


# ***VOLTCRAFT***

- Ⓓ **Bedienungsanleitung**  
**VC292 Digital Multimeter**  
Best.-Nr. 2576863 Seite 2 - 56
- ⒼⒷ **Operating Instructions**  
**VC292 Digital Multimeter**  
Item No. 2576863 Page 57 - 110
- Ⓕ **Mode d'emploi**  
**VC292 Multimètre Numérique**  
N° de commande 2576863 Page 111 - 165
- ⒼⒶ **Gebruiksaanwijzing**  
**VC292 Digitale Multimeter**  
Bestelnr. 2576863 Pagina 166 - 219

# 1 Inhaltsverzeichnis

D

2	Einführung .....	4
3	Lieferumfang .....	4
4	Aktuelle Bedienungsanleitungen .....	4
5	Symbol-Erklärung .....	5
6	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	6
7	Sicherheitshinweise .....	8
	7.1 Batterien/Akkus .....	10
	7.2 Angeschlossene Geräte .....	11
	7.3 LED-Licht .....	11
8	Produktbeschreibung .....	12
9	Produktübersicht .....	13
10	Drehregler .....	14
11	Anzeigeelemente und Symbole .....	15
	11.1 Elemente .....	15
	11.2 Symbole .....	16
12	Messungen durchführen .....	18
	12.1 Ein- und Ausschalten des Multimeters .....	19
	12.2 Warnung vor falscher Messbuchse .....	20
	12.3 Messen von AC-Spannung „V~“ .....	21
	12.4 Messen von mV/AC-Spannung „mV~“ .....	22
	12.5 Messen von DC-Spannung („V=“ .....	23
	12.6 Messen von mV/DC-Spannung („mV=“ .....	24
	12.7 LoZ-Spannungsmodus .....	24
	12.8 Berührungslose Stromzangenmessung „  A“ .....	25

12.9	Kontaktierete Strommessung bis max. 600 mA.....	29
12.10	Frequenzmessung.....	32
12.11	Messung der Impulsdauer in % .....	33
12.12	Widerstandsmessung .....	34
12.13	Diodenprüfung .....	35
12.14	Durchgangsprüfung .....	36
12.15	Kapazitätsmessung .....	37
12.16	Berührungslose Wechselspannungsmessung „NCV“ .....	38
13	Zusätzliche Funktionen.....	39
13.1	SEL-Funktion.....	39
13.2	Taschenlampe.....	39
13.3	REL-Funktion.....	39
13.4	HOLD-Funktion.....	40
13.5	Auto-Power-Off Funktion .....	40
14	Wartung und Reinigung .....	41
14.1	Allgemeine Hinweise.....	41
14.2	Reinigung.....	41
14.3	Öffnen des Batterie-/Sicherungsfachs .....	42
14.4	Einsetzen und Wechseln der Batterien.....	43
15	Entsorgung .....	45
15.1	Produkt .....	45
15.2	Batterien/Akkus.....	45
16	Problembehandlung.....	47
17	Technische Daten .....	48
17.1	Multimeter VC292.....	48
17.2	Stromzangenwandler CLA60.....	49

## 2 Einführung

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,  
wir bedanken uns für den Kauf dieses Produkts.



Diese Bedienungsanleitung gehört zu diesem Produkt. Sie enthält wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme und Handhabung. Daran sollten Sie auch denken, wenn Sie dieses Produkt an Dritte weitergeben. Heben Sie deshalb diese Bedienungsanleitung zum Nachlesen auf!

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an:

Deutschland: [www.conrad.de](http://www.conrad.de)

Österreich: [www.conrad.at](http://www.conrad.at)

Schweiz: [www.conrad.ch](http://www.conrad.ch)

## 3 Lieferumfang

- Digitalmultimeter
- Stromzangenwandler CLA60
- 2 x Sicherheitsmessleitungen mit CAT III Schutzkappen
- 5 x 1,5-V-Batterie des Typs AAA
- Bedienungsanleitung

## 4 Aktuelle Bedienungsanleitungen

Laden Sie aktuelle Bedienungsanleitungen über den Link [www.conrad.com/downloads](http://www.conrad.com/downloads) herunter oder scannen Sie den abgebildeten QR-Code. Folgen Sie den Anweisungen auf der Website.





## 5 Symbol-Erklärung



Dieses Symbol warnt vor Gefahren, die Verletzungen nach sich ziehen können.



Dieses Symbol warnt vor gefährlicher Spannung, die zu Verletzungen durch einen Stromschlag führen kann.



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



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



Dieses Gerät wurde einer Konformitätsbewertung für den GB-Raum unterzogen und erfüllt sämtliche Anforderungen der für Großbritannien geltenden Richtlinien.



Schutzklasse 2 (doppelte oder verstärkte Isolierung, Schutzisolierung)

**CAT II**

Es ist zum Überprüfen und Messen von Stromkreisen, die direkt an die Verbrauchsstellen (u. a. Steckdosen) des Niederspannungsnetzes angeschlossen sind, geeignet.

**CAT III**

Es eignet sich außerdem zum Überprüfen und Messen von sämtlichen der an die Verteilung bzw. die Niederspannungsanlage des Gebäudes angeschlossenen Stromkreise.

**CAT IV**

Messkategorie IV: Zum Messen am Ursprung einer Niederspannungsanlage (Beispiel: Netzverteilung, Übergabestellen des Stromversorgers an Haushalte) und im Freien (z. B. bei Arbeiten an Erdkabeln oder Freileitungen). Diese Kategorie umfasst auch alle unteren 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



Gleichstrom



Wechselstrom

## 6 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Misst und zeigt elektrische Parameter in der Messkategorie CAT III (bis zu 600 V) an.
- Entspricht den Normen EN 61010-1 und EN 61010-2-033 sowie allen niedrigeren Kategorien.
- Das Multimeter darf nicht in der Messkategorie CAT IV eingesetzt werden.
- Misst Gleich- und Wechselspannungen bis zu 600 V
- Direkte Messung von Gleich- und Wechselströmen bis zu 600 mA
- Berührungslose Messung von Gleich- und Wechselströmen bis zu 60 A mit einem Stromzangenwandler CLA60
- Misst Frequenzen von 10 Hz bis 10 MHz (max. 20 Vrms)
- Misst Kapazitäten bis 60 mF
- Misst Widerstände bis 60 M $\Omega$
- Durchgangsprüfungen (<10  $\Omega$  akustisch)
- Diodenprüfungen

Die Messmodi werden mit dem Drehregler ausgewählt. Die Messbereichswahl erfolgt in vielen Messbereichen automatisch (außer Durchgangsprüfung, Diodenprüfung und Strommessbereiche).

Im AC-Spannungs- und AC-Strommessbereich werden Echt-Effektiv-Messwerte (True RMS) bis zu einer Frequenz von 400 Hz angezeigt. Dies ermöglicht die exakte Messung von sinusförmigen und nicht sinusförmigen Messgrößen (Spannung/Strom).

Messwerte mit negativer Polarität werden mit dem (-)-Zeichen angezeigt.

Ein Niedrige-Impedanz-Modus (LoZ) ermöglicht die Spannungsmessung mit reduziertem Innenwiderstand. Dies unterdrückt Phantomspannungen die in Hohe-Impedanz-Messungen auftreten können. Die Messung mit reduzierter Impedanz ist nur in Messkreisen bis max. 250 V und für max. 3 s zulässig.

Die beiden Strommesseingänge sind gegen Überlast abgesichert. Die Spannung im Strommesskreis darf 600 V nicht überschreiten.

Der Stromzangenmesseingang ist mit 2 wartungsfreien, selbstrückstellenden PTC-Sicherungen und einer Keramikrohrsicherung ausgestattet.

Der mA/ $\mu$ A-Messeingang ist mit einer wartungsfreien, selbstrückstellenden PTC-Sicherung und einer Keramikröhrensicherung ausgestattet, die im Falle einer konventionellen Überlastfehlfunktion von weniger als ca. 5A verwendet werden kann, der Strom ist begrenzt und das Multimeter ist gut geschützt. Wenn das Multimeter für eine mA/ $\mu$ A-Messung verwendet wird, aber versehentlich an eine Hochspannungsstromversorgung mit hoher Energie angeschlossen wird, wird die Keramikröhrensicherung funktionieren und wahrscheinlich auslösen, um das Multimeter zu schützen. In einem solchen Fall muss die durchgebrannte Keramikröhrensicherung durch eine neue ersetzt werden.

Das Multimeter wird mit handelsüblichen 3 x AAA 1,5 V Batterien betrieben. Die Stromzange benötigt zwei handelsübliche Mikrobatterien (Typ AAA, LR3 oder baugleich). Das Gerät darf nur mit den angegebenen Batterien betrieben werden. Akkus sollten aufgrund der geringeren Kapazität und teils niedrigeren Zellenspannung nicht verwendet werden.

Das Gerät schaltet sich nach 15 Minuten automatisch aus, wenn keine Taste gedrückt wird. Dies verhindert die vorzeitige Entladung der Batterie. Die automatische Ausschaltfunktion kann deaktiviert werden.

An der Geräterückseite befindet sich ein ausklappbarer Ständer. Hiermit kann das Multimeter zur besseren Ablesbarkeit optimal platziert werden.

Das Multimeter und die Stromzange dürfen 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 und starke elektromagnetische Felder.

Verwenden Sie zum Messen nur Messleitungen bzw. Messzubehör, die mit den Spezifikationen des Multimeters übereinstimmen.

Das Multimeter darf nur von Personen bedient werden, die mit den erforderlichen Vorschriften für die Messung und den möglichen Gefahren vertraut ist. Die Verwendung einer persönlichen Schutzausrüstung wird empfohlen.

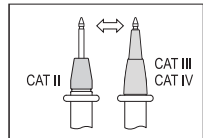
## 7 Sicherheitshinweise



Lesen Sie sich die Bedienungsanleitung sorgfältig durch und beachten Sie insbesondere die Sicherheitshinweise. Sollten Sie die in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Sicherheitshinweise und Informationen für einen ordnungsgemäßen Gebrauch nicht beachten, übernehmen wir keine Haftung für daraus resultierende Personen- oder Sachschäden. Darüber hinaus erlischt in solchen Fällen die Gewährleistung/Garantie.

- Dieses Gerät wurde in einem sicheren Zustand ausgeliefert.
- Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten und eine Beschädigung des Geräts zu vermeiden, beachten Sie unbedingt die Sicherheits- und Warnhinweise in dieser Anleitung.
- Der eigenmächtige Umbau und/oder die Veränderung des Geräts ist aus Sicherheits- und Zulassungsgründen nicht gestattet.
- Überprüfen Sie vor dem Einsatz des Multimeters dessen korrekte Funktion mit einer bekannten Quelle.
- Wenden Sie sich an einen Techniker, wenn Sie nicht sicher sind, wie Sie das Gerät verwenden oder anschließen sollen.
- Multimeter und deren Zubehör sind kein Spielzeug und müssen außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahrt werden.
- Beachten Sie beim Verwenden des Geräts in gewerblichen Einrichtungen stets die Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Betriebsmittel.
- In Schulen, Bildungseinrichtungen, Hobby- und Heimwerkerwerkstätten muss das Multimeter unter der verantwortlichen Aufsicht von geschultem Personal verwendet werden. Das Gleiche gilt, wenn das Multimeter von Personen mit eingeschränkten körperlichen und geistigen Fähigkeiten benutzt wird.
- Stellen Sie immer sicher, dass das Multimeter auf den richtigen Messmodus eingestellt ist, bevor Sie eine Messung durchführen.
- Beim Verwenden von Messspitzen ohne Schutzkappen dürfen die Messungen zwischen dem Multimeter und dem Erdpotential die Messkategorie CAT II nicht überschreiten.

- Bei CATIII-Messungen müssen die Schutzkappen auf die Messspitzen aufgesetzt werden (max. Länge der freiliegenden Kontakte = 4 mm), um versehentliche Kurzschlüsse zu vermeiden. Diese sind im Lieferumfang enthalten.



- Nehmen Sie die Messspitzen immer vom Messobjekt ab, bevor Sie den Messbereich wechseln.
- Die Spannung zwischen den Anschlusspunkten des Multimeters und der Erde darf 600 V DC/AC in CAT III nicht überschreiten.
- Besondere Vorsicht ist geboten, wenn Sie mit Spannungen arbeiten, die höher sind als AC 30 Vr.m.s, 42,4 V Peak oder DC 60 V. Das Berühren von elektrischen Leitern mit diesen Spannungen kann zu einem tödlichen Stromschlag führen.
- Um einen Stromschlag zu vermeiden, berühren Sie bei den Messungen die Anschlüsse/Messpunkte weder direkt noch indirekt. Berühren Sie bei den Messungen keine freiliegenden Bereiche außerhalb der Griffmarkierungen an den Messspitzen und dem Stromzangenwandler.
- Überprüfen Sie vor jeder Messung das Multimeter und die Messleitungen auf Anzeichen von Beschädigung. Führen Sie auf keinen Fall Messungen durch, wenn die schützende Isolierung beschädigt (gerissen, fehlend usw.) ist. Die Messleitungen sind mit einer Verschleißanzeige versehen. Wenn die Leitung beschädigt ist, wird eine zweite Isolierungsschicht sichtbar (die zweite Isolierungsschicht hat eine andere Farbe). Stellen Sie in diesem Fall die Verwendung ein und tauschen Sie das Messzubehör aus.
- Verwenden Sie das Multimeter nicht unmittelbar vor, während oder nach einem Gewitter (Stromschlag/hohe Stromstöße!). Achten Sie darauf, dass ihre Hände, Schuhe, Kleidung, der Boden, der Stromkreis und die Stromkreiskomponenten trocken sind.
- Vermeiden Sie das Verwenden des Geräts 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, stellen Sie den Betrieb sofort ein und verhindern Sie eine unbefugte Verwendung. Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, wenn:
  - Anzeichen von Beschädigungen vorhanden sind
  - Das Gerät nicht ordnungsgemäß funktioniert
  - Das Gerät über einen längeren Zeitraum unter ungünstigen Bedingungen gelagert wurde
  - das Gerät während des Transports rauer Behandlung ausgesetzt war
- Schalten Sie das Gerät nicht sofort ein, nachdem es von einem kalten in einen warmen Raum gebracht worden ist. Das dabei entstandene Kondenswasser kann das Gerät zerstören. Lassen Sie das Gerät ausgeschaltet und lassen Sie es Raumtemperatur annehmen.
- Lassen Sie das Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen da es für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden könnte.
- Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise in den einzelnen Kapiteln.
- Überprüfen Sie vor jeder Verwendung die Funktion des Geräts, indem Sie eine bekannte Spannung messen.

## 7.1 Batterien/Akkus

- Achten Sie beim Einsetzen der Batterien/Akkus auf die richtige Polung.
- Entfernen Sie bei längerem Nichtgebrauch die Batterien/Akkus, um Beschädigungen durch Auslaufen zu vermeiden. Auslaufende oder beschädigte Batterien/Akkus können bei Hautkontakt Säureverätzungen hervorrufen. Beim Umgang mit beschädigten Batterien/Akkus sollten Sie daher Schutzhandschuhe tragen.
- Bewahren Sie Batterien/Akkus außerhalb der Reichweite von Kindern auf. Lassen Sie Batterien/Akkus nicht frei herumliegen, da diese von Kindern oder Haustieren verschluckt werden könnten.
- Batterien/Akkus sind stets zum selben Zeitpunkt zu ersetzen bzw. auszutauschen. Das Mischen von alten und neuen Batterien/Akkus im Gerät kann zum Auslaufen der Batterien/Akkus und zur Beschädigung des Geräts führen.

- Nehmen Sie keine Batterien/Akkus auseinander, schließen Sie sie nicht kurz und werfen Sie sie nicht ins Feuer. Versuchen Sie niemals, nicht aufladbare Batterien aufzuladen. Es besteht Explosionsgefahr!

## **7.2 Angeschlossene Geräte**

- Beachten Sie auch die Sicherheits- und Bedienungshinweise der übrigen Geräte, die an dieses Produkt angeschlossen sind.

## **7.3 LED-Licht**

Achtung, LED-Licht:

- Blicken Sie nicht direkt in das LED-Licht!
- Blicken Sie weder direkt noch mit optischen Geräten in den Lichtstrahl!

## 8 Produktbeschreibung

Die Messwerte werden am Multimeter (DMM) in einer Digitalanzeige dargestellt. Das Multimeter hat 6000 Counts (Count = kleinster Anzeigewert). Die korrekte Buchsenbelegung wird je nach gewähltem Messmodus angezeigt. Eine fehlerhafte Buchsenbelegung wird durch einen Warnton und eine Warnanzeige angezeigt. Dies erhöht die Betriebssicherheit des Multimeters für den Benutzer.

Mit dem DMM können Messungen bis CAT III 600 V durchgeführt werden. Es ist für den Einsatz im Hobby- und Profibereich geeignet.

Mit diesem Multimeter müssen Sie eine versehentlich ausgelöste Sicherung im mA/ $\mu$ A-Messbereich nicht mehr ersetzen. Die eingebauten PTC-Schutzelemente begrenzen bei einer Überlastung den Stromfluss und schützen so das Multimeter und den Stromkreis. Die PTC-Schutzelemente setzen sich nach dem Auslösen und einer kurzen Abkühlzeit selbst zurück. Der Strommesskreis muss dazu nur kurz unterbrochen werden.

Wenn das Multimeter für eine mA/ $\mu$ A-Messung verwendet wird, aber versehentlich an eine Hochspannungsstromversorgung mit hoher Energie angeschlossen wird, wird die Keramikröhrensicherung funktionieren und wahrscheinlich auslösen, um das Multimeter zu schützen. In einem solchen Fall muss die durchgebrannte Keramikröhrensicherung durch eine neue ersetzt werden.

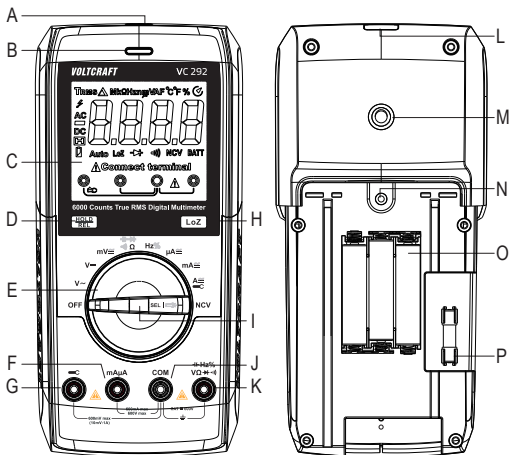
Eine externer Stromzangenwandler ermöglicht die berührungslose Messung von Gleich- und Wechselströmen bis zu 60 A ohne Unterbrechung des Stromkreises. Der Messeingang ist mit einem wartungsfreien PTC-Schutzelement gegen Überlast abgesichert.

Das Batterie- und Sicherungsfach kann nur geöffnet werden, wenn alle Messleitungen vom Multimeter entfernt wurden. Bei geöffnetem Batterie- und Sicherungsfach ist es nicht möglich, die Messleitungen in die Messbuchsen zu stecken. Dies ist eine eingebaute Sicherheitsfunktion zum Schutz des Benutzers.



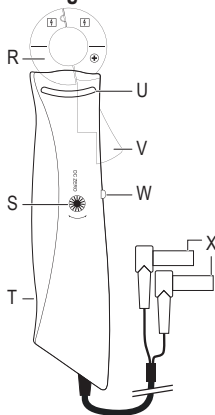
# 9 Produktübersicht

## 9.1 Multimeter




- A. Berührungsloser Spannungssensor
- B. Dreifarbige LED-Anzeige
- C. Anzeige
- D. **HOLD/REL**-Taste
- E. Drehregler zum Auswählen des Messmodus
- F. **mAμA**-Messbuchse
- G. **COM** Messbuchse für Stromzangenwandler (+)
- H. **LoZ** Taste für niedrige Impedanz 400 kΩ zum Ändern der Impedanz <TBC>
- I. **SEL**-Taste
- J. **COM**-Messbuchse (Referenzpotential, „negativ“)
- K. **VΩHz**-Messbuchse („positives Potential“ für Gleichspannungen)
- L. LED-Licht
- M. Anschlussgewinde für Ständer
- N. Schraube für Batteriefach
- O. Batteriefach
- P. Selbstrückstellende PTC- und Keramikrohr-Sicherungselemente für Messeingang „mAμA“.

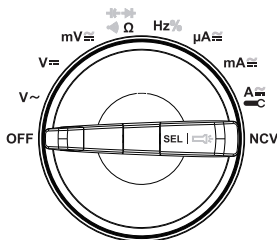
## 9.2 Zange



- R. Stromzangensensor
- S. Einsteller für DC-Nullkalibrierung
- T. Batterie-/Akkufach (Rückseite)
- U. Griffbereichskennzeichnung
- V. Zangenöffnungshebel
- W. Betriebsschalter
- X. Sicherheitsanschlusstecker

## 10 Drehregler




- Verwenden Sie den Drehregler, um den Messmodus auszuwählen.
- Die automatische Bereichsauswahl („Autorange“) ist aktiviert und der Bereich wird automatisch ausgewählt.
  - Die Messbereiche müssen manuell ausgewählt werden..
  - Beginnen Sie die Messungen immer mit dem größten Messbereich und schalten Sie gegebenenfalls auf einen kleineren Messbereich.
- Der Drehregler ist mit einer Funktionstaste ausgestattet.
  - Verwenden Sie die Taste **SEL** , um zu den Untermodi umzuschalten, wenn der Messmodus mehr als eine Funktion hat.
- Um das Multimeter auszuschalten, stellen Sie den Drehregler auf die Position **OFF**. Schalten Sie das Multimeter bei Nichtgebrauch immer aus.


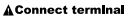









# 11 Anzeigeelemente und Symbole

Die folgenden Symbole und Buchstaben erscheinen auf dem Gerät/Anzeige. Es können weitere Symbole in der Anzeige erscheinen (Anzeigetest), die jedoch keine Funktion haben.






## 11.1 Elemente

Element	Beschreibung
TRMS	True-RMS-Messung
	Delta-Symbol für relative Messung (= Referenzmessung)
M	Mega-Symbol (Exp. 6)
k	Kilo-Symbol (Exp. 3)
$\Omega$	Ohm (Einheit des elektrischen Widerstandes)
HZ	Hertz (Einheit der Frequenz)
n	Nano-Symbol (Exp. -9)
m	Milli-Symbol (Exp. -3)
V	Volt (Einheit der elektrischen Spannung)
$\mu$	Mikro-Symbol (Exp. -6)
A	Ampere (Einheit der elektrischen Stromstärke)
F	Farad (Einheit der elektrischen Kapazität)
%	Anzeige der Impulsdauer der positiven Halbwelle in Prozent (Impuls-Pausen-Verhältnis)
	Automatische Ausschaltung ist aktiviert
	Symbol für die Diodenprüfung

Element	Beschreibung
	Symbol für den akustischen Durchgangsprüfer
LoZ	Niedrig-Impedanz-Symbol
	Anzeige der korrekten Buchsenbelegung
Auto	Automatische Messbereichswahl ist aktiviert
	Batteriewechselanzeige
	Hold-Funktion ist aktiviert
DC	Symbol für Gleichstrom (  )
	Polaritätsangabe für Stromflussrichtung (Minuspol)
AC	Symbol für Wechselstrom (  )
	Warnsymbol für gefährliche Spannung
	Symbol für Strommessung mit Stromzange

## 11.2 Symbole

Symbol	Beschreibung
REL	Taste für Relativmessung (= Referenzmessung)
SELECT	Umschalten in Untermodus
HOLD	Einfrieren der aktuellen Messung
OL	Überlast = Der Messbereich wurde überschritten
LEAd	Warnung „Falsche Buchse“
OFF	Schalterstellung „Multimeter aus“
ON	Schalterstellung „Multimeter ein“

Symbol	Beschreibung
	Symbol für die Diodenprüfung
	Symbol für den akustischen Durchgangsprüfer
	Symbol für den Kapazitätsmessbereich
	Symbol für Wechselstrom
	Symbol für Gleichstrom
<b>COM</b>	Anschluss für Referenzpotential
<b>mV</b>	Millivolt-Modus (Exp. -3)
<b>V</b>	Spannungsmodus (Volt = Einheit der elektrischen Spannung)
<b>A</b>	Strommodus (Ampere = Einheit des elektrischen Stroms)
<b>mA</b>	Milliampere-Modus (Exp. -3)
<b>μA</b>	Microampere-Modus (Exp. -6)
<b>Hz</b>	Frequenz-Modus (Hertz = Einheit der Frequenz)
<b>Ω</b>	Widerstands-Modus (Ohm = Einheit des elektrischen Widerstands)
<b>TRMS</b>	Echte Effektivwertmessung
<b>+</b>	Polaritätsanzeige für die Stromflussrichtung (positive Klemme)
<b>-</b>	Polaritätsangabe für Stromflussrichtung (Minuspol)
	Symbol für Strommessung mit Stromzange

## 12 Messungen durchführen



Überschreiten Sie niemals die max. zulässigen Eingangsgrößen. Berühren Sie niemals Schaltkreise oder Schaltkreisbauteile, die Spannungen von mehr als AC 30 Vr.m.s, 42,4 V Peak oder DC 60 V führen können! Es besteht die Gefahr eines lebensgefährlichen Stromschlags!

Messungen können nur bei geschlossenem Batterie- und Sicherungsfach durchgeführt werden. Bei geöffnetem Fach können keine Kabel eingesteckt werden.

Überprüfen Sie die angeschlossenen Messleitungen vor der Messung auf Beschädigungen wie Schnitte, Risse und Knicke. Verwenden Sie niemals beschädigte Messleitungen, da dies zu einem tödlichen Stromschlag führen kann!

Berühren Sie beim Messen keine Bereiche außerhalb der Griffmarkierungen an den Messspitzen / Messleitungen.

Schließen Sie nur die beiden Messleitungen an, die Sie zum Messen benötigen. Entfernen Sie aus Sicherheitsgründen alle nicht benötigten Messleitungen vom Gerät, bevor Sie eine Messung durchführen.

Messungen in Stromkreisen mit AC 30 Vr.m.s, 42,4 V Peak oder DC 60 V dürfen nur von qualifiziertem und geschultem Personal durchgeführt werden, das mit den einschlägigen Vorschriften und den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.



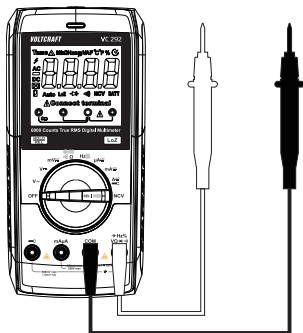
„OL“ (Überlast) zeigt an, dass der Messbereich überschritten wurde.

In der Anzeige erscheint für jeden Messmodus die entsprechende Anschlussreihenfolge der Messbuchsen. Beachten Sie diese beim Anschluss der Messleitungen an das Multimeter.

## 12.1 Ein- und Ausschalten des Multimeters

### Multimeter

1. Drehen Sie den Drehregler zum Auswählen des gewünschten Modus.
  - Der optimale Messbereich wird automatisch ausgewählt (außer im Strommodus).
  - Beginnen Sie bei der Strommessung immer mit dem größten Messbereich und schalten Sie gegebenenfalls auf einen kleineren Messbereich.
  - Trennen Sie immer die Messleitungen vom Multimeter, bevor Sie zu einem anderen Modus umschalten.
2. Um das Multimeter auszuschalten, stellen Sie den Drehregler auf die Position **OFF**.
  - Schalten Sie das Multimeter bei Nichtgebrauch immer aus.
3. Bevor Sie das Multimeter aufbewahren, stecken Sie die Messleitungen in die hochohmigen Klemmen (**COM** und  $\frac{+Hz\%}{V\Omega}$ ). Dies hilft, Fehler bei späteren Messungen zu vermeiden.



Bevor Sie das Multimeter benutzen können, müssen die Batterien eingelegt werden. Anweisungen zum Wechseln/Ersetzen der Batterien finden Sie unter „Reinigung und Wartung“.

### Stromzangenwandler

- Verwenden Sie den Schiebeschalter, um den Stromzangenwandler ein- bzw. auszuschalten. Um den Stromzangenwandler einzuschalten, schieben Sie den Schalter auf die Position **ON**. Die Betriebsbereitschaft wird durch einen rot leuchtenden Schalter angezeigt.
- Zum Ausschalten schieben Sie den Schalter auf die Position **OFF**. Schalten Sie den Stromzangenwandler immer aus, wenn sie nicht benutzt wird.






Setzen Sie die Batterien ein, bevor Sie das Multimeter und den Stromzangenwandler verwenden. Weitere Informationen zum Einlegen/Auswechseln der Batterien finden Sie unter "Reinigung und Wartung".

## 12.2 Warnung vor falscher Messbuchse

- Die Messbuchsenüberwachung ist in das DMM integriert. Wenn die Messleitungen an die falschen Buchsen angeschlossen werden (was für den Benutzer gefährlich sein und das DMM beschädigen kann), löst das DMM einen akustischen und optischen Alarm aus.
- Sobald die Messleitungen in die Strommessbuchsen gesteckt werden und ein anderer Messmodus (außer Strommessung) gewählt wird, gibt das DMM einen deutlichen Warnton ab. Dies ist auch der Fall, wenn der Messeingang zwischen der Stromzangenbuchse und der **mA/μA**-Buchse vertauscht wird.
- Wenn der Alarm ausgelöst wird und "LEAd" in der Anzeige erscheint, überprüfen Sie, ob die Leitungen an die richtigen Buchsen angeschlossen sind und ob Sie den richtigen Messmodus gewählt haben.

Das Multimeter löst den Alarm aus, wenn die Buchsen folgendermaßen angeschlossen sind:

Messmodus	V/mV/Ω/Hz/→+/-)←	mA/μA	 A
Angeschlossene Buchsen	mA/μA/  A	 A	mA/μA



Unterbrechen Sie den Testaufbau im Falle eines Alarms sofort und überprüfen Sie, ob der richtige Messmodus/Messanschluss gewählt wurde. Außerdem erscheint in der Anzeige, welche Messbuchsen für die einzelnen Messbereiche zu verwenden sind.



## 12.3 Messen von AC-Spannung „V $\sim$ “

Gehen Sie wie folgt vor, um „V/AC“-Spannungen zu messen:

1. Schalten Sie das DMM ein und wählen Sie den Messmodus **V $\sim$** . In der Anzeige erscheint „AC“ und „V“.

→ Für niedrigere Spannungen bis max. 600 mV wählen Sie den Messbereich **mV $\sim$** .

2. Stecken Sie die rote Messleitung in die Buchse **V** und die schwarze Messleitung in die Buchse **COM**.

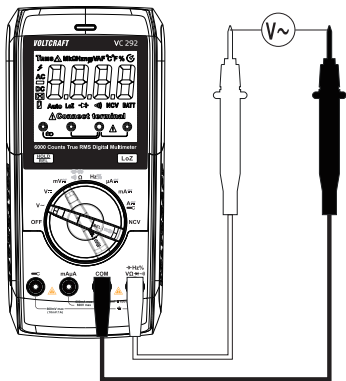
3. Halten Sie die beiden Messspitzen parallel an das zu messende Objekt (z. B. Generator oder Stromkreis).

→ Die Messung erscheint in der Anzeige

4. Entfernen Sie nach einer Messung die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

→ Der Spannungsmessbereich „V/AC“ hat einen Eingangswiderstand von  $\geq 10 \text{ M}\Omega$ .


Dadurch wird eine Belastung des Stromkreises (fast vollständig) vermieden.



## 12.4 Messen von mV/AC-Spannung „mV $\sim$ “

Gehen Sie wie folgt vor, um „mV/AC“-Spannungen zu messen:

1. Schalten Sie das DMM ein und wählen Sie den Messmodus **mV $\sim$** . In der Anzeige erscheint „DC“ und „mV“.

2. Drücken Sie auf dem Drehregler die Taste **SEL**  um in den Modus „AC“ umzuschalten.

→ In der Anzeige erscheinen „AC“, „TRMS“ und „mV“.

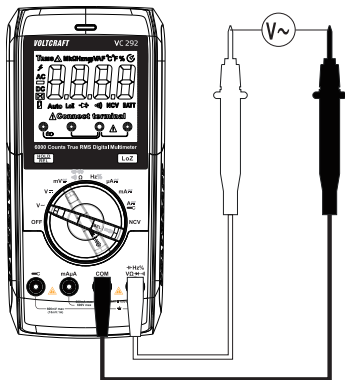
3. Stecken Sie die rote Messleitung in die Buchse **V** und die schwarze Messleitung in die Buchse **COM**.

4. Halten Sie die beiden Messspitzen parallel an das zu messende Objekt (z. B. Generator oder Stromkreis).

→ Die Messung erscheint in der Anzeige

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

→ Der Spannungsmessbereich „mV/AC“ hat einen Eingangswiderstand von  $\geq 100 \text{ M}\Omega$ . Dadurch wird eine Belastung des Stromkreises (fast vollständig) vermieden.



## 12.5 Messen von DC-Spannung („V $\overline{\text{---}}$ “)

Zum Messen von Gleichspannungen „DC“ gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie das DMM ein und wählen Sie den Messmodus  $V\overline{\text{---}}$ . In der Anzeige erscheinen „DC“ und „V“.

→ Für niedrigere Spannungen bis max. 600 mV wählen Sie den Messbereich  $mV\overline{\text{---}}$ .

2. Stecken Sie die rote Messleitung in die Buchse **V** und die schwarze Messleitung in die Buchse **COM**.

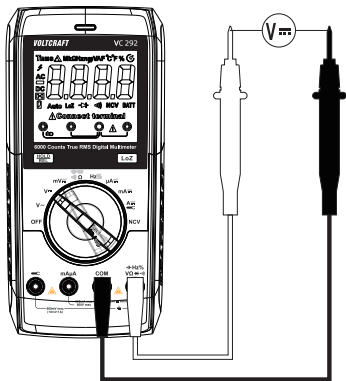
3. Halten Sie die beiden Messspitzen parallel an das zu messende Objekt (z. B. Batterie oder Stromkreis). Verbinden Sie die rote Messspitze mit dem positiven Anschluss und die schwarze Messspitze mit dem negativen Anschluss.

→ Die Polarität der Messung erscheint in der Anzeige.

- Erscheint vor einer Gleichspannungsmessung ein „-“, bedeutet dies, dass die gemessene Spannung negativ ist (oder dass die Messspitzen verkehrt herum angeschlossen wurden).

Der Bereich „V/DC“ hat einen Eingang mit einem Eingangswiderstand von  $\geq 10 \text{ M}\Omega$ . Dadurch wird eine Belastung des Stromkreises (fast vollständig) vermieden.

4. Entfernen Sie nach einer Messung die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



## 12.6 Messen von mV/DC-Spannung („mV $\overline{\text{DC}}$ “)

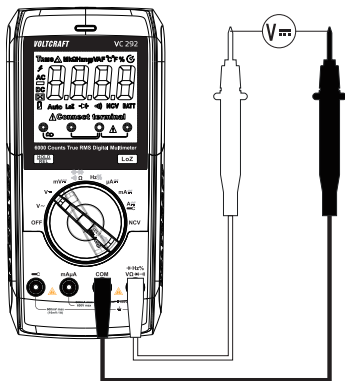
Zum Messen von Gleichspannungen „mV/DC“ gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie das DMM ein und wählen Sie den Messmodus **mV $\overline{\text{DC}}$** . In der Anzeige erscheint „DC“ und „mV“.
2. Stecken Sie die rote Messleitung in die **V**-Buchse und die schwarze Messleitung in die **COM**-Buchse.
3. Halten Sie die beiden Messspitzen parallel an das zu messende Objekt (z. B. Batterie oder Stromkreis).

→ Die Messung erscheint in der Anzeige

4. Entfernen Sie nach einer Messung die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

→ Der Spannungsbereich „mV/DC“ hat einen Widerstand von  $\geq 100 \text{ M}\Omega$ . Dadurch wird eine Belastung des Stromkreises (fast vollständig) vermieden.



## 12.7 LoZ-Spannungsmodus

Im LoZ-Modus können Sie Gleich- und Wechselspannungen mit einer niedrigen Impedanz (ca.  $400 \text{ k}\Omega$ ) messen. In diesem Modus senkt das Multimeter den Innenwiderstand, um Phantomspannungsmessungen zu verhindern. Dadurch wird der Stromkreis stärker belastet als im Standard-Messmodus.

1. Um den LoZ-Messmodus zu verwenden, drücken Sie die Taste **LoZ** während der Spannungsmessung. Die gemessene Impedanz wird so lange verringert, wie die Taste gedrückt wird.
2. In der Anzeige erscheint „LoZ“.



Der LoZ-Messmodus darf nur bis zu einer maximalen Spannung von  $250 \text{ V}$  verwendet werden. Die Dauer der LoZ-Messung muss auf maximal  $3 \text{ s}$  begrenzt sein. Dieser Modus ist im mv-Messbereichsmodus nicht verfügbar.

Nach dem Verwenden des LoZ-Modus muss das Multimeter 1 Minute lang stehen gelassen werden, bevor es wieder verwendet wird.

## 12.8 Berührungslose Stromzangenmessung „ A“



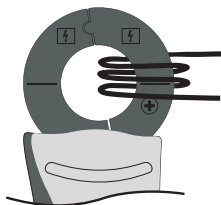
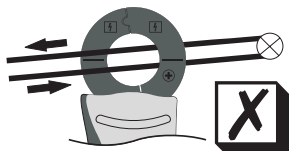
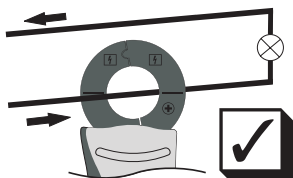
Überschreiten Sie niemals Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen. Berühren Sie keine Schaltkreise oder Schaltkreisbauteile, wenn der Schaltkreis Spannungen von mehr als AC 30 Vr.m.s, 42,4 V Peak oder DC 60 V aufweist. Es besteht Lebensgefahr!

Die Spannung im Messkreis darf 600 V nicht überschreiten.

Beachten Sie die erforderlichen Sicherheitshinweise, Vorschriften und Schutzmaßnahmen zur Eigensicherung

Der Messbereich „Stromzangenmessung“ ist hochohmig und kann nur mit dem Stromzangenwandler „CLA60“ genutzt werden. Eine Direktmessung ist nicht zulässig.

- Das DMM ermöglicht über einen Stromzangenwandler (Stromzange) die Messung von Gleich- und Wechselströmen bis zu 60 A. Die Messung erfolgt berührungslos über einen aufklappbaren Stromzangensensor. Für die Zangenmessung muss der Stromkreis nicht unterbrochen werden.
  - Die Sensoren in der Stromzange erfassen das Magnetfeld, das von stromdurchflossenen Leitern erzeugt wird. Sie können Messungen an isolierten und unisolierten Leitern vornehmen. Stellen Sie immer sicher, dass der Leiter in der Mitte der Stromzange verläuft (achten Sie auf die Pfeilmarkierungen) und dass die Zange geschlossen ist.
  - Der Stromzangenwandler kann für Gleich- und Wechselstrommessungen eingesetzt werden. Am Ausgang werden 10 mV je gemessenem Ampere ausgegeben.
  - In der Anzeige erscheint der Messwert in Ampere. Eine Umrechnung wie bei herkömmlichen Adaptern ist nicht notwendig.
- Verwenden Sie die Stromzange nicht, um mehr als einen Leiter zu umschließen. Wenn der Versorgungs- und der Rückleiter (z. B. L und N) gemessen werden, heben sich die Ströme gegenseitig auf und es wird kein Messwert angezeigt. Werden mehrere Zuleitungen (z. B. L1 und L2) gemessen, werden die Ströme addiert.



Bei niedrigen Strömen kann der Leiter um eine Seite der Stromzange gewickelt werden, um den gemessenen Gesamtstrom zu erhöhen. Teilen Sie den gemessenen Strom durch die Anzahl der Spulen. Sie erhalten dann den korrekten Stromwert.



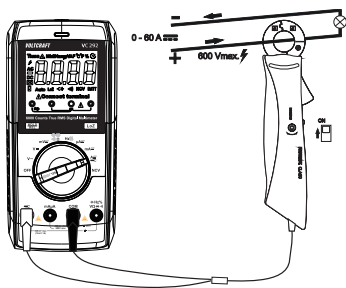
Der Schiebeschalter des Stromzangentransformators dient auch als Batteriewechselanzeige. Blinkt der Schalter in Position „ON“ oder leuchtet nicht, muss sofort ein Batteriewechsel durchgeführt werden, da es sonst zu Messfehlern kommen kann.

### 12.8.1 Messen von Wechselströmen bis zu max. 60 A $\approx$

1. Schalten Sie das DMM ein und wählen Sie den Modus **AC** „I<sub>r</sub>A“ und „DC“ werden angezeigt.
2. Stecken Sie die rote Messleitung der Stromzange in die Messbuchse „**I<sub>r</sub>A**“ des DMM. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die Messbuchse **COM**.
3. Schalten Sie die Stromzange am Betriebsschalter ein.

→ Die Stromzange ist in der Schalterstellung **ON** eingeschaltet. Der Schalter leuchtet rot.

→ Die Position **OFF** bedeutet ausgeschaltet.



