



VOLTcraft®

Analog-Multimeter VC5070

Ⓧ BEDIENUNGSANLEITUNG

Seite 4 - 21

Analogue Multimeter VC5070

ⓍB OPERATING INSTRUCTIONS

Page 22 - 38

Multimètre analogue VC5070

Ⓧ NOTICE D'EMPLOI

Page 39 - 57

Analogue multimeter VC5070

ⓍNL GEBRUIKSAANWIJZING

Pagina 58 - 75

Best.-Nr. / Item-No. /
N° de commande / Bestnr.:
12 02 85



Version 06/09

VOLT CRAFT IM INTERNET <http://www.voltcraft.de>

(D) Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation von Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau, Tel.-Nr. 0180/586 582 7 (www.voltcraft.de).

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.

Diese Bedienungsanleitung entspricht dem technischen Stand bei Drucklegung. Änderung in Technik und Ausstattung vorbehalten.

© Copyright 2009 by Voltcraft®

(GB) Impressum /legal notice in our operating instructions

These operating instructions are a publication by Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau/Germany, Phone +49 180/586 582 7 (www.voltcraft.de).

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.

These operating instructions represent the technical status at the time of printing. Changes in technology and equipment reserved.

© Copyright 2009 by Voltcraft®

(F) Informations /légales dans nos modes d'emploi

Ce mode d'emploi est une publication de la société Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau/Allemagne, Tél. +49 180/586 582 7 (www.voltcraft.de).

Tous droits réservés, y compris de traduction. Toute reproduction, quelle qu'elle soit (p. ex. photocopie, microfilm, saisie dans des installations de traitement de données) nécessite une autorisation écrite de l'éditeur. Il est interdit de le réimprimer, même par extraits.

Ce mode d'emploi correspond au niveau technique du moment de la mise sous presse. Sous réserve de modifications techniques et de l'équipement.

© Copyright 2009 by Voltcraft®

(NL) Colofon in onze gebruiksaanwijzingen

Deze gebruiksaanwijzing is een publicatie van de firma Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau/Duitsland, Tel. +49 180/586 582 7 (www.voltcraft.de).

Alle rechten, vertaling inbegrepen, voorbehouden. Reproducties van welke aard dan ook, bijvoorbeeld fotokopie, microverfilmung of de registratie in elektronische gegevensverwerkingsapparatuur, vereisen de schriftelijke toestemming van de uitgever. Nadruk, ook van uittreksels, verboden.

Deze gebruiksaanwijzing voldoet aan de technische stand bij het in druk bezorgen. Wijziging van techniek en uitrusting voorbehouden.

© Copyright 2009 by Voltcraft®

01_0609_02/HK

- 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 23.

- 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.

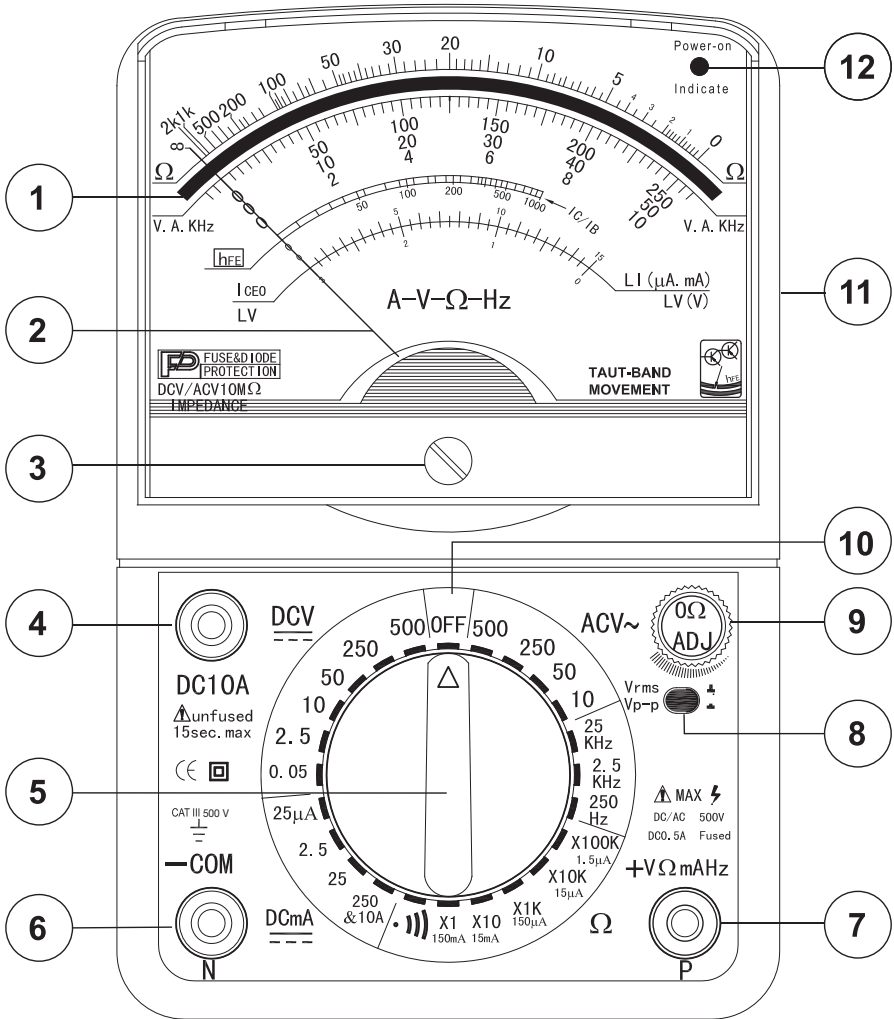
Conservez ce mode d'emploi afin de pouvoir vous documenter en temps utile.!

Vous trouverez le récapitulatif des indications du contenu à la table des matières avec mention de la page correspondante à la page 41.

- 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 59.



D Einführung

Sehr geehrter Kunde,

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

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

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

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

Viel Spaß mit Ihrem neuen Voltcraft®-Produkt!

Bestimmungsgemäße Verwendung

- Messen und anzeigen von elektrischen Größen im Bereich der Überspannungskategorie CAT III bis max. 500V gegen Erdpotential, gemäß EN 61010-1
- Gleich- und Wechselspannungsmessungen bis max. 500 V
- Messen von Gleichströmen bis 10 A
- Messen von Frequenzen bis 25 kHz
- Messen von Widerständen bis 200 MOhm
- Akustische Durchgangsprüfung
- Diodentest
- Transistortest

Der Betrieb ist nur mit Batterien zulässig.

Das Messgerät darf im geöffneten Zustand, mit geöffnetem Batteriefach bzw. bei fehlendem Batteriefachdeckel, nicht betrieben werden. Messungen in Feuchträumen bzw. unter widrigen Umgebungsbedingungen sind nicht zulässig.

Widrige Umgebungsbedingungen sind:

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

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!

Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!

Einzelteilbezeichnung

(Siehe Ausklappseite)

- 1 Analoge Anzeige mit Spiegelskala
- 2 Skalenzeiger
- 3 Justierknopf für Skalenzeiger
- 4 10A-Strommessbuchse
- 5 Drehschalter für die Einstellung der Messfunktionen
- 6 COM-Buchse (Bezugs-Messpunkt)
- 7 V/ Ω /mA/Hz-Buchse
- 8 Vrms/Vp-p-Umschaltung für Spannungsmessung
- 9 0-Ohm Abgleichregler für Widerstandsmessung
- 10 OFF-Position, Messgerät ist ausgeschaltet
- 11 Rückseitiger Aufstellbügel und integriertes Batteriefach
- 12 Betriebsanzeige

Inhaltsverzeichnis

Einführung	4
Bestimmungsgemäße Verwendung	4
Sicherheitshinweise	6
Produktbeschreibung	8
Lieferumfang	9
Symbol- und Zeichenerklärung	9
Inbetriebnahme	10
Messbetrieb	10
a) Nullabgleich	10
b) Gleich- und Wechselspannungsmessung	11
c) Widerstandsmessung	12
d) Gleichstrommessung	12
e) Akustische Durchgangsprüfung	13
f) Diodentest	14
g) Transistortest	15
h) Frequenzmessung	15
Reinigung und Wartung	16
Allgemein	16
Reinigung	16
Einsetzen und wechseln der Batterien	17
Sicherungswechsel	18
Entsorgung von gebrauchten Batterien/Akkus!	18
Entsorgung	19
Behebung von Störungen	19
Technische Daten und Messtoleranzen	20

Sicherheitshinweise



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

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

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

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen.

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



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



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



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



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



Schutzklasse 2 (doppelte oder verstärkte Isolierung).

CAT II

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

CAT III

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



Erdpotential

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

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

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

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

In Schulen und Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und 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 einer beliebigen Buchse des Messgerätes und Erde darf 500 VDC/AC in Überspannungskategorie III nicht überschreiten.

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 (eingerrissen, 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, das Messgerät bzw. die Messleitungen, Schaltungen und Schaltungsteile usw. unbedingt trocken sind.

Arbeiten Sie mit dem Messgerät nicht in Räumen oder bei widrigen Umgebungsbedingungen, in/bei welchen brennbare Gase, Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können.

Vermeiden Sie den Betrieb in unmittelbarer Nähe von:

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

Dadurch kann der Messwert verfälscht werden.

Verwenden Sie zum Messen nur Messleitungen bzw. Messzubehör, welche auf die Spezifikationen des Multimeters abgestimmt sind. Es darf nur doppelt oder verstärkt isoliertes Messzubehör verwendet werden (z.B. vollisolierte BNC-Adapter etc.)

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

Das Analog-Multimeter (im folgendem Multimeter genannt) besitzt ein stoßgedämpftes Zeigerinstrument. Die Skala ist mit einem Spiegel ausgestattet, welche immer eine exakte Ablesung ermöglicht. Das Messwerk ist mit Spannbändern (Taut-Band) gelagert, welches einen verlustfreien Messbetrieb garantiert.

Das Multimeter kann in jeder Betriebslage verwendet werden. Ein rückseitiger Aufstellbügel ermöglicht eine leicht schräge Lage, welche das Ablesen der Anzeige im Messbetrieb erleichtert. Der abnehmbare Gummiholster schützt das Messgerät vor Stößen.

Der mA-Strommessbereich ist mit einer keramischen Hochleistungs-Sicherung gegen Überlast geschützt. Der 10-A-Messbereich ist ungesichert und darf nicht überschritten werden.

Die einzelnen Messfunktionen und Messbereiche werden über einen Drehschalter angewählt.

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

Zur Spannungsversorgung werden folgende Batterien verwendet:

1 x 9V-Block + 2 x Mignon (Typ AA)

Die Messleitungen können im Lieferzustand mit Schutzhülsen versehen sein. Ziehen Sie bitte vor Gebrauch die Hülsen von den Sicherheitssteckern und den Messspitzen.



Nach Gebrauch können diese als Transportschutz wieder aufgesteckt werden.

Der Skalenzeiger kann über die Justierschraube abgeglichen werden. Führen Sie dies vor jeder Messung durch, um Fehlmessungen zu vermeiden.

Lieferumfang

Multimeter mit abnehmbarem Gummiholster
Sicherheitsmessleitungen rot und schwarz
1x 9V-Blockbatterie
2x Mignon Batterien
Bedienungsanleitung

Symbol- und Zeichenerklärung

∞	Überlauf; der Messbereich wurde überschritten
•))	Symbol für den akustischen Durchgangsprüfer
OFF	Schalterstellung AUS
COM/N/-	Bezugspotential, - bei DC/N bei AC
+/P	Messpotential + bei DC, P (Phase) bei AC
AC 	Wechselgröße für Spannung
DC 	Gleichgröße für Spannung und Strom
V _{rms}	Effektivwert bei AC-Messung
V _{p-p}	Spitze-Spitze-Wert bei AC-Messung
mV	Milli-Volt (exp.-3)
V	Volt (Einheit der elektrischen Spannung)
A	Ampere (Einheit der elektrischen Stromstärke)
mA	Milli-Ampere (exp.-3)
μ A	Mikro-Ampere (exp.-6)
kHz	Kilohertz (Einheit der elektrischen Frequenz, exp.3)
Ω	Ohm (Einheit des elektrischen Widerstandes)
k Ω	Kilo-Ohm (exp.3)
M Ω	Mega-Ohm (exp.6)
LI	Betriebsstrom von Dioden
LV	Durchlassspannung von Dioden
hFE	Verstärkungsfaktor bei Transistoren
I _{ceo}	Kollektor-Emitter-Leckstrom von Transistoren
IC	Kollektorstrom
IB	Basisstrom

Inbetriebnahme

Bevor Sie mit dem Messgerät arbeiten können, müssen erst die beiliegenden Batterien eingesetzt werden. Setzen Sie die Batterien wie im Kapitel „Reinigung und Wartung“ beschrieben ein.

Drehschalter (5)

Die einzelnen Messfunktionen können über den Drehschalter eingestellt werden. Das Messgerät ist in Position „OFF“ ausgeschaltet. Schalten Sie das Messgerät bei Nichtgebrauch immer aus.

Auto-Power-Off-Fuktion

Das eingeschaltete Multimeter schaltet nach ca. 6 Minuten automatisch ab, wenn der Drehschalter nicht betätigt wurde. Dies schützt die Batterien vor frühzeitiger Entladung.

Im Betrieb leuchtet die Anzeige (12). Erlischt diese Anzeige, ohne dass der Drehschalter in Position „OFF“ steht, so ist die Auto-Power-Off-Funktion aktiv. Zum Wiedereinschalten entfernen Sie die Messspitzen vom Messobjekt und schalten das Messgerät aus "OFF" (10). Wählen Sie erneut den gewünschten Messbereich und führen die Messung fort. Die Anzeige (12) leuchtet und das Messgerät ist messbereit.

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 sofort entfernen und gegen neue Messkabel austauschen; Defekte Messleitungen dürfen nicht mehr benutzt werden! Lebensgefahr!

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



Beginnen Sie jede Messung immer mit dem größten Messbereich. Wechseln Sie dann nach und nach in einen kleineren, um ein genaues Messergebnis zu erhalten. Die beste Genauigkeit erfolgt im mittleren Skalenbereich (Skalenbereich ca. 70 – 110°).

Die Messbereiche am Drehschalter entsprechen dem Skalenendwert. Zur Ablesung wählen Sie bitte immer den entsprechenden Wert (z.B. Skala 50 für die Messbereiche 50 und 500).

Achten Sie darauf, dass die Drucktaste „Vrms“ (8) bei jeder Messung (außer V/AC) in Position „Vrms“ steht, da es sonst zu Fehlmessungen kommen kann.

a) Nullabgleich

Führen Sie vor jeder Messung über die Justierschraube (3) einen Nullabgleich durch (Skalenwert 0V). An den Messleitungen darf kein Messsignal anliegen.

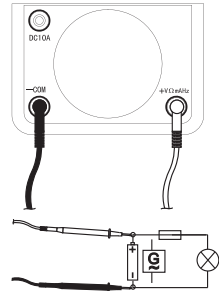
b) Gleich- und Wechselspannungsmessung



Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen, auch nicht bei der Messung von überlagerten Gleichspannungen (z.B. Brummspannungen).

Zur Messung von Gleichspannungen (DC) gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie am Drehschalter den Messbereich DCV --- .
- Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM-Buchse (6) und die rote Messleitung mit der V Ω -Buchse (7).
- Führen Sie einen Nullabgleich durch.
- Achten Sie auf korrekte Polarität (rot = + / schwarz = -) und verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.).
- Bei einer Falschpolung wird kein Wert angezeigt. Die eingebaute Schutzdiode sperrt diese Messung. Unterbrechen Sie die Messung und wiederholen Sie die Messung polungsrichtig.
- Lesen Sie den Messwert an der Skala „V“ ab.
- Wählen Sie nach Messende die Drehschalterposition „OFF“, um das Multimeter „auszuschalten“.



