		1 µA
20,00 mA		0,01 mA
200,0 mA		0,1 mA
2,000 A	±(1,5% + 8)	0,001 A
10,00 A		0,01 A
Plage de mesure spécifiée : 5-100 % de la plage de mesure Affichage autorisé en cas d'entrée de mesure court-circuitée : <2 Counts Gamme de fréquence 45-400 Hz ; protection contre la surcharge 600 V ; Convertisseur CA-A : couplé CA, valeur effective réelle (True RMS) Tolérance supplémentaire pour les facteurs de crête (Crest Factor) suivants du signal de mesure : CF 1,0 - 2,0 +3% de précision CF 2,0 - 2,5 +5% de précision CF 2,5 - 3,0 +7% de précision Protection contre la surcharge fusibles céramique haute puissance de 600 V Plage µA/mA F1: FF0, 2A H 600 V (6 x 32 mm) Plage A F2: F10A H 600 V (6 x 25 mm)		

Résistance

Plage	Précision	Résolution
200,0 Ω*	±(1,2% + 8)	0,1 Ω
2,000 kΩ		0,001 kΩ
20,00 kΩ		0,01 kΩ
200,0 kΩ		0,1 kΩ
2,000 MΩ	±(1,5% + 6)	0,001 MΩ
20,00 MΩ		0,01 MΩ
Protection contre la surcharge 600 V PTC Tension de mesure : max. 1 V * précision de mesure après retrait de la résistance de ligne des lignes de mesure		

Détection sans contact de la tension CA « NCV »

Plage	Gamme de fréquences	Affichage
220 V	50 – 60 Hz	Signal sonore, non spécifié

Test des diodes

Tension d'essai	Résolution
env. 2,1 V	0,001 V
Protection contre la surcharge : 600 V PTC; courant de contrôle max. 1 mA	

Contrôle de continuité acoustique

Protection contre la surcharge : 600 PTC; <50 Ω son continu, plage de mesure 0 – 200 Ω, non spécifié



Ne dépassez en aucun cas les grandeurs d'entrée maximales autorisées. En présence de tensions supérieures à 33 V/CArms ou à 70 V/CC, ne touchez pas les circuits ni aucune partie des circuits ! Danger de mort !

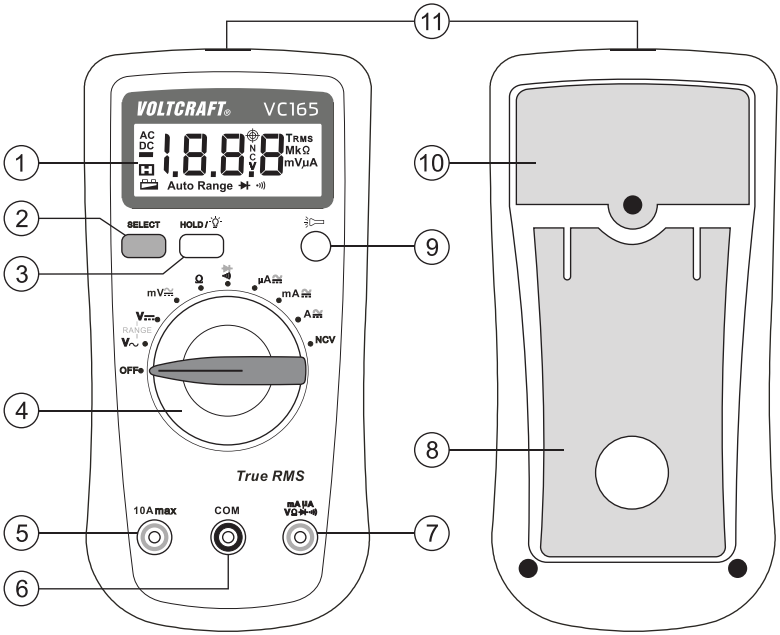
INHOUDSOPGAVE

NL

Pagina

1. Bedieningselementen 75
2. Inleiding 76
3. Voorgeschreven gebruik 77
4. Leveringsomvang 78
5. Veiligheidsvoorschriften 78
6. Productomschrijving 81
7. Schermgegevens en symbolen 82
8. Meetbedrijf 83
   a) Multimeter inschakelen 83
   b) Spanningsmeting “V” 84
   c) Stroommeting “A” 84
   d) Weerstandsmeting 86
   e) Akoestische doorgangstest 86
   f) Diodetest 87
   g) Contactloze AC-spanningsherkenning (NCV) 87
9. Bijkomende functies 88
   a) HOLD-functie 88
   b) Schermverlichting  88
   c) LED-lamp  88
   d) Automatische uitschakeling 88
10. Reiniging en onderhoud 89
    a) Algemeen 89
    b) Reiniging 89
    c) Plaatsen en vervangen van de batterij 90
    d) Vervangen van zekeringen 91
11. Afvoer 92
12. Verhelpen van storingen 93
13. Technische gegevens 94

1. BEDIENINGSELEMENTEN



1 Scherm

2 SELECT-knop voor de omschakeling van de rood gemarkeerde functies aan de draaischakelaar

3 HOLD-/schermverlichtingsknop
Kort drukken om de meetweergave vast te houden
> 2 seconden indrukken schakelt de schermverlichting in en uit

4 Draaischakelaar voor meetfunctieselectie

5 10 A-stroommeetbus

6 COM-meetbus (referentiemassa “min-referentie”)

7 VΩmA-meetbus (“plus-referentie”)

8 Opstelbeugel uitklapbaar

9 Batterijvak

10 Drukschakelaar met vergrendelfunctie voor LED-lampfunctie

11 Geïntegreerde LED-lamp en NCV-sensor

2. INLEIDING

Geachte klant,

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

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

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

Wij zijn ervan overtuigd: Uw keuze voor Voltcraft® is tegelijkertijd het begin van een langdurige en prettige samenwerking.