4. Stellen Sie die Anzeige vor jeder DC-Messung auf Null. Drehen Sie dazu den Drehregler „DC ZERO“ bei geschlossener Stromzange so weit, bis die Anzeige möglichst nahe bei Null liegt ( $< 0,050$  A). Die Stromzange ist durch den integrierten Hall-Sensor sehr empfindlich und sollte nach jedem Öffnen des Stromsensors neu kalibriert werden.
  - Es kann vorkommen, dass durch äußere Einflüsse die exakte Nullposition nicht eingestellt werden kann (z. B.  $0.038$  A etc.). In diesem Fall bleibt der Offset-Fehler linear über den gesamten Messbereich und kann von der Messung abgezogen werden. Dies stellt keine Beeinträchtigung der Messung dar.
5. Um den Stromzangensensor zu öffnen, drücken Sie den Zangenöffnungshebel und klemmen den Messadapter polrichtig über die zu messende Leitung.
  - Achten Sie bei der Gleichstrommessung auf die korrekte Polarität der Stromzange. Die Polaritätssymbole sind an der Vorder- und Rückseite der Stromzange angegeben. Bei korrektem Anschluss muss das Kabel von der Stromquelle (+) von vorne durch die Stromzange zur Last laufen.
6. Umschließen Sie den Leiter, den Sie messen wollen, und schließen Sie die Stromzange. Positionieren Sie den Stromleiter mittig zwischen den beiden Positionssymbolen auf der Zange. Achten Sie beim Umschließen eines Stromleiters darauf, dass der Zangensensor richtig geschlossen ist, da es sonst zu Messfehlern kommen kann.
  - Die Messung erscheint in der Anzeige
  - Ein Minuszeichen "-" vor dem Messwert zeigt an, dass der Strom in die entgegengesetzte Richtung fließt (oder dass die Messleitungen oder der Stromsensor mit falscher Polarität angeschlossen sind).
7. Trennen Sie nach der Messung den Stromzangenwandler vom Messobjekt und schalten Sie beide Geräte aus.

## 12.8.2 Messen von Wechselströmen bis zu max. 60 A ~

1. Schalten Sie das DMM ein und wählen Sie den Modus **AC** (A~). „I, A“ und „DC“ werden angezeigt.
2. Drücken Sie **SEL/** (A~), um in den AC-Modus umzuschalten. In der Anzeige erscheinen „AC“ und „TRMS“.

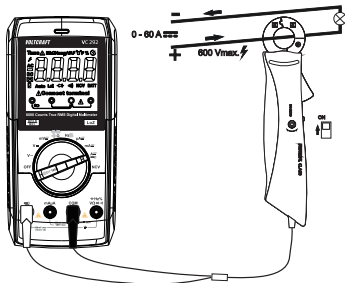
→ Die Anzeige wird automatisch auf Null gesetzt, wenn die Stromzange im Wechselstrommessbereich geschlossen ist. Der Drehregler hat hier keine Funktion. Es kann vorkommen, dass durch äußere Einflüsse (z.B.

starkes Magnetfeld in der Umgebung) keine exakte Nullstellung erreicht wird. In diesem Fall bleibt der Offset-Fehler linear über den gesamten Messbereich und kann von der Messung abgezogen werden. Dies stellt keine Beeinträchtigung der Messung dar.

3. Drücken Sie den Öffnungshebel, um die Stromzange zu öffnen. Die Stromflussrichtung muss im AC-Messbetrieb nicht beachtet werden, da ein Wechselfeld vorliegt.
4. Umschließen Sie den Leiter, den Sie messen wollen, und schließen Sie die Stromzange. Positionieren Sie den Stromleiter mittig zwischen den beiden Positionssymbolen auf der Zange.

→ Der gemessene Wechselstrom erscheint in der Anzeige.

5. Trennen Sie nach der Messung den Stromzangenwandler vom Messobjekt und schalten Sie beide Geräte aus.





## 12.9 Kontaktierte Strommessung bis max. 600 mA



Überschreiten Sie niemals die max. zulässigen Eingangsgrößen. Berühren Sie keine Schaltkreise oder Schaltkreisbauteile, wenn der Schaltkreis Spannungen von mehr als AC 30 Vr.m.s, 42,4 V Peak oder DC 60 V aufweist. Es besteht Lebensgefahr!

Die Spannung im Messkreis darf 600 V nicht überschreiten.

Beginnen Sie die kontaktierte Strommessung immer mit dem größten Messbereich und schalten Sie gegebenenfalls auf einen kleineren Messbereich. Vor dem Anschließen des Multimeters und vor dem Wechsel des Messbereichs ist der Stromkreis immer spannungsfrei zu schalten. Alle Strommessbereiche sind mit Sicherungen versehen und somit gegen Überlast geschützt.

Messen Sie im mA/ $\mu$ A-Bereich auf keinen Fall Ströme über 600 mA, da sonst die PTC-Schutzelemente auslösen.

Der  $\mu$ A/mA-Messeingang verfügt über eine selbstrückstellende PTC-Sicherung, so dass Sie die Sicherung im Falle einer Überlast nicht austauschen müssen.



Führen Sie die Strommessung im mA/ $\mu$ A-Messbereich so schnell wie möglich durch. Dauermessungen sind zu vermeiden. Durch die PTC-Technologie erwärmen sich die Schutzbauteile im Messkreis mit zunehmender Stromstärke bzw. Messdauer. Dadurch wird der Innenwiderstand erhöht und der Stromfluss begrenzt. Bitte beachten Sie dies beim Durchführen von Messreihen.

Ein optischer und akustischer Alarm werden ausgelöst, wenn der Messbereich überschritten wird.

Wurde die PTC-Sicherung aktiviert (stetig sinkende Messanzeige, Anzeige „OL“ oder Alarm), stoppen Sie die Messung und schalten das DMM aus (OFF). Warten Sie ca. 5 Minuten. Die selbstrückstellende Sicherung kühlt ab und ist danach wieder funktionsbereit.

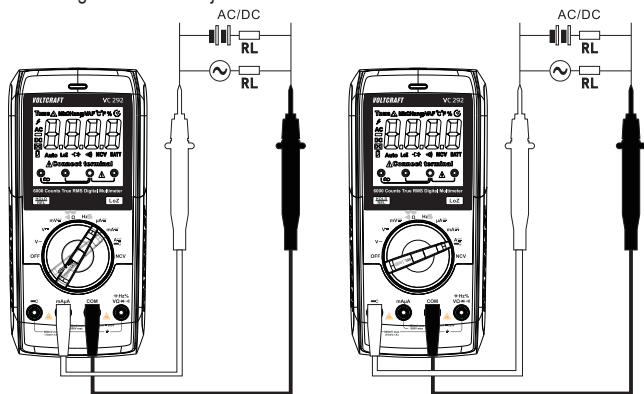
Wenn das Multimeter für eine mA/ $\mu$ A-Messung verwendet wird, aber versehentlich an eine Hochspannungsstromversorgung mit hoher Energie angeschlossen wird, wird die Keramikröhrensicherung funktionieren und wahrscheinlich auslösen, um das Multimeter zu schützen. In einem solchen Fall muss die durchgebrannte Keramikröhrensicherung durch eine neue ersetzt werden.

## 12.9.1 Messen von Gleichströmen (mA/μA $\overline{\text{---}}$ )


1. Schalten Sie das DMM ein und wählen Sie den Modus **mA** oder **μA**.  
→ Die Tabelle zeigt die verschiedenen Modi und möglichen Messbereiche.  
Wählen Sie den Messbereich und die entsprechenden Messbuchsen.

Messmodus	Messbereich	Messbuchsen
μA	0 - 6000 μA	COM + mAμA
mA	6000 μA - 600 mA	COM + mAμA

2. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die Messbuchse **mAμA**. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die Messbuchse **COM**.
3. Halten Sie die beiden Messspitzen (stromlos) parallel an das zu messende Objekt (z. B. Batterie oder Stromkreis). Der Stromkreis muss unterbrochen werden, bevor Sie die Messspitzen anschließen.
4. Schließen Sie den Stromkreis wieder an. Die Messung erscheint in der Anzeige.
5. Trennen Sie nach der Messung den Stromkreis ab und entfernen Sie die Messleitungen vom Messobjekt. Schalten Sie das DMM aus.

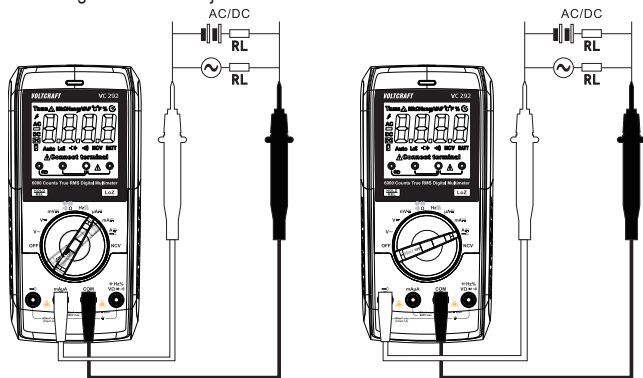


## 12.9.2 Messen von Wechselströmen (mA/μA ~)

1. Schalten Sie das DMM ein und wählen Sie den Modus **mA** oder **μ**.
  2. Drücken Sie **SEL** , um in den AC-Modus umzuschalten.
    - In der Anzeige erscheinen „AC“ und „TRMS“.
- Die Tabelle zeigt die verschiedenen Modi und möglichen Messbereiche. Wählen Sie den Messbereich und die entsprechenden Messbuchsen.

Messmodus	Messbereich	Messbuchsen
μA	0 - 6000 μA	COM + mAμA
mA	6000 μA - 600 mA	COM + mAμA

3. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die Messbuchse **mAμA**. Stecken Sie die schwarze Messleitung in die Messbuchse **COM**.
4. Halten Sie die beiden Messspitzen (stromlos) parallel an das zu messende Objekt (z. B. Generator, Batterie oder Stromkreis). Der Stromkreis muss unterbrochen werden, bevor Sie die Messspitzen anschließen.
5. Schließen Sie den Stromkreis wieder an. Die Messung erscheint in der Anzeige.
6. Trennen Sie nach der Messung den Stromkreis ab und entfernen Sie die Messleitungen vom Messobjekt. Schalten Sie das DMM aus.

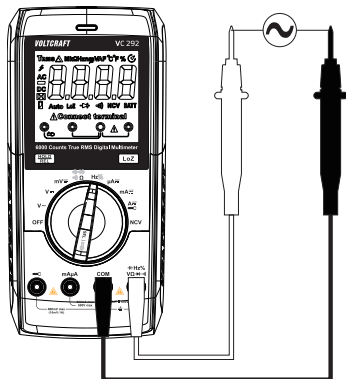


## 12.10 Frequenzmessung

Das DMM kann zum Messen der Frequenz einer Signalspannung verwendet werden (unterstützt Frequenzen von 10 Hz bis 10 MHz). Der maximale Eingang ist 20 Vrms. Dieser Modus ist nicht für Netzspannungsmessungen geeignet. Bitte beachten Sie die Eingangsgrößen in den technischen Daten.


Zur Messung von Frequenzen gehen Sie wie folgt vor:

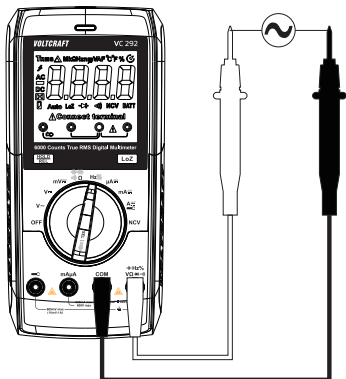
1. Schalten Sie das DMM ein und wählen Sie den Modus **Hz**. In der Anzeige erscheint „Hz“.
2. Stecken Sie die rote Messleitung in die Messbuchse **Hz** und die schwarze Messleitung in die Messbuchse **COM**.
3. Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (z. B. Signalgeber oder Schaltung).  
→ Die Frequenz und die entsprechende Einheit werden angezeigt.
4. Entfernen Sie nach einer Messung die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



## 12.11 Messung der Impulsdauer in %

Mit dem DMM kann das Verhältnis der Impulsdauer der positiven Halbwelle eines Wechselspannungssignals in Prozent der gesamten Periode gemessen werden. Der maximale Eingang ist 20 Vrms. Dieser Modus ist nicht für Netzspannungsmessungen geeignet. Bitte beachten Sie die Eingangsgrößen in den technischen Daten. Gehen Sie wie folgt vor, um eine Pulsfrequenzmessung durchzuführen:

1. Schalten Sie das DMM ein und wählen Sie den Messbereich **Hz**. In der Anzeige erscheint „Hz“.
2. Drücken Sie auf dem Drehregler die Taste **SEL** / . „%“ erscheint in der Anzeige.
3. Stecken Sie die rote Messleitung in die Messbuchse **Hz** und die schwarze Messleitung in die Messbuchse **COM**.
4. Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (z. B. Signalgeber oder Schaltung).  
→ Die Impulsdauer der positiven Halbwelle erscheint als Prozentwert in der Anzeige.
5. Entfernen Sie nach einer Messung die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



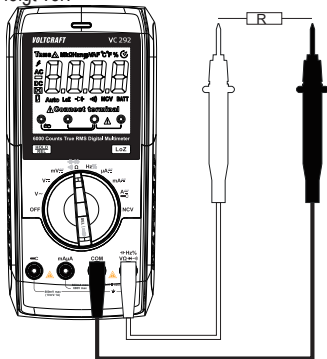
## 12.12 Widerstandsmessung



Stellen Sie sicher, dass alle zu messenden Objekte (einschließlich Schaltungskomponenten, Schaltungen und Bauteilen) abgetrennt und entladen sind.

Zur Widerstandsmessung gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie das DMM ein und wählen Sie den Messmodus  $\Omega$ .
2. Stecken Sie die rote Messleitung in die Messbuchse  $\Omega$  und die schwarze Messleitung in die Messbuchse **COM**.
3. Prüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie beide Messspitzen miteinander verbinden. Das Multimeter sollte dann einen Widerstandswert von ca.  $0 - 0,5 \Omega$  anzeigen (Eigenwiderstand der Messleitungen).



- Bei Niedrig-Impedanz-Messungen  $< 600 \Omega$  halten Sie bei kurzgeschlossenen Messspitzen die Taste **REL** ca. eine Sekunde gedrückt. Dies stellt sicher, dass der Eigenwiderstand der Messleitungen die Widerstandsmessung nicht beeinflusst. In der Anzeige sollte  $0 \Omega$  erscheinen. Die Autorange-Funktion wird dabei deaktiviert.
4. Halten Sie die Messspitzen an das zu messende Objekt. Der Messwert erscheint in der Anzeige (vorausgesetzt, das Messobjekt ist nicht hochohmig oder unterbrochen). Warten Sie, bis sich die Anzeige stabilisiert. Bei Widerständen  $> 1 \text{ MOhm}$  kann dies einige Sekunden dauern.
- „OL“ (Überlast) zeigt an, dass der Messbereich überschritten wurde oder der Stromkreis unterbrochen ist.
5. Entfernen Sie nach einer Messung die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.


→ Stellen Sie bei einer Widerstandsmessung sicher, dass die Stellen, die mit den Messspitzen in Berührung kommen, frei von Schmutz, Öl, Lot und anderen Verunreinigungen sind. Diese Substanzen können die Messung verfälschen.

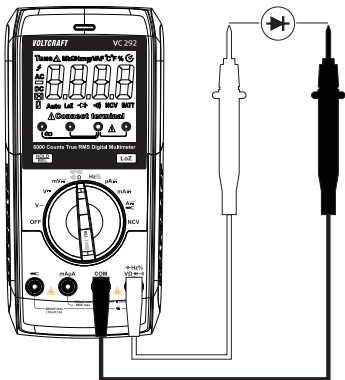
Die Taste **REL** funktioniert nur, wenn ein Messwert angezeigt wird. Sie kann nicht verwendet werden, wenn „OL“ angezeigt wird.

## 12.13 Diodenprüfung



Stellen Sie sicher, dass alle zu messenden Objekte (einschließlich Schaltungskomponenten, Schaltungen und Bauteilen) abgetrennt und entladen sind.

1. Schalten Sie das DMM ein und wählen Sie den Modus. ➔
2. Drücken Sie **SEL**  2 x, um in den Diodenprüfmodus umzuschalten.  
➔ Das Diodensymbol und „V“ erscheinen in der Anzeige.
3. Drücken Sie die Taste erneut, um in den nächsten Modus umzuschalten.
4. Stecken Sie die rote Messleitung in die Messbuchse **Ω** und die schwarze Messleitung in die Messbuchse **COM**.





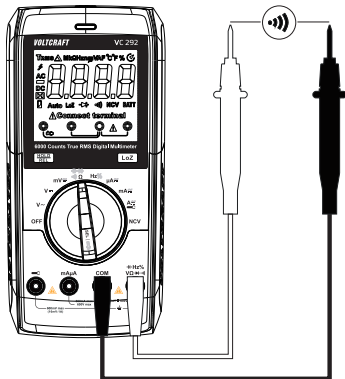
5. Prüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie beide Messspitzen miteinander verbinden. Es sollte ein Wert von ca. 0,000 V angezeigt werden.
6. Schließen Sie nun die beiden Messspitzen an das zu messende Objekt (Diode) an. Die rote Messleitung an die Anode (+), die schwarze Messleitung an die Kathode (-).  
➔ Die normale Durchlassspannung des PN-Übergangs wird in Volt (**V**) angezeigt. „OL“ zeigt an, dass die Diode in Sperrrichtung vorgespannt oder defekt ist. Versuchen Sie, die Messung mit der entgegengesetzten Polarität zu wiederholen.
7. Entfernen Sie nach einer Messung die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

## 12.14 Durchgangsprüfung



Stellen Sie sicher, dass alle zu messenden Objekte (einschließlich Schaltungskomponenten, Schaltungen und Bauteilen) abgetrennt und entladen sind.

1. Schalten Sie das DMM ein und wählen Sie den Modus  $\rightarrow$ )).
2. Drücken Sie die Taste **SEL**  einmal, um den Modus umzuschalten.  
 $\rightarrow$  In der Anzeige erscheinen das Symbol für die Durchgangsprüfung und das Symbol „ $\Omega$ “.
3. Drücken Sie die Taste **SEL**  erneut, um in den nächsten Modus umzuschalten.
4. Stecken Sie die rote Messleitung in die Messbuchse  $\Omega$  und die schwarze Messleitung in die Messbuchse **COM**.  
 $\rightarrow$  Wenn der gemessene Widerstand gleich oder kleiner als  $10 \Omega$  ist, gibt das Multimeter einen Signalton ab, um den Durchgang anzuzeigen. Bei  $> 100 \Omega$  ertönt kein weiterer Signalton. Die Durchgangsprüfung misst Widerstände von bis zu  $600 \Omega$ .  
 $\rightarrow$  „OL“ (Überlast) zeigt an, dass der Messbereich überschritten wurde oder der Stromkreis unterbrochen ist.
5. Entfernen Sie nach einer Messung die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.







## 12.16 Berührungslose Wechselspannungsmessung „NCV“



Stellen Sie sicher, dass alle Messbuchsen unbelegt sind. Bitte entfernen Sie alle Messleitungen und Adapter vom Multimeter.

Diese Funktion dient lediglich als Hilfsmittel. Vor der Durchführung etwaiger Arbeiten an Kabeln müssen Sie durch Kontaktmessungen stets zuerst die Spannungsfreiheit überprüfen.

Testen Sie zunächst einmal diese Funktion an einer bekannten Wechselspannungsquelle.

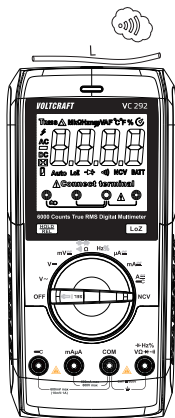
1. Stellen Sie den Drehregler auf **NCV**, in der Anzeige erscheinen „EF“ und „NCV“.
2. Führen Sie den Bereich des berührungslosen Spannungssensors an die Prüfstelle heran (max. 5 mm). Bei verdrehten Kabeln empfiehlt es sich, das Kabel mit dem Ende des berührungslosen Spannungssensors zu berühren.

→ Wenn eine Wechselspannung erkannt wird, leuchtet die dreifarbige Anzeige-LED auf und der Summer gibt einen Signalton aus.

→ Je höher die Spannung ist, desto höher ist die Frequenz des Summtons.

→ Die dreifarbige LED-Anzeige wechselt mit steigender Spannung von grün über gelb zu rot.

3. Schalten Sie das Gerät nach Abschluss der Messung aus.



## 13 Zusätzliche Funktionen

Mit der Funktionstaste können Sie eine Reihe verschiedener Funktionen aktivieren. Bei jedem Tastendruck gibt das Multimeter einen Signalton ab.

### 13.1 SEL-Funktion

Einige Messmodi verfügen über zusätzliche Untermodi. Die Unterfunktionen befinden sich in dem grau markierten Drehbereich. Um in einen Untermodus umzuschalten, drücken Sie die Taste **SEL** kurz ( $< 2$  s). Drücken Sie die Taste **SEL** erneut, um in den nächsten Untermodus umzuschalten.

### 13.2 Taschenlampe

Drücken Sie die Taste **SEL**, um die Taschenlampe ein- und auszuschalten.

### 13.3 REL-Funktion

Mit der REL-Funktion können Sie eine Referenzmessung durchführen, um mögliche Leitungsverluste (z. B. bei Widerstandsmessungen) zu vermeiden. Zu diesem Zweck wird der aktuell angezeigte Wert auf Null gesetzt. Ein neuer Referenzwert wurde eingestellt.

1. Um diese Funktion zu aktivieren, halten Sie Taste **REL** ca. 2 s gedrückt. In der Anzeige erscheint „Δ“ und die Messanzeige wird auf Null gesetzt. Die automatische Messbereichswahl ist damit deaktiviert.
2. Um diese Funktion zu deaktivieren, wechseln Sie den Messmodus oder halten Sie die Taste **REL** ca. 2 s gedrückt.



Die REL-Funktion ist in den folgenden Messmodi nicht aktiviert: Frequenz, Diodenprüfung und Durchgangsprüfung.

Die Taste **REL** funktioniert nur, wenn ein Messwert angezeigt wird. Sie kann nicht verwendet werden, wenn „OL“ angezeigt wird.

## 13.4 HOLD-Funktion




Diese Funktion friert den aktuellen Messwert in der Anzeige ein, sodass Sie ihn für spätere Referenzzwecke aufzeichnen können.





Wenn Sie stromführende Leitungen testen, stellen Sie sicher, dass diese Funktion vor Beginn der Messung deaktiviert ist. Anderenfalls wird ein falsches Messergebnis simuliert!

1. Drücken Sie die Taste **HOLD** um diese Funktion zu aktivieren, H wird angezeigt.
2. Um die Hold-Funktion zu deaktivieren, drücken Sie die Taste **HOLD** oder wechseln Sie den Messmodus.

## 13.5 Auto-Power-Off Funktion

- Das DMM schaltet nach 15 Minuten automatisch aus, wenn keine Tasten gedrückt werden. Diese Funktion spart Batteriestrom und verlängert die Lebensdauer des Geräts. Das Symbol  wird angezeigt, wenn die automatische Ausschaltfunktion aktiviert ist.
- Etwa 1 Minute vor dem Ausschalten gibt das DMM mehrere Signaltöne ab. Wenn Sie während dieser Zeit die Taste **REL/HOLD** oder **SEL/** drücken, um das Ausschalten abzubrechen, ertönt das nächste Ausschaltsignal nach weiteren 15 Minuten. Sie hören einen langen Signalton, wenn sich das Multimeter ausschaltet.
- Um das DMM wieder einzuschalten, bringen Sie den Drehregler in die Position „OFF“ oder drücken Sie die Taste **REL/HOLD** oder **SEL/**.
- Die automatische Ausschaltfunktion kann manuell deaktiviert werden.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die automatische Ausschaltfunktion zu deaktivieren:

1. Schalten Sie das Multimeter aus.
2. Halten Sie die Taste **SEL/** gedrückt und schalten Sie das DMM mit dem Drehregler ein. Das Symbol „“ ist nicht mehr sichtbar. Die Ausschaltautomatik bleibt solange deaktiviert, bis das Multimeter mit dem Drehregler ausgeschaltet wird.



Der Stromzangenwandler CLA60 hat keine automatische Ausschaltfunktion. Schalten Sie ihn nach der Messung immer am Betriebsschalter aus.

# 14 Wartung und Reinigung

## 14.1 Allgemeine Hinweise

- Das Multimeter sollte einmal im Jahr kalibriert werden, um sicherzustellen, dass die Messungen genau bleiben.
- Das Multimeter muss nicht gewartet werden (abgesehen von gelegentlicher Reinigung und Batterie-/Sicherungswechsel).
- In den folgenden Abschnitten finden Sie Anweisungen zum Auswechseln der Sicherung und der Batterie.



Überprüfen Sie das Gerät und die Messleitungen regelmäßig auf Anzeichen von Beschädigungen.

## 14.2 Reinigung

Beachten Sie vor der Reinigung des Geräts stets die folgenden Sicherheitshinweise:



Das Öffnen von Abdeckungen am Gerät oder das Entfernen von Teilen, die nicht von Hand entfernt werden können, kann spannungsführende Bauteile freilegen.

Trennen Sie vor der Reinigung oder Wartung des Multimeters alle Kabel vom Multimeter und den Messobjekten, und schalten Sie das Multimeter aus.

- Verwenden Sie keine scheuernden Reinigungsmittel, Benzin, Alkohol oder ähnliche Chemikalien zur Reinigung des Geräts. Diese können die Oberfläche des Multimeters korrodieren lassen. Außerdem sind die Dämpfe dieser Stoffe gesundheitsschädlich und explosiv. Verwenden Sie keine scharfkantigen Werkzeuge, Schraubendreher oder Metallbürsten zur Reinigung des Geräts.
- Verwenden Sie ein sauberes, feuchtes, fusselfreies und antistatisches Tuch, um das Multimeter, die Anzeige und die Messleitungen zu reinigen. Lassen Sie das Multimeter vollständig trocknen, bevor Sie es wieder benutzen.

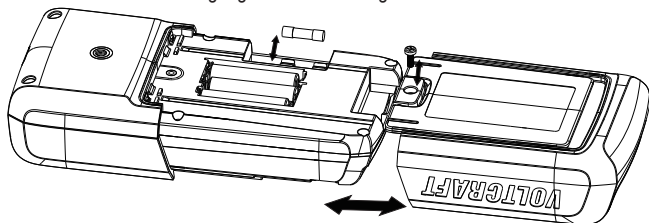
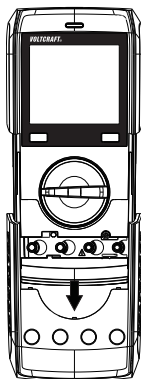
## 14.3 Öffnen des Batterie-/Sicherungsfachs

- Das Batterie-/Sicherungsfach kann nicht geöffnet werden, wenn die Messleitungen an die Klemmen angeschlossen sind
- Alle Klemmen werden automatisch gesperrt, wenn das Batterie-/Sicherungsfach geöffnet wird, um zu verhindern, dass Messleitungen eingesteckt werden.

Gehen Sie wie folgt vor, um das Batterie-/Sicherungsfach zu öffnen:

1. Trennen Sie alle Messleitungen vom Multimeter und schalten Sie das Multimeter aus.
2. Lösen und entfernen Sie die Schraube des Batteriefachs auf der Rückseite des Multimeters.
3. Klappen Sie den ausklappbaren Ständer ein und schieben Sie die Abdeckung des Batterie-/Sicherungsfachs von der Unterseite des Multimeters.

→ Sie sollten nun Zugang zu den Sicherungen und den Batterien haben.



4. Wiederholen Sie die obigen Schritte in umgekehrter Reihenfolge, um die Abdeckung des Batterie-/Sicherungsfachs wieder anzubringen, und schrauben Sie sie dann fest.
- Das Multimeter ist nun einsatzbereit.

## 14.4 Einsetzen und Wechseln der Batterien

1. Trennen Sie das Multimeter und die Messleitungen von allen Stromkreisen, und trennen Sie dann alle Messleitungen vom Multimeter.
2. Schalten Sie das Multimeter aus.
3. Entfernen Sie die Abdeckung des Batterie-/Sicherungsfachs (siehe „Öffnen des Batterie-/Sicherungsfachs“).
4. Setzen Sie neue Batterien mit denselben Spezifikationen ein.  
→ Achten Sie auf die Polaritätsmarkierungen im Batteriefach.
5. Setzen Sie die Abdeckung des Batterie-/Sicherungsfachs vorsichtig wieder auf.



**Verwenden Sie das Multimeter niemals, wenn das Batterie-/Sicherungsfach geöffnet ist. !LEBENSGEFAHR!**

Lassen Sie keine leeren Batterien im Gerät. Selbst auslaufsichere Batterien können korrodieren und das Gerät zerstören oder gesundheitsgefährdende Chemikalien freisetzen.

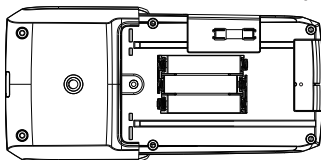
Lassen Sie Batterien nicht unbeaufsichtigt, da sie von Kindern oder Haustieren verschluckt werden können. Suchen Sie sofort einen Arzt auf, wenn eine Batterie verschluckt wurde..

Wenn Sie das Multimeter über einen längeren Zeitraum nicht benutzen, nehmen Sie die Batterien heraus, um ein Auslaufen zu verhindern.

Auslaufende oder beschädigte Batterien können bei Hautkontakt Säureverätzungen hervorrufen. Tragen Sie immer Schutzhandschuhe, wenn Sie auslaufende oder beschädigte Batterien anfassen.

Batterien dürfen nicht kurzgeschlossen oder in offene Flammen geworfen werden!

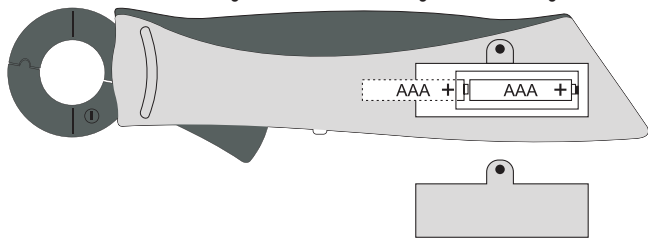
Laden Sie nicht wiederaufladbare Batterien nicht auf und nehmen Sie sie nicht auseinander, da dies zu einer Explosion führen kann.



## Legen Sie die Batterien in den Stromzangenwandler CLA60 ein bzw. tauschen Sie sie aus:

Der Stromzangenwandler benötigt zwei 1,5-V-Mikrobatterien (z. B. AAA, LR3). Bei Erstinbetriebnahme oder wenn die Betriebsleuchte am Schiebeschalter blinkt oder nicht mehr leuchtet, müssen zwei neue, volle Batterien eingesetzt werden.

1. Trennen Sie den Messadapter vom Messobjekt und die angeschlossenen Messleitungen von Ihrem Multimeter.
2. Schalten Sie den Adapter aus (OFF).
3. Öffnen Sie das Batteriefach auf der Rückseite mit einem geeigneten Schraubendreher und nehmen Sie den Batteriefachdeckel ab.
4. Ersetzen Sie die verbrauchten Batterien durch neue des gleichen Typs. Setzen Sie die neuen Batterien mit der richtigen Polarität in das Batteriefach ein. Achten Sie auf die Polaritätsmarkierungen im Batteriefach.
5. Setzen Sie die Abdeckung des Batterie-/Sicherungsfachs vorsichtig wieder auf.





# 15 Entsorgung

## 15.1 Produkt



Alle Elektro- und Elektronikgeräte, die auf den europäischen Markt gebracht werden, müssen mit diesem Symbol gekennzeichnet werden. Dieses Symbol weist darauf hin, dass dieses Gerät am Ende seiner Lebensdauer getrennt von unsortiertem Siedlungsabfall zu entsorgen ist.

Besitzer von Elektro- und Elektronik-Altgeräten (WEEE) müssen diese getrennt vom unsortierten Hausmüll entsorgen. Aufgebrauchte Batterien, nicht länger verwendete Akkus, die nicht fest in Elektro- und Elektronik-Altgeräten verbaut sind, und Leuchtmittel, die zerstörungsfrei aus den Elektro- und Elektronik-Altgeräten entnommen werden können, sind von den Endnutzern zerstörungsfrei aus den Elektro- und Elektronik-Altgeräten zu entfernen, bevor sie einer Sammelstelle zugeführt werden.

Verkäufer von elektrischen und elektronischen Geräten sind gesetzlich verpflichtet, Elektro- und Elektronik-Altgeräte kostenlos zurückzunehmen. Conrad stellt Ihnen folgende **kostenlose** Rückgabemöglichkeiten zur Verfügung (weitere Informationen auf unserer Internet-Seite):

- in unseren Conrad-Filialen
- in den von Conrad geschaffenen Sammelstellen
- Sammelstellen der öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger oder Sammelstellen, die von den Herstellern oder Händlern im Sinne des ElektroG eingerichtet wurden

Für das Löschen von personenbezogenen Daten auf dem zu entsorgenden Altgerät ist der Endnutzer verantwortlich.

Beachten Sie, dass in Ländern außerhalb Deutschlands evtl. andere Pflichten für die Altgeräte-Rückgabe und das Altgeräte-Recycling gelten.

## 15.2 Batterien/Akkus

Sollten sich noch Batterien/Akkus in dem Produkt befinden, nehmen Sie diese heraus und führen Sie sie einer ausgewiesenen Sammelstelle zu. Als Endverbraucher sind Sie gesetzlich (Batterieverordnung) zur Rückgabe aller gebrauchten Batterien/Akkus verpflichtet. Eine gemeinsame Entsorgung mit dem Hausmüll ist untersagt.



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

Ihre verbrauchten Batterien/Akkus können Sie unentgeltlich bei den Sammelstellen Ihrer Gemeinde, unseren Filialen oder überall dort abgeben, wo Batterien/Akkus verkauft werden! Sie erfüllen damit die gesetzlichen Verpflichtungen und leisten Ihren Beitrag zum Umweltschutz.

Vor der Entsorgung sind freiliegende Kontakte von Batterien/Akkus vollständig mit einem Stück Klebeband zu bedecken, um Kurzschlüsse zu verhindern. Selbst wenn Batterien/Akkus bereits vollständig aufgebraucht/entladen sind, kann die enthaltene Restenergie bei einem Kurzschluss noch immer gefährlich werden (Aufplatzen, starke Erhitzung, Brand, Explosion).

## 16 Problembehandlung

Das Multimeter wurde nach dem neuesten Stand der Technik entwickelt und ist sicher in der Anwendung. Dennoch können Probleme und Fehlfunktionen auftreten.

In diesem Abschnitt erfahren Sie, wie Sie mögliche Fehler beheben können:



Beachten Sie stets die Sicherheitshinweise in dieser Anleitung.

Problem	Mögliche Ursache	Vorgeschlagene Lösung
Das Multimeter funktioniert nicht.	Sind die Batterien leer?	Prüfen Sie den Batteriestand und tauschen Sie sie gegebenenfalls aus.
Der Messwert ändert sich nicht.	Haben Sie den falschen Messmodus (AC/DC) gewählt?	Überprüfen Sie die Anzeige (AC/DC) und wählen Sie gegebenenfalls einen anderen Modus.
	Haben Sie die falschen Messbuchsen verwendet?	Überprüfen Sie, ob die Messleitungen an die richtigen Klemmen angeschlossen sind.
	Ist die Hold-Funktion aktiviert?	Deaktivieren Sie die Hold-Funktion.
Keine Messung mit der Stromzange möglich	Ist die Stromzange eingeschaltet?	Kontrollieren Sie die Betriebsanzeige. Ersetzen Sie die Batterien.
	Wurde am Multimeter der falsche Modus (AC/DC) gewählt?	Überprüfen Sie die Einstellungen am Multimeter.
Das Multimeter kann keine Messungen im mA/μA-Bereich durchführen.	Die F2-Sicherung ist durchgebrannt.	Ersetzen Sie die F2-Sicherung durch eine neue.



Jede andere als die oben beschriebene Reparatur muss von einem autorisierten Techniker durchgeführt werden. Wenn Sie Fragen zum Multimeter haben, wenden Sie sich bitte an unser technisches Supportteam.

# 17 Technische Daten

## 17.1 Multimeter VC292

Anzeige.....	6000 Counts (Zeichen)
Messrate.....	ca. 2 - 3 Messungen/Sekunde
Messverfahren AC.....	True RMS, AC-gekoppelt
Messleitungslänge.....	ca. 90 cm
Messimpedanz.....	≥ 10 MΩ (mV: ≥ 100 MΩ)
Messbuchsenabstand.....	19 mm (COM-V)
Anzeige für schwache Batterie.....	Batteriespannung < 3,6 ±0,2 V
Anzeige „Gefährliche Spannung“.....	≥ 30 V/AC-DC
Alarm „Bereichsüberschreitung“.....	≥ 600 V/AC-DC, > 60 A/AC-DC
„OL“-Alarm (Überlast).....	≥ 610 V/AC-DC, ≥ 60,10 A/AC-DC oder Messung > 6000 Counts
Automatisches Ausschalten.....	nach ca. 15 Minuten (manuell deaktivierbar)
Stromverbrauch (automatische Ausschaltung)..... < 50 µA	
Betriebsspannung.....	3 x AAA 1,5 V Batterien
Arbeitsbedingungen.....	0 bis +40 °C (< 75 % rF)
Betriebshöhe.....	max. 2000 m über Meereshöhe
Aufbewahrungstemperatur.....	-10 °C bis +50 °C
Gewicht.....	ca. 375 g
Abmessungen (L x B x H).....	190 x 90 x 43 mm
Messkategorie.....	CAT III 600 V
Verschmutzungsgrad.....	2
Betriebsumgebung.....	Innenraumnutzung
Sicherheitsvorschriften.....	EN 61010-1 und EN61010-2-033
F2-SICHERUNG.....	Φ 5 × 20 mm, FF 2,5 A, H 700 V, Ausschaltvermögen: min. 300 A

## 17.2 Stromzangenwandler CLA60

Zangenöffnung .....	25 mm
Maximaler Leiterdurchmesser .....	20 mm
Messfunktion .....	DC, AC True RMS
Ausgang .....	10 mV/A
Messleitungslänge .....	ca. 120 cm
Stromversorgung .....	2 x AAA 1,5 V Batterien
Arbeitsbedingungen.....	0 bis +40 °C (< 75 % rF)
Betriebshöhe .....	max. 2000 m über Meereshöhe
Aufbewahrungstemperatur .....	-10 °C bis +50 °C
Gewicht.....	ca. 184 g
Abmessungen (L x B x H).....	195 x 50 x 29 mm
Messkategorie .....	CAT III 600 V
Verschmutzungsgrad.....	2
Sicherheitsvorschriften .....	entspricht EN 61010-1

### Messtoleranzen

Angabe der Genauigkeit in  $\pm$  (% der Ablesung + Anzeigefehler in Counts (= Anzahl der kleinsten Punkte)). Diese Genauigkeitsangaben sind ein Jahr lang bei einer Temperatur von +23 °C ( $\pm$  5 °C) und einer relativen Luftfeuchtigkeit von weniger als 75 % (nicht kondensierend) gültig. Wird das Multimeter außerhalb dieses Temperaturbereichs verwendet, ist zur Berechnung der Genauigkeit der folgende Koeffizient zu verwenden.  $+0,1 \times$  (spezifizierte Genauigkeit)/1°C.

Die Genauigkeit der Messungen kann beeinträchtigt werden, wenn das Multimeter in einem hochfrequenten elektromagnetischen Feld verwendet wird.

