

VOLTCRAFT[®]

Ⓓ Bedienungsanleitung

VC-440 E Digitalmultimeter

Best.-Nr. 1500206

Seite 2 - 32

ⒼⒷ Operating Instructions

VC-440 E Digital multimeter

Item No. 1500206

Page 33 - 62

CE

	Seite
1. Einführung	3
2. Symbol-Erklärung	4
3. Bestimmungsgemäße Verwendung.....	5
4. Lieferumfang.....	6
5. Sicherheitshinweise	6
6. Bedienelemente	8
7. Produktbeschreibung.....	9
8. Display-Angaben und Symbole	10
9. Messbetrieb	12
a) Messgerät einschalten.....	12
b) Wechselspannungsmessung „V/AC“.....	12
c) Gleichspannungsmessung „V/DC“.....	13
d) LoZ-Wechselspannungsmessung „V/AC“	13
e) Spannungsmessung „mV“	14
f) Strommessung „A“	15
g) Widerstandsmessung	16
h) Diodentest	17
i) Durchgangsprüfung	17
j) Kapazitätsmessung	18
k) Frequenzmessung (elektronisch)	19
10. Zusatzfunktionen	20
a) SELECT-Funktion.....	20
b) RANGE - Manuelle Messbereichswahl	20
c) MAX MIN-Funktion	21
d) REL-Funktion.....	21
e) Hz%-Funktion, Frequenzmessung (elektrisch)	21
f) HOLD-Funktion.....	21
g) Displaybeleuchtung  OFF	22
h) LED-Lampe 	22
i) Automatische Abschaltfunktion.....	22
11. Reinigung und Wartung	23
a) Allgemein.....	23

b) Reinigung	23
c) Messgerät öffnen	24
d) Sicherungswechsel	25
e) Einsetzen und Wechseln der Batterie	26
12. Entsorgung	26
a) Allgemein	26
b) Entsorgung von gebrauchten Batterien	27
13. Behebung von Störungen	27
14. Technische Daten	28

1. Einführung

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

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

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

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

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

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

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an:

Deutschland: www.conrad.de/kontakt

Österreich: www.conrad.at
www.business.conrad.at

Schweiz: www.conrad.ch
www.biz-conrad.ch

2. Symbol-Erklärung



Das Symbol mit dem Blitz im Dreieck wird verwendet, wenn Gefahr für Ihre Gesundheit besteht, z.B. durch einen elektrischen Schlag.



Das Symbol mit dem Ausrufezeichen im Dreieck weist auf wichtige Hinweise in dieser Bedienungsanleitung hin, die unbedingt zu beachten sind.



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



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



Schutzklasse 2 (doppelte oder verstärkte Isolierung, Schutzisoliert)

IP65 Schutz gegen Eindringen von Staub (Staubdicht) und Strahlwasser

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

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

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

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



Erdpotential

3. Bestimmungsgemäße Verwendung

- Messen und Anzeigen der elektrischen Größen im Bereich der Messkategorie CAT III bis max. 1000 V bzw. CAT IV bis max. 600V gegen Erdpotential, gemäß EN 61010-1 und allen niedrigeren Kategorien.
- Messen von Gleichspannung bis max. 1000 V
- Messen von Wechselspannung bis max. 750 V
- Messen von Gleich- und Wechselstrom bis max. 10 A bzw. 20 A kurzzeitig (max. 10 Sekunden)
- Frequenzmessung bis 10 MHz (elektronisch) bzw. bis 400 Hz (elektrisch, als Unterfunktion)
- Messen von Kapazitäten bis 60 mF
- Messen von Widerständen bis 60 MΩ
- Durchgangsprüfung (<10 Ω akustisch)
- Diodentest

Die Messfunktionen werden über den Drehschalter angewählt. In allen Messfunktionen (außer mV, Diodentest und Durchgangsprüfung) ist die automatische Messbereichswahl (Autorange) aktiv.

Im AC-Spannungs- und AC-Strommessbereich werden Echt-Effektiv-Messwerte (True RMS) bis zu einer Frequenz von 400 Hz angezeigt.

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

Die beiden Strom-Messeingänge sind mit keramischen Hochleistungssicherungen gegen Überlast abgesichert. Die Spannung im Strommesskreis darf 1000 V nicht überschreiten.

Betrieben wird das Multimeter mit einer handelsüblichen 9 V Block-Batterie (Typ 6F22, NEDA 1604 oder baugleich). Der Betrieb ist nur mit dem angegebenen Batterietyp zulässig. Ein Akku sollte aufgrund der geringeren Kapazität nicht verwendet werden.

Eine automatische Abschaltung schaltet das Gerät nach ca. 15 Minuten aus, wenn am Gerät keine Taste gedrückt wurde. Dies verhindert die vorzeitige Entleerung der Batterie. Diese Funktion kann deaktiviert werden.

An der Geräterückseite befindet sich eine zuschaltbare LED-Lampe, die als Taschenlampe verwendet werden kann. Das Multimeter darf im geöffneten Zustand, mit geöffnetem Batteriefach oder fehlendem Batteriefachdeckel nicht betrieben werden.

Durch die Bauart entspricht das Gerät der Schutzart IP65 und ist staubdicht und strahlwassergeschützt. Das Messgerät darf nicht verwendet werden, wenn es nass oder feucht ist. Die Schutzart IP65 dient nur zum Schutz des Gerätes.

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

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

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

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

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

Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!

4. Lieferumfang

- Digitalmultimeter
- 2x CAT IV-Sicherheitsmessleitungen
- 9 V Blockbatterie
- Sicherheitsanweisungen
- Bedienungsanleitung (auf CD)

Aktuelle Bedienungsanleitungen

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



5. Sicherheitshinweise



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

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

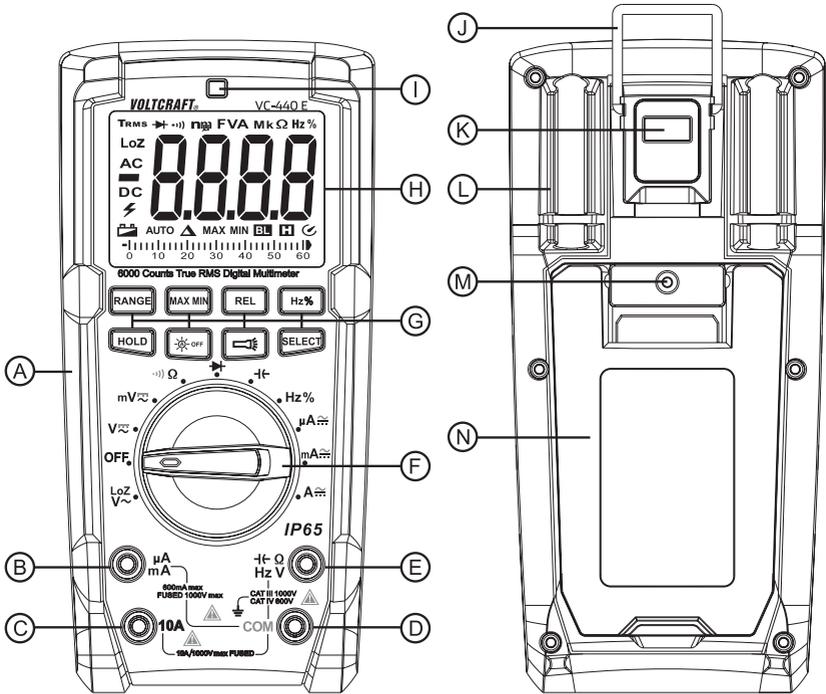
Bei Sach- oder Personenschäden, die durch unsachgemäße Handhabung oder Nichtbeachten der Sicherheitshinweise verursacht werden, übernehmen wir keine Haftung! In solchen Fällen erlischt die Gewährleistung/Garantie.

- Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen.
- Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Sicherheitshinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Gebrauchsanweisung enthalten sind. Aus Sicherheits- und Zulassungsgründen ist das eigenmächtige Umbauen und/oder Verändern des Gerätes nicht gestattet.
- Wenden Sie sich an eine Fachkraft, wenn Sie Zweifel über die Arbeitsweise, die Sicherheit oder den Anschluss des Gerätes haben.
- Messgeräte und Zubehör sind kein Spielzeug und gehören nicht in Kinderhände!
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- In Schulen und Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfwerkstätten ist der Umgang mit Messgeräten durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- Stellen Sie vor jeder Messung sicher, dass sich das Messgerät in der richtigen Messfunktion befindet.



- Bei Verwendung von Messspitzen ohne Abdeckkappen dürfen Messungen zwischen Messgerät und Erdpotential nicht oberhalb der Messkategorie CAT II durchgeführt werden.
- Bei Messungen in der Messkategorie CAT III und CAT IV müssen Messspitzen mit Abdeckkappen (max. 4 mm freie Kontaktlänge) verwendet werden, um versehentliche Kurzschlüsse während der Messung zu vermeiden. Diese sind im Lieferumfang enthalten.
- Vor jedem Wechsel der Messfunktion sind die Messspitzen vom Messobjekt zu entfernen.
- Die Spannung zwischen den Anschlusspunkten des Messgeräts und Erdpotential darf 1000 V DC/AC in CAT III bzw. 600 V DC/AC in CAT IV nicht überschreiten.
- Seien Sie besonders Vorsichtig beim Umgang mit Spannungen >33 V Wechsel- (AC) bzw. >70 V Gleichspannung (DC)! Bereits bei diesen Spannungen können Sie bei Berührung elektrischer Leiter einen lebensgefährlichen elektrischen Schlag erhalten.
- Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, achten Sie darauf, dass Sie die zu messenden Anschlüsse/ Messpunkte während der Messung nicht, auch nicht indirekt, berühren. Über die fühlbaren Griffbereichsmarkierungen an den Messspitzen darf während des Messens nicht gegriffen werden.
- Überprüfen Sie vor jeder Messung Ihr Messgerät und deren Messleitungen auf Beschädigung(en). Führen Sie auf keinen Fall Messungen durch, wenn die schützende Isolierung beschädigt (ingerissen, abgerissen usw.) ist. Die beiliegenden Messkabel haben einen Verschleißindikator. Bei einer Beschädigung wird eine zweite, andersfarbige Isolierschicht sichtbar. Das Messzubehör darf nicht mehr verwendet werden und muss ausgetauscht werden.
- Verwenden Sie das Multimeter nicht kurz vor, während oder kurz nach einem Gewitter (Blitzschlag! / energiereiche Überspannungen!). Achten Sie darauf, dass ihre Hände, Schuhe, Kleidung, der Boden, Schaltungen und Schaltungsteile usw. unbedingt trocken sind.
- Vermeiden Sie den Betrieb in unmittelbarer Nähe von:
 - starken magnetischen oder elektromagnetischen Feldern
 - Sendeantennen oder HF-Generatoren.Dadurch kann der Messwert verfälscht werden.
- Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern. Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, wenn:
 - das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
 - das Gerät nicht mehr arbeitet und
 - nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen oder
 - nach schweren Transportbeanspruchungen.
- Schalten Sie das Messgerät niemals gleich dann ein, wenn dieses von einem kalten in einen warmen Raum gebracht wird. Das dabei entstandene Kondenswasser kann unter Umständen Ihr Gerät zerstören. Lassen Sie das Gerät uneingeschaltet auf Zimmertemperatur kommen.
- Lassen Sie das Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen; dieses könnte für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.
- Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise in den einzelnen Kapiteln.

