



## Automotive-Multimeter AT-400

ⓓ BEDIENUNGSANLEITUNG

Seite 4 - 31

## Automotive Multimeter AT-400

ⓐ OPERATING INSTRUCTIONS

Page 32 - 59

## Multimètre automobile AT-400

ⓕ NOTICE D'EMPLOI

Page 60 - 87

## Automotive Multimeter AT-400

Ⓝ GEBRUIKSAANWIJZING

Pagina 88 - 115

Best.-Nr. / Item-No. /  
N° de commande / Bestnr.:  
12 32 40

CE  
Version 09/11

### ⓓ Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation von Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau, Tel.-Nr. 0180/586 582 7 ([www.voltcraft.de](http://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 2011 by Voltcraft®

### ⓐ Legal notice

These operating instructions are a publication by Voltcraft®, Lindenweg 15, D-92242 Hirschau/Germany, Phone +49 180/586 582 7 ([www.voltcraft.de](http://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 2011 by Voltcraft®

### ⓕ Information légales

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](http://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 2011 by Voltcraft®

### Ⓝ Colofon

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

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

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

© Copyright 2011 by Voltcraft®

V4\_0911\_01/AH

ⓓ 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.

ⓐ 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 33.

ⓕ Ce mode d'emploi appartient à ce produit. Il contient des recommandations en ce qui concerne sa mise en service et sa maintenance. 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 61.

Ⓝ 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 89.

## ⓓ Einführung

Sehr geehrter Kunde,

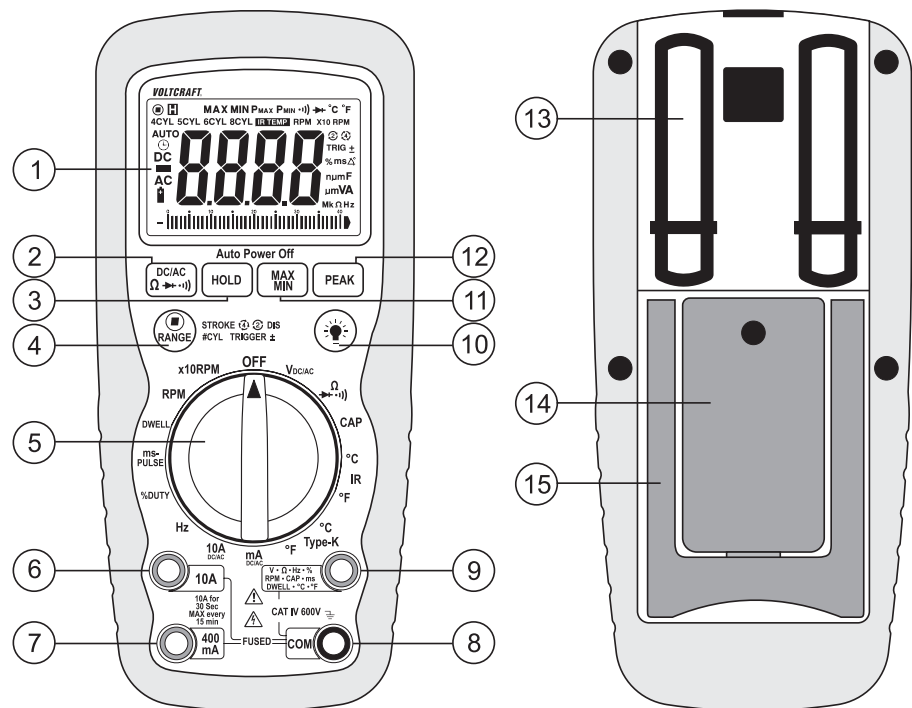
mit diesem Voltcraft®-Produkt haben Sie eine sehr gute Entscheidung getroffen, für die wir Ihnen danken möchten.

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

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

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

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



## Inhaltsverzeichnis

Einführung .....	4
Lieferumfang.....	5
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	6
Bedienelemente .....	7
Sicherheitshinweise .....	8
Produktbeschreibung .....	10
Display-Angaben und Symbole .....	11
Messbetrieb .....	13
a) Messgerät einschalten .....	13
b) Spannungsmessung „V“ .....	14
c) Strommessung „A“ .....	15
d) Frequenzmessung .....	16
e) Widerstandsmessung .....	16
f) Diodentest.....	17
g) Durchgangsprüfung .....	17
h) Kapazitätsmessung.....	18
i) Temperaturmessung .....	18
j) Schließwinkelmessung .....	20
k) Puls-Pausenverhältnis „Duty Cycle“ .....	20
l) Messung der Pulsweite „ms“ .....	21
m) Drehzahlmessung .....	22
HOLD-Funktion .....	22
PEAK-Funktion.....	23
MAX/MIN-Funktion .....	23
Auto-Power-Off-Funktion .....	24
Anzeigenbeleuchtung ein- und ausschalten.....	24
Reinigung und Wartung .....	24
Einsetzen und Wechseln der Batterie .....	25
Sicherungswechsel .....	26
Entsorgung .....	27
Behebung von Störungen.....	27
Technische Daten .....	28

## Lieferumfang

Multimeter mit Blockbatterie 9V  
K-Typ Kontakt-Thermofühler  
Mehrzweck-Steckadapter für K-Typ-Thermofühler  
Sicherheitsmessleitungen rot und schwarz (mit Dichtungswulst am Stecker, für IP67-Betrieb)  
2 Dichtungsstöpsel  
Induktiver Drehzahlabnehmer  
Kunststoff-Koffer  
Bedienungsanleitung

## Bestimmungsgemäße Verwendung

- Messen und Anzeigen der elektrischen Größen im Bereich der Überspannungskategorie CAT IV (bis max. 600V gegen Erdpotential, gemäß EN 61010-1) und allen niedrigeren Kategorien.
- Messen von Gleich- und Wechselspannung bis max. 600 V DC/AC rms (effektiv.)
- Messen von Gleich- und Wechselströmen in 2 Bereichen von 0 bis 400 mA und 0 bis 10 A (>1A max. 30 s lang mit 15 Min. Pause zwischen den Messungen)
- Messen von Frequenzen bis 40 MHz, Duty-Cycle (Puls-/Pausenverhältnis in % ) und Puls-Dauer
- Messen von Widerständen bis 40 MOhm
- Durchgangsprüfung (< 35 Ohm akustisch) und Diodentest.
- Messen von Kapazitäten bis 40 mF
- Temperaturmessung mit Kontaktfühler (K-Typ) von -30°C bis +1000 °C (mit beiliegendem K-Typ-Thermofühler max. -30 bis +250 °C)
- Temperaturmessung mit berührungslosem IR-Thermometer-Adapter von -30°C bis +550 °C (mit optionalen IR-Thermometer-Adapter)
- Drehzahlmessung an Motoren mit und ohne Zündverteiler mittels induktivem Drehzahlabnehmer
- Schließwinkelmessung an Motoren mit 4 bis 8 Zylindern

Die Messfunktionen werden über den Drehschalter angewählt. In allen Messbereichen (außer Strommessbereiche) ist die automatische Messbereichswahl aktiv.

Das Messgerät ist bei Verwendung der beiliegenden Messleitungen und Dichtungsstöpfeel staub- und wasserdicht (IP67).

Die beiden Strom-Messeingänge sind mit keramischen Hochleistungssicherungen gegen Überlast abgesichert. Die Spannung im Strommesskreis darf 600 V nicht überschreiten.

Das Messgerät darf im geöffneten Zustand, mit geöffnetem Batteriefach bzw. bei fehlendem Batteriefachdeckel, nicht betrieben werden. Eine Messung unter widrigen Umgebungsbedingungen ist nicht zulässig.

Widrige Umgebungsbedingungen sind:

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

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

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

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

Die Sicherheitshinweise sind unbedingt zu beachten!

### Temperaturmeting „type-K“

Bereik	Definitie	Nauwkeurigheid
-30 tot +1.000°C	1°C	±(3,5% + 5°C)*
-22 tot +1.832 °C	-17,22°C	±(3,5% + 8°F)*

Overbelastingsbescherming 600 V; K-type temperaturopnemer; \* voelernauwkeurigheid niet inbegrepen

### Toerental

Bereik	Definitie	Nauwkeurigheid
RPM 4	600 - 4000 toeren/min	1 toeren/min
	1000 - 12000 toeren/min (x 10)	10 toeren/min
RPM2	300 - 4000 toeren/min	1 toeren/min
DIS	1000 - 6000 toeren/min (x 10)	10 toeren/min

Overbelastingsbescherming 600 V; Effectieve meting >600 omw/min

### Contacthoek

Bereik	Definitie	Nauwkeurigheid
4CYL	0 – 90°	0,1°
5CYL	0 – 72°	
6CYL	0 – 60°	
8CYL	0 – 45°	

Overbelastingsbescherming 600 V

**Akoestische doorgangsmeting** <35 Ω continu pieptoon, proefstroom 1 mA typisch, overbelastingsbeveiliging 600 V



**Overschrijd in geen geval de max. toegelaten ingangswaarden. Raak schakelingen en schakeldelen niet aan als daarop een hogere spanning dan 25 V ACrms of 35 V DC kan staan! Levensgevaarlijk!**

## Capaciteit

Bereik	Definitie	Nauwkeurigheid
4 nF	0,001 nF	$\pm(6\% + 50)$
40 nF	0,01 nF	$\pm(6\% + 8)$
400 nF	0,1 nF	$\pm(3,5\% + 5)$
4 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	
40 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	
400 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	$\pm(10\% + 10)$
4 mF	0,001 mF	
40 mF	0,01 mF	
Overbelastingsbescherming 600 V		

## Frequentie

Bereik	Definitie	Nauwkeurigheid	Gevoeligheid
4 kHz	0,001 kHz	$\pm(1,5\% + 4)$	> 5 Vrms
40 kHz	0,01 kHz		
400 kHz	0,1 kHz		
4 MHz	0,001 MHz	$\pm(2,0\% + 5)$	> 15 Vrms
40 MHz	0,01 MHz		
Overbelastingsbescherming 600 V; rms = effectieve waarde			