Veel plezier met uw nieuwe Voltcraft®-product!

Bij technische vragen kunt u zich wenden tot onze helpdesk.

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

3. VOORGESCHREVEN GEBRUIK

- Meting en weergave van de elektrische grootheden binnen het bereik van de meetcategorie CAT III (tot max. 600 V t.o.v. aardpotentiaal, volgens EN 61010-1 en alle lagere meetcategorieën. Het meetapparaat mag niet in de meetcategorie CAT IV worden gebruikt.
- Meten van gelijk- en wisselspanning tot max. 600 V
- Meten van gelijk- en wisselstromen tot max. 10 A
- Meten van weerstanden tot 20 MΩ
- Akoestische doorgangstest (<50 Ω)
- Diodetest
- Contactloos herkennen van wisselspanning 220 V/AC, 50 - 60 Hz.

De meetfuncties worden gekozen via een draaischakelaar. De meetbereikselectie gebeurt in alle meetfuncties (behalve diode-, doorgangstest en NCV) automatisch. Een manuele meetbereikselectie is in beide V-meetbereiken (gemarkeerd met “RANGE”) mogelijk.

Bij VC165 wordt in het AC-spannings- en stroommeetbereik de echt-effectieve meetwaarde (True RMS) weergegeven. De polariteit wordt bij een negatieve meetwaarde automatisch met het min-voorteken (-) weergegeven.

Het gebruik van een persoonlijke beschermingsuitrusting is aangewezen voor metingen in een CAT III-omgeving. Het meetapparaat mag niet in de meetcategorie CAT IV worden gebruikt.

Een geïntegreerde LED-lamp kan als zaklamp voor donkere plaatsen worden gebruikt.

De multimeter wordt aangedreven door een standaard 9V-blokbatterij (type 6F22, NEDA 1604 of identiek). Het gebruik is alleen toegestaan met de aangegeven batterijtypen. Accu’s mogen omwille van het mindere vermogen en de daaruit volgende kortere bedrijfstijd niet worden gebruikt.

De multimeter mag in geopende toestand met open batterijvak of een ontbrekend batterijdeksel niet worden gebruikt.

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

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

Het meetapparaat mag uitsluitend worden bediend door personen, die met de nodige voorschriften voor het meten en de mogelijke gevaren vertrouwd zijn. Het gebruik van een persoonlijke beschermingsuitrusting is aangewezen.

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

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

De veiligheidsvoorschriften dienen absoluut in acht te worden genomen!

4. LEVERINGSOMVANG

- Digitale multimeter VC165
- 9V-blokbatterij
- 2 veiligheidsmeetleidingen met afneembare CAT III-afdekkappen
- Gebruiksaanwijzing

Actuele gebruiksaanwijzingen

Download de actuele gebruiksaanwijzingen via de link www.conrad.com/downloads of scan de afgebeelde QR-code. Volg de aanwijzingen op de website.

5. VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN

Lees de volledige gebruiksaanwijzing vóór de ingebruikname goed door, deze bevat belangrijke aanwijzingen voor een correcte werking.

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

Voor materiële of persoonlijke schade, die door ondeskundig gebruik of niet inachtname van de veiligheidsvoorschriften veroorzaakt worden zijn wij niet aansprakelijk. In zulke gevallen vervalt de garantie.

Het toestel heeft de fabriek in veiligheidstechnisch perfecte staat verlaten.

Volg de instructies en waarschuwingen in de gebruiksaanwijzing op om deze status van het toestel te handhaven en een veilige werking te garanderen.

Let op de volgende symbolen:

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

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

Het “pijl”-symbool wijst op speciale tips en aanwijzingen voor de bediening van het product.

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

Beschermingsniveau 2 (dubbele of versterkte isolatie, dubbel geïsoleerd).

CAT I Meetcatagorie I voor metingen aan elektrische en elektronische apparaten die niet rechtstreeks via de netspanning worden voorzien (vb. batterijaangedreven apparaten, lage veiligheidsspanning, signaal- en stuurspanningen, etc.)

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

CAT III Meetcategorie III voor metingen in de gebouwinstallatie (b.v. stopcontacten of onderverdelingen). Deze categorie omvat ook alle kleinere categorieën (bijv. CAT II voor het meten aan elektrische apparaten). Het meetbedrijf in CAT III is uitsluitend toegelaten met meetstiften met een maximale vrije contactlengte van 4 mm of met afdekkappen over de meetstiften.

CAT IV Meetcategorie IV voor metingen aan de bron van de laagspanningsinstallatie (vb. hoofdverdeler, huisoverdrachtspunten van de energieleverancier, etc.) en in de open lucht (vb. werken aan aardingskabels, bovengrondse leidingen, etc.). Deze categorie omvat ook alle kleinere categorieën. Het meetbedrijf in CAT IV is uitsluitend toegelaten met meetstiften met een maximale vrije contactlengte van 4 mm of met afdekkappen over de meetstiften.

Aardpotentiaal

Om veiligheids- en keuringsredenen is het eigenmachtig ombouwen en/of veranderen van het toestel niet toegestaan.