## Gleichspannung V/DC

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
60,00 mV*	0,01 mV	$\pm(1,2 \% + 8)$
600,0 mV*	0,1 mV	$\pm(0,9 \% + 8)$
6,000 V	0,001 V	$\pm(0,8 \% + 4)$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
<p>*Nur im Modus „mV“ verfügbar            Spezifizierter Messbereich: 5 - 100 % des Messbereichs            Überlastschutz 600 V; Impedanz: 10 M<math>\Omega</math> (mV: <math>\geq 100</math> M<math>\Omega</math>)            Das Multimeter kann <math>\leq 5</math> Counts anzeigen, wenn ein Messeingang kurzgeschlossen ist.</p>		

## Gleichspannung V/DC LoZ

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
6,000 V	0,001 V	$\pm(1,7 \% + 7)$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
<p>Spezifizierter Messbereich: 5 - 100 % des Messbereichs            Überlastschutz 600 V; Impedanz: 400 k<math>\Omega</math> (max. 250 V, 3 s)            Das Multimeter kann <math>\leq 5</math> Counts anzeigen, wenn ein Messeingang kurzgeschlossen ist.            Nach dem Verwenden der LoZ-Funktion muss das Multimeter 1 Minute lang stehen gelassen werden, bevor es wieder verwendet wird.</p>		

## Wechselspannung (V/AC)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
60,00 mV*	0,01 mV	±(1,4 % + 5)
600,0 mV*	0,1 mV	
6,000 V	0,001 V	±(1,3 % + 4)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
<p>*Nur im Modus „mV“ verfügbar</p> <p>Spezifizierter Messbereich: 5 - 100 % des Messbereichs</p> <p>Frequenzbereich: 45 - 400 Hz; 600 V Überlastschutz; Impedanz: 10 MΩ (mV: ≤ 100 MΩ)</p> <p>Das Multimeter kann 5 Counts anzeigen, wenn ein Messeingang kurzgeschlossen ist.</p>		
<p>TrueRMS Peak (Crest-Faktor (CF) ≤ 3 CF bis 600 V</p> <p>TrueRMS Peak für nicht sinusförmige Signale plus Toleranz</p> <p>CF &gt; 1,0 - 2,0    + 3 %</p> <p>CF &gt; 2,0 - 2,5    + 5 %</p> <p>CF &gt; 2,5 - 3,0    + 7 %</p>		

## Wechselspannung V/AC LoZ

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
6,000 V	0,001 V	$\pm(2,2 \% + 7)$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
<p>Spezifizierter Messbereich: 5 - 100 % des Messbereichs            Frequenzbereich: 45 - 400 Hz; 600 V Überlastschutz; Impedanz: 400 k<math>\Omega</math> (max. 250 V, 3 s)            Das Multimeter kann 5 Counts anzeigen, wenn ein Messeingang kurzgeschlossen ist.            Nach dem Verwenden der LoZ-Funktion muss das Multimeter 1 Minute lang stehen gelassen werden, bevor es wieder verwendet wird.</p>		
<p>TrueRMS Peak (Crest-Faktor (CF) <math>\leq</math> 3 CF bis 600 V            TrueRMS Peak für nicht sinusförmige Signale plus Toleranz            CF &gt; 1,0 - 2,0    + 3 %            CF &gt; 2,0 - 2,5    + 5 %            CF &gt; 2,5 - 3,0    + 7 %</p>		

## Gleichstrom A/DC

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
600,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	$\pm(0,9 \% + 7)$
6000 $\mu$ A	1 $\mu$ A	
60,00 mA	0,01 mA	
600,0 mA	0,1 mA	
6,000 A	0,001 A	$\pm(3,2 \% + 27)$
60,00 A	0,01 A	$\pm(3,2 \% + 5)$



Überlastschutz 600 V

Sicherungen:  $\mu\text{A}/\text{mA} = 2 \times 0,55 \text{ A}/240 \text{ V}$  rücksetzbar,  $1 \times \text{F2 } 2.5 \text{ A}/700 \text{ V}$  Keramik, Innenwiderstand ca.  $< 10 \Omega$

60A-Stromwandlereingang:  $10 \text{ mV}/\text{A}$ , max. 600 mV, Überlastschutz durch PTC

Spezifizierter Messbereich mit Stromzangenwandler: 0,6 - 60 A

Das Multimeter kann 3 Counts anzeigen, wenn ein Messeingang offen ist

## Wechselstrom A/AC

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
600,0 $\mu\text{A}$	0,1 $\mu\text{A}$	$\pm(1,3 \% + 4)$
6000 $\mu\text{A}$	1 $\mu\text{A}$	
60,00 mA	0,01 mA	
600,0 mA	0,1 mA	
6,000 A	0,001 A	$\pm(3,2 \% + 27)$
60,00 A	0,01 A	$\pm(3,2 \% + 5)$

Überlastschutz 600 V, Frequenzbereich 45 - 400 Hz

Sicherungen:  $\mu\text{A}/\text{mA} = 2 \times 0,55 \text{ A}/240 \text{ V}$  rücksetzbar,  $1 \times \text{F2 } 2.5 \text{ A}/700 \text{ V}$  Keramik, Innenwiderstand ca.  $< 10 \Omega$

60A-Stromwandlereingang:  $10 \text{ mV}/\text{A}$ , max. 600 mV, Überlastschutz durch PTC

Spezifizierter Messbereich mA/ $\mu\text{A}$ : 5 - 100 % des Messbereichs

Spezifizierter Messbereich mit Stromzangenwandler: 0,6 - 60 A

Das Multimeter kann 3 Counts anzeigen, wenn ein Messeingang offen ist

TrueRMS Peak (Crest-Faktor (CF))  $\leq 3$  CF über den gesamten Bereich

TrueRMS Peak für nicht sinusförmige Signale plus Toleranz

CF > 1,0 - 2,0 + 3 %

CF > 2,0 - 2,5 + 5 %

CF > 2,5 - 3,0 + 7 %

## Widerstand

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
600,0 Ω*	0,1 Ω	±(1,3 % + 4)
6,000 kΩ	0,001 kΩ	±(1,2 % + 7)
60,00 kΩ	0,01 kΩ	
600,0 kΩ	0,1 kΩ	
6,000 MΩ	0,001 MΩ	±(1,5 % + 4)
60,00 MΩ	0,01 MΩ	±(2,7 % + 7)
Überlastschutz 600 V		
Messspannung: Ca. 1,0 V, Messstrom ca. 0,7 mA		
*Genauigkeit für Messbereich ≤600 Ω nach Abzug des Messleitungswiderstandes von der REL-Funktion		

## Kapazität

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
6,000 nF*	0,001 nF	±(4,4 % + 9)
60,00 nF*	0,01 nF	±(3,2 % + 9)
600,0 nF*	0,1 nF	±(3,2 % + 5)
6,000 μF	0,001 μF	
60,00 μF	0,01 μF	
600,0 μF	0,1 μF	
6,000 mF	0,001 mF	
60,00 mF	0,01 mF	±(7,0 % + 5)
Überlastschutz 600 V		
*Genauigkeit für Messbereich ≤ 600 nF gilt nur, wenn die REL-Funktion verwendet wird		

## Frequenz „Hz“ (elektronisch)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
≤ 9,999 Hz*	0,001 Hz	Nicht spezifiziert
10,00 Hz – 99.99 Hz	0,01 Hz	±(0,2 % + 7)
100,0 Hz – 999,9 Hz	0,1 Hz	
1,000 kHz – 9,999 kHz	0,001 kHz	
10,00 kHz – 99,99 kHz	0,01 kHz	
100,0 kHz – 999,9 kHz	0,1 kHz	
1,000 MHz – 9,999 MHz	0,001 MHz	
> 10,00 MHz*	0,01 MHz	Nicht spezifiziert
<p>*Der spezifizierte Frequenzmessbereich beträgt 10,00 Hz - 10 MHz            Signalpegel (ohne Gleichspannungsanteil):            ≤ 100 kHz: 200 mVrms - 20 Vrms            &gt; 100 kHz bis ≤ 1 MHz: 600 mVrms - 20 Vrms            &gt; 1 MHz - 5 MHz: 500 mVrms - 20 Vrms            &gt; 5 MHz - 10MHz: 900 mVrms - 20 Vrms            Überlastschutz 600 V</p>		

## Impulsbreite / Impulsverhältnis (Tastverhältnis)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,1 % - 99,9 %	0,1 %	±(2,3 %)
<p>Überlastschutz: 600 V            Signalpegel (ohne Gleichspannungsanteil):            ≤100 kHz: 1 mVrms - 20 Vrms            Frequenzbereich Impulsbreite: ≤ 100 kHz</p>		

## Diodenprüfung

Prüfspannung	Auflösung
Ca. 3,0 V/DC	0,001 V
Überlastschutz: 600 V; Prüfspannung: 2 mA typ.	

## Akustischer Durchgangsprüfer


Messbereich	Auflösung
600 $\Omega$	0,1 $\Omega$
$\leq 10 \Omega$ Dauerton; $> 100 \Omega$ kein Ton Überlastschutz: 600 V Prüfspannung ca. 1 V Prüfstrom $< 1,5$ mA	



Überschreiten Sie niemals Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen. Berühren Sie niemals Schaltkreise oder Schaltkreisbauteile, die Spannungen von mehr als AC 30 Vr.m.s, 42,4 V Peak oder DC 60 V führen können! Es besteht Lebensgefahr!

# 1 Table of contents



2	Introduction .....	59
3	Delivery content .....	59
4	Up-to-date operating instructions .....	59
5	Description of symbols .....	60
6	Intended use .....	61
7	Safety instructions .....	63
	7.1 (Rechargeable) batteries .....	65
	7.2 Connected devices .....	65
	7.3 LED light .....	65
8	Product description .....	66
9	Product overview .....	67
10	Control dial .....	68
11	Display elements and symbols .....	69
	11.1 Elements .....	69
	11.2 Symbols .....	70
12	Taking measurements .....	72
	12.1 Switching the multimeter on and off .....	73
	12.2 Incorrect measurement socket warning .....	74
	12.3 Measure AC voltage "V~" .....	75
	12.4 Measure mV/AC voltage "mV~" .....	76
	12.5 Measure DC voltage ("V===") .....	77
	12.6 Measure mV/DC voltage ("mV===") .....	78
	12.7 LoZ voltage mode .....	78
	12.8 Contactless clamp current measurement "  A" .....	79

12.9	Contacted current measurement up to 600 mA.....	83
12.10	Frequency measurement.....	86
12.11	Measurement of pulse duration in % .....	87
12.12	Resistance measurement .....	88
12.13	Diode test.....	89
12.14	Continuity test .....	90
12.15	Capacitance measurement.....	91
12.16	Non-contact AC voltage test "NCV" .....	92
13	Additional functions.....	93
13.1	SEL function.....	93
13.2	Torch .....	93
13.3	REL function .....	93
13.4	HOLD function .....	94
13.5	Auto power-off function .....	94
14	Cleaning and maintenance .....	95
14.1	General information .....	95
14.2	Cleaning.....	95
14.3	Opening the battery/fuse compartment .....	96
14.4	Inserting/changing the battery .....	97
15	Disposal .....	99
15.1	Product .....	99
15.2	(Rechargeable) batteries .....	99
16	Troubleshooting .....	101
17	Technical data.....	102
17.1	Multimeter VC292.....	102
17.2	CLA60 clamp transformer.....	103

## 2 Introduction

Dear customer,

Thank you for purchasing this product.



These operating instructions are part of this product. They contain important notes on commissioning and handling. Also consider this if you pass on the product to any third party. Therefore, retain these operating instructions for reference!

If there are any technical questions, please contact: [www.conrad.com/contact](http://www.conrad.com/contact)

## 3 Delivery content

- Digital multimeter
- CLA60 clamp transformer
- 2x safety test leads with CAT III protective caps
- 5x AAA 1.5 V batteries
- Operating instructions

## 4 Up-to-date operating instructions

Download the latest operating instructions at [www.conrad.com/downloads](http://www.conrad.com/downloads) or scan the QR code shown. Follow the instructions on the website.



## 5 Description of symbols



The symbol warns of hazards that can lead to personal injury.



The symbol warns of dangerous voltage that can lead to personal injury by electric shock.



The arrow symbol indicates special information and advice on how to use the product.



This product has been CE tested and complies with the necessary national and European regulations.



This device is UK conformity assessed and meets applicable Great Britain directives.



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

**CAT II**

It is applicable to test and measuring circuits connected directly to utilization points (socket outlets and similar points) of the low-voltage MAINS installation.

**CAT III**

It is applicable to test and measuring circuits connected to the distribution part of the building's low-voltage MAINS installation.

**CAT IV**

Measurement Category IV: For measuring at the origin of a low-voltage installation (e.g. mains distribution, electricity provider's transfer points to homes) and outdoors (e.g. when conducting tasks on underground cables or overhead lines). This category also includes all lower categories. Measuring in CAT IV is only permitted with test prods with a maximum free contact length of 4 mm or with cover caps over the test prods.



Earth potential



Direct current



Alternating current



## 6 Intended use

- Measures and displays electrical parameters in measurement category CAT III (up to 600 V).
- Complies with the EN 61010-1 and EN 61010-2-033 standards and all lower categories.
- The multimeter must not be used in the measuring category CAT IV.
- Measures direct and alternating voltages up to 600 V
- Direct measurement of direct and alternating currents up to 600 mA
- Contactless measurement of direct and alternating currents up to 60 A with a CLA60 clamp transformer
- Measures frequency from 10 Hz to 10 MHz (max. 20 Vrms)
- Measures capacitance up to 60 mF
- Measures resistance up to 60 M $\Omega$
- Continuity tests (<10  $\Omega$  acoustic)
- Diode tests

The measurement modes are selected using the rotary control. In many measurement ranges, measurement range selection is automatic (except for continuity testing, diode testing and current measurement ranges).

Effective (True RMS) measurements are displayed when measuring AC voltages/currents with a frequency of up to 400 Hz. This ensures that sinusoidal and non-sinusoidal voltage/currents are measured accurately.

Negative polarity readings are indicated with the (-) sign.

A low-impedance mode (LoZ) enables voltage measurement with reduced internal resistance. This suppresses phantom voltages, which may occur in high-impedance measurements. Measurement with reduced impedance is only permissible in measurement circuits of up to 250 V and for up to 3 s.

The two current measurement inputs are protected against overload. The voltage in the measurement circuit must not exceed 600 V.

The current clamp measurement input is equipped with 2x maintenance-free self-resetting PTC fuse and one ceramic tube fuse.

The mA/ $\mu$ A measurement input is equipped with a maintenance-free self-resetting PTC fuse and one ceramic tube fuse, which can be used in the case of conventional overload mis-operation of less than about 5A, the current is limited and the meter is well protected. When the meter is being used for mA/ $\mu$ A measurement, but the meter is mistakenly connected to a high-energy high-voltage power supply, then the ceramic tube fuse will work and probably blow to protect the meter. In such case, the blown ceramic tube fuse is required to be replaced by a new one.

The multimeter is powered by standard 3x AAA 1.5 V batteries. The current clamp requires two standard micro batteries (AAA, LR3 or equivalent). The device may only be operated with the specified batteries. Due to their low capacity and partly lower cell voltage, rechargeable batteries should not be used.

The device switches off automatically after 15 minutes if no buttons are pressed. This prevents the battery from draining. The automatic shut-off function can be disabled.

There is a fold-out stand on the rear of the device. This allows the multimeter to be positioned for optimum readability.

Do not use the multimeter and current clamp when the battery compartment is open or when the battery compartment cover is missing.

Do not take measurements in potentially explosive areas, damp rooms or adverse conditions. Adverse conditions include: Moisture or high humidity, dust and flammable gases, vapours or solvents, thunderstorms and strong electromagnetic fields.

For safety reasons, only use test leads or accessories that match the multimeter's specifications.

The multimeter may only be used by people who are familiar with the relevant regulations and understand the potential hazards. The use of personal protective equipment is recommended.

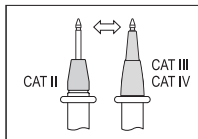
## 7 Safety instructions



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



- This device was shipped in a safe condition.
- To ensure safe operation and avoid damaging the device, always observe the safety information and warnings in these instructions.
- The unauthorised conversion and/or modification of the device is not permitted for safety and approval reasons.
- Check that the measuring device is functioning correctly with a known source before using it.
- Consult a technician if you are not sure how to use or connect the device.
- Measuring instruments and their accessories are not toys and must be kept out of the reach of children.
- Always comply with the accident prevention regulations for electrical equipment when using the product in commercial facilities.
- In schools, educational facilities, hobby and DIY workshops, the multimeter must be used under the responsible supervision of qualified personnel. The same applies when the multimeter is used by people with reduced physical and mental capabilities.
- Always ensure that the multimeter is set to the correct measurement mode before taking a measurement.
- When using measuring probes without protective caps, measurements between the multimeter and the earth potential must not exceed the CAT II measurement category.
- When taking CAT III measurements, the cover caps must be placed on the probe tips (max. length of exposed contacts = 4 mm) to avoid accidental short circuits. These are supplied with the device.



- Always remove the measuring probes from the measured object before changing the measurement range.
- The voltage between the multimeter connection points and earth must never exceed 600 V DC/AC in CAT III.
- Exercise particular caution when working with voltages higher than AC 30 V<sub>r.m.s.</sub>, 42.4 V peak or DC 60 V. Touching electrical conductors with these voltages may cause a fatal electric shock.
- To prevent an electric shock, do not touch the connections/measuring points when taking measurements, either directly or indirectly. When taking measurements, do not touch any exposed areas beyond the grip markings on the measuring probes and the clamp transformer.
- Check the multimeter and test leads for signs of damage before each measurement. Never take measurements if the protective insulation is damaged (torn, missing, etc.). The test leads come with a wear indicator. A second layer of insulation will become visible if the lead is damaged (the second layer of insulation is a different colour). If this occurs, discontinue use and replace the measurement accessory.
- Do not use the multimeter just before, during or just after an electrical storm (electric shock /high-power surges!). Ensure that your hands, shoes, clothes, the floor, circuit and circuit components are dry.
- Avoid using the device in the immediate vicinity of:
  - Strong magnetic or electromagnetic fields
  - Transmitting antennas or HF generators.
- These may distort the measurements.
- If you suspect that safe operation is no longer possible, discontinue use immediately and prevent unauthorized use. Safe operation can no longer be assumed if:
  - There are signs of damage
  - The device does not function properly
  - The device was stored under unfavourable conditions for a long period of time
  - The device was subjected to rough handling during transport

- Do not switch the device on immediately after it has been brought from a cold room into a warm one. The condensation generated may destroy the product. Leave the device switched off and allow it to reach room temperature.
- Do not leave packaging material lying around carelessly, as it may become a dangerous toy for children.
- Observe the safety information in each section.
- Before each use verify tester operation by measuring a known voltage.

## 7.1 (Rechargeable) batteries

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

## 7.2 Connected devices

- Also observe the safety and operating instructions of any other devices which are connected to the product.

## 7.3 LED light

Attention, LED light:

- Do not look directly into the LED light!
- Do not look into the beam directly or with optical instruments!

## 8 Product description

The multimeter (DMM) displays measurements on a digital display. The multimeter has 6000 counts (count = smallest display value). The correct socket assignment is displayed according to the measurement mode selected. Incorrect socket assignment is indicated by a warning sound and warning indicator. This increases the operational safety of the multimeter for the user.

The DMM can be used to take measurements up to CAT III 600 V. It is suitable for use in hobby and professional applications.

With this multimeter, you do not frequently need to replace a fuse that has accidentally tripped in the mA/ $\mu$ A measurement range. The built-in PTC protection elements limit current flow in the event of an overload and thus protect the multimeter and the current circuit. The PTC protection elements reset themselves after tripping and a short cool-down period. For this, the current measurement circuit must only be interrupted briefly.

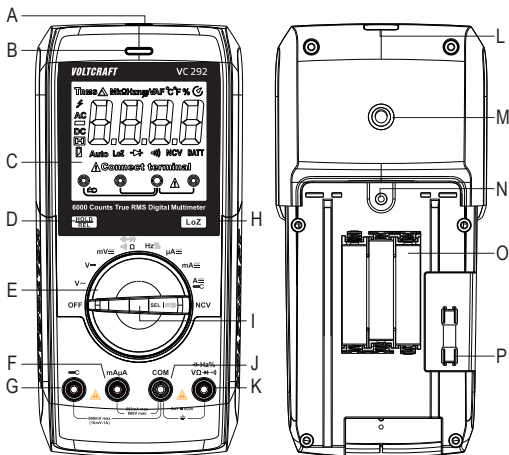
When the meter is being used for mA/ $\mu$ A measurement, but the meter is mistakenly connected to a high-energy high-voltage power supply, then the ceramic tube fuse will work and probably blow to protect the meter. In such case, the blown ceramic tube fuse is required to be replaced by a new one.

An external clamp transformer allows direct and alternating currents of up to 60 A to be measured contactlessly without interrupting the current circuit. The measurement input is equipped with a maintenance-free PTC protection element to protect against overload.

The battery and fuse compartment can only be opened when all test leads have been removed from the multimeter. When the battery and fuse compartment are open, the test leads cannot be inserted into the measurement sockets. This is a built-in safety feature designed to protect the user.

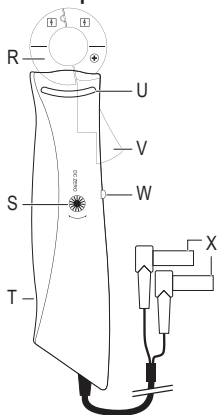
# 9 Product overview

## 9.1 Multimeter



- A. Non-contact voltage sensor
- B. Tri-color indicator LED
- C. Display
- D. **HOLD/REL** button
- E. Rotary control for selecting the measurement mode
- F. **mAµA** measurement socket
- G. **COM** measurement socket for clamp transformer (+)
- H. **LoZ** Low impedance 400 kΩ button for changing the impedance <TBC>
- I. **SEL** button
- J. **COM** measurement socket (reference potential, "negative")
- K. **mAµA** measurement socket ("positive potential" for direct voltages)
- L. LED light
- M. Connection thread for stand
- N. Battery compartment screw
- O. Battery compartment
- P. Self-resetting PTC and ceramic tube fuse protection elements for "mAµA" measurement input

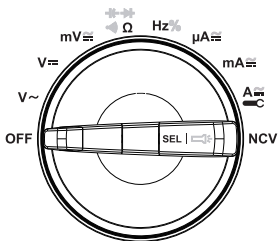
## 9.2 Clamp



- R. Current clamp sensor
- S. Adjuster for DC zero calibration
- T. Battery compartment (at rear)
- U. Tangible grip range marking
- V. Clamp opening lever
- W. Operating switch
- X. Safety connection plug

## 10 Control dial

- Use the control dial to select the measurement mode.
- Automatic range selection (“Autorange”) is enabled and the range will be automatically selected.
  - The measurement ranges must be selected manually.
  - Always start with the largest measurement range, and then switch to a smaller range if necessary.
- The control dial features a function button.
  - Use the **SEL** button to switch to sub-modes when the measuring mode has more than one function
- To turn the multimeter off, move the control dial to the **OFF** position. Always turn the multimeter off when it is not in use.







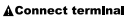







# 11 Display elements and symbols





The following symbols and letters appear on the device/display. Other symbols may appear on the display (display test), but these have no function.



## 11.1 Elements

Element	Description
TRMS	True RMS measurement
	Delta symbol for relative measurement (= reference measurement)
M	Mega symbol (exp.6)
k	Kilo symbol (exp.3)
$\Omega$	Ohm (unit of electrical resistance)
HZ	Hertz (unit of frequency)
n	Nano symbol (exp.-9)
m	Milli symbol (exp. -3)
V	Volt (unit of electrical voltage)
$\mu$	Micro symbol (exp. -6)
A	Ampere (unit of electrical current)
F	Farad (unit of electrical capacity)
%	Display of the pulse duration of the positive half-wave as a percentage (pulse-pause ratio)
	Automatic shut-off is enabled
	Diode test symbol
	Acoustic continuity tester symbol
LoZ	Low impedance symbol

Element	Description
	Correct socket assignment indicator
<b>Auto</b>	Automatic measurement range selection is enabled
	Battery replacement indicator
	Hold function is enabled
<b>DC</b>	Direct current symbol (—)
	Polarity indicator for current flow direction (negative terminal)
<b>AC</b>	Alternating current symbol (~)
	Warning symbol for dangerous voltage
	Symbol for current measurement with current clamp

## 11.2 Symbols

Symbol	Description
<b>REL</b>	Relative measurement button (= reference measurement)
<b>SELECT</b>	Switch to sub-mode
<b>HOLD</b>	Freezes the current measurement
<b>OL</b>	Overload = The measurement range was exceeded
<b>LEAd</b>	“Incorrect socket” warning
<b>OFF</b>	“Meter OFF” switch position
<b>ON</b>	“Meter ON” switch position
	Diode test symbol
	Acoustic continuity tester symbol
	Capacity measurement range symbol
	Alternating current symbol

Symbol	Description
	Direct current symbol
<b>COM</b>	Connection for reference potential
<b>mV</b>	Millivolt mode (exp. -3)
<b>V</b>	Voltage mode (Volt = unit of electrical voltage)
<b>A</b>	Current mode (Ampere = unit of electric current)
<b>mA</b>	Milliamp mode (exp. -3)
<b>μA</b>	Microamp mode (exp. -6)
<b>Hz</b>	Frequency mode (Hertz = unit of frequency)
<b>Ω</b>	Resistance mode (Ohm = unit of electrical resistance)
<b>TRMS</b>	True root mean square measurement
<b>+</b>	Polarity indicator for current flow direction (positive terminal)
<b>-</b>	Polarity indicator for current flow direction (negative terminal)
	Symbol for current measurement with current clamp

## 12 Taking measurements



Never exceed the maximum permitted input values. Never touch circuits or circuit components if they may carry voltages greater than AC 30 Vr.m.s, 42.4 V peak or DC 60 V! This may cause a fatal electric shock!



Measurements can only be taken when the battery and fuse compartment is closed. Cables cannot be inserted when the compartment is open.

Before measuring, check the connected test leads for damage, such as cuts, tears and kinks. Never use damaged test leads, as this may cause a fatal electric shock!

When taking measurements, do not touch any area beyond the grip markings on the test probes / test leads.

Only connect the two test leads that you require to take measurements. For safety reasons, remove all unnecessary test leads from the device before taking a measurement.

Measurements in circuits rated at AC 30 Vr.m.s, 42.4 V peak or DC 60 V must only be made by qualified and trained personnel who are familiar with the relevant regulations and the associated hazards.



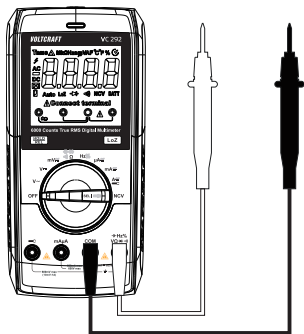
“OL” (overload) indicates that the measuring range has been exceeded.

The display shows the corresponding connection sequence of the measurement sockets for each measurement mode. Observe this when connecting the test leads to the multimeter.

## 12.1 Switching the multimeter on and off

### Multimeter

1. Turn the control dial to select the desired mode.
  - The optical measuring range is automatically selected (except in current mode).
  - When measuring a current, always start with the largest measurement range, and then switch to a smaller range if necessary.
  - Always disconnect the test leads from the multimeter before switching to another mode.
2. To turn the multimeter off, move the control dial to the **OFF** position.
  - Always turn the multimeter off when it is not in use.
3. Before storing the multimeter, insert the test leads into the high-impedance terminals (**COM** and  $\frac{10\text{ Hz}}{\sqrt{\Omega}}$ ). This helps to prevent errors when making subsequent measurements.



The battery must be inserted before you can use the multimeter. See “Cleaning and maintenance” for instructions on how to change/replace the battery.

### Clamp transformer

- Use the slide switch to switch the clamp transformer on/off. To switch the clamp transformer on, slide the switch to the **ON** position. Operational readiness is indicated by a switch lit up red.
- To switch off, move the slide switch to the **OFF** position. Always switch the clamp transformer off when it is not in use.






Insert the batteries before using the multimeter and clamp transformer. For more information on inserting/replacing the batteries, see “Cleaning and maintenance”.

## 12.2 Incorrect measurement socket warning

- Measurement socket monitoring is integrated into the DMM. If the test leads are connected to the wrong sockets (which can be dangerous for the user and damage the DMM), the DMM triggers an acoustic and optical alarm.
- As soon as the test leads are inserted into the current measurement sockets and another measurement mode (excluding current measurement) is selected, the DMM emits a piercing warning sound. This is also the case if the measurement input between the current clamp socket and **mA $\mu$ A** socket is swapped.
- If the alarm is triggered and “LEAd” appears on the display, check that the leads are connected to the correct sockets and that you have selected the correct measurement mode

The multimeter triggers the alarm when the sockets are connected as follows:

Measurement mode	V/mV/ $\Omega$ /Hz/ $\rightarrow$ +/ $\bullet$ ) $\leftarrow$ ←	mA/ $\mu$ A	 A
Connected sockets	mA/ $\mu$ A/  A	 A	mA/ $\mu$ A



Interrupt the test setup immediately in the event of an alarm and check that the correct measurement mode/measurement connection have been selected. The display also indicates the correct measurement sockets to use for each measurement range.

## 12.3 Measure AC voltage “V~”

Proceed as follows to measure “V/AC” voltages:

1. Switch the DMM on and select the **V ~** measurement mode. “AC” and “V” will appear on the display.

→ For lower voltages up to max. 600 mV, select the **mV ~** measurement range.

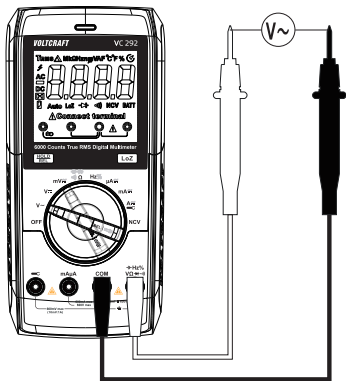
2. Insert the red lead into the **V** socket and the black lead into the **COM** socket.

3. Connect the two measuring probes in parallel to the object that you want to measure (e.g. generator or circuit).

→ The measurement will appear on the display.

4. After taking a measurement, remove the leads from the measured object and switch the DMM off.

→ The voltage measurement range “V/AC” has an input resistance of  $\geq 10\text{ M}\Omega$ . This (almost entirely) prevents a load on the circuit.



## 12.4 Measure mV/AC voltage “mV~”

Proceed as follows to measure “mV/AC” voltages:

1. Switch the DMM on and select **mV~** mode. “DC” and “mV” will appear on the display.

2. Press the **SEL/** button on the rotary control to switch to “AC” mode.

→ “AC”, “TRMS” and “mV” will appear on the display.

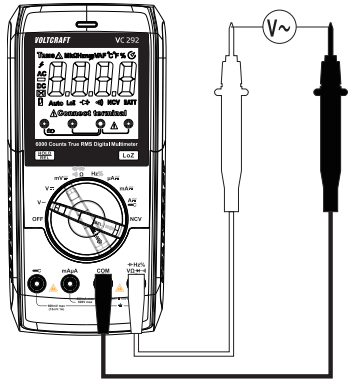
3. Insert the red lead into the **V** socket and the black lead into the **COM** socket.

4. Connect the two measuring probes in parallel to the object that you want to measure (e.g. generator or circuit).

→ The measurement will appear on the display.

5. After taking a measurement, remove the leads from the measured object and switch the DMM off.

→ The voltage measurement range “mV/AC” has an input resistance of  $\geq 100\text{ M}\Omega$ . This (almost entirely) prevents a load on the circuit.





## 12.5 Measure DC voltage (“V $\overline{\text{---}}$ ”)

Proceed as follows to measure “DC” direct voltages:

1. Switch the DMM on and select the **V $\overline{\text{---}}$**  measurement mode. “DC” and “V” will appear on the display.

→ For lower voltages up to max. 600 mV, select the **mV $\overline{\text{---}}$**  measurement range.

2. Insert the red lead into the **V** socket and the black lead into the **COM** socket.

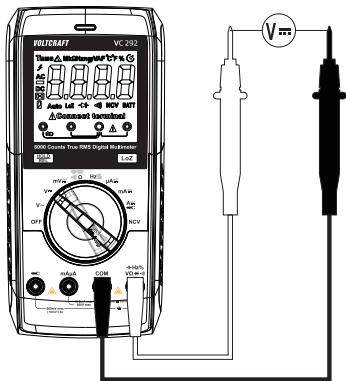
3. Connect the two measuring probes in parallel to the object that you want to measure (e.g. battery or circuit). Connect the red measuring probe to the positive terminal and the black measuring probe to the negative terminal.

→ The polarity of the measurement is indicated on the display.

- If “-” appears in front of a direct voltage measurement, this indicates that the measured voltage is negative (or that the measuring probes have been connected in reverse).

The “V/DC” range has an input resistance of  $\geq 10\text{ M}\Omega$ . This (almost entirely) prevents a load on the circuit.

4. After taking a measurement, remove the leads from the measured object and switch the DMM off.



## 12.6 Measure mV/DC voltage (“mV $\overline{\text{---}}$ ”)

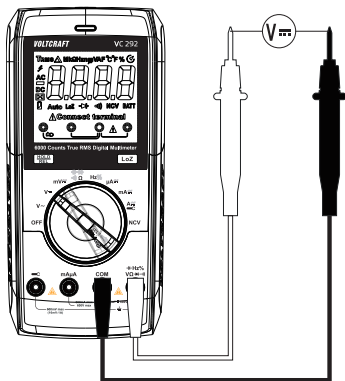
Proceed as follows to measure direct voltages “mV/DC”:

1. Switch the DMM on and select the **mV $\overline{\text{---}}$**  measurement mode. “DC” and “mV” will appear on the display.
2. Insert the red lead into the **V** socket and the black lead into the **COM** socket.
3. Connect the two measuring probes in parallel to the object that you want to measure (e.g. battery or circuit).

→ The measurement will appear on the display.

4. After taking a measurement, remove the leads from the measured object and switch the DMM off.

→ The “mV/DC” voltage measurement range has an resistance of  $\geq 100 \text{ M}\Omega$ . This (almost entirely) prevents a load on the circuit.



## 12.7 LoZ voltage mode

LoZ mode allows you to measure DC and AC voltages with a low impedance (approx. 400 k $\Omega$ ). In this mode, the multimeter lowers the internal resistance to prevent phantom voltage readings. As a result, the circuit is more heavily loaded than in the standard measuring mode.

1. In order to use LoZ measurement mode, press the **LoZ** button during voltage measurement. The measured impedance is reduced for as long as the button is pressed.
2. “LoZ” will appear on the display.



LoZ measurement mode may only be used up to a maximum voltage of 250 V. The duration of the LoZ measurement must be limited to a maximum of 3 s. This mode is not available in the mV measurement range.

After using LoZ mode, leave the multimeter for 1 minute before using it again.

## 12.8 Contactless clamp current measurement “ A”



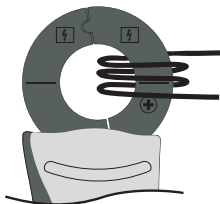
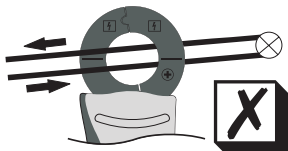
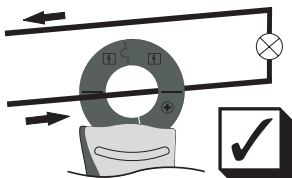
Never exceed the maximum permitted input values. Do not touch any circuits or circuit components if the circuit has voltages higher than AC 30 V<sub>r.m.s.</sub>, 42.4 V peak or DC 60 V. Danger of death!

The voltage in the measured circuit must not exceed 600 V.

Pay attention to the necessary safety information, regulations and protective measures for your own safety.

The “clamp current measurement” measurement range is a high-impedance range and can only be used with the “CLA60” clamp transformer. Direct measurement is not permissible.

- Through a clamp transformer (current clamp), the DMM enables the measurement of direct and alternating currents up to 60 A. Measurement is carried out contactlessly using a fold-out clamp current sensor. For clamp measurement, the current circuit does not need to be disconnected.
  - The sensors in the current clamp detect the magnetic field created by current-carrying conductors. You can take measurements on insulated and uninsulated conductors. Always ensure that the conductor passes through the centre of the current clamp (pay attention to the arrow marks) and that the clamp is closed.
  - The clamp transformer can be used for direct and alternating current measurements. 10 mV per measured ampere is output at the output.
  - The measurement is indicated on the display in amperes. Conversion as with conventional adapters is not required.
- Do not use the current clamp to surround more than one conductor. If the supply and return conductors (e.g. L and N) are measured, the currents will cancel each other out and no measurement will be displayed. If several supply conductors (e.g. L1 and L2) are measured, the currents will be added together.



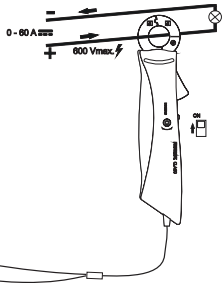
At low currents, the conductor can be wound around one side of the current clamp to increase the total measured current. Divide the measured current by the number of coils. You will then receive the correct current value.



The slide switch of the clamp transformer also works as battery replacement indicator. If the switch flashes in the "ON" position or does not light up, the batteries must be replaced immediately, otherwise measurement errors may occur.

### 12.8.1 Measure alternating currents up to max. 60 A $\approx$

1. Switch the DMM on and select **AC** mode. "A" and "DC" will be displayed.
2. Insert the red test lead of the current clamp into the measurement socket "A" of the DMM. Insert the black test lead into the **COM** measurement socket.
3. Switch the current clamp on at the operating switch.
  - The current clamp is switched on in the **ON** switch position. The switch lights up red.
  - The **OFF** position is off.
4. Set the display to zero before each DC measurement. To do



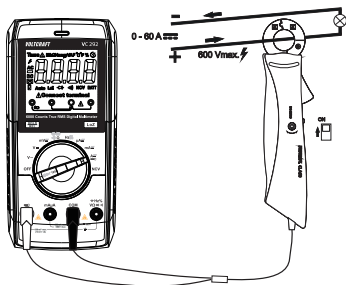
this, turn the "DC ZERO" rotary control with the clamp closed until the display is as close to zero as possible ( $<0.050$  A). The current clamp is very sensitive thanks to the integrated hall sensor and should be re-calibrated after each opening of the current sensor.

- It is possible that external influences will prevent the exact zero position from being set (e.g. 0.038 A etc.). In this case, the offset error remains linear throughout the measurement range and can be subtracted from the measurement. This will not impair the measurement.
5. To open the current clamp sensor, press the clamp opening lever and clamp the measurement adapter over the lead to be measured with the correct polarity.
    - Always ensure the correct polarity of the current clamp for direct current measurements. The polarity symbols are located on the front and back of the current clamp. The cable from the current source (+) must run from the front through the current clamp to the load.
  6. Surround the conductor that you want to measure and close the current clamp. Position the conductor in the middle between the two position symbols on the clamp. When surrounding a conductor, ensure that the clamp sensor is closed properly, otherwise, measurement errors may occur.
    - The measurement will appear on the display.
    - A minus "-" symbol in front of the measurement indicates that the current is flowing in the opposite direction (or that the test leads or current sensor are connected with the wrong polarity).
  7. After measuring, remove the clamp transformer from the measured object and switch both devices off.

## 12.8.2 Measure alternating currents up to max. 60 A ~

1. Switch the DMM on and select **A** mode. “A” and “DC” will be displayed.
2. Press **SEL** to switch to AC mode. “AC” and “TRMS” appear on the display.

→ The display is automatically set to zero when the current clamp is closed in the alternating current measurement range. The rotary control has no function here. It may be that external influences (e.g. a strong magnetic field in the vicinity) prevent a precise zero position from being reached. In this case, the offset error remains linear throughout the measurement range and can be subtracted from the measurement. This will not impair the measurement.



3. Press the opening lever to open the current clamp. The current flow direction does not need to be considered in AC mode as an alternating field is present.
4. Surround the conductor that you want to measure and close the current clamp. Position the conductor in the middle between the two position symbols on the clamp.  
→ The measured alternating current is indicated on the display.
5. After measuring, remove the clamp transformer from the measured object and switch both devices off.

## 12.9 Contacted current measurement up to 600 mA



Never exceed the maximum permitted input values. Do not touch any circuits or circuit components if the circuit has voltages higher than AC 30 V<sub>r.m.s.</sub>, 42.4 V peak or DC 60 V. Danger of death!

The voltage in the measured circuit must not exceed 600 V.

Always start contacted current measurement with the highest measurement range and switch down to lower ranges if necessary. Before connecting the multimeter and before changing the measurement range, always de-energise the circuit. All current measurement ranges are provided with fuses and thus protected against overload.

Never measure currents above 600 mA in the mA/ $\mu$ A range as this will cause the PTC protection elements to trip.

The  $\mu$ A/mA measurement input has a self-resetting PTC fuse, which means that you do not need to replace the fuse in the event of an overload.



Perform the current measurement in the mA/ $\mu$ A measurement range as quickly as possible. Continuous measurements are to be avoided. The PTC technology heats the protective components in the measurement circuit with increasing current strength or measurement duration. Consequently, the internal resistance increases and the current flow is limited. Please take this into account when performing series of measurements.

An optical and acoustic alarm are triggered when the measurement range is exceeded.

If the PTC fuse has been triggered (steadily declining measurement indicator, "OL" or alarm), stop the measurement and switch the DMM off (OFF). Wait for approx. 5 minutes. The self-resetting fuse cools down and then functions again.

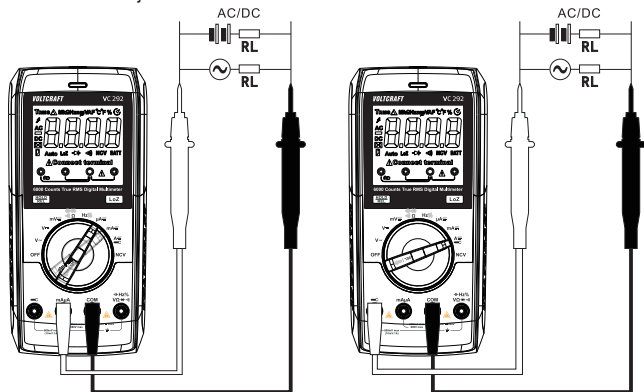
When the meter is being used for mA/ $\mu$ A measurement, but the meter is mistakenly connected to a high-energy high-voltage power supply, then the ceramic tube fuse will work and probably blow to protect the meter. In such case, the blown ceramic tube fuse is required to be replaced by a new one.

## 12.9.1 Measure direct currents (mA/ $\mu$ A $\overline{\text{---}}$ )

1. Switch the DMM on and select **mA** or  **$\mu$ A** mode.  
→ The table shows the different modes and potential measurement ranges.  
Select the measurement range and corresponding measurement sockets.