## Puls-pauzeverhouding „Duty cycle“

Bereik	Definitie	Nauwkeurigheid	Gevoeligheid
0,5 – 99,0 %	0,1 %	$\pm(2,2\% + 6)$	> 5 Vrms
Overbelastingsbescherming 600 V; pulsbreedte: 100 $\mu$ s – 100 ms; frequentiegebied: 5 Hz – 100 kHz			

## Pulsbreedte

Bereik	Definitie	Nauwkeurigheid
1,0 – 20 ms	0,1 ms	$\pm(2,2\% + 25)$
Overbelastingsbescherming 600 V		

## Diodetest

Proefspanning	Definitie	Nauwkeurigheid	Proefstroom
3,0 V	0,001 V	$\pm(5,0\% + 15)$	1 mA (typisch)
Overbelastingsbescherming 600 V			

## Bedienelemente

Siehe Ausklappseite

- 1 Display (LCD)
- 2 Umschalttaste für doppelt belegte Messfunktionen (Unterfunktionen)
- 3 HOLD-Taste zum „Einfrieren“ des dargestellten Displaywertes
- 4 RANGE-Taste zum Umschalten der gelb markierten Messfunktionen und für manuelle Messbereichseinstellung
- 5 Drehschalter
- 6 10A-Messbuchse für Strommessung 0,01 A – 10 A
- 7 400mA-Messbuchse für Strommessung 0,01 mA - 400 mA
- 8 COM-Messbuchse (Bezugsmasse, Minuspotenzial)
- 9 V-Messbuchse für alle Messfunktionen (außer Strommessung) wie Spannung, Widerstand, Frequenz, Temperatur, Drehzahl, Motortest und Kapazität (Pluspotenzial)
- 10 Licht-Taste zum Ein- und Ausschalten der Anzeigenbeleuchtung
- 11 MAX/MIN-Taste
- 12 PEAK-Taste zur schnellen (1ms) Spitzenwerterfassung im V- und A/mA-Bereich
- 13 Abnehmbarer Messspitzenhalter
- 14 Batteriefach
- 15 Klappbarer Aufstellbügel

# 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).

## Wisselspannung

Bereik	Definitie	Nauwkeurigheid
400 mV	0,1 mV	±(1,5% + 6)
4 V	0,001 V	±(1,2% + 3)
40 V	0,01 V	±(1,5% + 3)
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	±(2,0% + 4)
Frequentiegebied 50 – 60 Hz; effectieve gemiddelde waarde bij een sinusvormige spanning; overbelastingsbescherming 600 V; Impedantie 10 MOhm		

## Gelijkstroom

Bereik	Definitie	Nauwkeurigheid
40 mA	0,01 mA	±(1,5% + 3)
400 mA	0,1 mA	
10 A	0,01 A	±(2,5% + 5)
Overbelastingsbeveiliging: 600 V, zekeringen; meettijdbe grenzing >1 A: max. 30 s met een pauze van 15 min		

## Wisselstroom

Bereik	Definitie	Nauwkeurigheid
40 mA	0,01 mA	±(1,8% + 5)
400 mA	0,1 mA	
10 A	0,01 A	±(3,0% + 7)
Overbelastingsbeveiliging: 600 V, zekeringen; meettijdbe grenzing >1 A: max. 30 s met een pauze van 15 min; frequentiebereik 50 – 60 Hz		

## Weerstand

Bereik	Definitie	Nauwkeurigheid
400 Ω	0,1 Ω	±(1,5% + 5)
4 kΩ	0,001 kΩ	±(1,2% + 2)
40 kΩ	0,01 kΩ	±(1,5% + 2)
400 kΩ	0,1 kΩ	
4 MΩ	0,001 MΩ	±(2,5% + 3)
40 MΩ	0,01 MΩ	
Overbelastingsbescherming 600 V		



Laat andere reparaties dan hierboven beschreven uitsluitend door een bevoegd vakman uitvoeren. Bij vragen over het gebruik van het meetapparaat staat onze technische helpdesk onder het volgende telefoonnummer ter beschikking:

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

## Technische gegevens

Display .....LCD, 4000 counts (tekens) met staafdiagramma  
 Meetsnelheid .....ca. 2 metingen/seconde  
 Lengte meetdraden .....elk ca. 80 cm  
 Meetimpedantie .....>10MΩ (V-bereik)  
 Automatische uitschakeling .....ca. 30 Minuten  
 Voedingsspanning .....9V-blokbatterij  
 Bedrijfsvoorwaarden .....0 tot 50°C (<70% rv)  
 Gebruikshoogte .....max. 2.000 m  
 Opslagtemperatuur .....-20°C tot +60°C (<80% rv)  
 Gewicht DMM .....ca. 375 g  
 Afmetingen (LxBxH) .....182 x 82 x 55 (mm)  
 Overspanningscategorie .....CAT IV 600 V, Vervuilingsgraad 2  
 Beschermklasse .....IP67, stof- en waterdicht (bij volledig afgedekte meetbussen)

### Meettoleranties

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

### Gelijkspanning

Bereik	Definitie	Nauwkeurigheid
400 mV	0,1 mV	±(0,8% + 3)
4 V	0,001 V	±(1,5% + 2)
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	±(1,8% + 2)
Overbelastingsbeveiliging: 600 V; impedantie 10 MΩ		

### CAT IV

Überspanningskategorie IV für Messungen an der Quelle der Niederspannungs-Installation (z.B. Hauptverteiler, Haus-Übergabepunkt der Energieversorger). Diese Kategorie umfasst auch alle kleineren Kategorien (z.B. CAT III).



Erdpotential

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Überprüfen Sie vor jeder Messung Ihr Messgerät und deren Messleitungen auf Beschädigung(en). Führen Sie auf keinen Fall Messungen durch, wenn die schützende Isolierung beschädigt (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, Schaltungen und Schaltungsteile usw. unbedingt trocken sind.

Vermeiden Sie den Betrieb in unmittelbarer Nähe von starken magnetischen oder elektromagnetischen Feldern, Sendeantennen oder HF-Generatoren. Dadurch kann der Messwert verfälscht werden.

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



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

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

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

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

Achten Sie auf ausreichende Belüftung, wenn Sie an laufenden Motoren arbeiten. Verbrennungsmotoren erzeugen Kohlenmonoxid (CO). Das geruchlose Gas beeinträchtigt die Reaktionsfähigkeit und kann zur Vergiftung bzw. zum Tod führen.

Achten Sie bei Arbeiten im Motorraum auf drehende und unter Hochspannung stehende Teile. Verletzungsgefahr! Tragen Sie eine Schutzbrille.

Bei Arbeiten an Fahrzeugen ziehen Sie immer die Handbremse an. Blockieren Sie zusätzlich die Räder mit Unterleg-Keilen.

Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise in den einzelnen Kapiteln.

## Produktbeschreibung

Die Messwerte werden zusammen mit den Einheiten und Symbolen am Multimeter (im folgendem DMM genannt) in einer Digitalanzeige dargestellt. Die Messwertanzeige des DMM umfasst 4000 Counts (Count = kleinster Anzeigewert). Ein Bargraph zeigt schnelle Wertänderung als Balkenanzeige an. Wird das DMM ca. 30 Minuten nicht bedient, schaltet sich das Gerät automatisch ab. Die Batterien werden geschont und ermöglichen eine längere Betriebszeit. Diese Abschaltfunktion kann manuell deaktiviert werden.

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

Zur besseren Ablesbarkeit kann das DMM mit dem rückseitigen Aufstellbügel ideal platziert werden. Das DMM ist staub- und wasserdicht, wenn die Messleitungen eingesteckt sind. Die beiden unbelegten Messbuchsen müssen zusätzlich mit den beiliegenden Dichtungs-Stöpsel abgedichtet werden. Die Griffe der Messleitungen dürfen aus Sicherheitsgründen während der Messung nicht nass oder feucht sein!

## Verwijdering



Gebruikte elektronische apparaten zijn grondstoffen en horen niet thuis bij het huisafval. Indien het apparaat onbruikbaar is geworden, dient het in overeenstemming met de geldende wettelijke voorschriften te worden afgevoerd. Afvoer via het huisvuil is niet toegestaan.

### Verwijdering van gebruikte batterijen/accu's!



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

Op batterijen/accu's die schadelijke stoffen bevatten, vindt u de hiernaast vermelde symbolen. Deze geven aan dat ze niet via het huisvuil mogen worden verwijderd. De aanduidingen voor de gebruikte zware metalen zijn: **Cd** = cadmium, **Hg** = kwik, **Pb** = lood. Lege batterijen/accu's kunt u gratis inleveren bij de verzamelplaatsen van uw gemeente, onze filialen of andere verkooppunten van batterijen/accu's!

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



## Verhelpen van storingen

U heeft met de DMM een product aangeschaft dat volgens de nieuwste stand der techniek is ontwikkeld en veilig is in het gebruik. Toch kunnen zich problemen of storingen voordoen. Hieronder vindt u enkele maatregelen om eventuele storingen eenvoudig zelf te verhelpen:



**Neem altijd de veiligheidsinstructies in acht!**

Storing	Mogelijke oorzaak	Mogelijke remedie
De multimeter werkt niet.	Is de batterij leeg?	Controleer de toestand. Batterijen vervangen.
Geen verandering van meetwaarden.	Is een verkeerde meetfunctie actief (AC/DC)?	Controleer de indicatie (AC/DC) en schakel de functie ev. om.
	Werden de verkeerde meetbussen gebruikt?	Controleer de meetingangen.
	Is de zekering in het stroombereik defect?	Controleer de zekeringen.
	Is de HOLD-functie actief? (indicatie „H“)	Druk op de toets "HOLD" om deze functie uit te schakelen.





**Uitgelopen of beschadigde batterijen kunnen bij contact met de huid brandwonden veroorzaken. Draag daarom in dit geval beschermende handschoenen.**

**Let op, dat batterijen niet worden kortgesloten. Gooi geen batterijen in het vuur.**

**Batterijen mogen niet worden opgeladen of gedemonteerd. Er bestaat explosiegevaar.**



Een geschikte alkalinebatterij is onder het volgende bestelnummer verkrijgbaar:

Bestelnr. 65 25 09 (1x bestellen a.u.b.).