Zur Messung von Wechselspannungen (AC) gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie am Drehschalter den Messbereich ACV \sim .
- Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM-Buchse (6) und die rote Messleitung mit der V Ω -Buchse (7).
- Führen Sie einen Nullabgleich durch.
- Kontaktieren Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.).
- Lesen Sie den Messwert an der Skala „V“ ab.
- Wählen Sie nach Messende die Drehschalterposition „OFF“, um das Multimeter „auszuschalten“.



Im Wechselspannungs-Messbereich kann über die Drucktaste „Vrms/Vp-p“ (8) die Anzeige von Effektivwert (Vrms) auf Spitzenwert (Vp-p) umgeschaltet werden. Im gedrückten Zustand ist die Spitzenwertfunktion aktiv.

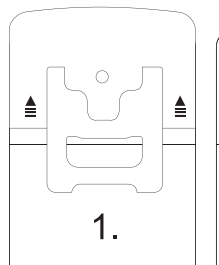
c) Widerstandsmessung



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:

- Wählen Sie am Drehschalter den Messbereich Ω .
- Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM-Buchse (6) und die rote Messleitung mit der $V\Omega$ -Buchse (7).
- Kontaktieren Sie die beiden Messspitzen miteinander und warten Sie, bis sich der Zeiger stabilisiert hat. Es muss ein Wert von ca. 0 Ohm angezeigt werden. Justieren Sie bei einer Abweichung den Zeiger mittels 0-Ohm-Abgleichregler (9) auf 0 Ohm. Kontrollieren Sie dies immer, wenn Sie den Messbereich ändern.
- Lesen Sie den Messwert an der Skala „ Ω “ ab. Multiplizieren Sie den angezeigten Wert mit dem Messbereich, um den Messwert zu erhalten (z.B. 100Ω (Anzeige) $\times 10k\Omega$ (Messbereich) = $100 \times 10\,000 = 1M\Omega$ (Messwert)).
- Wählen Sie nach Messende die Drehschalterposition „OFF“, um das Multimeter „auszuschalten“.



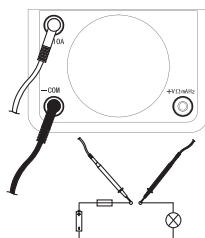
d) Gleichstrommessung



Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen in den jeweiligen Messbereichen. Strommessungen sind nur in Stromkreisen bis max. 500 V zulässig.

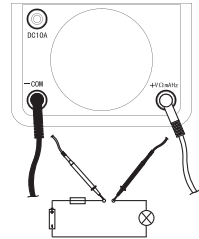
Zur Messung von Gleichströmen bis 10 A/DC gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie am Drehschalter den Messbereich 10A $\overline{=}$.
- Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM-Buchse (6) und die rote Messleitung mit der 10A-Buchse (4).
- Führen Sie einen Nullabgleich durch.
- Achten Sie auf korrekte Polarität (rot = + / schwarz = -) und verbinden Sie die beiden Messspitzen in Reihe mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.).
- Bei einer Falschpolung wird kein Wert angezeigt. Die eingebaute Schutzdiode sperrt diese Messung. Unterbrechen Sie die Messung und wiederholen Sie die Messung polungsrichtig.
- Lesen Sie den Messwert an der Skala „A“ ab.
- Wählen Sie nach Messende die Drehschalterposition „OFF“, um das Multimeter „auszuschalten“.



Zur Messung von Gleichströmen bis 250 mA/DC gehen Sie wie folgt vor:

- Für die Messung im mA/μA-Bereich wählen Sie den entsprechenden Messbereich.
- Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM-Buchse (6) und die rote Messleitung mit der mA-Buchse (7).
- Führen Sie einen Nullabgleich durch.
- Achten Sie auf korrekte Polarität (rot = + / schwarz = -) und verbinden Sie die beiden Messspitzen in Reihe mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.).
- Bei einer Falschpolung wird kein Wert angezeigt. Die eingebaute Schutzdiode sperrt diese Messung. Unterbrechen Sie die Messung und wiederholen Sie die Messung polungsrichtig.
- Lesen Sie den Messwert an der Skala „A“ ab.
- Wählen Sie nach Messende die Drehschalterposition „OFF“, um das Multimeter „auszuschalten“.



e) Akustische Durchgangsprüfung

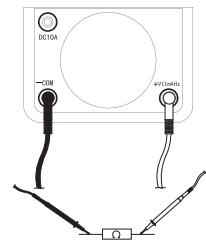


Vergewissern Sie sich, dass alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Messobjekte unbedingt spannungslos und entladen sind.

Die Durchgangsprüfung ermöglicht die schnelle Überprüfung z.B. einer Leitung. Liegt der Durchgangswiderstand $< 200 \text{ Ohm}$, so ertönt zum angezeigten Messwert ein Piepton.

Zur Messung gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie am Drehschalter den Messbereich $\bullet \Omega$).
- Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM-Buchse (6) und die rote Messleitung mit der V/Ω -Buchse (7).
- Führen Sie einen Nullabgleich durch.
- Kontaktieren Sie die beiden Messspitzen miteinander und warten Sie, bis sich der Zeiger stabilisiert hat. Es muss ein Wert von ca. 0 Ohm angezeigt werden. Justieren Sie bei einer Abweichung den Zeiger mittels 0-Ohm-Abgleichregler (9) auf 0 Ohm. Kann dieser Abgleich nicht durchgeführt werden, so ist ein Wechsel der beiden Mignon-Batterien (AA) erforderlich.
- Kontaktieren Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Bauteil, Schaltung usw.).
- Lesen Sie den Messwert an der Skala „ Ω “ ab. Bei einem Widerstandswert $< 200 \text{ Ohm}$ ertönt ein Piepton.
- Wählen Sie nach Messende die Drehschalterposition „OFF“, um das Multimeter „auszuschalten“.



f) Diodentest

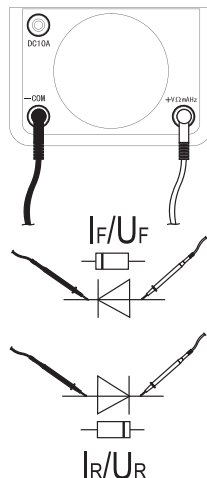


Vergewissern Sie sich, dass alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Messobjekte unbedingt spannungslos und entladen sind.

Beim Diodentest wird die Durchlassspannung und der Betriebsstrom (Strom in Sperrrichtung IR, Strom in Flussrichtung IF) einer Diode ermittelt.

Zu dieser Messung gehen sie wie folgt vor:

- Wählen Sie am Drehschalter die Messfunktion „ Ω “ und den Messbereich, der für Ihre Diode passt. Beginnen Sie mit dem kleinsten Bereich. „x100k/1,5 μ A“. und schalten dann entsprechend höher (bis max. x1/150 mA).
- Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM-Buchse (6) und die rote Messleitung mit der V/ Ω -Buchse (7).
- Führen Sie einen Nullabgleich durch.
- Kontaktieren Sie die beiden Messspitzen miteinander und warten Sie, bis sich der Zeiger stabilisiert hat. Es muss ein Wert von ca. 0 Ohm angezeigt werden. Justieren Sie bei einer Abweichung den Zeiger mittels 0-Ohm-Abgleichregler (9) auf 0 Ohm.
- Verbinden Sie nun die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Diode). Führen Sie auch immer eine gegenpolige Messung durch.
- Lesen Sie den Messwert für die Spannung (UF/UR) an der Skala „LV“ in der Einheit Volt (V) ab.
- Der Betriebsstrom (IF/IR) wird auf der Skala „LI“ angezeigt. Die Einheit entspricht dem gewählten Messbereich (μ A/mA).



Der Betriebsstrom kann von 1,5 μ A bis 150 mA gewählt werden. Achtung! Bei einem zu hohen Strom kann das Bauteil beschädigt werden.

- Erfolgt keine Anzeige, so wird die Diode in Sperrrichtung gemessen oder die Diode ist defekt (Unterbrechung).
- Wählen Sie nach Messende die Drehschalterposition „OFF“, um das Multimeter „auszuschalten“.

g) Transistortest

Beim Transistortest wird der Verstärkungsfaktor von Transistoren gemessen werden. Der Verstärkungsfaktor ist das Verhältnis aus Kollektorstrom (I_C) und Basisstrom (I_B). Für diese Messung ist eine Hilfschaltung mit einem 24 Kilo-Ohm-Widerstand notwendig (nicht im Lieferumfang enthalten). Kontaktieren Sie diesen Widerstand zwischen Basis und Kollektor-Anschluss des Transistors.

Zur Messung des Verstärkungsfaktors gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie am Drehschalter die Messfunktion Ω und den Messbereich „x10/15mA“.
- Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM-Buchse (6) und die rote Messleitung mit der V/ Ω -Buchse (7).
- Führen Sie einen Nullabgleich durch.
- Kontaktieren Sie die beiden Messspitzen miteinander und warten Sie, bis sich der Zeiger stabilisiert hat. Es muss ein Wert von ca. 0 Ohm angezeigt werden. Justieren Sie bei einer Abweichung den Zeiger mittels 0-Ohm-Abgleichregler (9) auf 0 Ohm.
- Verbinden Sie nun je nach Transistortyp die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Transistor).

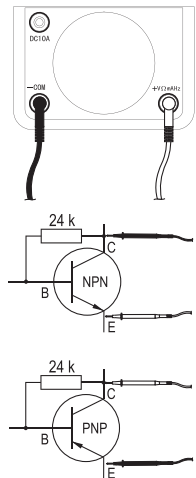
NPN: Schwarze Messleitung an Kollektor (C), rote Messleitung an Emitter (E)

PNP: Rote Messleitung an Kollektor (C), schwarze Messleitung an Emitter (E)

- Lesen Sie den Messwert für den Verstärkungsfaktor an der Skala „hFE“ ab.
- Erfolgt keine Anzeige, so wird der Transistor in Sperrrichtung gemessen oder der Transistor ist defekt (Unterbrechung).
- Wählen Sie nach Messende die Drehschalterposition „OFF“, um das Multimeter „auszuschalten“.



Bleibt der Basis-Anschluss des Transistors offen (kein Widerstand eingebaut), so wird der Leckstrom „ I_{CEO} “ zwischen Kollektor und Emitter angezeigt. Dieser Wert kann auf der Skala „ I_{CEO} “ in der Einheit „mA“ abgelesen werden.



h) Frequenzmessung

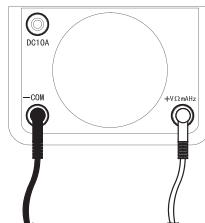


Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässige Eingangsgröße von 10V/AC.

Das Multimeter kann Frequenzen von 0 Hz bis 25 kHz im Spannungsbereich von 2,5 bis 10 V/AC messen.

Zur Messung gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen Sie am Drehschalter den Messbereich „Hz oder kHz“.
- Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der COM-Buchse (6) und die rote Messleitung mit der Hz-Buchse (7).
- Führen Sie einen Nullabgleich durch.
- Kontaktieren Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Generator, Schaltung usw.).
- Lesen Sie den Messwert an der Skala „kHz“ ab. Die Einheit entspricht dem eingestellten Messbereich (Hz oder kHz).
- Wählen Sie nach Messende die Drehschalterposition „OFF“, um das Multimeter „auszuschalten“.



Reinigung und Wartung

Allgemein

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

Den Batterie- und Sicherungswechsel finden Sie im Anschluss.



Überprüfen Sie regelmäßig die technische Sicherheit des Gerätes und der Messleitungen z.B. auf Beschädigung des Gehäuses oder Quetschung usw. Betreiben Sie das Messgerät auf keinen Fall im geöffneten Zustand. !LEBENSGEFAHR!

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 alle angeschlossenen Leitungen vom Gerät getrennt und das Multimeter ausgeschaltet werden.

Verwenden Sie zur Reinigung keine carbonhaltigen Reinigungsmittel, Benzine, Alkohole oder ähnliches. Dadurch wird die Oberfläche des Multimeters 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 trockenes Reinigungstuch.

Einsetzen und wechseln der Batterien

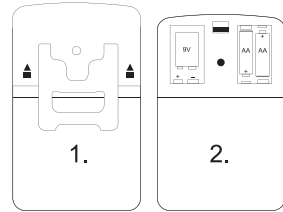
Zum Betrieb des Messgerätes werden Batterien benötigt, die im Lieferumfang enthalten sind.

Setzen Sie neue Batterien ein:

- bei Erstinbetriebnahme,
- wenn die Betriebsanzeige (12) nicht mehr leuchtet oder
- wenn kein Nullabgleich im Widerstandsmessbereich mehr durchführbar ist.

Zum Einsetzen/Wechseln gehen Sie wie folgt vor:

- Entfernen Sie alle Messleitungen und schalten das Multimeter aus.
- Nehmen Sie den Gummiholster vom Gehäuse.
- Lösen Sie die rückseitige Gehäuseschraube und schieben Sie den Batteriefach-Deckel (11) vorsichtig ab.
- Setzen Sie neue Batterien wie abgebildet in das Multimeter ein. Achten Sie auf die Polarität im Batteriefach. 9V-Block Batterie + 2 Mignon Batterien.
- 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 werden. Es besteht Explosionsgefahr.



Passende Alkaline Batterien erhalten Sie unter folgender Bestellnummer:

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

Best.-Nr. 65 25 02 (Bitte 2x bestellen).

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

Sicherungswechsel

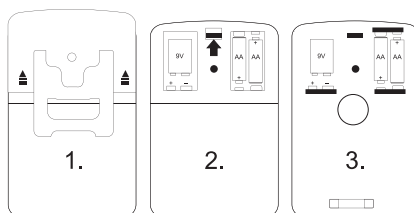


Beachten Sie beim Sicherungswechsel unbedingt die Sicherheitsbestimmungen! Es ist sicherzustellen, dass nur Sicherungen vom angegebenen Typ und der angegebenen Nennstromstärke als Ersatz verwendet werden. Die Verwendung falscher oder geflickter Sicherungen bzw. ein Überbrücken des Sicherungshalters ist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

Der Messeingang „V/mA“ (7) ist gegen Überlastung geschützt. Der Messeingang „10A“ ist nicht abgesichert. Ist keine Messung über die „V/mA“-Buchse (7) mehr möglich, so muss die interne Sicherung gewechselt werden.

Zum Sicherungswechsel gehen Sie wie folgt vor:

- Entfernen Sie alle Messleitungen und schalten das Multimeter aus.
- Nehmen Sie den Gummiholster vom Gehäuse.
- Lösen Sie die rückseitige Gehäuseschraube und schieben Sie den Batteriefach-Deckel (11) vorsichtig ab.
- Drücken Sie den Kunststoffzapfen zwischen den beiden Batteriefächern nach vorne, bis die Gehäuseschale entriegelt wird. Nehmen Sie die Gehäuseschale vorsichtig ab.
- Ersetzen Sie die keramische Feinsicherung gegen eine neue des selben Typs und Stromstärke. F 0,5A /500V Flink 6,3 x 32 mm
- Verschließen Sie das Gerät in umgekehrter Reihenfolge und verschrauben den Batteriefachdeckel wieder sorgfältig.



Entsorgung von gebrauchten Batterien/Akkus!

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



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

Entsorgung



Elektronische Altgeräte sind Wertstoffe und gehören nicht in den Hausmüll. Ist das Gerät am Ende seiner Lebensdauer, so entsorgen Sie es nach den geltenden gesetzlichen Bestimmungen bei den kommunalen Sammelstellen. Eine Entsorgung über den Hausmüll ist untersagt.

Behebung von Störungen



Mit dem Multimeter 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
Das Multimeter funktioniert nicht.	Sind die Batterien verbraucht? Leuchtet die Betriebsanzeige? Kontrollieren Sie den Zustand der Batterien und ggf. der Sicherung.
Keine Messung über die V/mA-Buchse (7) möglich.	Ist die Sicherung defekt? Kontrollieren Sie die Sicherung (Sicherungswechsel)
Keine Messwertänderung.	Sind die richtigen Messbuchsen gewählt? Ist die richtige Messart gewählt (AC/DC)?
Es werden falsche Messwerte angezeigt.	Wurde vor Messbeginn ein Nullabgleich der Anzeige bzw. ein Null-Ohm-Abgleich bei Widerstandsmessung durchgeführt? Ist die Taste „Vrms/Vp-p“ (8) gedrückt?