Measurement mode	Measurement range	Measurement sockets
$\mu$ A	0 - 6000 $\mu$ A	COM + mA $\mu$ A
mA	6000 $\mu$ A - 600 mA	COM + mA $\mu$ A

2. Insert the red test lead into the **mA $\mu$ A** measurement socket. Insert the black test lead into the **COM** measurement socket.
3. Connect the two measuring probes (de-energised) in series to the object that you want to measure (e.g. battery or circuit). The electrical circuit must be disconnected before you connect the probes.
4. Reconnect the circuit. The measurement will appear on the display.
5. After measuring, disconnect the circuit and remove the test leads from the measured object. Switch the DMM off.



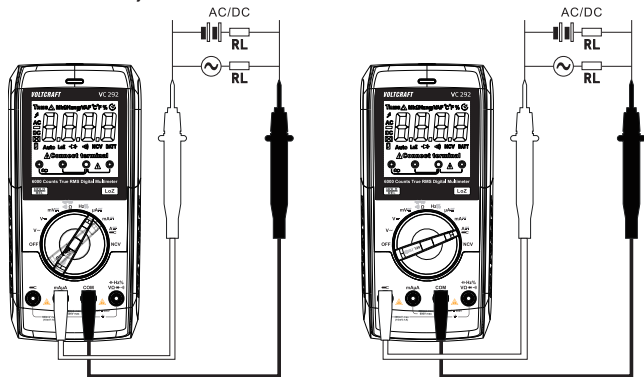


## 12.9.2 Measure alternating currents (mA/ $\mu$ A $\sim$ )

1. Switch the DMM on and select **mA** or  **$\mu$**  mode.
2. Press **SEL**  to switch to AC mode.
  - “AC” and “TRMS” appear on the display.
- The table shows the different modes and potential measurement ranges. Select the measurement range and corresponding measurement sockets.

Measurement mode	Measurement range	Measurement sockets
$\mu$ A	0 - 6000 $\mu$ A	COM + mA $\mu$ A
mA	6000 $\mu$ A - 600 mA	COM + mA $\mu$ A

3. Insert the red test lead into the **mA $\mu$ A** measurement socket. Insert the black test lead into the **COM** measurement socket.
4. Connect the two measuring probes (de-energised) in series to the object that you want to measure (e.g. generator, battery or circuit). The electrical circuit must be disconnected before you connect the probes.
5. Reconnect the circuit. The measurement will appear on the display.
6. After measuring, disconnect the circuit and remove the test leads from the measured object. Switch the DMM off.

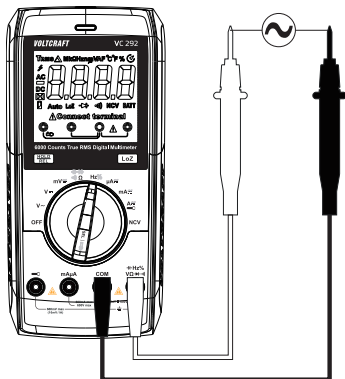


## 12.10 Frequency measurement

The DMM can be used to measure the frequency of a signal voltage (supports frequencies from 10 Hz to 10 MHz). The maximum input is 20 Vrms. This mode is not suitable for taking measurements on mains voltages. Observe the input specifications in the technical data.

Proceed as follows to measure frequency:


1. Switch the DMM on and select **Hz** mode. "Hz" will appear on the display.
2. Insert the red test lead into the **Hz** measurement socket and the black test lead into the **COM** measurement socket.
3. Connect the two measuring probes to the object that you want to measure (e.g. signal generator or circuit).  
→ The frequency and corresponding unit will be displayed.
4. After taking a measurement, remove the leads from the measured object and switch the DMM off.

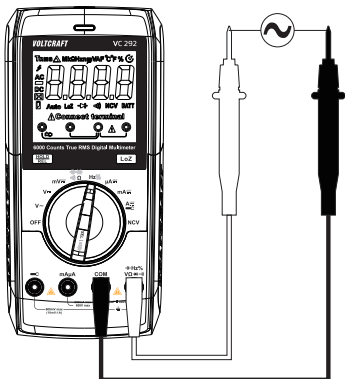


## 12.11 Measurement of pulse duration in %

The DMM can be used to measure the ratio of the pulse duration of an alternating voltage signal's positive half wave as a percentage of the entire period. The maximum input is 20 Vrms. This mode is not suitable for taking measurements on mains voltages. Observe the input specifications in the technical data.

Proceed as follows to take a pulse frequency measurement:

1. Switch the DMM on and select the **Hz** measurement range. "Hz" will appear on the display.
2. Press the **SEL**  button on the rotary control. "%" will appear on the display.
3. Insert the red test lead into the **Hz** measurement socket and the black test lead into the **COM** measurement socket.
4. Connect the two measuring probes to the object that you want to measure (e.g. signal generator or circuit).



→ The pulse duration of the positive half wave is shown as a percentage value on the display.

5. After taking a measurement, remove the leads from the measured object and switch the DMM off.

## 12.12 Resistance measurement



Ensure that all objects that you want to measure (including circuit components, circuits and component parts) are disconnected and discharged.

Proceed as follows to measure the resistance:

1. Switch the DMM on and select the  $\Omega$  measurement mode.
2. Insert the red test lead into the  $\Omega$  measurement socket and the black test lead into the **COM** measurement socket.
3. Check the test leads for continuity by connecting both measuring probes to one another. The multimeter should then show a resistance value of approx 0 - 0.5  $\Omega$  (inherent resistance of the test leads).

→ For low-impedance measurements of <600  $\Omega$ , hold down the **REL** button for approximately one second when the measuring probes are short circuited. This ensures that the inherent resistance of the test leads does not affect the resistance measurement. The display should show 0  $\Omega$ . Auto range is thereby disabled.

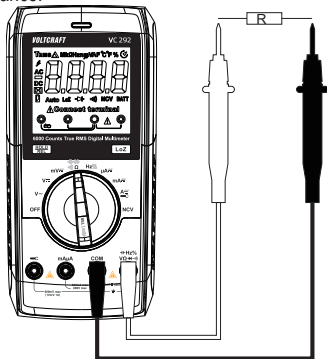
4. Connect the measuring probes to the object that you want to measure. The measurement will be indicated on the display (provided that the object you are measuring is not highly resistive or disconnected). Wait until the display stabilises. This may take a few seconds for resistances greater than 1 M $\Omega$ .

→ “OL” (overload) indicates that the measurement range has been exceeded or that the circuit is broken.

5. After taking a measurement, remove the leads from the measured object and switch the DMM off.

→ When taking a resistance measurement, ensure that the points that come into contact with the measuring probes are free from dirt, oil, solder and other impurities. These substances may distort the measurement.

The **REL** button only works when a measurement is displayed. It cannot be used when “OL” is displayed.




## 12.13 Diode test



Ensure that all objects that you want to measure (including circuit components, circuits and component parts) are disconnected and discharged.

1. Switch the DMM on and select the mode. ➔

2. Press **SEL**  2x to switch to diode test mode.

➔ The diode symbol and “V” will appear on the display.

3. Press the button again to switch to the next mode.

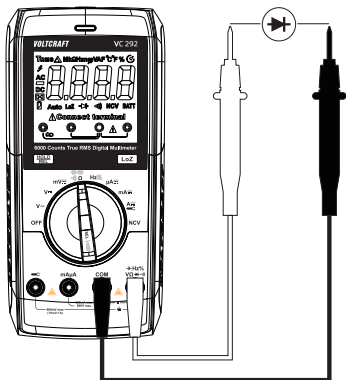
4. Insert the red test lead into the  $\Omega$  measurement socket and the black test lead into the **COM** measurement socket.

5. Check the test leads for continuity by connecting both measuring probes to one another. A value of approx. 0.000 V should be shown.

6. Now connect the two measuring probes to the object to be measured (diode). The red test lead to the anode (+), the black test lead to the cathode (-).

➔ The normal PN junction forward voltage will be shown in volts (V). “OL” indicates that the diode is reverse-biased or defective. Try taking the measurement again with the opposite polarity.

7. After taking a measurement, remove the leads from the measured object and switch the DMM off.

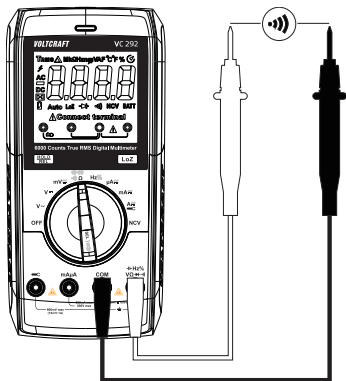


## 12.14 Continuity test



Ensure that all objects that you want to measure (including circuit components, circuits and component parts) are disconnected and discharged.

1. Switch the DMM on and select  $\bullet\text{||}\text{}$  mode.
2. Press the **SEL**/ $\square$  button once to switch to the mode.  
→ The continuity test symbol and the  $\Omega$  symbol will appear on the display.
3. Press the **SEL**/ $\square$  button again to switch to the next mode.
4. Insert the red test lead into the  $\Omega$  measurement socket and the black test lead into the **COM** measurement socket.  
→ If the measured resistance is equal to or less than  $10\ \Omega$ , the multimeter will beep to indicate continuity. There is no further beeping from  $>100\ \Omega$ . The continuity test measures resistances of up to  $600\ \Omega$ .  
→ “OL” (overload) indicates that the measurement range has been exceeded or that the circuit is broken.
5. After taking a measurement, remove the leads from the measured object and switch the DMM off.



## 12.15 Capacitance measurement



Ensure that all objects that you want to measure (including circuit components, circuits and component parts) are disconnected and discharged.

Always pay attention to the polarity when using electrolytic capacitors.

1. Switch the DMM on and select the measurement range  $\text{V}\leftarrow$ .

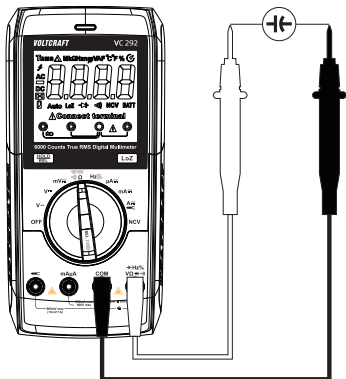
2. Press the **SEL**/ $\leftarrow$  button 3x to switch to capacitance mode.

3. Insert the red lead into the **V** socket and the black lead into the **COM** socket.

→ “nF” will appear on the display.

→ Due to the sensitive measuring input, the display may show a reading even with “open” test leads.

→ Press the **REL** button to measure small capacities (<600 nF). The indicator is then set to “0”. Auto range is thereby disabled.



4. Connect the two measuring probes (red = positive, black = negative) to the object that you want to measure (capacitor). The capacitance will be shown on the display after a few seconds. Wait until the display stabilises. This may take a few seconds for capacitances greater than 60  $\mu\text{F}$ .

→ “OL” (overload) indicates that the measurement range has been exceeded.

5. After taking a measurement, remove the leads from the measured object and switch the DMM off.

## 12.16 Non-contact AC voltage test “NCV”

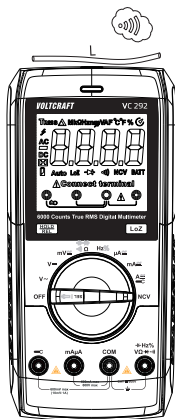


Make sure that all measuring sockets are unoccupied. Please remove all measuring leads and adapters from the measuring device.

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

Test this function beforehand on a known AC voltage source.

1. Set the function dial to **NCV**, “EF” and “NCV” will show on the display.
2. Guide the non-contact voltage sensor area to the test location (max. 5 mm). For twisted cables, it is recommended to touch the cable with the end of non-contact voltage sensor.
  - If AC power is sensed, the tri-color indicator LED will light up and the buzzer will sound.
  - The higher the voltage, the higher the frequency at which the buzzer will beep.
  - The tri-color indicator LED will change from green to yellow to red as the voltage increases.
3. When finished measuring, switch the power OFF.





## 13 Additional functions

You can use the function button to enable a range of different functions. The multimeter beeps each time you press the button.

### 13.1 SEL function

Some measurement modes have additional sub-modes. The sub-functions are in the rotation area marked grey. To switch to a sub-mode, press the **SEL** button briefly (<2 s). Press the **SEL** button again to switch to the next sub-mode.

### 13.2 Torch

Long press the **SEL** button to switch the torch ON/OFF.

### 13.3 REL function

The REL function allows you to take a reference measurement to avoid possible line losses (e.g. during resistance measurements). For this purpose, the current indicated value is set to zero. A new reference value is set.

1. To enable this function, press and hold the **REL** button for approx. 2 s. The display shows “Δ” and the measurement indicator is set to zero. The automatic measurement range selection thereby disabled.
2. To disable this function, change the measurement mode or press and hold the **REL** button for approx. 2 s.



The REL function is not enabled in the following measurement modes: Frequency, diode test and continuity test.

The **REL** button only works when a measurement is displayed. It cannot be used when “OL” is displayed.

## 13.4 HOLD function




This feature freezes the current reading on the display so that you can record it for future reference.





If you test live wires, ensure that this function is disabled before the measurement starts. Otherwise, a false measuring result is simulated!

1. Press the **HOLD** button to enable this function, H will be displayed.
2. To disable the hold feature, press the **HOLD** button or change the measurement mode.

## 13.5 Auto power-off function

- The DMM switches off automatically after 15 minutes if no buttons are pressed. This function saves battery power and extends the service life. The  symbol will be displayed when the automatic shut-off feature is enabled.
- The DMM will beep several times approximately 1 minute before it turns off. If the the **REL/HOLD** or **SEL/** button is pressed during this time to cancel shut-off, the next shut-off signal is sounded after a further 15 minutes. You will hear a long beep when the multimeter switches off.
- To switch the DMM back on, move the rotary control to the "OFF" position or press the **REL/HOLD** or **SEL/** button.
- The automatic shut-off feature can be disabled manually.

Follow the steps below to disable the automatic power-off feature:

1. Switch the multimeter off (OFF).
2. Hold down the **SEL/** button and switch the DMM on using the rotary control. The "" symbol will no longer be visible on the display. The automatic shut-off feature will remain disabled until the multimeter is switched off using the rotary control.



The CLA60 clamp transformer does not have an automatic shut-off function. Always switch this off at the operating switch after measuring.

# 14 Cleaning and maintenance

## 14.1 General information

- The multimeter should be calibrated once a year to ensure that measurements remain accurate.
- The multimeter does not need to be serviced (apart from occasional cleaning and battery/fuse replacements).
- Refer to the following sections for instructions on how to change the fuse and battery.



Regularly check the device and test leads for signs of damage.

## 14.2 Cleaning

Always observe the following safety instructions before cleaning the device:



Opening covers on the product or removing parts that cannot be removed by hand may expose voltage-carrying components.

Before cleaning or servicing the multimeter, disconnect all cables from the multimeter and measured objects, and then switch the multimeter off.

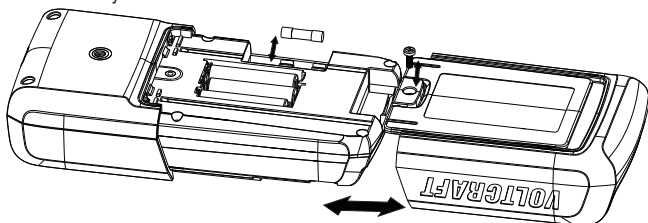
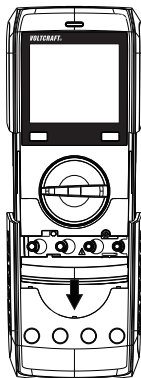
- Do not use abrasive detergents, petrol, alcohol or other similar chemicals to clean the device. These may corrode the surface of the multimeter. In addition, the vapours emitted by these substances are explosive and harmful to your health. Do not use sharp-edged tools, screwdrivers or metal brushes to clean the device.
- Use a clean, damp, lint-free and antistatic cloth to clean the multimeter, display and test leads. Allow the multimeter to dry out completely before using it again.

### 14.3 Opening the battery/fuse compartment

- The battery/fuse compartment cannot be opened when the leads are connected to the terminals.
- All terminals are automatically locked when the battery/fuse compartment is opened to prevent leads from being inserted.

Follow the steps below to open the battery/fuse compartment:

1. Disconnect all test leads from the multimeter and switch the multimeter off.
2. Loosen and remove the battery compartment screw on the back of the multimeter.
3. Collapse the fold-out stand and slide the battery/fuse compartment cover off the bottom of the multimeter.  
→ You should now be able to access the fuses and the battery.



4. Repeat the above steps in the reverse order to replace the battery/fuse compartment cover, and then screw it in place.  
→ The multimeter is now ready to use.

## 14.4 Inserting/changing the battery

1. Disconnect the multimeter and test leads from all circuits, and then disconnect all test leads from the multimeter.
2. Switch off the multimeter.
3. Remove the battery/fuse compartment cover (see “Opening the battery/fuse compartment”).
4. Insert new batteries with the same specifications.  
→ Pay attention to the polarity markings in the battery compartment.
5. Carefully replace the battery/fuse compartment cover.



**Never use the multimeter when the battery/fuse compartment is open. !RISK OF FATAL INJURY!**

**Do not leave empty batteries in the device. Even leakproof batteries may corrode and destroy the device or release chemicals that are detrimental to your health.**

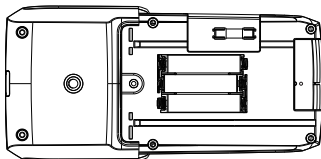
**Do not leave batteries unattended, as they may be swallowed by children or pets. Seek immediate medical attention if a battery is swallowed.**

**If you do not plan to use the multimeter for an extended period, remove the battery to prevent it from leaking.**

**Leaking or damaged batteries may cause acid burns if they come into contact with your skin. Always use protective gloves when handling leaking or damaged batteries.**

**Batteries must not be short-circuited or thrown into open flames!**

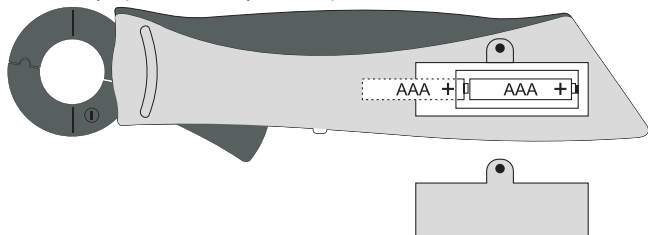
**Do not recharge or disassemble non-rechargeable batteries, as this may cause an explosion.**



### Insert/replace the batteries on the CLA60 clamp transformer:

The clamp transformer requires two 1.5 V micro batteries (e.g. AAA, LR3). On initial operation or if the operating light on the slide switch flashes or no longer lights up, insert two new, fully charged batteries.

1. Disconnect the measurement adapter from the measured object and the connected test leads from your multimeter.
2. Switch the adapter OFF.
3. Open the battery compartment on the rear with a suitable screwdriver and remove the battery compartment cover.
4. Replace the used batteries with new ones of the same type. Insert the new batteries into the battery compartment with the correct polarity. Look for the polarity signs in the battery compartment.
5. Carefully replace the battery/fuse compartment cover.



# 15 Disposal

## 15.1 Product



This symbol must appear on any electrical and electronic equipment placed on the EU market. This symbol indicates that this device should not be disposed of as unsorted municipal waste at the end of its service life.

Owners of WEEE (Waste from Electrical and Electronic Equipment) shall dispose of it separately from unsorted municipal waste. Spent batteries and accumulators, which are not enclosed by the WEEE, as well as lamps that can be removed from the WEEE in a non-destructive manner, must be removed by end users from the WEEE in a non-destructive manner before it is handed over to a collection point.

Distributors of electrical and electronic equipment are legally obliged to provide free take-back of waste. Conrad provides the following return options **free of charge** (more details on our website):

- in our Conrad offices
- at the Conrad collection points
- at the collection points of public waste management authorities or the collection points set up by manufacturers or distributors within the meaning of the ElektroG

End users are responsible for deleting personal data from the WEEE to be disposed of.

It should be noted that different obligations about the return or recycling of WEEE may apply in countries outside of Germany.

## 15.2 (Rechargeable) batteries

Remove batteries/rechargeable batteries, if any, and dispose of them separately from the product. According to the Battery Directive, end users are legally obliged to return all spent batteries/rechargeable batteries; they must not be disposed of in the normal household waste.



Batteries/rechargeable batteries containing hazardous substances are labelled with this symbol to indicate that disposal in household waste is forbidden. The abbreviations for heavy metals in batteries are: Cd = Cadmium, Hg = Mercury, Pb = Lead (name on (rechargeable) batteries, e.g. below the trash icon on the left).

Used (rechargeable) batteries can be returned to collection points in your municipality, our stores or wherever (rechargeable) batteries are sold. You thus fulfil your statutory obligations and contribute to environmental protection.

Batteries/rechargeable batteries that are disposed of should be protected against short circuit and their exposed terminals should be covered completely with insulating tape before disposal. Even empty batteries/rechargeable batteries can contain residual energy that may cause them to swell, burst, catch fire or explode in the event of a short circuit.



## 16 Troubleshooting

The multimeter was designed using the latest technology and is safe to use. However, problems and malfunctions may still occur.

This section tells you how to troubleshoot possible faults:



Always observe the safety information in these instructions.

Problem	Possible cause	Suggested solution
The multimeter does not work.	Is the battery flat?	Check the battery level and replace if necessary.
The measured value does not change.	Have you selected the wrong measurement mode (AC/DC)?	Check the display (AC/DC) and select another mode if necessary.
	Did you use the wrong measurement sockets?	Check that the test leads are connected to the correct terminals.
	Is the hold function enabled?	Disable the hold function.
No measurement possible with the current clamp	Is the current clamp switched on?	Check the operating indicator. Replace the batteries.
	Was the wrong mode (AC/DC) selected on the multimeter?	Check the settings on the multimeter.
The multimeter cannot take measurements in the mA/ $\mu$ A range.	The F2 fuse is blown.	Replace the F2 fuse with a new one.



Any repair work other than that described above must be carried out by an authorized technician. If you have questions about the multimeter, please contact our technical support team.

# 17 Technical data

## 17.1 Multimeter VC292

Display.....	6000 Counts (digits)
Measuring rate.....	approx. 2 - 3 measurements/second
AC measurement method.....	True RMS, AC-coupled
Test lead length .....	approx. 90 cm
Measuring impedance .....	≥10 MΩ (mV: ≥100 MΩ)
Measurement socket clearance.....	19 mm (COM-V)
Low battery indicator .....	Battery voltage <3.6 ±0.2 V
“Dangerous voltage” indicator .....	≥30 V/AC-DC
“Range exceeded” alarm .....	≥600 V/AC-DC, >60 A/AC-DC
“OL” (overload) alarm .....	≥610 V/AC-DC, ≥60, 10 A/AC-DC or measurement >6000 counts
Automatic shut-off .....	after approx. 15 minutes (can be manually disabled)
Current consumption (auto off).....	<50 μA
Operating voltage .....	3x AAA 1.5 V batteries
Operating conditions.....	0 to +40 °C (<75% RH)
Operating altitude .....	max. 2000 m above sea level
Storage temperature.....	-10 °C to +50 °C
Weight .....	approx. 375 g
Dimensions (L x W x H).....	190 x 90 x 43 mm
Measuring category .....	CAT III 600 V
Pollution degree.....	2
Operating environment.....	Indoor use
Safety regulations .....	EN 61010-1 and EN61010-2-033
F2 FUSE.....	Φ5×20 mm, FF 2.5 A, H 700 V, Breaking capacity: min 300 A

## 17.2 CLA60 clamp transformer

Clamp opening .....	25 mm
Maximum conductor diameter .....	20 mm
Measurement function .....	DC, AC True RMS
Output.....	10 mV/A
Test lead length .....	approx. 120 cm
Power supply voltage .....	2x AAA 1.5 V batteries
Operating conditions.....	0 to +40 °C (<75% RH)
Operating altitude .....	max. 2000 m above sea level
Storage temperature.....	-10 °C to +50 °C
Weight .....	approx. 184 g
Dimensions (L x W x H).....	195 x 50 x 29 mm
Measuring category .....	CAT III 600 V
Pollution degree.....	2
Safety regulations .....	meets EN 61010-1

### Measuring tolerances

Accuracy in  $\pm$  (% of reading + display error in counts (= number of smallest points)). These accuracy readings are valid for one year at a temperature of +23 °C ( $\pm$  5 °C) and a relative humidity of less than 75 % (non-condensing). If the multimeter is used outside of this temperature range, use the following coefficient to calculate the accuracy.  $+0.1 \times (\text{specified accuracy})/1 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

The accuracy of measurements may be affected when the multimeter is used in a high-frequency electromagnetic field.

## Direct voltage (V/DC)

Range	Resolution	Accuracy
60.00 mV*	0.01 mV	$\pm(1.2\% + 8)$
600.0 mV*	0.1 mV	$\pm(0.9\% + 8)$
6.000 V	0.001 V	$\pm(0.8\% + 4)$
60.00 V	0.01 V	
600.0 V	0.1 V	

\*Only available in "mV" mode  
Specified measurement range: 5 - 100% of the measurement range  
600 V overload protection; Impedance: 10 M $\Omega$  (mV:  $\geq 100$  M $\Omega$ )  
The multimeter may display  $\leq 5$  counts if a measurement input is short-circuited.

## Direct voltage (V/DC) LoZ

Range	Resolution	Accuracy
6.000 V	0.001 V	$\pm(1.7\% + 7)$
60.00 V	0.01 V	
600.0 V	0.1 V	

Specified measurement range: 5 - 100% of the measurement range  
600 V overload protection; Impedance: 400 k $\Omega$  (max. 250 V, 3 secs)  
The multimeter may display  $\leq 5$  counts if a measurement input is short-circuited.  
After using the LoZ feature, leave the multimeter for 1 minute before using it again.

## Alternating voltage (V/AC)

Range	Resolution	Accuracy
60.00 mV*	0.01 mV	±(1.4% + 5)
600.0 mV*	0.1 mV	
6.000 V	0.001 V	±(1.3% + 4)
60.00 V	0.01 V	
600.0 V	0.1 V	
<p>*Only available in "mV" mode</p> <p>Specified measurement range: 5 - 100% of the measurement range</p> <p>Frequency range: 45 - 400 Hz; 600 V overload protection; Impedance: 10 MΩ (mV: ≤100 MΩ)</p> <p>The multimeter may display 5 counts if a measurement input is short-circuited.</p>		
<p>TrueRMS peak (Crest Factor (CF)) ≤3 CF to 600 V</p> <p>TrueRMS peak for non-sinusoidal signals plus tolerance</p> <p>CF &gt;1.0 - 2.0 + 3%</p> <p>CF &gt;2.0 - 2.5 + 5%</p> <p>CF &gt;2.5 - 3.0 + 7%</p>		

## Alternating voltage (V/AC) LoZ

Range	Resolution	Accuracy
6.000 V	0.001 V	±(2.2% + 7)
60.00 V	0.01 V	
600.0 V	0.1 V	
<p>Specified measurement range: 5 - 100% of the measurement range                      Frequency range: 45 - 400 Hz; 600 V overload protection; Impedance: 400 kΩ (max. 250 V, 3 secs)                      The multimeter may display 5 counts if a measurement input is short-circuited.                      After using the LoZ feature, leave the multimeter for 1 minute before using it again.</p>		
<p>TrueRMS peak (Crest Factor (CF)) ≤3 CF to 600 V                      TrueRMS peak for non-sinusoidal signals plus tolerance                      CF &gt;1.0 - 2.0 + 3%                      CF &gt;2.0 - 2.5 + 5%                      CF &gt;2.5 - 3.0 + 7%</p>		

## Direct current (A/DC)

Range	Resolution	Accuracy
600.0 μA	0.1 μA	±(0.9% + 7)
6000 μA	1 μA	
60.00 mA	0.01 mA	
600.0 mA	0.1 mA	
6.000 A	0.001 A	±(3.2% + 27)
60.00 A	0.01 A	±(3.2% + 5)

600 V overload protection

Fuses:  $\mu\text{A}/\text{mA} = 2 \times 0.55 \text{ A}/240 \text{ V}$  resettable, 1x F2 2.5 A/700 V ceramic, internal resistance approx.  $<10 \Omega$

60 A transformer input: 10 mV/A, max. 600 mV, overload protection by PTC

Specified measurement range with a clamp transformer: 0.6 - 60 A

The multimeter may display 3 counts when a measurement input is open

## Alternating current (A/AC)

Range	Resolution	Accuracy
600.0 $\mu\text{A}$	0.1 $\mu\text{A}$	$\pm(1.3\% + 4)$
6000 $\mu\text{A}$	1 $\mu\text{A}$	
60.00 mA	0.01 mA	
600.0 mA	0.1 mA	
6.000 A	0.001 A	$\pm(3.2\% + 27)$
60.00 A	0.01 A	$\pm(3.2\% + 5)$

Overload protection 600 V; frequency range 45 - 400 Hz

Fuses:  $\mu\text{A}/\text{mA} = 2 \times 0.55 \text{ A}/240 \text{ V}$  resettable, 1x F2 2.5 A/700 V ceramic, internal resistance approx.  $<10 \Omega$

60 A transformer input: 10 mV/A, max. 600 mV, overload protection by PTC

Specified measurement range mA/ $\mu\text{A}$ : 5 - 100% of the measurement range

Specified measurement range with a clamp transformer: 0.6 - 60 A

The multimeter may display 3 counts when a measurement input is open

TrueRMS peak (Crest Factor (CF))  $\leq 3$  CF over the entire range

TrueRMS peak for non-sinusoidal signals plus tolerance

CF >1.0 - 2.0 + 3%

CF >2.0 - 2.5 + 5%

CF >2.5 - 3.0 + 7%

## Resistance

Range	Resolution	Accuracy
600.0 $\Omega^*$	0.1 $\Omega$	$\pm(1.3\% + 4)$
6.000 K $\Omega$	0.001 K $\Omega$	$\pm(1.2\% + 7)$
60.00 K $\Omega$	0.01 K $\Omega$	
600.0 K $\Omega$	0.1 K $\Omega$	
6.000 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	$\pm(1.5\% + 4)$
60.00 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	$\pm(2.7\% + 7)$
600 V overload protection		
Measurement voltage: Approx. 1.0 V, measurement current approx. 0.7 mA		
*Accuracy for measurement range $\leq 600 \Omega$ was calculated after deducting lead resistance from the REL function		

## Capacitance

Range	Resolution	Accuracy
6.000 nF*	0.001 nF	$\pm(4.4\% + 9)$
60.00 nF*	0.01 nF	$\pm(3.2\% + 9)$
600.0 nF*	0.1 nF	$\pm(3.2\% + 5)$
6.000 $\mu$ F	0.001 $\mu$ F	
60.00 $\mu$ F	0.01 $\mu$ F	
600.0 $\mu$ F	0.1 $\mu$ F	
6.000 mF	0.001 mF	
60.00 mF	0.01 mF	$\pm(7.0\% + 5)$
600 V overload protection		
*Accuracy for measurement range $\leq 600$ nF only applies when the REL function is used		



## Frequency “Hz” (electronic)

Range	Resolution	Accuracy
≤9.999 Hz*	0.001 Hz	Not specified
10.00 Hz - 99.99 Hz	0.01 Hz	±(0.2% + 7)
100.0 Hz - 999.9 Hz	0.1 Hz	
1.000 kHz - 9.999 kHz	0.001 kHz	
10.00 kHz - 99.99 kHz	0.01 kHz	
100.0 kHz - 999.9 kHz	0.1 kHz	
1.000 MHz - 9.999 MHz	0.001 MHz	
>10.00 MHz*	0.01 MHz	Not specified

\*The specified frequency range is 10.00 Hz - 10 MHz  
 Signal level (without direct voltage component):  
 ≤100 kHz: 200 mVrms - 20 Vrms  
 >100 kHz to 1 MHz: 600 mVrms - 20 Vrms  
 >1 MHz ~ 5 MHz: 500mVrms - 20Vrms  
 >5 MHz ~ 10MHz: 900 mVrms - 20 Vrms  
 600 V overload protection

## Pulse width / pulse ratio (duty cycle)

Range	Resolution	Accuracy
0.1% - 99.9%	0.1%	±(2.3%)

Overload protection: 600 V  
 Signal level (without direct voltage component):  
 ≤100 kHz: 1 mVrms - 20 Vrms  
 Frequency range pulse width: ≤100 kHz

## Diode test

Test voltage	Resolution
Approx. 3.0 V/DC	0.001 V
Overload protection: 600 V; Test voltage: 2 mA typ.	

## Acoustic continuity tester


Measurement range	Resolution
600 $\Omega$	0.1 $\Omega$
$\leq 10 \Omega$ continuous tone; $\geq 100 \Omega$ no tone Overload protection: 600 V Test voltage approx. 1 V Test current $< 1.5$ mA	



Never exceed the maximum permitted input values. Never touch circuits or parts of circuits when they may contain voltages greater than AC 30Vr.m.s, 42.4Vpeak or DC 60V! Danger of death!

# 1 Table des matières

F

2	Introduction .....	113
3	Contenu de l'emballage .....	113
4	Mode d'emploi actualisé .....	113
5	Description des symboles .....	114
6	Utilisation prévue .....	115
7	Consignes de sécurité .....	117
	7.1 Piles/accumulateurs .....	119
	7.2 Appareils raccordés .....	120
	7.3 Éclairage LED .....	120
8	Description du produit .....	121
9	Aperçu du produit .....	122
10	Cadran de contrôle .....	123
11	Éléments et symboles de l'affichage .....	124
	11.1 Éléments .....	124
	11.2 Symboles .....	125
12	Prise de mesures .....	127
	12.1 Mise en marche et arrêt du multimètre .....	128
	12.2 Avertissement de prise de mesure incorrecte .....	129
	12.3 Mesure de la tension CC « $V \sim$ » .....	130
	12.4 Mesure de la tension mV/CA « $mV \sim$ » .....	131
	12.5 Mesure de la tension CC (« $V \text{---}$ ») .....	132
	12.6 Mesure de la tension mV/CC (« $mV \text{---}$ ») .....	133
	12.7 Mode de tension LoZ .....	133
	12.8 Mesure automatique de la pince de courant «  A » .....	134

12.9	Mesure de courant par contact jusqu'à 600 mA.....	138
12.10	Mesure de fréquence.....	141
12.11	Mesure de la durée d'impulsion en %.....	142
12.12	Mesure de la résistance.....	143
12.13	Test de diode.....	144
12.14	Test de continuité.....	145
12.15	Mesure de la capacité.....	146
12.16	Test de tension alternative sans contact « NCV ».....	147
13	Fonctions supplémentaires.....	148
13.1	Fonction SEL.....	148
13.2	Lampe torche.....	148
13.3	Fonction REL.....	148
13.4	Fonction HOLD.....	149
13.5	Fonction d'arrêt automatique.....	149
14	Nettoyage et entretien.....	150
14.1	Informations générales.....	150
14.2	Nettoyage.....	150
14.3	Ouverture du compartiment à piles/fusibles.....	151
14.4	Insertion/remplacement de la pile.....	152
15	Élimination des déchets.....	154
15.1	Produit.....	154
15.2	Piles/accumulateurs.....	154
16	Dysfonctionnements.....	156
17	Caractéristiques techniques.....	157
17.1	Multimètre VC292.....	157
17.2	Pince transformateur CLA60.....	158

## 2 Introduction

Chère cliente, cher client,

Merci d'avoir acheté ce produit.



Ce mode d'emploi fait partie de ce produit. Il contient des informations importantes concernant la mise en service et l'utilisation. Vous devez prendre cela en considération si vous devez fournir ce produit à un tiers. Par conséquent, conservez ce mode d'emploi afin de pouvoir vous y référer ultérieurement !

Pour toute question technique, veuillez vous adresser à:

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

Suisse: [www.conrad.ch](http://www.conrad.ch)

## 3 Contenu de l'emballage

- Multimètre numérique
- Transformateur à pince CLA60
- 2x cordons de test de sécurité avec capuchons de protection CAT III
- 5 piles AAA, 1,5 V
- Mode d'emploi

## 4 Mode d'emploi actualisé

Téléchargez le mode d'emploi le plus récent sur [www.conrad.com/downloads](http://www.conrad.com/downloads) ou scannez le code QR indiqué. Suivez les instructions figurant sur le site Web.



## 5 Description des symboles



Le symbole met en garde contre les dangers pouvant entraîner des blessures corporelles.



Le symbole attire l'attention sur la présence d'une tension dangereuse pouvant entraîner des blessures par choc électrique.



Ce symbole indique des informations utiles et des conseils sur la façon dont utiliser ce produit.



Ce produit a été testé selon les normes CE et respecte les réglementations nationales et européennes en vigueur.



Cet appareil est homologué UKCA (UK conformity assessed) et répond aux directives applicables en Grande-Bretagne.



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

**CAT II**

Il permet de tester et de mesurer les circuits connectés directement aux points d'utilisation (prises de courant et points similaires) de l'installation secteur basse tension.

**CAT III**

Il est conçu pour tester et mesurer les circuits connectés aux zones de distribution de l'installation secteur basse tension du bâtiment.

**CAT IV**

Catégorie de mesure IV : Pour les sources primaires d'installation faible tension (par ex. distribution secteur, points de transfert du fournisseur d'électricité) et pour l'extérieur (par ex. les câbles souterrains ou les lignes aériennes). Cette catégorie comprend également toutes les sous-catégories. L'opération de mesure dans la CAT III est autorisée uniquement avec des sondes de mesure ayant une longueur de contact libre maximale de 4 mm ou avec des capuchons de protection au-dessus des sondes de mesure.



Potentiel de mise à la terre

Courant continu

Courant alternatif

## 6 Utilisation prévue

- mesurer et afficher les paramètres électriques dans la catégorie de mesure CAT III (jusqu'à 600 V).
- Conforme aux normes EN 61010-1 et EN 61010-2-033 et à toutes les catégories inférieures.
- Le multimètre ne doit pas être utilisé dans la catégorie de mesure CAT IV.
- Mesure les tensions continues et alternatives jusqu'à 600 V
- Mesure directe des courants continus et alternatifs jusqu'à 600 mA
- Mesure sans contact de courants continus et alternatifs jusqu'à 60 A avec un transformateur à pince CLA60
- Mesure la fréquence de 10 Hz à 10 MHz (max. 20 V en valeur efficace)
- Mesure la capacité jusqu'à 60 mF
- Mesure la résistance jusqu'à 60 M $\Omega$
- Tests de continuité (<10  $\Omega$  acoustique)
- Tests de diode

Les modes de mesure sont sélectionnés à l'aide de la commande rotative. Dans de nombreuses plages de mesure, la sélection de la plage de mesure est automatique (sauf pour les plages de test de continuité, de test de diode et de mesure de courant).

Les mesures effectives réelles (True RMS) sont affichées lors de mesures de tensions/courants AC avec une fréquence jusqu'à 400 Hz. Cela garantit que les tensions/courants sinusoïdaux et non sinusoïdaux sont mesurés avec précision.

Les valeurs de polarité négative sont indiquées par le signe (-).

Un mode basse impédance (LoZ) permet de mesurer la tension avec une résistance interne réduite. Cela permet de supprimer les tensions fantômes, qui peuvent se produire lors de mesures à haute impédance. La mesure avec une impédance réduite n'est autorisée que dans des circuits de mesure allant jusqu'à 250 V et pendant 3 s au maximum.

Les deux entrées de mesure du courant sont protégées contre les surcharges. La tension du circuit de mesure ne doit pas dépasser 600 V.

L'entrée de mesure de la pince ampèremétrique est équipée de 2 fusibles PTC à réarmement automatique sans entretien et d'un fusible à tube céramique.

L'entrée de mesure mA/ $\mu$ A est équipée d'un fusible CTP sans entretien à réarmement automatique et d'un fusible à tube céramique. En cas de dysfonctionnement d'une surcharge classique inférieure à environ 5A, le courant est limité et le compteur est bien protégé. Lorsque le compteur est utilisé pour la mesure de mA/ $\mu$ A, mais est connecté par erreur à une alimentation haute tension à haute énergie, le fusible du tube céramique fonctionnera et sautera probablement pour protéger le compteur. Dans ce cas, le fusible du tube céramique doit être remplacé par un nouveau.

Le multimètre est alimenté par 3 piles standard AAA de 1,5 V. La pince ampèremétrique nécessite deux micro-piles standard (AAA, LR3 ou équivalent). L'appareil ne peut être utilisé qu'avec les piles spécifiées. En raison de leur faible capacité et de la tension partiellement inférieure des cellules, les piles rechargeables ne doivent pas être utilisées.

L'appareil s'éteint automatiquement si vous n'appuyez sur aucun bouton après 15 minutes. Cela permet d'éviter que les piles ne se vident. Cette fonction d'arrêt automatique peut être désactivée.

Un support pliable est disponible à l'arrière de l'appareil. Cela permet de positionner le multimètre pour une lisibilité optimale.

N'utilisez pas le multimètre et la pince ampèremétrique lorsque le compartiment à piles est ouvert ou lorsque le couvercle du compartiment à piles n'est pas fixé.