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

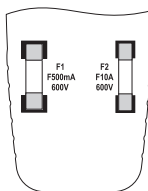
## Zekeringwissel

De beide stroommeetbereiken „mA“ en „10A“ zijn voorzien van hoog vermogen-zekeringen. Als er geen meting in dit bereik meer mogelijk is, moet de zekering worden vervangen.

Voor het vervangen gaat u als volgt te werk:

- Verwijder alle meetsnoeren van het apparaat en schakel het uit.
- Klap de beugel (15) omhoog en los de beide schroeven op het batterijvak (14).
- Neem het batterijvak van het meetapparaat en neem eventueel de beugel weg.
- Koppel de batterij los.
- Los nu de 6 schroeven van de behuizing en open haar voorzichtig.
- De zekeringen zijn nu toegankelijk.
- Vervang de defecte zekering door een nieuwe zekering van hetzelfde type en nominale stroomsterkte. De zekeringen hebben de volgende waarde:

Zekering	F1	F2
Eigenschap	F 500 mA/600 V	F10A/600V
Afmetingen	6,3 x 32 mm	6,3 x 32 mm
Type	SIBA® Fuse L-nr. 70 180 40	SIBA® Fuse L-nr. 70.094 63



- Sluit de behuizing weer zorgvuldig in omgekeerde volgorde in elkaar.



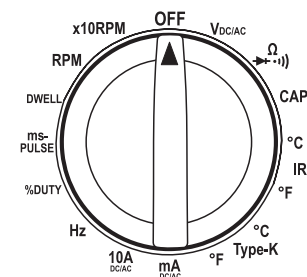
**Het gebruik van herstellende zekeringen of het overbruggen van de zekeringhouder is om veiligheidsredenen niet toegestaan. Dit kan leiden tot brand of een vlamboogexplosie. Gebruik het meetapparaat in geen geval in geopende toestand.**

## Drehschalter (5)

Die einzelnen Messfunktionen werden über einen Drehschalter angewählt. Die automatische Bereichswahl „Aurorange“ ist in den Standardfunktionen, Spannung, Widerstand, Kapazität, Strom (mA) und Frequenz aktiv. Hierbei wird immer der jeweils passende Messbereich eingestellt.

Einige Messfunktionen sind doppelt belegt (blau gekennzeichnet). Diese Funktionen werden mit der DC/AC-Taste (2) umgeschaltet. (z.B. Umschaltung Widerstandsmessung, Diodentest und Durchgangsprüfung oder AC/DC-Umschaltung). Jedes Drücken schaltet die Funktion um.

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



## Display-Angaben und Symbole

Dies ist eine Aufstellung aller möglichen Symbole und Angaben am DMM.

AUTO	Automatische Bereichswahl ist aktiv
RANGE	Symbol für manuelle Bereichswahl
H/HOLD	Data-Hold-Funktion ist aktiv
OL	Overload = Überlauf, der Messbereich wurde überschritten
OFF	Aus-Position. Das DMM ist ausgeschaltet
	Symbol für Batteriewechsel
	Symbol für den Diodentest
	Symbol für den akustischen Durchgangsprüfer
	Symbol für Drehzahlmessung an Motoren ohne Zündverteiler und bei 2-Takt-Motoren
	Symbol für Drehzahlmessung an 4-Takt-Motoren mit Zündverteiler
	Symbol für Schließwinkelmessung (DWELL)
	Symbol für aktive automatische Abschaltung (Auto-Power-Off)
	Symbol für Anzeigenbeleuchtung
AC	Wechselgröße für Spannung und Strom
DC	Gleichgröße für Spannung und Strom
mV	Milli-Volt (exp.-3)

V	Volt (Einheit der elektrischen Spannung)
A	Ampere (Einheit der elektrischen Stromstärke)
mA	Milli-Ampere (exp.-3)
Hz	Hertz (Einheit der Frequenz)
kHz	Kilo-Hertz (exp.3)
MHz	Mega-Hertz (exp.6)
$\Omega$	Ohm (Einheit des elektrischen Widerstandes)
k $\Omega$	Kilo-Ohm (exp.3)
M $\Omega$	Mega-Ohm (exp.6)
nF	Nano-Farad (exp.-9; Farad = Einheit der elektrischen Kapazität)
$\mu$ F	Mikro-Farad (exp.-6)
mF	Milli-Farad (exp.-3)
%	Pulsverhältnis in % zum Gesamtsignal/Periode
ms	Pulsdauer in ms/Periode
°C	Grad Celsius (Einheit der Temperatur)
°F	Grad Fahrenheit (Amerik. Einheit der Temperatur)
IR/IR TEMP	Messbereich für berührungslosen Temperatur-Adapter
Type-K	Messbereich für Kontakt-Thermofühler vom Typ K (beiliegende)
%DUTY	Puls/Pausenverhältnis in %
ms-PULSE	Pulsdauer
DWELL	Schließwinkelmessung
RPM/x10 RPM	Drehzahlmessung/Messbereich x10
MAX	Maximalwert-Anzeige
MIN	Minimalwert-Anzeige
PEAK	Kalibrierbare Spitzenwerterfassung
PMAX	Spitzenwert-Anzeige (positiv)
PMIN	Spitzenwert-Anzeige (negativ)
CYL	Anzahl der Zylinder bei Motortest
TRIG +/-	Triggerung, Auswahl des positiven (+) oder negativen Bereich (-) des Signals
STROKE 4/2 DIS	4-Takt oder 2-Takt-Motoren, DIS = Verteilerlose Zündanlage

## Reiniging

Gelieve volgende veiligheidsvoorschriften nauwgezet op te volgen voordat u het product reinigt:




**Bij het openen van deksels of het verwijderen van onderdelen, behalve wanneer dit handmatig mogelijk is, kunnen spanningvoerende delen worden blootgelegd.**

**Vóór reiniging of reparatie moeten de aangesloten snoeren van het meetapparaat en van alle meetobjecten worden gescheiden. Schakel de DMM uit.**

Gebruik voor het schoonmaken geen 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 de reiniging van het product, het display en de meetsnoeren moet u een schone, pluisvrije, anti-statische en licht vochtige schoonmaakdoek gebruiken. Laat het apparaat volledig drogen, voor u het voor de volgende metingen gebruikt.

## Plaatsen/vervangen van de batterij

Voor het gebruik van het meetapparaat is een 9V-batterij (b.v. 1604A) noodzakelijk. Bij de eerste ingebruikneming of wanneer het symbool voor vervanging van batterijen  op het display verschijnt, moeten nieuwe, volle batterijen worden geplaatst.

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

- Verwijder alle meetsnoeren van het apparaat en schakel het uit.
- Klap de beugel (15) omhoog en los de beide schroeven op het batterijvak (14).
- Neem het batterijvak uit het meetapparaat. De batterij is nu toegankelijk.
- Vervang de lege batterij voor een nieuwe van hetzelfde type.
- Sluit het batterijvak en schroef het vast in omgekeerde volgorde.
- Het meetapparaat is nu weer klaar voor gebruik.



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

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

**Laat batterijen niet achteloos rondslingeren. Deze kunnen door kinderen of huisdieren worden ingeslikt. Raadpleeg bij inslikken onmiddellijk een arts.**

**Verwijder de batterijen als u het apparaat langere tijd niet gebruikt, om te voorkomen dat ze uitlopen.**

## Auto-Power-Off-functie

De DMM schakelt na 30 minuten automatisch uit, indien er geen enkele toets of schakelaar bediend werd. Deze functie spaart de batterij en verlengt de gebruiksduur.

Om de DMM na een automatische uitschakeling terug in te schakelen draait u aan de draaischakelaar of drukt u op een willekeurige functietoets (uitgezonderd de toets AC/DC (2) en de lichttoets (10)).

De Auto Power Off-functie kan handmatig worden uitgeschakeld.

Schakel daartoe het meetapparaat uit (OFF). Houd de toets "RANGE" (4) ingedrukt, en schakel de DMM met de draaischakelaar in. Het kloksymbool op het display verdwijnt. De functie is zo lang inactief, tot het meetapparaat met de draaischakelaar wordt uitgeschakeld.

## Displayverlichting in- en uitschakelen

Het display kan tijdens het meten bij slechte verlichtingsomstandigheden verlicht worden. Druk om de verlichting in te schakelen op de lichttoets (10). De verlichting blijft zo lang branden, tot de lichttoets nogmaals wordt ingedrukt of het meetapparaat wordt uitgeschakeld.



Schakel de verlichting tijdig uit, om de batterij te sparen.

## Reiniging en onderhoud

### Algemeen

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

Afgezien van een incidentele reinigingsbeurt en het vervangen van de batterij is het apparaat onderhoudsvrij.

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



**Controleer regelmatig de technische veiligheid van het apparaat en de meetsnoeren, bijv. op beschadiging van de behuizing of knellen van de draden enz.**

## Messbetrieb



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

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

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

**Der Messbetrieb ist nur bei geschlossenem Gehäuse und Batteriefach zulässig.**



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

**Das Messgerät entspricht nur der Schutzart IP67 (Staub- und Wasserdicht) wenn die Messleitungen und die 2 beiliegenden Dichtungsstöpsel alle Messbuchsen belegen.**



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

### a) Messgerät einschalten

Das Messgerät wird über den Drehschalter (5) eingeschaltet. Drehen Sie den Drehschalter in die entsprechende Messfunktion. Zum Ausschalten bringen Sie den Drehschalter in Position „OFF“. Schalten Sie das Messgerät bei Nichtgebrauch immer aus (Position „OFF“).



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

## b) Spannungsmessung „V“

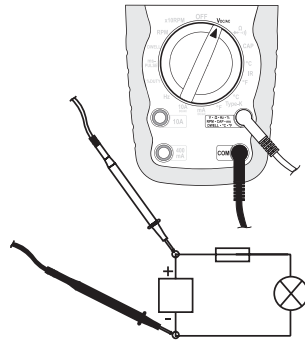
### Zur Messung von Gleichspannungen „V DC“ gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „V“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.). Die rote Messspitze entspricht dem Pluspol, die schwarze Messspitze dem Minuspol.
- Die jeweilige Polarität des Messwertes wird zusammen mit dem augenblicklichen Messwert im Display angezeigt.