Andere Reparaturen als zuvor beschrieben sind ausschließlich durch einen autorisierten Fachmann durchzuführen. Sollten Sie Fragen zum Umgang des Messgerätes haben, steht Ihnen unser techn. Support unter folgender Telefonnummer zur Verfügung:

Voltcraft®, 92242 Hirschau, Lindenweg 15, Tel.-Nr. 0180 / 586 582 7.

Technische Daten und Messtoleranzen

Technische Daten

Überspannungskategorie	CAT III 500V gegen Erdpotential
Max. Messspannung	500 V
Analog-Anzeige	Mit Spiegelskala
Eingangswiderstand V-Bereich	ca. 10M Ω
Spannungsversorgung	9V Block + 2x AA
Arbeitstemperatur	0°C bis +40°C
Lagertemperatur	-10°C bis +50°C
Betriebshöhe	max. 2000 m
Rel. Luftfeuchtigkeit	<75%, nicht kondensierend
Temp. für garantierte Genauigkeit	+18°C bis +28°C
Masse	ca. 360 g
Abmessungen (LxBxH)	160 x 104 x 44 (mm)

Messtoleranzen

Angabe der Genauigkeit in \pm (% vom Skalenendwert). 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.

Gleichspannungsbereich, Überlastschutz 500 V (Bereich 0,05 V: max. 250 V)

Bereich	Genauigkeit	Anmerkung
0,05 V	\pm 4%	Innenwiderstand 10M Ω
2,5 V / 10 V / 50 V / 250 V / 500 V	\pm 3%	

Wechselspannungsbereich (40Hz - 400Hz), Überlastschutz 500 V

Bereich	Genauigkeit	Anmerkung
10 V / 50 V / 250 V / 500 V	\pm 4%	Innenwiderstand 10M Ω

Gleichstrombereich

Bereich	Genauigkeit	Anmerkung
25 μ A / 2,5 mA / 25 mA / 250 mA	\pm 3%	\pm 3% Spannungsabfall \leq 250mV F 0,5A / 500V
10 A	\pm 4%	ungesichert max. 10 s mit 15 min Pause

Widerstandsbereich, Überlastschutz 250V

Bereich	Genauigkeit	Anmerkung
x1 / x10 / x1k / x10k / x100k	± 3%	

Frequenzbereich, Überlastschutz 500V

Bereich	Genauigkeit	Anmerkung
250 Hz / 2,5 kHz / 25 kHz	± 3%	Empfindlichkeit 2,5 V max. 10V

Transistortest

Bereich	Genauigkeit	Anmerkung
hFE 0 - 1000	nicht spezifiziert	Test im Ohm x10-Bereich Prüfstrom ca. 10 µA Prüfspannung max. 3,2 Vce

Diodentest

Bereich	Genauigkeit	Anmerkung
IF / IR / LI / LV	nicht spezifiziert	
Prüfstrom max.		1,5 µA im x100k-Bereich 15 µA im x10k-Bereich 0,15 mA im x1k-Bereich 15 mA im x10-Bereich 150 mA im x1-Bereich

Akustischer Durchgangsprüfer, Überlastschutz 250V

		Anmerkung
Messbereich	<200 Ω	



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!

Introduction

Dear Customer,

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

You have acquired a high-quality product with a brandname that stands out for professional competence and permanent innovation in the field of measuring, charging and power technology.

With Voltcraft®, you will be able to cope even with difficult tasks as an ambitious hobbyist or as a professional user. Voltcraft® offers reliable technology with an exceptional cost-performance ratio.

We are certain: Starting to work with Voltcraft will also be the beginning of a long, successful cooperation.

Enjoy your new Voltcraft® product!

Intended use

- Measuring and displaying electric quantities in the range of overvoltage category CAT III up to max. 500V to ground potential, in accordance with EN 61010-1.
- Measuring alternating and direct currents of up to max. 500 V
- Measuring direct currents of up to 10 A
- Measuring frequencies of up to 25 kHz
- Measuring resistances of up to 200 MΩ
- Acoustic continuity checks
- Diode tests
- Transistor tests

The product may only be operated with batteries.

The measuring instrument must not be operated when it is open, i.e. with an open battery compartment or when the battery compartment lid is missing. Measuring in damp rooms or under unfavourable ambient conditions is not admissible.

Adverse ambient conditions include:

- Excessive dampness or humidity
- Dust or combustible gases, vapours or solvents
- Storms or stormy conditions, strong electrostatic fields, etc.

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

The safety instructions must be observed!

Individual parts

(see fold-out page)

- 1 Analogue display with mirror scale
- 2 Scale pointer
- 3 Adjustment knob for scale pointer
- 4 10 A current measuring socket
- 5 Rotary switch for setting the measuring functions
- 6 COM socket (reference measuring point)
- 7 V/ Ω /mA/Hz socket
- 8 Vrms/Vp-p voltage measurement switch
- 9 0 Ohm calibration control for resistance measurement
- 10 OFF position, measuring device is switched off
- 11 Back support bracket and integrated battery compartment
- 12 Power indicator

Table of contents

Introduction	22
Intended use	22
Safety instructions	24
Product description	26
Scope of delivery	27
Signs and symbols.....	27
Operation	28
Measuring	28
a) Null balance.....	28
b) Measuring AC and DC voltage	29
c) Resistance measurement	30
d) DC measurement	30
e) Acoustic continuity check	31
f) Diode test	32
g) Transistor test	33
h) Frequency measurement	33
Cleaning and maintenance	34
General	34
Cleaning	34
Inserting/replacing the batteries	35
Replacing the fuse	36
Disposal of used batteries/rechargeable batteries	36
Disposal	37
Troubleshooting	37
Specifications and measurement tolerances	38

Safety instructions



Please read through the operating instructions before using the product for the first time; they contain important information on proper operation.

The warranty/guarantee is rendered void in cases of damage resulting from failure to comply with these operating instructions! We assume no liability for any consequential damage!

We do not assume liability for personal injury or material damage resulting from improper use or disregarding the safety instructions! In such cases the warranty/guarantee is voided.

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

To maintain this condition and ensure safe operation, you, as the user, must comply with the safety instructions and warnings contained in these instructions. The following symbols must be observed:



An exclamation mark in a triangle indicates important information in these operating instructions that has to be observed.



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



The hand symbol indicates special information and advice on the operation of the device.



This device is CE certified and meets the necessary European regulations.



Protection class II (double or reinforced insulation).

CAT II

Overvoltage category II for measurements on electric and electronic devices connected to mains power supply. This category also covers all smaller categories (e.g. CAT I for measuring signal and control voltages).

CAT III

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



Earth potential

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

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

Measuring instruments and accessories are no toys and do not belong in the hands of children!

The accident prevention regulations of the relevant trade associations for electrical systems and operating materials are to be observed in commercial institutions.

In schools, training centres, hobby and self-help workshops, the operation of measuring instruments must be supervised by trained personnel.

Before measuring voltages, always make sure that the measuring instrument is not set to current range.

The voltage between any socket of the measuring instrument and the ground may not be higher than 500 V DC/AC in excess voltage category III.

Take particular care when dealing with voltages exceeding 25 V AC or 35 V DC! If electrical conductors are touched, even these voltages involve the risk of a fatal electric shock.

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

In order to avoid an electric shock, ensure that you do not touch the connections to be measured, even indirectly, during measurements. When measuring, only touch within the tangible grip markings on the test prods.

Do not use the multimeter shortly before, during or just after a thunderstorm (lightning!/high-energy over-voltages!). Ensure that your hands, shoes, clothing, the floor, the measuring instrument, the measuring lines, switches and switching parts, etc. are dry.

Do not operate the measuring instrument in surroundings or unfavourable conditions where combustible gases, vapours or dust are or may be present.

Avoid operation in the immediate vicinity of:

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

This might lead to distorted measuring results.

For safety reasons, only use measuring lines or accessories in correspondence with the specifications of the multimeter. Only measuring equipment with double or reinforced insulation may be used (e.g. fully insulated BNC adapters, etc.)

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

- the device shows visible damage,
- the device does not function any longer or
- after it has been stored under unfavourable conditions over a period of time or
- after it has been exposed to heavy stress during transport.

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

Do not leave packaging material lying around carelessly. It may become a dangerous toy for children.

You should also observe the safety instructions in the individual chapters.

Product description

The analogue multimeter (referred to as “multimeter” hereafter) is equipped with a shock-absorbing pointer instrument. The scale is equipped with a mirror which allows accurate readings. The meter movement is supported by taut bands to ensure lossless measuring.

The multimeter can be used in any operating position. The back support bracket causes a slightly slanted position, which makes it easier to read the display when measuring. The removable rubber holster protects the measuring device from blows.

The mA current range is protected against overload with a ceramic quick-break fuse. The 10 A range is unprotected and must not be exceeded.

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

The multimeter can be used for hobby or professional applications.

The following batteries are used as voltage supply:

1 x 9V block + 2 x mignon (type AA)

On delivery, the measuring lines might be covered with protective sleeves. Prior to use, pull the sleeves off the safety plugs and the test prods.



After use, put them back on for transport protection.

The scale display can be calibrated via the calibration screw. Perform this prior to each measuring operation to prevent faulty measurements.

Scope of delivery

Multimeter with removable rubber holster
Safety measuring lines, red and black
1x 9V (PP3) battery
2x AA batteries
Operating instructions

Signs and symbols

∞	Overload, measuring range exceeded
•))	Symbol for the acoustic continuity checker
OFF	Switch position OFF
COM/N/-	Reference potential, - for DC / N for AC
+/P	Measured potential, + for DC / P (phase) for AC
AC 	Alternating quantity for voltage
DC 	Constant quantity for voltage and current
Vrms	Root mean square of AC measurement
Vp-p	Peak-to-peak amplitude of AC measurement
mV	Millivolt (exp.-3)
V	Volt (unit of electric potential)
A	Ampere (unit of electric current)
mA	Milliampere (exp.-3)
μ A	Microampere (exp.-6)
kHz	Kilohertz (unit of electric frequency, exp.3)
Ω	Ohm (unit of electric resistance)
k Ω	Kiloohm (exp.3)
M Ω	Megaohm (exp.6)
LI	Operating current of diodes
LV	Conducting state voltage of diodes
hFE	Amplification factor of transistors
I _{ceo}	Collector emitter leakage current of transistors
I _C	Collector current
I _B	Base current

Operation

Prior to working with the measuring device, you have to insert the enclosed batteries. Insert the batteries as described in chapter “Cleaning and Maintenance”.

Rotary switch (5)

The individual measuring functions can be set via the rotary switch. If the rotary switch is set to “OFF”, the measuring device is switched off. Always turn off the device when it is not in use.

Auto power-off function

If the rotary switch is not moved for about 6 minutes, the multimeter shuts down automatically. This prevents the batteries from discharging prematurely.

During operation the power indicator (12) is lit. If the power indicator goes out although the rotary switch is not in the “OFF” position, auto power-off is active. To restart, remove the test prods from the test object and switch the measuring device to OFF (10). Select the desired measuring range and continue measuring. The power indicator (12) lights up and the measuring device is ready.

Measuring



Do not exceed the permitted max. input values. Never touch circuits or parts of circuits with a possible voltage of more than 25 V/ACrms or 35 V/DC! Danger to life! Before measuring, check the connected measuring lines for damage such as, for example, cuts, cracks or pinches. Replace defective measuring lines immediately by new ones, defective measuring lines may not be used any longer! Danger to life! Before changing the measuring range, the test prods have to be removed from the test object.



Always start measuring with the largest measuring range. Then gradually switch down to achieve an exact measuring result. Results are most accurate in medium scale range (scale range approx. 70 - 110°).

The measuring ranges on the rotary switch correspond to the scale end value. For reading, always select the corresponding value (e.g. scale 50 for the measuring ranges 50 and 500).

Make sure that the voltage measurement switch “Vrms” (8) is in the “Vrms” position when measuring (except for V/AC) to avoid faulty measurements.

a) Null balance

Before measuring, always perform null balancing using the calibration screw (3) (scale value 0V). There must be no measuring signal on the measuring lines.

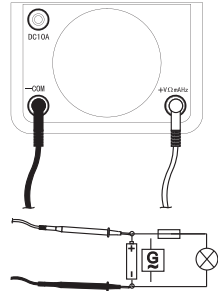
b) Measuring AC and DC voltage



Do not exceed the permitted max. input values; this also applies when measuring superimposed direct voltages (e.g. ripple voltages).

Proceed as follows to measure DC $\overline{\overline{=}}$ voltages:

- Select the measuring range DCV using the rotary switch.
- Connect the black measuring line with the COM socket (6) and the red measuring line with the $V\Omega$ socket (7).
- Now perform null balancing.
- Observe the correct polarity (red = + / black = -) and connect the two test prods with the test object (battery, circuit, etc.).
- If the polarity is not correct, no value is displayed. The built-in protective diode prevents the measurement. Stop measuring and measure again observing the right polarity.
- Read off the measured value on the "V" scale.
- After measuring, put the rotary switch in the "OFF" position to turn off the multimeter.



Proceed as follows to measure AC voltages:

- Select the measuring range ACV \sim on the rotary switch.
- Connect the black measuring line with the COM socket (6) and the red measuring line with the $V\Omega$ socket (7).
- Now perform null balancing.
- Connect the two test prods to the test object (battery, switch etc.).
- Read off the measured value on the "V" scale.
- After measuring, put the rotary switch in the "OFF" position to turn off the multimeter.



In the AC measuring range, pressing the "Vrms/Vp-p" (8) button switches between the display of the rms value (Vrms) and the peak value (Vp-p). When the button is pressed in, the peak value function is active.

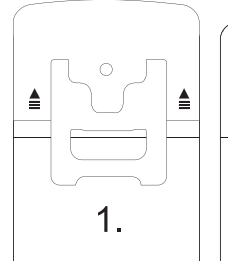
c) Resistance measurement



Make sure that all circuit parts, switches, components and any other test objects are currentless and discharged.

Proceed as follows to measure the resistance:

- Select the measuring range on the rotary switch Ω .
- Connect the black measuring line with the COM socket (6) and the red measuring line with the $V\Omega$ socket (7).
- Connect the two test prods with each other and wait until the pointer has stabilised. A value of approx. 0 Ohm must be displayed. In case of a deviation, adjust the pointer to 0 Ohm using the 0 Ohm calibration control (9). Always carry out this check when changing the measuring range.
- Read off the measured value on the “ Ω ” scale. Multiply the displayed value by the measuring range to obtain the measuring result (e.g. 100Ω (display) $\times 10k\Omega$ (measuring range) = $100 \times 10\,000 = 1M\Omega$ (measuring result)).
- After measuring, put the rotary switch in the “OFF” position to turn off the multimeter.



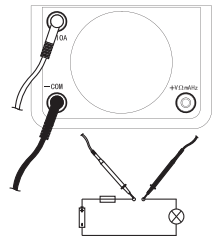
d) DC measurement



Do not exceed the permitted max. input values in the individual measuring ranges. Current measurement is only admissible in circuits of up to 500 V.

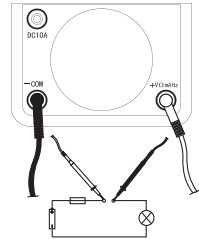
Proceed as follows to measure direct currents of up to 10 A/DC:

- Select the measuring range 10A using --- the rotary switch.
- Connect the black measuring line with the COM socket (6) and the red measuring line with the 10A socket (4).
- Now perform null balancing.
- Observe the correct polarity (red = + / black = -) and connect the two test prods in series with the test object (battery, circuit, etc.).
- If the polarity is not correct, no value is displayed. The built-in protective diode prevents the measurement. Stop measuring and measure again observing the right polarity.
- Read off the measured value on the “A” scale.
- After measuring, put the rotary switch in the “OFF” position to turn off the multimeter.



