



# ***VOLTCRAFT***®

## **Digital-Multimeter VC870**

Ⓓ BEDIENUNGSANLEITUNG

Seite 4 - 33

## **Digital Multimeter VC870**

ⒸB OPERATING INSTRUCTIONS

Page 34 - 63

## **Multimètre numérique VC870**

Ⓕ NOTICE D'EMPLOI

Page 64 - 94

## **Digitale multimeter VC870**

Ⓖ GEBRUIKSAANWIJZING

Pagina 95 - 124

Best.-Nr. / Item-No. /  
N° de commande / Bestnr.:  
124603

**CE**

Version 03/14

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

Heben Sie deshalb diese Bedienungsanleitung zum Nachlesen auf!

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

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

Therefore look after these operating instructions for future reference!

A list of contents with the corresponding page numbers can be found in the index on page 35.

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

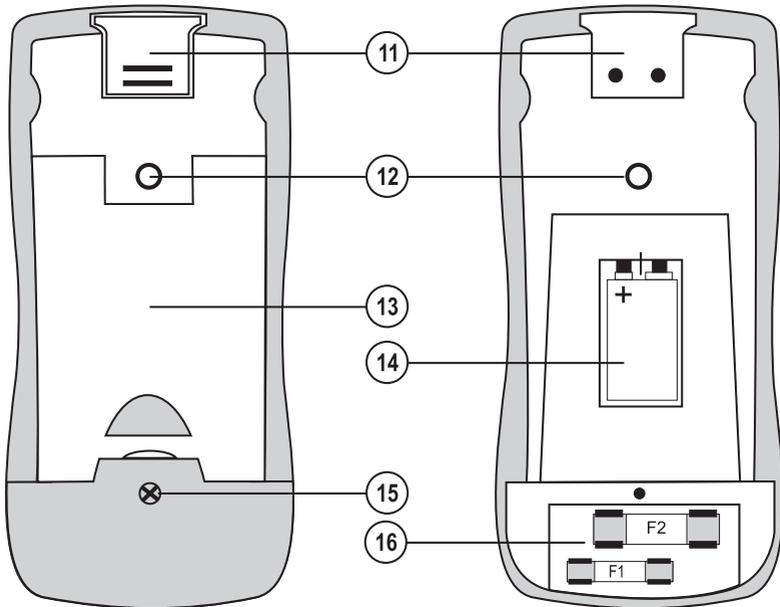
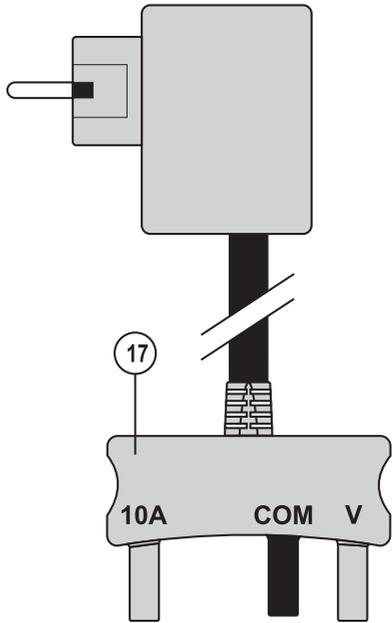
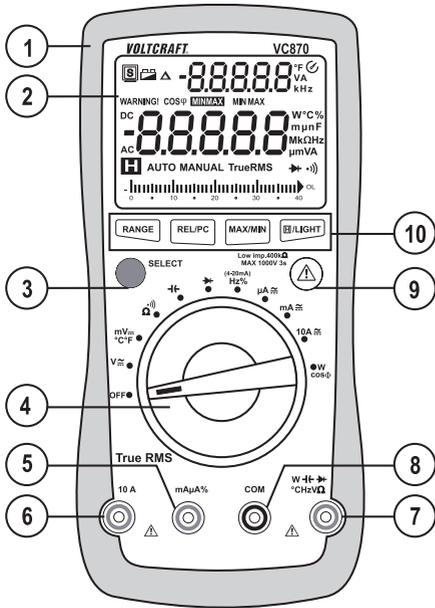
Conservez ce mode d'emploi afin de pouvoir vous documenter en temps utile.!

Vous trouverez le récapitulatif des indications du contenu à la table des matières avec mention de la page correspondante à la page 65.

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

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

U vindt een opsomming van de inhoud in de inhoudsopgave met aanduiding van de paginnummers op pagina 96.



## **ⓓ Einführung**

**Sehr geehrter Kunde,**

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

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

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

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

**Viel Spaß mit Ihrem neuen Voltcraft®-Produkt!**

**Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an:**

**Deutschland:** Tel.-Nr.: 0 96 04 / 40 87 87

Fax-Nr.: 0180 5 / 31 21 10 (der Anruf kostet 14 ct/min inkl. MwSt. aus dem Festnetz.  
Mobilfunkhöchstpreis: 42 ct/min inkl. MwSt.)

E-Mail: Bitte verwenden Sie unser Formular im Internet [www.conrad.de](http://www.conrad.de),  
unter der Rubrik „Kontakt“.

Mo. - Fr. 8.00 bis 18.00 Uhr

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

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

**Schweiz:** Tel.-Nr.: 0848/80 12 88

Fax-Nr.: 0848/80 12 89

E-Mail: [support@conrad.ch](mailto:support@conrad.ch)

Mo. - Fr. 8.00 bis 12.00 Uhr, 13.00 bis 17.00 Uhr

# Inhaltsverzeichnis

Einführung .....	4
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	6
Bedienelemente.....	7
Sicherheitshinweise .....	8
Produktbeschreibung .....	10
Lieferumfang .....	11
Display-Angaben und Symbole .....	11
Messbetrieb .....	12
a) Multimeter einschalten .....	13
b) Spannungsmessung „V“ .....	13
c) Strommessung „A“ .....	14
d) Frequenzmessung .....	15
e) Widerstandsmessung .....	16
f) Diodentest .....	17
g) Durchgangsprüfung .....	17
h) Kapazitätsmessung .....	18
i) Temperaturmessung .....	19
j) DC-Schleifenstrommessung „%“ .....	20
k) Leistungsmessung „W“ .....	21
RANGE-Funktion, manuelle Messbereichswahl .....	22
REL-Funktion .....	22
MAX/MIN-Funktion .....	22
HOLD-Funktion .....	23
Low imp. 400 kΩ -Funktion .....	23
Auto-Power-Off-Funktion .....	23
RS232 Schnittstelle .....	24
Displaybeleuchtung .....	24
Reinigung und Wartung .....	24
Allgemein .....	24
Reinigung .....	25
Messgerät öffnen .....	25
Sicherungscheck/Sicherungswechsel .....	26
Einsetzen und Wechseln der Batterie .....	27
Entsorgung .....	28
a) Produkt .....	28
b) Batterien/Akku .....	28
Behebung von Störungen .....	29
Technische Daten .....	30