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

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



### Zur Messung von Wechselspannungen „V AC“ gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „V“. Drücken Sie die Taste „DC/AC“ (2) um in den AC-Messbereich umzuschalten. Im Display erscheint „AC“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Generator, Schaltung usw.).
- Der Messwert wird im Display angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

## PEAK-functie



De PEAK-functie is alleen actief bij spannings- en stroommetingen (V, mA, A).

De PEAK-functie maakt een snelle piekwaardemeting mogelijk met een meettijd van tot 1 ms. Zelfs korte pieken (inschakelpieken enz.) kunnen gemeten worden. Op elk ogenblik kan een nieuwe referentiewaarde worden ingesteld (het PEAK-geheugen wordt gewist). Bij ingeschakelde PEAK-functie blijft het actuele meetbereik vast.

- Druk tijdens de meting op de toets „PEAK“ (12). Op het display verschijnt „P MAX“ en de hoogste waarde wordt zichtbaar.
- Als u nogmaals op de toets „PEAK“ drukt, schakelt u over naar „P MIN“. De laagste waarde wordt gemeten.
- Met elke keer drukken schakelt u het display om.
- Om de functie te verlaten houdt u de toets „PEAK“ ca. 1s ingedrukt, tot de aflezing „P MAX“ of „P MIN“ met een piepton verdwijnen.
- Om het PEAK-geheugen te wissen en op een nieuwe waarde in te stellen, houdt u tijdens de meting de toets „PEAK“ ca. 2s ingedrukt, tot op het display „CAL“ zichtbaar wordt. Het nieuwe meetbereik en de nieuwe meetwaarde worden ingesteld.



Na een verandering van meetbereik resp. meetfunctie moet het PEAK-geheugen opnieuw worden ingesteld.

## MAX/MIN-functie

Deze functie houdt de maximum- en minimum-metwaarden op het display vast. De automatische bereikseuze is uitgeschakeld

- Druk tijdens de meting op de toets „MAX/MIN“ (11). Op het display verschijnt „MAX“ en de hoogste waarde wordt zichtbaar.
- Door nogmaals te drukken op de toets „MAX/MIN“, schakelt u over op „MIN“. De laagste waarde wordt behouden.
- Na nogmaals drukken op de toets „MAX/MIN“ knippert de indicatie „MAX MIN“ en ziet u de actuele meetwaarde. Het MIN/MAX-geheugen loopt op de achtergrond verder.
- Met elke keer drukken schakelt u het display om.
- Om de functie te verlaten houdt u de toets „MAX/MIN“ ca. 1s ingedrukt, tot de aflezingen „MAX“, „MIN“ of „MAX MIN“ met een piepton verdwijnen.

## m) Toerentalmeting

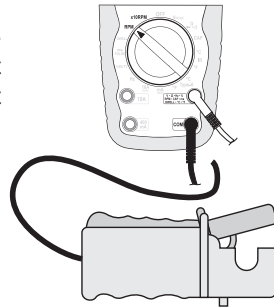


Wees voorzichtig bij werkzaamheden aan lopende motoren en kijk uit voor draaiende en onder spanning staande onderdelen. Verwondingsgevaar!

De toerentalmeting kan gebruikt worden bij benzinevoertuigen met 2-takt motoren, 4-takt motoren met stroomverdeler en 4-takt motoren zonder stroomverdeler. De meting gebeurt contactloos via een inductieve opnemer, die op een ontstekingskabel wordt geklemd.

### Voor het meten gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM in en selecteer het meetbereik „RPM“ voor toerentallen <4000 U/min. Bij meer dan 4000 omwentelingen per minuut (U/min) selecteert u het meetbereik „x10RPM“. De aflezing moet dan nog met 10 worden vermenigvuldigd.
- Steek het rode meetsnoer van de toerentalopnemer in de V-meetbus (9), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
- Selecteer met de toets „RANGE“ (4) het soort motor.
  - ⊖ voor motoren zonder stroomverdeler en voor 2-takt motoren
  - ⊕ voor 4-takt motoren met stroomverdeler.
- Druk de greep van de toerentalafnemer samen, en klem hem over een ontstekingskabel. Plaats de afnemer op max. 15 cm van een bougie en zo ver mogelijk van de stroomverdeler.
- Het toerental wordt op het display zichtbaar in omw/min.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit.



Indien er geen meetwaarde wordt aangegeven, dan neemt u de afnemer van de ontstekingskabel en klemt u hem 180° gedraaid opnieuw op de ontstekingskabel. Als de gemeten waarde instabiel is, dan kunt u via de schuifregelaar „Sensitivity“ op de toerentalopnemer de gevoeligheid instellen. Verschuif de regelaar tot een stabiele meting wordt afgelezen.

## HOLD-functie

De HOLD-functie bevriest in de DMM-modus de huidige meetwaarde op het display om deze rustig te kunnen aflezen of verwerken.



Zorg er bij het controleren van spanningsvoerende geleiders voor, dat deze functie bij het begin van de metingen uitgeschakeld is. Anders ziet u een verkeerd meetresultaat!

Voor het inschakelen van de hold-functie drukt u op de toets „HOLD“ (3); een geluidssignaal bevestigt deze handeling en op het display wordt „H“ zichtbaar.

Om de HOLD-functie uit te schakelen, drukt u nogmaals op de toets „HOLD“ of verandert u van meet-functie.

## c) Strommessung „A“



Die max. zulässige Spannung im Strommesskreis darf 600 V nicht überschreiten. Messungen >1 A dürfen nur für max. 30 Sekunden und nur im Intervall von 15 Minuten durchgeführt werden.

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

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

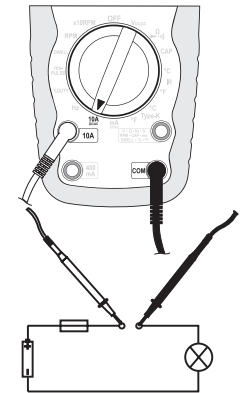
### Zur Messung von Gleichströmen (A DC) gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „10A“ oder „mA“. Für Ströme >400 mA wählen Sie den Bereich „10A“, für Ströme <400 mA den Messbereich „mA“.
- Stecken Sie je nach gewählten Messbereich die rote Messleitung in die 10A-Buchse (6) oder 400mA-Buchse (7). Die schwarze Messleitung stecken Sie in die COM-Messbuchse (8).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen in Reihe mit dem Messobjekt (Batterie, Schaltung usw.); die jeweilige Polarität wird zusammen mit dem Messwert im Display angezeigt.



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

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



### Zur Messung von Wechselströmen (A AC) gehen Sie wie folgt vor:

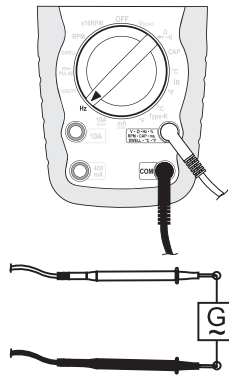
- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „10A“ oder „mA“. Für Ströme >400 mA wählen Sie den Bereich „10A“, für Ströme <400 mA den Messbereich „mA“. Drücken Sie die Taste „DC/AC“ (2) um in den AC-Messbereich umzuschalten. Im Display erscheint „AC“.
- Stecken Sie je nach gewählten Messbereich die rote Messleitung in die 10A-Buchse (6) oder 400mA-Buchse (7). Die schwarze Messleitung stecken Sie in die COM-Messbuchse (8).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen in Reihe mit dem Messobjekt. Der Messwert wird angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

## d) Frequenzmessung

Das DMM kann die Frequenz einer Signalspannung von 1 Hz - 40 MHz messen und anzeigen.

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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „Hz“. Im Display erscheint „Hz“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die Hz-Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Signalgenerator, Schaltung usw.).
- Die Frequenz wird mit der entsprechenden Einheit im Display angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



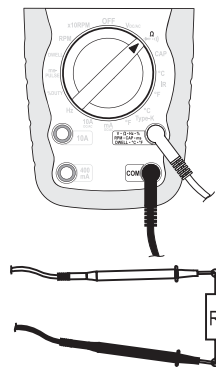
## e) Widerstandsmessung



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

### Zur Widerstandsmessung gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „ $\Omega$ “.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die  $\Omega$ -Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen verbinden. Daraufhin muss sich ein Widerstandswert von ca. 0 - 0,5 Ohm einstellen (Eigenwiderstand der Messleitungen).
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt. Der Messwert wird, sofern das Messobjekt nicht hochohmig oder unterbrochen ist, im Display angezeigt. Warten Sie, bis sich die Anzeige stabilisiert hat. Bei Widerständen  $>1$  MOhm kann dies einige Sekunden dauern.
- Sobald „OL“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten bzw. der Messkreis ist unterbrochen.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



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

## l) Meting van de pulsbreedte „ms“

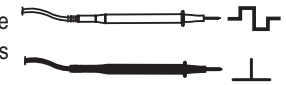
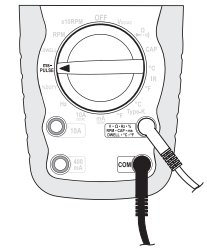


**Wees voorzichtig bij werkzaamheden aan lopende motoren en kijk uit voor draaiende en onder spanning staande onderdelen. Verwondingsgevaar!**

De pulsbreedte (pulsduur) is de duur van een halve periode. In de voertuigtechniek worden onderdelen (bijv. ventielen enz.) via halve periodes van stuursignalen geregeld. Hoe langer een dergelijke halve periode duurt, hoe langer bijv. een ventiel geopend blijft. De indicatie kan duiden op de positieve of de negatieve halve periode. Het meetresultaat geeft de pulsduur aan in milliseconden (ms). Door het optellen van de positieve en de negatieve pulsduur (+/-) krijgt u de totale periodeduur van het stuursignaal.

### Voor het meten gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „ms-PULSE“
- Steek het rode meetsnoer in de V-meetbus (9), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
- Selecteer met de toets „RANGE“ (4) de triggerpositie (+ of -).
  - + Geeft de pulsduur van de positieve halve periode aan in ms.
  - Geeft de pulsduur van de negatieve halve periode aan in ms.
- Verbind het zwarte meetsnoer met de carrosserie van het voertuig (massapotentiaal).
- Verbind het rode meetsnoer met het stuursignaal.
- Op het display wordt de pulsduur in ms weergegeven. Gedurende korte tijd wordt „OL“ aangegeven, tot de pulsduur gemeten werd. Als deze indicatie op „OL“ blijft, controleer dan de contactpunten.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit.