N'effectuez pas de mesures dans des zones potentiellement explosives, des pièces humides ou dans des conditions environnementales défavorables. Les conditions défavorables comprennent : La condensation ou une forte humidité, la poussière et des gaz inflammables, vapeurs ou solvants, orages et champs électromagnétiques puissants.

Pour des raisons de sécurité, n'utilisez que des cordons de test ou des accessoires correspondant aux spécifications du multimètre.

Le multimètre ne peut être utilisé que par des personnes qui connaissent les réglementations en vigueur et comprennent les risques potentiels. Il est recommandé de porter un équipement de protection individuel.



## 7 Consignes de sécurité

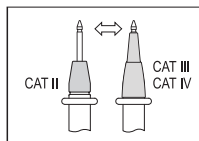


Lisez attentivement le mode d'emploi et respectez en particulier les consignes de sécurité. Nous déclinons toute responsabilité en cas de dommages corporels ou matériels résultant du non-respect des consignes de sécurité et des informations relatives à la manipulation correcte contenues dans ce manuel. De tels cas entraînent l'annulation de la garantie.



- Cet appareil a été expédié en bon état.
- Pour garantir un fonctionnement sûr et éviter d'endommager l'appareil, respectez toujours les informations et les avertissements de sécurité contenus dans ces instructions.
- Toute modification et/ou conversion non autorisée du produit est interdite pour des raisons de sécurité et d'homologation.
- Vérifiez le bon fonctionnement de l'appareil de mesure avec une source connue avant de l'utiliser.
- Consultez un technicien si vous ne connaissez pas comment utiliser ou brancher l'appareil.
- Les instruments de mesure et leurs accessoires ne sont pas des jouets et doivent être tenus hors de portée des enfants.
- Respectez toujours les règles de prévention des accidents applicables aux équipements électriques en cas d'utilisation du produit dans des sites commerciaux.
- Le multimètre doit être utilisé sous la supervision d'un personnel qualifié dans les écoles, les établissements d'enseignement, les ateliers de loisirs et de bricolage. Il en va de même lorsque le multimètre est utilisé par des personnes aux capacités physiques et mentales réduites.
- Avant chaque mesure, assurez-vous que l'appareil est réglé dans le mode de mesure adéquat.
- Lorsque vous utilisez des sondes de mesure sans capuchons de protection, les mesures entre le multimètre et le potentiel de terre ne doivent pas dépasser la catégorie de mesure CAT II.

- Lors des mesures CAT III, les capuchons de protection doivent être placés sur les pointes de la sonde (longueur maximale des contacts exposés = 4 mm) pour éviter des courts-circuits accidentels. Ces derniers sont fournis avec l'appareil.



- Retirez toujours les sondes de mesure de l'objet mesuré avant de modifier la plage de mesure.
- La tension entre les points de connexion du multimètre et la terre ne doit jamais dépasser 600 V CC/CA en CAT III.
- Soyez particulièrement prudent lorsque vous travaillez avec des tensions supérieures à 30 V CA en valeur efficace, 42,4 V en crête ou 60 V en courant continu. Le contact avec des conducteurs électriques sous ces tensions peut provoquer un choc électrique mortel.
- Afin d'éviter tout risque d'électrocution, veuillez éviter de toucher les points de raccordement/mesure lors de la prise des mesures, que ce soit directement ou indirectement. Lorsque vous effectuez des mesures, ne touchez pas les zones exposées au-delà des marques de prise sur les sondes de mesure et le transformateur de la pince.
- Avant chaque mesure, vérifiez que le multimètre et les cordons de test ne présentent pas de signes d'endommagement. Ne prenez jamais de mesures si l'isolation de protection est endommagée (déchirée, manquante, etc). Les cordons de mesure sont dotés d'un indicateur d'usure. Si un câble est endommagé, une deuxième couche d'isolation apparaîtra (la deuxième couche d'isolation est d'une couleur différente). Dans un tel cas, cessez l'utilisation et remplacez l'accessoire de mesure.
- N'utilisez pas le multimètre juste avant, pendant ou juste après un orage (chocs électriques / surtensions !). Veuillez toujours à ce que vos mains, chaussures, vêtements ainsi que le sol, le circuit et les composants du circuit soient secs.
- Évitez d'utiliser l'appareil dans la proximité immédiate de :
  - de champs magnétiques ou électromagnétiques puissants
  - d'antennes radio ou de générateurs HF.
- Ces derniers sont susceptibles de perturber les mesures.

- Si vous pensez qu'un fonctionnement sûr n'est plus possible, arrêtez immédiatement l'utilisation et empêchez toute utilisation non autorisée. La sécurité du fonctionnement ne peut plus être assurée si :
  - Il y a des signes de dommages
  - L'appareil ne fonctionne pas correctement
  - L'appareil a été stocké dans des conditions défavorables pendant une longue période
  - L'appareil a été transporté dans de mauvaises conditions
- Ne mettez pas l'appareil immédiatement sous tension lorsqu'il a été déplacé d'une pièce froide à une pièce chaude. La condensation générée pourrait détruire le produit. Laissez l'appareil atteindre la température ambiante avant de l'allumer.
- Ne laissez pas traîner les matériaux d'emballage, car ils peuvent devenir des jouets dangereux pour les enfants.
- Respectez les consignes de sécurité propres à chaque chapitre.
- Avant chaque utilisation, vérifiez le fonctionnement du testeur en mesurant une tension connue.

## 7.1 Piles/accumulateurs

- Veiller à la bonne polarité lors de l'insertion de la pile rechargeable.
- Retirez les piles/accumulateurs de l'appareil s'il n'est pas utilisé pendant longtemps afin d'éviter les dégâts causés par des fuites. Des piles/accumulateurs qui fuient ou qui sont endommagées peuvent provoquer des brûlures acides lors du contact avec la peau ; l'utilisation de gants protecteurs appropriés est par conséquent recommandée pour manipuler les piles/accumulateurs corrompues.
- Gardez les piles/accumulateurs hors de portée des enfants. Ne laissez pas traîner de piles/accumulateurs, car des enfants ou des animaux pourraient les avaler.
- Il convient de remplacer toutes les piles/accumulateurs en même temps. Le mélange de piles/accumulateurs anciennes et de nouvelles piles/accumulateurs dans l'appareil peut entraîner la fuite d'accumulateurs et endommager l'appareil.

- Les piles/accumulateurs ne doivent pas être démantelées, court-circuitées ou jetées dans un feu. Ne rechargez pas les piles non rechargeables. Cela constituerait un risque d'explosion !

## **7.2 Appareils raccordés**

- Respectez également les informations concernant la sécurité et le mode d'emploi pour les autres appareils connectés à ce produit.

## **7.3 Éclairage LED**

Attention, éclairage LED :

- Ne regardez pas directement la lumière produite par les diodes LED !
- Ne regardez pas directement dans le faisceau ni avec des instruments optiques !

## 8 Description du produit

Le multimètre affiche les valeurs mesurées sur un écran numérique. Le multimètre a 6000 comptes (compte = plus petite valeur d'affichage). L'affectation correcte des prises s'affiche en fonction du mode de mesure sélectionné. Une affectation incorrecte des prises est indiquée par un signal sonore et un indicateur d'avertissement. Cela augmente la sécurité de fonctionnement du multimètre pour l'utilisateur.

Le DMM peut être utilisé pour prendre des mesures jusqu'à CAT III 600 V. Il convient pour une utilisation dans les applications professionnelles et de loisirs.

Avec ce multimètre, vous n'avez pas besoin de remplacer un fusible qui s'est déclenché accidentellement dans la plage de mesure mA/ $\mu$ A. Les éléments de protection PTC intégrés limitent le flux de courant en cas de surcharge et protègent ainsi le multimètre et le circuit de courant. Les éléments de protection PTC se réinitialisent après le déclenchement et une courte période de refroidissement. Pour cela, le circuit de mesure du courant ne doit être interrompu que brièvement.

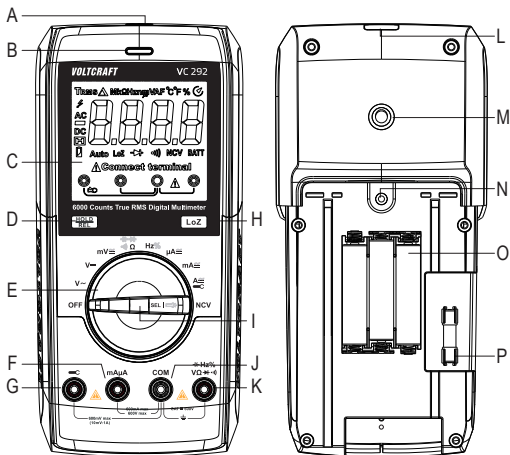
Lorsque le compteur est utilisé pour la mesure de mA/ $\mu$ A, mais est connecté par erreur à une alimentation haute tension à haute énergie, le fusible du tube céramique fonctionnera et sautera probablement pour protéger le compteur. Dans ce cas, le fusible du tube céramique doit être remplacé par un nouveau.





Une pince transformateur externe permet de mesurer sans contact des courants continus et alternatifs jusqu'à 60 A, sans interrompre le circuit de courant. L'entrée de mesure est équipée d'un élément de protection PTC sans entretien pour la protection contre la surcharge.

Le compartiment à piles et à fusibles ne peut être ouvert que lorsque tous les cordons de test ont été débranchés du multimètre. Lorsque le compartiment des piles et des fusibles est ouvert, les cordons de test ne peuvent pas être insérés dans les prises de mesure. Il s'agit d'une fonction de sécurité intégrée pour protéger l'utilisateur.

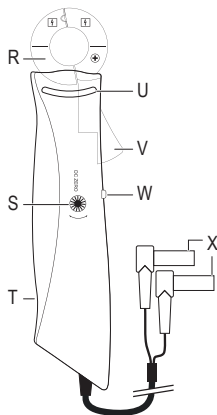
## 9 Aperçu du produit

### 9.1 Multimètre



- A. Capteur de tension sans contact
- B. Voyant LED tricolore
- C. Écran
- D. Bouton **HOLD/REL**
- E. Commande rotative pour la sélection du mode de mesure
- F. Prise de mesure **mA $\mu$ A**
- G.  prise de mesure pour pince transformateur (+)
- H. Bouton **LoZ** de basse impédance 400 k $\Omega$  permettant de modifier l'impédance <TBC>
- I. Bouton **SEL** 
- J. Prise de mesure **COM** (potentiel de référence « négative »)
- K.   $\sqrt{\Omega}$   Prise de mesure (« potentiel positif » pour les tensions continues)
- L. Éclairage LED
- M. Filet de raccordement pour le support
- N. Vis du compartiment à piles
- O. Compartiment à piles
- P. Éléments de protection par fusible PTC et tube céramique à réarmement automatique pour l'entrée de mesure « mA $\mu$ A ».

## 9.2 Fixation



- R. Capteur de la pince ampèremétrique
- S. Dispositif de réglage pour l'étalonnage du zéro en courant continu
- T. Compartiment à piles (à l'arrière)
- U. Marquage tangible de la plage sur la poignée
- V. Levier d'ouverture de la pince
- W. Interrupteur de fonctionnement
- X. Fiche de connexion de sécurité

## 10 Cadran de contrôle


■ Utilisez le cadran de commande pour sélectionner le mode de mesure.

■ La sélection automatique de la plage (« Autorange ») est activée et la plage sera automatiquement sélectionnée.

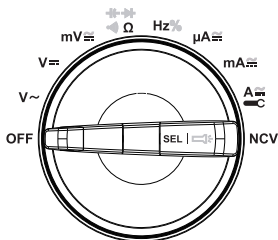
→ Les plages de mesure doivent être sélectionnées manuellement.

→ Commencez toujours par la plus grande plage de mesure, puis passez à une plage plus petite si nécessaire.

■ Le cadran de commande comporte un bouton de fonction.

→ Utilisez la touche **SEL** /  pour passer aux sous-modes lorsque le mode de mesure a plus d'une fonction.





■ Pour éteindre le multimètre, mettez la molette de commande sur la position « **OFF** ». Éteignez toujours le multimètre lorsqu'il n'est pas utilisé.








# 11 Éléments et symboles de l'affichage

Les symboles et lettres suivants apparaissent sur l'appareil/l'écran. D'autres symboles peuvent apparaître à l'écran (test d'affichage), mais n'ont aucune fonction.

## 11.1 Éléments







Élément	Description
<b>TRMS</b>	Mesure en valeur efficace vraie
	Symbole Delta pour une mesure relative (= mesure de référence)
<b>M</b>	Symbole méga (exp. 6)
<b>k</b>	Symbole kilo (exp.3)
<b>Ω</b>	Ohm (unité de la résistance électrique)
<b>HZ</b>	Hertz (unité de la fréquence)
<b>n</b>	Symbole nano (exp. -9)
<b>m</b>	Symbole milli (exp. -3)
<b>V</b>	Volt (unité de la tension électrique)
<b>μ</b>	Symbole micro (exp. -6)
<b>A</b>	Ampère (unité du courant électrique)
<b>F</b>	Farad (unité de la capacité électrique)
<b>%</b>	Affichage de la durée de l'impulsion de la demi-onde positive en pourcentage (rapport impulsion-pause).
	Arrêt automatique activé
	Symbole de test de diode
	Symbole du testeur de continuité acoustique



Élément	Description
<b>LoZ</b>	Symbole de faible impédance
<b>▲Connect terminal</b>	Indicateur d'affectation correcte des prises
<b>Auto</b>	La sélection automatique de la plage de mesure est activée
	Indicateur de remplacement de la pile
	La fonction Hold est activée
<b>DC</b>	Symbole du courant continu (—)
	Indicateur de polarité pour direction du flux de courant (pôle négatif)
<b>AC</b>	Symbole du courant alternatif(~)
	Symbole d'avertissement de tension dangereuse
	Symbole pour la mesure du courant avec une pince ampère-métrique

## 11.2 Symboles

Symbole	Description
<b>REL</b>	Bouton de mesure relative (= mesure de référence)
<b>SELECT</b>	Passer au sous-mode
<b>HOLD</b>	Gèle la mesure de courant
<b>OL</b>	Surcharge = la plage de mesure a été augmentée
<b>LEAd</b>	Avertissement « Prise incorrecte ».
<b>OFF</b>	Position de l'interrupteur « Multimètre ARRÊT »
<b>ON</b>	Position de l'interrupteur « Multimètre MARCHÉ »

Symbole	Description
	Symbole de test de diode
	Symbole du testeur de continuité acoustique
	Symbole de la plage de mesure de capacité
	Symbole du courant alternatif
	Symbole du courant continu
<b>COM</b>	Connexion pour le potentiel de référence
<b>mV</b>	Mode millivolt (exp. -3)
<b>V</b>	Mode de tension (Volt = unité de tension électrique)
<b>A</b>	Mode du courant (Ampère = unité de courant électrique)
<b>mA</b>	Mode Milliamp (exp. -3)
<b>μA</b>	Mode microamp (exp. -6)
<b>Hz</b>	Mode de fréquence (Hertz = unité de fréquence)
<b>Ω</b>	Mode de résistance (Ohm = unité de résistance électrique)
<b>TRMS</b>	Mesure de la moyenne quadratique vraie
<b>+</b>	Indicateur de polarité pour direction du flux de courant (borne positive)
<b>-</b>	Indicateur de polarité pour direction du flux de courant (pôle négatif)
	Symbole pour la mesure du courant avec une pince ampèremétrique

## 12 Prise de mesures



Ne dépassez jamais les valeurs d'entrée maximales autorisées. Ne touchez jamais les circuits ou les composants des circuits s'ils peuvent transporter des tensions supérieures à 30 V en valeur efficace en courant alternatif, 42,4 V en crête ou 60 V en courant continu ! Il existe un risque d'électrocution mortelle !



Les mesures ne peuvent être effectuées que lorsque le compartiment des piles et des fusibles est fermé. Les câbles ne peuvent pas être insérés lorsque le compartiment est ouvert.

Avant d'effectuer une mesure, vérifiez que les fils de mesure raccordés ne sont pas endommagés par des coupures, déchirures ou torsions. N'utilisez jamais des fils de mesure endommagés, vous risqueriez une électrocution mortelle !

Lors de la prise de mesures, ne touchez aucune zone au-delà des points de préhension sur les sondes de test / cordons de test.

Ne connectez que les deux fils de test dont vous avez besoin pour effectuer des mesures. Pour des raisons de sécurité, retirez tous les fils de mesures inutiles de l'appareil avant de procéder à une mesure.

Les mesures dans des circuits de 30 Vr.m.s en courant alternatif, 42,4 V en crête ou 60 V en courant continu ne doivent être effectuées que par du personnel qualifié et formé, connaissant les réglementations en vigueur et les risques y afférents.



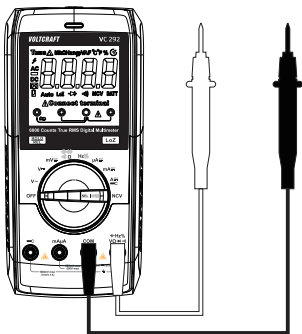
« OL » (surcharge) indique que la gamme de mesure a été dépassée.

L'écran affiche la séquence de connexion correspondante des prises de mesure pour chaque mode de mesure. Respectez cette consigne lorsque vous connectez les fils de test au multimètre.

## 12.1 Mise en marche et arrêt du multimètre

### Multimètre

1. Tournez la molette de commande pour sélectionner le mode souhaité.
  - La gamme de mesure optique est automatiquement sélectionnée (sauf en mode courant).
  - Lorsque vous mesurez un courant, commencez toujours par la plus grande plage de mesure, puis passez à une plage plus petite si nécessaire.
  - Débranchez toujours les cordons de test du multimètre avant de passer à un autre mode.
2. Pour éteindre le multimètre, mettez la molette de commande sur la position « **OFF** ».
  - Éteignez toujours le multimètre lorsqu'il n'est pas utilisé.
3. Avant de ranger le multimètre, insérez les cordons de test dans les bornes à haute impédance (**COM** et  $\frac{+}{-} \text{Hz} \%$   $\frac{\Omega}{\rightarrow}$ ). Cela permet d'éviter les erreurs lors des mesures ultérieures.



La pile doit être insérée avant que vous puissiez utiliser le multimètre. Voir la section « Nettoyage et entretien » pour savoir comment changer/remplacer la pile.

### Pince transformateur

- Utilisez l'interrupteur à glissière pour allumer ou éteindre la pince transformateur. Pour allumer la pince transformateur, faites glisser l'interrupteur sur la position **ON**. La disponibilité opérationnelle est indiquée par un interrupteur allumé en rouge.
- Pour éteindre l'appareil, mettez l'interrupteur à glissière sur la position **OFF**. Mettez toujours la pince transformateur hors tension lorsqu'il n'est pas utilisé.



Insérer les piles avant d'utiliser le multimètre et la pince transformateur. Pour plus d'informations sur l'insertion/le remplacement des piles, référez-vous au chapitre « Nettoyage et entretien ».

## 12.2 Avertissement de prise de mesure incorrecte

- La surveillance des prises de mesure est intégrée dans le DMM. Si ces derniers sont connectés à de mauvaises prises (ce qui peut être dangereux pour l'utilisateur et endommager le multimètre), le multimètre déclenche une alarme acoustique et optique.
- Dès que les cordons de test sont insérés dans les prises de mesure du courant et qu'un autre mode de mesure (à l'exception de la mesure du courant) est sélectionné, le DMM émet un avertissement sonore perçant. C'est également le cas si l'entrée de mesure entre la prise pince ampèremétrique et la prise mA/μA est permutée.
- Si l'alarme se déclenche et que « LEAd » apparaît sur l'écran, vérifiez que les cordons sont connectés aux prises appropriées et que vous avez sélectionné le bon mode de mesure.

Le multimètre déclenche l'alarme lorsque les prises sont connectées comme suit :

Mode de mesure	V/mV/Ω/Hz/→+•)/←-	mA/μA	
Prises connectées	mA/μA		mA/μA



Interrompez immédiatement la configuration du test en cas d'alarme et vérifiez que le mode de mesure et la connexion de mesure corrects ont été sélectionnés. L'écran affiche également les prises de mesure correctes à utiliser pour chaque plage de mesure.

## 12.3 Mesure de la tension CC « V $\sim$ »

Procédez comme suit pour mesurer les tensions « V/CA » :

1. Mettez le DMM en marche et sélectionnez le mode de mesure  $V\sim$ . « AC » et « V » s'affichent sur l'écran.

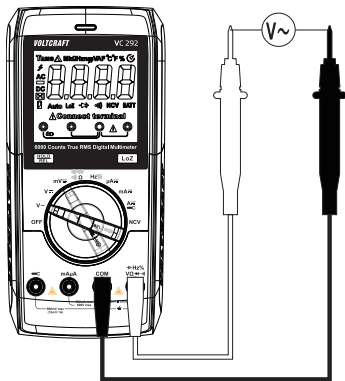
→ Pour les tensions inférieures à 600 mV max., sélectionnez la plage de mesure  $mV\sim$ .

2. Insérez le fil rouge dans la prise **V** et le fil noir dans la prise **COM**.
3. Connectez les deux sondes de mesure en parallèle à l'objet que vous souhaitez mesurer (par ex. générateur ou circuit).

→ La mesure s'affiche à l'écran.

4. Une fois la mesure effectuée, retirez les fils de l'objet mesuré et éteignez le DMM.

→ La plage de mesure de la tension « V/AC » a une résistance d'entrée de  $\geq 10\text{M}\Omega$ . Cela (presque entièrement) permet d'éviter une charge sur le circuit.



## 12.4 Mesure de la tension mV/CA « mV $\sim$ »

Procédez comme suit pour mesurer les tensions « mV/CA » :

1. Mettez le DMM en marche et sélectionnez le mode **mV $\sim$** . L'écran affiche « DC » et « mV ».

2. Appuyez sur le bouton **SEL** de la commande rotative pour passer en mode « AC ».

→ L'écran affiche « AC », « TRMS » et « mV ».

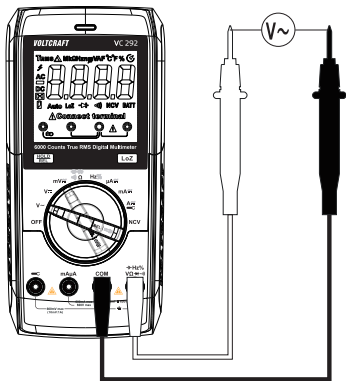
3. Insérez le fil rouge dans la prise **V** et le fil noir dans la prise **COM**.

4. Connectez les deux sondes de mesure en parallèle à l'objet que vous souhaitez mesurer (par ex. générateur ou circuit).

→ La mesure s'affiche à l'écran.

5. Une fois la mesure effectuée, retirez les fils de l'objet mesuré et éteignez le DMM.

→ La plage de mesure de la tension « mV/CA » a une résistance d'entrée de  $\geq 100 \text{ M}\Omega$ . Cela (presque entièrement) permet d'éviter une charge sur le circuit.



## 12.5 Mesure de la tension CC (« V $\overline{\text{---}}$ »)

Pour mesurer les tensions continues « CC », veuillez procéder comme suit :

1. Mettez le DMM en marche et sélectionnez le mode de mesure **V $\overline{\text{---}}$** . « DC » et « V » s'affichent sur l'écran.

→ Pour les tensions inférieures à 600 mV max., sélectionnez la plage de mesure **mV $\overline{\text{---}}$** .

2. Insérez le fil rouge dans la prise **V** et le fil noir dans la prise **COM**.

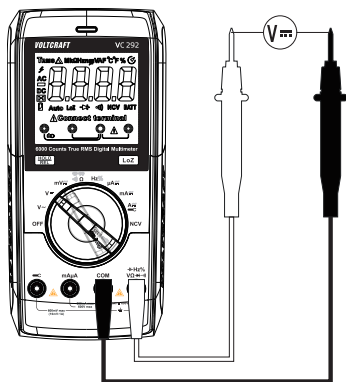
3. Connectez les deux sondes de mesure en parallèle à l'objet que vous souhaitez mesurer (par ex. pile ou circuit). Connectez la sonde de mesure rouge à la borne positive et la sonde de mesure noire à la borne négative.

→ La polarité de la mesure est affichée à l'écran.

- Si le signe « - » apparaît devant une mesure de tension directe, cela indique que la tension mesurée est négative (ou que les sondes de mesure ont été connectées au sens inverse).

La plage « V/DC » a une entrée avec une résistance d'entrée de  $\geq 10 \text{ M}\Omega$ . Cela (presque entièrement) permet d'éviter une charge sur le circuit.

4. Une fois la mesure effectuée, retirez les fils de l'objet mesuré et éteignez le DMM.





## 12.6 Mesure de la tension mV/CC (« mV $\overline{=}$ »)

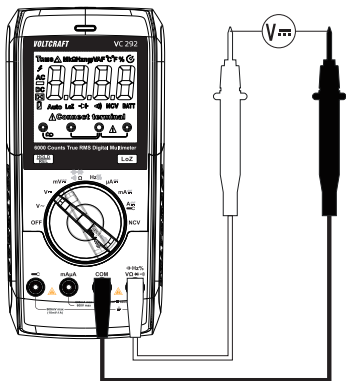
Pour mesurer les tensions directes, veuillez procéder comme suit « mV/CC » :

1. Mettez le DMM en marche et sélectionnez le mode de mesure **mV $\overline{=}$** . L'écran affiche « CC » et « mV ».
2. Insérez le fil rouge dans la prise **V** et le fil noir dans la prise **COM**.
3. Connectez les deux sondes de mesure en parallèle à l'objet que vous souhaitez mesurer (par ex. pile ou circuit).

→ La mesure s'affiche à l'écran.

4. Une fois la mesure effectuée, retirez les fils de l'objet mesuré et éteignez le DMM.

→ La plage de mesure de la tension « mV/DC » a une résistance de  $\geq 100 \text{ M}\Omega$ . Cela (presque entièrement) permet d'éviter une charge sur le circuit.



## 12.7 Mode de tension LoZ

Le mode LoZ permet de mesurer les tensions CC et CA avec une faible impédance (env. 400 k $\Omega$ ). Dans ce mode, le multimètre réduit la résistance interne afin d'éviter les lectures de tension « fantômes ». Il en résulte que le circuit est plus chargé que dans le mode de mesure standard.

1. Appuyez sur le bouton **LoZ** pendant la mesure de la tension afin d'utiliser le mode de mesure LoZ. L'impédance mesurée est réduite aussi longtemps que le bouton reste appuyé.
2. « LoZ » s'affiche à l'écran.



Le mode de mesure LoZ ne peut être utilisé que jusqu'à une tension maximale de 250 V. La durée de la mesure LoZ doit être limitée à un maximum de 3 s. Ce mode n'est pas disponible dans la plage de mesure mV.

Après avoir utilisé le mode LoZ, laissez le multimètre pendant 1 minute avant de l'utiliser à nouveau.

## 12.8 Mesure automatique de la pince de courant « A »



Ne dépassez jamais les valeurs d'entrée maximales autorisées. Ne touchez aucun circuit ou composant de circuit si le circuit contient des tensions supérieures à 30 V CA en valeur efficace, 42,4 V crête ou 60 V CC. Danger de mort !

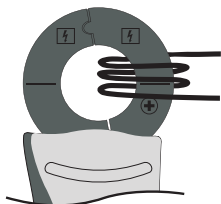
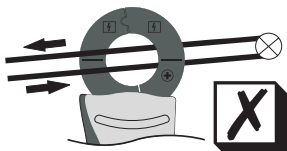
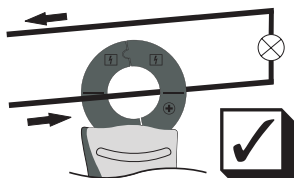
La tension dans le circuit mesuré ne doit pas dépasser 600 V.

Veillez respecter les consignes de sécurité, la réglementation et les mesures de protection applicables pour votre propre sécurité.

La plage de mesure « mesure de pince de courant » est une plage à haute impédance et ne peut être utilisée qu'avec le transformateur de pince « CLA60 ». La mesure directe n'est pas autorisée.

- Grâce à un transformateur de pince (pince de courant), le DMM permet de mesurer des courants continus et alternatifs jusqu'à 60 A. La mesure est effectuée sans contact à l'aide d'un capteur de courant à pince rabattable. Pour mesurer les pinces, il n'est pas nécessaire de déconnecter le circuit de courant.
- Les capteurs présents dans la pince ampèremétrique détectent le champ magnétique créé par les conducteurs porteurs de courant. Vous pouvez effectuer des mesures sur des conducteurs isolés ou non. Veuillez toujours vous assurer que le conducteur passe à travers le centre de la pince ampèremétrique (respectez le marquage par flèches) et que la pince est fermée.
- Le transformateur à pince peut être utilisé pour les mesures de courant continu et alternatif. 10 mV par ampère mesuré sont émis à la sortie.
- La mesure s'affiche en ampères à l'écran. La conversion, comme pour les adaptateurs classiques, n'est pas nécessaire.

→ N'utilisez pas la pince ampèremétrique autour de plus d'un conducteur. Si les conducteurs d'alimentation et de retour (par ex. L et N) sont mesurés, les courants vont s'annuler entre eux et aucune mesure ne sera affichée. Si plusieurs conducteurs d'alimentation (par ex. L1 et L2) sont mesurés, les courants seront additionnés.



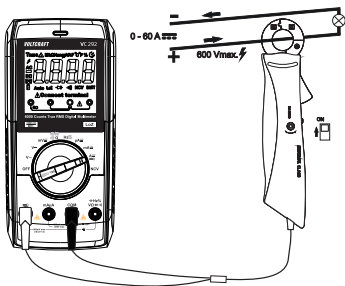
En cas de courants faibles, le conducteur peut être enroulé sur l'un des côtés de la pince ampèremétrique pour augmenter la totalité du courant mesuré. Divisez le courant mesuré par le nombre de bobines. Vous recevrez alors la valeur actuelle correcte.



Le commutateur à glissière du transformateur à pince fonctionne également comme indicateur de remplacement de pile. Si le commutateur clignote en position « ON » ou ne s'allume pas, les piles doivent être remplacées immédiatement, au cas contraire, des erreurs de mesure peuvent se produire.

### 12.8.1 Mesure des courants alternatifs jusqu'à 60 A max. $\overline{\overline{\overline{\quad}}}$

1. Mettez le DMM en marche et sélectionnez le mode **AC** . « A » et « DC » s'affichent.
2. Insérez le fil de test rouge de la pince de courant dans la prise de mesure du multimètre numérique « **AC** » du DMM. Insérez le fil de test noir dans la prise de mesure **COM**.
3. Allumez la pince de courant au niveau du commutateur de fonctionnement.
  - La pince de courant est allumée en position **ON**. Le commutateur s'allume en rouge.



- En position **OFF**, la pince de courant est éteinte.
4. Réglez l'affichage à zéro avant chaque mesure de CC. Pour ce faire, tournez la commande rotative « DC ZERO » avec la pince fermée jusqu'à ce que l'affichage soit aussi proche de zéro que possible (<0,050 A). La pince de courant est très sensible grâce au capteur de hall intégré et doit être réétalonnée après chaque ouverture du capteur de courant.

→ Il est possible que des influences externes empêchent le réglage de la position zéro exacte (par ex. 0,038 A etc.). Dans ce cas, l'erreur de décalage reste linéaire sur toute la plage de mesure et peut être soustraite de la mesure. La mesure n'en sera pas altérée.
  5. Pour ouvrir le capteur à pince de courant, appuyez sur le levier d'ouverture de la pince et serrez l'adaptateur de mesure sur le fil à mesurer en respectant la polarité.

→ Veillez toujours à respecter la polarité de la pince de courant pour les mesures de courant continu. Les symboles de polarité sont situés à l'avant et à l'arrière de la pince de courant. Le câble de la source de courant (+) doit quitter la charge en passant par la pince de courant.
  6. Encerclez le conducteur que vous souhaitez mesurer et refermez la pince ampèremétrique. Positionnez le conducteur au milieu des deux symboles de position sur la pince. Lorsque vous encerclez un conducteur, assurez-vous que le capteur à pince est correctement fermé, sinon des erreurs de mesure peuvent se produire.

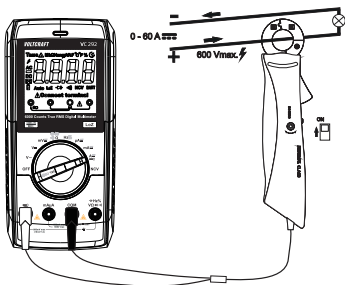
→ La mesure s'affiche à l'écran.

→ Un symbole moins « - » devant la mesure indique que le courant circule dans la direction opposée (ou que les cordons de test ou le capteur de courant sont connectés à une mauvaise polarité).
  7. Après la mesure, retirez la pince transformateur de l'objet mesuré et éteignez les deux appareils.

## 12.8.2 Mesure des courants alternatifs jusqu'à 60 A max. ~

1. Allumez le multimètre et sélectionnez le mode **ACA** . « A » et « DC » s'affichent.
2. Appuyez sur **SEL** pour passer en mode CA. « AC » et « TRMS » apparaissent sur l'écran.

→ L'écran est automatiquement réglé à zéro lorsque la pince ampèremétrique est fermée dans la plage de mesure du courant alternatif. La commande rotative n'a pas de fonction ici. Des facteurs externes (par exemple, un champ magnétique puissant à proximité) peuvent empêcher l'obtention d'une position zéro précise. Dans ce cas, l'erreur de décalage reste linéaire sur toute la plage de mesure et peut être soustraite de la mesure. La mesure n'en sera pas altérée.



3. Appuyez sur le levier d'ouverture pour ouvrir la pince ampèremétrique. Il n'est pas nécessaire de tenir compte du sens du flux de courant en mode CA, en raison de la présence d'un champ alternatif
4. Encercliez le conducteur que vous souhaitez mesurer et refermez la pince ampèremétrique. Positionnez le conducteur au milieu des deux symboles de position sur la pince.  
→ Le courant alternatif mesuré s'affiche sur l'écran.
5. Après la mesure, retirez la pince transformateur de l'objet mesuré et éteignez les deux appareils.

## 12.9 Mesure de courant par contact jusqu'à 600 mA



Ne dépassez jamais les valeurs d'entrée maximales autorisées. Ne touchez aucun circuit ou composant de circuit si le circuit contient des tensions supérieures à 30 V CA en valeur efficace, 42,4 V crête ou 60 V CC. Danger de mort ! Danger de mort !

La tension dans le circuit mesuré ne doit pas dépasser 600 V.

Commencez toujours la mesure de courant par contact par la plage de mesure la plus élevée et passez aux plages inférieures si nécessaire. Avant de connecter le multimètre et de modifier la plage de mesure, mettez toujours le circuit hors tension. Toutes les plages de mesure du courant sont munies de fusibles et donc protégées contre les surcharges.

Ne mesurez jamais de courants supérieurs à 600 mA dans la plage mA/ $\mu$ A, car cela provoquerait le déclenchement des éléments de protection PTC.

L'entrée de mesure  $\mu$ A/mA est équipée d'un fusible PTC à réarmement automatique, ce qui signifie que vous n'avez pas besoin de remplacer le fusible en cas de surcharge.



Effectuez la mesure du courant dans la plage de mesure mA/ $\mu$ A aussi rapidement que possible. Les mesures continues sont interdites. La technologie PTC chauffe les composants de protection du circuit de mesure lorsque l'intensité du courant ou la durée de la mesure augmente. Par conséquent, la résistance interne augmente, tandis que le flux de courant est limité. Veuillez en tenir compte lorsque vous effectuez des séries de mesures.

Une alarme optique et acoustique est déclenchée en cas de dépassement de la plage de mesure.

En cas de déclenchement du fusible PTC (indicateur de mesure en baisse constante, « OL » ou alarme), arrêtez la mesure et éteignez le multimètre (OFF). Patientez pendant environ 5 minutes. Le fusible à réarmement automatique se refroidit et fonctionne à nouveau.

Lorsque le compteur est utilisé pour la mesure de mA/ $\mu$ A, mais est connecté par erreur à une alimentation haute tension à haute énergie, le fusible du tube céramique fonctionnera et sautera probablement pour protéger le compteur. Dans ce cas, le fusible du tube céramique doit être remplacé par un nouveau.

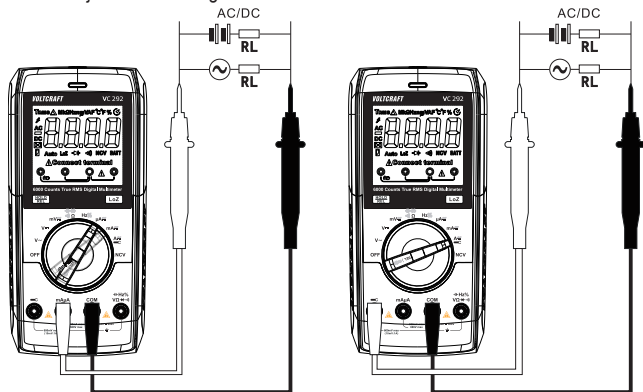
## 12.9.1 Mesure de courants continus (mA/ $\mu$ A $\rightleftharpoons$ )

1. Allumez le multimètre et sélectionnez le mode **mA** ou  **$\mu$ A**.


→ Le tableau présente les différents modes et les plages de mesure potentielles. Sélectionnez la plage de mesure et les supports de mesure correspondants.

Mode de mesure	Plage de mesure	Supports de mesure
$\mu$ A	0 - 6000 $\mu$ A	COM + mA $\mu$ A
mA	6000 $\mu$ A - 600 mA	COM + mA $\mu$ A

2. Insérez le cordon de test rouge dans le support de mesure **mA $\mu$ A**. Insérez le fil de test noir dans la prise de mesure **COM**.
3. Connectez les deux sondes de mesure (hors tension) en série à l'objet que vous voulez mesurer (par exemple, une pile ou un circuit). Le circuit électrique doit être déconnecté avant de raccorder les sondes.
4. Reconnectez le circuit. La mesure s'affiche à l'écran.
5. Une fois la mesure effectuée, déconnectez le circuit et retirez les fils de mesure de l'objet mesuré. Éteignez le DMM.

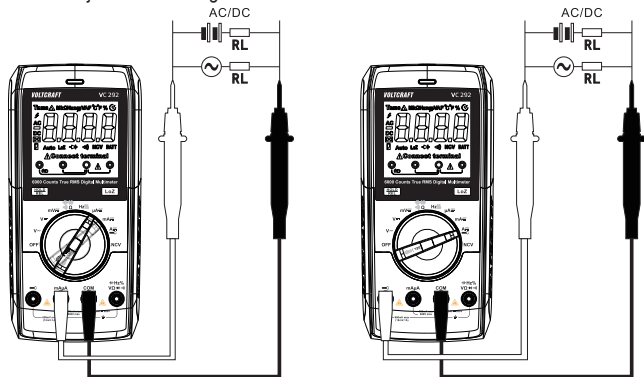


## 12.9.2 Mesure de courants alternatifs (mA/μA ~)

1. Allumez le multimètre et sélectionnez le mode **mA** ou **μA**.
2. Appuyez sur **SEL**  pour passer en mode AC.  
→ « AC » et « TRMS » apparaissent sur l'écran.  
→ Le tableau présente les différents modes et les plages de mesure potentielles. Sélectionnez la plage de mesure et les supports de mesure correspondants.

Mode de mesure	Plage de mesure	Supports de mesure
μA	0 - 6000 μA	COM + mAμA
mA	6000 μA - 600 mA	COM + mAμA

3. Insérez le cordon de test rouge dans le support de mesure **mAμA**. Insérez le fil de test noir dans la prise de mesure **COM**.
4. Connectez les deux sondes de mesure (hors tension) en série à l'objet que vous voulez mesurer (par exemple, un générateur, une pile ou un circuit). Le circuit électrique doit être déconnecté avant de raccorder les sondes.
5. Reconnectez le circuit. La mesure s'affiche à l'écran.
6. Une fois la mesure effectuée, déconnectez le circuit et retirez les fils de mesure de l'objet mesuré. Éteignez le DMM.



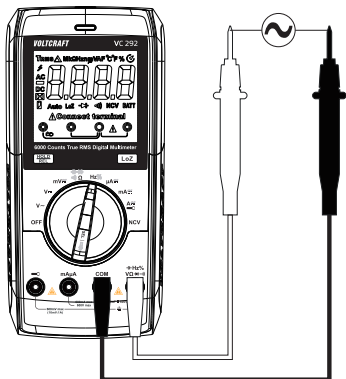


## 12.10 Mesure de fréquence

Le multimètre permet également de mesurer la fréquence d'un signal de tension (supporte des fréquences de 10 Hz à 10 MHz). L'entrée maximale est de 20 V en valeur efficace. Ce mode ne convient pas pour des mesures sur des tensions secteur. Respectez les spécifications d'entrée indiquées dans les données techniques.

Pour mesurer la fréquence, procédez comme suit :


1. Allumez le multimètre et sélectionnez le mode **Hz**. « Hz » s'affiche sur l'écran.
2. Insérez le cordon de test rouge dans le support de mesure **Hz** et le cordon de test noir dans le support de mesure **COM**.
3. Connectez les deux sondes de mesure à l'objet que vous voulez mesurer (par exemple, un générateur de signaux ou un circuit).  
→ La fréquence et l'unité correspondante s'affichent.
4. Une fois la mesure effectuée, retirez les fils de l'objet mesuré et éteignez le DMM.