# Bestimmungsgemäße Verwendung

- Messen und Anzeigen der elektrischen Größen im Bereich der Überspannungskategorie CAT IV bis max. 600V bzw. CAT III bis max. 1000 V gegen Erdpotential, gemäß EN 61010-1 sowie alle niedrigeren Kategorien.
- Messen von Gleich- und Wechselspannung bis max. 1000 V/DC, 750 V/AC
- Messen von Gleich- und Wechselstrom bis max. 10 A
- Frequenzmessung bis 400 MHz
- Messen von Kapazitäten bis 40 mF
- Messen von Widerständen bis 40 M $\Omega$
- Durchgangsprüfung (<20  $\Omega$  akustisch)
- Diodentest
- Temperaturmessung von -40 bis + 400 °C
- DC-Schleifenstrommessung von 0 – 100 % (bei Signalströmen 4 – 20 mA)
- AC-Leistungsmessung bis max. 2500 W über beiliegendem Adapter

Die Messfunktionen werden über den Drehschalter ausgewählt. Die Messbereichswahl erfolgt in allen Messfunktionen (außer Dioden- und Durchgangstest) automatisch. Eine manuelle Einstellung ist jederzeit möglich. Bei VC870 werden im Spannungs- und Strommessbereich Echt-Effektiv-Messwerte (True RMS) 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 in CAT III bzw. 600 V in CAT IV nicht überschreiten. Eine Niedrig-Impedanz-Funktion (Low imp), ermöglicht die Messung mit reduziertem Innenwiderstand. Dies unterdrückt Phantomspannungen die in hochohmigen Messungen auftreten können. Die Messung mit reduzierter Impedanz ist nur in Messkreisen bis max. 1000 V und nur für max. 3 s zulässig. Bei Betätigung der Low imp-Taste ertönt ein Signalton und es erfolgt eine Warnanzeige im Display.

Das Multimeter wird mit einer handelsüblichen, 9V-Alkali-Blockbatterie betrieben. Der Betrieb ist nur mit dem angegebenen Batterietyp zulässig. Eine automatische Abschaltung verhindert die vorzeitige Entleerung der Batterie, wenn das Gerät ca. 15 Minuten nicht benutzt wird. Bei aktiver Schnittstelle ist diese Funktion abgeschaltet.

Das Multimeter darf im geöffneten Zustand, mit geöffnetem Batteriefach oder fehlendem Batteriefachdeckel nicht betrieben werden. Die Schutzvorrichtung lässt kein Öffnen des Batterie- und Sicherungsdeckels zu, wenn Messleitungen in den Messbuchsen stecken. Ebenso verhindert diese das Einstecken von Messleitungen bei geöffnetem Batterie- und Sicherungsdeckel.

Messungen in 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.

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

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

Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!

# Bedienelemente

Siehe Ausklappseite

- 1 Angespritzter Gummischutz
- 2 Display
- 3 SELECT-Taste zur Funktionsumschaltung (rote Symbole)
- 4 Drehschalter zur Messfunktionswahl
- 5 m $\mu$ A%-Messbuchse
- 6 10 A-Messbuchse
- 7 HzV $\Omega$  -Messbuchse (bei Gleichgrößen „Plus“)
- 8 COM-Messbuchse (Bezugspotential, „Minus“)
- 9 Low Imp. 400 k $\Omega$  -Taste zur Impedanzumschaltung
- 10 Funktionstasten
  - RANGE: Manuelle Messbereichumschaltung
  - REL/PC: REL = Bezugswertmessung, PC = aktiviert die Schnittstelle
  - MAX/MIN: Zum Aufzeichnen und Anzeigen der Max.- und Min.-Werte
  - H/LIGHT: Hold-Funktion zum Festhalten der Messanzeige, Zuschalten der Displaybeleuchtung
- 11 Optisch Isolierte RS232-Schnittstelle
- 12 Stativ-Anschlussgewinde
- 13 Klappbarer Aufstellbügel
- 14 Batteriefach
- 15 Schraube für Batterie- und Sicherungsfach
- 16 Sicherungsfach
- 17 Leistungsmessadapter



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

# Sicherheitshinweise



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

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

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

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen.

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

Folgende Symbole gilt es zu beachten:



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



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



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



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



Schutzklasse 2 (doppelte oder verstärkte Isolierung)

**CAT II**

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

**CAT III**

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

**CAT IV**    Überspannungskategorie IV für Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation (z.B. Hauptverteilung, Haus-Übergabepunkte der Energieversorger etc.). Diese Kategorie umfasst auch alle kleineren Kategorien.



Erdpotential

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

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

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

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

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

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

Die Spannung zwischen den Anschlusspunkten des Messgeräts und Erdpotential darf 1000 V DC/AC in CAT III bzw. 600 V in CAT IV nicht überschreiten.

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

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

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

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

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

Vermeiden Sie den Betrieb in unmittelbarer Nähe von:

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

Dadurch kann der Messwert verfälscht werden.

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

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

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

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

Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise in den einzelnen Kapiteln.

## Produktbeschreibung

Die Messwerte werden am Multimeter (im folgendem DMM genannt) in einer Digitalanzeige dargestellt. Die Messwertanzeige des DMM umfasst 40000 Counts (Count = kleinster Anzeigewert).

Wird das DMM ca. 15 Minuten nicht bedient, schaltet sich das Gerät automatisch ab. Die Batterie wird geschont und ermöglicht eine längere Betriebszeit. Die automatische Abschaltung ist bei eingeschalteter Schnittstelle deaktiviert.

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

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

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

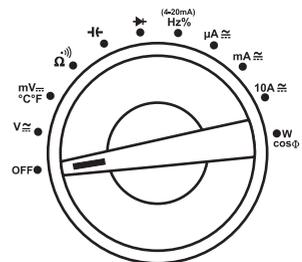
Im Spannungs- und Strommessbereich erfolgt bei falsch angeschlossenen Messleitungen ein Warnton mit der blinkenden Displayanzeige „WARNING!“. Schließen Sie die Messleitungen korrekt an, bevor Sie messen.