6. Bedienelemente

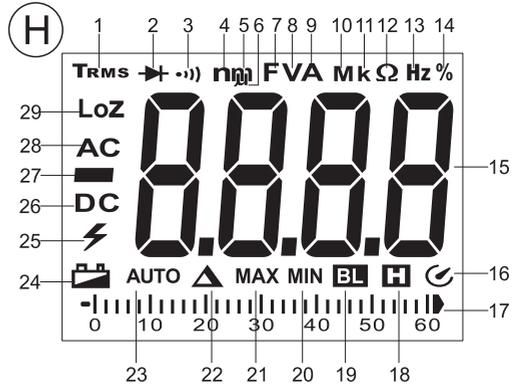


- A Angespritzter Gummischutz
- B $\mu\text{A}/\text{mA}$ -Messbuchse
- C A-Messbuchse
- D COM-Messbuchse (Bezugspotential, „Minus“)
- E $\text{V}\Omega$ -Messbuchse (bei Gleichgrößen „Plus“)
- F Drehschalter für Messfunktionswahl
- G Funktions-Tasten
- H Display
- I Lichtsensor für Displaybeleuchtung
- J Aufhängebügel, ausklappbar
- K LED-Lampe
- L Messspitzenhalterung
- M Schrauben für Batterie- und Sicherungsfachdeckel
- N Klappbarer Aufstellbügel

8. Display-Angaben und Symbole

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

- 1 Echt-Effektivwertmessung
- 2 Symbol für den Diodentest
- 3 Symbol für den akustischen Durchgangsprüfer
- 4 Symbol für Nano (exp.-9)
- 5 Symbol für Milli (exp.-3)
- 6 Symbol für Micro (exp.-6)
- 7 Farad (Einheit der elektrischen Kapazität)
- 8 Volt (Einheit der elektrischen Spannung)
- 9 Ampere (Einheit der elektrischen Stromstärke)
- 10 Symbol für Mega (exp.6)
- 11 Symbol für Kilo (exp.3)
- 12 Ohm (Einheit des elektrischen Widerstandes)
- 13 Hertz (Einheit der Frequenz)
- 14 Anzeige des Pulsdauerverhältnisses
- 15 Messwertanzeige
- 16 Automatische Abschaltung ist aktiviert
- 17 Bargraf, analoge Balkenanzeige zum Digitalwert
- 18 Hold-Funktion ist aktiv
- 19 Beleuchtungsautomatik für Display ist aktiv
- 20 Minimalwertspeicher
- 21 Maximalwertspeicher
- 22 Delta-Symbol für Relativwertmessung (=Bezugswertmessung)
- 23 Automatische Messbereichswahl ist aktiv
- 24 Batteriewechselanzeige
- 25 Warnsymbol für gefährliche Spannung bzw. mit Warnton für Messbereichsüberschreitung
- 26 Symbol für Gleichstrom (—)
- 27 Polaritätsangabe für Stromflussrichtung (Minuspol)
- 28 Symbol für Wechselstrom (~)
- 29 Symbol für Niedrig-Impedanz



REL	Taste für Relativwertmessung (=Bezugswertmessung)
SELECT	Taste zur Umschaltung der Unterfunktionen
RANGE	Taste für manuelle Messbereichswahl
MAX MIN	Taste zur Maximal- und Minimalwertspeicherung
HOLD	Taste zum Festhalten des aktuellen Messwertes.
OL	Overload = Überlauf; der Messbereich wurde überschritten
OFF	Schalterstellung „Messgerät aus“
	Symbol für den Diodentest
	Symbol für den akustischen Durchgangsprüfer
	Symbol für den Kapazitätsmessbereich
~	Symbol für Wechselstrom
==	Symbol für Gleichstrom
COM	Messanschluss Bezugspotenzial
mV	Messfunktion Spannungsmessung, Milli-Volt (exp.-3)
V	Messfunktion Spannungsmessung, Volt (Einheit der elektrischen Spannung)
A	Messfunktion Strommessung, Ampere (Einheit der elektrischen Stromstärke)
mA	Messfunktion Strommessung, Milli-Ampere (exp.-3)
μA	Messfunktion Strommessung, Micro-Ampere (exp.-6)
Hz%	Messfunktion Frequenz, Hertz (Einheit der Frequenz) und Pulsdauernverhältniss in %
Ω	Messfunktion Widerstand, Ohm (Einheit des elektrischen Widerstandes)
 OFF	Tast zur Abschaltung der Beleuchtungsautomatik für das Display
	Taste für LED-Lampe
	Symbol für verwendete Sicherungen

9. Messbetrieb



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



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

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

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

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

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

a) Messgerät einschalten

Drehen Sie den Drehschalter (F) in die entsprechende Messfunktion. Zum Ausschalten bringen Sie den Drehschalter in Position „OFF“. Schalten Sie das Messgerät bei Nichtgebrauch immer aus.



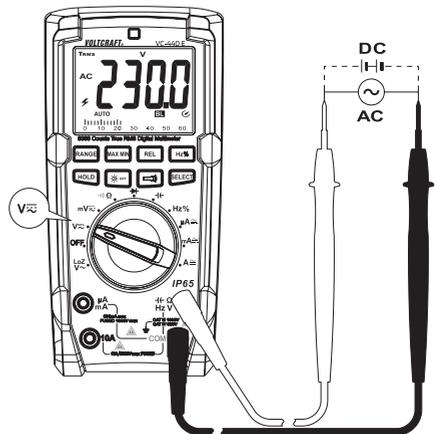
Bevor Sie mit dem Messgerät arbeiten können, muss erst die beiliegende Batterie eingesetzt werden. Das Einsetzen und Wechseln der Batterie ist im Kapitel „Reinigung und Wartung“ beschrieben.

b) Wechselspannungsmessung „V/AC“

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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen die Messfunktion „V~“. Im Display erscheint „AC“ und die Einheit „V“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (E), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (D).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen parallel zum Messobjekt (Generator, Schaltung usw.).
- Der Messwert wird im Display angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

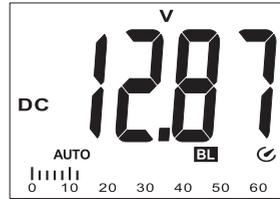
→ Der Spannungsbereich „V/AC“ weist einen Eingangswiderstand von $\geq 10 \text{ M}\Omega$ auf. Dadurch wird die Schaltung nahezu nicht belastet.



c) Gleichspannungsmessung „V/DC“

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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen die Messfunktion „V $\overline{\text{---}}$ “.
 - Drücken Sie die Taste „SELECT“ um in den Gleichspannungsbereich umzuschalten. Im Display erscheint „DC“ und die Einheit „V“.
 - Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (E), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (D).
 - Verbinden Sie die beiden Messspitzen parallel zum Messobjekt (Generator, Schaltung usw.). Die rote Messspitze entspricht dem Pluspol, die schwarze Messspitze dem Minuspol.
 - Die jeweilige Polarität des Messwertes wird zusammen mit dem augenblicklichen Messwert im Display angezeigt.
 - Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.
- Sobald bei der Gleichspannung ein Minus „-“ vor dem Messwert erscheint, ist die gemessene Spannung negativ (oder die Messleitungen sind vertauscht).



Der Spannungsbereich „V/DC“ weist einen Eingangswiderstand von $\geq 10 \text{ M}\Omega$ auf. Dadurch wird die Schaltung nahezu nicht belastet.

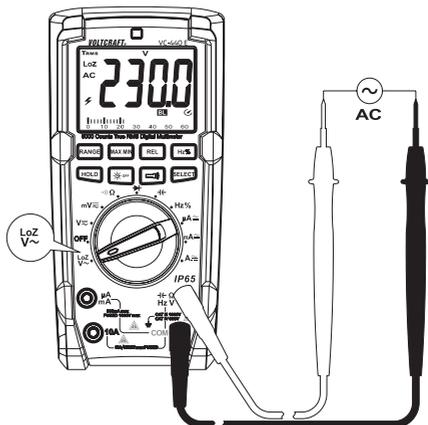
d) LoZ-Wechselspannungsmessung „V/AC“

Die LoZ-Messfunktion ermöglicht die Wechselspannungsmessung mit niedriger Impedanz (ca. $300 \text{ k}\Omega$). Der geringere Innenwiderstand des Messgerätes reduziert die Fehlmessung von Streu- und Phantomspannungen. Der Messkreis wird jedoch stärker belastet als mit der Standard-Messfunktion.

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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen die Messfunktion „LoZ V \sim “. Im Display erscheint „LoZ AC“ und die Einheit „V“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (E), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (D).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen parallel zum Messobjekt (Generator, Schaltung usw.).
- Der Messwert wird im Display angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

→ Der Spannungsbereich „LoZ V/AC“ weist einen Eingangswiderstand von $< 300 \text{ k}\Omega$ auf. Dadurch wird die Schaltung geringfügig belastet.



e) Spannungsmessung „mV“

Um kleine Spannungen bis max. 600 mV mit einer hohen Auflösung zu messen, ist hierfür eine eigene Messfunktion vorhanden. Diese Funktion ist sowohl für Wechsel- als auch für Gleichspannung verwendbar.

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

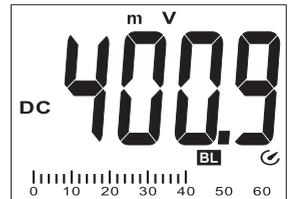
- Schalten Sie das DMM ein und wählen die Messfunktion „mV~“. Im Display erscheint „AC“ und die Einheit „mV“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (E), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (D).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen parallel zum Messobjekt (Generator, Schaltung usw.).
- Der Messwert wird im Display angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



→ Der Spannungsbereich „mV“ weist einen Eingangswiderstand von $\geq 10 \text{ M}\Omega$ auf. Bei offenen Messeingängen kann aufgrund der hohen Empfindlichkeit ein undefinierter Messwert angezeigt werden, der jedoch keinen Einfluss auf das Messergebnis hat.

Zur Messung von Gleichspannungen „DC“ (mV=) gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen die Messfunktion „mV=“.
- Drücken Sie die Taste „SELECT“ um in den Gleichspannungsbereich umzuschalten. Im Display erscheint „DC“ und die Einheit „mV“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (E), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (D).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen parallel zum Messobjekt (Generator, Schaltung usw.). Die rote Messspitze entspricht dem Pluspol, die schwarze Messspitze dem Minuspol.
- Die jeweilige Polarität des Messwertes wird zusammen mit dem augenblicklichen Messwert im Display angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



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

Der Spannungsbereich „mV“ weist einen Eingangswiderstand von $\geq 1000 \text{ M}\Omega$ auf. Bei offenen Messeingängen kann aufgrund der hohen Empfindlichkeit ein undefinierter Messwert angezeigt werden, der jedoch keinen Einfluss auf das Messergebnis hat.

f) Strommessung „A“



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

Die max. zulässige Spannung im Strommesskreis darf 1000 V nicht überschreiten.

Messungen >10 A dürfen nur für max. 10 Sekunden und nur im Intervall von 15 Minuten durchgeführt werden.

Messen Sie im 10A-Bereich auf keinen Fall Ströme über 20 A bzw. im mA/μA-Bereich Ströme über 600 mA, da sonst die Sicherungen auslösen.

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

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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen die benötigte Messfunktion „A, mA, μA \equiv “.
- In der Tabelle sind die unterschiedlichen Messfunktionen und die möglichen Messbereiche ersichtlich. Wählen Sie die Messfunktion und die zugehörigen Messbuchsen.

Messfunktion	Messbereich	Messbuchsen
A	<10 A (<20 A)	COM + A
mA	<600 mA	COM + μAmA
μA	<6000 μA	COM + μAmA

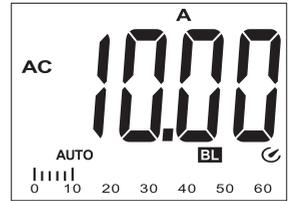
- Stecken Sie je nach Vorauswahl die rote Messleitung in die Messbuchse „A“ (C) oder „μAmA“ (B). Die schwarze Messleitung stecken Sie in die Messbuchse „COM“ (D).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen im stromlosen Zustand in Reihe zum Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.). Der jeweilige Stromkreis muss dazu aufgetrennt werden.
- Nachdem der Anschluss erfolgt ist, nehmen Sie den Stromkreis in Betrieb.
- Die jeweilige Polarität des Messwertes wird zusammen mit dem augenblicklichen Messwert im Display angezeigt.
- Schalten Sie nach Messende den Stromkreis wieder stromlos und entfernen danach die Messleitungen vom Messobjekt. Schalten Sie das DMM aus.