Proceed as follows to measure direct currents of up to 250 mA/DC:

- For measuring in the mA/ μ A range, select the corresponding measuring range.
- Connect the black measuring line with the COM socket (6) and the red measuring line with the mA socket (7).
- Now perform null balancing.
- Observe the correct polarity (red = + / black = -) and connect the two test prods in series with the test object (battery, circuit, etc.).
- If the polarity is not correct, no value is displayed. The built-in protective diode prevents the measurement. Stop measuring and measure again observing the right polarity.
- Read off the measured value on the "A" scale.
- After measuring, put the rotary switch in the "OFF" position to turn off the multimeter.



e) Acoustic continuity check

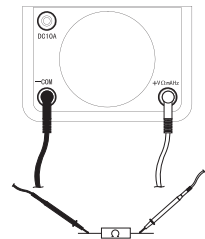


Make sure that all circuit parts, switches, components and any other test objects are currentless and discharged.

The continuity check allows a quick check e.g. of a line. If forward resistance is <200 Ohm, a beep sounds with the displayed measuring result.

To measure, proceed as follows:

- Select the measuring range $\bullet\Omega$ on the rotary switch .
- Connect the black measuring line with the COM socket (6) and the red measuring line with the $V\Omega$ socket (7).
- Now perform null balancing.
- Connect the two test prods with each other and wait until the pointer has stabilised. A value of approx. 0 Ohm must be displayed. In case of a deviation, adjust the pointer to 0 Ohm using the 0 Ohm calibration control (9). If calibration fails, the two AA batteries have to be replaced.
- Now connect the two test prods to the test object (component, switch etc.).
- Read off the measured value on the " Ω " scale. A beep sounds when the resistance value is <200 Ohm.
- After measuring, put the rotary switch in the "OFF" position to turn off the multimeter.



f) Diode test



Make sure that all circuit parts, switches, components and any other test objects are currentless and discharged.

A diode test determines forward voltage and operating current of a diode (reverse direction IR, forward direction IF).

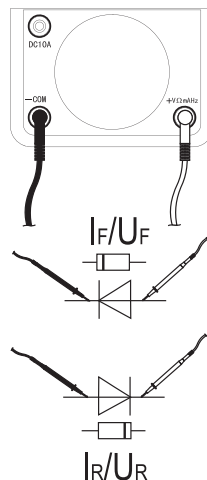
For this measurement, proceed as follows:

- Use the rotary switch to select the measuring function “ Ω ” and the measuring range according to your diode. Start with the smallest range “x100k/1.5 μ A”. Switch to a higher value accordingly (up to max. x1/150 mA).
- Connect the black measuring line with the COM socket (6) and the red measuring line with the V/ Ω socket (7).
- Now perform null balancing.
- Connect the two test prods with each other and wait until the pointer has stabilised. A value of approx. 0 Ohm must be displayed. In case of a deviation, adjust the pointer to 0 Ohm using the 0 Ohm calibration control (9).
- Now connect the two test prods with the test object (diode). Always perform a measurement with reversed polarity as well.
- Read off the measured voltage (UF/UR) on the “LV” scale, the unit being volt (V).
- The operating current (IF/IR) is displayed on the “LI” scale. The unit corresponds to the chosen measuring range (μ A/mA).



The operating current can be set from 1.5 μ A to 150 mA. Caution! Excess current may damage the component!

- If there is no display, the diode is measured in reverse direction or the diode is defective (break).
- After measuring, put the rotary switch in the “OFF” position to turn off the multimeter.



g) Transistor test

The transistor test measures the amplification factor of transistors. The amplification factor is the collector current (IC)/base current (IB) ratio. This function requires an auxiliary circuit with a resistor of 24 kilo-ohm (not included in delivery). Connect this resistor between the base and the collector connection of the transistor.

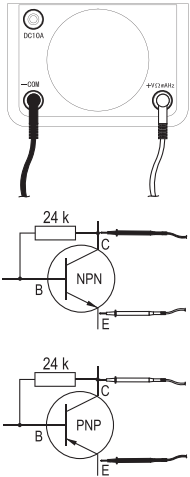
Proceed as follows to measure the amplification factor:

- Use the rotary switch to select the measuring function Ω and the measuring range "x10/15mA".
- Connect the black measuring line with the COM socket (6) and the red measuring line with the V/ Ω socket (7).
- Now perform null balancing.
- Connect the two test prods with each other and wait until the pointer has stabilised. A value of approx. 0 Ohm must be displayed. In case of a deviation, adjust the pointer to 0 Ohm using the 0 Ohm calibration control (9).
- Now connect the two test prods with the test object (transistor), depending on the transistor type.

NPN: Black measuring line at collector (C), red measuring line at emitter (E)

PNP: Red measuring line at collector (C), black measuring line at emitter (E)

- Read off the measuring value for the amplification factor on the "hFE" scale.
- If there is no display, the transistor is measured in reverse direction or the transistor is defective (break).
- After measuring, put the rotary switch in the "OFF" position to turn off the multimeter.



If the base connection of the transistor is open (no resistor used), the leakage current "I_{CEO}" between collector and emitter is displayed. The value can be read off on the "I_{CEO}" scale, the unit being mA.

h) Frequency measurement

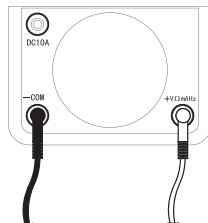


Make sure you do not exceed the permitted max. input value of 10V/AC.

The multimeter can measure frequencies from 0 Hz to 25 kHz in the voltage from 2.5 to 10 V/AC.

To measure, proceed as follows:

- Select the measuring range “Hz” or “kHz” on the rotary switch.
- Connect the black measuring line with the COM socket (6) and the red measuring line with the Hz socket (7).
- Now perform null balancing.
- Connect the two measuring prods to the test object (generator, switch etc.).
- Read off the measured value on the “kHz” scale. The unit corresponds to the set measuring range (Hz or kHz).
- After measuring, put the rotary switch in the “OFF” position to turn off the multimeter.



Cleaning and Maintenance

General

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

See the next chapter for information on battery and fuse replacement.



Regularly check the technical safety of the instrument and measuring lines, e.g. for damage to the housing or squeezed parts etc.

Never operate the measuring device when it is open.

!DANGER TO LIFE!

Cleaning

Always observe the following safety instructions before cleaning the device:



Live components may be exposed if covers are opened or parts are removed (unless these parts are intended to be removed without tools).

Before cleaning or repairing the multimeter, any lines have to be disconnected and the device has to be turned off.

Do not use agents containing carbon, benzene, alcohol or similar substances to clean the device. The surface of the multimeter will be corroded. In addition, the vapours are detrimental to health and explosive. Sharp-edged tools, screwdrivers or metal brushes should not be used for cleaning purposes.

To clean the device, the display or the measuring lines, use a clean, lint-free, antistatic and dry cleaning cloth.

Inserting/replacing the batteries

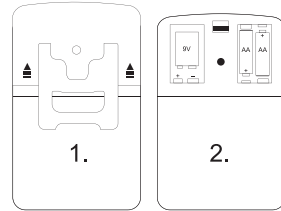
Operation of the measuring instrument requires batteries, which are included in delivery.

Insert new batteries:

- upon initial operation,
- when the power indicator (12) does not light up any more
- when null balancing in the resistance measuring range can no longer be performed.

Proceed as follows to insert or change the batteries:

- Remove all measuring lines and turn off the multimeter.
- Remove the rubber holster from the housing.
- Loosen the housing screw on the back and carefully slide off the battery compartment lid (11).
- Insert new batteries as displayed. Watch out for the polarity in the battery compartment. 9V (PP3) battery + 2 AA batteries.
- Now, carefully close the housing again.



**Never operate the measuring device when it is open.
!DANGER TO LIFE!**

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

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

If the device is not used over a period of time, remove the batteries in order to prevent leaking.

Leaked or damaged batteries can burn your skin if touched. Therefore, use suitable protective gloves.

Make sure that batteries are not short-circuited. Do not throw batteries into fire. Batteries must not be recharged. There is danger of explosion.



You can order suitable alkaline batteries stating the following order no.:

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

Order no.: 65 25 02 (please order 2).

Only use alkaline batteries. They are powerful and long-lasting.

Replacing the fuse



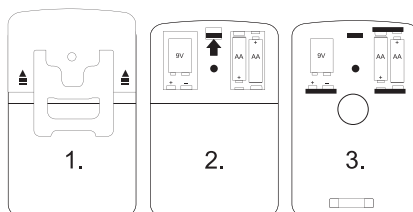
Always adhere to the safety instructions when replacing fuses!

Make sure that only fuses of the type stated and of the rated current specified are used as a replacement. Using unsuitable or repaired fuses or bypassing the fuse holder is inadmissible and can cause fire.

The measurement input “V/mA” (7) is protected against overcharge. The measurement input “10A” is not protected. If measurements can no longer be made via the “V/mA” socket (7), the internal fuse must be replaced.

Proceed as follows to change the fuse:

- Remove all measuring lines and turn off the multi-meter.
- Remove the rubber holster from the housing.
- Loosen the housing screw on the back and carefully slide off the battery compartment lid (11).
- Push the plastic peg between the two battery compartments forward until the case is unlocked. Carefully remove the case.



- Replace the ceramic microfuse with a new fuse of the same type and amperage. F 0.5 A / 500V quick-acting 6.3 x 32 mm
- Close the device in reverse order and carefully screw the battery compartment lid back on.

Disposal of used batteries/rechargeable batteries!

The end user is legally obliged (**battery regulation**) to return all used batteries and rechargeable batteries. **Disposal in the household waste is prohibited!**



Batteries containing toxic substances are marked with the symbols shown that indicate they must not be disposed of in household waste. The heavy metals concerned are: **Cd** = cadmium, **Hg** = mercury, **Pb** = lead. You can return used batteries/rechargeable batteries free of charge at the official collection points of your community, in our stores, or wherever batteries/rechargeable batteries are sold!



You will thus carry out your legal obligations and contribute to the protection of our environment!

Disposal



Old electronic devices are resources and do not belong in the household waste. At the end of its service life, dispose of the product at the collection point of your community according to the relevant statutory regulations. It is prohibited to dispose of the device in the household waste.

Troubleshooting



By purchasing the multimeter you have acquired a state-of-the-art product which operates reliably.

Nevertheless, problems or malfunctions may occur.

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

Please observe the safety instructions!

Error	Possible cause
The multimeter does not work.	Are the batteries exhausted? Is the power indicator lit? Check the state of the batteries and, if necessary, the fuse.
No measurements possible via V/mA socket (7).	Is the fuse defective? Check the fuse (fuse replacement)
No change in measured values.	Have you selected the right measuring sockets? Is the measuring mode correct (AC/DC)?
Faulty measuring results are displayed.	Has null balancing of the display or a 0 Ohm calibration for the resistance measurement been carried out? Is the "Vrms/Vp-p" button (8) pressed in?



Any repair work other than that described above must be carried out by an approved specialist.

If you have questions concerning the use of the measuring device, our technical support service is available at the following telephone number:

Voltcraft®, 92242 Hirschau, Lindenweg 15, Tel. no. 0180 / 586 582 7.

Specifications and measurement tolerances

Specifications

Over-voltage category	CAT III 500V to ground potential
Max. measuring voltage	500 V
Analogue display	with mirror scale
Input resistance V range	approx. 10M Ω
Power supply	9V (PP3) + 2x AA
Operating temperature	0°C to +40°C
Storage temperature	-10°C to +50°C
Operating altitude	max. 2,000 m
Relative humidity	< 75%, non-condensing
Temp. for guaranteed accuracy	+18°C to +28°C
Weight	approx. 360 g
Dimensions (LxWxH)	160 x 104 x 44 (mm)

Measurement tolerances

Accuracy information in \pm (% of the scale value). 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.

Constant voltage range, overload protection 500 V (range 0.05 V, max. 250 V)

Range	Accuracy	Note
0.05 V	\pm 4%	Internal resistance 10M Ω
2.5 V / 10 V / 50 V / 250 V / 500 V	\pm 3%	

AC voltage range (40Hz - 400Hz), overload protection 500 V

Range	Accuracy	Note
10 V / 50 V / 250 V / 500 V	\pm 4%	Internal resistance 10M Ω

Direct current range

Range	Accuracy	Note
25 μ A / 2.5 mA / 25 mA / 250 mA	\pm 3%	\pm 3% Voltage drop \leq 250mV F 0.5A /500V
10 A	\pm 4%	not secured max. 10 s with 15 min pause

Resistance range, overload protection 250V

Range	Accuracy	Note
x1 / x10 / x1k / x10k / x100k	± 3%	

Frequency range, overload protection 500 V

Range	Accuracy	Note
250 Hz / 2.5 kHz / 25 kHz	± 3%	Sensitivity 2.5 V max. 10 V

Transistor test

Range	Accuracy	Note
hFE 0 - 1000	not specified	Test in the Ohm x10 range Testing current approx. 10 µA Testing voltage max. 3.2 Vce

Diode test

Range	Accuracy	Note
IF / IR / LI / LV	not specified	
Testing current max.		1.5 µA in the x100k range 15 µA in the x10k range 0.15 mA in the x1k range 15 mA in the x10 range 150 mA in the x1 range

Acoustic continuity checker, overload protection 250 V

		Note
Measuring range	<200 Ω	



Do not exceed the permitted max. input values. Never touch circuits or parts of circuits with a possible voltage of more than 25 V/ACrms or 35 V/DC! Danger to life!

F Introduction

Chère cliente, cher client,

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

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

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

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

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

Utilisation conforme

- Mesure et affichages des grandeurs électriques dans la catégorie de surtension CAT III jusqu'à maximum 500V contre le potentiel terrestre, conformément à la norme EN 61010-1
- Mesures des tensions continue et alternative de max. 500 V
- Mesure des courants continus jusqu'à 10 A
- Mesure de fréquences jusqu'à 25 kHz.
- Mesure des résistances jusqu'à 200 Mohms.
- Essai de continuité acoustique
- Test de diodes
- Test de transistor

L'appareil est conçu uniquement pour fonctionner avec des piles.

L'appareil de mesure ne doit pas être utilisé lorsqu'il est ouvert ni lorsque le couvercle du logement des piles est ouvert ou manquant. Les mesures ne doivent pas être effectuées dans des locaux humides ou dans des conditions ambiantes défavorables.

Des conditions d'environnement défavorables sont :

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

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

Respectez impérativement les consignes de sécurité !

Désignation des pièces détachées

(Voir le volet rabattable)

- 1 Affichage analogique avec échelle à miroir
- 2 Aiguille du cadran
- 3 Bouton d'ajustage pour l'aiguille du cadran
- 4 Douille de mesure du courant 10 A
- 5 Interrupteur rotatif pour régler les fonctions de mesure
- 6 Douille COM (point de mesure de référence)
- 7 Douille $V/\Omega/mA/Hz$
- 8 Commutation V_{rms}/V_{p-p} pour la mesure de tension
- 9 Bouton de réglage de la compensation à 0 ohm pour la mesure de la résistance
- 10 Position OFF, l'instrument de mesure est éteint
- 11 Pied d'appui arrière et logement de piles intégré
- 12 Indicateur de fonctionnement

Table des matières

Introduction	40
Utilisation conforme	40
Consignes de sécurité	42
Description du produit	44
Contenu de la livraison	45
Explication des symboles et des signes	45
Mise en service	46
Mode de mesure	46
a) Compensation à zéro	46
b) Mesure des tensions continue et alternative	47
c) Mesure des résistances	48
d) Mesure de courant continu	48
e) Essai de continuité acoustique	49
f) Test de diodes	50
g) Test de transistor	51
h) Mesure des fréquences	51
Entretien et nettoyage	52
Généralités	52
Nettoyage	52
Mise en place et remplacement des piles	53
Remplacement des fusibles	54
Élimination des piles/accus usagés !	54
Élimination	55
Dépannage	55
Caractéristiques techniques et tolérances de mesure	56

Consignes de sécurité



Lisez intégralement les instructions d'utilisation avant la mise en service de l'appareil, elles contiennent des consignes importantes pour son bon fonctionnement.

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

Nous déclinons toute responsabilité pour d'éventuels dommages matériels ou corporels dus à un maniement incorrect ou à la non-observation des consignes de sécurité ! De tels cas entraîne l'annulation de la garantie.