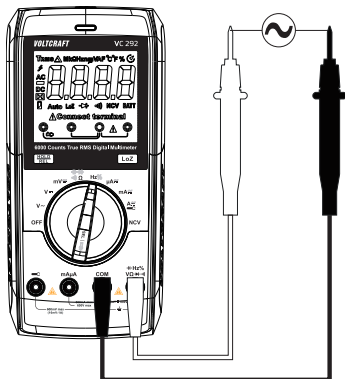


## 12.11 Mesure de la durée d'impulsion en %

Le multimètre permet également de mesurer le rapport de la durée de l'impulsion de la demi-onde positive d'un signal de tension alternative en pourcentage de la période totale. L'entrée maximale est de 20 V en valeur efficace. Ce mode ne convient pas pour des mesures sur des tensions secteur. Respectez les spécifications d'entrée indiquées dans les données techniques.

Pour effectuer une mesure de la fréquence d'impulsion, procédez comme suit :

1. Allumez le multimètre et sélectionnez la plage de mesure Hz. « Hz » s'affiche sur l'écran.
2. Appuyez sur le bouton **SEL**  de la commande rotative. « % » apparaît sur l'écran.
3. Insérez le cordon de test rouge dans le support de mesure Hz et le cordon de test noir dans le support de mesure **COM**.
4. Connectez les deux sondes de mesure à l'objet que vous voulez mesurer (par exemple, un générateur de signaux ou un circuit).



→ La durée d'impulsion de la demi-onde positive est indiquée en pourcentage sur l'écran.

5. Une fois la mesure effectuée, retirez les fils de l'objet mesuré et éteignez le DMM.

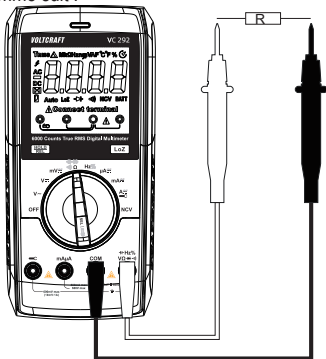
## 12.12 Mesure de la résistance



Assurez-vous que tous les objets que vous souhaitez mesurer (y compris les composants de circuits, les circuits et les parties de composants) sont déconnectés et dépourvus de charge électrique.

Pour mesurer la résistance, procédez comme suit :

1. Allumez le multimètre et sélectionnez le mode de mesure  $\Omega$ .
2. Insérez le cordon de test rouge dans le support de mesure  $\Omega$  et le cordon de test noir dans le support de mesure **COM**.
3. Vérifiez la continuité des cordons de test en connectant les deux sondes de mesure l'une à l'autre. Le multimètre doit alors afficher une valeur de résistance d'environ 0 - 0,5  $\Omega$  (résistance inhérente des cordons de test).




- Pour les mesures à faible impédance <math>< 600 \Omega</math>, maintenez le bouton **REL** enfoncé pendant environ une seconde lorsque les sondes de mesure sont court-circuitées. Cela garantit que la résistance inhérente des cordons de test n'affecte pas la mesure de la résistance. L'écran doit normalement afficher 0  $\Omega$ . La plage automatique est ainsi désactivée.
4. Connectez les sondes de mesure à l'objet que vous voulez mesurer. La mesure sera indiquée sur l'écran (à condition que l'objet mesuré ne soit ni hautement résistif, ni déconnecté). Patientez jusqu'à ce que l'affichage se stabilise. Cela peut prendre quelques secondes pour des résistances supérieures à 1 M $\Omega$ .  
→ « OL » (surcharge) indique que la plage de mesure a été dépassée ou que le circuit est rompu.
  5. Une fois la mesure effectuée, retirez les fils de l'objet mesuré et éteignez le DMM.
- Lorsque vous effectuez une mesure de résistance, assurez-vous que les points qui entrent en contact avec les sondes de mesure sont exempts de saleté, d'huile, de soudure et d'autres impuretés. Ces substances risquent de fausser la mesure.

Le bouton **REL** ne fonctionne que lorsqu'une mesure est affichée. Il ne peut pas être utilisé lorsque « OL » est affiché.

## 12.13 Test de diode

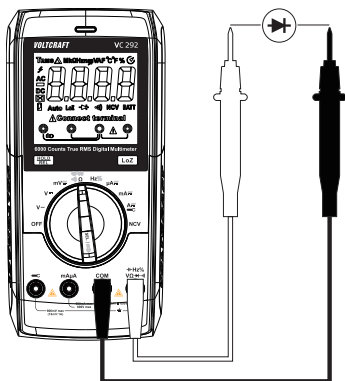


Assurez-vous que tous les objets que vous souhaitez mesurer (y compris les composants de circuits, les circuits et les parties de composants) sont déconnectés et dépourvus de charge électrique.

1. Allumez le multimètre et sélectionnez le mode. ➔
2. Appuyez sur **SEL**  2 fois pour passer en mode test de diode.

➔ Le symbole de la diode et « V » s'affichent sur l'écran.

3. Appuyez à nouveau sur le bouton pour passer au mode suivant.
4. Insérez le cordon de test rouge dans le support de mesure  $\Omega$  et le cordon de test noir dans le support de mesure **COM**.



5. Vérifiez la continuité des cordons de test en connectant les deux sondes de mesure l'une à l'autre. Une valeur d'env. 0,000 V devrait s'afficher.
6. Raccordez à présent les deux sondes de mesure à l'objet à mesurer (diode). Le cordon de test rouge à l'anode (+), le cordon de test noir à la cathode (-).


➔ La tension directe de la jonction PN normale est indiquée en volts (V). « OL » indique que la diode est polarisée en inverse ou défectueuse. Essayez d'effectuer à nouveau la mesure dans la polarité inverse.


7. Une fois la mesure effectuée, retirez les fils de l'objet mesuré et éteignez le DMM.

## 12.14 Test de continuité

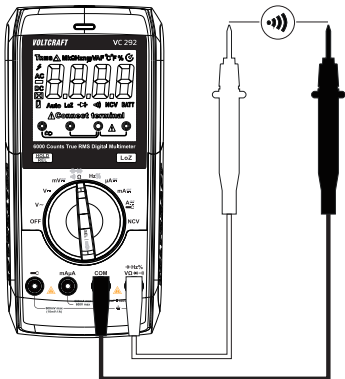


Assurez-vous que tous les objets que vous souhaitez mesurer (y compris les composants de circuits, les circuits et les parties de composants) sont déconnectés et dépourvus de charge électrique.

1. Allumez le multimètre et sélectionnez le mode  $\text{bip} \rightarrow \text{bip}$ .
2. Appuyez une fois de plus sur le bouton **SEL**  pour passer au mode.  
→ Le symbole du test de continuité et le symbole  $\Omega$  s'affichent sur l'écran.

3. Appuyez à nouveau sur le bouton **SEL**  pour passer au mode suivant.
4. Insérez le cordon de test rouge dans le support de mesure  $\Omega$  et le cordon de test noir dans le support de mesure **COM**.

→ Si la résistance mesurée est inférieure ou égale à 10  $\Omega$ , le multimètre émettra un bip sonore pour indiquer la continuité. Aucun bip n'est émis à partir de la résistance >100  $\Omega$ . Le test de continuité mesure des résistances jusqu'à 600 Ohm.



→ « OL » (surcharge) indique que la plage de mesure a été dépassée ou que le circuit est rompu.

5. Une fois la mesure effectuée, retirez les fils de l'objet mesuré et éteignez le DMM.

## 12.15 Mesure de la capacité



Assurez-vous que tous les objets que vous souhaitez mesurer (y compris les composants de circuits, les circuits et les parties de composants) sont déconnectés et dépourvus de charge électrique.

Veillez à respecter la polarité lorsque vous utilisez des condensateurs électrolytiques.

1. Allumez le multimètre et sélectionnez la plage de mesure  $\overline{C}$ .
2. Appuyez sur le bouton **SEL**  $\overline{C}$  3 fois pour passer en mode capacité.

3. Insérez le fil rouge dans la prise **V** et le fil noir dans la prise **COM**.

→ « nF » s'affiche à l'écran.

→ En raison de la sensibilité de l'entrée de mesure, l'écran peut afficher une lecture même avec des cordons de test « ouverts ».

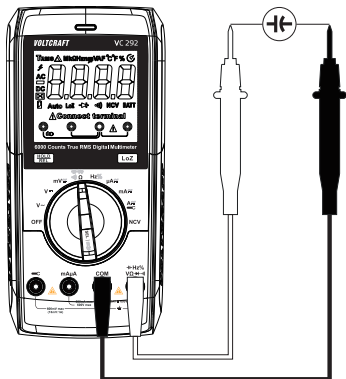
→ Appuyez sur le bouton **REL**

pour mesurer les petites capacités (<600 nF). L'indicateur est alors réglé sur « 0 ». La plage automatique est ainsi désactivée.

4. Connectez les deux sondes de mesure (rouge = positif, noir = négatif) à l'objet que vous voulez mesurer (condensateur). La capacité s'affiche sur l'écran après quelques secondes. Patientez jusqu'à ce que l'affichage se stabilise. Cela peut prendre quelques secondes en cas de capacités supérieures à 60  $\mu$ F.

→ « OL » (surcharge) indique que la plage de mesure a été dépassée.

5. Une fois la mesure effectuée, retirez les fils de l'objet mesuré et éteignez le DMM.



## 12.16 Test de tension alternative sans contact « NCV ».

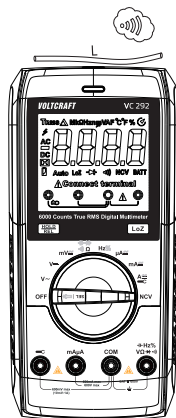


Assurez-vous que tous les supports de mesure sont libres. Retirez tous les cordons de mesure et adaptateurs de l'appareil de mesure.

Cette fonction constitue uniquement une aide. Avant de manipuler ces câbles, mesurez les contacts pour vérifier l'absence de tension.

Testez préalablement cette fonction sur une source de tension CA connue.



1. Réglez la molette de fonction sur **NCV**, « F » et « NCV » s'affichent à l'écran.
2. Orientez la zone du capteur de tension sans contact sur la position à tester (5 mm max.). En ce qui concerne les câbles torsadés, il est recommandé de les toucher avec le bout du capteur de tension sans contact.
  - Si le capteur détecte une alimentation CA, le voyant LED tricolore s'allume et l'avertisseur sonne.
  - Plus la tension est élevée, plus la fréquence à laquelle le buzzer émet des signaux acoustiques est élevée.
  - Le voyant tricolore passe du vert au jaune puis au rouge lorsque la tension augmente.
3. Après avoir terminé les mesures, mettez le commutateur sur « OFF ».



## 13 Fonctions supplémentaires

Vous pouvez utiliser le bouton de fonction pour activer une série de fonctions différentes. Le multimètre émet un bip chaque fois que vous appuyez sur le bouton.

### 13.1 Fonction SEL

Certains modes de mesure comportent des sous-modes supplémentaires. Les sous-fonctions se trouvent dans la zone de rotation marquée en gris. Pour passer à un sous-mode, appuyez brièvement sur le bouton **SEL**/ (<2 s). Appuyez à nouveau sur le bouton **SEL**/ pour passer au sous-mode suivant.

### 13.2 Lampe torche

Appuyez longuement sur le bouton **SEL**/ pour allumer ou éteindre la lampe torche.

### 13.3 Fonction REL

La fonction REL permet d'effectuer une mesure de référence afin d'éviter d'éventuelles pertes de ligne (par exemple, lors de mesures de résistance). À cet effet, la valeur indiquée actuelle est mise à zéro. Une nouvelle valeur de référence est définie.

1. Pour activer cette fonction, appuyez sur le bouton **REL** pendant environ 2 s. L'écran affiche « Δ » et l'indicateur de mesure est mis à zéro. La sélection automatique de la plage de mesure est ainsi désactivée.
2. Pour désactiver cette fonction, changez le mode de mesure ou appuyez sur le bouton **REL** pendant environ 2 s.



La fonction REL n'est pas activée dans les modes de mesure suivants : Fréquence, test de diode et test de continuité.

Le bouton **REL** ne fonctionne que lorsqu'une mesure est affichée. Il ne peut pas être utilisé lorsque « OL » est affiché.



## 13.4 Fonction HOLD




Cette fonction permet de figer la lecture actuelle sur l'écran afin de pouvoir l'enregistrer pour toute référence ultérieure.





Si vous testez des fils sous tension, assurez-vous que cette fonction est désactivée avant de commencer la mesure. Autrement, le résultat de la mesure est erroné !

1. Appuyez sur le bouton **HOLD** pour activer cette fonction, « H » s'affiche.
2. Pour désactiver la fonction de mise en attente, appuyez sur le bouton **HOLD** ou changez de mode de mesure.

## 13.5 Fonction d'arrêt automatique

- Le multimètre s'arrête automatiquement après 15 minutes d'inactivité. Cette fonction préserve la pile et prolonge sa durée de vie. Le symbole  s'affiche lorsque la fonction d'arrêt automatique est activée.
- Le multimètre émet plusieurs bips pendant environ 1 minute avant de s'éteindre. Si vous appuyez sur le bouton **REL/HOLD** ou **SEL/** pendant ce temps pour annuler l'arrêt, le signal d'arrêt suivant retentit après 15 minutes supplémentaires. Vous entendrez un long bip sonore lorsque le multimètre s'éteindra.
- Pour remettre le multimètre en marche, mettez la commande rotative sur la position « OFF » ou appuyez sur le bouton **REL/HOLD** ou **SEL/**.
- La fonction d'arrêt automatique peut être désactivée.

Pour désactiver la fonction de mise hors tension automatique, procédez comme suit :

1. Éteignez le multimètre (OFF).
2. Maintenez le bouton **SEL/** enfoncé et allumez le multimètre à l'aide de la commande rotative. Le symbole «  » sera plus visible à l'écran. La fonction d'arrêt automatique restera désactivée jusqu'à ce que le multimètre soit éteint à l'aide du bouton de commande.



La pince transformateur CLA60 n'a pas de fonction d'arrêt automatique. Après la mesure, éteignez toujours l'appareil à l'aide de l'interrupteur de fonctionnement.

# 14 Nettoyage et entretien

## 14.1 Informations générales

- Le multimètre doit être étalonné une fois par an pour garantir la précision des mesures.
- Le multimètre n'a pas besoin d'être entretenu (hormis un nettoyage occasionnel et le remplacement des piles et des fusibles).
- Reportez-vous aux sections suivantes pour savoir comment changer le fusible et la pile.



Vérifiez régulièrement l'appareil et les fils de mesure pour détecter les dommages.

## 14.2 Nettoyage

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



Toute ouverture de couvercles et le retrait de composants risquent de mettre à nu des pièces sous tension, sauf lorsqu'il est possible d'effectuer ces procédures manuellement.

Avant de nettoyer ou de réparer l'appareil, débranchez tous les câbles du multimètre et de l'objet mesuré, puis éteignez le multimètre.

- N'utilisez pas de détergents abrasifs, d'essence, d'alcool ou d'autres produits chimiques analogues pour nettoyer l'appareil. Ils sont susceptibles de corroder la surface du multimètre. De plus, les vapeurs émises par ces substances sont explosives et nocives pour la santé. N'utilisez pas d'outils tranchants, de tournevis ou de brosses métalliques pour nettoyer l'appareil.
- Utilisez un chiffon propre, humide, non pelucheux et antistatique pour nettoyer le multimètre, l'écran et les fils de test. Laissez le multimètre sécher complètement avant de le remettre en fonctionnement.

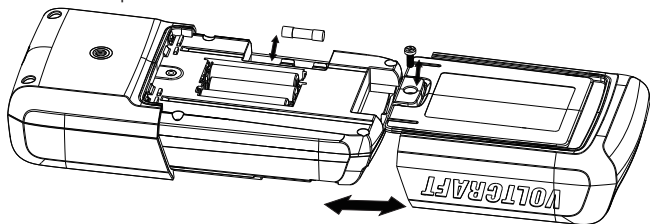
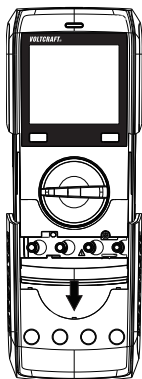
## 14.3 Ouverture du compartiment à piles/fusibles

- Le compartiment à piles/fusibles ne peut pas être ouvert lorsque les fils sont connectés aux bornes.
- Toutes les bornes sont automatiquement verrouillées lorsque le compartiment à piles/fusibles est ouvert pour empêcher l'insertion de fils.

Suivez les étapes ci-dessous pour ouvrir le compartiment à piles/fusibles :

1. Débranchez tous les fils de test du multimètre et éteignez ce dernier.
2. Desserrez et retirez la vis du compartiment à piles à l'arrière du multimètre.
3. Rabattez le support pliable et faites glisser le couvercle du compartiment à piles/fusibles pour le retirer de la partie inférieure du multimètre.

→ Vous devriez maintenant pouvoir accéder aux fusibles et à la pile.



4. Répétez les étapes ci-dessus dans l'ordre inverse pour remettre le couvercle du compartiment à piles/fusibles, puis vissez-le en place.

→ Le multimètre est désormais prêt à l'emploi.

## 14.4 Insertion/remplacement de la pile

1. Débranchez le multimètre et les fils de test de tous les circuits, puis débranchez tous les fils de test du multimètre.
2. Éteignez le multimètre.
3. Retirez le couvercle du compartiment à piles/fusibles (voir « Ouverture du compartiment à piles/fusibles »).
4. Insérez de nouvelles piles ayant les mêmes spécifications.  
→ Respectez la polarité marquée dans le compartiment à piles.
5. Remettez soigneusement en place le couvercle du compartiment à piles/fusibles.



**N'utilisez jamais le multimètre lorsque le compartiment à piles/fusibles est ouvert. RISQUE DE BLESSURES MORTELLES !**

**Ne laissez pas de piles vides dans l'appareil. Même les piles étanches peuvent se corroder et détruire l'appareil ou libérer des produits chimiques nocifs pour la santé.**

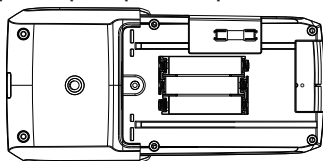
**Ne laissez pas les piles sans surveillance, car elles peuvent être avalées par les enfants ou les animaux domestiques. Consultez immédiatement un médecin en cas d'ingestion d'une pile.**

**Si vous ne prévoyez pas d'utiliser le multimètre pendant une période prolongée, retirez la pile pour éviter qu'elle ne coule.**

**Des piles endommagées ou présentant des fuites peuvent provoquer des brûlures alcalines si elles entrent en contact avec la peau. Veuillez toujours vous munir de gants si vous devez manipuler des piles qui sont endommagées ou qui fuient.**

**Les piles ne doivent pas être court-circuitées ou jetées dans une flamme ouverte !**

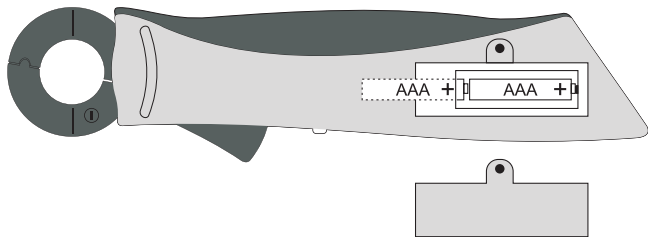
**Ne rechargez pas et ne démontez pas les piles non rechargeables, car cela pourrait provoquer une explosion.**



## Insérez/remplacez les piles de la pince transformateur CLA60

La pince transformateur nécessite deux micro-piles de 1,5 V (par exemple AAA, LR3). Lors de la première utilisation ou si le témoin de fonctionnement de l'interrupteur à glissière clignote ou ne s'allume plus, insérez deux nouvelles piles entièrement chargées.

1. Déconnectez l'adaptateur de mesure de l'objet mesuré et les fils de test connectés de votre multimètre.
2. Mettez l'adaptateur hors tension.
3. Ouvrez le compartiment à piles situé à l'arrière à l'aide d'un tournevis approprié et retirez-le.
4. Remplacez les piles usagées avec de nouvelles piles du même type. Insérez les nouvelles piles dans le compartiment à piles en respectant la polarité. Recherchez les signes de polarité dans le compartiment à piles.
5. Remettez soigneusement en place le couvercle du compartiment à piles/fusibles.



# 15 Élimination des déchets

## 15.1 Produit



Tous les équipements électriques et électroniques mis sur le marché européen doivent être marqués de ce symbole. Ce symbole indique que cet appareil doit être éliminé séparément des déchets municipaux non triés à la fin de son cycle de vie.

Tout détenteur d'appareils usagés est tenu de les remettre à un service de collecte séparé des déchets municipaux non triés. Les utilisateurs finaux sont tenus de séparer, sans toutefois les détruire, les piles et accumulateurs usagés qui ne sont pas intégrés dans l'appareil usagé, ainsi que les lampes qui peuvent être enlevées de l'appareil usagé sans être détruites, avant de le remettre à un point de collecte.

Les distributeurs d'équipements électriques et électroniques sont légalement tenus de reprendre gratuitement les appareils usagés. Conrad vous offre les possibilités de retour **gratuit** suivantes (plus d'informations sur notre site Internet) :

- à nos filiales Conrad
- dans les centres de collecte créés par Conrad
- dans les points de collecte des organismes de droit public chargés de l'élimination des déchets ou auprès des systèmes de reprise mis en place par les fabricants et les distributeurs au sens de la loi sur les équipements électriques et électroniques (ElektroG)

L'utilisateur final est responsable de l'effacement des données personnelles sur l'équipement usagé à mettre au rebut.

Veuillez noter que dans les pays autres que l'Allemagne, d'autres obligations peuvent s'appliquer pour la remise et le recyclage des appareils usagés.

## 15.2 Piles/accumulateurs

En tant qu'utilisateur final, vous êtes légalement tenu (Ordonnance relative à l'élimination des piles usagées) de rapporter toutes les piles/accumulateurs usagés ; il est interdit de les jeter avec les ordures ménagères.



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

Vous pouvez rapporter gratuitement vos piles/accumulateurs usagées aux centres de récupération de votre commune, à nos succursales ou à tous les points de vente de piles/accumulateurs. Vous respectez ainsi les ordonnances légales et contribuez à la protection de l'environnement.

Avant la mise au rebut, recouvrez complètement les contacts exposés de la batterie/des piles avec un morceau de ruban adhésif pour éviter les courts-circuits. Même si les piles/batteries rechargeables sont vides, l'énergie résiduelle qu'elles contiennent peut être dangereuse en cas de court-circuit (éclatement, surchauffe, incendie, explosion).

## 16 Dysfonctionnements

Le multimètre a été conçu à l'aide des technologies les plus récentes et peut être utilisé en toute sécurité. Cependant, des problèmes ou des dysfonctionnements sont toujours susceptibles de survenir.

Cette section vous indique comment dépanner les éventuels défauts :



Veillez impérativement respecter les consignes de sécurité du présent mode d'emploi.

Problème	Causes possibles	Solution suggérée
Le multimètre ne fonctionne pas.	La pile est-elle déchargée ?	Vérifiez le niveau de la pile et remplacez-la si nécessaire.
La valeur mesurée ne change pas.	Avez-vous sélectionné le mauvais mode de mesure (AC/DC) ?	Vérifiez l'affichage (AC/DC) et sélectionnez un autre mode si nécessaire.
	Avez-vous utilisé les connecteurs de mesure incorrects ?	Vérifiez que les fils de test sont connectés aux bornes appropriées.
	Est-ce que la fonction Hold est activée ?	Désactivez la fonction Hold.
Aucune mesure possible avec la pince ampèremétrique	La pince ampèremétrique est-elle allumée ?	Vérifiez l'indicateur de fonctionnement. Remplacez les piles.
	Le mauvais mode (AC/DC) a-t-il été sélectionné sur le multimètre ?	Vérifiez les réglages du multimètre.
Le multimètre ne peut pas prendre de mesures dans la gamme mA/ $\mu$ A.	Le fusible F2 est grillé.	Remplacez le fusible F2 par un nouveau.



Toute réparation autre que celle décrite ci-dessus doit être effectuée par un technicien agréé. Si vous avez des questions concernant le multimètre, n'hésitez pas à contacter notre équipe de support technique.



# 17 Caractéristiques techniques

## 17.1 Multimètre VC292

Écran .....	6000 points (chiffres)
Fréquence de mesure .....	environ 2 - 3 mesures/seconde
Méthode de mesure AC.....	True RMS, couplage AC
Longueur du câble de test .....	env. 90 cm
Mesure de l'impédance .....	$\geq 10 \text{ M}\Omega$ (mV : $\geq 100 \text{ M}\Omega$ )
Jeu de la prise de mesure .....	19 mm (COM-V)
Indicateur de pile faible.....	Tension de la pile $< 3,6 \pm 0,2 \text{ V}$
« Indicateur de tension dangereuse » .....	$\geq 30 \text{ V/AC-DC}$
Alarme « Plage dépassée » .....	$\geq 600 \text{ V/AC-DC}$ , $> 60 \text{ A/AC-DC}$
Alarme « OL » (surcharge).....	$\geq 610 \text{ V/AC-DC}$ , $\geq 60,10 \text{ A/AC-DC}$ ou mesure $> 6000$ points
Mise hors tension automatique.....	après environ 15 minutes (peut être désactivé manuellement)
Consommation de courant (arrêt automatique).....	$< 50 \mu\text{A}$
Tension de fonctionnement.....	3 piles AAA 1,5 V
Conditions de fonctionnement .....	0 à $+40 \text{ }^\circ\text{C}$ ( $< 75\% \text{ HR}$ )
Altitude de fonctionnement.....	max. 2 000 m au-dessus du niveau de la mer
Température enregistrée .....	$-10 \text{ }^\circ\text{C}$ à $+50 \text{ }^\circ\text{C}$
Poids.....	env. 375 g
Dimensions (L x W x H).....	190 x 90 x 43 mm
Catégorie de mesure .....	CAT III, 600 V
Degré de contamination .....	2
Environnement de fonctionnement.....	utilisation à l'intérieur
Règles de sécurité.....	EN 61010-1 et EN 61010-2-033
FUSIBLE F2 .....	$\Phi 5 \times 20 \text{ mm}$ , FF 2.5 A, H 700 V, pouvoir de coupure : min 300 A

## 17.2 Pince transformateur CLA60

Ouverture de la pince .....	25 mm
Diamètre maximal du conducteur .....	20 mm
Fonction de mesure .....	DC, AC en valeur efficace vraie
Sortie .....	10 mV/A
Longueur du câble de test .....	env. 120 cm
Tension d'alimentation .....	2 piles AAA 1,5 V
Conditions de fonctionnement .....	0 à +40 °C (<75% HR)
Altitude de fonctionnement .....	max. 2 000 m au-dessus du niveau de la mer
Température enregistrée .....	-10 °C à +50 °C
Poids.....	env. 184 g
Dimensions (L x W x H).....	195 x 50 x 29 mm
Catégorie de mesure.....	CAT III, 600 V
Degré de contamination .....	2
Règles de sécurité .....	conformes à la norme EN 61010-1

### Tolérances de mesure

Précision en  $\pm$  (pourcentage de lecture + erreur d'affichage en points (= nombre des plus petits chiffres)). Ces mesures de précision sont valides pendant un an à une température de +23 °C ( $\pm$  5 °C) et à une humidité relative inférieure à 75 % (sans condensation). Si le multimètre est utilisé en dehors de cette gamme de température, utilisez le coefficient suivant pour calculer la précision.  $+0,1 \times$  (précision spécifiée)/1 °C.

La précision des mesures peut être affectée lorsque le multimètre est utilisé dans un champ électromagnétique à haute fréquence.

## Tension continue (V/CC)

Portée	Résolution	Précision
60,00 mV*	0,01 mV	$\pm(1,2\% + 8)$
600,0 mV*	0,1 mV	$\pm(0,9\% + 8)$
6,000 V	0,001 V	$\pm(0,8\% + 4)$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	

\*Disponible uniquement en mode « mV »  
Gamme de mesure spécifiée : 5 - 100 % de la plage de mesure  
Protection contre les surcharges 600 V ; Impédance : 10 M $\Omega$  (mV :  $\geq 100$  M $\Omega$ )  
Le multimètre peut afficher  $\leq 5$  points si une entrée de mesure est court-circuitée.

## Tension continue (V/CC) LoZ

Portée	Résolution	Précision
6,000 V	0,001 V	$\pm(1,7\% + 7)$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	

Gamme de mesure spécifiée : 5 - 100 % de la plage de mesure  
Protection contre les surcharges 600 V ; Impédance : 400 k $\Omega$  (250 V max., 3 secondes)  
Le multimètre peut afficher  $\leq 5$  points si une entrée de mesure est court-circuitée.  
Après avoir utilisé la fonction LoZ, veuillez patienter 1 minute avant d'utiliser à nouveau le multimètre.

## Tension alternative (V/CA)

Portée	Résolution	Précision
60,00 mV*	0,01 mV	±(1,4% + 5)
600,0 mV*	0,1 mV	
6,000 V	0,001 V	± (1,3 % + 4)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
<p>*Disponible uniquement en mode « mV »</p> <p>Gamme de mesure spécifiée : 5 - 100 % de la plage de mesure</p> <p>Gamme de fréquence : 45 - 400 Hz ; protection contre les surcharges de 600 V ; impédance : 10 MΩ (mV : ≤100 MΩ)</p> <p>Le multimètre peut afficher 5 points si une entrée de mesure est court-circuitée.</p> <p>Crête en valeur efficace vraie (facteur de crête (FC)) ≤3 CF à 600 V</p> <p>Crête en valeur efficace vraie pour signaux non sinusoïdaux et tolérance</p> <p>FC &gt;1,0 - 2,0 + 3%</p> <p>FC &gt;2,0 - 2,5 + 5%</p> <p>FC &gt;2,5 - 3,0 + 7%</p>		

## Tension alternative LoZ (V/CA)

Portée	Résolution	Précision
6,000 V	0,001 V	±(2,2% + 7)
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	

Gamme de mesure spécifiée : 5 - 100 % de la plage de mesure

Gamme de fréquence : 45 - 400 Hz ; protection contre les surcharges de 600 V ;  
impédance : 400 k $\Omega$  (250 V max., 3 secondes)

Le multimètre peut afficher 5 points si une entrée de mesure est court-circuitée.

Après avoir utilisé la fonction LoZ, veuillez patienter 1 minute avant d'utiliser à nouveau le multimètre.

Crête en valeur efficace vraie (facteur de crête (FC))  $\leq 3$  CF à 600 V

Crête en valeur efficace vraie pour signaux non sinusoïdaux et tolérance

FC >1,0 - 2,0 + 3%

FC >2,0 - 2,5 + 5%

FC >2,5 - 3,0 + 7%

## Courant continu (A/CC)

Portée	Résolution	Précision
600,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	$\pm(0,9 \% + 7)$
6000 $\mu$ A	1 $\mu$ A	
60,00 mA	0,01 mA	
600,0 mA	0,1 mA	
6,000 A	0,001 A	$\pm(3,2\% + 27)$
60,00 A	0,01 A	$\pm(3,2\% + 5)$

Protection contre les surcharges 600 V

Fusibles :  $\mu$ A/mA = 2x 0,55 A/240 V réarmable, 1x F2 2,5 A/700 V céramique,  
résistance interne <10  $\Omega$  environ.

Entrée du transformateur 60 A : 10 mV/A, 600 mV max., protection contre la surcharge par PTC

Plage de mesure spécifiée avec un transformateur à pince : 0,6 - 60 A

Le multimètre peut afficher 3 points lorsqu'une entrée de mesure est ouverte.

## Courant alternatif (A/CA)

Portée	Résolution	Précision
600,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	$\pm (1,3 \% + 4)$
6000 $\mu$ A	1 $\mu$ A	
60,00 mA	0,01 mA	
600,0 mA	0,1 mA	
6,000 A	0,001 A	$\pm(3,2\% + 27)$
60,00 A	0,01 A	$\pm(3,2\% + 5)$
<p>Protection contre les surcharges 600 V ; gamme de fréquence 45 - 400 Hz  Fusibles : <math>\mu</math>A/mA = 2x 0,55 A/240 V réarmable, 1x F2 2,5 A/700 V céramique, résistance interne &lt;10 <math>\Omega</math> environ.  Entrée du transformateur 60 A : 10 mV/A, 600 mV max., protection contre la surcharge par PTC  Plage de mesure spécifiée mA/<math>\mu</math>A : 5 - 100 % de la plage de mesure  Plage de mesure spécifiée avec un transformateur à pince : 0,6 - 60 A  Le multimètre peut afficher 3 points lorsqu'une entrée de mesure est ouverte.</p>		
<p>Crête en valeur efficace vraie (facteur de crête (CF)) <math>\leq 3</math> CF sur toute la plage  Crête en valeur efficace vraie pour signaux non sinusoïdaux et tolérance  FC &gt;1,0 - 2,0 + 3%  FC &gt;2,0 - 2,5 + 5%  FC &gt;2,5 - 3,0 + 7%</p>		

## Résistance

Portée	Résolution	Précision
600,0 $\Omega$ *	0,1 $\Omega$	$\pm (1,3\% + 4)$
6,000 K $\Omega$	0,001 k $\Omega$	$\pm(1,2\% + 7)$
60,00 K $\Omega$	0,01 k $\Omega$	
600,0 K $\Omega$	0,1 K $\Omega$	
6,000 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	$\pm(1,5\% + 4)$
60,00 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	$\pm(2,7\% + 7)$
Protection contre les surcharges 600 V		
Mesure de tension : Environ 1,0 V, courant de mesure d'environ 0,7 mA		
*La précision pour la plage de mesure $\leq 600 \Omega$ a été calculée après avoir déduit la résistance du plomb de la fonction REL.		

## Capacité

Portée	Résolution	Précision
6 000 nF*	0,001 nF	$\pm(4,4\% + 9)$
60,00 nF*	0,01 nF	$\pm(3,2\% + 9)$
600,0 nF*	0,1 nF	$\pm(3,2\% + 5)$
6,000 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	
60,00 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	
600,0 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	
6,000 mF	0,001 mF	$\pm(4,4\% + 5)$
60,00 mF	0,01 mF	$\pm(7,0\% + 5)$
Protection contre les surcharges 600 V		
*La précision pour une plage de mesure $\leq 600$ nF ne s'applique que lorsque la fonction REL est utilisée.		

## Fréquence « Hz » (électronique)

Portée	Résolution	Précision
≤9,999 Hz*	0,001 Hz	Non spécifié
10,00 Hz - 99,99 Hz	0,01 Hz	±(0,2% + 7)
100,0 Hz - 999,9 Hz	0,1 Hz	
1,000 kHz - 9,999 kHz	0,001 kHz	
10,00 Hz - 99,99 kHz	0,01 kHz	
100,0 Hz - 999,9 kHz	0,1 kHz	
1,000 MHz - 9,999 MHz	0,001 MHz	
>10,00 MHz*	0,01 MHz	Non spécifié
<p>*La plage de fréquence spécifiée est de 10,00 Hz - 10 MHz            Niveau de signal (sans composant DC) :            ≤100 kHz : 200 mVrms - 20 Vrms            &gt;100 kHz à 1 MHz : 600 mVrms - 20 Vrms            &gt;1 MHz – 5 MHz : 500 mV en valeur efficace vraie - 20 V en valeur efficace vraie            &gt;5 MHz – 10MHz : 900 mV en valeur efficace - 20 V en valeur efficace            Protection contre les surcharges 600 V</p>		

## Largeur d'impulsion / rapport d'impulsion (rapport cyclique)

Portée	Résolution	Précision
0,1 % - 99,9 %	0,1 %	±(2.3%)
<p>Protection contre les surcharges : 600 V            Niveau de signal (sans composant DC) :            ≤100 kHz : 1 mV en valeur efficace - 20 V en valeur efficace            Largeur d'impulsion de la plage de fréquences : ≤100 kHz</p>		



## Test de diode

Tension de mesure	Résolution
Env. 3,0 V/CC	0,001 V
Protection contre les surcharges : 600 V ; Tension de mesure : Type 2 mA.	

## Testeur de continuité acoustique


Plage de mesure	Résolution
600 $\Omega$	0,1 $\Omega$
$\leq 10 \Omega$ tonalité continue ; $\geq 100 \Omega$ aucune tonalité	
Protection contre les surcharges : 600 V	
Tension de mesure env. 1 V	
Courant de mesure -1,5 mA	



Ne dépassez jamais les valeurs d'entrée maximales autorisées. Ne touchez jamais des circuits ou des parties de circuits lorsqu'ils peuvent contenir des tensions supérieures à 30V CA en valeur efficace vraie, 42,4V crête ou 60 V CC ! Danger de mort !

# 1 Inhoudsopgave



2	Inleiding .....	168
3	Leveringsomvang .....	168
4	Meest recente gebruiksaanwijzing.....	168
5	Beschrijving van de symbolen .....	169
6	Beoogd gebruik.....	170
7	Veiligheidsinstructies .....	172
	7.1 Batterij/accu's .....	174
	7.2 Aangesloten apparatuur.....	175
	7.3 Led-licht .....	175
8	Productbeschrijving .....	176
9	Productoverzicht.....	177
10	Draaiknop .....	178
11	Display-elementen en symbolen.....	179
	11.1 Elementen .....	179
	11.2 Symbolen .....	180
12	Metingen uitvoeren .....	182
	12.1 De multimeter in- en uitschakelen .....	183
	12.2 Waarschuwing incorrecte meetpoort .....	184
	12.3 AC-spanning meten "V~" .....	185
	12.4 mV/AC-spanning meten "mV~" .....	186
	12.5 DC-spanning meten ("V===") .....	187
	12.6 mV/DC-spanning meten ("mV===").....	188
	12.7 LoZ-spanningsmodus .....	188
	12.8 Contactloze stroomtangmeting  A" .....	189

12.9	Contactstroommeting tot 600 mA .....	193
12.10	Frequentiemeting .....	196
12.11	Meting van pulsduur in % .....	197
12.12	Weerstandsmeting .....	198
12.13	Diodetest .....	199
12.14	Continuïteitstest .....	200
12.15	Capaciteitsmeting .....	201
12.16	Contactloze AC-spanningstest "NCV" .....	202
13	Aanvullende functies .....	203
13.1	SEL-functie .....	203
13.2	Zaklantaarn .....	203
13.3	REL-functie .....	203
13.4	HOLD-functie .....	204
13.5	Automatische uitschakelfunctie .....	204
14	Reiniging en onderhoud .....	205
14.1	Algemene informatie .....	205
14.2	Reiniging .....	205
14.3	Het batterij-/zekeringvak openen .....	206
14.4	Batterij plaatsen/vervangen .....	207
15	Verwijdering .....	209
15.1	Product .....	209
15.2	Batterijen/accu's .....	209
16	Probleemoplossing .....	211
17	Technische gegevens .....	212
17.1	Multimeter VC292 .....	212
17.2	CLA60 stroomtang .....	213

## 2 Inleiding

Beste klant,

Hartelijk dank voor de aankoop van dit product.



Deze gebruiksaanwijzing is een onderdeel van dit product. Deze bevat belangrijke informatie over de werking en hantering van het product. Als u dit product aan derden overhandigt, doe dan tevens deze gebruiksaanwijzing erbij. Bewaar deze gebruiksaanwijzing voor toekomstige raadpleging!

Bij technische vragen kunt u zich wenden tot onze helpdesk. Voor meer informatieve kunt u kijken op [www.conrad.nl](http://www.conrad.nl) of [www.conrad.be](http://www.conrad.be)

## 3 Leveringsomvang

- Digitale multimeter
- CLA60 stroomtang
- 2x veiligheidstestkabels met CAT III beschermdoppen
- 5x AAA 1,5 V batterijen
- Gebruiksaanwijzingen

## 4 Meest recente gebruiksaanwijzing

Download de meest recente gebruiksaanwijzing via [www.conrad.com/downloads](http://www.conrad.com/downloads) of scan de afgebeelde QR-code. Volg de aanwijzingen op de website.



## 5 Beschrijving van de symbolen



Dit symbool waarschuwt voor gevaren die tot persoonlijk letsel kunnen leiden.



Dit symbool waarschuwt voor gevaarlijke spanning die kan leiden tot persoonlijk letsel door elektrische schokken.



Dit symbool geeft speciale informatie en advies over het gebruik van het product aan.



Dit product is getest volgens de CE-standaarden en voldoet aan de noodzakelijke Europese richtlijnen.



Dit apparaat is geëvalueerd op conformiteit in het Verenigd Koninkrijk en voldoet aan de toepasselijke richtlijnen van Groot-Brittannië.



Beschermingsklasse 2 (dubbele of versterkte isolatie, beschermende isolatie)

**CAT II**

Het apparaat wordt gebruikt op test- en meetcircuits die rechtstreeks zijn aangesloten op elektrische verbruikspunten (stopcontacten en soortgelijke punten) van de laagspanning-netinstallatie.

**CAT III**

Het is van toepassing op test- en meetcircuits die zijn aangesloten op het distributiegedeelte van de laagspanning-netinstallatie van het gebouw.