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



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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen die gewünschte Messfunktion „10A, mA, μA “.
- Drücken Sie die Taste „SELECT“ um in den AC-Messbereich umzuschalten. Im Display erscheint „AC“. Eine erneute Betätigung schaltet wieder zurück in den DC-Messbereich usw.
- Schließen Sie das Messgerät wie im Kapitel „Messung von Gleichströmen“ beschrieben an.
- Schalten Sie nach Messende den Stromkreis wieder stromlos und entfernen danach die Messleitungen vom Messobjekt. Schalten Sie das DMM aus.



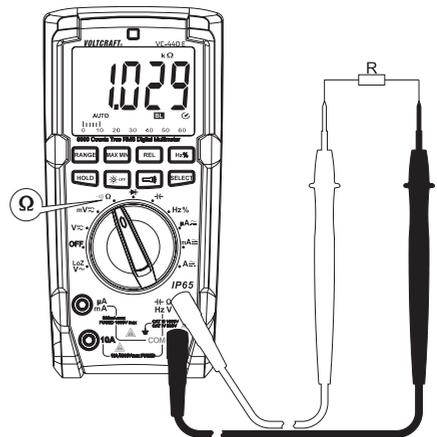
g) Widerstandsmessung



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

Zur Widerstandsmessung gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen die Messfunktion „ Ω “.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die Ω -Messbuchse (E), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (D).
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen verbinden. Daraufhin muss sich ein Widerstandswert von ca. 0 - 0,5 Ω einstellen (Eigenwiderstand der Messleitungen).
- Bei niederohmigen Messungen drücken Sie die Taste „REL“ (G), um den Eigenwiderstand der Messleitungen nicht in die folgende Widerstandsmessung einfließen zu lassen. Die Anzeige zeigt 0 Ω .
- Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt. Der Messwert wird, sofern das Messobjekt nicht hochohmig oder unterbrochen ist, im Display angezeigt. Warten Sie, bis sich die Anzeige stabilisiert hat. Bei Widerständen >1 M Ω kann dies einige Sekunden dauern.
- Sobald „OL“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten bzw. der Messkreis ist unterbrochen.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



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

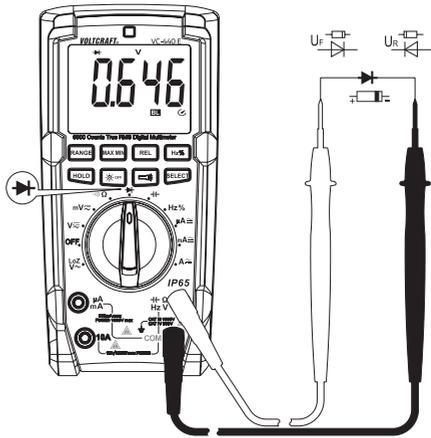
Die Taste „REL“ funktioniert nur bei einem angezeigten Messwert. Wird „OL“ dargestellt, kann diese Funktion nicht aktiviert werden.

h) Diodentest



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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen die Messfunktion \rightarrow
- Stecken Sie die rote Messleitung in die Ω -Messbuchse (E), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (D).
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen verbinden. Daraufhin muss sich ein Wert von ca. 0.000 V einstellen.
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Diode).
- Im Display wird die Durchlassspannung „UF“ in Volt (V) angezeigt. Ist „OL“ ersichtlich, so wird die Diode in Sperrrichtung (UR) gemessen oder die Diode ist defekt (Unterbrechung). Führen Sie zur Kontrolle eine gegenpolige Messung durch.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



i) Durchgangsprüfung



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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen die Messfunktion $\bullet\text{||}$
- Drücken Sie 1x die Taste „SELECT“ um die Messfunktion umzuschalten. Im Display erscheint das Symbol für Durchgangsprüfung und das Symbol für die Einheit „ Ω “. Eine erneute Betätigung schaltet in die nächste Messfunktion usw.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die Ω -Messbuchse (E), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (D).
- Als Durchgang wird ein Messwert $\leq 10 \Omega$ erkannt und es ertönt ein Piepton. Der Messbereich reicht bis 600 Ω .
- Sobald „OL“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten bzw. der Messkreis ist unterbrochen.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



j) Kapazitätsmessung



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

Beachten Sie bei Elektrolyt-Kondensatoren unbedingt die Polarität.

- Schalten Sie das DMM ein und wählen die Messfunktion „Kapazität“ \rightarrow
- Stecken Sie die rote Messleitung in die Ω -Messbuchse (E), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (D).

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

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



k) Frequenzmessung (elektronisch)

Das DMM kann die Frequenz einer Signalspannung bis 10 MHz messen und anzeigen. Der maximale Eingangsreich beträgt 30 Vrms. Diese Messfunktion ist nicht für Netzspannungsmessungen geeignet. Bitte beachten Sie die Eingangsgrößen in den technischen Daten.

→ Für Netzspannungsmessungen verwenden Sie die Zusatzfunktionen „Hz“ und „%“ in den entsprechenden Spannungs- oder Strommessbereichen.

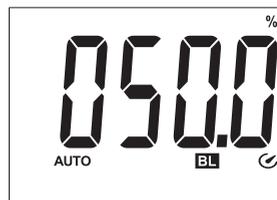
Zur Messung von Frequenzen gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen die Messfunktion „Hz“. Im Display erscheint „Hz“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die Hz-Messbuchse (E), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (D).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen parallel zum Messobjekt (Signalgenerator, Schaltung usw.).
- Die Frequenz wird mit der entsprechenden Einheit im Display angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



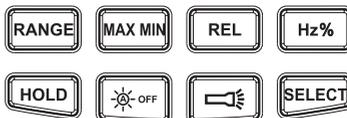
Zur Messung des Pulsverhältnisses der positiven Halbwelle in % gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „Hz“. Im Display erscheint „Hz“. Drücken Sie die Taste „Hz%“. Im Display erscheint „%“
- Stecken Sie die rote Messleitung in die Hz-Messbuchse (E), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (D).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen parallel zum Messobjekt (Signalgenerator, Schaltung usw.).
- Die Pulsdauer der positiven Halbwelle wird als Prozentwert im Display angezeigt. Bei einem symmetrischen Signal wird 50% angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



10. Zusatzfunktionen

Über die Funktionstasten (G) können verschiedene Zusatzfunktionen aktiviert werden. Bei jedem Tastendruck wird ein akustischer Signalton zur Bestätigung abgegeben.



a) SELECT-Funktion

Mehrere Messfunktionen sind mit Unterfunktionen belegt. Die Unterfunktionen sind rot markiert. Um diese anzuwählen drücken Sie die Taste „SELECT“. Jedes Drücken schaltet eine Unterfunktion weiter.

b) RANGE - Manuelle Messbereichswahl

Die RANGE-Funktion ermöglicht die manuelle Einstellung eines bestimmten Messbereiches. In ungünstigen Bereichen kann es vorkommen, dass die automatische Messbereichseinstellung bereits den nächstgrößeren Messbereich anwählt oder zwischen zwei Bereichen wechselt. Um dies zu unterdrücken kann der Messbereich in einigen Messfunktionen manuell eingestellt werden. Die manuelle Messbereichseinstellung funktioniert nur in den folgenden Messfunktionen: V, Ω , μA , mA, A.

Durch Drücken der „RANGE“-Taste erlischt im Display das Symbol „AUTO“ und es wird in den manuellen Modus umgeschaltet.

Jedes Drücken der Taste „RANGE“ schaltet einen Messbereich weiter und beginnt am Ende wieder mit dem kleinsten Messbereich. Der jeweilige Messbereich ist an der Stellung des Dezimalpunktes zu erkennen.

Um diese Funktion abzuschalten, halten Sie die Taste „RANGE“ ca. 2 s gedrückt. Das Symbol „AUTO“ erscheint und die automatische Messbereichswahl ist wieder aktiv. Ein Wechsel der Messfunktion deaktiviert diese Funktion ebenso.

c) MAX MIN-Funktion

Diese Funktion ermöglicht die Speicherung und Anzeige von Maximal- oder Minimalwert während einer Messreihe. Durch Drücken der „MAX MIN“-Taste wird diese Messfunktion aktiviert. Auto-Range wird deaktiviert.

Bei aktivierter Funktion wird gleichzeitig der Minimal- und Maximalwert der aktuellen Messreihe gespeichert. Die Max- und Min-Anzeige kann mit jedem Tastendruck umgeschaltet werden. Die Werte werden nach Messfunktionswechsel oder beim Ausschalten des Gerätes gelöscht.

Um die Funktion zu deaktivieren, halten Sie die Taste „MAX MIN“ für ca. 2 Sekunden gedrückt. Die Anzeige „MAX“ oder „MIN“ verschwinden und es erscheint wieder „AUTO“.

d) REL-Funktion

Die REL-Funktion ermöglicht eine Bezugswertmessung um evtl. Streuanzeigen oder Leitungsverluste wie z.B. bei Widerstandsmessungen zu vermeiden. Hierzu wird der momentane Anzeigewert auf Null gesetzt. Ein neuer Bezugswert wurde eingestellt. Auto-Range bleibt aktiv, wird jedoch nicht mehr im Display angezeigt.

Durch Drücken der „REL“-Taste wird diese Messfunktion aktiviert. Im Display erscheint „Δ“.

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



Die REL-Funktion ist in folgenden Messfunktionen nicht aktiv: LoZ-V, Durchgangsprüfung, Diodentest, Frequenz (Hz%).

e) Hz%-Funktion, Frequenzmessung (elektrisch)

Die Spannungs- und Strommessbereiche sind mit Unterfunktionen zur Frequenzmessung belegt. Diese Messfunktionen benötigen einen Signalpegel von >200 mVrms und haben eine Bandbreite bis 400 Hz und ist deshalb für Netzspannung geeignet.

Um die Frequenz des Strom- oder Spannungssignals zu messen, drücken Sie die Taste „Hz%“. Im Display wird die Frequenz in Hz angezeigt. Um die Anzeige umzuschalten, drücken Sie erneut die Taste „Hz%“.

Pulsverhältnis „Hz%“-Funktion

Möchten Sie das Verhältnis der positiven zur negativen Halbwelle in Prozentwerten anzeigen, drücken Sie 2x die Taste „Hz%“. Im Display wird das Verhältnis der positiven Halbwelle in Prozent angezeigt. Um die Anzeige umzuschalten, drücken Sie erneut die Taste „Hz%“.

f) HOLD-Funktion

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



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

Zum Einschalten der Hold-Funktion drücken Sie die Taste „HOLD“; ein Signalton bestätigt diese Aktion und es wird „H“ im Display angezeigt. Der Bargraf bleibt weiterhin aktiv und zeigt den Spannungsverlauf an.

Um die Hold-Funktion abzuschalten, drücken Sie die Taste „HOLD“ erneut oder wechseln Sie die Messfunktion.

g) Displaybeleuchtung

Das Multimeter erkennt automatisch über einen Lichtsensor die Helligkeit in der Umgebung und schaltet bei eingeschaltetem DMM automatisch die Displaybeleuchtung ein. Diese Automatik-Funktion wird im Display durch das Symbol „BL“ angezeigt. Sie kann über die Beleuchtungs-Taste  deaktiviert werden und bleibt bis zum Ausschalten über den Drehschalter deaktiviert. Beim nächsten Einschalten ist diese Automatik-Funktion wieder aktiv.

h) LED-Lampe

An der Geräterückseite ist eine weiße LED-Lampe (K) integriert. Die Lampe wird über die Taste mit dem Taschenlampensymbol ein und ausgeschaltet. Jeder Tastendruck schaltet die Lampe ein und wieder aus.

Die Lampe bleibt solange eingeschaltet, bis sie über die Taste manuell ausgeschaltet wird, das Messgerät über den Drehschalter (OFF) ausgeschaltet wird oder das Gerät nach ca. 15 Minuten automatisch abschaltet.

i) Automatische Abschaltfunktion

Das DMM schaltet nach ca. 15 Minuten automatisch ab, wenn keine Taste oder der Drehschalter betätigt wurde. Diese Funktion schützt und schont die Batterie und verlängert die Betriebszeit. Die aktive Funktion wird durch das Symbol „“ im Display angezeigt.