### Drehschalter (4)

Die einzelnen Messfunktionen werden über einen Drehschalter angewählt. Die automatische Bereichswahl „AUTO“ ist in einigen Messfunktionen aktiv. Hierbei wird immer der jeweils passende Messbereich eingestellt. Beginnen Sie bei der Strommessung immer mit dem größten Messbereich (10 A) und schalten bei Bedarf auf einen kleineren Messbereich um.

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

Die Abbildung zeigt die Anordnung der Messfunktionen.



# Lieferumfang

Multimeter mit angespritztem Gummischutz  
9V Block-Batterie  
Sicherheitsmessleitungen  
Leistungsmessadapter  
Bedienungsanleitung

# Display-Angaben und Symbole

Die Symbole und Angaben sind je nach Modell unterschiedlich vorhanden. Dies ist eine Aufstellung aller möglichen Symbole und Angaben der Serie VC800.

	Delta-Symbol für Relativwertmessung (=Bezugswertmessung)
AUTO	steht für „Automatische Messbereichswahl“
MANUAL	steht für „Manuelle Messbereichswahl“
TrueRMS	Echt-Effektivwertmessung
H	Data-Hold-Funktion ist aktiv
OL	Overload = Überlauf; der Messbereich wurde überschritten
OFF	Schalterstellung „Aus“
	Batteriewechselsymbol; bitte schnellstmöglich die Batterie wechseln um Messfehler zu vermeiden!
	Symbol für den Diodentest
	Symbol für den akustischen Durchgangsprüfer
~ AC	Wechselgröße für Spannung und Strom
≡ DC	Gleichgröße für Spannung und Strom
mV	Milli-Volt (exp.-3)
V	Volt (Einheit der elektrischen Spannung)
A	Ampere (Einheit der elektrischen Stromstärke)
mA	Milli-Ampere (exp.-3)
μA	Micro-Ampere (exp.-6)
Hz	Hertz (Einheit der Frequenz)
kHz	Kilo-Hertz (exp.3)
MHz	Mega-Hertz (exp.6)
W	Watt (Einheit der elektrischen Wirkleistung)
VA	Volt-Ampere (Einheit der elektrischen Scheinleistung)

% (4-20mA)	Schleifenstrommessung für Stromsignale von 4 - 20 mA in Prozent
°C	Grad Celsius
°F	Grad Fahrenheit
$\Omega$	Ohm (Einheit des elektrischen Widerstandes)
k $\Omega$	Kilo-Ohm (exp.3)
M $\Omega$	Mega-Ohm (exp.6)
nF	Nano-Farad (exp.-9; Einheit der elektrischen Kapazität, Symbol  )
$\mu$ F	Mikro-Farad (exp.-6)
mF	Milli-Farad (exp.-3)
	Symbol für den Kapazitätsmessbereich
WARNING!	Warnsymbol bei Spannungen >30 V AC und >42 V DC, Low imp-Funktion und falsch angeschlossener Messleitungen
$\cos \phi$ $\cos \phi$	Cosinus-Phi (Elektrischer Wirkfaktor)
	Symbol für Datenübertragung (aktive RS232-Schnittstelle)
	Bargraf-Balkenanzeige (nur bei V, A, $\Omega$ )
	Symbol für die eingebauten Sicherungen

## Messbetrieb



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

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

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

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



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

**Messungen in Stromkreisen >50 V/AC und >75 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) Multimeter einschalten

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



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

## b) Spannungsmessung „V“

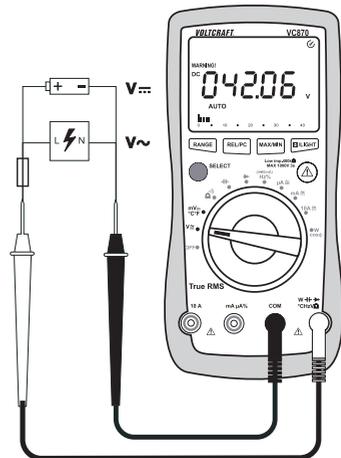
**Zur Messung von Gleichspannungen „DC“ (V  $\text{---}$ ) gehen Sie wie folgt vor:**

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „V  $\text{---}$ “. Für kleine Spannungen bis max. 400 mV wählen Sie „mV“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (7), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.). Die rote Messspitze entspricht dem Pluspol, die schwarze Messspitze dem Minuspol.
- Die jeweilige Polarität des Messwertes wird zusammen mit dem augenblicklichen Messwert im Display angezeigt.

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

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

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



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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „V  $\sim$ “. Drücken Sie die Taste „SELECT“ (3) um in den AC-Messbereich umzuschalten. Im Display erscheint „AC“ und „TrueRMS“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (7), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Generator, Schaltung usw.).
- Der Messwert wird im Display angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

## c) Strommessung „A“



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

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

Messungen >5 A dürfen nur für max. 10 Sekunden und nur im Intervall von 10 Minuten durchgeführt werden.

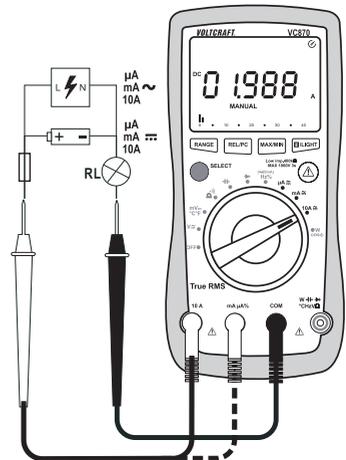
- ➔ Beginnen Sie die Strommessung immer mit dem größten Messbereich und wechseln ggf. auf einen kleineren Messbereich. Vor einem Messbereichswechsel immer die Schaltung stromlos schalten. Alle Strommessbereiche sind abgesichert und somit gegen Überlastung geschützt.

Zur Messung von Gleichströmen (A  $\overline{\text{---}}$ ) gehen Sie wie folgt vor:

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

Messfunktion	Messbereich	Messbuchsen
$\mu\text{A}$	0,01 $\mu\text{A}$ - 4000 $\mu\text{A}$	COM + mA $\mu\text{A}$
mA	0,001 mA - 400 mA	COM + mA $\mu\text{A}$
10A	0,001 A - 10 A	COM + 10A

- Stecken Sie die rote Messleitung in die mA $\mu\text{A}$ - oder 10A-Messbuchse. Die schwarze Messleitung stecken Sie in die COM-Messbuchse.
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen in Reihe mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.); die jeweilige Polarität des Messwertes wird zusammen mit dem augenblicklichen Messwert im Display angezeigt.