**CAT IV**

Meetcategorie IV: Voor het meten aan de basis van een laagspanningsinstallatie (bijv. tafelcontactdoos, ingangspunten van de stroom in het huis door het energiebedrijf) en buitenshuis (bijv. als u werkzaamheden uitvoert aan kabels onder de grond of boven het hoofd). Deze categorie bevat eveneens alle lagere categorieën. Meetactiviteiten in CAT III zijn alleen toegestaan met testsondes met een maximale vrije contactlengte van 4 mm of met afdekdoppen boven de testsondes.



Aardpotentiaal



Gelijkstroom



Wisselstroom

## 6 Beoogd gebruik

- Meten en weergeven van elektrische parameters in meetcategorie CAT III (tot 600 V).
- In overeenstemming met de normen EN 61010-1 en EN 61010-2-033 en alle lagere categorieën.
- De multimeter mag niet worden gebruikt in de meetcategorie CAT IV.
- Meet gelijk- en wisselspanningen tot 600 V
- Directe meting van gelijk- en wisselstromen tot 600 mA
- Contactloze meting van gelijk- en wisselstromen tot 60 A met een CLA60 stroomtang
- Meet frequentie van 10 Hz tot 10 MHz (max. 20 Vrms)
- Meet capaciteit tot 60 mF
- Meet weerstand tot 60 M $\Omega$
- Continuïteitstests (<10  $\Omega$  akoestisch)
- Diodetests

De meetmodi worden geselecteerd met de draaiknop. In veel meetbereiken wordt de selectie van het meetbereik automatisch uitgevoerd (behalve voor continuïteits-tests, diodetests en stroommeetbereiken).

Effectieve (true RMS) metingen worden weergegeven als AC spanningen/stroomsterkte met een frequentie van tot wel 400 Hz worden gemeten. Dit zorgt ervoor dat sinusvormige en niet-sinusvormige spanning/stromen nauwkeurig worden gemeten.

Negatieve polariteitsmetingen worden aangegeven met het teken (-).

U kunt de lage-impedantiemodus (LoZ) gebruiken voor spanningsmetingen met verlaagde interne weerstand. Op deze manier worden fantoomspanningen onderdrukt die zouden kunnen optreden bij metingen met hoge impedantie. Metingen met verlaagde impedantie zijn alleen toegestaan in meetcircuits tot 250 V en gedurende maximaal 3 s.

De twee stroommeetingsgangen zijn beschermd tegen overbelasting. De spanning in het meetcircuit mag niet hoger zijn dan 600 V.

De stroomtang-metingang is voorzien van 2x onderhoudsvrije, zelfherstellende PTC-zekering en één keramische buiszekering.

De mA/ $\mu$ A meetingang is voorzien van een onderhoudsvrije zelfherstellende PTC-zekering en één keramische buiszekering, die kunnen worden gebruikt bij conventionele overbelastingfouten van minder dan ongeveer 5A, de stroom wordt beperkt en de meter wordt goed beschermd. Wanneer de meter wordt gebruikt voor mA/ $\mu$ A-metingen, maar de meter wordt per ongeluk aangesloten op een hoog-energetische hoogspanningsvoeding, dan zal de keramische buiszekering in werking treden en waarschijnlijk doorbranden om de meter te beschermen. In een dergelijk geval moet de doorgebrande keramische buiszekering worden vervangen door een nieuwe.

De multimeter wordt van stroom voorzien door 3x standaard AAA 1,5 V batterijen. De stroomtang vereist twee standaard microbatterijen (AAA, LR3 of gelijksoortig). Het apparaat mag alleen worden gebruikt met de aangegeven batterijen. Wegens hun lage capaciteit en deels lagere celspanning, mogen er geen oplaadbare batterijen worden gebruikt.

Het apparaat gaat automatisch na 15 minuten uit als er geen knop wordt gedrukt. Dit voorkomt dat de batterij leeg raakt. Deze automatische uitschakelfunctie kan worden gedeactiveerd.

Er zit een uitklapbare steun aan de achterzijde van het apparaat. Hiermee kan de multimeter worden neergezet voor een optimale leesbaarheid.

Gebruik de multimeter en stroomtang niet wanneer het batterijvak open is of wanneer de klep van het batterijvak ontbreekt.

Meet niet in mogelijk explosieve omgevingen, vochtige ruimtes of nadelige omgevingsfactoren. Nadelige factoren zijn onder andere: Vocht of een hoge vochtigheid, stof en ontvlambare gassen, dampen en oplosmiddelen, onweer en sterke magnetische velden.

Gebruik om veiligheidsredenen uitsluitend testkabels of accessoires die overeenkomen met de specificaties van de multimeter.

De multimeter mag alleen worden gebruikt door personen die bekend zijn met de relevante voorschriften en alle mogelijke gevaren begrijpen. Het gebruik van een persoonlijke beschermingsuitrusting wordt aanbevolen.

## 7 Veiligheidsinstructies

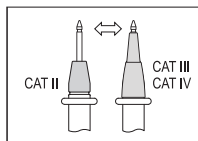


Lees de gebruiksaanwijzing aandachtig door en neem vooral de veiligheidsinformatie in acht. Indien de veiligheidsinstructies en de aanwijzingen voor een juiste bediening in deze gebruiksaanwijzing niet worden opgevolgd, aanvaarden wij geen verantwoordelijkheid voor hieruit resulterend persoonlijk letsel of materiële schade. In dergelijke gevallen vervalt de aansprakelijkheid/garantie.

- Dit apparaat werd op een veilige manier verstuurd.
- Neem altijd alle veiligheidsinstructies en waarschuwingen in deze handleiding in acht om een veilige werking te garanderen en schade aan het apparaat te voorkomen.
- De ongevoegde verandering en/of aanpassing van het apparaat is vanuit veiligheidstechnisch oogpunt en vanwege goedkeuring niet toegestaan.
- Controleer of het meetinstrument correct functioneert met een bekende bron voorafgaand aan gebruik.
- Raadpleeg een technicus als u niet zeker weet hoe u het apparaat moet gebruiken of aansluiten.
- Meetinstrumenten en hun accessoires zijn geen speelgoed en moeten buiten het bereik van kinderen worden gehouden.
- Houd u altijd aan de ongevallenpreventievoorschriften voor elektrische apparatuur wanneer u het product in commerciële faciliteiten gebruikt.
- In scholen, opleidingsinstituten en hobby- en DIY-workshops moeten digitale multimeters worden gebruikt onder verantwoordelijk toezicht van gekwalificeerd personeel. Hetzelfde geldt wanneer de multimeter wordt gebruikt door personen met verminderde fysieke en mentale capaciteiten.
- Voor elke meting dient u ervoor te zorgen dat de meter is ingesteld op de juiste meetmodus.
- Als u meetsonden zonder beschermende doppen gebruikt, mogen de metingen tussen de multimeter en het aardingspotentieel niet groter zijn dan de CAT II meetcategorie.



- Bij het uitvoeren van CAT III-metingen moeten de beschermdoppen op de sondepunten worden geplaatst (max. lengte van de blootgestelde contacten = 4 mm) om onbedoelde kortsluiting te voorkomen. Deze zijn meegeleverd met het product.



- Verwijder altijd de meetsondes van het meetobject voordat u het meetbereik verandert.
- De spanning tussen het aansluitpunt van de multimeter en aarding mag in CAT III nooit 600 V DC/AC overschrijden.
- Wees met name voorzichtig bij het werken met spanningen hoger dan AC 30 Vr.m.s, 42,4 V piek of DC 60 V. Het aanraken van elektrische geleiders met deze spanningswaarden kan een dodelijke elektrische schok veroorzaken.
- Om een elektrische schok te voorkomen, mag u de aansluiting/meetpunten niet aanraken als u metingen uitvoert, niet direct noch indirect. Raak bij het meten geen blootgestelde delen aan buiten de greepmarkeringen op de meetsondes en de stroomtang.
- Controleer de multimeter en testkabels op beschadigingen vóór elke meting. Voer nooit metingen uit als de beschermende isolatie is beschadigd (gescheurd, ontbrekend, etc.). De meetkabels worden geleverd met een slijtage-indicator. Als een kabel beschadigd is, wordt een tweede isolatielaag zichtbaar (de tweede isolatielaag heeft een andere kleur). Als dit gebeurt, mag u het meetaccessoire niet meer gebruiken en dient u het te vervangen.
- Gebruik de multimeter niet net vóór, tijdens of direct na onweer (elektrische schok/krachtige overspanning!). Zorg ervoor dat uw handen, schoenen, kleding, de vloer, het circuit en de circuitcomponenten droog zijn.
- Vermijd het gebruik van het apparaat in de directe omgeving van:
  - Sterke magnetische of elektromagnetische velden
  - Uitzendende antennes of HF-generatoren.
- Deze kunnen de metingen vertekenen.
- Als u vermoedt dat veilig gebruik niet langer mogelijk is, stop dan onmiddellijk met het gebruik en zorg ervoor om onbevoegd gebruik te voorkomen. Veilig gebruik kan niet langer worden gegarandeerd als:

- Er tekenen van schade zijn
  - Het apparaat niet naar behoren werkt
  - Het apparaat langdurig onder nadelige omstandigheden werd opgeborgen
  - Het apparaat onderhevig is geweest aan ruwe hantering tijdens het transport
- Schakel het apparaat nooit direct aan nadat het van een koude naar een warme ruimte is overgebracht. De condensatie die ontstaat kan het product permanent beschadigen. Laat het apparaat uitgeschakeld en laat het zich aanpassen aan de kamertemperatuur.
  - Laat verpakkingsmateriaal niet achteloos rondslingeren, aangezien dit voor kinderen gevaarlijk speelgoed kan worden.
  - Neem de veiligheidsinformatie in elke sectie in acht.
  - Controleer vóór elk gebruik of de tester goed werkt door een bekende spanning te meten.

## 7.1 Batterij/accu's

- Let op de juiste polariteit bij het plaatsen van de batterijen/accu's.
- De batterijen/accu's dienen uit het apparaat te worden verwijderd wanneer het gedurende langere tijd niet wordt gebruikt om beschadiging door lekkage te voorkomen. Lekkende of beschadigde batterijen/accu's kunnen brandend zuur bij contact met de huid opleveren. Gebruik daarom veiligheidshandschoenen om beschadigde batterijen/accu's aan te pakken.
- Batterijen/accu's moeten uit de buurt van kinderen worden gehouden. Laat batterijen/accu's niet rondslingeren omdat het gevaar bestaat dat kinderen en/of huisdieren ze inslikken.
- Alle batterijen/accu's dienen op hetzelfde moment te worden vervangen. Het door elkaar gebruiken van oude en nieuwe batterijen/accu's in het apparaat kan leiden tot batterijlekkage en beschadiging van het apparaat.
- Batterijen/accu's mogen niet worden ontmanteld, kortgesloten of verbrand. Laad nooit niet-oplaadbare batterijen op. Er bestaat explosiegevaar!

## 7.2 Aangesloten apparatuur

- Neem tevens de veiligheids- en gebruiksinstructies van andere apparaten die op het product zijn aangesloten in acht.

## 7.3 Led-licht

Let op, led-licht:

- Niet rechtstreeks in het led-licht kijken!
- Niet direct of met optische instrumenten in de lichtstraal kijken!

## 8 Productbeschrijving

De multimeter (DMM) toont metingen op een digitale display. De multimeter heeft 6000 tellingen (telling = kleinste displaywaarde). De juiste poorttoewijzing wordt weergegeven volgens de geselecteerde meetmodus. Een verkeerde poorttoewijzing wordt aangegeven door een waarschuwingsgeluid en een waarschuwingsindicator. Dit verhoogt de operationele veiligheid van de multimeter voor de gebruiker.

De DMM kan worden gebruikt voor het uitvoeren van metingen tot CAT III 600 V. Het is geschikt voor gebruik in zowel hobby- als professionele toepassingen.

Het is met deze multimeter niet langer nodig om vaak een zekering te vervangen die per ongeluk is geactiveerd in het mA/ $\mu$ A-meetbereik. De ingebouwde PTC-beveiligingselementen beperken de doorvoer van stroom bij overbelasting en beschermen zo de multimeter en het stroomcircuit. De PTC-beveiligingselementen resetten zichzelf na activering en een korte afkoelperiode. Hiervoor hoeft het stroommeetcircuit slechts kort te worden onderbroken.

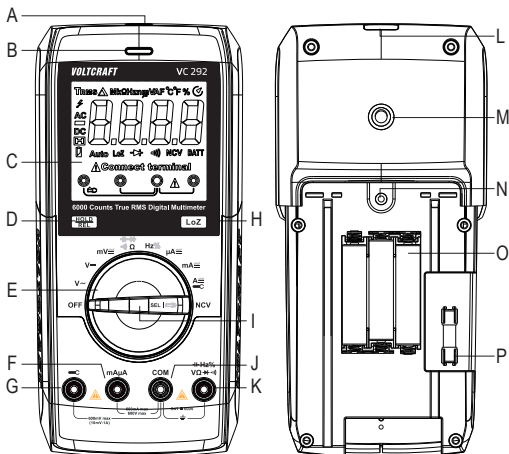
Wanneer de meter wordt gebruikt voor mA/ $\mu$ A-metingen, maar de meter wordt per ongeluk aangesloten op een hoog-energetische hoogspanningsvoeding, dan zal de keramische buiszekering in werking treden en waarschijnlijk doorbranden om de meter te beschermen. In een dergelijk geval moet de doorgebrande keramische buiszekering worden vervangen door een nieuwe.


Met een externe stroomtang kunnen gelijk- en wisselstromen tot 60 A contactloos worden gemeten zonder het stroomcircuit te onderbreken. De meetingang is voorzien van een onderhoudsvrij PTC-beveiligingselement ter beveiliging tegen overbelasting.

Het batterij- en zekeringvak kan alleen worden geopend wanneer alle testkabels zijn verwijderd van de multimeter. Als het batterij- en zekeringvak open is, kunnen de testkabels niet in de meetpoorten worden gestoken. Dit is een ingebouwde veiligheidsfunctie, ontworpen om de gebruiker te beschermen.

# 9 Productoverzicht

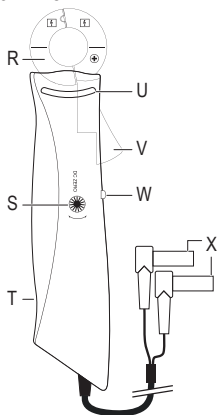
## 9.1 Multimeter



- A. Contactloze spanningssensor
- B. Driekleurige indicatie-led
- C. Display
- D. **HOLD/REL**-toets
- E. Draaiknop voor het selecteren van de meetmodus
- F. **mA $\mu$ A**-meetpoort
- G. **C**-meetpoort voor stroomtang (+)
- H. **LoZ** Lage impedantie 400 k $\Omega$ -toets om de impedantie te veranderen <TBC>
- I. **SEL** /  -toets
- J. **COM**-meetpoort (referentiepotentiaal, "negatief")
- K. **V $\Omega$  Hz %** -meetpoort ("positieve potentiaal" voor gelijkspanningen)
- L. Led-licht
- M. Schroefdraad voor aansluiting van de steun
- N. Schroef van batterijvak
- O. Batterijvak
- P. Zelfherstellende PTC- en keramische buiszekering-beschermings-elementen voor de "mA $\mu$ A"-meetpoort

ingang

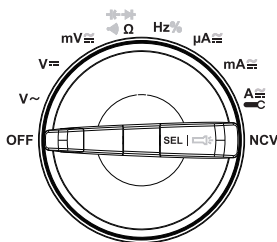
## 9.2 Klem



- R. Stroomtangsensor
- S. Versteller voor DC-nulkalibratie
- T. Batterijvak (achterzijde)
- U. Tastbare greepbereikmarkering
- V. Openingspal van tang
- W. Bedrijfsschakelaar
- X. Veiligheidsaansluitstekker

## 10 Draaiknop




- Gebruik de draaiknop voor het selecteren van de gewenste meetmodus.
- De automatische bereikselectie ("Auto-range") is ingeschakeld en het bereik zal automatisch worden geselecteerd.
  - De meetbereiken moeten handmatig worden geselecteerd.
  - Begin altijd met het grootste meetbereik en schakel indien nodig over naar een kleiner bereik.
- De draaiknop is voorzien van een functietoets.
  - Gebruik de **SEL** / -toets om van submodus te wisselen wanneer de meetmodus meerdere functies heeft
- Schakel de multimeter uit door de draaiknop naar de stand **OFF** te draaien. Zet de multimeter altijd uit als u deze niet gebruikt.


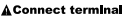







# 11 Display-elementen en symbolen

De volgende symbolen en letters verschijnen op het apparaat/display. Er kunnen andere symbolen op de display verschijnen (schermtest), maar deze hebben geen functie.

## 11.1 Elementen







Element	Beschrijving
TRMS	Echte RMS-meting
	Delta-symbool voor relatieve meting (= referentiemeting)
M	Mega-symbool (exp. 6)
k	Kilo-symbool (exp. 3)
$\Omega$	Ohm (eenheid voor elektrische weerstand)
HZ	Hertz (eenheid van de frequentie)
n	Nano-symbool (exp. -9)
m	Milli-symbool (exp. -3)
V	Volt (eenheid van elektrische spanning)
$\mu$	Micro-symbool (exp. -6)
A	Ampère (eenheid voor de elektrische stroom)
F	Farad (eenheid voor elektrische capaciteit)
%	Weergave van de pulsduur van de positieve halve golf in procenten (puls-pauze-verhouding)
	Automatische uitschakeling is geactiveerd
	Diodetest-symbool

Element	Beschrijving
	Akoestische continuïteitstester-symbool
LoZ	Lage impedantie-symbool
	Indicator correcte poorttoewijzing
Auto	Automatische selectie van het meetbereik is ingeschakeld
	Indicator voor vervanging van de batterij
	Houd-functie is ingeschakeld
DC	Gelijkstroom-symbool (—)
	Polariteitsindicator voor de stroomrichting van de stroom (negatieve klem)
AC	Wisselstroom-symbool (~)
	Waarschuwingssymbool voor gevaarlijke spanning
	Symbool voor stroommeting met stroomtang

## 11.2 Symbolen

Symbol	Beschrijving
REL	Relatieve meettoets (= referentiemeting)
SELECT	Schakelen op submodus
HOLD	Bevriest de huidige meting
OL	Overbelasting = Het meetbereik was overschreden
LEAd	Waarschuwing "incorrecte poort"
OFF	Schakelaarstand "Multimeter UIT"



Symbol	Beschrijving
ON	Schakelaarstand "Multimeter AAN"
	Diodetest-symbool
	Akoestische continuïteitstester-symbool
	Meetbereik capaciteit-symbool
	Wisselstroom-symbool
	Gelijkstroom-symbool
COM	Aansluiting voor referentiepotentiaal
mV	Millivolt-modus (exp. -3)
V	Spanningsmodus (Volt = eenheid van elektrische spanning)
A	Stroommodus (Ampère = eenheid van elektrische stroom)
mA	Milliamp-modus (exp. -3)
$\mu\text{A}$	Microamp-modus (exp. -6)
Hz	Frequentiemodus (Hertz = eenheid van frequentie)
$\Omega$	Weerstandsmodus (Ohm = eenheid van elektrische weerstand)
TRMS	Meting echt kwadratisch gemiddelde
+	Polariteitsindicator voor de stroomrichting van de stroom (positieve klem)
-	Polariteitsindicator voor de stroomrichting van de stroom (negatieve klem)
	Symbool voor stroommeting met stroomtang

## 12 Metingen uitvoeren



Overschrijd nooit de maximum toegestane ingangswaarden. Raak de circuits of circuitcomponenten nooit aan als deze spanningen geleiden van groter dan AC 30 Vr.m.s, 42,4 V piek of DC 60 V! Dit kan een fatale elektrische schok tot gevolg hebben!



Metingen kunnen alleen worden uitgevoerd wanneer het batterij- en zekeringvak gesloten is. Kabels kunnen niet worden aangesloten wanneer het vak is geopend.

Controleer de testkabels vóór de meting op schade, zoals sneden, slijtage en knikken. Gebruik nooit beschadigde meetkabels aangezien deze een fatale elektrische schok tot gevolg kunnen hebben!

Raak bij het uitvoeren van metingen geen enkel deel aan buiten de greepmarkeringen op de testsondes/testkabels.

Sluit alleen de twee testkabels aan die u nodig hebt om metingen uit te voeren. Vanwege de veiligheid dient u alle onnodige testkabels te verwijderen voordat u een meting uitvoert.

Metingen in circuits met een nominale waarde van AC 30 Vr.m.s, 42,4 V piek of DC 60 V mogen alleen worden uitgevoerd door bevoegd en opgeleid personeel dat bekend is met de relevante voorschriften en de bijbehorende gevaren.



"OL" (overbelasting) geeft aan dat het meetbereik was overschreden.

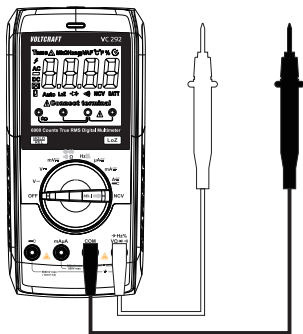
De display toont de juiste volgorde voor de aansluiting van de meetpoorten voor elke meetmodus. Houd hier rekening mee wanneer u de testkabels aansluit op de multimeter.

## 12.1 De multimeter in- en uitschakelen

### Multimeter

1. Gebruik de draaiknop voor het selecteren van de gewenste meetmodus.

- Het optische meetbereik wordt automatisch geselecteerd (behalve in de stroommodus).
- Begin bij het meten van een stroom altijd met het grootste meetbereik en schakel indien nodig over naar een kleiner bereik.
- Koppel de testkabels altijd los van de multimeter voordat u overschakelt op een andere modus.



2. Schakel de multimeter uit door de draaiknop naar de stand **OFF** te draaien.
  - Zet de multimeter altijd uit als u deze niet gebruikt.
3. Voordat u de multimeter opbergt, dient u de testkabels in de klemmen met hoge impedantie te steken (**COM** en  $\pm 10\text{Hz}\%$   $\sqrt{\Omega \rightarrow \cdot}$ ). Dit helpt fouten bij het uitvoeren van volgende metingen te voorkomen.



De batterij moet worden geïnstalleerd voordat u de multimeter kunt gebruiken. Zie "Reiniging en onderhoud" voor instructies voor het veranderen/vervangen van de batterij.

### Stroomtang

- Gebruik de schuifschakelaar om de stroomtang in/uit te schakelen. Schuif de schakelaar naar de stand **ON** om de stroomtang in te schakelen. Operationele gereedheid wordt aangegeven door een rood brandende schakelaar.
- Schuif de schakelaar naar de stand **OFF** om uit te schakelen. Schakel de stroomtang altijd uit wanneer deze niet wordt gebruikt.






Installeer de batterijen voordat u de multimeter en stroomtang gebruikt. Zie "Reiniging en onderhoud" voor meer informatie over het plaatsen/vervangen van de batterijen.

## 12.2 Waarschuwing incorrecte meetpoort

- De DMM heeft een geïntegreerde controle van de meetpoorten. Als de testkabels op de verkeerde poorten zijn aangesloten (wat gevaarlijk kan zijn voor de gebruiker en de DMM kan beschadigen), activeert de DMM een akoestisch en optisch alarm.
- Zodra de testkabels in de stroommeetpoorten zijn gestoken en een andere meetmodus (behalve de stroommeting) wordt geselecteerd, laat de DMM een doordringend waarschuwingsgeluid horen. Dit gebeurt ook als de meetingang tussen de stroomtangpoort en mA $\mu$ A poort wordt omgewisseld.
- Als het alarm wordt geactiveerd en "LEAd" op de display verschijnt, controleer dan of de kabels zijn aangesloten op de juiste poorten en of u de juiste meetmodus hebt geselecteerd.

De multimeter activeert het alarm wanneer de poorten als volgt worden aangesloten:

Meetmodus	V/mV/ $\Omega$ /Hz/ $\rightarrow$ +/ $\bullet$ ) $\leftarrow$ ←	mA/ $\mu$ A	 A
Aangesloten poorten	mA/ $\mu$ A/  A	 A	mA/ $\mu$ A



U dient de testinstelling in het geval van een alarm onmiddellijk te onderbreken en te controleren of de juiste meetmodus/meetaansluiting is geselecteerd. De display toont ook de juiste meetpoorten die voor elk meetbereik moeten worden gebruikt.

## 12.3 AC-spanning meten “V $\sim$ ”

Ga als volgt te werk om “V/AC”-spanningen te meten:

1. Schakel de DMM in en selecteer de **V $\sim$** -meetmodus. “AC” en “V” verschijnen op de display.

→ Selecteer het meetbereik **mV $\sim$**  voor lagere spanningen tot max. 600 mV.

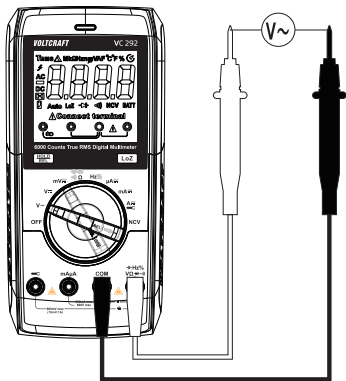
2. Steek de rode kabel in de **V**-poort en de zwarte kabel in de **COM**-poort.

3. Houd de twee meetsondes in parallel tegen het object dat u wilt meten (bijv. generator of circuit).

→ De meting zal op de display worden weergegeven.

4. Nadat u een meting hebt uitgevoerd, dient u de kabels van het gemeten object te verwijderen en de DMM uit te schakelen.


→ Hetspanningsmeetbereik “V/AC” heeft een ingangsweerstand van  $\geq 10\text{M}\Omega$ . Hierdoor wordt (vrijwel geheel) een belasting op het circuit voorkomen.



## 12.4 mV/AC-spanning meten “mV~”

Ga als volgt te werk om “mV/AC”-spanningen te meten:

1. Schakel de DMM in en selecteer de modus **mV~**. “DC” en “mV” zullen op de display worden weergegeven.

2. Druk op de toets **SEL**  op de draaiknop om de “AC”-modus te selecteren.

→ “AC”, “TRMS” en “mV” zullen op de display worden weergegeven.

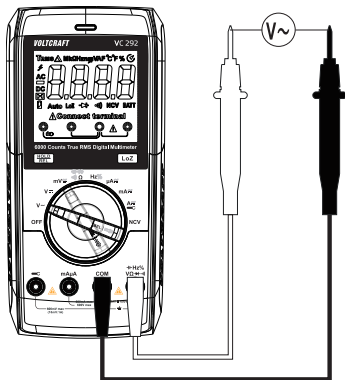
3. Steek de rode kabel in de **V**-poort en de zwarte kabel in de **COM**-poort.

4. Houd de twee meetsondes in parallel tegen het object dat u wilt meten (bijv. generator of circuit).

→ De meting zal op de display worden weergegeven.

5. Nadat u een meting hebt uitgevoerd, dient u de kabels van het gemeten object te verwijderen en de DMM uit te schakelen.

→ Het spanningsmeetbereik “mV/AC” heeft een ingangsweerstand van  $\geq 100 \text{ M}\Omega$ . Hierdoor wordt (vrijwel geheel) een belasting op het circuit voorkomen.



## 12.5 DC-spanning meten (“V=”) ”

Ga als volgt te werk om “DC”-gelijkspanningen te meten:

1. Schakel de DMM in en selecteer de **V=**-meetmodus. “DC” en “V” verschijnen op het display.

→ Selecteer het meetbereik **mV=** voor lagere spanningen tot max. 600 mV.

2. Steek de rode kabel in de **V**-poort en de zwarte kabel in de **COM**-poort.

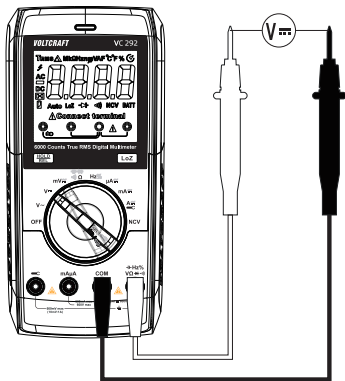
3. Houd de twee meetsondes in parallel tegen het object dat u wilt meten (bijv. batterij of circuit). Sluit de rode meetsonde aan op de positieve klem en de zwarte meetsonde op de negatieve klem.

→ De polariteit van de meting wordt aangegeven op de display.

- Als “-” voor een gelijkspanningsmeting verschijnt, betekent dit dat de gemeten spanning negatief is (of dat de meetsondes omgekeerd zijn aangesloten).

Het “V/DC”-bereik heeft een ingangsweerstand van  $\geq 10 \text{ M}\Omega$ . Hierdoor wordt (vrijwel geheel) een belasting op het circuit voorkomen.

4. Nadat u een meting hebt uitgevoerd, dient u de kabels van het gemeten object te verwijderen en de DMM uit te schakelen.



## 12.6 mV/DC-spanning meten (“mV $\overline{\text{DC}}$ ”)

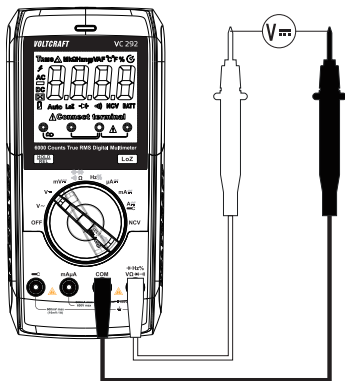
Ga als volgt te werk om “mV/DC”-gelijkspanningen te meten:

1. Schakel de DMM in en selecteer de **mV $\overline{\text{DC}}$** -meetmodus. “DC” en “mV” zullen op de display worden weergegeven.
2. Steek de rode kabel in de **V**-poort en de zwarte kabel in de **COM**-poort.
3. Houd de twee meetsondes in parallel tegen het object dat u wilt meten (bijv. batterij of circuit).

→ De meting zal op de display worden weergegeven.

4. Nadat u een meting hebt uitgevoerd, dient u de kabels van het gemeten object te verwijderen en de DMM uit te schakelen.

→ Het “mV/DC”-spanningsmeetbereik heeft een weerstand van  $\geq 100 \text{ M}\Omega$ . Hierdoor wordt (vrijwel geheel) een belasting op het circuit voorkomen.



## 12.7 LoZ-spanningsmodus

U kunt de LoZ-modus gebruiken om DC- en AC-spanningen te meten met een lage impedantie (ong. 400 k $\Omega$ ). In deze modus verlaagt de multimeter de interne weerstand om fantoomspanningsmetingen te voorkomen. Als resultaat wordt het circuit zwaarder belast dan bij de standaard meetmodus.

1. Om de LoZ-meetmodus te gebruiken, drukt u op de toets **LoZ** tijdens de spanningsmeting. De gemeten impedantie wordt verlaagd voor zolang de toets ingedrukt blijft.
2. “LoZ” zal op de display worden weergegeven.



De LoZ-meetmodus mag alleen worden gebruikt tot een maximale spanning van 250 V. De duur van de LoZ-meting moet worden beperkt tot maximaal 3 s. Deze modus is niet beschikbaar in het mV-meetbereik.

Na het gebruik van de LoZ-modus, dient u de multimeter 1 minuut te laten rusten voordat u deze weer gebruikt.



## 12.8 Contactloze stroomtangmeting “ A”



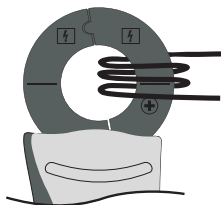
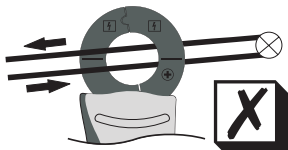
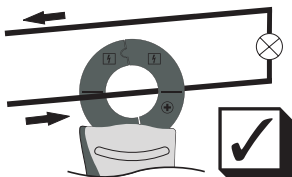
Overschrijd nooit de maximum toegestane ingangswaarden. Raak de circuits of circuitcomponenten nooit aan als deze spanningen geleiden van groter dan AC 30 Vr.m.s, 42,4 V piek of DC 60 V. Dit is levensgevaarlijk!

De spanning in het gemeten circuit mag niet hoger zijn dan 600 V.

Let voor uw eigen veiligheid op de noodzakelijke veiligheidsinformatie, wetgevingen en beschermende maatregelen.

Het meetbereik "stroomtangmeting" is een bereik met een hoge impedantie en mag alleen worden gebruikt met de stroomtang "CLA60". Directe meting is niet toegestaan.

- De DMM maakt via een stroomtang het meten van gelijk- en wisselstromen tot 60 A mogelijk. De meting verloopt contactloos met een uitklapbare stroomtang. Het stroomcircuit hoeft voor metingen met een stroomtang niet te worden losgekoppeld.
  - De sensoren van de stroomtang detecteren het magnetische veld dat door de stroomgeleidende conductoren wordt gegenereerd. U kunt metingen uitvoeren op geïsoleerde en niet geïsoleerde conductoren. Zorg ervoor dat de conductor altijd in het midden van de stroomtang loopt (let op de pijlmarkeringen) en dat de tang is gesloten.
  - De stroomtang kan worden gebruikt voor zowel gelijk- als wisselstroommetingen. Bij de uitgang wordt 10 mV per gemeten ampère afgegeven.
  - De meting wordt in ampère op de display weergegeven. Conversie zoals bij conventionele adapters is niet nodig.
- Gebruik de stroomtang niet om meer dan één conductor te omsluiten. Als de inkomende en uitgaande conductoren (bijv. L en N) worden gemeten, heffen de beide stromen elkaar op en verschijnt er geen meting op de display. Als meerdere inkomende conductoren (bijv. L1 en L2) worden gemeten, worden de twee stromen bij elkaar opgeteld.



Bij een lage stroom kan de geleider om één kant van de tang worden gedraaid om de totaal gemeten stroom te verhogen. Deel de gemeten stroom door het aantal spoelen. U krijgt dan de juiste stroomwaarde.



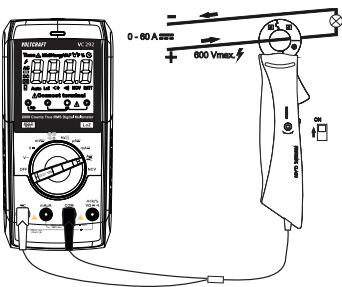
De schuifschakelaar van de stroomtang werkt ook als indicator voor het vervangen van de batterij. Als de schakelaar knippert in de "ON"-stand of helemaal niet oplicht, dan moeten de batterijen onmiddellijk worden vervangen, anders kunnen er meetfouten optreden.

### 12.8.1 Wisselstroom meten tot max. 60 A $\text{AC}$

1. Schakel de DMM in en selecteer de modus  $\text{AC}$ . "A" en "DC" zullen worden weergegeven.
2. Steek de rode testkabel van de stroomtang in de meetpoort  $\text{}$  van de DMM. Steek de zwarte testkabel in de **COM**-meetpoort.
3. Schakel de stroomtang in bij de bedieningsschakelaar.

→ De stroomtang wordt ingeschakeld in schakelaarstand **ON**. De schakelaar zal rood oplichten.

→ De stand **OFF** betekent uitgeschakeld.



4. Stel de display vóór elke DC-meting in op nul. Draai hirtoe aan de "DC ZERO"-draaiknop met de tang gesloten totdat de display zo dicht mogelijk bij nul is ( $<0,050$  A). De stroomtang is erg gevoelig dankzij de geïntegreerde Hall-sensor en moet na elke opening van de stroomsensor opnieuw worden gekalibreerd.
  - Het is mogelijk dat externe invloeden ervoor zorgen dat de exacte nulstand niet kan worden ingesteld (bijv.  $0,038$  A enz.). In dit geval blijft de afwijkfout lineair over het hele meetbereik en kan deze van de meting worden afgetrokken. Dit zal de meting niet belemmeren.
5. Om de stroomtangsensor te openen, drukt u op de openingspal van de tang en klemt u de meetadapter met de juiste polariteit over de te meten kabel.
  - Zorg altijd voor de juiste polariteit van de stroomtang voor gelijkstroommetingen. De polariteitsymbolen staan op de voor- en achterzijde van de stroomtang. De kabel van de stroombron (+) moet van voren door de stroomtang naar de belasting lopen.
6. Omsluit de geleider die u wilt meten en sluit de stroomtang. Plaats de geleider in het midden tussen de twee positie-symbolen op de tang. Zorg er bij het omsluiten van een geleider voor dat de stroomtang goed is gesloten, anders kunnen er meetfouten optreden.
  - De meting zal op de display worden weergegeven.
  - Een minteken "-" voor de meting geeft aan dat de stroom in de tegenovergestelde richting loopt (of dat de meetsnoeren of stroomsensor met de verkeerde polariteit zijn aangesloten).
7. Verwijder de stroomtang na de meting van het gemeten object en schakel beide apparaten uit.

## 12.8.2 Wisselstroom meten tot max. 60 A $\sim$

1. Schakel de DMM in en selecteer de modus **A** . "A" en "DC" zullen worden weergegeven.
2. Druk op **SEL**  om de AC-modus te openen. "AC" en "TRMS" zullen op de display worden weergegeven.

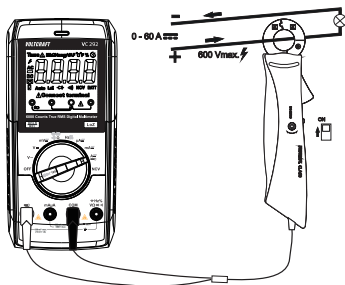
→ De display wordt automatisch op nul ingesteld wanneer de stroomtang in het wisselstroommeetbereik wordt gesloten. De draaiknop heeft hier geen functie. Het kan gebeuren dat externe invloeden (zoals een

sterk magnetisch veld in de buurt) voorkomt dat een exacte nulstand kan worden bereikt. In dit geval blijft de afwijkfout lineair over het hele meetbereik en kan deze van de meting worden afgetrokken. Dit zal de meting niet belemmeren.

3. Druk op de openingsspalt om de stroomtang te openen. In de AC-modus hoeft geen rekening te worden gehouden met de stroomrichting omdat er een wisselveld aanwezig is.
4. Omsluit de geleider die u wilt meten en sluit de stroomtang. Plaats de geleider in het midden tussen de twee positiesymbolen op de tang.

→ De gemeten wisselstroom wordt weergegeven op de display

5. Verwijder de stroomtang na de meting van het gemeten object en schakel beide apparaten uit.



## 12.9 Contactstroommeting tot 600 mA



Overschrijd nooit de maximum toegestane ingangswaarden. Raak de circuits of circuitcomponenten nooit aan als deze spanningen geleiden van groter dan AC 30 Vr.m.s, 42,4 V piek of DC 60 V. Dit is levensgevaarlijk!

De spanning in het gemeten circuit mag niet hoger zijn dan 600 V.

Begin de contactstroommeting altijd met het hoogste meetbereik en schakel indien nodig naar een lager bereik. Voordat u de multimeter inschakelt en voordat u het meetbereik wijzigt, moet het circuit altijd stroomloos worden gemaakt. Alle stroommeetbereiken zijn voorzien van zekeringen en dus beschermd tegen overbelasting.

Meet nooit stromen boven 600 mA in het mA/ $\mu$ A-bereik, omdat hierdoor de PTC-beveiligingselementen worden geactiveerd.

De  $\mu$ A/mA-meetingang heeft een zelfherstellende PTC-zekering, waardoor u bij overbelasting de zekering niet hoeft te vervangen.



Voer de stroommeting in het mA/ $\mu$ A-meetbereik zo snel mogelijk uit. Continue metingen moeten worden vermeden. De PTC-technologie verwarmt de beschermende componenten in het meetcircuit met toenemende stroomsterkte of tijdsduur van de meting. Als een gevolg neemt de interne weerstand toe en wordt de doorvoer van stroom beperkt. Houd hier a.u.b. meer rekening wanneer u een serie metingen uitvoert.

Wanneer het meetbereik wordt overschreden, wordt er een optisch en akoestisch alarm geactiveerd.

Als de PTC-zekering is geactiveerd (gestaag afnemende meetindicator, "OL" of alarm), stop dan de meting en schakel de DMM uit (OFF). Wacht ongeveer 5 minuten. De zelfherstellende zekering zal afkoelen en vervolgens weer functioneren.

Wanneer de meter wordt gebruikt voor mA/ $\mu$ A-metingen, maar de meter wordt per ongeluk aangesloten op een hoog-energetische hoogspanningsvoeding, dan zal de keramische buiszekering in werking treden en waarschijnlijk doorbranden om de meter te beschermen. In een dergelijk geval moet de doorgebrande keramische buiszekering worden vervangen door een nieuwe.

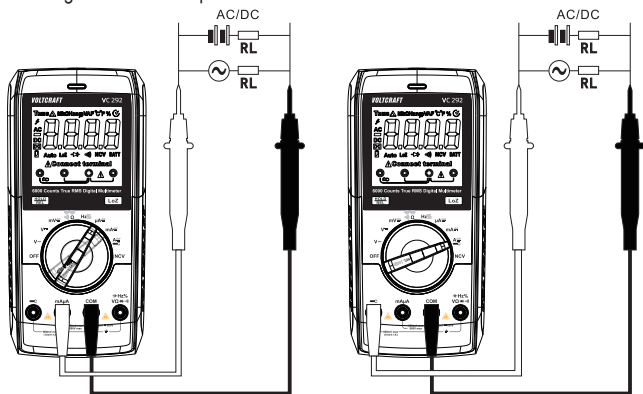
## 12.9.1 Gelijkstroom meten (mA/μA $\overline{\text{---}}$ )

1. Schakel de DMM in en selecteer de modus **mA** of **μA**.

→ De tabel toont de verschillende modi en potentiële meetbereiken. Selecteer het meetbereik en de corresponderende meetpoorten.