Um das DMM nach einer automatischen Abschaltung wieder einzuschalten betätigen Sie den Drehschalter oder drücken eine beliebige Taste (außer den beiden Beleuchtungs-Tasten).

Die automatische Abschaltung kann manuell deaktiviert werden.

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

11. Reinigung und Wartung

a) Allgemein

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

Das Messgerät ist bis auf eine gelegentliche Reinigung, sowie den Batterie- und den Sicherungswechsel absolut wartungsfrei.

Den Sicherungs- und Batteriewechsel finden Sie im Anschluss.

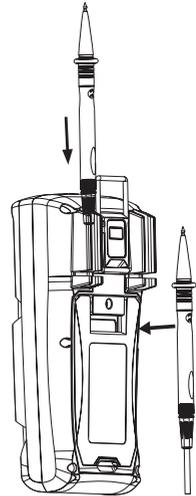


Überprüfen Sie regelmäßig die technische Sicherheit des Gerätes und der Messleitungen z.B. auf Beschädigung des Gehäuses oder Quetschung usw.



An der Geräterückseite befinden sich Halterungen, mit denen die Messleitungen am Messgerät befestigt werden können.

Die Messspitzen können so platziert werden, dass sie sauber verstaut sind, oder höher befestigt, um beidhändig messen zu können.



b) Reinigung

Bevor Sie das Gerät reinigen beachten Sie unbedingt folgende Sicherheitshinweise:



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

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

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

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

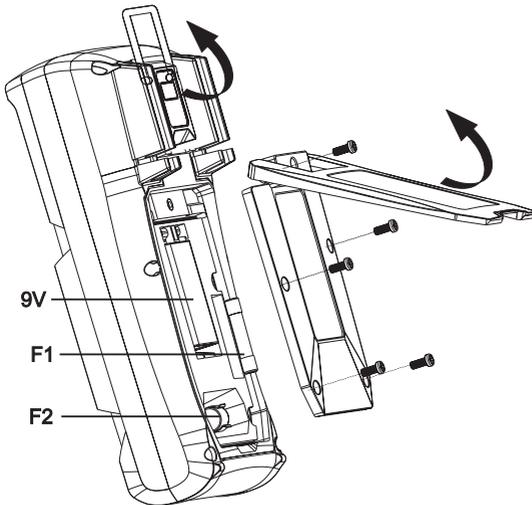
c) Messgerät öffnen

Das Gehäusedesign lässt selbst bei geöffnetem Batterie- und Sicherungsfach nur den Zugriff auf Batterie und Sicherungen zu.

Diese Maßnahmen erhöhen die Sicherheit und Bedienungsfreundlichkeit für den Anwender.

Zum Öffnen gehen Sie wie folgt vor:

- Entfernen Sie alle Messleitungen vom Messgerät und schalten es aus.
- Klappen Sie den rückseitigen Aufstellbügel (N) auf.
- Lösen Sie mit einem passenden Schraubendreher die 5 rückseitigen Batteriefachschrauben (M).
- Ziehen Sie bei aufgeklapptem Aufstellbügel den Batteriefachdeckel (N) vom Messgerät.
- Die Sicherungen und das Batteriefach sind jetzt zugänglich.
- Kontrollieren Sie nach jedem Öffnen des Batteriefachdeckels die Gummidichtung um das Batterie- und Sicherungsfach auf Verschmutzungen und entfernen Sie diese bei Bedarf. Dies gewährleistet den Schutz gegen Eindringen von Staub und Wasser.
- Verschließen Sie das Gehäuse in umgekehrter Reihenfolge und verschrauben Sie das Batterie- und Sicherungsfach.
- Das Messgerät ist wieder einsatzbereit.



d) Sicherungswechsel

Die Strommessbereiche sind mit Hochleistungssicherungen abgesichert. Ist keine Messung in diesem Bereich mehr möglich, muss die Sicherung ausgewechselt werden.

→ Die Sicherungen können bei geschlossenem Gehäuse über die Widerstandsmessfunktion geprüft werden. Wählen Sie die Messfunktion „Ω“. Verbinden Sie mit einer Messleitung die Messbuchse „Ω“ (E) mit der mA-Buchse (B) bzw. mit der A-Buchse (C).

Bei intakten Sicherungen sollten folgende Messwerte angezeigt werden:

mA : <1,5 MΩ, A : < 5 Ω. Wird ein höherer Wert oder "OL" angezeigt, muss die Sicherung gewechselt werden.

Zum Auswechseln gehen Sie wie folgt vor:

- Trennen Sie die angeschlossenen Messleitungen vom Messkreis und von Ihrem Messgerät. Schalten Sie das DMM aus.
- Öffnen Sie das Gehäuse wie im Kapitel „Messgerät öffnen“ beschrieben.
- Ersetzen Sie die defekte Sicherung gegen eine neue des selben Typs und Nennstromstärke. Die Sicherungen haben folgende Werte:

Sicherung	F1	F2
Charakteristik	Flink	Flink
Wert	FF600mA H 1000 V	F11A H 1000V
Abmessung	6 x 32 mm	10 x 38 mm
Typ	Keramik	Keramik
Best.-Nr.	442335	126357

- Verschließen Sie das Gehäuse wieder sorgfältig.



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

e) Einsetzen und Wechseln der Batterie

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

Zum Einsetzen/Wechseln gehen Sie wie folgt vor:

- Trennen Sie das Messgerät und die angeschlossenen Messleitungen von allen Messkreisen. Entfernen Sie alle Messleitungen von Ihrem Messgerät. Schalten Sie das DMM aus.
- Öffnen Sie das Gehäuse wie im Kapitel „Messgerät öffnen“ beschrieben.
- Ersetzen Sie die verbrauchte Batterie gegen eine neue des selben Typs. Setzen Sie die neue Batterie polungsrichtig in das Batteriefach.
- Verschließen Sie das Gehäuse wieder sorgfältig.



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

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

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

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

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

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

Batterien dürfen nicht aufgeladen oder zerlegt werden. Es besteht Explosionsgefahr.



Eine passende Alkaline Batterie erhalten Sie unter folgender Bestellnummer:
Best.-Nr. 652509 (Bitte 1x bestellen).

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

12. Entsorgung

a) Allgemein



Das Produkt gehört nicht in den Hausmüll.

Entsorgen Sie das Produkt am Ende seiner Lebensdauer gemäß den geltenden gesetzlichen Vorschriften; geben Sie es z.B. bei einer entsprechenden Sammelstelle ab.



Entnehmen Sie die eingesetzten Batterien bzw. Akkus und entsorgen Sie diese getrennt vom Produkt.

b) Entsorgung von gebrauchten Batterien

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



Schadstoffhaltige Akkus sind mit nebenstehendem Symbol gekennzeichnet, die auf das Verbot der Entsorgung über den Hausmüll hinweisen.

Die Bezeichnungen für das ausschlaggebende Schwermetall sind: Cd = Cadmium, Hg = Quecksilber, Pb = Blei.

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

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

13. Behebung von Störungen

Mit dem DMM haben Sie ein Produkt erworben, welches nach dem neuesten Stand der Technik gebaut wurde und betriebssicher ist. Dennoch kann es zu Problemen oder Störungen kommen.

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



Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise!

Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Das Multimeter funktioniert nicht.	Ist die Batterie verbraucht?	Kontrollieren Sie den Zustand. Batteriewechsel.
Keine Messwertänderung.	Ist eine falsche Messfunktion aktiv (AC/DC)?	Kontrollieren Sie die Anzeige (AC/DC) und schalten die Funktion ggf. um.
	Wurden die falschen Messbuchsen verwendet?	Kontrollieren Sie die Buchsenbelegung bzw. den korrekten Sitz der Messleitungen.
	Ist die Hold-Funktion aktiviert?	Deaktivieren Sie die Hold-Funktion.
Keine Messung im A-Messbereich möglich	Ist die Sicherung im A-Messbereich defekt?	Kontrollieren Sie die 11 A-Sicherung F2.
Keine Messung im mA/µA-Messbereich möglich	Ist die Sicherung im mA/µA-Messbereich defekt?	Kontrollieren Sie die 600 mA-Sicherung F1.



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

14. Technische Daten

Anzeige.....	6000 Counts (Zeichen)
Messrate.....	ca. 3 Messungen/Sekunde (Display und Bargraf)
Messverfahren AC.....	True RMS, AC-gekoppelt
Messleitungslänge.....	je ca. 80 cm
Messimpedanz.....	≥10MΩ (V-Bereich)
Messbuchsen-Abstand.....	19 mm (COM-V)
Automatische Abschaltung.....	ca. 15 Minuten, manuell deaktivierbar
Spannungsversorgung.....	9 V Blockbatterie (NEDA 1604, 6F22 oder baugleich)
Betriebszeit/Batterie.....	ca. 120 h (ohne Displaybeleuchtung/LED-Lampe)
Arbeitsbedingungen.....	0 bis +30°C (<75%rF +31 bis +40°C (<50%rF)
Betriebshöhe.....	max. 2000 m
Lagertemperatur.....	-10 bis +50°C (<75%rF)
Gewicht.....	ca. 473 g
Abmessungen (L x B x H).....	195 x 95 x 58 (mm)
Messkategorie.....	CAT III 1000 V, CAT IV 600 V
Verschmutzungsgrad.....	2
Sicherheit gemäß.....	EN61010-1
Schutzart.....	IP65 (Staubdicht und Strahlwassergeschützt)

Messtoleranzen

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

Die Messung kann beeinträchtigt werden wenn das Gerät innerhalb einer hochfrequenten, elektromagnetischen Feldstärke betrieben wird. In einem elektromagnetisch belastetem Umfeld bis 1 V/m erhöht sich die Genauigkeit um 5 % des Messwertes. Über 1 V/m ist nicht mehr spezifiziert und kann zu Fehlanzeigen führen.

Gleichspannung V/DC

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
600,0 mV*	0,1 mV	$\pm(0,9\% + 6)$
6,000 V	0,001 V	$\pm(0,7\% + 6)$
60,00 V	0,01 V	$\pm(0,9\% + 4)$
600,0 V	0,1 V	
1000 V	1 V	
<p>*nur über die Messfunktion „mV“ verfügbar Überlastschutz 1000 V; Impedanz: 10 MΩ (mV: ≥ 1000 MΩ) Bei kurzgeschlossenem Messeingang im mV-Bereich ist eine Anzeige von 5 Counts möglich; Genauigkeitsbereich 5-100%</p>		

Wechselspannung V/AC

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
600,0 mV*	0,1 mV	$\pm(1,3\% + 5)$
6,000 V	0,001 V	$\pm(1,0\% + 5)$
60,00 V	0,01 V	$\pm(1,3\% + 4)$
600,0 V	0,1 V	
750 V	1 V	
600,0 V LoZ	0,1 V	$\pm(2,6\% + 4)$
<p>*nur über die Messfunktion „mV“ verfügbar Frequenzbereich 40 - 400 Hz; Überlastschutz 750 V; Impedanz: 10 MΩ Spezifizierter Messbereich: 5 - 100 % des Messbereichs Bei kurzgeschlossenem Messeingang ist eine Anzeige von 10 Counts möglich Nach der Verwendung der LoZ-Funktion ist eine Regenerationszeit von 1 Minute erforderlich</p>		
<p>TrueRMS Scheitelwert (Crest Factor (CF)) ≤ 3 CF bis 600 V, $\leq 1,5$ CF bis 750 V TrueRMS Scheitelwert für Nicht-Sinusförmige Signale zzgl. Toleranzaufschlag: CF >1,0 - 2,0 + 3% CF >2,0 - 2,5 + 5% CF >2,5 - 3,0 + 7%</p>		

Gleichstrom A/DC

Bereich		Auflösung	Genauigkeit
μA	600,0 μA	0,1 μA	±(1,0% + 4)
	6000 μA	1 μA	
mA	60,00 mA	0,01 mA	
	600,0 mA	0,1 mA	
A	6,000 A	0,001 A	±(1,3% + 4)
	20,00 A*	0,01 A	±(1,6% + 7)
Überlastschutz 1000 V *Bis 10 A Dauermessung, >10 -20 A max. 10 s mit Messpause 15 Minuten			