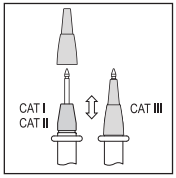
Raadpleeg een vakman wanneer u twijfelt over de werking, veiligheid of aansluiting van het toestel.

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 meting ervoor dat het meetapparaat zich niet in een ander meetbereik bevindt. Let ook op dat de HOLD-knop bij het begin van de meting niet wordt ingedrukt (schermweergave bij ingedrukte HOLD-knop “HOLD”). Als de HOLD-functie voor het begin van de meting is geactiveerd, wordt er geen meetwaarde weergegeven!



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

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

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

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

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

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

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

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

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

Vermijd gebruik van het toestel 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. U mag ervan uitgaan dat een veilig gebruik niet meer mogelijk is indien:

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

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

6. PRODUCTOMSCHRIJVING

De meetwaarden worden op de multimeter (hierna DMM genoemd) in een verlicht digitaal scherm weergegeven. Het scherm van de DMM bestaat uit 2000 counts (count = kleinst mogelijke schermwaarde).

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

In de afgewikkelde stekkers van de meegeleverde meetleidingen bevinden zich transportbeschermkappen. Verwijder deze voor u de stekkers in de meetapparaatbussen steekt.

Aan de achterzijde is een uitklapbare opstelbeugel (8) aanwezig waarmee de DMM kan worden rechtgezet. Dat vergemakkelijkt het aflezen van het scherm.

Een automatische uitschakelfunctie schakelt de multimeter bij langer niet-gebruik automatisch uit. Dit beschermt de batterij en verlengt diens levensduur.

Bij elke manipulering van de draaischakelaar en functieomschakeling volgt een pieptoon ter controle.

Draaischakelaar (4)

De afzonderlijke meetfuncties en meetbereiken worden gekozen via een draaischakelaar.

De multimeter is op stand “OFF” uitgeschakeld. Schakel het meetapparaat altijd uit als u het niet gebruikt.

7. SCHERMGEGEVENS EN SYMBOLEN

De volgende symbolen en gegevens zijn op het apparaat of op het scherm aanwezig.

OFF	Schakelstand “Uit”
HOLD	Data-Hold-functie oproepen/uitschakelen.
	Data-Hold-functie is actief
OL	Overflowscherm; het meetbereik werd overschreden
	Symbool voor de gebruikte batterijgegevens
	Batterijen vervangen-symbool Als dit symbool op het scherm verschijnt, moet de batterij onmiddellijk worden vervangen om meetfouten te voorkomen!
	Symbool voor de diodetest
	Symbool voor de akoestische doorgangsmeter
 AC	Symbool voor wisselstroom
 DC	Symbool voor gelijkstroom
V, mV	Volt (eenheid van elektrische spanning), milli-Volt (exp.-3)
A, mA, µA	Ampère (eenheid van elektrische stroomsterkte) Milli-Ampére (exp.-3), micro-Ampére (exp.-6)
Ω, kΩ, MΩ	Ohm (eenheid van elektrische weerstand), Kilo-Ohm (exp.3), mega-Ohm (exp.6)
	Knop voor het in- en uitschakelen van de schermverlichting
 NCV EF	Meetfunctie van de contactloze netspanningsherkenning
	Symbool voor LED-lampfunctie
AUTO RANGE	De automatische meetbereikselectie is actief
	Symbool voor de geïntegreerde sensor voor de contactloze AC-spanningsdetectie

8. MEETBEDRIJF



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



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

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

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

Metingen in stroomcircuits >33 V/AC en >70 V/DC mogen alleen door elektriciens en hiervoor aangewezen personeel, die op de hoogte zijn van de van toepassing zijnde voorschriften en de daaruit volgende gevaren, uitgevoerd worden.

Zorg bij elke meting ervoor dat het meetapparaat zich niet in een ander meetbereik bevindt. Let ook op dat de HOLD-knop bij het begin van de meting niet wordt ingedrukt (schermweergave bij ingedrukte HOLD-knop “HOLD”). Bij ingedrukte HOLD-knop bij het begin van de meting, wordt er geen meetwaarde weergegeven!

Neem de nodige veiligheidsvoorschriften, voorschriften en beschermingsmaatregelen in het belang van uw eigen veiligheid in acht.

➔ Begin elke meting steeds op het grootste meetbereik. Schakel daarna indien nodig naar het volgende kleinere meetbereik. Voor u het meetbereikt verandert, verwijdert u altijd de meetstiften van het meetobject. Zodra “OL” (= Overload) op het scherm verschijnt, hebt u het meetbereik overschreden.

a) Multimeter inschakelen

De multimeter wordt door de draaischakelaar in- en uitgeschakeld. Draai de schakelaar op de betreffende meetfunctie (4). Draai de schakelaar op de stand “OFF” om het apparaat uit te zetten. Schakel het meetapparaat altijd uit als u het niet gebruikt.