Meetmodus	Meetbereik	Meetpoorten
μA	0 - 6000 μA	COM + mAμA
mA	6000 μA - 600 mA	COM + mAμA

2. Steek de rode testkabel in de **mAμA**-meetpoort. Steek de zwarte testkabel in de **COM**-meetpoort.
3. Houd de twee meetsondes (stroomloos) in serie tegen het object dat u wilt meten (bijv. een accu of circuit). Het elektrisch circuit moet worden uitgeschakeld voordat u de meetsonden aansluit.
4. Sluit het circuit weer aan. De meting zal op de display worden weergegeven.
5. Na het meten koppelt u weer los van het circuit en verwijdert u de testkabels van het gemeten voorwerp. Schakel de DMM uit.

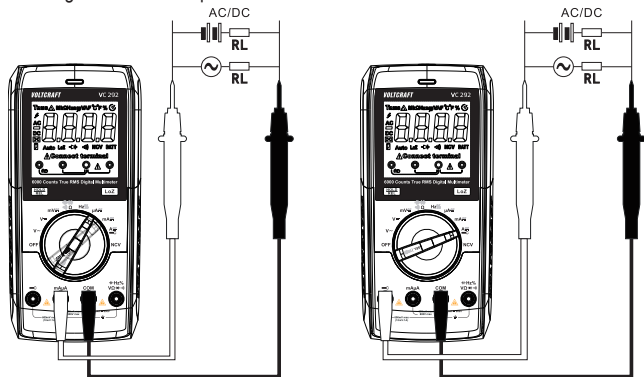


## 12.9.2 Wisselstroom meten (mA/μA ~)

1. Schakel de DMM in en selecteer de modus **mA** of **μA**.
2. Druk op **SEL/** om de AC-modus te openen.
  - “AC” en “TRMS” zullen op de display worden weergegeven.
- De tabel toont de verschillende modi en potentiële meetbereiken. Selecteer het meetbereik en de corresponderende meetpoorten.

Meetmodus	Meetbereik	Meetpoorten
μA	0 - 6000 μA	COM + mAμA
mA	6000 μA - 600 mA	COM + mAμA

3. Steek de rode testkabel in de **mAμA**-meetpoort. Steek de zwarte testkabel in de **COM**-meetpoort.
4. Houd de twee meetsondes (stroomloos) in serie tegen het object dat u wilt meten (bijv. een accu, generator of circuit). Het elektrisch circuit moet worden uitgeschakeld voordat u de meetsonden aansluit.
5. Sluit het circuit weer aan. De meting zal op de display worden weergegeven.
6. Na het meten koppelt u weer los van het circuit en verwijdt u de testkabels van het gemeten voorwerp. Schakel de DMM uit.

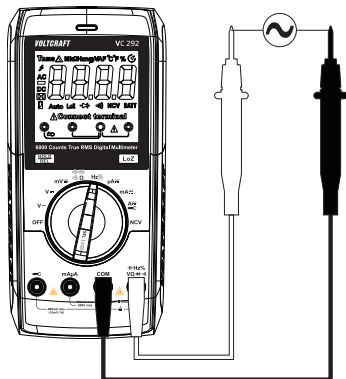


## 12.10 Frequentiemeting

De DMM kan worden gebruikt om de frequentie van een signaalspanning te meten (frequenties van 10 Hz tot 10 MHz worden ondersteund). De maximale ingang is 20 Vrms. Deze modus is niet geschikt voor het maken van metingen op de netspanning. Neem de ingangsspecificaties in de technische specificaties in acht.

Ga als volgt te werk om de frequentie te meten:

1. Schakel de DMM in en selecteer de modus **Hz**. "Hz" verschijnt op de display.
2. Steek de rode testkabel in de **Hz**-meetpoort en de zwarte testkabel in de **COM**-meetpoort.
3. Houd de twee meetsondes tegen het object dat u wilt meten (bijv. generator of circuit).  
→ De frequentie en de corresponderende eenheid zullen worden weergegeven.
4. Nadat u een meting hebt uitgevoerd, dient u de kabels van het gemeten object te verwijderen en de DMM uit te schakelen.




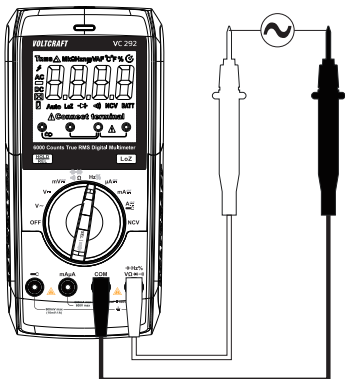


## 12.11 Meting van pulsduur in %

De DMM kan worden gebruikt om de verhouding van de pulsduur van de positieve halve golf van een wisselspanningssignaal te meten als een percentage van de gehele periode. De maximale ingang is 20 Vrms. Deze modus is niet geschikt voor het maken van metingen op de netspanning. Neem de ingangsspecificaties in de technische specificaties in acht.

Ga als volgt te werk om een puls-frequentiemeting uit te voeren:

1. Schakel de DMM in en selecteer het **Hz**-meetbereik. "Hz" verschijnt op de display.
2. Druk op de toets **SEL**  op de draaiknop. "%" zal op de display worden weergegeven.
3. Steek de rode testkabel in de **Hz**-meetpoort en de zwarte testkabel in de **COM**-meetpoort.
4. Houd de twee meetsondes tegen het object dat u wilt meten (bijv. generator of circuit).  
→ De pulsduur van de positieve halve golf wordt weergegeven op de display als een procentagewaarde.
5. Nadat u een meting hebt uitgevoerd, dient u de kabels van het gemeten object te verwijderen en de DMM uit te schakelen.



## 12.12 Weerstandsmeting



Zorg ervoor dat alle objecten die u wilt meten (inclusief circuitcomponenten, circuits en componentonderdelen) losgekoppeld en ontladen zijn.

Ga als volgt te werk om de weerstand te meten:

1. Schakel de DMM in en selecteer de  $\Omega$ -meetmodus.
2. Steek de rode testkabel in de  $\Omega$ -meetpoort en de zwarte testkabel in de **COM**-meetpoort.
3. Controleer de testkabels op continuïteit door de twee meetsondes tegen elkaar te houden. De multimeter dient vervolgens ongeveer 0 - 0,5  $\Omega$  weer te geven (inherente weerstand van de testkabels).

→ Voor lage-impedantiemetingen van <math><600 \Omega</math> houdt u de toets **REL** ongeveer één seconde

ingedrukt wanneer de meetsondes zijn kortgesloten. Dit zorgt ervoor dat de inherente weerstand van de testkabels de weerstandsmeting niet aantast. De display dient 0  $\Omega$  weer te geven. Het automatische bereik wordt daarbij uitgeschakeld.

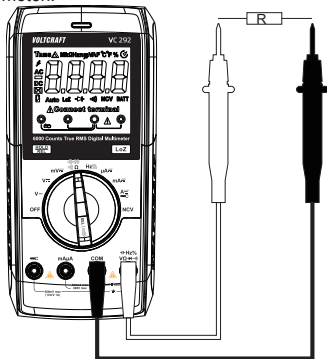
4. Houd de twee testsondes tegen het te meten object. De meting wordt aangegeven op het display (voorwaarde hiervoor is dat het voorwerp dat u meet geen te hoge weerstand heeft of niet is aangesloten). Wacht totdat de display stabiliseert. Dit kan enkele seconden duren bij weerstanden die groter zijn dan 1 M $\Omega$ .

→ “OL” (overbelasting) geeft aan dat het meetbereik was overschreden of dat het circuit is gebroken.

5. Nadat u een meting hebt uitgevoerd, dient u de kabels van het gemeten object te verwijderen en de DMM uit te schakelen.

→ Als u een weerstandsmeting uitvoert, dient u ervoor te zorgen dat de punten die u met de uiteinden van de meetsondes aanraakt geen vuil, olie, soldeer of dergelijke stoffen bevatten. Deze substanties kunnen de meting vertekenen.

De **REL**-toets werkt alleen wanneer er een meting wordt weergegeven.




Deze kan niet worden gebruikt als er "OL" op de display verschijnt.

## 12.13 Diodetest



Zorg ervoor dat alle objecten die u wilt meten (inclusief circuitcomponenten, circuits en componentonderdelen) losgekoppeld en ontladen zijn.

1. Schakel de DMM in en selecteer de modus. ➔
2. Druk 2x op **SEL** /  2x om op de diodetestmodus te schakelen.

➔ Het diodesymbool en "V" verschijnen op de display.

3. Druk nogmaals op de toets om op de volgende modus te schakelen.

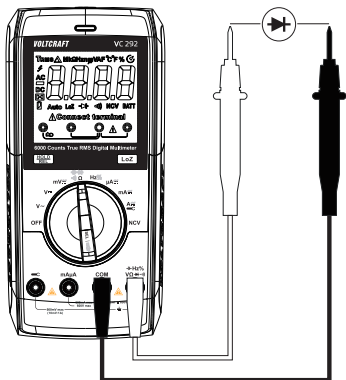
4. Steek de rode testkabel in de **Ω**-meetpoort en de zwarte testkabel in de **COM**-meetpoort.

5. Controleer de testkabels op continuïteit door de twee meetsondes tegen elkaar te houden. Een waarde van ongeveer 0.000 V zou moeten verschijnen.

6. Houd de twee meetsondes nu tegen het object dat u wilt meten (diode). Sluit de rode testkabel aan op de anode (+) en de zwarte testkabel op de kathode (-).

➔ De normale voorwaartse spanning van de PN-junctie wordt weergegeven in volt (V). "OL" geeft aan dat de diode in sperrichting zit of defect is. Probeer de meting opnieuw uit te voeren met de tegenovergestelde polariteit.

7. Nadat u een meting hebt uitgevoerd, dient u de kabels van het gemeten object te verwijderen en de DMM uit te schakelen.



## 12.14 Continuïteitstest

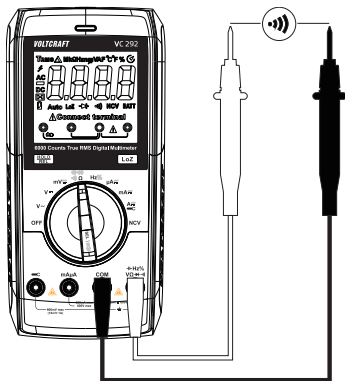


Zorg ervoor dat alle objecten die u wilt meten (inclusief circuitcomponenten, circuits en componentonderdelen) losgekoppeld en ontladen zijn.

1. Schakel de DMM in en selecteer de modus  $\Omega$ .
2. Druk eenmaal op de toets **SEL**/ $\Omega$  om op de modus te schakelen.  
→ Het continuïteitstestsymbool en  $\Omega$ -symbool zullen op de display verschijnen.
3. Druk nogmaals op de toets **SEL**/ $\Omega$  om over te schakelen naar de volgende modus.

4. Steek de rode testkabel in de  $\Omega$ -meetpoort en de zwarte testkabel in de **COM**-meetpoort.

→ Als de gemeten weerstand gelijk aan of lager is dan  $10 \Omega$ , laat de multimeter een piepgeluid horen om de continuïteit aan te geven. Er is geen pieptoon meer vanaf  $>100 \Omega$ . De continuïteitstest meet weerstanden tot  $600 \Omega$ .



→ “OL” (overbelasting) geeft aan dat het meetbereik was overschreden of dat het circuit is gebroken.

5. Nadat u een meting hebt uitgevoerd, dient u de kabels van het gemeten object te verwijderen en de DMM uit te schakelen.


## 12.15 Capaciteitsmeting



Zorg ervoor dat alle objecten die u wilt meten (inclusief circuitcomponenten, circuits en componentonderdelen) losgekoppeld en ontladen zijn.

Let altijd op de polariteit als u elektrolytische condensatoren gebruikt.

1. Schakel de DMM in en selecteer het meetbereik  $\overleftarrow{\leftarrow}$ .

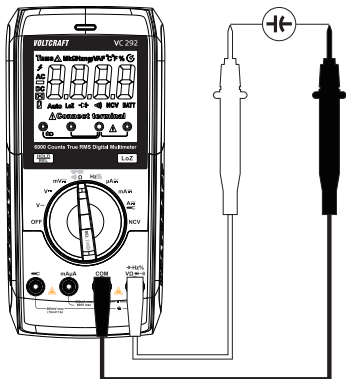
2. Druk 3x op de toets **SEL**  om op de capaciteitsmodus te schakelen.

3. Steek de rode kabel in de **V**-poort en de zwarte kabel in de **COM**-poort.

→ “nF” zal op de display worden weergegeven.

→ Wegens de gevoelige meet-ingang, kan de display zelfs met “open” testkabels een uitlezing weergeven.

→ Druk op de toets **REL** om kleinere capaciteiten (<600 nF) te meten. De indicator wordt vervolgens op “0” ingesteld. Het automatische bereik wordt daarbij uitgeschakeld.



4. Houd de twee meetsondes (rood = positief, zwart = negatief) tegen het object dat u wilt meten (condensator). De capaciteit wordt na een paar seconden weergegeven op de display. Wacht totdat de display stabiliseert. Dit kan enkele seconden duren bij capaciteiten die groter zijn dan 60  $\mu\text{F}$ .

→ “OL” (overbelasting) geeft aan dat het meetbereik was overschreden.

5. Nadat u een meting hebt uitgevoerd, dient u de kabels van het gemeten object te verwijderen en de DMM uit te schakelen.

## 12.16 Contactloze AC-spanningstest “NCV”



Zorg ervoor alle meetpoorten onbezet zijn. Verwijder alle meetkabels en adapters van het meetinstrument.

Deze functie dient slechts als een hulpmiddel. Voordat u aan deze kabels begint te werken, moet u contactmetingen uitvoeren om te controleren of er geen spanning aanwezig is.

Test deze functie vooraf op een bekende wisselspanningsbron.

1. Stel de functieknop in op **NCV**, “EF” en “NCV” zullen op de display worden weergegeven.

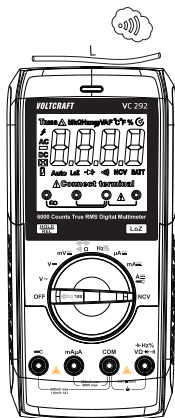
2. Richt het contactloze spanningssensorpunt op de testplek (max. 5 mm). Voor getwiste kabels wordt het aanbevolen om de kabel aan te raken met het uiteinde van de contactloze spanningssensor.

→ Als er wisselstroom wordt waargenomen, begint de driekleurige indicator-led te branden en klinkt de zoemer.

→ Hoe hoger de spanning, hoe hoger de frequentie waarop de zoemer zal piepen.

→ De driekleurige indicator-led verandert van groen in geel in rood naargelang de spanning verhoogt.



3. Schakel het apparaat UIT nadat u alle metingen hebt uitgevoerd.



## 13 Aanvullende functies

U kunt de functieknop gebruiken om een serie verschillende functies in te schakelen. De multimeter laat een pieptoon horen telkens wanneer u op de knop drukt.

### 13.1 SEL-functie

Sommige meetmodi hebben extra submodi. De subfuncties zijn grijs gemarkeerd in het draaigedeelte. Druk kort (<2 s) op de toets **SEL**/ om op een submodus te schakelen. Druk nogmaals op de toets **SEL**/ om over te schakelen naar de volgende submodus.

### 13.2 Zaklantaarn

Druk lang op de toets **SEL**/ om de zaklantaarn AAN/UIT te schakelen.

### 13.3 REL-functie

U kunt de REL-functie gebruiken om een referentiemeting uit te voeren en mogelijke lijnverliezen te voorkomen (bijv. tijdens weerstandsmetingen). De huidig weergegeven waarde wordt voor dit doel ingesteld op nul. Een nieuwe referentiewaarde wordt ingesteld.

1. Schakel deze functie in door de toets **REL** ongeveer 2 s ingedrukt te houden. De display zal "Δ" weergeven en de meetindicator wordt op nul ingesteld. De automatische selectie van het meetbereik wordt hierbij uitgeschakeld.
2. Schakel deze functie uit door van meetmodus te wisselen of door de toets **REL** ongeveer 2 s ingedrukt te houden.



De REL-functie is niet beschikbaar in de volgende modi: Frequentietest, diodetest en continuïteitstest.

De **REL**-toets werkt alleen wanneer er een meting wordt weergegeven. Deze kan niet worden gebruikt als er "OL" op de display verschijnt.

## 13.4 HOLD-functie




Deze functie befrist de huidige meting op de display, zodat u deze kunt noteren voor toekomstig gebruik.





Als u spanningvoerende draden test, zorg er dan voor dat deze functie is uitgeschakeld voordat u begint met de meting. Er wordt anders een vals meetresultaat gesimuleerd!

1. Druk op de toets **HOLD** om deze functie in te schakelen en H zal worden weergegeven.
2. Schakel de houdfunctie uit door op de toets **HOLD** te drukken of door van meetmodus te wisselen.

## 13.5 Automatische uitschakelfunctie

- De DMM schakelt automatisch uit nadat er 15 minuten lang geen toetsen worden ingedrukt. Deze functie bespaart batterijvermogen en verlengt de levensduur van het apparaat. Het -symbool verschijnt als de automatische uitschakelfunctie actief is.
- De DMM zal gedurende ongeveer 1 minuut verschillende pieptonen laten horen alvorens uit te schakelen. Als u gedurende deze tijd op de toets **REL/HOLD** of **SEL/** drukt om het uitschakelen te annuleren, klinkt het volgende uitschakelsignaal na nog eens 15 minuten. U hoort een lang piepgeluid als de multimeter wordt uitgeschakeld.
- Schakel de DMM weer in door de draaiknop naar de stand "OFF" te draaien of door op de toets **REL/HOLD** of **SEL/** te drukken.
- De automatische uitschakelfunctie kan handmatig worden gedeactiveerd.

Ga als volgt te werk om de automatische uitschakelfunctie te deactiveren:

1. Schakel de multimeter uit (OFF).
2. Houd de toets **SEL/** ingedrukt en schakel de DMM in met de draaiknop. Het ""-symbool zal niet langer zichtbaar zijn op de display. De automatische uitschakelfunctie blijft gedeactiveerd totdat de multimeter wordt uitgeschakeld met behulp van de draaiknop.



De CLA60 stroomtang heeft geen automatische uitschakelfunctie. Schakel deze na het meten altijd uit via de bedieningsschakelaar.



# 14 Reiniging en onderhoud

## 14.1 Algemene informatie

- De multimeter dient eens per jaar te worden gekalibreerd om ervoor te zorgen dat de metingen nauwkeurig blijven.
- De multimeter vereist geen onderhoud (behalve af en toe schoonmaken en vervangen van batterijen/zekeringen).
- Raadpleeg de volgende paragrafen voor instructies over het vervangen van de zekering en batterij.



Controleer het apparaat en de testkabels regelmatig op tekenen van beschadiging.

## 14.2 Reiniging

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



Het openen van afdekkingen van het product of het verwijderen van onderdelen, tenzij dit handmatig mogelijk is, kan stroomgeleidende onderdelen blootleggen.

Voor het reinigen of repareren van het apparaat dient u alle kabels van de multimeter en het gemeten voorwerp te verwijderen en de multimeter uit te schakelen.

- Gebruik geen schurende reinigingsmiddelen, benzine, alcohol of soortgelijke chemische middelen om het apparaat te reinigen. Deze kunnen het oppervlak van de multimeter corroderen. Bovendien zijn de dampen van deze stoffen explosief en schadelijk voor uw gezondheid. Gebruik geen scherpe gereedschappen, schroevendraaiers of metalen borstels om het apparaat te reinigen.
- Gebruik een schone, vochtige, pluisvrije en antistatische doek om de multimeter, de display en de meetkabels te reinigen. Laat de multimeter voordat u het opnieuw gaat gebruiken, voldoende opdrogen.

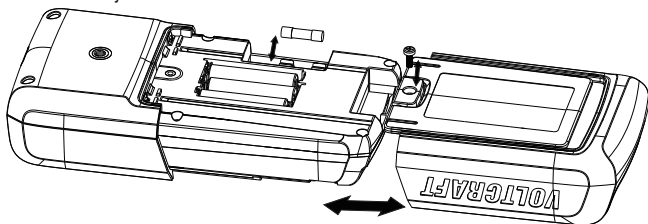
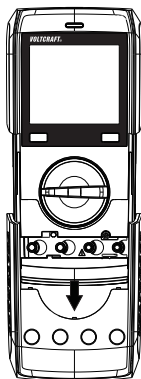
### 14.3 Het batterij-/zekeringvak openen

- Het batterij-/zekeringvak kan niet worden geopend wanneer de kabels zijn aangesloten op de klemmen.
- Alle klemmen worden automatisch vergrendeld wanneer het batterij-/zekeringvak wordt geopend om te voorkomen dat er kabels in worden gestoken.

Ga als volgt te werk om het batterij-/zekeringvak te openen:

1. Koppel alle testkabels los van de multimeter en schakel de multimeter uit.
2. Draai de schroef van het batterijvak aan de achterzijde van de multimeter los.
3. Klap de uitklapbare steun uit en schuif het deksel van het batterij-/zekeringvak van de onderkant van de multimeter af.

→ U dient nu toegang te hebben tot de zekeringen en batterij.



4. Herhaal de bovenstaande stappen in omgekeerde volgorde om het deksel van het batterij-/zekeringvak terug te plaatsen en schroef deze vervolgens op zijn plek vast.

→ De multimeter is nu gereed voor gebruik.

## 14.4 Batterij plaatsen/vervangen

1. Koppel de multimeter en testkabels los van alle circuits en koppel vervolgens alle testkabels los van de multimeter.
2. Schakel de multimeter uit.
3. Verwijder het deksel van het batterij-/zekeringvak (zie "Het batterij-/zekeringvak openen").
4. Installeer nieuwe batterijen met dezelfde specificaties.  
→ Let op de polariteitsmarkeringen in het batterijvak.
5. Plaats het deksel voorzichtig terug op het batterijvak.



**Gebruik de multimeter nooit wanneer het batterij-/zekeringvak is geopend. !RISICO OP FATAAL LETSEL!**

Laat lege batterijen niet in het apparaat zitten. Zelfs lekvaste batterijen kunnen het apparaat aantasten en vernietigen of chemicaliën vrijgeven die schadelijk zijn voor uw gezondheid.

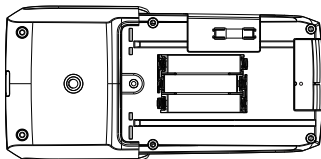
Laat batterijen niet onbeheerd achter, aangezien deze kunnen worden ingeslikt door kinderen of huisdieren. Roep onmiddellijk medische hulp in als een batterij is ingeslikt.

Als u van plan bent de multimeter langere tijd niet te gebruiken, verwijder dan de batterij om te voorkomen dat deze begint te lekken.

Lekkende of beschadigde batterijen kunnen chemische brandwonden veroorzaken als deze met uw huid in contact komen. Draag altijd beschermende handschoenen als u omgaat met lekkende of beschadigde batterijen.

Batterijen mogen niet worden kortgesloten of in vuur worden gegooid!

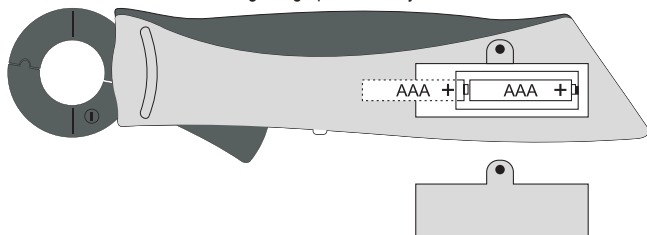
Probeer niet-oplaadbare batterijen nooit op te laden of te demonteren, omdat dit een ontploffing kan veroorzaken.



## De batterijen in de CLA60 stroomtang installeren/vervangen:

De stroomtang vereist twee 1,5 V microbatterijen (bijv. AAA of LR3). Installeer twee nieuwe en volledig opgeladen batterijen wanneer u het instrument voor het eerst in gebruik neemt of wanneer het bedrijfslampje op de schuifschakelaar knippert.

1. Koppel de meetadapter los van het gemeten object en de aangesloten testkabels van uw multimeter.
2. Schakel de adapter UIT.
3. Open het batterijvak op de achterzijde met een geschikte schroevendraaier en verwijder de klep van het batterijvak.
4. Vervang de verbruikte batterijen door nieuwe van hetzelfde type. Plaats de nieuwe batterijen met de juiste polariteit in het batterijvak. Let op de polariteitsmarkeringen in het batterijvak.
5. Plaats het deksel voorzichtig terug op het batterijvak.



# 15 Verwijdering

## 15.1 Product



Alle elektrische en elektronische apparatuur die op de Europese markt wordt gebracht, moet met dit symbool zijn gemarkeerd. Dit symbool geeft aan dat dit apparaat aan het einde van zijn levensduur gescheiden van het ongesorteerd gemeentelijk afval moet worden weggegooid.

Iedere bezitter van oude apparaten is verplicht om oude apparaten gescheiden van het ongesorteerd gemeentelijk afval af te voeren. Eindgebruikers zijn verplicht oude batterijen en accu's die niet bij het oude apparaat zijn ingesloten, evenals lampen die op een niet-destructieve manier uit het oude toestel kunnen worden verwijderd, van het oude toestel te scheiden alvorens ze in te leveren bij een inzamelpunt.

Distributeurs van elektrische en elektronische apparatuur zijn wettelijk verplicht om oude apparatuur gratis terug te nemen. Conrad geeft u de volgende **gratis** inlevermogelijkheden (meer informatie op onze website):

- in onze Conrad-filialen
- in de door Conrad gemaakte inzamelpunten
- in de inzamelpunten van de openbare afvalverwerkingsbedrijven of bij de terugnamesystemen die zijn ingericht door fabrikanten en distributeurs in de zin van de ElektroG

Voor het verwijderen van persoonsgegevens op het te verwijderen oude apparaat is de eindgebruiker verantwoordelijk.

Houd er rekening mee dat in landen buiten Duitsland andere verplichtingen kunnen gelden voor het inleveren van oude apparaten en het recyclen van oude apparaten.

## 15.2 Batterijen/accu's

Verwijder eventueel geplaatste batterijen/accu's en gooi ze apart van het product weg. U als eindgebruiker bent wettelijk verplicht (batterijverordening) om alle gebruikte batterijen/accu's in te leveren; het weggooien bij het huisvuil is verboden.



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

U kunt verbruikte batterijen/accu's gratis bij de verzamelpunten van uw gemeente, onze filialen of overal waar batterijen/accu's worden verkocht, afgeven. U voldoet daarmee aan de wettelijke verplichtingen en draagt bij aan de bescherming van het milieu.

Dek blootliggende contacten van batterijen/accu's volledig met een stukje plakband af alvorens ze weg te werpen, om kortsluiting te voorkomen. Zelfs als batterijen/accu's leeg zijn, kan de rest-energie die zij bevatten gevaarlijk zijn in geval van kortsluiting (barsten, sterke verhitting, brand, explosie).

## 16 Probleemoplossing

De multimeter is ontworpen met behulp van de nieuwste technologie en is veilig in gebruik. Problemen en storingen kunnen echter nog altijd optreden.

Deze paragraaf beschrijft hoe u mogelijke problemen kunt oplossen:



Neem altijd de veiligheidsinformatie in deze gebruiksaanwijzing in acht.

Probleem	Mogelijke oorzaak	Aanbevolen oplossing
De multimeter werkt niet.	Is de batterij leeg?	Controleer het batterijvermogen en vervang indien nodig.
De gemeten waarde verandert niet.	Hebt u de verkeerde meetmodus (AC/DC) geselecteerd?	Controleer de display (AC/DC) en selecteer indien nodig een andere modus.
	Hebt u de verkeerde meetpoorten gebruikt?	Controleer of de testkabels zijn aangesloten op de juiste klemmen.
	Is de houd-functie ingeschakeld?	Schakel de houd-functie uit.
Geen meting mogelijk met de stroomtang	Is de stroomtang ingeschakeld?	Controleer de bedrijfsindicator. Vervang de batterijen.
	Was de verkeerde modus (AC/DC) geselecteerd op de multimeter?	Controleer de instellingen op de multimeter.
De multimeter kan geen metingen uitvoeren in het mA/ $\mu$ A-bereik.	De F2-zekering is doorgebrand.	Vervang de F2-zekering door een nieuwe.



Alle reparaties anders dan die hierboven beschreven, moeten worden uitgevoerd door een bevoegde technicus. Mocht u vragen hebben over de multimeter, kunt u contact opnemen met onze technische helpdesk.

# 17 Technische gegevens

## 17.1 Multimeter VC292

Display.....	6000 tellingen (cijfers)
Meetsnelheid .....	ong. 2 - 3 metingen/seconde
AC-meetmethode .....	Echte RMS, AC-gekoppeld
Testkabelengte.....	ong. 90 cm
Meetimpedantie .....	≥10 MΩ (mV: ≥100MΩ)
Afstand meetpoorten .....	19 mm (COM-V)
Indicator lage batterij .....	Batterijspanning <3,6 ±0,2 V
"Gevaarlijke spanning"-indicator .....	≥30 V/AC-DC
"Bereik overschreden"-alarm .....	≥600 V/AC-DC, >60 A/AC-DC
"OL"-alarm (overbelasting) .....	≥610 V/AC-DC, ≥60,10 A/AC-DC of meting >6000 tellingen
Automatische uitschakeling .....	na ongeveer 15 minuten (kan handmatig worden gedeactiveerd)
Stroomverbruik (automatisch uit).....	<50 μA
Bedrijfsspanning .....	3x AAA 1,5 V batterijen
Bedrijfsomstandigheden .....	0 tot +40 °C (<75% RV)
Bedrijfshoogte.....	max. 2000 m boven zeeniveau
Opslagtemperatuur.....	-10 tot +50 °C
Gewicht.....	ong. 375 g
Afmetingen (L x B x H).....	190 x 90 x 43 mm
Meetcategorie .....	CAT III 600 V
Verontreinigingsgraad.....	2
Bedrijfsomgeving .....	gebruik binnenshuis
Veiligheidsvoorschriften .....	EN 61010-1 en EN61010-2-033
F2-ZEKERING.....	Φ5×20 mm, FF 2,5 A, H 700 V, breekcapaciteit: min. 300 A



## 17.2 CLA60 stroomtang

Tangopening .....	25 mm
Maximale geleiderdiameter .....	20 mm
Meetfunctie .....	DC, AC echte RMS
Uitgang .....	10 mV/A
Testkabel lengte.....	ong. 120 cm
Stroomvoorziening.....	2x AAA 1,5 V batterijen
Bedrijfsomstandigheden .....	0 tot +40 °C (<75% RV)
Bedrijfshoogte.....	max. 2000 m boven zeeniveau
Opslagtemperatuur.....	-10 tot +50 °C
Gewicht.....	ong. 184 g
Afmetingen (L x B x H).....	195 x 50 x 29 mm
Meetcategorie .....	CAT III 600 V
Verontreinigingsgraad.....	2
Veiligheidsvoorschriften.....	conform EN 61010-1

### Meettoleranties

Nauwkeurigheid in  $\pm$  (% van lezing + weergavefout in tellingen (= aantal kleinste punten)). Deze nauwkeurige metingen zijn gedurende een jaar geldig bij een temperatuur van +23 °C ( $\pm$  5 °C) en een relatieve luchtvochtigheid van minder dan 75 % (niet condenserend). Als de multimeter buitenshuis wordt gebruikt of buiten het temperatuurbereik, dient u de volgende coëfficiënt te gebruiken om de nauwkeurigheid te berekenen.  $+0,1 \times$  (gespecificeerde nauwkeurigheid)/1 °C

De nauwkeurigheid van metingen kan worden aangetast wanneer de multimeter wordt gebruikt in een elektromagnetisch veld met hoge frequentie.

## Gelijkspanning (V/DC)

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
60,00 mV*	0,01 mV	$\pm(1,2\% + 8)$
600,0 mV*	0,1 mV	$\pm(0,9\% + 8)$
6,000 V	0,001 V	$\pm(0,8\% + 4)$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	

\*Alleen beschikbaar in modus "mV"  
Gespecificeerd meetbereik: 5 - 100% van het meetbereik  
600 V overbelastingsbescherming; Impedantie: 10 M $\Omega$  (mV:  $\geq 100$  M $\Omega$ )  
De multimeter kan  $\leq 5$  tellingen weergeven als een meetingang wordt kortgesloten.

## Gelijkspanning (V/DC) LoZ

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
6,000 V	0,001 V	$\pm(1,7\% + 7)$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	

Gespecificeerd meetbereik: 5 - 100% van het meetbereik  
600 V overbelastingsbescherming; Impedantie: 400 k $\Omega$  (max. 250 V, 3 sec.)  
De multimeter kan  $\leq 5$  tellingen weergeven als een meetingang wordt kortgesloten.  
Na het gebruik van de LoZ-functie dient u de multimeter 1 minuut te laten rusten voordat u deze weer gebruikt.

## Wisselspanning (V/AC)

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
60,00 mV*	0,01 mV	$\pm(1,4\% + 5)$
600,0 mV*	0,1 mV	
6,000 V	0,001 V	$\pm(1,3\% + 4)$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	
<p>*Alleen beschikbaar in modus "mV"</p> <p>Gespecificeerd meetbereik: 5 - 100% van het meetbereik</p> <p>Frequentiebereik: 45 - 400 Hz; 600 V overbelastingsbeveiliging; Impedantie: 10 M<math>\Omega</math> (mV: <math>\leq 100</math> M<math>\Omega</math>)</p> <p>De multimeter kan 5 tellingen weergeven als een meetingang wordt kortgesloten.</p> <p>TrueRMS piek (crestfactor (CF)) <math>\leq 3</math> CF tot 600 V</p> <p>TrueRMS piek voor non-sinusvormige signalen plus tolerantie</p> <p>CF &gt;1,0 - 2,0 + 3%</p> <p>CF &gt;2,0 - 2,5 + 5%</p> <p>CF &gt;2,5 - 3,0 + 7%</p>		

## Wisselspanning (V/AC) LoZ

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
6,000 V	0,001 V	$\pm(2,2\% + 7)$
60,00 V	0,01 V	
600,0 V	0,1 V	

Gespecificeerd meetbereik: 5 - 100% van het meetbereik

Frequentiebereik: 45 - 400 Hz; 600 V overbelastingsbeveiliging; Impedantie: 400 k $\Omega$  (max. 250 V, 3 sec.)

De multimeter kan 5 tellingen weergeven als een meetingang wordt kortgesloten.

Na het gebruik van de LoZ-functie dient u de multimeter 1 minuut te laten rusten voordat u deze weer gebruikt.

TrueRMS piek (crestfactor (CF))  $\leq 3$  CF tot 600 V

TrueRMS piek voor non-sinusvormige signalen plus tolerantie

CF >1,0 - 2,0 + 3%

CF >2,0 - 2,5 + 5%

CF >2,5 - 3,0 + 7%

## Gelijkstroom (A/DC)

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
600,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	$\pm(0,9\% + 7)$
6000 $\mu$ A	1 $\mu$ A	
60,00 mA	0,01 mA	
600,0 mA	0,1 mA	
6,000 A	0,001 A	$\pm(3,2\% + 27)$
60,00 A	0,01 A	$\pm(3,2\% + 5)$

600 V overbelastingsbescherming

Zekeringen:  $\mu$ A/mA = 2x 0.55 A/240 V resetbaar, 1x F2 2.5 A/700 V keramisch, interne weerstand ong. <10  $\Omega$

60 A stroomtangingang: 10 mV/A, max. 600 mV, overbelastingsbescherming door PTC

Gespecificeerd meetbereik met een stroomtang: 0,6 - 60 A

De multimeter kan 3 tellingen weergeven als een meetingang open is

## Wisselstroom (A/AC)

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
600,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	$\pm(1,3\% + 4)$
6000 $\mu$ A	1 $\mu$ A	
60,00 mA	0,01 mA	
600,0 mA	0,1 mA	
6,000 A	0,001 A	$\pm(3,2\% + 27)$
60,00 A	0,01 A	$\pm(3,2\% + 5)$
<p>Overbelastingsbescherming 600 V; frequentiebereik 45 - 400 Hz</p> <p>Zekeringen: <math>\mu</math>A/mA = 2x 0.55 A/240 V resetbaar, 1x F2 2.5 A/700 V keramisch, interne weerstand ong. <math>&lt;10 \Omega</math></p> <p>60 A stroomtangingang: 10 mV/A, max. 600 mV, overbelastingsbescherming door PTC</p> <p>Gespecificeerd meetbereik mA/<math>\mu</math>A: 5 - 100% van het meetbereik</p> <p>Gespecificeerd meetbereik met een stroomtang: 0,6 - 60 A</p> <p>De multimeter kan 3 tellingen weergeven als een meetingang open is</p>		
<p>TrueRMS piek (crestfactor (CF)) <math>\leq 3</math> CF over het gehele bereik</p> <p>TrueRMS piek voor non-sinusvormige signalen plus tolerantie</p> <p>CF <math>&gt;1,0 - 2,0</math> + 3%</p> <p>CF <math>&gt;2,0 - 2,5</math> + 5%</p> <p>CF <math>&gt;2,5 - 3,0</math> + 7%</p>		

## Weerstand

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
600,0 $\Omega$ *	0,1 $\Omega$	$\pm(1,3\% + 4)$
6,000 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	$\pm(1,2\% + 7)$
60,00 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	
600,0 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	
6,000 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	$\pm(1,5\% + 4)$
60,00 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	$\pm(2,7\% + 7)$
600 V overbelastingsbescherming Meetspanning: Ong. 1,0 V, meetstroom ong. 0,7 mA *Nauwkeurigheid voor meetbereik $\leq 600 \Omega$ was berekend na aftrek van de kabelweerstand van de REL-functie		

## Capaciteit

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
6,000 nF*	0,001 nF	$\pm(4,4\% + 9)$
60,00 nF*	0,01 nF	$\pm(3,2\% + 9)$
600,0 nF*	0,1 nF	$\pm(3,2\% + 5)$
6,000 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	
60,00 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	
600,0 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	
6,000 mF	0,001 mF	$\pm(4,4\% + 5)$
60,00 mF	0,01 mF	$\pm(7,0\% + 5)$
600 V overbelastingsbescherming *Nauwkeurigheid voor meetbereik $\leq 600$ nF geldt alleen bij gebruik van de REL-functie		

## Frequentie "Hz" (elektronisch)

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
≤9,999 Hz*	0,001 Hz	Niet gespecificeerd
10,00 - 99,99 Hz	0,01 Hz	±(0,2% + 7)
100,0 - 999,9 Hz	0,1 Hz	
1,000 - 9,999 kHz	0,001 kHz	
10,00 - 99,99 kHz	0,01 kHz	
100,0 - 999,9 kHz	0,1 kHz	
1,000 - 9,999 MHz	0,001 MHz	
>10,00 MHz*	0,01 MHz	Niet gespecificeerd
<p>*Het gespecificeerde frequentiebreik is 10,00 Hz - 10 MHz</p> <p>Signaalniveau (zonder gelijkspanningscomponent):</p> <p>≤100 kHz: 200 mVrms - 20 Vrms</p> <p>&gt;100 kHz tot 1 MHz: 600 mVrms - 20 Vrms</p> <p>&gt;1 ~ 5 MHz: 500 mVrms - 20Vrms</p> <p>&gt;5 ~ 10 MHz: 900 mVrms - 20 Vrms</p> <p>600 V overbelastingsbescherming</p>		

## Pulsbreedte/pulsverhouding (bedrijfscyclus)

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0,1 - 99,9 %	0,1 %	±(2,3%)
<p>Overbelastingsbescherming: 600 V</p> <p>Signaalniveau (zonder gelijkspanningscomponent):</p> <p>≤100 kHz: 1 mVrms - 20 Vrms</p> <p>Pulsbreedte frequentiebereik: ≤100 kHz</p>		

## Diodetest

Testspanning	Resolutie
Ong. 3,0 V/DC	0,001 V
Overbelastingsbescherming: 600 V; Testspanning: 2 mA typ.	

## Akoestische continuïteitstester

Meetbereik	Resolutie
600 $\Omega$	0,1 $\Omega$
$\leq 10 \Omega$ continue toon; $\geq 100 \Omega$ geen toon Overbelastingsbescherming: 600 V Testspanning ong. 1 V Teststroom $< 1,5$ mA	



Overschrijd nooit de maximum toegestane ingangswaarden. Raak circuits of circuitcomponenten nooit aan als deze spanningen geleiden groter dan AC 30Vr.m.s, 42,4Vpiek of DC 60V! Levensgevaarlijk!









---

Ⓓ Dies ist eine Publikation der Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau ([www.conrad.com](http://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 2022 by Conrad Electronic SE.

Ⓔ This is a publication by Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau ([www.conrad.com](http://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 2022 by Conrad Electronic SE.

Ⓕ Ceci est une publication de Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau ([www.conrad.com](http://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 2022 by Conrad Electronic SE.

Ⓖ Dit is een publicatie van Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau ([www.conrad.com](http://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 2022 by Conrad Electronic SE.