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

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

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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „A  $\sim$  “. Drücken Sie die Taste „SELECT“ (3) um in den AC-Messbereich umzuschalten. Im Display erscheint „AC“. Eine erneute Betätigung schaltet wieder zurück usw.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



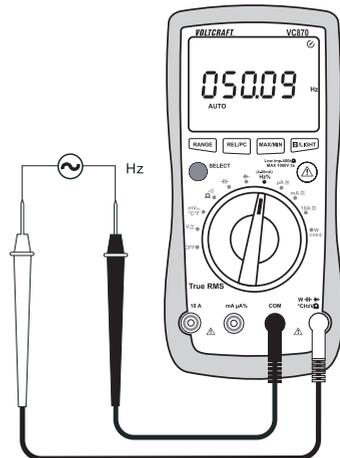
**Messen Sie im 10A-Bereich auf keinen Fall Ströme über 10 A bzw. im mA/μA-Bereich Ströme über 400 mA, da sonst die Sicherungen auslösen.**

### d) Frequenzmessung

Das DMM kann die Frequenz einer Signalspannung von 0,001 Hz - 400 MHz messen und anzeigen.

#### Zur Messung von Frequenzen gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „Hz“. Im Display erscheint „Hz“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die Hz-Messbuchse (7), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Signalgenerator, Schaltung usw.).
- Die Frequenz wird mit der entsprechenden Einheit im Display angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



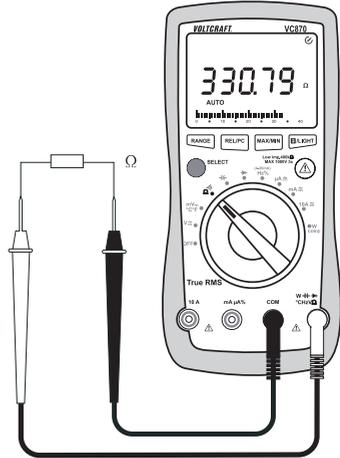
## e) Widerstandsmessung



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

Zur Widerstandsmessung gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „ $\Omega$ “.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die  $\Omega$ -Messbuchse (7), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen verbinden. Daraufhin muss sich ein Widerstandswert von ca. 0 - 1,5 Ohm einstellen (Eigenwiderstand der Messleitungen).
- Bei niederohmigen Messungen drücken Sie die Taste „REL“ (10), um den Eigenwiderstand der Messleitungen nicht in die folgende Widerstandsmessung einfließen zu lassen. Im Display erscheint das Delta-Symbol und die Anzeige zeigt 0 Ohm. Die automatische Bereichswahl (AUTO) ist deaktiviert. Im oberen kleinen Display wird der Gundwert (Rel-Differenz) angezeigt.
- Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt. Der Messwert wird, sofern das Messobjekt nicht hochohmig oder unterbrochen ist, im Display angezeigt. Warten Sie, bis sich die Anzeige stabilisiert hat. Bei Widerständen  $>1$  MOhm kann dies einige Sekunden dauern.
- Sobald „OL“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten bzw. der Messkreis ist unterbrochen. Ein erneutes Drücken der Taste „REL“ schaltet die Relativ-Funktion aus und aktiviert die Autorange-Funktion.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



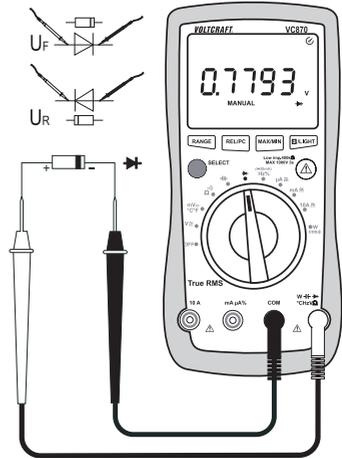
Wenn Sie eine Widerstandsmessung durchführen, achten Sie darauf, dass die Messpunkte, welche Sie mit den Messspitzen zum Messen berühren, frei von Schmutz, Öl, Lötack oder ähnlichem sind. Solche Umstände können das Messergebnis verfälschen.

## f) Diodentest



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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich  $\rightarrow$ . Im Display erscheint das Diodensymbol.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die  $\Omega$ -Messbuchse (7), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen verbinden. Daraufhin muss sich ein Wert von ca. 0,0000 V einstellen.
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Diode).
- Im Display wird die Durchlassspannung „UF“ in Volt (V) angezeigt. Ist „OL“ ersichtlich, so wird die Diode in Sperrrichtung (UR) gemessen oder die Diode ist defekt (Unterbrechung). Führen Sie zur Kontrolle eine gegenpolige Messung durch.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

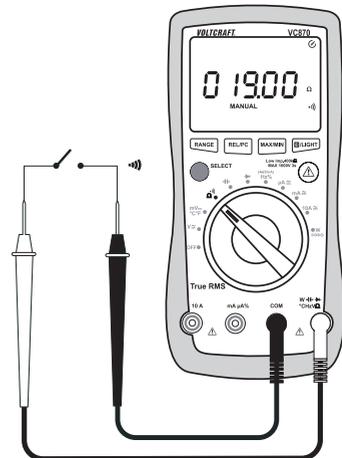


## g) Durchgangsprüfung



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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich  $\bullet$ ). Drücken Sie die Taste „SELECT“ um die Messfunktion umzuschalten. Im Display erscheint das Symbol für Durchgangsprüfung. Eine erneute Betätigung schaltet in die erste Messfunktion usw.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die  $\Omega$ -Messbuchse (7), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Als Durchgang wird ein Messwert  $<20$  Ohm erkannt und es ertönt ein Piepton. Der Messbereich reicht bis max. 400 Ohm.
- 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.



## h) Kapazitätsmessung



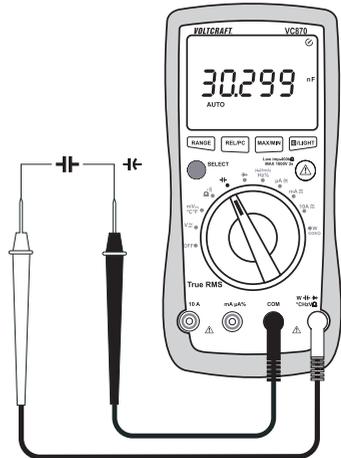
Vergewissern Sie sich, dass alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente unbedingt spannungslos und entladen sind.