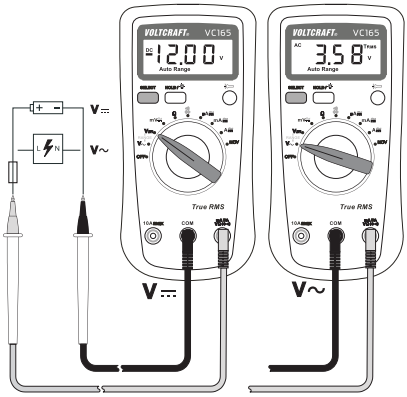


Voordat u het meetapparaat kunt gebruiken, moet eerst de meegeleverde batterij worden geplaatst. Het plaatsen en vervangen van de batterijen wordt in het hoofdstuk “Onderhoud en reiniging” beschreven.

b) Spanningsmeting “V”

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

- Schakel de DMM in en kies het overeenkomstig meetbereik “V ⎓ “ of “mV ⎓ “.
- Verbind de rode meetleiding met de V-meetbus (7), de zwarte meetleiding met de COM-meetbus (6).
- Maak nu met de beide meetstiften contact met het meetobject (batterij, schakeling, enz.). De rode meetstift komt overeen met de pluspool, de zwarte meetstift met de minpool.
- De hudige meetwaarde wordt op het scherm weergegeven.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject en schakel de DMM uit.



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

Het spanningsbereik “V DC” bezit een ingangsweerstand van >10 MOhm.

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

- Schakel de DMM in en kies het overeenkomstig meetbereik “V ~ “ of “mV ~ “.
- Bij de meetfunctie “mV “ drukt u eenmaal kort op de knop “SELECT”. Het meetapparaat schakelt naar de wisselspanningsmeting om. Door nogmaals te drukken, wordt naar de gelijkspanningsfunctie teruggeschakeld.
- Verbind de rode meetleiding met de V-meetbus (7), de zwarte meetleiding met de COM-meetbus (6).
- Verbind nu beide meetstiften met het meetobject (generator, schakeling, enz.).
- De hudige meetwaarde wordt op het scherm weergegeven.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject en schakel de DMM uit.

➔ Het spanningsbereik “V AC” bezit een ingangsweerstand van >10 MΩ.

c) Stroommeting “A”

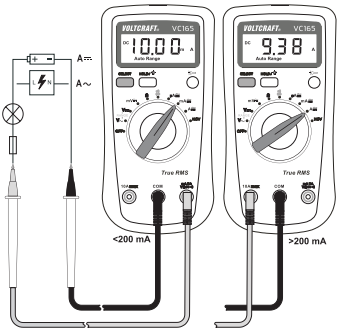
De max. toegestane spanning in het stroommeetcircuit tegen aardpotentiaal mag 600 V in CAT II en CAT III niet overschrijden.

De stroommeting gebeurt altijd in serie met de verbruiker. Voor het meetapparaat wordt aangesloten, moet het stroomcircuit stroomloos worden geschakeld. Na het meten altijd eerst het meetcircuit stroomloos schakelen voor de meetleidingen worden verwijderd. Dit voorkomt het ontstaan van spanningsbogen.

Stroommetingen >5 A mogen max. 10 seconden duren en worden uitgevoerd met een interval van min. 15 minuten.

De binnenweerstand van het meetapparaat veroorzaakt door de geïntegreerde zekering in het mA/µA-meetbereik een geringe spanningsdaling in het meetcircuit (max. 200 mV) dat echter meestal verwaarloosbaar is.

Voor het meten van de stroomsterkte >200 mA gaat u als volgt te werk:



- Schakel de DMM met de draaischakelaar (4) in en kies het meetbereik “A”.
- DC duidt op het scherm de meetfunctie voor gelijkstroom aan. Als wisselstroom moet worden gemeten, drukt u eenmaal kort op de knop “SELECT” en de aanduiding schakelt naar “AC” om en “TRMS” verschijnt voor echt-effectieve waardemeting. Als u opnieuw drukt, schakelt u opnieuw naar “DC” om, etc.
- Verbind de rode meetleiding met de V-meetbus (5), de zwarte meetleiding met de COM-meetbus (6).
- Verbind nu de beide meetstiften in serie met de verbruiker. De rode meetstift komt overeen met de pluspool, de zwarte meetstift met de minpool. Zet het meetstroomcircuit aan.
- De meetwaarde wordt op het scherm weergegeven.

➔ Is er bij een gelijkstroommeting een min “-” voor de meetwaarde verschijnt, dan loopt de stroom tegengesteld (of zijn de meetleidingen verwisseld).

- Schakel na het einde van de meting het meetcircuit stroomloos en verwijder de meetstiften van het meetobject. Schakel het apparaat uit. Draai de draaischakelaar in de stand “OFF”.

Voor het meten van de stroomsterkte <200 mA gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM met de draaischakelaar (4) in en kies het meetbereik “mA/µA”.
- DC duidt op het scherm de meetfunctie voor gelijkstroom aan. Als wisselstroom moet worden gemeten, drukt u eenmaal kort op de knop “SELECT” en de aanduiding schakelt naar “AC” om en “TRMS” verschijnt voor echt-effectieve waardemeting. Als u opnieuw drukt, schakelt u opnieuw naar “DC” om, etc.
- Verbind de rode meetleiding met de mA-meetbus (7), de zwarte meetleiding met de COM-meetbus (6).
- Verbind nu de beide meetstiften in serie met de verbruiker. De rode meetstift komt overeen met de pluspool, de zwarte meetstift met de minpool. Zet het meetstroomcircuit aan.
- De meetwaarde wordt op het scherm weergegeven.

➔ Is er bij een gelijkstroommeting een min “-” voor de meetwaarde verschijnt, dan loopt de stroom tegengesteld (of zijn de meetleidingen verwisseld).