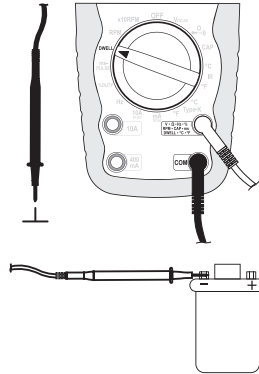


## j) Contacthoekmeting



Wees voorzichtig bij werkzaamheden aan lopende motoren en kijk uit voor draaiende en onder spanning staande onderdelen. Verwondingsgevaar!

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „DWELL“.
- Selecteer met de toets „RANGE“ (4) het aantal cilinders van de motor. Met elke druk verandert het aantal cilinders op het display.
- Steek het rode meetsnoer in de V-meetbus (9), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
- Verbind het zwarte meetsnoer met de carrosserie van het voertuig (massapotentiaal).
- Verbind bij lopende motor het rode meetsnoer met het onderbrekercontact.
- De contacthoek wordt op het display aangegeven in graden.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit.



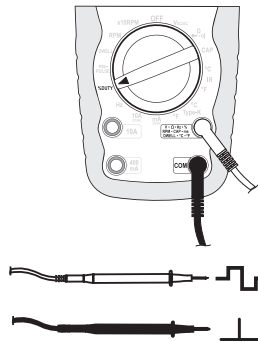
## k) Puls-pauzeverhouding „Duty cycle“



Wees voorzichtig bij werkzaamheden aan lopende motoren en kijk uit voor draaiende en onder spanning staande onderdelen. Verwondingsgevaar!

De puls-pauzeverhouding geeft informatie over de signaalverdeling van een periode. De indicatie kan duiden op de positieve of de negatieve halve periode. Het meetresultaat geeft de procentuele verhouding tot het totale signaal (bijv. periode van een stuursignaal).

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „%DUTY“
- Steek het rode meetsnoer in de V-meetbus (9), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
- Selecteer met de toets „RANGE“ (4) de triggerpositie (+ of -).
  - + Geeft de pulsverhouding van de positieve halve periode aan in %.
  - Geeft de pulsverhouding van de negatieve halve periode aan in %.
- Verbind het zwarte meetsnoer met de carrosserie van het voertuig (massapotentiaal).
- Verbind het rode meetsnoer met het stuursignaal.
- De pulsverhouding wordt op het display aangegeven in procenten.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit.

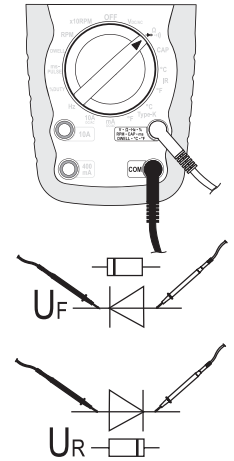


## f) Diodentest



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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich  $\rightarrow$
- Drücken Sie die Taste „DC/AC“ (2) um die Messfunktion umzuschalten. Im Display erscheint das Diodensymbol. Eine erneute Betätigung schaltet in die nächste Messfunktion usw.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die  $\Omega$ -Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Überprüfen Sie die Messleitungen auf Durchgang, indem Sie die beiden Messspitzen verbinden. Daraufhin muss sich ein Wert von ca. 0 V einstellen.
- Verbinden Sie die beiden Messspitzen mit dem Messobjekt (Diode).
- Im Display wird die Durchlassspannung „UF“ in Volt (V) angezeigt. Ist „OL“ ersichtlich, so wird die Diode in Sperrichtung (UR) gemessen oder die Diode ist defekt (Unterbrechung). Führen Sie zur Kontrolle eine gegenpolige Messung durch.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



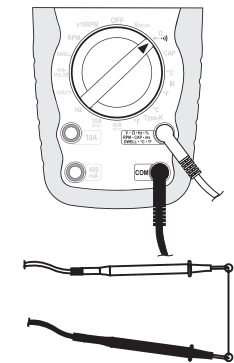
Silizium-Dioden weisen eine Durchlassspannung (UF) von ca. 0,4 – 0,9 V auf.

## g) Durchgangsprüfung



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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich  $\bullet\text{||}$
- Drücken Sie 2x die Taste „AC/DC“ (2) um die Messfunktion umzuschalten. Im Display erscheint das Symbol für Durchgangsprüfung. Eine erneute Betätigung schaltet in die erste Messfunktion usw.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die  $\Omega$ -Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Als Durchgang wird ein Messwert < 35 Ohm erkannt und es ertönt ein Piepton.
- Sobald „OL“ (für Overload = Überlauf) im Display erscheint, haben Sie den Messbereich überschritten bzw. der Messkreis ist unterbrochen. Führen Sie zur Kontrolle eine gegenpolige Messung durch.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.





## h) Kapazitätsmessung



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

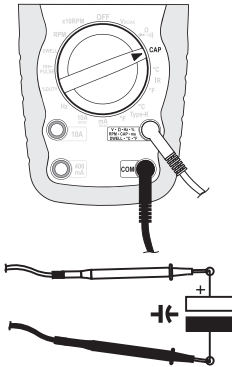
Beachten Sie bei Elektrolyt-Kondensatoren unbedingt die Polarität.

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „CAP“
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- In der Anzeige erscheint die Einheit „nF“.



Aufgrund des empfindlichen Messeingangs kann es bei „offenen“ Messleitungen zu einer Wertanzeige im Display kommen. Dies beeinträchtigt die Messgenauigkeit nicht.

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



## i) Temperaturmessung



Während der Temperaturmessung darf nur der Temperaturfühler der zu messenden Temperatur ausgesetzt werden. Die Arbeitstemperatur des Messgerätes darf nicht über oder unterschritten werden, da es sonst zu Messfehlern kommen kann.

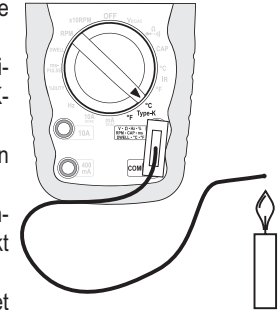
Der Kontakt-Temperaturfühler darf nur an spannungsfreien Oberflächen verwendet werden.

Zur Temperaturmessung stehen Ihnen zwei Messfunktionen zur Verfügung. Die Messfunktion „Type-K“ zur Kontaktmessung mit dem beiliegenden K-Typ-Thermofühler oder die Messfunktion „IR“ zur berührungslosen Infrarot-Messung. Der IR-Messadapter ist optional erhältlich.

In beiden Messfunktionen können die Temperaturen in  $^{\circ}\text{C}$  oder  $^{\circ}\text{F}$  angezeigt werden.

### Voor een contactmeting gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM in en selecteer het meetbereik „ $^{\circ}\text{C}$ “ of „ $^{\circ}\text{F}$ “ in de meetfunctie „Type-K“.
- Plaats de meegeleverde temperatuuropnemer met de juiste polariteit in de meegeleverde adapter. De miniatuurconnector van de K-typesensor past alleen met de juiste polariteit in de adapter (+/-).
- Steek de adapter met de pluspool in de V-meetbus (9), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
- Op het display verschijnt de temperatuurwaarde met de overeenkomstige eenheid. De meegeleverde draadvoeler is alleen geschikt voor het gebied  $-30$  tot  $+250^{\circ}\text{C}$ .
- Van zodra er „OL.“ op het display verschijnt, overschreed u het meetbereik. Klinkt er naast de indicatie „OL“ een pieptoon, dan werd een verkeerde sensor vastgesteld. Controleer de contacten.
- Verwijder na het meten de sensor en schakel de DMM uit.



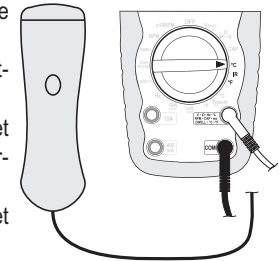
### Voor een contactloze IR-meting gaat u als volgt te werk:



Voor deze meting is een optionele IR-temperatuuradapter nodig.

Hou voor de bediening van de optionele IR-temperatuuradapter rekening met de aanwijzingen in de handleiding van de adapter.

- Schakel de DMM in en selecteer het meetbereik „ $^{\circ}\text{C}$ “ of „ $^{\circ}\text{F}$ “ in de meetfunctie „IR“.
- Steek het rode meetsnoer van de optionele IR-adapter in de V-meetbus (9), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
- Druk op de meettoets op de adapter en neem het meetobject in het vizier. Op het display verschijnt de temperatuurwaarde met de overeenkomstige eenheid.
- Van zodra er „OL.“ op het display verschijnt, overschreed u het meetbereik.
- Verwijder na het meten de IR-adapter en schakel de DMM uit.



## h) Capaciteitsmeting



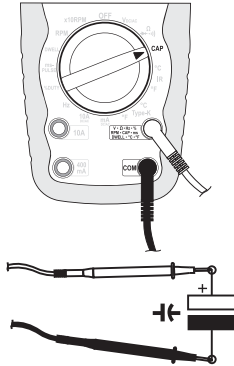
**Controleer of alle te meten schakeldelen, schakelingen en componenten evenals andere meetobjecten absoluut spanningsloos en ontladen zijn. Let bij elektrolyt-condensatoren absoluut op de polariteit.**

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „CAP“
- Steek het rode meetsnoer in de V-meetbus (9), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
- Op het display verschijnt de eenheid „nF“.



Door de gevoelige meetingang kan bij „open“ meetsnoeren een waarde in het display worden weergegeven. Dit heeft geen invloed op de meetnauwkeurigheid.

- Verbind nu de beide meetpunten (rood = pluspool/zwart = minpool) met het meetobject (condensator). In het display wordt na korte tijd de capaciteit weergegeven. Wacht tot de displaywaarde gestabiliseerd is. Bij condensatoren >40  $\mu\text{F}$  kan dit enkele seconden duren.
- Van zodra er „OL“ (voor Overload = overbelasting) op het display verschijnt, overschreed u het meetbereik.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit.