Beachten Sie bei Elektrolyt-Kondensatoren unbedingt die Polarität.

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

➔ Aufgrund des empfindlichen Messeingangs kann es bei „offenen“ Messleitungen zu einer Wertanzeige im Display kommen. Durch Drücken der Taste „REL“ wird die Anzeige auf „0“ gesetzt. Im oberen kleinen Display wird der Grundwert (Rel-Differenz) angezeigt. Die Autorange-Funktion wird deaktiviert.

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



## i) Temperaturmessung



Während der Temperaturmessung darf nur der Temperaturfühler der zu messenden Temperatur ausgesetzt werden. Die Arbeitstemperatur des Messgerätes darf nicht über oder unterschritten werden, da es sonst zu Messfehlern kommen kann. Der Kontakt-Temperaturfühler darf nur an spannungsfreien Oberflächen verwendet werden.

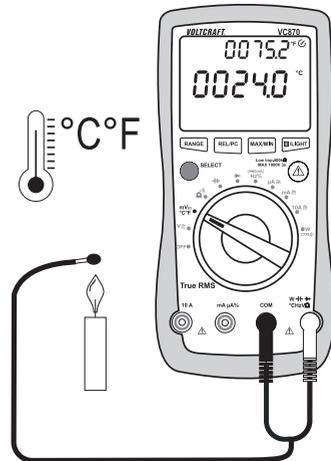
Zur Temperaturmessung können alle K-Typ-Thermofühler verwendet werden. Die Temperatur wird in °C und °F angezeigt. Mit optionalen Fühlern kann der gesamte Messbereich (-40 bis +400 °C) verwendet werden.

### Zur Temperatur-Messung gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „°C“. Drücken Sie die Taste „SELECT“ um die Messfunktion umzuschalten. Im Display erscheinen die Symbole für Temperaturmessung. Eine erneute Betätigung schaltet in die erste Messfunktion usw.
- Stecken Sie den optionalen Thermofühler polungsrichtig mit dem Pluspol in die V-Messbuchse (7) und mit dem Minuspol in die COM-Messbuchse (8). Verwenden Sie ggf. passende K-Typ-Steckadapter.
- In der Hauptanzeige erscheint der Temperaturwert in °C, im kleinen Display wird die Temperatur in °F angezeigt.
- Sobald „OL.“ im Display erscheint, wurde der Messbereich überschritten.
- Entfernen Sie nach Messende den Fühler und schalten Sie das DMM aus.



Bei überbrücktem Messeingang (Buchsen: °C – COM) wird die Gerätetemperatur des DMM angezeigt. Die Temperaturanpassung an die Umgebung erfolgt aufgrund des geschlossenen Gehäuses sehr langsam.



## j) DC-Schleifenstrommessung „%“

Die Schleifenstrommessung dient in industriellen Sensor- und Steuerleitungen zur Diagnose und Fehlersuche an Stromschnittstellen wie z.B. bei SPS-Steuerungen oder Fühleranlagen. Stromschnittstellen sind genormt und werden mit einem Strom von 4 - 20 mA bei einer max. Spannung von 24 V/DC betrieben. Das DMM zeigt diesen Bereich als prozentualen Wert des Schleifenstromes an. Der Messbereich reicht von 4 mA = 0% bis 20 mA = 100%.

Wird der Messwert von 0% (4 mA) unterschritten, erscheint „LO“. Dies bedeutet eine Unterbrechung bzw. einen Ausfall der Schnittstelle.

Wird der Messwert von 100% (20 mA) überschritten, erscheint „HI“. Dies kann ggf. Aufschluss auf einen defekten Fühler oder Signalwandler geben.



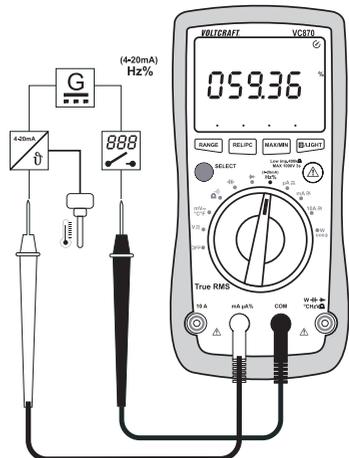
**Vor dem Anschluss und nach einer Messung immer die Schaltung stromlos schalten.**

### Zur Messung des Schleifenstromes gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „Hz%“. Drücken Sie die Taste „SELECT“ um die Messfunktion umzuschalten. Im Display erscheint das Symbol für DC-Schleifenstrommessung in %. Eine erneute Betätigung schaltet in die erste Messfunktion usw.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die mA $\mu$ A%- Messbuchse. Die schwarze Messleitung stecken Sie in die COM-Messbuchse.
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen in Reihe mit dem Messobjekt (Stromschleife, Sensorkreis etc.); die jeweilige Polarität des Messwertes wird zusammen mit dem augenblicklichen Messwert im Display angezeigt.

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

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



## k) Leistungsmessung „W“

Im Leistungsmessbereich können über den beiliegenden Messadapter (17) Elektrogeräte mit Netzstecker bis zu einer Leistungsaufnahme von max. 2500 W gemessen werden. Das DMM erfasst hierbei die Spannung in „V“, den Strom in „A“, die Netzfrequenz in „Hz“, die Wirkleistung in „W“, die Scheinleistung in „VA“ und den Wirkfaktor „Cos-Phi“. Die Messwerte können nacheinander angezeigt werden.



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

**Die max. zulässige Spannung im Leistungsmesskreis darf 250 V/AC nicht überschreiten. Die max. zulässige Anschlussleistung darf 2500 Watt nicht überschreiten. Beachten Sie bei motorbetriebenen Elektrogeräten den erhöhten Anlaufstrom.**

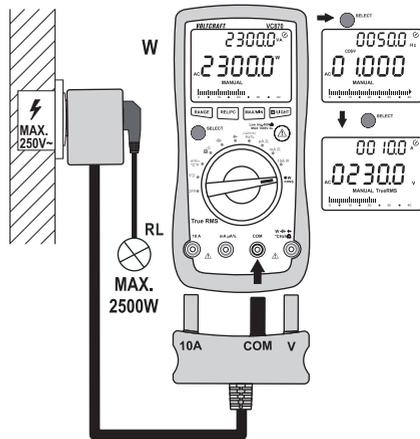
**Messungen >5 A dürfen nur für max. 10 Sekunden und nur im Intervall von 10 Minuten durchgeführt werden.**



Vor dem Anschluss muss der Verbraucher ausgeschaltet sein, da es sonst zur Funkenbildung kommen kann, die den Gerätestecker und den Adapter beschädigen können. Der Stromesbereich ist abgesichert und somit gegen Überlastung geschützt. Bei einer Überlastung löst die Hochleistungsicherung im DMM aus.