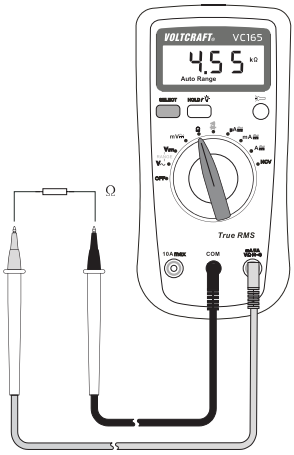
- Schakel na het einde van de meting het meetcircuit stroomloos en verwijder de meetstiften van het meetobject. Schakel het apparaat uit. Draai de draaischakelaar in de stand “OFF”.

d) Weerstandsmeting

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

Voor de weerstandsmeting gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik “Ω”.
- Verbind de rode meetleiding met de Ω-meetbus (7), de zwarte meetleiding met de COM-meetbus (6).
- Controleer de meetsnoeren op doorgang door beide meetstiften met elkaar te verbinden. Nu moet zich een weerstandswaarde van ca. 0 - 1,5 Ohm instellen (de eigen weerstand van de meetsnoeren).
- Sluit nu de beide meetstiften aan op het meetobject. De meetwaarde wordt op het scherm weergegeven, mits het meetobject niet hoogohmig of onderbroken is. Wacht tot de schermwaarde gestabiliseerd is. Bij weerstanden >1 MOhm kan dit enkele seconden duren.
- Zodra “O.L” (= overloop) in het scherm 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.

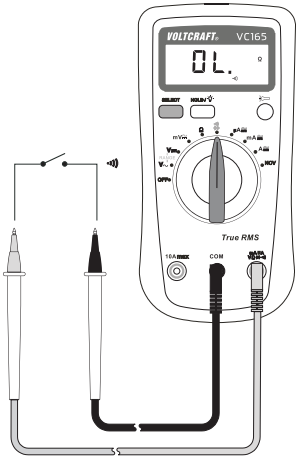


➔ Wanneer u een weerstandsmeting uitvoert, moet u erop letten dat de meetpunten waarmee de meetstiften in contact komen, vrij zijn van vuil, olie, soldeerhars of dergelijke. Dergelijke omstandigheden kunnen het meetresultaat vervalsen.

e) Akoestische doorgangstest

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

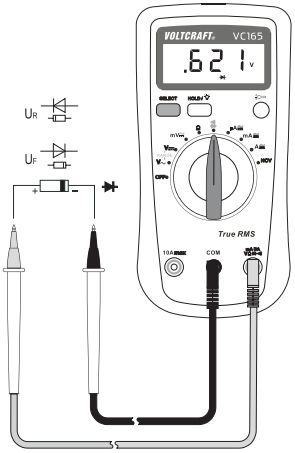
- Schakel de DMM in en kies de meetfunctie.
- Verbind de rode meetleiding met de V-meetbus (7), de zwarte meetleiding met de COM-meetbus (6).
- Als doorgang wordt een meetwaarde van ca. < 50 ohm herkend en weerklinkt er een pieptoon. Het scherm geeft tot max. 199,9 Ohm de overeenkomstige weerstandswaarde weer.
- Zodra “OL” (= overloop) in het scherm 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.



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 ⯈|.
- Druk op de knop “SELECT” om naar de meetfunctie “Diodetest” om te schakelen. Op het scherm verschijnt het diodesymbool.
- Verbind de rode meetleiding met de V-meetbus (7), de zwarte meetleiding met de COM-meetbus (6).
- Controleer de meetsnoeren op doorgang door beide meetstiften met elkaar te verbinden. Nu moet zich een waarde van ca. 000 V instellen.
- Sluit nu de beide meetsnoeren aan op het meetobject (diode).
- Op het scherm wordt de doorlaatspanning “UF” in volt (V) weergegeven (voorbeeldwaarde in de schets: 0,621 V). Het meetbereik gaat tot 1,999 V.
- Als “OL” verschijnt, wordt de diode in sperrichting (UR) gemeten of is de diode defect (onderbreking). Voer ter controle een meting door met omgekeerde polariteit.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject en schakel de DMM uit.



g) Contactloze AC-spanningsherkenning (NCV)

Deze functie is niet toegelaten voor het vaststellen van de spanningsvrijheid in elektrische installaties. Daarvoor moet altijd een 2-polige meting worden uitgevoerd.

Door de NCV-functie (“non-contact-voltage detection”) wordt contactloos de aanwezigheid van spanning bij leidingen gedetecteerd. De NCV-sensor (1) is aan de voorzijde van het meetapparaat aangebracht en met het symbool VOLT SENSOR gemarkeerd.

De weergave van een mogelijke wisselspanning gebeurt alleen akoestisch en het geluid neemt met de hoogte van de spanning aan volume toe. Het scherm geeft alleen de meetfunctie “NCV” en de afkorting “EF” (voor “Elektromagnetisch Veld”) weer.

- Maak alle meetdraden los van het meetapparaat Voor deze functie zijn er geen meetdraden nodig.
- Schakel de DMM in en kies de functie “NCV”.
- Voer het meetapparaat met de voorzijde aan een bekende AC-spanningsbron uit. Voer deze test altijd uit om verkeerde detecties te vermijden. Het meetapparaat begint te piepen wanneer een wisselspanning aanwezig is.
- Voer de controle aan de voorziene leiding, etc. uit.
- Schakel na het einde van de test de DMM uit.

➔ Door de hooggevoelige NCV-sensor kan een spanningsherkenning ook bij statische opladingen gebeuren. Dit is normaal en geen defect.



9. BIJKOMENDE FUNCTIES

a) HOLD-functie

De HOLD-functie houdt de huidige meetwaarde op het scherm vast om deze rustig te kunnen aflezen of verwerken.