Wechselstrom A/AC

Bereich		Auflösung	Genauigkeit
μA	600,0 μA	0,1 μA	±(1,3% + 4)
	6000 μA	1 μA	
mA	60,00 mA	0,01 mA	
	600,0 mA	0,1 mA	
A	6,000 A	0,001 A	±(1,6% + 4)
	20,00 A*	0,01 A	±(2,0% + 7)
Frequenzbereich 40- 400 Hz; Überlastschutz 1000 V Spezifizierter Messbereich: 5 - 100 % des Messbereichs Bei kurzgeschlossenem Messeingang ist eine Anzeige von 2 Counts möglich *Bis 10 A Dauermessung, >10 -20 A max. 10 s mit Messpause 15 Minuten			
TrueRMS Scheitelwert (Crest Factor (CF)) ≤3 CF über den gesamten Bereich TrueRMS Scheitelwert für Nicht-Sinusförmige Signale zzgl. Toleranzaufschlag: 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% + 3)
6,000 kΩ	0,001 kΩ	±(1,0% + 3)
60,00 kΩ	0,01 kΩ	
600,0 kΩ	0,1 kΩ	
6,000 MΩ	0,001 MΩ	±(1,6% + 4)
60,00 MΩ	0,01 MΩ	±(3,0% + 6)
Überlastschutz 1000 V Messspannung: ca. 0,5 V *Genauigkeit nach Abzug des Messleitungswiderstandes		

Kapazität

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
6,000 nF*	0,001 nF	±(5% + 10)
60,00 nF*	0,01 nF	±(4% + 7)
600,0 nF*	0,1 nF	
6,000 µF*	0,001 µF	
60,00 µF	0,01 µF	
600,0 µF	0,1 µF	±13%
6,000 mF	0,001 mF	
60,00 mF	0,01 mF	
Überlastschutz 1000 V *Genauigkeit für Messbereich ≤ 1 µF nur gültig mit angewendeter REL-Funktion		

Frequenz „Hz“ (elektronisch)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
60,00 Hz	0,01 Hz	±(0,1% + 6)
600,0 Hz	0,1 Hz	
6,000 kHz	0,001 kHz	
60,00 kHz	0,01 kHz	
600,0 kHz	0,1 kHz	
6,000 MHz	0,001 MHz	
10,00 MHz	0,01 MHz	
Signalpegel: ≤100 kHz: 200 mV - 30 Vrms >100 kHz - <1 MHz: 600 mV - 30 Vrms ≥1 MHz - <10 MHz: 1 V - 30 Vrms 10 MHz: 1,8 V - 30 Vrms		

Frequenz „Hz“ (elektrisch, Unterfunktion von A und V)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
40 - 400 Hz	0,1 Hz	Nicht spezifiziert
Signalpegel: Empfindlichkeit mind. 200 mVrms		

Pulsverhältnis „%“

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,1 – 99,9 %	0,1 %	Nicht spezifiziert
Anzeige der positiven Halbwelle in % Frequenzbereich: <10 kHz Eingangsempfindlichkeit >2 Vpp (10,0 % - 95,0 %)		

Diodentest

Prüfspannung	Auflösung
ca. 3,5 V/DC	0,001 V
Überlastschutz: 1000 V; Prüfstrom: 1,2 mA typ.	

Akust. Durchgangsprüfer

Messbereich	Auflösung
600 Ω	0,1 Ω
$\leq 10 \Omega$ Dauerton; $\geq 50 \Omega$, der Summer piept nicht Überlastschutz: 1000 V Prüfspannung ca. 1 V Prüfstrom <0,25 mA	



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

Table of contents



	Page
1. Introduction	11
2. Explanation of symbols	12
3. Intended use	13
4. Scope of Delivery	14
5. Safety Notes	14
6. Operating Elements	16
7. Product Description	17
8. Display Indications and Symbols	18
9. Measuring Operation	20
a) Switching on the Meter	20
b) Alternating Voltage Measurement "V/AC"	20
c) Direct Voltage Measurement "V/DC"	21
d) LoZ alternating voltage measurement "V/AC"	21
e) Voltage Measuring "mV"	22
f) Current Measuring "A"	23
g) Resistance Measuring	24
h) Diode Test	25
i) Continuity Test	25
j) Capacity Measuring	26
k) Frequency Measurement (electronic)	27
10. Additional Functions	28
a) SELECT Function	28
b) RANGE - Manual Measurement Range Selection	28
c) MAX MIN Function	28
d) REL Function	28
e) Hz% Function, Frequency Measurement (electrical)	29
f) HOLD Function	29
g) Display Illumination  OFF	29
h) LED Lamp 	29
i) Automatic Power-Off	29

11. Cleaning and Maintenance	30
a) General	30
b) Cleaning	30
c) Opening Meter	31
d) Fuse Replacement	32
e) Inserting and Changing the Battery	33
12. Disposal	33
a) General	33
b) Disposal of Flat Batteries	34
13. Troubleshooting	34
14. Technical Data	35

1. Introduction

Dear Customer,

thank you for purchasing this product.

This product complies with the statutory national and European specifications. To maintain this status and to ensure safe operation, you as the user must observe these operating instructions!



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:

International: www.conrad.com/contact

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

2. Explanation of symbols



The symbol with a lightning bolt in a triangle is used where there is a health hazard, e.g. from electric shock.



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



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



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



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

IP65 Protection against ingress of dust (dust-tight) and jet water

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

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

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

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



Earth potential

3. Intended use

- Measuring and displaying electric parameters in the range of measuring category CAT III for up to 1000 V or CAT IV for up to 600V against earth potential, pursuant to EN 61010-1 and all lower categories.
- Measurement of direct current up to 1000 V
- Measurement of alternating current up to 750 V
- Measurement of direct and alternating current up to 10 A or 20 A, short term (10 seconds)
- Frequency measurement up to 10 MHz (electronic) or up to 400 Hz (electrical, as a subfunction)
- Capacity measurement up to 60 mF
- Measurement of resistances up to 60 M Ω
- Continuity test (<10 Ω acoustic)
- Diode test

The measurement functions are selected using the dial switch. Automatic measurement range selection (autorange) is active in all measurement ranges (except mV, diode test and continuity test).

In the AC voltage and AC current measurement range, true effective measured value (true root mean square; True RMS) up to a frequency of 400 Hz.

Polarity is automatically indicated with the prefix (-) if the measured values are negative.

The two current measuring inputs are secured against overload with ceramic high-performance fuses. The voltage in the measuring circuit must not exceed 1000 V.

The multimeter is operated with a conventional 9 V block battery (type 6F22, NEDA 1604 or same build). The device must only be operated with the specified battery type. A rechargeable battery should not be used due to the lower capacity.

Automatic deactivation switches off the device after approx. 15 minutes when no button has been pushed on the device. This prevents premature discharging of the battery. This function can be deactivated.

There is an LED lamp that can be activated and used as a torch at the rear of the device.

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

Due to its build, the device corresponds to protection type IP65 and is dust- and water-jet-tight. The meter must not be used when wet or moist. Protection type IP65 only serves to protect the device.

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

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

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

Use other than that described above can lead to damage to the product and may involve additional risks such as, for example, short circuits, fire, electrical shock etc. No part of this product must be modified or converted!

Read the operating instructions carefully and keep them for later reference. Always observe the safety information!

4. Scope of Delivery

- Digital multimeter
- 2x CAT IV-safety measuring lines
- 9 V block battery
- Safety instructions
- Operating instructions (on CD)

Up-to-date operating instructions

Download the latest operating instructions via the link www.conrad.com/downloads or scan the QR code. Follow the instructions on the website.



5. Safety Notes



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



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

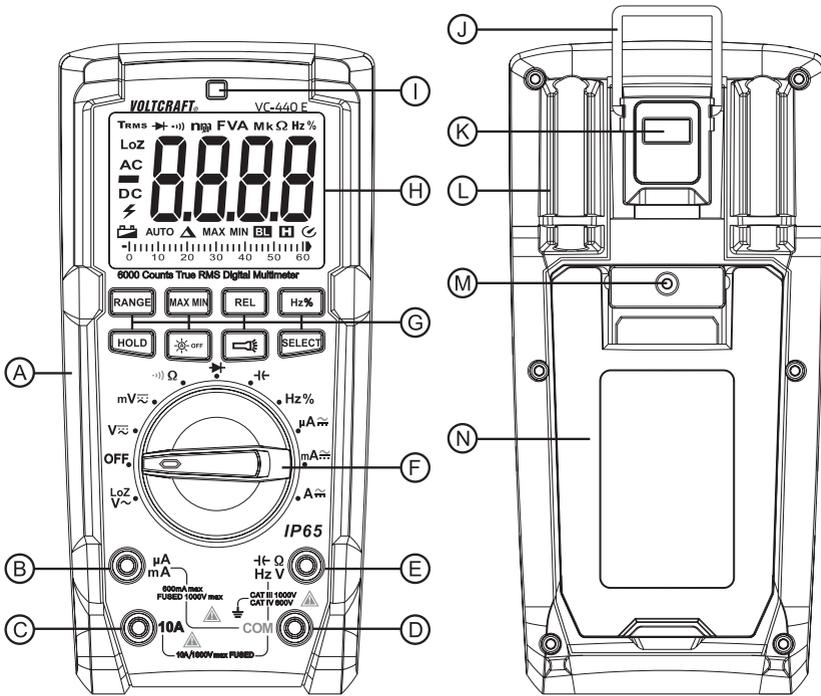
We do not assume any liability for property damage or personal injury caused by improper use or non-compliance with the safety instructions! In such cases the warranty/guarantee is voided.

- This device left the manufacturer's factory in safe and perfect condition.
- To maintain this condition and to ensure safe operation, the user must observe the safety information and warning notes in these operating instructions. For safety and approval reasons, unauthorised conversion and/or modification of the device are not permitted.
- Consult an expert when in doubt as to the operation, safety or the connection of the device.
- Meters and accessories are not toys and have no place in the hands of children!
- In commercial institutions, the accident prevention regulations of the Employer's Liability Insurance Association for Electrical Systems and Operating Materials are to be observed.
- In schools, training centres, computer and self-help workshops, handling of meters must be supervised by trained personnel in a responsible manner.
- Ensure before every measurement that the meter is set to the proper measuring function.



- When using the measuring prods without cover caps, measurements between the meter and the earth potential must not be performed above the measuring category CAT II.
- When measuring in the measuring category CAT III and CAT IV, measuring prods with cover caps (max. 4 mm free contact length) must be used to avoid accidental short circuits during measurement. They are enclosed.
- The measuring prods have to be removed from the measured object every time the measuring function is changed.
- The voltage between the connection points of the meter and the earth potential must not exceed 1000 V DC/AC in CAT III or 600 V DC/AC in CAT IV.
- Be especially careful when dealing with voltages higher than 33 V alternating (AC) or 70 V direct voltage (DC)! Even at these voltages it is possible to receive a potentially fatal electric shock if you touch electrical conductors.
- To avoid electric shock, make sure not to touch the connections/measuring points to be measured directly or indirectly during measurement. During measuring, do not grip beyond the tangible grip range markings present on the measuring prods.
- Check the meter and its measuring lines for damage before each measurement. Never carry out any measurements if the protecting insulation is defective (torn, ripped off etc.). The enclosed measuring cables have a wear indicator. When they are damaged, a second insulation layer in a different colour becomes visible. The measuring accessories must no longer be used and must be replaced.
- Do not use the multimeter just before, during or just after a thunderstorm (lightning! / high-energy over-voltage!). Make sure that your hands, shoes, clothing, the floor, circuits and circuit components are dry.
- Never operate the product in direct proximity of:
 - strong magnetic or electromagnetic fields
 - transmitter aerials or HF generators.This could affect the measurement.
- If you have reason to believe that the device can no longer be operated safely, disconnect it immediately and make sure it is not operated unintentionally. It can be assumed that safe operation is no longer possible if:
 - the device shows any visible damage,
 - the device no longer works and
 - the device was stored under unfavourable conditions for an extended period of time or
 - after it was exposed to extraordinary stress caused by transport.
- Do not switch the meter on immediately after it was taken from a cold to a warm environment. The condensation that forms might destroy your device. Allow the device to reach room temperature before switching it on.
- Do not leave the packaging material lying around carelessly since such materials can become dangerous toys in the hands of children.
- Also observe the safety information in each chapter of these instructions.