## i) Temperatuurmeting



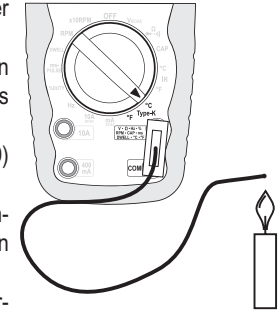
**Tijdens een temperatuur meting mag alleen de temperatuurvoeler worden blootgesteld aan de te meten temperatuur. De werktemperatuur van het meetapparaat mag niet worden over- of onderschreden, omdat het anders kan komen tot meetfouten.**

**De contact-temperatuurvoeler mag alleen op spanningsvrije oppervlakken gebruikt worden.**

Voor de temperatuurmeting staan er u twee meetfuncties ter beschikking. De meetfunctie „Type-K“ voor contactmetingen met de meegeleverde temperatuurvoeler van het K-type, of de meetfunctie „IR“ voor contactloze infrarood-metingen. De IR-meetadapter is als optie beschikbaar. Bij beide meetfuncties kunnen de temperaturen worden aangeduid in °C of in °F.

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

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „°C“ oder „°F“ in der Messfunktion „Type-K“.
- Stecken Sie den beiliegenden Thermofühler polungsrichtig in den beiliegenden Adapterstecker. Der K-Typ-Miniaturstecker des Fühlers passt nur polungsrichtig in den Adapter (+/-).
- Stecken Sie den Adapter mit dem Pluspol in die V-Messbuchse (9) und mit dem Minuspol in die COM-Messbuchse (8).
- In der Anzeige erscheint der Temperaturwert mit der entsprechenden Einheit. Der beiliegende Drahtfühler ist nur für den Bereich von -30 bis +250°C geeignet.
- Sobald „OL.“ im Display erscheint, wurde der Messbereich überschritten. Ertönt gleichzeitig zur Anzeige „OL.“ ein Piepton, wurde ein fehlerhafter Fühler festgestellt. Kontrollieren Sie die Kontakte.
- Entfernen Sie nach Messende den Fühler und schalten Sie das DMM aus.

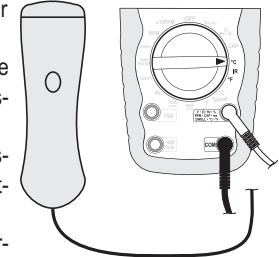


### Zur berührungslosen IR-Messung gehen Sie wie folgt vor:



**Für diese Messung ist ein optionaler IR-Temperaturadapter erforderlich. Beachten Sie zur Bedienung des optionalen IR-Temperaturadapters die Hinweise in der Bedienungsanleitung des Adapters.**

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „°C“ oder „°F“ in der Messfunktion „IR“.
- Stecken Sie die rote Messleitung des optionalen IR-Adapters in die V-Messbuchse (9) und die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Drücken Sie die Messtaste am Adapter und visieren Sie das Messobjekt an. In der Anzeige erscheint der Temperaturwert mit der entsprechenden Einheit.
- Sobald „OL.“ im Display erscheint, wurde der Messbereich überschritten.
- Entfernen Sie nach Messende den IR-Adapter und schalten Sie das DMM aus.

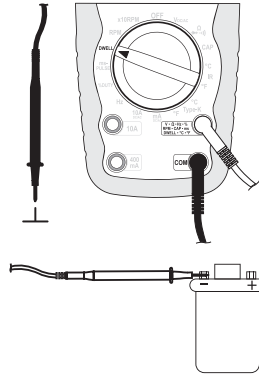


## j) Schließwinkelmessung



Achten Sie bei Arbeiten an laufenden Motoren auf drehende und unter Spannung stehende Teile. Verletzungsgefahr!

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „DWELL“
- Wählen Sie mit der Taste „RANGE“ (4) die Zylinderzahl des Motors. Jedes Drücken wechselt die Zylinderzahl im Display.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Kontaktieren Sie die schwarze Messleitung mit der Karosserie des Fahrzeugs (Massepotential).
- Verbinden Sie bei laufendem Motor die rote Messleitung mit dem Unterbrecherkontakt.
- Der Schließwinkel wird im Display in Grad angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



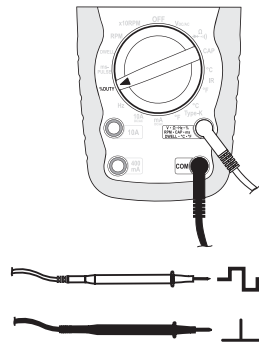
## k) Puls-Pausenverhältnis „Duty Cycle“



Achten Sie bei Arbeiten an laufenden Motoren auf drehende und unter Spannung stehende Teile. Verletzungsgefahr!

Das Puls-Pausenverhältnis gibt Auskunft über die Signalverteilung einer Periode. Die Anzeige kann auf die positive oder negative Halbwelle angesetzt werden. Das Messergebnis zeigt das prozentuale Verhältnis zum Gesamtsignal (z.B. Periode eines Steuersignals).

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „%DUTY“
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Wählen Sie mit der Taste „RANGE“ (4) die Triggerposition (+ oder -).
  - + Zeigt das Pulsverhältnis der positiven Halbwelle in % an.
  - Zeigt das Pulsverhältnis der negativen Halbwelle in % an.
- Kontaktieren Sie die schwarze Messleitung mit der Karosserie des Fahrzeugs (Massepotential).
- Verbinden Sie die rote Messleitung mit dem Steuersignal.
- Das Pulsverhältnis wird im Display in Prozent angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.

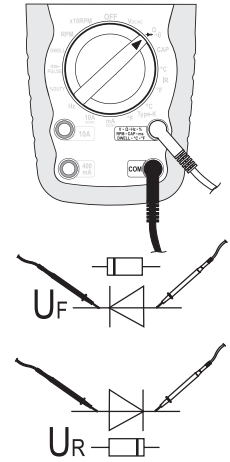


## f) Diodetest



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

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik  $\rightarrow$  .
- Druk op de toets „DC/AC“ (2) om de meetfunctie om te schakelen. Op het display verschijnt het diodesymbool. Door nogmaals op de knop te drukken, wordt de volgende meetfunctie ingeschakeld.
- Steek het rode meetsnoer in de  $\Omega$ -meetbus (9), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
- Controleer de meetsnoeren op doorgang door beide meetpunten met elkaar te verbinden. Nu moet zich een waarde van ca. 0 V instellen.
- Verbind nu de beide meetpunten met het meetobject (diode).
- Op het display wordt de doorlaatspanning „U<sub>F</sub>“ in volt (V) weergegeven. Als „OL“ verschijnt, wordt de diode in sperrichting (U<sub>R</sub>) gemeten of is de diode defect (onderbreking). Voer ter controle een meting door met omgekeerde polariteit.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit.



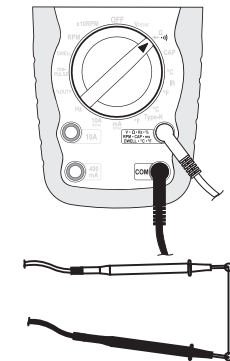
Silicium-diodes hebben een doorlaatspanning (U<sub>F</sub>) van ca. 0,4 – 0,9 V.

## g) Doorgangstest



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

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik  $\rightarrow$  .
- Druk 2x op de toets „DC/AC“ (2) om de meetfunctie om te schakelen. Op het display verschijnt het symbool door de doorgangsmeting. Door nogmaals op de knop te drukken, wordt de eerste meetfunctie ingeschakeld.
- Steek het rode meetsnoer in de  $\Omega$ -meetbus (9), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
- Als doorgang wordt een meetwaarde < 35 ohm herkend; hierbij klinkt een pieptoon.
- Zodra „OL“ (voor overflow = overloop) op het display verschijnt, heeft u het meetbereik overschreden of is het meetcircuit onderbroken. Voer ter controle een meting door met omgekeerde polariteit.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit.

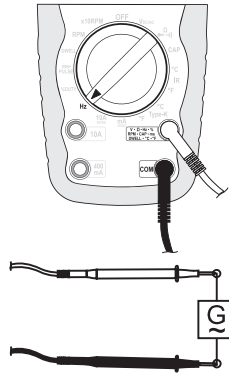


## d) Frequentiemeting

De DMM kan de frequentie van een signaalspanning van 1 Hz tot 40 MHz meten en weergeven.

### Voor het meten van frequenties gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „Hz“. Op het display verschijnt „Hz“.
- Steek het rode meetsnoer in de Hz-meetbus (9), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
- Sluit nu de beide meetpennen aan op het meetobject (signaalgenerator, schakeling, enz.).
- De frequentie wordt in de bijbehorende eenheid op het display weergegeven.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit.



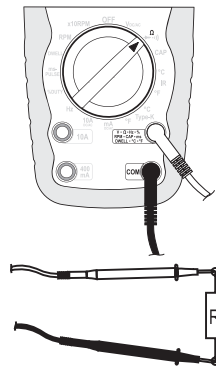
## e) Weerstandsmeting



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

### Voor de weerstandsmeting gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „ $\Omega$ “.
- Steek het rode meetsnoer in de  $\Omega$ -meetbus (9), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
- Controleer de meetsnoeren op doorgang door beide meetpunten met elkaar te verbinden. Nu moet zich een weerstandswaarde van ca. 0 - 0,5 ohm instellen (de eigen weerstand van de meetsnoeren).
- Sluit nu de beide meetpunten aan op het meetobject. De meetwaarde wordt in het display weergegeven, mits het meetobject niet hoogohmig of onderbroken is. Wacht tot de displaywaarde gestabiliseerd is. Bij weerstanden  $>1$  MOhm kan dit enkele seconden duren.
- Zodra „OL“ (voor overflow = overloop) op het display verschijnt, heeft u het meetbereik overschreden of is het meetcircuit onderbroken.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit.



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

## I) Messung der Pulsweite „ms“

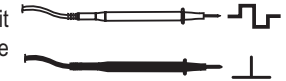
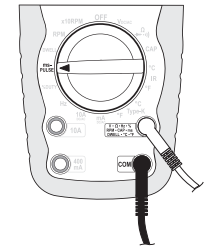


**Achten Sie bei Arbeiten an laufenden Motoren auf drehende und unter Spannung stehende Teile. Verletzungsgefahr!**

Die Pulsweite (Pulsdauer) ist die Zeit einer Halbwelle. In der KFZ-Technik werden Bauteile (z.B. Ventile etc.) über Halbwellen von Steuersignalen geregelt. Je länger eine solche Halbwelle dauert, umso länger bleibt z.B. ein Ventil geöffnet. Die Anzeige kann auf die positive oder negative Halbwelle angesetzt werden. Das Messergebnis zeigt die Pulsdauer in Milli-Sekunden (ms) an. Durch Addition der positiven und negativen Pulsdauer (+/-) erhalten Sie die gesamte Periodendauer des Steuersignals.