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

Let ook op dat de HOLD-knop bij het begin van de meting niet wordt ingedrukt (schermweergave bij ingedrukte HOLD-knop "HOLD"). Bij geactiveerde HOLD-functie bij het begin van de meting, wordt er geen meetwaarde weergegeven!

Voor het inschakelen van de hold-functie drukt u op de knop "HOLD" (3). Op het scherm wordt het HOLD-symbool "" weergegeven. Om de HOLD-functie uit te schakelen, drukt u op de knop "HOLD". Het HOLD-symbool dooft uit.

b) Schermverlichting

Bij een ingeschakelde DMM kan via de schermverlichtingsknop (3) de schermverlichting worden in- en uitgeschakeld. Druk voor het in- en uitschakelen op de Power-knop, en houd deze ca. 2 seconden ingedrukt. De schermverlichting blijft gedurende max. 15 seconden ingeschakeld en dooft automatisch uit of blijft ingeschakeld tot ze via knop (3) wordt uitgeschakeld. Bij het uitschakelen van de DMM via de draaischakelaar (stand "OFF") dooft de schermverlichting eveneens uit.

c) LED-lamp

Bij een ingeschakelde DMM kan de geïntegreerde LED-lamp via de vergrendelbare schakelaar (9) worden in- en uitgeschakeld. De schakelaar vergrendelt bij het indrukken en schakelt de LED aan de voorzijde van de DMM (11 in. Bij een ingedrukte schakelaar blijft deze functie geactiveerd, maar wordt bij het uitschakelen van de DMM via de draaischakelaar mee uitgeschakeld. Bij het opnieuw inschakelen van de DMM licht dan de LED-lamp onmiddellijk op. De ingeschakelde verlichting blijft actief tot het meetapparaat manueel of via de vergrendelbare schakelaar (9) wordt uitgeschakeld.

De automatische uitschakeling schakelt de LED-lamp niet mee uit!

d) Automatische uitschakeling

Een automatische uitschakelfunctie schakelt de multimeter bij langer niet-gebruik automatisch uit. Dit beschermt de batterij en verlengt diens levensduur.

Als het meetapparaat ca. 15 minuten niet wordt bediend, schakelt het automatisch uit. Een minuut voor de uitschakeltijd weerklinkt 5 keer een geluidssignaal om aan te geven dat de uitschakeltijd nadert.

De uitschakeling kan 15 minuten worden vertraagd door op de knop "SELECT" te drukken.

De automatische uitschakeling gebeurt met een lang geluidssignaal.

Het meetapparaat kan gereactiveerd worden door op de knop "SELECT" te drukken of de draaischakelaar op de stand "OFF" te zetten en dan opnieuw de machine in te schakelen.

10. REINIGING EN ONDERHOUD

a) Algemeen

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

Afgezien van een incidentele reinigingsbeurt en het vervangen van de batterij of zekering is het meetapparaat onderhoudsvrij.

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



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

b) Reiniging

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



Bij het openen van afdekkingen of het verwijderen van onderdelen, ook wanneer dit handmatig mogelijk is, kunnen spanningvoerende onderdelen 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 schurende schoonmaakmiddelen, benzine, alcohol of soortgelijke producten. Hierdoor wordt het oppervlak van het meetapparaat aangetast. Bovendien zijn de dampen schadelijk voor de gezondheid en explosief. Gebruik voor de reiniging ook geen scherp gereedschap, schroevendraaiers of staalborstels en dergelijke.

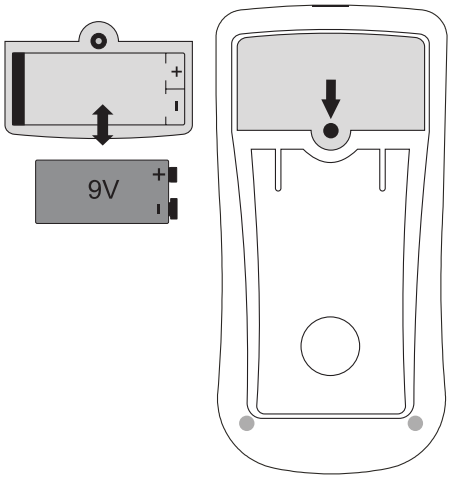
Gebruik een schone, pluisvrije, antistatische en licht vochtige schoonmaakdoek om het product te reinigen. Laat het apparaat goed drogen voordat u het weer in gebruik neemt.

c) Plaatsen en vervangen van de batterij

Voor het gebruik is een 9 V blokbatterij (vb. 6F22 of identiek) nodig. Bij de eerste ingebruikneming of wanneer het symbool voor vervanging van batterijen op het scherm verschijnt, moeten nieuwe, volle batterijen worden geplaatst.

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

- Ontkoppel de aangesloten meetsnoeren van het meetcircuit en van uw meetapparaat. Schakel de DMM uit.
- Maak de schroeven aan de achterzijde van het batterijvak (10) met een passende kruiskopschroevendraaier los. Verwijder het batterijvak uit het apparaat.
- Vervang de lege batterij voor een nieuwe van hetzelfde type. Plaats een nieuwe batterij volgens de juiste poolrichting in het batterijvak. De batterij past alleen met de juiste polariteit in de houder. Gebruik bij het insteken geen geweld. Let op de polariteitgegevens in het batterijvak.
- Schuif het batterijvak terug op het apparaat.
- Sluit de behuizing en schroef deze opnieuw zorgvuldig vast.



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

Laat geen lege batterij 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 batterij 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 brand- en explosiegevaar.