### Zur Leistungsmessung gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „W“.
- Verbinden Sie den beiliegenden Leistungsadapter polungsrichtig mit den Messbuchsen am DMM. Beachten Sie unbedingt die korrekte Buchsenbelegung. Die Aufschriften am Adapter müssen mit den Buchsen überein stimmen. Achten Sie auf den festen Sitz des Adaptersteckers.
- Stecken Sie den Schutzkontakt-Zwischenstecker in eine Netzsteckdose mit Schutzerdung.
- Stecken Sie den zu messenden Verbraucher in die Steckdose des Messadapters. Schalten Sie den Verbraucher ein.
- Im Hauptdisplay wird die Wirkleistung, im kleinen Subdisplay die Scheinleistung angezeigt. Drücken Sie die Taste „SELECT“ um die weiteren Parameter anzuzeigen. Jedes Drücken schaltet die Messanzeige um.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



## RANGE-Funktion, manuelle Messbereichswahl

Die RANGE-Funktion ermöglicht in einigen Messfunktionen mit automatischer Messbereichswahl (AUTO) die manuelle Messbereichswahl. In Grenzbereichen ist es sinnvoll den Messbereich zu fixieren, um ein ungewolltes Umschalten zu verhindern.

Durch Drücken der „RANGE“-Taste wird diese Funktion aktiviert. Im Display erlischt die Anzeige „AUTO“ und es erscheint „MANUAL“.

Um diese Funktion abzuschalten, halten Sie die Taste „RANGE“ für 2 s gedrückt. „AUTO“ erscheint wieder im Display (vorausgesetzt die Autorange-Funktion ist in diesem Messbereich möglich).

## REL-Funktion

Die REL-Funktion ermöglicht eine Bezugswertmessung um evtl. Leitungsverluste wie z.B. bei Widerstandsmessungen zu vermeiden. Hierzu wird der momentane Anzeigewert auf Null gesetzt. Ein neuer Bezugswert wurde eingestellt. Im oberen kleinen Display wird der Gundwert (Rel-Differenz) angezeigt. Durch Drücken der „REL“-Taste wird diese Messfunktion aktiviert. Im Display erscheint „ $\Delta$ “. Die automatische Messbereichswahl wird dabei deaktiviert.

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



**Die REL-Funktion ist nicht aktiv in den Messbereichen Temperatur, Durchgangsprüfung, Diodentest, Frequenz, Schleifenstrom und Leistung.**

## MAX/MIN-Funktion

Die MAX/MIN-Funktion ermöglicht während einer Messung die Maximal- und Minimalwerte zu erfassen und anzuzeigen. Nach Aktivierung der „MAX/MIN“-Funktion wird wahlweise der Max- oder Min-Wert festgehalten. Der aktuelle Messwert kann im kleinen oberen Display weiterhin abgelesen werden. Die Abbildung zeigt das Beispiel im DC-Spannungsmessbereich.

Durch Drücken der „MAX/MIN“-Taste wird der aktuelle Messbereich fixiert (Autorange ist deaktiviert). Im Display erscheint das inverse Symbol „MIN-MAX“ und „MANUAL“. Der aktuelle Messwert wird angezeigt.

Ein erneutes Drücken schaltet die MAX-Funktion ein. Der Max-Wert wird im Hauptdisplay fortlaufend festgehalten. Erkennbar ist dieser Wert durch das Symbol „MAX“.

Ein weiteres Drücken schaltet zur MIN-Funktion um. Der Min-Wert wird im Hauptdisplay fortlaufend festgehalten. Erkennbar ist dieser Wert durch das Symbol „MIN“. Die automatische Messbereichswahl wird dabei deaktiviert.

Um diese Funktion abzuschalten, halten Sie die Taste „MAX/MIN“ ca. 2 s gedrückt. Das inverse Symbol „MAXMIN“ erlischt und die automatische Messbereichswahl wird aktiviert.



**Die MAX-MIN-Funktion ist nicht in allen Messfunktionen verfügbar.**

## HOLD-Funktion

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



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

Zum Einschalten der Hold-Funktion drücken Sie die Taste „H“ (10); ein Signalton bestätigt diese Aktion und es wird „H“ im Display angezeigt.

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

## Low imp. 400 kΩ -Funktion



**Diese Funktion darf nur bei Spannungen bis max. 1000 V und nur bis max. 3 Sekunden verwendet werden!**

Diese Funktion ermöglicht im Spannungsmessbereich das Herabsetzen der Messimpedanz von 10 MΩ auf 400 kΩ. Durch das Senken der Messimpedanz werden mögliche Phantomspannungen unterdrückt, die das Messergebnis verfälschen könnten.

Drücken Sie diese Taste (9) während der Spannungsmessung (max. 1000 V!) für max. 3 Sekunden. Nach dem Loslassen hat das Multimeter wieder die normale Messimpedanz von 10 MΩ. Während die Taste gedrückt wird ertönt ein Signalton und es erscheint die Displayanzeige „WARNING!“.

## Auto-Power-Off-Funktion

Das DMM schaltet nach 15 Minuten automatisch ab, wenn keine Taste oder der Drehschalter betätigt wurde. Diese Funktion schützt und schont die Batterie und verlängert die Betriebszeit.

Um das DMM nach einer automatischen Abschaltung wieder einzuschalten betätigen Sie den Drehschalter oder drücken Sie eine beliebige Taste (außer Low imp-Taste (9)).

Die Auto-Power-Off-Funktion wird bei eingeschalteter Schnittstelle deaktiviert, um die Datenverbindung nicht zu unterbrechen. Die Funktion ist solange inaktiv, bis die Schnittstelle wieder abgeschaltet wird.

## RS232 Schnittstelle

An der Rückseite des Messgerätes ist eine optisch isolierte Schnittstelle integriert, mit der Messdaten zu einem Computer übertragen und weiterverarbeitet werden können.