Ce produit est sorti de l'usine de fabrication dans un état irréprochable du point de vue de la sécurité technique.

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



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



Le symbole de l'éclair dans un triangle met en garde contre tout risque de décharge électrique ou toute compromission de la sécurité électrique de l'appareil.



Le symbole de la "main" précède des recommandations et indications d'utilisation particulières.



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



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

CAT II

Catégorie de surtension II pour les mesures sur les appareils électriques et électroniques alimentés par l'intermédiaire d'une fiche d'alimentation. Cette catégorie comprend également toutes les catégories inférieures telles que CAT I pour la mesure des tensions de signal et de commande.

CAT III

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



Potentiel de terre

Pour des raisons de sécurité et d'homologation (CE), les transformations et / ou modifications de l'appareil réalisées à titre individuel, sont interdites.

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

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

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

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

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

La tension entre une douille quelconque de l'appareil de mesure et la terre ne doit pas dépasser 500 VDC/AC dans la catégorie de surtension III.

Une prudence particulière est conseillée en présence de tensions alternatives (c.a.) supérieures à 25V ou de tensions continues (c.c.) supérieures à 35 V ! Ces valeurs de tension sont déjà suffisantes pour provoquer un risque d'électrocution mortel en cas de contact avec des conducteurs électriques.

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

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

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

N'utilisez pas l'instrument de mesure dans des locaux ou dans des conditions défavorables où il y a un risque de présence de gaz, de vapeurs ou de la poussière inflammables !

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

- champs électromagnétiques ou magnétiques intenses,
- d'antennes émettrices ou générateurs HF.

Le valeur de mesure pourrait ainsi être faussée.

Pour effectuer les mesures, utilisez uniquement des câbles ou des accessoires de mesure conformes aux spécifications du multimètre. Ne pas utiliser d'accessoires de mesure à isolation double ou renforcée tel qu'un adaptateur BNC entièrement isolé.

Lorsqu'un fonctionnement sans risques de l'appareil n'est plus assuré, mettez-le hors service et veillez à ce qu'il ne puisse plus être remis en service involontairement. Le fonctionnement sans risque n'est plus assuré lorsque :

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

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

Ne laissez pas le matériel d'emballage sans surveillance ; il pourrait constituer un jouet dangereux pour les enfants.

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

Description du produit

Le multimètre analogique (nommé ci-après "multimètre") a un appareil de mesure à aiguille amortisseur. L'échelle est équipée d'un miroir qui permet en permanence la lecture précise des valeurs. Le mécanisme de mesure est logé par feuillards (Taut Band) ce qui assure un fonctionnement de mesure sans pertes.

Le multimètre peut être utilisé dans toutes les situations de fonctionnement. Un étrier d'installation situé au dos vous permet de poser l'appareil en position légèrement inclinée, facilitant ainsi la lecture de l'affichage pendant la mesure. La gaine caoutchouc amovible protège l'appareil de mesure contre les chocs.

La plage de mesure du courant mA est protégé par une fusible de haute performance en céramique contre toute surcharge. La plage de mesure de 10 A est non protégée et ne doit pas être dépassée.

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

Le multimètre est destiné à un usage amateur et professionnel.

L'alimentation électrique est assurée par les piles suivantes:

1 pile bloc de 9 V + 2 piles Mignon (type AA)

Les câbles de mesure compris dans la livraison peuvent être dotés de protections. Veuillez retirer les gaines des contacts de sécurité et des pointes de mesure avant d'utiliser l'appareil.



Après utilisation, enfiler à nouveau celles-ci en guise de protection lors du transport.

L'aiguille du cadran peut être équilibrée au moyen de la vis de réglage. Effectuez cette opération avant chaque mesure afin d'éviter toute erreur de mesure.

Contenu de la livraison

Multimètre avec gaine caoutchouc amovible
Ligne de mesure de sûreté rouge et noire
1 pile monobloc de 9 V
2 piles Mignon
Mode d'emploi

Explication des symboles et des signes

∞	Dépassement; la plage de mesure a été dépassée
•))	Symbole pour le contrôleur acoustique de continuité
OFF	Commutateur en position AUS
COM/N/-	Potentiel de référence, - lors de CC/N lors de CA
+/P	Potentiel de mesure + lors de CC, P (phase) lors de CA
AC 	Grandeur alternative pour la tension
DC 	Grandeur continue pour tension et courant
Vrms	Valeur effective pour mesure CA
Vp-p	Valeur pointe-pointe pour mesure CA
mV	millivolt (exp.-3)
V	volt (unité de la tension électrique)
A	ampère (unité de l'intensité du courant électrique)
mA	milliampère (exp.-3)
μ A	microampère (exp.-6)
kHz	Kilohertz (unité de la fréquence électrique, exp.3)
Ω	Ohm (unité de résistance électrique)
k Ω	Kiloohm (exp.3)
M Ω	Mégaohm (exp.6)
LI	Courant de fonctionnement des diodes
LV	Tension de conduction des diodes
hFE	Facteur d'amplification pour les transistors
I _{ceo}	Courant de fuite collecteur-émetteur des transistors
IC	Courant de collecteur
IB	Courant de base

Mise en service

Avant de pouvoir travailler avec l'appareil de mesure, vous devez d'abord insérer les piles fournies. Introduisez les piles comme décrit au chapitre „Nettoyage et entretien“.

Bouton rotatif (5)

Les fonctions de mesure individuelles peuvent être réglées via le sélecteur rotatif. En position „OFF“, l'appareil de mesure est éteint. Eteignez toujours l'appareil de mesure en cas d'inutilisation.

Fonction de désactivation automatique (Auto-Power-OFF)

Le multimètre allumé se désactive automatiquement au bout d'env. 6 minutes si vous n'avez actionné le bouton rotatif. Cela protège les piles contre une décharge précoce.

En service, l'indication (12) est allumée. Si cette indication s'éteint sans que le bouton rotatif soit en position „OFF“, la fonction Auto-Power-Off est active. Pour une remise en marche, enlevez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez l'instrument de mesure par "OFF" (10). Sélectionnez de nouveau la plage de mesure souhaitée, puis continuez la mesure. L'indication (12) s'allume et le multimètre est prêt à la mesure.

Mode de mesure



Ne jamais dépasser les valeurs d'entrée max. admissibles. Ne pas toucher les circuits ou les éléments de circuit, si des tensions supérieures à 25 V/CArms ou à 35 V/CC pourraient être appliquées ! Danger de mort ! Avant le début de la mesure, assurez-vous de l'absence d'endommagements tels que des coupures, fissures ou pincements au niveau des câbles de mesure raccordés. Enlevez immédiatement les câbles de mesure défectueux et remplacez-les par des câbles de mesure neufs ; des câbles de mesure défectueux ne doivent plus être utilisés !. Danger de mort !

Eloigner les pointes de mesure de l'objet de mesure avant de changer de plage de mesure.



Commencez toujours toutes les mesures par la plage de mesure maximale. Puis revenez successivement dans une plage inférieure pour obtenir un résultat de mesure précis. La meilleure précision est obtenue dans la plage moyenne de l'échelle (plage d'env. 70 à 110°).

Les plages de mesure du commutateur rotatif correspondent à la valeur finale de l'échelle. Sélectionnez toujours la valeur pour la lire (par ex. l'échelle 50 pour les plages de mesure de 50 et 500).

Veillez à ce que le bouton à poussoir „Vrms“ (8) soit pour toute mesure (sauf V/CA) en position „Vrms“ pour éviter des mesures erronées.

a) Compensation à zéro

Effectuez avant chaque mesure une compensation à zéro (valeur de l'échelle 0 V) au moyen de la vis de réglage (3). Aucun signal de mesure ne doit être présent au niveau des câbles de mesure.

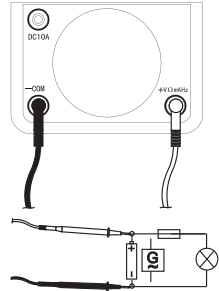
b) Mesure des tensions continue et alternative



Ne dépassez en aucun cas les grandeurs d'entrée maximales autorisées, même en cas de mesure de tensions continues superposées (par ex. tensions ondulées).

Pour mesurer les tensions continues (CC), procédez comme suit :

- Sélectionnez la plage de mesure DCV \equiv sur le commutateur rotatif.
- Reliez le câble de mesure noir à la douille COM (6) et le câble rouge à la douille $V\Omega$ (7).
- Effectuez la compensation à zéro.
- Veillez à la bonne polarité (rouge = + / noir = -) et reliez les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer (pile, circuit etc.).
- Lors d'une inversion des pôles, aucune valeur n'est affichée. La diode de protection intégrée bloquera ce mesure. Interrompez la mesure et répétez la mesure avec la polarité correcte.
- Relevez la valeur mesurée sur l'échelle „V“.
- Une fois la mesure terminée, placez le commutateur rotatif sur la position „OFF“ pour „désactiver“ le multimètre.



Pour mesurer les tensions alternatives (CA), procédez comme suit :

- Sélectionnez la plage de mesure ACV \sim sur le commutateur rotatif.
- Reliez le câble de mesure noir à la douille COM (6) et le câble rouge à la douille $V\Omega$ (7).
- Effectuez la compensation à zéro.
- Raccordez à présent les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer (pile, circuit etc.).
- Relevez la valeur mesurée sur l'échelle „V“.
- Une fois la mesure terminée, placez le commutateur rotatif sur la position „OFF“ pour „désactiver“ le multimètre.



Dans la plage de mesure de la tension alternative, vous pouvez utiliser l'interrupteur à poussoir „Vrms/Vp-p“ (8) pour commuter entre l'affichage de la valeur effective (Vrms) et celle de la valeur de crête (Vp-p). En état actionné, la fonction de valeur de crête est active.

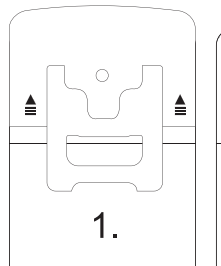
c) Mesure des résistances



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

Pour la mesure de la résistance, procédez comme suit :

- Sélectionnez la plage de mesure Ω sur le commutateur rotatif.
- Reliez le câble de mesure noir à la douille COM (6) et le câble rouge à la douille $V\Omega$ (7).
- Raccordez les deux pointes de mesure et attendez que l'aiguille se soit stabilisée. Elle doit afficher une valeur d'environ 0 ohm. En cas d'écart, réglez l'aiguille sur 0 ohm à l'aide du bouton de compensation à 0 ohm (9). Contrôlez toujours l'écart lorsque vous modifiez la plage de mesure.
- Relevez la valeur mesurée sur l'échelle „ Ω “. Multipliez la valeur affichée par la plage de mesure pour obtenir la valeur mesurée (par ex. 100 Ω (affichage) x10k Ω (plage de mesure) = 100 x 10 000 = 1M Ω (valeur mesurée).
- Une fois la mesure terminée, placez le commutateur rotatif sur la position „OFF“ pour „désactiver“ le multimètre.



d) Mesure de courant continu

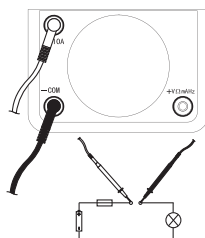


Ne dépasser en aucun cas les grandeurs d'entrée maximales autorisées dans les plages de mesure respectives.

Les mesures de courant ne sont permises que dans les circuits de maximum 500 V.

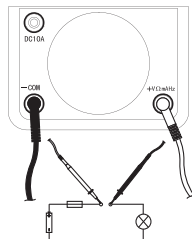
Pour mesurer les courants continus jusqu'à 10 A/CC, procédez comme suit :

- Sélectionnez la plage de mesure 10A $\overline{=}$ sur le commutateur rotatif.
- Relier le câble de mesure noir à la douille COM (6) et le câble rouge à la douille 10A (4).
- Effectuez la compensation à zéro.
- Veillez à la bonne polarité (rouge = + / noir = -) et connectez en série les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer (pile, circuit etc.).
- Lors d'une inversion des pôles, aucune valeur n'est affichée. La diode de protection intégrée bloquera ce mesure. Interrompez la mesure et répétez la mesure avec la polarité correcte.
- Relevez la valeur mesurée sur l'échelle „A“.
- Une fois la mesure terminée, placez le commutateur rotatif sur la position „OFF“ pour „désactiver“ le multimètre.



Pour mesurer les courants continus jusqu'à 250 mA/CC, procédez comme suit :

- Pour effectuer une mesure dans la plage mA/ μ A, sélectionnez la plage correspondante.
- Reliez le câble de mesure noir à la douille COM (6) et le câble rouge à la douille mA (7).
- Effectuez la compensation à zéro.
- Veillez à la bonne polarité (rouge = + / noir = -) et connectez en série les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer (pile, circuit etc.).
- Lors d'une inversion des pôles, aucune valeur n'est affichée. La diode de protection intégrée bloquera ce mesure. Interrompez la mesure et répétez la mesure avec la polarité correcte.
- Relevez la valeur mesurée sur l'échelle „A“.
- Une fois la mesure terminée, placez le commutateur rotatif sur la position „OFF“ pour „désactiver“ le multimètre.



e) Contrôle de continuité acoustique

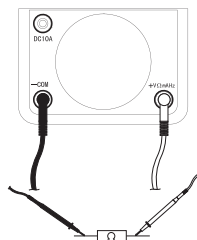


Assurez-vous que tous les éléments du circuit, tous les circuits, composants à mesurer et autres objets de mesure sont impérativement hors tension et déchargés.

Le contrôle de continuité permet de contrôler rapidement un câble par ex. Si la résistance de contact est inférieure à 200 ohms, un bip sonore retentit pour la valeur mesurée affichée.

Pour la mesure, procédez comme suit :

- Sélectionnez la plage de mesure $\bullet \Omega$ sur le commutateur rotatif.
- Reliez le câble de mesure noir à la douille COM (6) et le câble rouge à la douille V/ Ω (7).
- Effectuez la compensation à zéro.
- Raccordez les deux pointes de mesure et attendez que l'aiguille se soit stabilisée. Elle doit afficher une valeur d'environ 0 ohm. En cas d'écart, réglez l'aiguille sur 0 ohm à l'aide du bouton de compensation à 0 ohm (9). Si cette compensation ne peut pas être effectuée, il est nécessaire de remplacer les deux piles rondes (AA).
- Raccordez les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer (module, circuit etc.).
- Relevez la valeur mesurée sur l'échelle „ Ω “. Un bip sonore retentit en présence d'une résistance inférieure à 200 ohms.
- Une fois la mesure terminée, placez le commutateur rotatif sur la position „OFF“ pour „désactiver“ le multimètre.



f) Essai de diodes

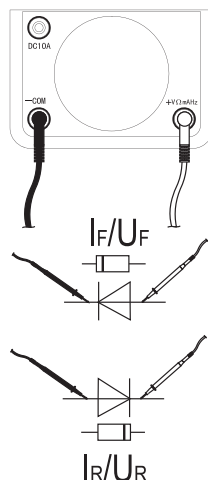


Assurez-vous que tous les éléments du circuit, tous les circuits, composants à mesurer et autres objets de mesure sont impérativement hors tension et déchargés.

Lors de l'essai de diodes sont déterminés la tension de conduction et le courant de service (courant en sens inverse IR, courant en sens direct IF) d'une diode.

Procédez comme suit pour cette mesure :

- Sélectionnez à l'aide du commutateur rotatif la fonction de mesure „ Ω ” ainsi que la plage de mesure appropriée à votre diode. Commencez par la plage minimale. „x100k/1,5 μ A”. puis augmentez successivement (jusqu'à x1/150 mA maxi.).
- Reliez le câble de mesure noir à la douille COM (6) et le câble rouge à la douille V/ Ω (7).
- Effectuez la compensation à zéro.
- Raccordez les deux pointes de mesure et attendez que l'aiguille se soit stabilisée. Elle doit afficher une valeur d'environ 0 ohm. En cas d'écart, réglez l'aiguille sur 0 ohm à l'aide du bouton de compensation à 0 ohm (9).
- Reliez maintenant les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer (diode). Effectuez toujours également une mesure contraire.
- Relevez la valeur mesurée de la tension (UF/UR) sur l'échelle „LV” dans l'unité volt (V).
- Le courant de fonctionnement (IF/IR) est affiché sur l'échelle „LI”. L'unité correspond à la plage de mesure sélectionnée (μ A/mA).