### Zur Messung gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „ms-PULSE“.
- Stecken Sie die rote Messleitung in die V-Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Wählen Sie mit der Taste „RANGE“ (4) die Triggerposition (+ oder -).
  - + Zeigt die Pulsdauer der positiven Halbwelle in ms an.
  - Zeigt die Pulsdauer der negativen Halbwelle in ms an.
- Kontaktieren Sie die schwarze Messleitung mit der Karosserie des Fahrzeugs (Massepotenzial).
- Verbinden Sie die rote Messleitung mit dem Steuersignal.
- Die Pulsdauer wird im Display in ms angezeigt. Für eine kurze Zeit wird „OL“ angezeigt, bis die Pulsdauer erfasst wurde. Bleibt diese Anzeige auf „OL“, so kontrollieren Sie bitte die Kontaktstellen.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



## m) Drehzahlmessung

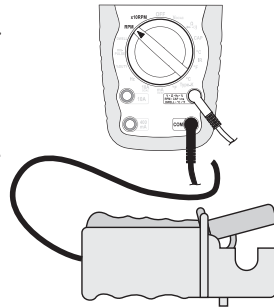


**Achten Sie bei Arbeiten an laufenden Motoren auf drehende und unter Spannung stehende Teile. Verletzungsgefahr!**

Die Drehzahlmessung kann an Benzin-Fahrzeugen mit 2-Takt-Motoren, 4-Takt-Motoren mit Zündverteiler und 4-Takt-Motoren ohne Zündverteiler angewendet werden. Die Messung erfolgt berührungslos über einen Induktionsabnehmer, der auf ein Zündkabel geclipst wird.

### Zur Messung gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das DMM ein und wählen den Messbereich „RPM“ für Drehzahlen <4000 U/min. Über 4000 Umdrehungen pro Minute (U/min) wählen Sie den Messbereich „x10RPM“. Die Messanzeige muss dann jedoch mit 10 multipliziert werden.
- Stecken Sie die rote Messleitung des Drehzahlabnehmers in die V-Messbuchse (9), die schwarze Messleitung in die COM-Messbuchse (8).
- Wählen Sie mit der Taste „RANGE“ (4) die Motorart.
  - ☺ Für Motoren ohne Zündverteiler sowie für 2-Takt-Motoren
  - ☻ Für 4-Takt-Motoren mit Zündverteiler.
- Drücken Sie den Griff der Drehzahlabnehmers zusammen und clippen Sie den Abnehmer über ein Zündkabel. Positionieren Sie den Abnehmer max. 15 cm von einer Zündkerze und so weit wie möglich vom Zündverteiler entfernt.
- Die Drehzahl wird im Display in U/min angezeigt.
- Entfernen Sie nach Messende die Messleitungen vom Messobjekt und schalten Sie das DMM aus.



Wird kein Messwert angezeigt, so nehmen Sie den Abnehmer vom Zündkabel und clippen Sie ihn um 180° gedreht erneut auf das Zündkabel. Werden instabile Messwerte ermittelt, können Sie über den Schieberegler „Sensitivity“ am Drehzahlabnehmer die Empfindlichkeit einstellen. Verschieben Sie den Regler bis ein stabiler Messwert angezeigt wird.

## HOLD-Funktion

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



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

Zum Einschalten der Hold-Funktion drücken Sie die Taste „HOLD“ (3); ein Signalton bestätigt diese Aktion und es wird „H“ im Display angezeigt.

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

## c) Strommessung „A“



De max. toegelaten spanning in het meetcircuit mag 600 V niet overschrijden. Metingen in het >1 A-gebied mogen max. 30 seconden duren, en worden uitgevoerd met een interval van 15 minuten.

Meet op het bereik 10A in geen geval stromen van meer dan 10 A resp. in het mA/µA-gebied stromen groter dan 400 mA: anders spreken de zekeringen aan.

Begin de stroommeting steeds met het grootste meetbereik, en schakel indien nodig over op een kleiner meetbereik. Schakel voor u van meetbereik verandert de schakeling steeds spanningsvrij. Alle stroommeetbereiken zijn gezekeerd en dus beveiligd tegen overbelasting.

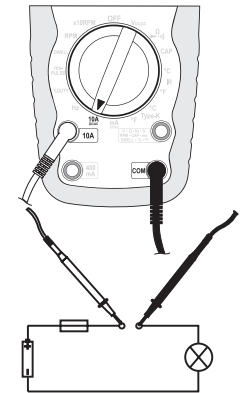
### Voor het meten van gelijkstromen (A DC) gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „10A“ of „mA“. Voor stromen >400 mA selecteert u het bereik „10A“, voor stromen <400 mA het meetbereik „mA“.
- Plaats naargelang het gekozen meetbereik het rode meetsnoer in de 10A-bus (6) of de 400mA-bus (7). Het zwarte meetsnoer stopt u in de COM-aansluiting (8).
- Sluit nu de beide meetpunten in serie aan op het meetobject (batterij, schakeling, enz.); de betreffende polariteit wordt samen met de actuele meetwaarde in het display weergegeven.



Is er bij een gelijkstroommeting voor de meetwaarde een „-“(min)-teken te zien, dan is de gemeten stroom tegengesteld (of zijn de meetsnoeren verwisseld).

- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit.



### Voor het meten van wisselstromen (A AC) gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „10A“ of „mA“. Voor stromen >400 mA selecteert u het bereik „10A“, voor stromen <400 mA het meetbereik „mA“. Druk op de toets „DC/AC“ (2) om naar het AC-bereik om te schakelen. Op het display verschijnt „AC“.
- Plaats naargelang het gekozen meetbereik het rode meetsnoer in de 10A-bus (6) of de 400mA-bus (7). Het zwarte meetsnoer stopt u in de COM-aansluiting (8).
- Sluit nu de beide meetsnoeren in serie aan met het meetobject. De meetwaarde wordt weergegeven.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit.



## b) Spanningsmeting „V“

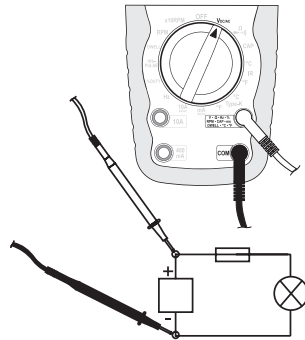
### Voor het meten van gelijkspanningen „V DC“ gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „V“.
- Steek het rode meetsnoer in de V-meetbus (9), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
- Sluit nu de beide meetpennen aan op het meetobject (batterij, schakeling, enz.). Het rode meetpunt komt overeen met de pluspool, het zwarte meetpunt met de minpool.
- De betrokken polariteit van de meetwaarde wordt samen met de actuele meetwaarde in het display weergegeven.



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

- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit.



### Voor het meten van wisselspanningen „V AC“ gaat u als volgt te werk:

- Schakel de DMM in en kies het meetbereik „V“. Druk op de toets „DC/AC“ (2) om naar het AC-bereik om te schakelen. Op het display verschijnt „AC“.
- Steek het rode meetsnoer in de V-meetbus (9), het zwarte in de COM-aansluiting (8).
- Sluit nu de beide meetpennen aan op het meetobject (generator, schakeling, enz.).
- De meetwaarde wordt in het display weergegeven.
- Verwijder na het meten de meetsnoeren van het meetobject, en schakel de DMM uit.

## PEAK-Funktion



Die PEAK-Funktion ist nur im Spannungsbereich (V, mA, A) aktiv.

Die PEAK-Funktion ermöglicht eine schnelle Spitzenwertmessung mit einer Erfassungszeit bis zu 1 ms. Selbst kürzeste Spitzen (Einschaltspitzen etc.) können erfasst werden. Ein neuer Bezugswert kann jederzeit gesetzt werden (PEAK-Speicher wird gelöscht). Bei aktiver PEAK-Funktion ist der aktuelle Messbereich fest.

- Drücken Sie im Messbetrieb die Taste „PEAK“ (12). Im Display erscheint „P MAX“ und es wird der höchste Wert angezeigt.
- Drücken Sie die Taste „PEAK“ erneut, schalten Sie auf „P MIN“ um. Der niedrigste Wert wird ermittelt.
- Jedes kurze Drücken schaltet die Anzeige um.
- Um die Funktion zu verlassen, halten Sie die Taste „PEAK“ ca. 1s gedrückt, bis die Anzeige „P MAX“ oder „P MIN“ mit einem Piepton ausgeblendet werden.
- Um den PEAK-Speicher zu löschen und auf einen neuen Wert einzustellen, halten Sie im Messbetrieb die Taste „PEAK“ ca. 2s gedrückt, bis im Display „CAL“ erscheint. Der neue Messbereich und Messwert wird eingestellt.



Nach einem Wechsel des Messbereiches bzw. der Messfunktion muss der PEAK-Speicher neu gesetzt werden.

## MAX/MIN-Funktion

Diese Funktion hält die Maximal- und Minimal-Messwerte im Display fest. Die automatische Bereichswahl ist deaktiviert.

- Drücken Sie im Messbetrieb die Taste „MAX/MIN“ (11). Im Display erscheint „MAX“ und es wird der höchste Wert angezeigt.
- Drücken Sie die Taste „MAX/MIN“ erneut, schalten Sie auf „MIN“ um. Der niedrigste Wert wird festgehalten.
- Durch weiteres Drücken der Taste „MAX/MIN“ blinkt die Anzeige „MAX MIN“ und der aktuelle Messwert wird angezeigt. Der MIN/MAX-Speicher läuft aber im Hintergrund weiter.
- Jedes kurze Drücken schaltet die Anzeige um.
- Um die Funktion zu verlassen, halten Sie die Taste „MAX/MIN“ ca. 1s gedrückt, bis die Anzeigen „MAX“, „MIN“ oder „MAX MIN“ mit einem Piepton ausgeblendet werden.