Die Datenverbindung kann mit optionalen Seriell-Datenkabeln (RS232 oder USB) mit einer freien Schnittstelle an Ihrem Computer hergestellt werden.

Schieben Sie die Schnittstellenabdeckung (11) nach oben vom Gehäuse. Setzen Sie den keilförmigen Adapter des optionalen Schnittstellenkabels von oben bündig in die Gehäusenut (11) am Messgerät.

Die Schnittstelle ist im Normalbetrieb abgeschaltet. Um diese zu aktivieren, halten Sie bei eingeschaltetem DMM die Taste „REL/PC“ für 2 s gedrückt. Die Aktivierung wird durch das Schnittstellensymbol  und einem kurzen Piepton signalisiert. Zum Deaktivieren halten Sie die Taste „REL/PC“ ca. 2 s gedrückt oder schalten das DMM aus.



Die optionalen Datenkabel erhalten Sie unter folgenden Best.-Nr.:

- Best.-Nr. 12 56 40 RS232
- Best.-Nr. 12 03 17 USB

## Displaybeleuchtung

Bei schlechten Lichtverhältnissen kann das Display beleuchtet werden. Die Beleuchtung schaltet nach ca. 10 s automatisch ab.

Zum Einschalten halten Sie die Taste „LIGHT (10)“ für ca. 2 s gedrückt. Um die Beleuchtung vorzeitig abzuschalten, halten Sie die Taste „LIGHT“ erneut für ca. 2 s gedrückt oder schalten das DMM aus.

# Reinigung und Wartung

## Allgemein

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

Das Messgerät ist bis auf eine gelegentliche Reinigung und den Sicherungswechsel absolut wartungsfrei. Den Sicherungs- und Batteriewechsel finden Sie im Anschluss.



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

## Reinigung

Bevor Sie das Gerät reinigen beachten Sie unbedingt folgende Sicherheitshinweise:



**Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen, außer wenn dies von Hand möglich ist, können spannungsführende Teile freigelegt werden. Vor einer Reinigung oder Instandsetzung müssen die angeschlossenen Leitungen vom Messgerät und von allen Messobjekten getrennt werden. Schalten Sie das DMM aus.**

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

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

## Messgerät öffnen

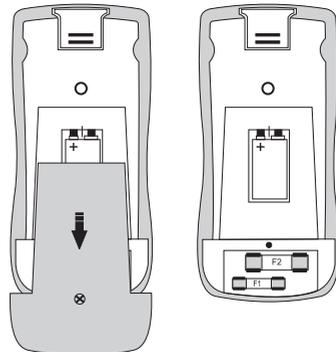
Ein Sicherungs- und Batteriewechsel ist aus Sicherheitsgründen nur möglich, wenn alle Messleitungen vom Messgerät entfernt wurden. Das Batterie- und Sicherungsfach (15) lässt sich bei eingesteckten Messleitungen nicht öffnen.

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

Das Gehäusedesign lässt selbst bei geöffnetem Batterie- und Sicherungsfach nur den Zugriff auf Batterie und Sicherungen zu. Das Gehäuse muss nicht mehr wie üblich komplett geöffnet und zerlegt werden. Diese Maßnahmen erhöhen die Sicherheit und Bedienungsfreundlichkeit für den Anwender.

Zum Öffnen gehen Sie wie folgt vor:

- Entfernen Sie alle Messleitungen vom Messgerät und schalten es aus.
- Lösen und entfernen Sie die rückseitige Batteriefachschraube (15).
- Klappen Sie den Aufstellbügel auf. Ziehen Sie den Batterie- und Sicherungsfachdeckel nach unten vom Messgerät.
- Die Sicherungen und das Batteriefach sind jetzt zugänglich.
- Verschließen Sie das Gehäuse in umgekehrter Reihenfolge und verschrauben Sie das Batterie- und Sicherungsfach.
- Das Messgerät ist wieder einsatzbereit.



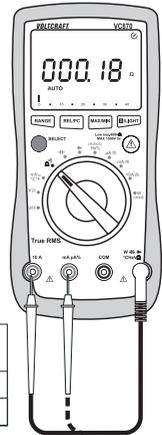
## Sicherungscheck/Sicherungswechsel

Die Strommessbereiche sind mit Hochleistungssicherungen abgesichert. Ist keine Messung in diesem Bereich mehr möglich, muss die Sicherung ausgewechselt werden. Das Messgerät ermöglicht die Prüfung der Sicherungen bei geschlossenem Gehäuse.

Zur Prüfung gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie am Drehschalter den Messbereich „Ω“
- Stecken Sie eine Messleitung in die Buchse „VΩ“.
- Kontaktieren Sie mit der Prüfspitze die zu prüfende Strom-Messbuchse.
- Wird ein Messwert angezeigt, so ist die Sicherung ok. Bleibt jedoch „OL“ in der Anzeige stehen, so ist die entsprechende Sicherung defekt und muß ausgewechselt werden.

RANGE		
10A	≤ 5 Ω	OL
mA/μA	≤ 2M Ω	OL



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 oder Baugleiche. Die Sicherungen haben folgende Werte:

Sicherung	F1	F2
Nenndaten	F400mA 1000V	F10A H 1000V
Schaltvermögen		30 kA
Abmessung	6,35 x 31,8 mm	10 x 38 mm

- Verschließen Sie das Gehäuse wieder sorgfältig.



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

## Einsetzen und Wechseln der Batterie

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

Zum Einsetzen/Wechseln gehen Sie wie folgt vor:

- Trennen Sie die angeschlossenen Messleitungen vom Messkreis und von Ihrem Messgerät. Schalten Sie das DMM aus.
- 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 (14). Achten Sie auf die Polaritätsangaben im Batteriefach.
- Verschließen Sie das Gehäuse wieder sorgfältig.



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

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

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

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

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

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

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



Eine passende Alkaline Batterie erhalten Sie unter folgender Bestellnummer:

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

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

# Entsorgung

## a) Produkt



Elektronische Geräte sind Wertstoffe und gehören nicht in den Hausmüll.

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



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

## b) Batterien/Akkus

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



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

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

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

# Behebung von Störungen

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

Dennoch kann es zu Problemen oder Störungen kommen.