Vous pouvez sélectionner un courant de service entre 1,5 μ A et 150 mA. Attention ! Un courant trop élevé peut endommager le module.

- Si rien n'est affiché, la diode sera donc mesurée en direction inverse ou la diode est défectueuse (interruption).
- Une fois la mesure terminée, placez le commutateur rotatif sur la position „OFF” pour „désactiver” le multimètre.

g) Test de transistor

Le test de transistor permet de mesurer le facteur d'amplification de transistors. Le facteur d'amplification est le rapport entre courant de collecteur (IC) et courant de base (IB). Cette mesure nécessite un circuit auxiliaire avec une résistance de 24 kilohms (non compris dans la livraison). Raccordez cette résistance entre les branchements de base et de collecteur du transistor.

Procédez comme suit pour mesurer le facteur d'amplification :

- Sélectionnez à l'aide du commutateur rotatif la fonction de mesure Ω ainsi que la plage de mesure „x10/15mA“.
- Reliez le câble de mesure noir à la douille COM (6) et le câble rouge à la douille V/ Ω (7).
- Effectuez la compensation à zéro.
- Raccordez les deux pointes de mesure et attendez que l'aiguille se soit stabilisée. Elle doit afficher une valeur d'environ 0 ohm. En cas d'écart, réglez l'aiguille sur 0 ohm à l'aide du bouton de compensation à 0 ohm (9).
- Reliez maintenant, en fonction du type de transistor, les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer (transistor).

NPN : Câble de mesure noir au collecteur (C), câble de mesure rouge à l'émetteur (E)

PNP : Câble de mesure rouge au collecteur (C), câble de mesure noir à l'émetteur (E)

- Relevez la valeur mesurée du facteur d'amplification sur l'échelle „hFE“.
- Si rien n'est affiché, le transistor est donc mesuré en sens inverse ou le transistor est défectueux (interruption).
- Une fois la mesure terminée, placez le commutateur rotatif sur la position „OFF“ pour „désactiver“ le multimètre.



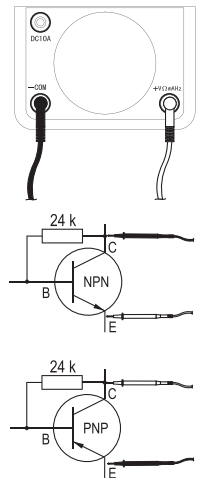
Si le raccordement de base du transistor reste ouvert (aucune résistance intégrée), le courant de fuite „I_{ceo}“ entre collecteur et émetteur est affiché. Cette valeur peut être relevée sur l'échelle „I_{ceo}“ dans l'unité „mA“.

h) Mesure de fréquence



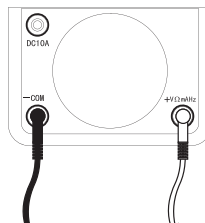
Ne dépasser en aucun cas la grandeur d'entrée maximale autorisée de 10V/CA.

Le multimètre peut mesurer des fréquences de 0 Hz à 25 kHz dans une plage de tension entre 2,5 à 10 V/CA.



Pour la mesure, procédez comme suit :

- Sélectionnez la plage de mesure sur le commutateur rotatif „Hz ou kHz”.
- Reliez le câble de mesure noir à la douille COM (6) et le câble rouge à la douille Hz (7).
- Effectuez la compensation à zéro.
- Raccordez les deux pointes de mesure à l’objet à mesurer (générateur, circuit etc.).
- Relevez la valeur mesurée sur l’échelle “kHz”. L’unité correspond à la plage de mesure sélectionnée (Hz ou kHz).
- Une fois la mesure terminée, placez le commutateur rotatif sur la position „OFF” pour „désactiver” le multimètre.



Nettoyage et maintenance

Généralités

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

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



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

N'utilisez en aucun cas l'appareil de mesure lorsqu'il est ouvert !

! DANGER DE MORT !

Nettoyage

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



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

Avant tout nettoyage ou réparation, débranchez tous les câbles du multimètre et éteignez-le.

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

Utilisez un chiffon propre, non pelucheux, sec et antistatique pour nettoyer l'appareil, l'écran et les câbles de mesure.

Mise en place et remplacement des piles

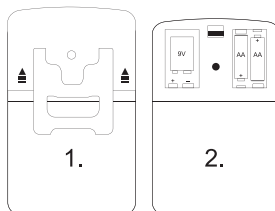
Pour faire fonctionner l'appareil de mesure, vous avez besoin des piles comprises dans la livraison.

Insérez les piles neuves :

- lors de la première mise en marche,
- lorsque l'indicateur de fonctionnement (12) ne s'allume plus ou
- lorsqu'il n'est plus possible d'effectuer la compensation à zéro dans la plage de mesure de la résistance.

Pour la mise en place/le remplacement des piles, procédez comme suit :

- Enlevez tous les câbles de mesure et désactivez le multimètre.
- Retirez la gaine caoutchouc du boîtier.
- Desserrez la vis du boîtier arrière et ôtez le couvercle du logement des piles (11) avec précaution.
- Insérez les piles neuves dans le multimètre tel qu'il est illustré ci-après. Veillez à la polarité indiquée dans le compartiment à piles. Pile bloc de 9 V + 2 piles Mignon.
- Refermez le boîtier avec précaution.



**N'utilisez en aucun cas l'appareil de mesure lorsqu'il est ouvert !
! DANGER DE MORT !**

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

Ne laissez pas traîner négligemment les piles. Il y a risque qu'ils soient avalés par un enfant ou un animal domestique. Au cas où cela serait arrivé, consultez immédiatement un médecin.

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

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

N'essayez jamais de recharger les piles. Danger d'explosion.



Vous pouvez commander des piles alcalines correspondantes sous le numéro de commande suivant :

n° de commande 65 25 09 (à commander par unité).

N° de commande 65 25 03 (à commander par 2).

N'utilisez que des piles alcalines, car elles sont puissantes et durent plus longtemps.

Remplacement des fusibles



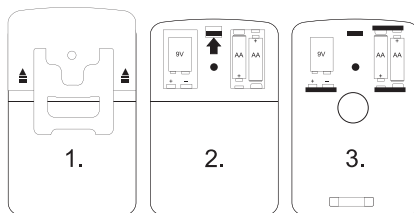
Respecter impérativement les consignes de sécurité lors du remplacement des fusibles !

Veillez à utiliser uniquement des fusibles du type et de l'intensité de courant nominal spécifiés. L'utilisation de fusibles incorrects ou réparés ainsi que le pontage du porte-fusible sont strictement interdits sous risque de provoquer un incendie.

L'entrée de mesure „V/mA“ (7) est protégée contre une surcharge. L'entrée de mesure „10A“ ne l'est pas. Si vous ne pouvez plus effectuer de mesure par la douille „V/mA“ (7), cela signifie que le fusible interne doit être remplacé.

Pour remplacer le fusible, procédez comme suit :

- Enlevez tous les câbles de mesure et désactivez le multimètre.
- Retirez la gaine caoutchouc du boîtier.
- Desserrez la vis du boîtier arrière et ôtez le couvercle du logement des piles (11) avec précaution.
- Poussez le tenon plastique entre les deux logement des piles vers l'avant jusqu'à ce que le dessus du boîtier se déverrouille. Enlevez ensuite le dessus du boîtier avec précaution.
- Remplacez le fusible pour courant faible en céramique par un nouveau fusible du même type et de même intensité de courant. F 0,5 A / 500V instantané 6,3 x 32 mm
- Refermez le boîtier avec précaution en procédant dans le sens inverse et vissez le couvercle du logement des piles.



Élimination des piles/accus usagé(e)s

Le consommateur final est légalement tenu (**ordonnance relative à l'élimination des piles usagées**) de rapporter toutes les piles et tous les accus usagés, **il est interdit de les jeter aux ordures ménagères !**



Les piles/accumulateurs contenant des substances nocives sont marqués par les symboles indiqués ci-contre qui signalent l'interdiction de les jeter dans une poubelle ordinaire. Les désignations pour le métal lourd prépondérant sont : **Cd** = cadmium, **Hg** = mercure, **Pb** = plomb. Vous pouvez rapporter gratuitement vos piles et accus usagés aux centres de récupération de votre commune, à nos succursales ou à tous les points de vente de piles et d'accumulateurs.



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

Elimination



Les appareils électroniques usagés sont des matières recyclables qui ne doivent pas être jetées dans les ordures ménagères ! Si l'appareil arrive au terme de sa durée de vie, il conviendra de l'éliminer conformément aux prescriptions légales en vigueur auprès des centres de récupération de votre commune. Il est interdit de le jeter dans la poubelle ordinaire.

Dépannage



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

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

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

Respectez impérativement les consignes de sécurité !

Problème	Cause éventuelle
Le multimètre ne fonctionne pas.	Les piles sont-elles usées ? L'indication de fonctionnement est-elle allumée ? Contrôlez l'état des piles et, si nécessaire, du fusible.
Aucune mesure possible par la douille V/mA (7).	Le fusible est-il défectueux ? Contrôler le fusible (remplacement de fusible)
Pas de modification de la valeur.	Avez-vous sélectionné les douilles de mesure correctes ? Avez-vous sélectionné le type correct de mesure (AC/DC) ?
Affichage de valeurs mesurées incorrectes.	Est-ce qu'une compensation à zéro de l'affichage ou une compensation à 0 ohm pour la mesure des résistances ont été effectuées ? La touche „Vrms/Vp-p“ (8) est-elle appuyée ?



Les réparations autres que celles qui ont été précédemment décrites doivent être exécutées uniquement par un technicien qualifié et agréé.

Si vous deviez avoir des questions concernant la manipulation de l'appareil de mesure, notre support technique est à votre disposition par téléphone au numéro suivant :

Voltcraft®, 92242 Hirschau, Lindenweg 15, Tel.-Nr. 0180 / 586 582 7.

Caractéristiques techniques et tolérances de mesure

Caractéristiques techniques

Catégorie de surtension	CAT III 500V contre potentiel terrestre
Tension de mesure maximale	500 V
Affichage analogique	Avec échelle à miroir
Résistance d'entrée plage V	env. 10M Ω
Alimentation électrique	pile bloc 9V + 2x AA
Température de service	0°C à +40°C
Température de stockage	-10°C à +50°C
Hauteur de service	max. 2 000 m
Humidité relative de l'air	< 75% non condensante
Temp. pour précision garantie	+18°C à +28°C
Poids	env. 360 g
Dimensions (L x l x h)	160 x 104 x 44 (mm)

Tolérances de mesure

Indication de la précision en \pm (% de la valeur de l'échelle). La précision est valable pendant 1 an à une température de $+23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$, pour une humidité rel. de l'air inférieure à 75 %, sans condensation.

Plage de la tension continue, protection de surcharge 500 V (plage 0,05 V : 250 V maxi.)

Plage	Précision	Remarque
0,05 V	$\pm 4\%$	Résistance intérieure 10M Ω
2,5 V / 10 V / 50 V / 250 V / 500 V	$\pm 3\%$	

Plage de la tension alternative (40Hz - 400Hz), protection de surcharge 500 V

Plage	Précision	Remarque
10 V / 50 V / 250 V / 500 V	$\pm 4\%$	Résistance intérieure 10M Ω

Plage du courant continu

Plage	Précision	Remarque
25 μA / 2,5 mA / 25 mA / 250 mA	$\pm 3\%$	$\pm 3\%$ Chute de tension $\leq 250\text{mV}$ F 0,5A / 500V
10 A	$\pm 4\%$	non protégé 10 s maximum avec pause de 15 min

Plage de résistance, protection de surcharge 250V

Plage	Précision	Remarque
x1 / x10 / x1k / x10k / x100k	± 3%	

Plage de fréquences, protection contre les surcharges 500V

Plage	Précision	Remarque
250 Hz / 2,5 kHz / 25 kHz	± 3%	Sensibilité 2,5 V max. 10V

Test de transistor

Plage	Précision	Remarque
hFE 0 - 1000	non spécifié	Test dans la plage ohm x10 Courant de contrôle env. 10 μ A Tension de contrôle maxi. 3,2 Vce

Test de diodes

Plage	Précision	Remarque
IF / IR / LI / LV	non spécifié	
Courant de contrôle maxi.		1,5 μ A dans la plage de x100k 15 μ A dans la plage de x10k 0,15 μ A dans la plage de x1k 15 μ A dans la plage de x10 150 mA dans la plage de x1

Contrôleur de continuité acoustique, protection contre les surcharges 250V

		Remarque
Plage de mesure	<200 Ω	



Ne dépasser en aucun cas les grandeurs d'entrée maximales autorisées. Ne toucher aucun circuit ou aucune partie des circuits en présence de tensions supérieures à 25 V ACrms ou à 35 V CC. Danger de mort !

NL Inleiding

Geachte klant,

Hartelijk dank voor de aankoop van dit Voltcraft® product. U hebt hiermee een goede keus gemaakt.

U hebt een meer dan gemiddeld kwaliteitsproduct aangeschaft uit een merkfamilie die zich op het gebied van meet-, laad-, en voedingstechniek onderscheidt door specifieke vakkundigheid en permanente innovatie.

Met Voltcraft® worden gecompliceerde taken voor u als kieskeurige doe-het-zelver of als professionele gebruiker al gauw kinderspel. Voltcraft® biedt u betrouwbare technologie tegen een buitengewoon voordelige prijs-kwaliteitverhouding.

Wij zijn ervan overtuigd: uw keuze voor Voltcraft is tegelijkertijd het begin van een lange en prettige samenwerking.

Veel plezier met uw nieuwe Voltcraft®-product!

Voorgeschreven gebruik

- Meten en weergeven van elektrische grootheden binnen het bereik van de overspanningcategorie CAT III tot max. 500V ten opzichte van aardpotentiaal, volgens EN 61010-1
- Gelijk- en wisselspanningsmetingen tot max. 500 V
- Meten van gelijkstromen tot 10 A
- Meten van frequenties tot 25 kHz
- Meten van weerstanden tot 200 Mohm
- Akoestische doorgangstest
- Diodetest
- Transistorstest

Het gebruik is alleen toegestaan met voeding via batterijen.

Het meetapparaat mag in geopende toestand, met geopend batterijvak resp. bij ontbrekend klepje van het batterijvak, niet worden gebruikt. Metingen in vochtige ruimten of onder ongunstige omstandigheden zijn niet toegestaan.

Ongunstige omstandigheden zijn:

- vocht of een te hoge luchtvochtigheid,
- stof en brandbare gassen, dampen of oplosmiddelen,
- onweer resp. weersomstandigheden zoals sterk elektrostatische velden enz.

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

De veiligheidsvoorschriften dienen absoluut in acht te worden genomen!

Beschrijving van de onderdelen

(zie uitklappagina)

- 1 Analoge weergave met spiegelschaal
- 2 Wijzer
- 3 Stelknop voor wijzer
- 4 10A-stroommeetbus
- 5 Draaiknop voor het instellen van de meetfuncties
- 6 COM-bus (referentiemeetpunt)
- 7 $V/\Omega/mA/Hz$ -bus
- 8 V_{rms}/V_p -p-omschakeling voor spanningsmeting
- 9 0 ohm-instelling voor weerstandsmeting
- 10 OFF-positie, het meetapparaat is uitgeschakeld
- 11 Standaard aan achterzijde en geïntegreerd batterijvak
- 12 Indicator bedrijfsstatus

Inhoudsopgave

Inleiding	58
Voorgescreven gebruik	58
Veiligheidsvoorschriften	60
Productbeschrijving	62
Leveringsomvang	63
Verklaring van symbolen en tekens	63
Ingebruikname	64
Meetfuncties	64
a) Nulinstelling	64
b) Gelijk- en wisselspanningsmeting	65
c) Weerstandsmeting	66
d) Gelijkstroommeting	66
e) Akoestische doorgangstest	67
f) Diodetest	68
g) Transistorstest	69
h) Frequentiemeting	69
Reiniging en onderhoud	70
Algemeen	70
Reiniging	70
Plaatsen en vervangen van de batterijen	71
Vervangen van zekeringen	72
Afvoer van lege batterijen/accu's!	72
Afvalverwijdering	73
Verhelpen van storingen	73
Technische gegevens en meettoleranties	74

Veiligheidsvoorschriften



Lees voor ingebruikneming de volledige gebruiksaanwijzing door; deze bevat belangrijke instructies voor het juiste gebruik.