→ Een passende alkalinebatterij kunt u bestellen onder het volgende bestelnummer:
Bestelnr. 652509 (1x bestellen a.u.b.).
Gebruik uitsluitend alkalinebatterijen, omdat deze krachtig zijn en een lange gebruiksduur hebben.

d) Vervangen van zekeringen

De stroommeetbereiken zijn met hogevermogenszekeringen tegen overbelasting beveiligd. Als er geen metingen in het stroommeetbereik meer mogelijk zijn, zijn de zekeringen vermoedelijk defect en moeten worden vervangen.

Zekeringen controleren:

De werking van de zekeringen kunnen bij gesloten behuizing worden gecontroleerd. Voor de test is slechts een meetkabel nodig.

Schakel het meetapparaat in en kies de meetfunctie “Doorgangstest”.

Steek een meetkabel in de “V”-meetbus (7).

Contacteer met de meetstift de meetbus “COM” (6). Als een pieptoon weerklinkt, is de zekering voor het mA/µA-meetbereik OK. Als de pieptoon uitblijft, is de zekering defect.

Contacteer met de meetstift de meetbus “10A” (5). Als een pieptoon weerklinkt, is de zekering voor het 10A-meetbereik OK. Als de pieptoon uitblijft, is de zekering defect.

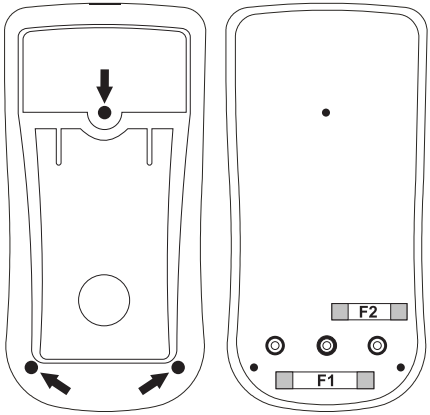
Neem bij het vervangen van zekeringen absoluut de veiligheidsvoorschriften in acht!

Zorg dat bij het vervangen van zekeringen alleen zekeringen van het aangeduide type en de aangegeven nominale stroomsterkte als vervanging worden gebruikt. Het gebruik van verkeerde of gerepareerde zekeringen resp. het overbruggen van de zekeringhouder is niet toegestaan en kan brand tot gevolg hebben.

Voor het vervangen van een zekering gaat u als volgt te werk:

- Ontkoppel de aangesloten meetsnoeren van het meetcircuit en van uw meetapparaat. Schakel de DMM uit.
- Maak de drie behuizingsschroeven aan de achterzijde met een passende kruiskopschroevendraaier los. Maak beide delen van de behuizing voorzichtig van elkaar los.
- Vervang de defecte zekering door een nieuwe zekering van hetzelfde type en nominale stroomsterkte.
  Zekering F1: FF0,2A H 600 V 6,3 x 32 mm
  Zekering F2: F10A H 600 V 6,3 x 25 mm

  Let echter op de informatie op het apparaat of de gebruikte zekeringswaarden.
- Zet het meetapparaat weer zorgvuldig in omgekeerde volgorde in elkaar.



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

11. AFVOER



Oude elektronische toestellen kunnen gerecycled worden en horen niet thuis in het huisvuil. Als het product niet meer werkt, moet u het volgens de geldende wettelijke bepalingen voor afvalverwerking inleveren.

Verwijder de geplaatste batterij en gooi deze afzonderlijk van het product weg.

Verwijdering van lege batterijen!

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



Op batterijen/accu´s die schadelijke stoffen bevatten, vindt u de hiernaast vermelde symbolen. Deze geven aan dat ze niet via het huisvuil mogen worden verwijderd. De aanduidingen voor zware metalen zijn: Cd=cadmium, Hg=kwik, Pb=lood (de aanduiding staat op de batterijen, vb. onder het vuilnisbak-symbool dat links afgebeeld is).

Lege batterijen/accu's kunt u gratis inleveren bij de verzamelplaatsen van uw gemeente, onze filialen of andere verkooppunten van batterijen/accu´s!

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

12. VERHELPEN VAN STORINGEN

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

Toch kunnen zich problemen of storingen voordoen.

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



Neem altijd de veiligheidsvoorschriften in acht!

Fout	Mogelijke oorzaak	Mogelijke oplossing
De multimeter functioneert niet.	Is de batterij leeg?	Controleer de toestand. Batterijen vervangen.
Het scherm geeft weer: "ErrE"	Systeemfout	Neem contact op met een servicepunt. De DMM moet worden gecontroleerd.
Geen verandering van meetwaarden	Is een foutieve meetfunctie actief (AC/DC)?	Controleer het meetbereik (AC/DC) en schakel de functie evt. om.
	Steken de meetsnoeren goed in de meet-bussen?	Controleer de zitting van de meetleidingen
	Is de Hold-functie geactiveerd (aanduiding "H")	Druk op de knop "HOLD" om deze functie te deactiveren.
	Zekering in het stroommeetbereik defect	Controleer de overeenkomstige zekering.



Andere reparaties zoals hiervoor omschreven mogen alleen door een geautoriseerde vakman worden uitgevoerd. Bij vragen over het gebruik van het meetapparaat staat onze technische helpdesk ter beschikking.