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



**Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise!**

Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Das Multimeter funktioniert nicht.	Ist die Batterie verbraucht?	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.
	Stecken die Messleitungen zuverlässig in den Messbuchsen?	Kontrollieren Sie den Sitz der Messleitungen
	Ist die Sicherung defekt?	Kontrollieren Sie die Sicherungen.
	Ist die Hold-Funktion aktiviert (Anzeige „H“)?	Drücken Sie die Taste „H“ um diese Funktion zu deaktivieren.
Das Messgerät piept und es blinkt das Symbol „WARNING!“	Falsch angeschlossene oder ungeeignete Messleitungen	Messleitungen richtig am Messgerät anschließen, austauschen oder Messfunktion ändern.



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

# Technische Daten

Anzeige .....Max. 40000 Counts (Zeichen)  
 Messrate .....ca. 2-3 Messungen/Sekunde, Bargraf ca. 10 Messungen/Sekunde  
 Messleitungslänge .....je ca. 90 cm  
 Messimpedanz .....>10M $\Omega$  (V-Bereich)  
 Betriebsspannung .....9V Blockbatterie  
 Arbeitsbedingungen .....0 bis 30°C (<75%rF), >30 bis 40°C (<50%rF)  
 Betriebshöhe .....max. 2000 m  
 Lagertemperatur .....-10°C bis +50°C  
 Masse .....ca. 380 g  
 Abmessungen (LxBxH) .....185 x 91 x 43 (mm)  
 Überspannungskategorie .....CAT III 1000 V, CAT IV 600 V, Verschmutzungsgrad 2

## 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. Temperaturkoeffizient: +0,1 x (spezifizierte Genauigkeit)/1°C

### Gleichspannung

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
400 mV	$\pm(0,1\% + 8)$	0,01 mV
4 V	$\pm(0,1\% + 8)$	0,0001 V
40 V		0,001 V
400 V		0,01 V
1000 V	$\pm(0,2\% + 8)$	0,1 V
Überlastschutz 1000 V; Impedanz: 10 M $\Omega$		

### Wechselspannung

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
4 V	$\pm(1,3\% + 5)$	0,001 V
40 V		0,01 V
400 V		0,1 V
750 V	$\pm(2,0\% + 5)$	1 V
Frequenzbereich 45 – 1 kHz; Überlastschutz 750 V; Impedanz: 10 M $\Omega$		
TrueRMS im Messbereich von 10 – 100%; Scheitelfaktor (Crest Factor): max. 3,0 (bei 750V max. 1,5)		

Gleichstrom

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
400 $\mu$ A	$\pm(0,7\% + 15)$	0,01 $\mu$ A
4000 $\mu$ A		0,1 $\mu$ A
40 mA		0,001 mA
400 mA	$\pm(1,0\% + 13)$	0,01 mA
10 A	$\pm(2,0\% + 7)$	0,001 A
Überlastschutz: Sicherungen; Messzeitbegrenzung >5 A: max. 10 s mit Pause von 10 min		

Wechselstrom

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
400 $\mu$ A	$\pm(1,6\% + 5)$	0,1 $\mu$ A
4000 $\mu$ A		1 $\mu$ A
40 mA		0,01 mA
400 mA		0,1 mA
10 A	$\pm(2,6\% + 4)$	0,01 A
Überlastschutz: Sicherungen; Messzeitbegrenzung >5 A: max. 10 s mit Pause von 10 min		
Frequenzbereich 45 – 1 kHz; Überlastschutz 750 V		
TrueRMS im Messbereich von 10 – 100%; Scheitelfaktor (Crest Factor): max. 3,0 (bei 750V max. 1,5)		

Widerstand

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
400 $\Omega$	$\pm(1,0\% + 13)$ mit REL-Funktion	0,01 $\Omega$
4 k $\Omega$	$\pm(0,7\% + 15)$	0,0001 k $\Omega$
40 k $\Omega$	$\pm(0,7\% + 5)$	0,01 k $\Omega$
400 k $\Omega$		0,1 k $\Omega$
4 M $\Omega$		0,001 M $\Omega$
40 M $\Omega$	$\pm(2,0\% + 7)$	0,01 M $\Omega$
Überlastschutz 1000V; Messspannung: ca. 0,3 V		

### Kapazität

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
40 nF	$\pm(3,3\% + 26)$ mit REL-Funktion	0,001 nF
400 nF	$\pm(2,6\% + 26)$	0,01 nF
4 $\mu$ F		0,0001 $\mu$ F
40 $\mu$ F		0,001 $\mu$ F
400 $\mu$ F		0,01 $\mu$ F
4 mF	$\pm(6,5\% + 26)$	0,0001 mF
40 mF	Nicht spezifiziert	0,001 mF
Überlastschutz 1000V		

### Frequenz

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
10 Hz – 40 MHz	$\pm(0,1\% + 5)$	0,001 Hz – 0,001 MHz
400 MHz	Nicht spezifiziert	0,01 %
Überlastschutz 750V Empfindlichkeit (10 Hz – 40 MHz): 200 mV; Amplitude max. 30 V <sub>eff</sub> (rms)		

### DC-Schleifenstrommessung

Bereich	Genauigkeit	Auflösung
0 – 100 %	$\pm(1,3\% + 2)$	0,01 %
Überlastschutz 1000V		

### Temperatur

Bereich	Genauigkeit*	Auflösung
-40 bis +40 °C	$\pm(2,6\% + 33)$	0,1 °C
+40 bis +400 °C	$\pm(1,3\% + 20)$	
+400 bis 1000 °C	$\pm 3,3\%$	
* ohne Fühlertoleranz		

Diodentest

Prüfspannung	Auflösung
ca. 4,3 V	1 mV
Überlastschutz: 1000 V	

Akust. Durchgangsprüfer

Prüfspannung	Auflösung
ca. 1,2 V	0,01 $\Omega$
Überlastschutz: 1000 V, Messbereich max. 400 $\Omega$ ; <20 $\Omega$ Dauerton	

Leistungsmessung

Funktion	Bereich	Genauigkeit	Auflösung
Wirkleistung „W“	2500 W	$\pm(2,6\% + 13)$	0,1 W
Scheinleistung „VA“	2500 VA	$\pm(2,6\% + 14)$	0,1 VA
Spannung „V“	250 V	$\pm(1,3\% + 13)$	0,1 V
Strom „A“	10 A		0,1 A
Wirkfaktor „Cos-Phi“	1		0,001
Frequenz „Hz“	50/60 Hz		0,1 Hz



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