6. Operating Elements



- A Spray-cast rubber protection
- B µA/mA measuring jack
- C A-measuring jack
- D COM measuring jack (reference potential, "Minus")
- E VΩ measuring jack (with commensurability "Plus")
- F Dial switch for selecting the measuring function
- G Function buttons
- H Display
- I Light sensor for display lighting
- J Suspension bracket, unfolding
- K LED Lamp
- L Measuring prod holder
- M Screws for battery and fuse compartment lid
- N Foldable standing bracket

7. Product Description

The multimeter (referred to as DMM in the following) indicates measured values on the digital display. The measured value display of the DMM comprises 6000 counts (count = smallest display value). The AC measurement for voltage and current is performed as an effective median value (TrueRMS).

If the DMM is not operated for approx. 15 minutes, it switches off automatically. This saves battery power and extends the period of operation. Automatic deactivation can be deactivate manually.

The meter can be used for do-it-yourself or for professional and industrial applications up to CAT IV. The moulded-on rubber protection makes the device extremely robust, enabling it to survive even a fall from 3 m height. The device is also dust-tight and jet-water-protected (IP65). The rubber seal in the battery compartment must be checked for contamination at a battery or fuse change to ensure tightness. The seal must be clean at all times. Remove any contamination and particles with a thin cotton swab, etc. The seal must not be damaged.

There may be transport protection caps in the angled plugs of the enclosed measuring lines. Remove them before pushing the plugs into the meter jacks.

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

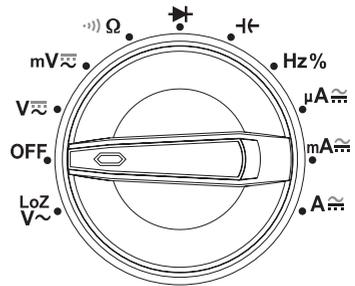
Dial Switch (F)

The individual measuring functions (measuring values) are selected via a dial switch. The automatic range selection "AUTO" is active for most measuring functions. The appropriate measurement range is set individually for each application.

The dial switch has several functions in some areas. These subfunctions marked in red can be switched with the button

"SELECT" (e.g. switching resistance measurement for continuity test or AC/DC switching, etc.). Each push switches the function.

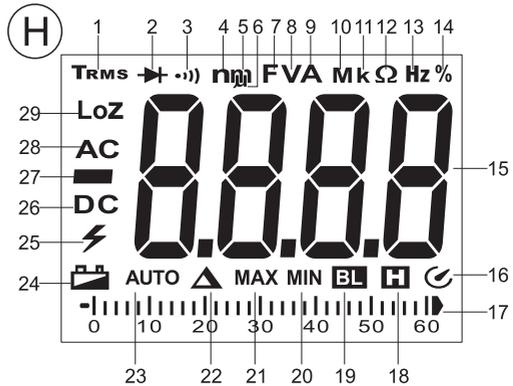
If the meter switch is set to "OFF", the meter is switched off. Always turn the meter off when it is not in use.



8. Display Indications and Symbols

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

- 1 True root mean square
- 2 Symbol for the diode test
- 3 Symbol for the acoustic continuity tester
- 4 Symbol for nano (exp.-9)
- 5 Symbol for milli (exp.-3)
- 6 Symbol for micro (exp.-6)
- 7 Farad (unit of electric capacity)
- 8 Volt (unit of electric voltage)
- 9 Ampere (unit of electric current)
- 10 Symbol for mega (exp.6)
- 11 Symbol for kilo (exp.3)
- 12 Ohm (unit of electric resistance)
- 13 Hertz (unit of frequency)
- 14 Display of the pulse duration ratio
- 15 Measured value display
- 16 Automatic deactivation is activated
- 17 Bar chart, analogue bar display for the digital value
- 18 Hold function is active
- 19 Automatic lighting for display is active
- 20 Minimum value memory
- 21 Maximum value memory
- 22 Delta symbol for relative value measuring (= reference value measuring)
- 23 Automatic measurement range selection is active
- 24 Battery change display
- 25 Warning symbol for dangerous voltage or with warning sound when the measured value is exceeded
- 26 Symbol for direct current (==)
- 27 Polarity indication for current flow direction (minus pole)
- 28 Symbol for alternating current (~)
- 29 Symbol for low impedance



REL	Button for relative value measuring (= reference value measuring)
SELECT	Button for switching the subfunctions
RANGE	Button for manual measurement range selection
MAX MIN	Button for maximum and minimum value storage
HOLD	Button for manually capturing the currently measured value.
OL	Overload = the measurement range was exceeded
OFF	Switch position "meter off"
	Symbol for the diode test
	Symbol for the acoustic continuity tester
	Symbol for the capacity measuring range
~	Symbol for alternating current
==	Symbol for direct current
COM	Measuring connection reference potential
mV	Measuring function voltage measuring, Millivolt (exp.-3)
V	Measuring function voltage measuring, Volt (unit of electric voltage)
A	Measuring function current measuring, Ampere (unit of electric current)
mA	Measuring function current measuring, Milliampere (exp.-3)
μA	Measuring function current measuring, Microampere (exp.-6)
Hz%	Measuring function frequency, Hertz (unit of frequency) and pulse duration ratio in %
Ω	Measuring function resistance, Ohm (unit of electrical resistance)
	Button to switch off the automatic lighting for the display
	Button for the LED lamp
	Symbol for the fuses used

9. Measuring Operation



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



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

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

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

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

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

a) Switching on the Meter

Turn the dial switch (F) to the corresponding measurement function. To switch off, turn the dial switch to "OFF". Always turn the meter off when it is not in use.



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

b) Alternating Voltage Measurement "V/AC"

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

- Turn the DMM on and select measuring function
- "V". The display shows "AC" and the unit "V".
- Plug the red measuring line into the V measuring jack (E) and the black measuring line into the COM measuring jack (D).
- Connect the two measuring prods to the object to be measured in parallel (generator, circuit, etc.).
- The measured value is indicated on the display.
- Remove the measuring lines from the object to be measured after completion of the measurement and switch off the DMM.

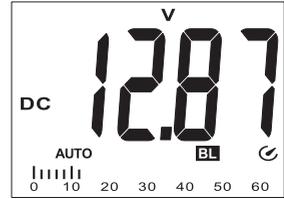
→ The voltage range "V/AC" has an input resistance of $\geq 10 \text{ M}\Omega$. This will put barely any strain on the circuit.



c) Direct Voltage Measurement “V/DC”

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

- Turn the DMM on and select measuring function “V $\overline{\text{---}}$ ”.
- Press “SELECT” to switch to the direct current measurement range. The display shows “DC” and the unit “V”.
- Plug the red measuring line into the V measuring jack (E) and the black measuring line into the COM measuring jack (D).
- Connect the two measuring prods to the object to be measured in parallel (generator, circuit, etc.). The red measuring prod indicates the positive pole, the black measuring prod the negative pole.
- The polarity of the respective measured value is indicated on the display together with the current measured value.
- Remove the measuring lines from the object to be measured after completion of the measurement and switch off the DMM.



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

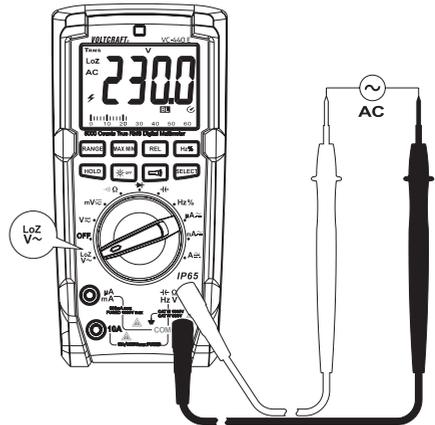
The voltage range “V/DC” has an input resistance of $\geq 10 \text{ M}\Omega$. This will put barely any strain on the circuit.

d) LoZ alternating voltage measurement “V/AC”

The LoZ measuring function permits alternating voltage measurement with low impedance (approx. $300 \text{ k}\Omega$). The lower internal resistance of the meter reduces wrong measurement of scatter and phantom voltages. The measuring circuit is, however, subject to higher strain than with the standard measuring function.

Proceed as follows to measure alternating voltages “AC” (LoZ V \sim):

- Turn the DMM on and select measuring function.
- “LoZ V \sim ”. The display shows “LoZAC” and the unit “V”.
- Plug the red measuring line into the V measuring jack (E) and the black measuring line into the COM measuring jack (D).
- Connect the two measuring prods to the object to be measured in parallel (generator, circuit, etc.).
- The measured value is indicated on the display.
- Remove the measuring lines from the object to be measured after completion of the measurement and switch off the DMM.



→ The voltage range “LoZ V/AC” has an input resistance of $< 300 \text{ k}\Omega$. This will put a slight strain on the circuit.

e) Voltage Measuring “mV”

There is a dedicated measuring function to measure smaller voltages up to 600 mV at a high resolution. This function can be used for alternating and direct voltage alike.

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

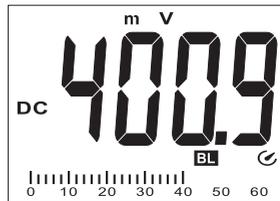
- Turn the DMM on and select measuring function “mV ~”. The display shows “AC” and the unit “mV”.
- Plug the red measuring line into the V measuring jack (E) and the black measuring line into the COM measuring jack (D).
- Connect the two measuring prods to the object to be measured in parallel (generator, circuit, etc.).
- The measured value is indicated on the display.
- Remove the measuring lines from the object to be measured after completion of the measurement and switch off the DMM.



→ The voltage range “mV” has an input resistance of $\geq 10\text{ M}\Omega$. With the measuring inputs open, the high sensitivity may cause an undefined measured value to be displayed; however, this does not influence the measuring result.

Proceed as follows to measure direct voltages “DC” (mV —):

- Turn the DMM on and select measuring function “mV —”.
- Press “SELECT” to switch to the direct current measurement range. The display shows “DC” and the unit “mV”.
- Plug the red measuring line into the V measuring jack (E) and the black measuring line into the COM measuring jack (D).
- Connect the two measuring prods to the object to be measured in parallel (generator, circuit, etc.). The red measuring prod indicates the positive pole, the black measuring prod the negative pole.
- The polarity of the respective measured value is indicated on the display together with the current measured value.
- Remove the measuring lines from the object to be measured after completion of the measurement and switch off the DMM.



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

The voltage range “mV” has an input resistance of $\geq 1000\text{ M}\Omega$. With the measuring inputs open, the high sensitivity may cause an undefined measured value to be displayed; however, this does not influence the measuring result.

f) Current Measuring “A”



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

The voltage in the measuring circuit must not exceed 1000 V.

Measuring >10 A must only be performed for max. 10 seconds and at 15 minute intervals.

Never measure any currents above 10 A in the 20 A range and no currents above 600 mA in the mA/μA range; otherwise the fuses trigger.

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

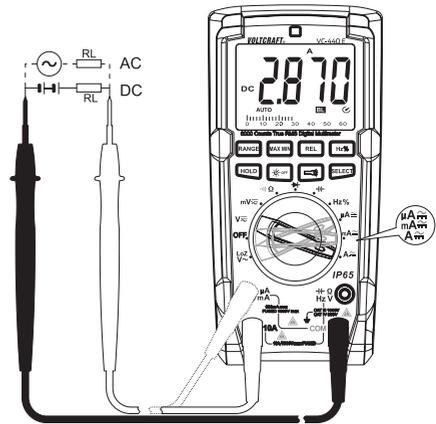
Proceed as follows to measure direct currents (A ---):

- Turn the DMM on and select the required measuring function “A, mA, μA”.
- The table shows the different measuring functions and possible measuring ranges. Select your measuring function and the respective measuring jacks.