13. TECHNISCHE GEGEVENS

Scherm .....2000 counts (tekens)

Meetrate .....ca. 2-3 metingen/seconde

Meettransformator AC .....echt-effectieve waarde True RMS

Meetleidingslengte.....elk ca. 90 cm

Meetimpendantie.....>10 MΩ (V-bereik)

Meetbussenafstand .....19 mm

Spanningsvoorziening .....9 V blokbatterij (NEDA 1604 6F22 of identiek)

Bedrijfsvoorwaarden.....0 tot 30 °C (<75% rF)
30 tot 40 °C (<50% rF)

Bedrijfshoogte.....max. 2000 m boven de zeespiegel

Opslagvoorwaarden .....-10 °C tot +50 °C (<80% rF)

Gewicht .....ca. 200 g

Afmetingen (LxBxH) .....150 x 75 x 38 (mm)

Meetcategorie.....CAT III 600 V

Verontreinigingsgraad 2

Meettoleranties

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

In een elektromagnetisch belaste omgeving tot 1V/m verhoogt de tolerantie in het gehele meetbereik met +5% van het meetbereik. Een meting in een omgeving boven de 1 V/m is niet meer toegelaten.

Gelijkspanning

Bereik	Nauwkeurigheid	Resolutie
20,00 mV	±(1,2% + 8)	0,01 mV
200,0 mV	±(1,0% + 8)	0,1 mV
2,000 V	±(0,7% + 6)	0,001 V
20,00 V		0,01 V
200,0 V		0,1 V
600 V		1 V
Overbelastingsbeveiliging 600 V; impedantie: >10 MΩ (mV-bereik >1 GΩ)		

Wisselspanning

Bereik	Nauwkeurigheid	Resolutie
20,00 mV	±(1,5% + 8)	0,01 mV
200,0 mV		0,1 mV
2,000 V	±(1,2% + 6)	0,001 V
20,00 V		0,01 V
200,0 V		0,1 V
600 V	±(1,5% + 4)	1 V
Gespecificeerd meetbereik: 5-100 % van het meetbereik Toegestane weergave bij een kortgesloten meetingang: <10 counts Frequentiebereik 45 – 400 Hz; overbelastingsbeveiliging 600 V Meettransformator AC-V: AC-gekoppeld, echte-effectieve waarde (True RMS), impendantie: >10 MΩ, 100 pF Bijkomende tolerantie bij de volgende topfactoren (Crest Factor) van het meetsignaal: CF 1,0 – 2,0 +3% ter nauwkeurigheid CF 2,0 – 2,5 +5% ter nauwkeurigheid CF 2,5 – 3,0 +7% ter nauwkeurigheid		

Gelijkstroom

Bereik	Nauwkeurigheid	Resolutie
200,0 µA	±(1,0% + 6)	0,1 µA
2000 µA		1 µA
20,00 mA		0,01 mA
200,0 mA		0,1 mA
2,000 A	±(1,2% + 8)	0,001 A
10,00 A		0,01 A
Overbelastingsbeveiliging 600 V; keramische zekeringen voor hoog vermogen: µA/mA-bereik F1: FF0, 2 A H 600 V (6 x 32 mm) A-bereik F2: F10A H 600 V (6 x 25 mm)		

Wisselstroom

Bereik	Nauwkeurigheid	Resolutie
200,0 µA	±(1,3% + 6)	0,1 µA
2000 µA		1 µA
20,00 mA		0,01 mA
200,0 mA		0,1 mA
2,000 A	±(1,5% + 8)	0,001 A
10,00 A		0,01 A
Gespecificeerd meetbereik: 5 - 100% van het meetbereik Toegestane weergave bij een kortgesloten meetingang: <2 counts Frequentiebereik 45 – 400 Hz; overbelastingsbeveiliging 600 V; Meettransformator AC-A: AC-gekoppeld, echte-effectieve waarde (True RMS) Bijkomende tolerantie bij de volgende topfactoren (Crest Factor) van het meetsignaal: CF 1,0 – 2,0 +3% ter nauwkeurigheid CF 2,0 – 2,5 +5% ter nauwkeurigheid CF 2,5 – 3,0 +7% ter nauwkeurigheid Overbelastingsbeveiliging 600 V; keramische zekeringen voor hoog vermogen: µA/mA-bereik F1: FF0, 2A H 600 V (6 x 32 mm) A-bereik F2: F10A H 600 V (6 x 25 mm)		

Weerstand

Bereik	Nauwkeurigheid	Resolutie
200,0 Ω*	±(1,2% + 8)	0.1 Ω
2,000 kΩ		0,001 kΩ
20,00 kΩ		0,01 kΩ
200,0 kΩ		0,1 kΩ
2,000 MΩ	±(1,5% + 6)	0,001 MΩ
20,00 MΩ		0,01 MΩ
Overbelastingsbeveiliging 600 V, PTC Meetspanning: max. 1 V * Meetnauwkeurigheid na aftrek van de vermogensweerstand van de meetleidingen		

Contactloze AC-spanningsherkenning “NCV”

Bereik	Frequentiebereik	Scherm
220 V	50 - 60 Hz	Geluidssignaal, niet gespecificeerd

Diodetest

Testspanning	Resolutie
ca. 2,1 V	0,001 V
Overbelastingsbeveiliging: 600 V PTC; controlestroom max. 1 mA	

Akoest. doorgangsmeter

Overbelastingsbeveiliging: 600 PTC; <50 Ω permanente toon, meetbereik 0 – 200 Ω, niet-gespecificeerd



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

(D) Impressum

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

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

© Copyright 2016 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 2016 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 2016 by Conrad Electronic SE.

(NL) Colofon

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

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

© Copyright 2016 by Conrad Electronic SE. **V1_1216_02_JH**