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

Voor materiële schade of persoonlijk letsel veroorzaakt door ondeskundig gebruik of het niet in acht nemen van de veiligheidsvoorschriften, zijn wij niet aansprakelijk! In dergelijke gevallen vervalt het recht op garantie.

Het apparaat heeft de fabriek in veiligheidstechnisch perfecte staat verlaten.

Volg de instructies en waarschuwingen in de gebruiksaanwijzing op om deze status van het apparaat te handhaven en een veilige werking te garanderen! Let op de volgende symbolen:



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



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



Het "hand"-symbool vindt u bij bijzondere tips of instructies voor de bediening.



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



Veiligheidsklasse 2 (dubbele of versterkte isolatie).

CAT II

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

CAT III

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



Aardpotentiaal

Om veiligheids- en keuringsredenen (CE) is het eigenmachtig ombouwen en/of veranderen van het apparaat niet toegestaan.

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

Meetapparaten en accessoires zijn geen speelgoed; houd deze buiten bereik van kinderen!

In industriële omgevingen dienen de Arbovoorschriften ter voorkoming van ongevallen met betrekking tot elektrische installaties en bedrijfsmiddelen in acht te worden genomen.

In scholen, opleidingscentra, hobbyruimten en werkplaatsen moet door geschoold personeel voldoende toezicht worden gehouden op de bediening van meetapparaten.

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

De spanning tussen een willekeurige bus van het meetapparaat en de aarde mag 500 VDC/AC in overspanningscategorie III niet overschrijden.

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

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

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

Gebruik de multimeter nooit kort voor, tijdens, of kort na een onweersbui (blikseminslag! / energierijke overspanningen!). Zorg ervoor, dat uw handen, schoenen, kleding, de vloer, het meetapparaat resp. de meetdraden, schakelingen en schakeldelen, enz. absoluut droog zijn.

Gebruik het meetapparaat niet in ruimten of onder ongunstige omstandigheden waarin/waarbij brandbare gassen, dampen of stoffen aanwezig zijn of kunnen zijn.

Vermijd het gebruik in de directe nabijheid van:

- sterke magnetische of elektromagnetische velden
- zendantennes of HF-generatoren.

Daardoor kan de meetwaarde worden vervalst.

Gebruik voor het meten alleen de meegeleverde meetdraden resp. meetaccessoires, die op de specificaties van de multimeter afgestemd zijn. Er mogen alleen dubbele of versterkte meetaccessoires worden gebruikt (bijv. volledig geïsoleerde BNC-adapters enz.)

Wanneer kan worden aangenomen dat een veilig gebruik niet meer mogelijk is, mag het apparaat niet meer worden gebruikt en moet het worden beveiligd tegen onbedoeld gebruik. U mag ervan uitgaan dat een veilig gebruik niet meer mogelijk is indien:

- het apparaat zichtbaar is beschadigd,
- het apparaat niet meer functioneert en
- het apparaat gedurende langere tijd onder ongunstige omstandigheden is opgeslagen of
- het apparaat tijdens transport zwaar is belast.

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

Laat het verpakkingsmateriaal niet achteloos liggen. Dit kan voor kinderen gevaarlijk speelgoed zijn.

Neem ook de veiligheidsvoorschriften in de afzonderlijke hoofdstukken in acht.

Productbeschrijving

De analoge multimeter (hierna multimeter genoemd) is voorzien van een tegen schokken beschermde wijzer. De schaal is uitgerust met een spiegel die altijd een exacte aflezing garandeert. Het meetinstrument is met spanbanden (taut-band) opgeslagen, hetgeen een continue meetfunctie garandeert.

De multimeter kan in elke stand worden gebruikt. Een standaard aan de achterkant maakt een licht schuine houding mogelijk, waardoor het aflezen van het display tijdens het meten gemakkelijker is. De afneembare rubberen hoes beschermt het meetapparaat tegen schokken.

Het mA-stroommeetbereik is met een keramische zekering beveiligd tegen overbelasting. Het 10A-meetbereik is niet beveiligd en mag niet worden overschreden.

De afzonderlijke meetfuncties en meetbereiken worden geselecteerd met behulp van een draaiknop.

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

Voor de voedingsspanning worden de volgende batterijen gebruikt:

1 x 9V-blok + 2 x mignon (type AA)

De meetsnoeren kunnen bij levering zijn voorzien van beschermdoppen. Trek voor gebruik de beschermdoppen van de veiligheidsstekkers en meetpunten.


Na gebruik kunnen deze terug worden geplaatst als transportbescherming.

De wijzer kan met behulp van de stelschroef worden geijkt. Doe dit voorafgaand aan elke meting om foutieve metingen te voorkomen.

Leveringsomvang

Multimeter met afneembare rubberen hoes
Veiligheidsmeetsnoeren rood en zwart
1 x 9 V-blokbatterij
2x mignon batterijen
Gebruiksaanwijzing

Verklaring van symbolen en tekens

∞	Overloop; het meetbereik werd overschreden
•))	Symbol voor de akoestische doorgangstester
OFF	Schakelaarstand UIT
COM/N/-	Referentiepotentiaal, - bij DC/N bij AC
+/P	Meetpotentiaal + bij DC, P (fase) bij AC
AC 	Wisselspanningsgrootte voor spanning
DC 	Gelijkspanningsgrootte voor spanning en stroom
Vrms	Effectieve waarde bij AC-meting
Vp-p	Piek-piek waarde bij AC-meting
mV	Millivolt (exp.-3)
V	Volt (eenheid van elektrische spanning)
A	Ampère (eenheid van elektrische stroomsterkte)
mA	Milliampère (exp.-3)
μ A	Microampère (exp.-6)
kHz	KiloHertz (eenheid van elektrische frequentie, exp.3)
Ω	Ohm (eenheid van elektrische weerstand)
k Ω	Kilo-ohm, (exp.3)
M Ω	Mega-ohm (exp.6)
LI	Verbruiksstroom van dioden
LV	Doorlaatspanning van dioden
hFE	Versterkingsfactor bij transistors
I _{ceo}	Collector-emitter-lekstroom van transistors
IC	Collectorstroom
IB	Basisstroom

Ingebruikneming

Voordat u het meetapparaat kunt gebruiken, moeten de meegeleverde batterijen in het apparaat worden geplaatst. Plaats de batterijen zoals beschreven in het hoofdstuk „Reiniging en onderhoud“.

Draaischakelaar (5)

De afzonderlijke meetfuncties kunnen via de draaischakelaar worden ingesteld. Het meetapparaat is op stand „OFF“ uitgeschakeld. Schakel het meetapparaat altijd uit als u het niet gebruikt.

Auto-Power-Off-functie

De ingeschakelde multimeter schakelt na 6 minuten automatisch uit als de draaischakelaar niet is gebruikt. Dit beschermt de batterijen tegen vroegtijdige ontlading.

Tijdens gebruik brandt het indicatielampje (12). Als dit lampje uit gaat zonder dat de draaischakelaar op „OFF“ staat, dan is de Auto-Power-Off-functie actief. Om terug in te schakelen verwijdt u de meetpenen van het meetobject, en schakelt u het apparaat uit "OFF" (10). Selecteer opnieuw het gewenste meetbereik en ga door met meten. De indicator (12) brandt en het meetapparaat is klaar voor gebruik.

Meetfuncties



Zorg dat de max. toegestane ingangswaarden in geen geval worden overschreden. Raak schakelingen en schakeldelen niet aan als daarop een hogere middelbare wisselspanning dan 25 V~ of hogere gelijkspanning 35 V= kan staan! Levensgevaarlijk! Controleer voor aanvang van de meting de aangesloten meetdraden op beschadigingen, zoals sneden, scheuren of afknellingen. Defecte meetdraden direct verwijderen en vervangen door nieuwe draden; defecte meetdraden mogen niet meer gebruikt worden! Levensgevaarlijk!

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



Begin elke meting steeds met het grootste meetbereik. Ga daarna stapsgewijs over naar een kleiner bereik, om zo nauwkeurig mogelijk te meten. De beste nauwkeurigheid wordt verkregen in het middelste schaalbereik (schaalbereik ca. 70 – 110°).

De meetbereiken op de draaischakelaar komen overeen met de eindwaarde van de schaal. Voor het aflezen gebruikt u steeds de overeenkomstige waarde (bijv. schaal 50 voor de meetbereiken 50 en 500). Zorg dat de druktoets „Vrms“ (8) bij elke meting (behalve V/AC) op de stand „Vrms“ staat aangezien er anders foutieve metingen kunnen ontstaan.

a) Nulinstelling

Voer voor elke meting via de stelschroef (3) een nulinstelling uit (schaalwaarde 0V). Op de meetsnoeren mag geen meetsignaal aanwezig zijn.

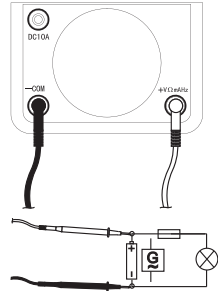
b) Gelijk- en wisselspanningsmeting



De max. toelaatbare ingangsgrootheden mogen nooit worden overschreden, ook niet bij de meting van rimpelspanningen (bijv. bromspanning).

Voor het meten van gelijkspanningen (DC) gaat u als volgt te werk:

- Kies met de draaischakelaar het meetbereik DCV \equiv .
- Sluit de zwarte meetdraad aan op de COM-bus (6) en de rode meetdraad op de V Ω -bus (7).
- Voer een nulinstelling uit.
- Denk om een correcte polariteit (rood = + / zwart = -) en verbind de beide meetpenen met het meetobject (batterij, schakeling enz.).
- Bij een omgedraaide polariteit wordt geen waarde aangegeven. De ingebouwde beveiligingsdiode blokkeert deze meting. Onderbreek de meting en herhaal de meting bij de juiste polariteit.
- Lees de meetwaarde af op de schaal "V".
- Zet na afloop van de meting de draaischakelaar op de stand „OFF“ om de multimeter „uit te schakelen“.



Voor het meten van wisselspanningen (AC) gaat u als volgt te werk:

- Kies met de draaischakelaar het meetbereik ACV \sim .
- Sluit de zwarte meetdraad aan op de COM-bus (6) en de rode meetdraad op de V Ω -bus (7).
- Voer een nulinstelling uit.
- Maak nu met de beide meetstiften contact met het meetobject (batterij, schakeling, enz.).
- Lees de meetwaarde af op de schaal "V".
- Zet na afloop van de meting de draaischakelaar op de stand „OFF“ om de multimeter „uit te schakelen“.



In het wisselspanningsmeetbereik kan via de druktoets „Vrms/Vp-p“ (8) de weergave van effectieve waarde (Vrms) worden omgeschakeld naar de piekwaarde (Vp-p). Als de toets is ingedrukt, is de piekwaardefunctie actief.

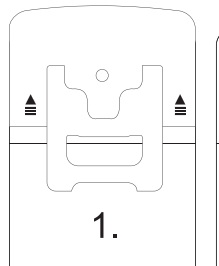
c) Weerstandsmeting



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

Voor de weerstandsmeting gaat u als volgt te werk:

- Kies met de draaischakelaar het meetbereik Ω .
- Sluit de zwarte meetdraad aan op de COM-bus (6) en de rode meetdraad op de $V\Omega$ -bus (7).
- Zorg dat beide meetpennen verbinding maken met elkaar en wacht tot de wijzer stil staat. Er moet een waarde van ong. 0 ohm worden aangegeven. Zet bij een afwijking de aanwijzer met behulp van de 0 ohm-instelknop (9) op 0 ohm. Controleer dit steeds als u van meetbereik verandert.
- Lees de meetwaarde af op de schaal „ Ω “. Vermenigvuldig de weergegeven waarde met het meetbereik om de meetwaarde te verkrijgen (bijv. 100Ω (aangegeven waarde) $\times 10k\Omega$ (meetbereik) = $100 \times 10\ 000 = 1M\Omega$ (meetwaarde)).
- Zet na afloop van de meting de draaischakelaar op de stand „OFF“ om de multimeter „uit te schakelen“.



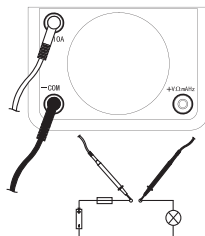
d) Gelijkstroommeting



Zorg dat de max. toelaatbare ingangswaarden in geen geval worden overschreden. Stroommetingen zijn alleen toegestaan in stroomcircuits tot max. 500 V.

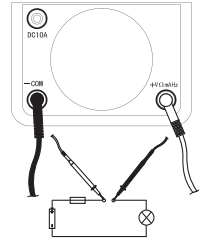
Voor het meten van gelijkstromen tot 10 A/DC gaat u als volgt te werk:

- Kies met de draaischakelaar het meetbereik 10A $\overline{=}$.
- Sluit de zwarte meetdraad aan op de COM-bus (6) en de rode meetdraad op de 10A-bus (4).
- Voer een nulinstelling uit.
- Denk om een correcte polariteit (rood = + / zwart = -) en verbind de beide meetpennen in serie met het meetobject (batterij, schakeling enz.).
- Bij een omgedraaide polariteit wordt geen waarde aangegeven. De ingebouwde beveiligingsdiode blokkeert deze meting. Onderbreek de meting en herhaal de meting bij de juiste polariteit.
- Lees de meetwaarde af op de schaal „A“.
- Zet na afloop van de meting de draaischakelaar op de stand „OFF“ om de multimeter „uit te schakelen“.



Voor het meten van gelijkstromen tot 250 mA/DC gaat u als volgt te werk:

- Voor de meting in het mA/ μ A-bereik kiest u het betreffende meetbereik.
- Sluit de zwarte meetdraad aan op de COM-bus (6) en de rode meetdraad op de mA-bus (7).
- Voer een nulinstelling uit.
- Denk om een correcte polariteit (rood = + / zwart = -) en verbind de beide meetpennen in serie met het meetobject (batterij, schakeling enz.).
- Bij een omgedraaide polariteit wordt geen waarde aangegeven. De ingebouwde beveiligingsdiode blokkeert deze meting. Onderbreek de meting en herhaal de meting bij de juiste polariteit.
- Lees de meetwaarde af op de schaal "A".
- Zet na afloop van de meting de draaischakelaar op de stand „OFF“ om de multimeter „uit te schakelen“.



e) Akoestische doorgangstest

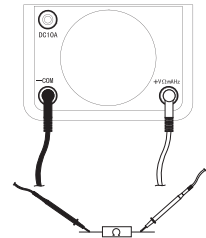


Controleer of alle te meten schakeldelen, schakelingen en componenten evenals andere meetobjecten absoluut spanningsloos en ontladen zijn.

De doorgangstest maakt het snel controleren mogelijk van bijv. een leiding. Ligt de doorgangsweerstand <200 ohm, dan klinkt er naast de aangeduide meetwaarde een pieptoon.

Voor het meten gaat u als volgt te werk:

- Kies met de draaischakelaar het meetbereik $\bullet \Omega$).
- Sluit de zwarte meetdraad aan op de COM-bus (6) en de rode meetdraad op de $V\Omega$ -bus (7).
- Voer een nulinstelling uit.
- Zorg dat beide meetpennen verbinding maken met elkaar en wacht tot de wijzer stil staat. Er moet een waarde van ong. 0 ohm worden aangegeven. Zet bij een afwijking de aanwijzer met behulp van de 0 ohm-instelknop (9) op 0 ohm. Als deze gelijkstelling niet kan worden uitgevoerd, moeten de beide mignon-batterijen (AA) worden vervangen.
- Maak nu met de beide meetstiften contact met het meetobject (onderdeel, schakeling, enz.).
- Lees de meetwaarde af op de schaal „ Ω “. Bij een weerstandswaarde <200 ohm klinkt een pieptoon.
- Zet na afloop van de meting de draaischakelaar op de stand „OFF“ om de multimeter „uit te schakelen“.



f) Diodetest



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

Bij de diodetest wordt de doorlaatspanning en de bedrijfsstroom (stroom in sperrichting IR, stroom in doorlaatrichting IF) van een diode gemeten.