Measuring function	Measurement range	Measuring jacks
A	<10 A (<20 A)	COM + A
mA	<600 mA	COM + μAmA
μA	<6000 μA	COM + μAmA

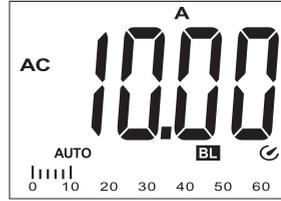
- Depending on your pre-selection, plug the red measuring line into the measuring jack “A” (C) or “μAmA” (B). Plug the black measuring line into the “COM” (D) measuring jack.
- Connect the two measuring prods in series with the object to be measured (battery, circuit, etc.) while powered down. The respective circuit must be opened for this.
- Take the circuit into operation after connection.
- The polarity of the respective measured value is indicated on the display together with the current measured value.
- Power the circuit down again after the end of measuring and remove the measuring lines from the measured object. Switch off the DMM.

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



Proceed as described above to measure alternating currents (A ~).

- Turn the DMM on and select the desired measuring function "10A, mA, μ A".
- Press "SELECT" to switch to the AC measuring range. "AC" appears in the display. Pressing this button again takes you back to the DC measurement range, etc.
- Connect the meter as described in chapter "Measuring direct currents".
- Power the circuit down again after the end of measuring and remove the measuring lines from the measured object. Switch off the DMM.



g) Resistance Measuring



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

Proceed as follows to measure resistance:

- Turn the DMM on and select the measuring function " Ω ".
- Plug the red measuring line into the Ω measuring jack (E) and the black measuring line into the COM measuring jack (D).
- Check the measuring lines for continuity by connecting the two measuring prods. The impedance value must be approximately 0 - 0.5 Ω (inherent impedance of the measuring lines).
- For low-impedance measurements, push the button
- "REL" (G) to not include the inherent impedance of the measuring lines in the following impedance measurement. The display shows 0 Ω .
- Now connect the two measuring prods to the object to be measured. As long as the object to be measured is not high-impedance or interrupted, the measured value will be indicated on the display. Wait until the displayed value has stabilised. With impedances of >1 M Ω , this may take a few seconds.
- If "OL" (overload) appears on the display, you have exceeded the measuring range or the measuring circuit is interrupted.
- Remove the measuring lines from the object to be measured after completion of the measurement and switch off the DMM.



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

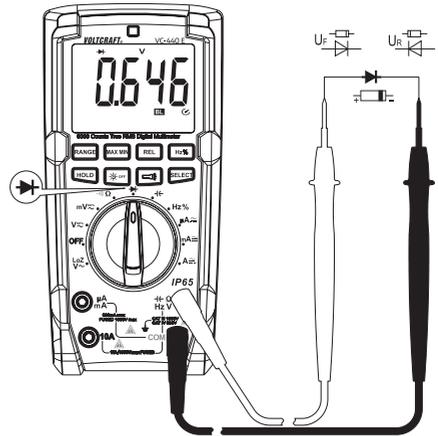
The button "REL" works only when a measured value is displayed. When "OL" is displayed, this function cannot be activated.

h) Diode Test



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

- Turn the DMM on and select the measuring function \rightarrow
- Plug the red measuring line into the Ω measuring jack (E) and the black measuring line into the COM measuring jack (D).
- Check the measuring lines for continuity by connecting the two measuring prods. The value must be approximately 0,000 V.
- Connect the two measuring prods with the object to be measured (diode).
- The display shows the continuity voltage "UF" in volt (V). If "OL" appears, the diode is measured in reverse direction (UR) or the diode is faulty (interruption). Perform a counter-pole measurement to check.
- Remove the measuring lines from the object to be measured after completion of the measurement and switch off the DMM.



i) Continuity Test



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

- Turn the DMM on and select the measuring function $\bullet\Omega$)
- Press the "SELECT" button 1 x to switch measurement functions. The display shows the symbol for continuity testing and the symbol for the unit " Ω ". Pressing this button again takes you to the next measuring function, etc.
- Plug the red measuring line into the Ω measuring jack (E) and the black measuring line into the COM measuring jack (D).
- A continuity value of $\leq 10 \Omega$ is identified as continuity; in this case a beep sounds. The measuring range is up to 600 Ω .
- If "OL" (overload) appears on the display, you have exceeded the measuring range or the measuring circuit is interrupted.
- Remove the measuring lines from the object to be measured after completion of the measurement and switch off the DMM.



j) Capacity Measuring



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

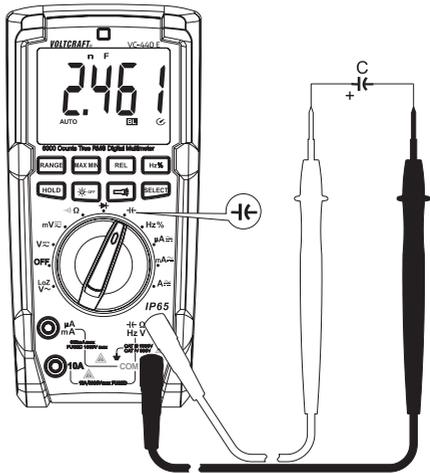
Always observe polarity with electrolyte capacitors.

- Turn the DMM on and select measuring function "Capacity" ←
- Plug the red measuring line into the Ω measuring jack (E) and the black measuring line into the COM measuring jack (D).



Due to the sensitive measuring input, the display may show a value if the measuring lines are "open". By pressing the button "REL", the display is set to "0". The Auto range function remains active.

- Connect the two measuring prods (red = plus/black = minus) with the object to be measured (capacitor). After a short time the display shows the capacity. Wait until the displayed value has stabilised. This may take a few seconds for capacities of $>40 \mu\text{F}$.
- If "OL" (overload) appears on the display, you have exceeded the measuring range.
- Remove the measuring lines from the object to be measured after completion of the measurement and switch off the DMM.



k) Frequency Measurement (electronic)

The DMM can be used to measure and indicate signal voltage frequencies up to 10 MHz. The maximum input range is 30 Vrms. This measuring function is not suitable for mains voltage measurements. Please observe the input values in the technical data.

→ For mains voltage measurements, use the additional functions "Hz" and "%" in the corresponding voltage and current measurement ranges.

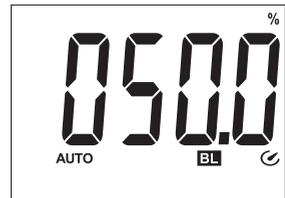
Proceed as follows to measure frequencies:

- Turn the DMM on and select measuring function "Hz". The display indicates "Hz".
- Plug the red measuring line into the Hz measuring jack (E) and the black measuring line into the COM measuring jack (D).
- Connect the two measuring prods to the object to be measured in parallel (signal generator, circuit, etc.).
- The frequency and corresponding unit are displayed.
- Remove the measuring lines from the object to be measured after completion of the measurement and switch off the DMM.



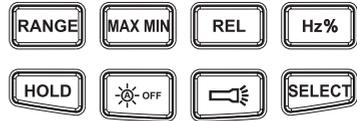
Proceed as follows to measure the pulse ratio of the positive half-wave in %:

- Switch on the DMM and select measuring range "Hz". The display indicates "Hz". Push the button "Hz%". The display indicates "%".
- Plug the red measuring line into the Hz measuring jack (E) and the black measuring line into the COM measuring jack (D).
- Connect the two measuring prods to the object to be measured in parallel (signal generator, circuit, etc.).
- The pulse duration of the positive half wave is displayed as a percentage. 50% is displayed for a symmetrical signal.
- Remove the measuring lines from the object to be measured after completion of the measurement and switch off the DMM.



10. Additional Functions

The function buttons (G) can be used to activate various additional functions. With the push of the button, an acoustic signal is output for confirmation.



a) SELECT Function

Several measuring functions are assigned subfunctions. The subfunctions are marked red. Push "SELECT" to select them. Every push will switch to the next subfunction.

b) RANGE - Manual Measurement Range Selection

The RANGE function permits manual setting of a specific measurement range. It is possible that the automatic measurement range setting will already select the next-higher measurement range or switch between ranges if the range is problematic. To suppress this, the measurement range can be set manually in some measuring functions. The manual measurement range setting works only in the following measuring functions: V, Ω , μA , mA, A.

Pushing the "RANGE" button will cause the "AUTO" symbol to go out and the device to switch to manual mode.

Each push of the "RANGE" button switches the measurement range; at the end, it will start with the lowest measurement range again. The respective measurement range is indicated by the position of the decimal point.

To switch off this function, keep the "RANGE" button pressed for approx. 2 s. The "AUTO" symbol appears and the automatic measurement range selection is active again. Switching the measuring function deactivates this function as well.

c) MAX MIN Function

This function permits saving and display of maximum or minimum values during a measuring series. Press the "MAX MIN" button to activate this measuring function. Auto-range is deactivated.

With the active function, the minimum and maximum value of the current measuring series is saved at the same time. The max. and min. display can be switched at every push of a button. The values are deleted after a measuring function change or when switching off the device.

To deactivate the function, keep the "MAX MIN" button pushed for approx. 2 seconds. The display "MAX" or "MIN" disappears and "AUTO" appears again.

d) REL Function

The REL function allows a reference value measurement to avoid possible scatter displays or line loss as it occurs, e.g., during impedance measurements. For this purpose, the current indicated value is set to zero. A new reference value is set. Auto-range remains active but is no longer displayed.

Press the "REL" button to activate this measuring function. The display indicates "Δ".

In order to switch off this function, push the "REL" button again or change the measurement function.



The REL function is not active in the following measuring functions: LoZ-V, continuity test, diode test, frequency (Hz%).

e) Hz% Function, Frequency Measurement (electrical)

The voltage and current measurement ranges are occupied with subfunctions for frequency measurement. These measuring functions require a signal level of >200 mVrms and have a bandwidth of up to 400 Hz. They are therefore suitable for mains voltage.

To measure the frequency of the current or voltage signal, push the button "Hz%". The display shows the frequency in Hz. To switch the display, push the button "Hz%" again.

Pulse Ratio "Hz%" Function

If you would like to display the ratio of the positive to the negative half wave in percent, push the button "Hz%" twice. The display shows the ratio of the positive half-wave in percent. To switch the display, push the button "Hz%" again.

f) HOLD Function

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



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

To switch on the Hold function, push the "HOLD" button; a signal sound confirms this command and "H" appears on the display. The bar chart remains active and displays the voltage curve.

In order to switch off the Hold function, push the "HOLD" button again or change the measurement function.

g) Display Illumination

The multimeter automatically recognises the brightness in the environment via a light sensor and switches on display lighting automatically when the DMM is on. This automatic function is displayed by the symbol "BL". It can be deactivated via the lighting button  and remains deactivated until switched off via the dial switch. This automatic function is activated again at the next activation.

h) LED Lamp

A white LED lamp (K) is integrated at the rear of the device. The lamp is switched on and off via the button with the torch icon. Every push of a button will switch the lamp on or off again.

The lamp remains on until switched off manually via the button, until the meter is switched off via the dial switch (OFF) or the device is deactivated automatically after approx. 15 minutes.

i) Automatic Power-Off

The DMM turns off automatically after approx. 15 minutes if no button or rotary switch is operated. This function protects the battery, saves battery power and extends the operating time. The active function is displayed with the symbol  in the display.

To reactivate the DMM after automatic deactivation, use the dial switch or push any button (apart from the two lighting buttons).

Automatic deactivation can be deactivate manually.

Switch off the meter (OFF). Keep the button "SELECT" depressed and Switch on the DMM at the rotary control. The  symbol is not visible. Automatic switching off remains inactive until the meter is turned off via the rotary control.

11. Cleaning and Maintenance

a) General

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

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

Notes on replacing the battery and fuse are provided below.

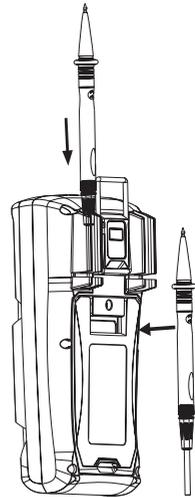


Regularly check the technical safety of the device and measuring lines, e.g. check for damage to the casing or squeezing, etc.



The rear of the device has holders with which the measuring lines can be attached to the meter.

The measuring prods can be placed so that they are cleanly put away or attached higher to permit two-handed measurement.



b) Cleaning

Always observe the following safety information before cleaning the device:



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

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

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

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

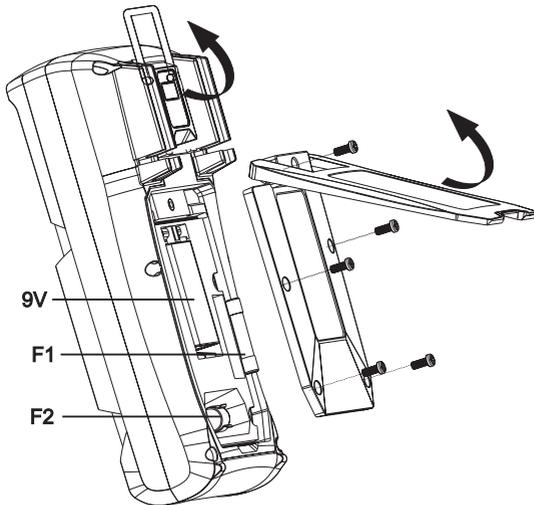
c) Opening Meter

The casing design only permits access to the battery and fuse even when the battery and fuse compartment is opened.

These measures improve user safety and operational comfort.

Proceed as follows to open it:

- Disconnect all measuring lines from the meter and switch it off.
- Open the rear standing bracket (N).
- Release the 5 rear battery compartment screws (M) with a matching screwdriver.
- Pull the battery compartment lid (N) off of the meter with the standing bracket folded open.
- The fuses and the battery compartment can be accessed now.
- After opening the battery compartment lid, always check the rubber seal around the battery and fuse compartment for contamination and clean it if necessary. This ensures protection against ingressing dust and water.
- Close the casing again in the reverse order and screw the battery and fuse compartment closed.
- The meter is ready for use once again.



d) Fuse Replacement

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

→ The fuses can be checked with the housing closed via the resistance measuring function. Select the measuring function "Ω". Connect the measuring jack "Ω" (E) to the mA jack (B) or the A jack (C) with a measuring line.

The following measured values should be displayed if the fuses are intact:

mA : <1.5 MΩ, A : < 5 Ω. When a higher value or "OL" is displayed, the fuse must be replaced.

Proceed as follows for fuse replacement:

- Disconnect the connected measuring lines from the measuring circuit and the meter. Switch off the DMM.
- Open the casing as described in chapter "Opening Meter".
- Replace the defective fuse with a new fuse of the same type and rated current. The fuses have the following values:

Fuse	F1	F2
Characteristic	Quick-acting	Quick-acting
Value	FF600mA H 1000 V	F11A H 1000V
Dimension	6 x 32 mm	10 x 38 mm
Type	Ceramics	Ceramics
Item no.	442335	126357

Close the casing again carefully.



Using mended fuses or bridging the fuse holder is not permitted for safety reasons. It may cause fires or arc explosions. Never operate the meter when it is open.

e) Inserting and Changing the Battery

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

Proceed as follows to insert or change the batteries:

- Disconnect the meter and the connected measuring lines from all measuring circuits. Remove all measuring lines from your meter. Switch off the DMM.
- Open the casing as described in chapter "Opening Meter".
- Replace the flat battery with a new one of the same type. Place a new battery in the battery compartment, observing the correct polarity.
- Close the casing again carefully.



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

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

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

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

Leaking or damaged batteries may cause alkali burns if they come in contact with the skin. Therefore, use suitable protective gloves.

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

Batteries must not be recharged or dismantled. Danger of explosion.



You can order suitable alkaline batteries stating the following item no.:
Item no. 652509 (please order 1x).

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

12. Disposal

a) General



The product does not belong in the household waste.

At the end of its service life, dispose of the product according to the relevant statutory regulations; e.g., return it to the corresponding collection office.

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

b) Disposal of Flat Batteries

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



Rechargeable batteries containing harmful substances are marked with the following symbol, which points out that they are not allowed to be disposed of in the domestic refuse.

The descriptions for the respective heavy metals are: Cd = cadmium, Hg = mercury, Pb = lead.

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

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

13. Troubleshooting

In purchasing the DMM, you have acquired a product designed to the state of the art and operationally reliable. Nevertheless, problems or errors may occur.

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



Always observe the safety information!

Error	Possible cause	Remedy
The multimeter does not work.	Is the battery dead?	Check the status. Replace the battery.
No measured value change.	Is the wrong measuring function activated (AC/DC)?	Check the display (AC/DC) and switch the function if required.
	Were the wrong measuring jacks used?	Check the socket assignment or correct seat of the measuring lines.
	Is the Hold function activated?	Deactivate the Hold function.
No measurement possible in the A measurement range	Is the fuse of the A measuring range defective?	Check the 11 A fuse F2.
No measurement possible in the mA/μA measurement range	Is the fuse of the mA/μA measurement range defective?	Check the 600 mA fuse F1.



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

14. Technical Data

Display.....	6000 counts (characters)
Measuring rate.....	approx. 3 measurements/second (display and bar chart)
Measuring method AC.....	True RMS, AC-coupled
Measuring line length	each approx. 80 cm
Measuring impedance	≥10MΩ (V-range)
Measuring jacks distance	19 mm (COM-V)
Automatic deactivation	approx. 15 minutes, can be deactivated manually
Voltage supply	9 V block battery (NEDA 1604, 6F22 or same build)
Operating time/battery	approx. 120 h (without display lighting/LED lamp)
Working conditions	0 to +30 °C (rel. hum. <75%) +31 to +40 °C (rel. hum. <50%)
Operating height.....	max. 2000 m
Storage temperature.....	-10 to +50 °C (rel. hum. <75%)
Weight	approx. 473 g
Dimensions (L x W x H).....	195 x 95 x 58 (mm)
Measuring category.....	CAT III 1000 V; CAT IV 600 V
Degree of contamination	2
Safety according to.....	EN61010-1
Protection type.....	IP65 (dust-tight and jet-water-protected)

Measurement Tolerances

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

The measurement can be impaired when the device is operated within a high-frequency electromagnetic field strength. In an electromagnetically burdened environment up to 1 V/m, the accuracy increases by 5 % of the measured value. The area above 1 V/m is no longer specified and may cause wrong displays.

Direct voltage V/DC

Range	Resolution	Accuracy
600.0 mV*	0.1 mV	$\pm(0.9\% + 6)$
6.000 V	0.001 V	$\pm(0.7\% + 6)$
60.00 V	0.01 V	$\pm(0.9\% + 4)$
600.0 V	0.1 V	
1000 V	1 V	
<p>*only available via the measuring function "mV" Overload protection 1000 V; impedance: 10 MΩ (mV: ≥ 1000 MΩ) When the measuring input is short-circuited in the mV area, a display of 5 counts is possible; Accuracy range 5-100%</p>		

Alternating voltage V/AC

Range	Resolution	Accuracy
600.0 mV*	0.1 mV	$\pm(1.3\% + 5)$
6.000 V	0.001 V	$\pm(1.0\% + 5)$
60.00 V	0.01 V	$\pm(1.3\% + 4)$
600.0 V	0.1 V	
750 V	1 V	
600.0 V LoZ	0.1 V	$\pm(2,6\% + 4)$
<p>*only available via the measuring function "mV" Frequency range 40 - 400 Hz; overload protection 750 V; impedance: 10 MΩ Specified measurement range: 5 - 100 % of the measured range When the measuring input is short-circuited, a display of 10 counts is possible After use of the LoZ function, a regeneration time of 1 minute is required</p>		
<p>TrueRMS crest factor (CF) ≤ 3 CF to 600 V, ≤ 1.5 CF to 750 V TrueRMS crest factor for non-sine-shaped signals plus tolerance addition: CF >1.0 - 2.0 + 3% CF >2.0 - 2.5 + 5% CF >2.5 - 3.0 + 7%</p>		

Direct current A/DC

Range		Resolution	Accuracy
μA	600.0 μA	0.1 μA	±(1.0% + 4)
	6000 μA	1 μA	
mA	60.00 mA	0.01 mA	
	600.0 mA	0.1 mA	
A	6.000 A	0.001 A	±(1.3% + 4)
	20.00 A*	0.01 A	±(1.6% + 7)
Overload protection 1000 V *Up to 10 A permanent measurement, >10 -20 A max. 10 s with measuring break of 15 minutes			

Alternate current A/AC

Range		Resolution	Accuracy
μA	600.0 μA	0.1 μA	±(1.3% + 4)
	6000 μA	1 μA	
mA	60.00 mA	0.01 mA	
	600.0 mA	0.1 mA	
A	6.000 A	0.001 A	±(1.6% + 4)
	20.00 A*	0.01 A	±(2.0% + 7)
Frequency range 40 – 400 Hz; Overload protection 1000 V Specified measurement range: 5 - 100 % of the measured range When the measuring input is short-circuited, a display of 2 counts is possible *Up to 10 A permanent measurement, >10 -20 A max. 10 s with measuring break of 15 minutes			
TrueRMS crest factor (CF) ≤3 CF across the entire range TrueRMS crest factor for non-sine-shaped signals plus tolerance addition: CF >1.0 - 2.0 + 3% CF >2.0 - 2.5 + 5% CF >2.5 - 3.0 + 7%			

Resistance

Range	Resolution	Accuracy
600.0 Ω*	0.1 Ω	±(1.3% + 3)
6.000 kΩ	0.001 kΩ	±(1.0% + 3)
60.00 kΩ	0.01 kΩ	
600.0 kΩ	0.1 kΩ	
6.000 MΩ	0.001 MΩ	±(1.6% + 4)
60.00 MΩ	0.01 MΩ	±(3.0% + 6)
Overload protection 1000 V Measuring voltage: approx. 0.5 V *Accuracy after deduction of the measuring line resistance		

Capacity

Range	Resolution	Accuracy
6.000 nF*	0.001 nF	±(5% + 10)
60.00 nF*	0.01 nF	±(4% + 7)
600.0 nF*	0.1 nF	
6.000 μF*	0.001 μF	
60.00 μF	0.01 μF	
600.0 μF	0.1 μF	
6.000 mF	0.001 mF	±13%
60.00 mF	0.01 mF	
Overload protection 1000 V *Accuracy for measurement range ≤ 1 μF only valid with the REL function used		

Frequency “Hz” (electronic)

Range	Resolution	Accuracy
60.00 Hz	0.01 Hz	±(0.1% + 6)
600.0 Hz	0.1 Hz	
6.000 kHz	0.001 kHz	
60.00 kHz	0.01 kHz	
600.0 kHz	0.1 kHz	
6.000 MHz	0.001 MHz	
10.00 MHz	0.01 MHz	

Signal level:
 ≤ 100 kHz: 200 mV - 30 Vrms
 > 100 kHz - < 1 MHz: 600 mV - 30 Vrms
 ≥ 1 MHz - < 10 MHz: 1 V - 30 Vrms
10 MHz: 1,8 V - 30 Vrms

Frequency "Hz" (electrical, subfunction of A and V)

Range	Resolution	Accuracy
40 - 400 Hz	0.1 Hz	Not specified
Signal level: Sensitivity at least 200 mVrms		

Pulse ratio "%"

Range	Resolution	Accuracy
0.1 – 99.9 %	0.1 %	Not specified
Display of the positive half-wave in % Frequency range: < 10 kHz Input sensitivity > 2 Vpp (10.0% - 95.0%)		

Diode test

Test voltage	Resolution
approx. 3.5 V/DC	0.001 V
Overload protection: 1000 V; test current: 1.2 mA typ.	

Acoustic continuity tester

Measurement range	Resolution
600 Ω	0.1 Ω
≤ 10 Ω permanent sound; ≥ 50 Ω , the buzzer won't beep Overload protection: 1000 V Test voltage approx. 1 V Test current < 0.25 mA	



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

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

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

Copyright 2017 by Conrad Electronic SE.

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

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

Copyright 2017 by Conrad Electronic SE.