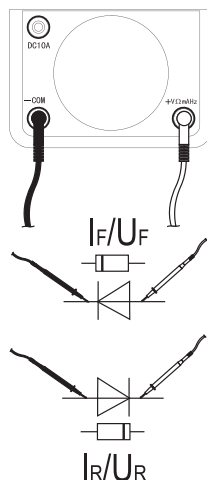
Voor het meten daarvan gaat u als volgt te werk:

- Selecteer op de draaischakelaar de meetfunctie „ Ω ” en het meetbereik dat bij uw diode past. Begin bij het kleinste bereik. „x100k/1,5 μ A”. en schakel dan steeds hoger (tot max. x1/150 mA).
- Sluit de zwarte meetdraad aan op de COM-bus (6) en de rode meetdraad op de V Ω -bus (7).
- Voer een nulinstelling uit.
- Zorg dat beide meetpennen verbinding maken met elkaar en wacht tot de wijzer stil staat. Er moet een waarde van ong. 0 ohm worden aangegeven. Zet bij een afwijking de aanwijzer met behulp van de 0 ohm-instelknop (9) op 0 ohm.
- Sluit nu de beide meetstiften aan op het meetobject (diode). Voer ter controle een meting door met omgekeerde polariteit.
- Lees de meetwaarde voor de spanning (UF/UR) af op de schaal „LV” in de eenheid Volt (V).
- De bedrijfsstroom (IF/IR) wordt op de schaal „LI” weergegeven. De eenheid komt overeen met het geselecteerde meetbereik (μ A/mA).



De bedrijfsstroom kan van 1,5 μ A tot 150 mA worden geselecteerd. Let op! Bij een te hoge stroom kan het onderdeel beschadigd raken.

- Indien geen waarde wordt weergegeven, wordt de diode in sperrichting gemeten of is de diode defect (onderbreking).
- Zet na afloop van de meting de draaischakelaar op de stand „OFF” om de multimeter „uit te schakelen”.

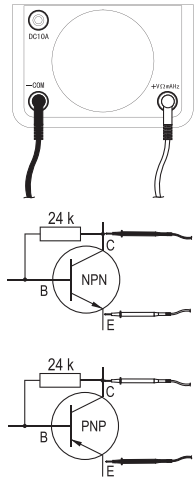


g) Transistortest

Bij de transistortest wordt de versterkingsfactor van transistors gemeten. De versterkingsfactor is de verhouding van collectorstroom (I_C) en basisstroom (I_B). Voor deze meting is een hulpschakeling met een 24 KOhm weerstand nodig (niet bij levering inbegrepen). Maak contact met deze weerstand tussen de basis- en collectoraansluiting van de transistor.

Voor het meten van de versterkingsfactor gaat u als volgt te werk:

- Selecteer op de draaischakelaar de meetfunctie Ω en het meetbereik „x10/15mA“.
- Sluit de zwarte meetdraad aan op de COM-bus (6) en de rode meetdraad op de V Ω -bus (7).
- Voer een nulinstelling uit.
- Zorg dat beide meetpennen verbinding maken met elkaar en wacht tot de wijzer stil staat. Er moet een waarde van ong. 0 ohm worden aangegeven. Zet bij een afwijking de aanwijzer met behulp van de 0 ohm-instelknop (9) op 0 ohm.
- Sluit nu afhankelijk van het transistortype de beide meetstiften aan op het meetobject (transistor).
NPN: zwarte meetdraad op collector (C), rode meetdraad op emitter (E)
PNP: rode meetdraad op collector (C), zwarte meetdraad op emitter (E)
- Lees de meetwaarde voor de versterkingsfactor af op de schaal „hFE“.
- Indien geen waarde wordt weergegeven, wordt de transistor in sperrichting gemeten of is de transistor defect (onderbreking).
- Zet na afloop van de meting de draaischakelaar op de stand „OFF“ om de multimeter „uit te schakelen“.



Als de basisaansluiting van de transistor open blijft (geen weerstand ingebouwd), dan wordt de lekstroom „I_{ceo}“ tussen collector en emitter weergegeven. Deze waarde kan op de schaal „I_{ceo}“ in de eenheid „mA“ worden afgelezen.

h) Frequentiemeting

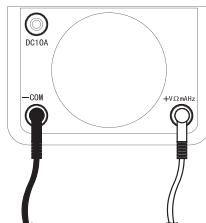


Zorg dat de max. toegestane ingangswaarde van 10V/AC in geen geval wordt overschreden.

De multimeter kan frequenties van 0 Hz tot 25 kHz in het spanningsbereik van 2,5 tot 10 V/AC meten.

Voor het meten gaat u als volgt te werk:

- Kies met de draaischakelaar het meetbereik "Hz of kHz".
- Sluit de zwarte meetdraad aan op de COM-bus (6) en de rode meetdraad op de Hz-bus (7).
- Voer een nulinstelling uit.
- Maak nu met de beide meetstiften contact met het meetobject (generator, schakeling, enz.).
- Lees de meetwaarde af op de schaal "kHz". De eenheid komt overeen met het ingestelde meetbereik (Hz of kHz).
- Zet na afloop van de meting de draaischakelaar op de stand „OFF“ om de multimeter „uit te schakelen“.



Reiniging en onderhoud

Algemeen

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

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



Controleer regelmatig de technische veiligheid van het apparaat en de meetdraden, bijv. op beschadiging van de behuizing of afknellen van de draden enz. Gebruik het meetapparaat in geen geval in geopende toestand. !LEVENSGEVAARLIJK!

Reiniging

Neem altijd de volgende veiligheidsvoorschriften in acht voordat u het apparaat gaat schoonmaken:



Bij het openen van afdekkingen of het verwijderen van onderdelen, ook wanneer dit handmatig mogelijk is, kunnen spanningvoerende onderdelen worden blootgelegd. Neem voor reinigen of instandhouden alle op het apparaat aangesloten leidingen los en schakel de multimeter uit.

Gebruik voor het schoonmaken geen carbonhoudende schoonmaakmiddelen, benzine, alcohol of soortgelijke producten. Hierdoor wordt het oppervlak van het meetapparaat aangetast. Bovendien zijn de dampen schadelijk voor de gezondheid en explosief. Gebruik voor de reiniging ook geen scherp gereedschap, schroevendraaiers of staalborstels en dergelijke.

Voor het reinigen van het apparaat, resp. het display en de meetdraden kunt u een schone, pluisvrije, antistatische en droge doek gebruiken.

Plaatsen en vervangen van de batterijen

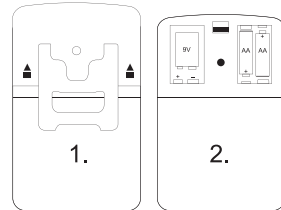
Voor het gebruik van het meetapparaat zijn batterijen nodig. Deze zijn bij de levering inbegrepen.

Plaats nieuwe batterijen:

- bij het eerste gebruik,
- wanneer de indicator bedrijfsstatus (12) niet meer brandt of
- indien het nulstellen op het weerstandsbereik niet meer lukt.

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

- Verwijder alle meetsnoeren en schakel de multimeter uit
- Verwijder de rubberen hoes van de behuizing.
- Draai de schroef in de achterzijde van de behuizing los en schuif het batterijklepje (11) voorzichtig van het apparaat.
- Plaats nieuwe batterijen in de multimeter, zoals afgebeeld. Let op de polariteit in het batterijvak. 9V-blok batterij + 2 mignon batterijen.
- Sluit de behuizing weer zorgvuldig.



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

Laat geen lege batterijen in het meetapparaat zitten, aangezien zelfs batterijen die tegen lekken zijn beveiligd, kunnen corroderen, waardoor chemicaliën vrij kunnen komen die schadelijk zijn voor uw gezondheid of schade veroorzaken aan het apparaat.

Laat batterijen niet achteloos rondslingeren. Deze kunnen door kinderen of huisdieren worden ingeslikt. Raadpleeg direct een arts als er toch een batterij is ingeslikt. Verwijder de batterijen als u het apparaat gedurende langere tijd niet gebruikt om lekkage te voorkomen.

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

Let op, dat batterijen niet worden kortgesloten. Gooi geen batterijen in het vuur. Batterijen mogen niet worden opgeladen. Er bestaat explosiegevaar.



Geschikte alkalinebatterijen verkrijgt u met het volgende bestelnummer:

Bestelnr. 65 25 09 (1x bestellen).

Bestelnr. 65 25 02 (2x bestellen).

Gebruik uitsluitend alkalinebatterijen, omdat deze krachtig zijn en een lange gebruiksduur hebben.

Vervangen van zekeringen

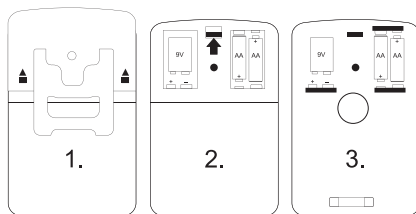


Neem bij het vervangen van zekeringen absoluut de veiligheidsvoorschriften in acht! Zorg dat bij het vervangen van zekeringen alleen zekeringen van het aangeduide type en de aangegeven nominale stroomsterkte als vervanging worden gebruikt. Het gebruik van verkeerde of gerepareerde zekeringen resp. het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

De meetgang „V/mA“ (7) is beveiligd tegen overbelasting. De meetgang „10A“ is niet beveiligd. Als geen meting via de „V/mA“-bus (7) meer mogelijk is, moet de interne zekering worden vervangen.

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

- Verwijder alle meetsnoeren en schakel de multi-meter uit
- Verwijder de rubberen hoef van de behuizing.
- Draai de schroef in de achterzijde van de behuizing los en schuif het batterijklepje (11) voorzichtig van het apparaat.
- Druk het kunststof pinnetje tussen de beide batterijkvakken naar voren totdat de beide delen van de behuizing worden ontgrendeld. Neem de behuizing voorzichtig uit elkaar.
- Vervang de keramische zwakstroomzekering door een nieuwe zekering van hetzelfde type en met dezelfde stroomsterkte. F 0,5A / 500V snel 6,3 x 32 mm
- Zet het apparaat in omgekeerde volgorde weer in elkaar en schroef het batterijklepje weer zorgvuldig dicht.



Afvoer van lege batterijen/accu's!

U bent als eindverbruiker wettelijk (**KCA-voorschriften**) verplicht alle lege batterijen en accu's in te leveren; **afvoeren via het huisvuil is niet toegestaan!**



Batterijen/accu's die schadelijke stoffen bevatten, worden gemarkeerd door nevenstaande symbolen. Deze symbolen duiden erop dat afvoer via het huisvuil verboden is. De aanduidingen voor irriterend werkende, zware metalen zijn: **Cd** = cadmium, **Hg** = kwik, **Pb** = lood. Lege batterijen en niet meer oplaadbare accu's kunt u gratis inleveren bij de verzamelplaatsen van uw gemeente, onze filialen of andere verkooppunten van batterijen en accu's.

Zo voldoet u aan de wettelijke verplichtingen voor afvalscheiding en draagt u bij aan de bescherming van het milieu!

Afvalverwijdering



Oude elektronische apparaten kunnen gerecycled worden en horen niet thuis in het huisvuil. Indien het apparaat onbruikbaar is geworden, dient het in overeenstemming met de geldende wettelijke voorschriften te worden afgevoerd naar de gemeentelijke verzamelplaatsen. Afvoer via het huisvuil is niet toegestaan.

Verhelpen van storingen



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

Toch kunnen zich problemen of storingen voordoen.

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

Neem altijd de veiligheidsvoorschriften in acht!

Storing	Mogelijke oorzaak
Das Multimeter funktioneert niet.	Zijn de batterijen leeg? Brandt het indicatielampje voor de bedrijfsstatus? Controleer de toestand van de batterijen en evt. de zekering.
Geen meting via de V/mA-bus (7) mogelijk.	Is de zekering defect? Controleer de zekering (zekering vervangen)
Geen verandering van meetwaarden.	Zijn de juiste meetbussen gekozen? Is de juiste meetsoort geselecteerd (AC/DC)?
Er worden foutieve meetwaarden weergegeven.	Wer door aanvang van de meting een nulinstelling resp. een nul-ohm-afstelling bij weerstandsmeting uitgevoerd? Is de toets „Vrms/Vp-p“ (8) ingedrukt?



Andere reparaties dan hierboven beschreven, mogen uitsluitend door een erkend vakman worden uitgevoerd.

Bij vragen over het gebruik van het meetapparaat staat onze technische helpdesk onder het volgende telefoonnummer ter beschikking:

Voltcraft®, 92242 Hirschau, Lindenweg 15, Tel.nr. +49 (0)180 / 586.582 7.

Technische gegevens en meettoleranties

Technische gegevens

Overspanningscategorie	CAT III 500V tegen aardpotentiala
Max. meetspanning	500 V
Analoge aflezing	met spiegelschaal
Ingangsweerstand V-bereik	ca. 10M Ω
Voedingsspanning	9V blok + 2x AA
Bedrijfstemperatuur	0°C tot +40°C
Opslagtemperatuur	-10°C tot +50°C
Gebruikshoogte	max. 2.000 m
Rel. luchtvochtigheid	< 75%, niet condenserend
Temperatuur voor gegarandeerde nauwkeurigheid:	+18°C tot +28°C
Gewicht	ca. 360 g
Afmetingen (lxbxh)	160 x 104 x 44 (mm)

Meettoleranties

Aanduiding van de nauwkeurigheid in \pm (% volle schaal). De nauwkeurigheid geldt 1 jaar lang bij een temperatuur van +23°C \pm 5°C, bij een rel. luchtvochtigheid van minder dan 75 %, niet-condenserend.

Gelijkspanningsbereik, overbelastingsbeveiliging 500 V (bereik 0,05 V: max. 250 V)

Bereik	Nauwkeurigheid	Opmerking
0,05 V	\pm 4%	Interne weerstand 10M Ω
2,5 V / 10 V / 50 V / 250 V / 500 V	\pm 3%	

Wisselspanningsbereik (40Hz - 400Hz), Overbelastingsbeveiliging 500 V

Bereik	Nauwkeurigheid	Opmerking
10 V / 50 V / 250 V / 500 V	\pm 4%	Interne weerstand 10M Ω

Gelijkstroombereik

Bereik	Nauwkeurigheid	Opmerking
25 μ A / 2,5 mA / 25 mA / 250 mA	\pm 3%	\pm 3% Spanningsval 250mV F 0,5A / 500V
10 A	\pm 4%	niet beveiligd max. 10 s met 15 min pauze

Weerstandbereik, overbelastingsbeveiliging 250V

Bereik	Nauwkeurigheid	Opmerking
x1 / x10 / x1k / x10k / x100k	± 3%	

Frequentie, overbelastingsbeveiliging 500V

Bereik	Nauwkeurigheid	Opmerking
250 Hz / 2,5 kHz / 25 kHz	± 3%	Gevoeligheid 2,5 V max. 10V

Transistortest

Bereik	Nauwkeurigheid	Opmerking
hFE 0 - 1000	niet gespecificeerd	Test in Ohm x10-bereik Teststroom ca. 10 µA Testspanning max. 3,2 V _{ce}

Diodetest

Bereik	Nauwkeurigheid	Opmerking
IF / IR / LI / LV	niet gespecificeerd	
Teststroom max.		1,5 µA in x100k-bereik 15 µA in x10k-bereik 0,15 mA in x1k-bereik 15 mA in x10-bereik 150 mA in x1-bereik

Akoestische doorgangstester, overbelastingsbeveiliging 250V

		Opmerking
Meetbereik	<200 Ω	



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