## Auto-Power-Off-Funktion

Das DMM schaltet nach 30 Minuten automatisch ab, wenn keine Taste oder der Drehschalter betätigt wurde. Diese Funktion schützt und schont die Batterie und verlängert die Betriebszeit.

Um das DMM nach einer automatischen Abschaltung wieder einzuschalten betätigen Sie den Drehschalter oder drücken eine beliebige Funktionstaste (außer AC/DC-Taste (2) und Licht-Taste (10)).

Die Auto-Power-Off-Funktion kann manuell abgeschaltet werden.

Schalten Sie dazu das Messgerät aus (OFF). Halten Sie die Taste „RANGE“ (4) gedrückt und schalten das DMM am Drehschalter ein. Das Uhrsymbol im Display erlischt. Die Funktion ist solange inaktiv, bis das Messgerät über den Drehschalter ausgeschaltet wird.

## Anzeigenbeleuchtung ein- und ausschalten

Das Display kann im Messbetrieb bei schlechten Lichtverhältnissen beleuchtet werden. Zum Einschalten drücken sie die Licht-Taste (10). Die Beleuchtung bleibt solange an, bis die Licht-Taste erneut gedrückt oder das Messgerät ausgeschaltet wurde.



Schalten Sie die Beleuchtung rechtzeitig ab, um die Batterie zu schonen.

## Reinigung und Wartung

### Allgemein

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

Das Messgerät ist bis auf eine gelegentliche Reinigung und den Sicherungswechsel absolut wartungsfrei.

Den Sicherungs- und Batteriewechsel finden Sie im Anschluss.



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

## Meetbedrijf



**Overschrijd in geen geval de max. toegelaten ingangswaarden. Raak schakelingen en schakeldelen niet aan als daarop een hogere spanning dan 25 V ACrms of 35 V DC kan staan! Levensgevaarlijk!**

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

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

**Meetbedrijf is alleen toegestaan bij gesloten batterij- en zekeringvak.**



**Er mogen altijd alleen die twee meetsnoeren op het meetapparaat aangesloten zijn, die nodig zijn voor de meting. Verwijder omwille van veiligheidsredenen alle niet nodige meetsnoeren uit het apparaat.**

**Het meetapparaat voldoet alleen aan de IP67-bescherming (stof- en waterdicht) indien de meetsnoeren en de 2 meegeleverde doppen de meetbussen afsluiten.**



Van zodra er "OL" (voor Overload = overbelasting) op het display verschijnt, overschreed u het meetbereik.

### a) Meetapparaat inschakelen

Het meetapparaat wordt via de draaischakelaar (5) opnieuw ingeschakeld. Plaats de draaischakelaar op de betrokken meetfunctie. Draai voor het uitschakelen de draaischakelaar in de stand „OFF“. Schakel het meetapparaat altijd uit wanneer u het niet gebruikt (stand „OFF“).



**Voordat u het meetapparaat kunt gebruiken, moet eerst de meegeleverde batterij worden geplaatst. Het plaatsen en vervangen van de batterij vindt u in het hoofdstuk "Onderhoud en reiniging".**



V	Volt (eenheid van el. spanning)
A	Ampere (eenheid van elektrische stroomsterkte)
mA	milli-Ampère (macht -3)
Hz	Hertz (eenheid van frequentie)
kHz	kilo-Hertz (macht 3)
MHz	MegaHertz (macht 6)
$\Omega$	Ohm (eenheid van el. weerstand)
k $\Omega$	Kilo ohm (macht 3)
M $\Omega$	Mega ohm, (macht 6)
nF	nano-Farad (macht-9; eenheid van elektrische capaciteit)
$\mu$ F	microfarad (macht -6)
mF	MilliFarad (macht -3)
%	Pulsverhouding in % van de totale signaal-periode
ms	Pulsduur in ms/periode
°C	Graden Celsius (Europese temperatuureenheid)
°F	Graden Fahrenheit (Amerik. eenheid van temperatuur)
IR/IR TEMP	Meetbereik voor de aanraakloze temperatuuradapter
Type-K verd)	Meetbereik voor de contact-temperatuuropnemer van het K-type (meegeleverd)
%DUTY	Puls/Pauzeverhouding in %
ms-PULSE	Pulsduur
DWELL	Contacthoekmeting
RPM/x10 RPM	Toerentalmeting/Meetbereik x10
MAX	Maximale waarde-indicatie
MIN	Minimale waarde-indicatie
PEAK	Ijkbare piekwaardemeting
PMAX	Piekwaarde-indicatie (positief)
PMIN	Piekwaarde-indicatie (negatief)
CYL	Aantal cilinders bij een motortest
TRIG +/-	Triggering, selectie van het positieve (+) of het negatieve deel (-) van het signaal
STROKE 4/2 DIS	4-takt of 2-takt motoren, DIS = verdelerloze ontsteking

## Reinigung

Bevor Sie das Gerät reinigen beachten Sie unbedingt folgende Sicherheitshinweise:




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

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

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

## Einsetzen und Wechseln der Batterie

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

Zum Einsetzen/Wechseln gehen Sie wie folgt vor:

- Entfernen Sie alle Messleitungen vom Messgerät und schalten es aus.
- Klappen Sie den Aufstellbügel (15) auf und lösen Sie die beiden Schrauben am Batteriefach (14).
- Nehmen Sie das Batteriefach vom Messgerät. Die Batterie ist jetzt zugänglich.
- Ersetzen Sie die verbrauchte Batterie gegen eine neue des selben Typs.
- Verschließen und verschrauben Sie das Batteriefach in umgekehrter Reihenfolge.
- Das Messgerät ist wieder einsatzbereit.



**Betreiben Sie das Messgerät auf keinen Fall im geöffneten Zustand. !LEBENS-GEFAHR!**

**Lassen Sie keine verbrauchten Batterien im Messgerät, da selbst auslaufgeschützte Batterien korrodieren können und dadurch Chemikalien freigesetzt werden können, welche Ihrer Gesundheit schaden bzw. das Gerät zerstören. Lassen Sie keine Batterien achtlos herumliegen. Diese könnten von Kindern oder Haustieren verschluckt werden. Suchen Sie im Falle eines Verschluckens sofort einen Arzt auf.**

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



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

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

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



Eine passende Alkaline Batterie erhalten Sie unter folgender Bestellnummer:

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

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

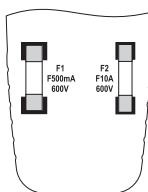
## Sicherungswechsel

Die Strommessbereiche „mA“ und „10A“ sind mit Hochleistungssicherungen abgesichert. Ist keine Messung in diesem Bereich mehr möglich, muss die Sicherung ausgewechselt werden.

Zum Auswechseln gehen Sie wie folgt vor:

- Entfernen Sie alle Messleitungen vom Messgerät und schalten es aus.
- Klappen Sie den Aufstellbügel (15) auf und lösen Sie die beiden Schrauben am Batteriefach (14).
- Nehmen Sie das Batteriefach vom Messgerät und entnehmen Sie ebenfalls den Aufstellbügel.
- Stecken Sie die Batterie ab.
- Lösen Sie jetzt die 6 Gehäuseschrauben und öffnen vorsichtig das Gehäuse.
- Die Sicherungen sind zugänglich.
- Ersetzen Sie die defekte Sicherung gegen eine neue des selben Typs und Nennstromstärke. Die Sicherungen haben folgende Werte:

Sicherung	F1	F2
Charakteristik	F 500 mA/600 V	F10A/600V
Abmessung	6,3 x 32 mm	6,3 x 32 mm
Typ	SIBA® Fuse L-Nr. 70 180 40	SIBA® Fuse L-Nr. 70 094 63



- Verschließen Sie das Gehäuse in umgekehrter Reihenfolge wieder sorgfältig.



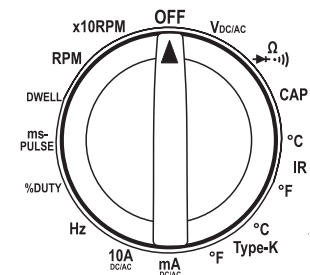
Die Verwendung geflickter Sicherungen oder das Überbrücken des Sicherungshalters ist aus Sicherheitsgründen nicht zulässig. Dies kann zum Brand oder zur Lichtbogenexplosion führen. Betreiben Sie das Messgerät auf keinen Fall im geöffneten Zustand.

## Draaischakelaar (5)

De afzonderlijke meetbereiken worden gekozen via een draaischakelaar. De automatische bereikseuze „Autorange“ is actief in de standaardfuncties spanning, weerstand, capaciteit, stroom (mA) en frequentie. Hierbij wordt altijd het passende meetbereik ingesteld.

Enkele meetfuncties zijn dubbel voorzien (blauw aangegeven). Deze functies worden met de DC/AC-toets (2) omgeschakeld (bijv. omschakeling weerstandsmeting, diodetest een doorgangsmeting of AC/DC-omschakeling). Met elke keer drukken schakelt u de functie om.

Het meetapparaat is op stand „OFF“ uitgeschakeld. Schakel het meetapparaat altijd uit wanneer u het niet gebruikt.



## Displaygegevens en symbolen

Dit is een overzicht van alle mogelijke symbolen en indicaties op de DMM.

AUTO	Automatische instelling van het meetbereik actief
RANGE	Symbol voor het handmatig selecteren van een meetbereik
H/HOLD	De data hold-functie is actief.
OL	Overflow; het meetbereik werd overschreden
OFF	Uit-positie. De DMM is uitgeschakeld.
	Batterij vervangen-symbool
	Symbol voor de diodetest
	Symbol voor de akoestische continuïteitsmeting
	Symbol voor toerentalmeting aan motoren zonder stroomverdeler en bij tweetakt-motoren
	Symbol voor toerentalmeting aan viertakt-motoren met stroomverdeler
	Symbol voor contacthoekmeting (DWELL)
	Symbol voor actieve automatische uitschakeling (Auto-Power-OFF)
	Symbol displayverlichting
AC	Wisselgroottheid voor spanning en stroom
DC	Gelijkspanningsgroottheid voor spanning en stroom
mV	Millivolt (macht -3)

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

Schakel het meetapparaat nooit onmiddellijk in wanneer het van een koude naar een warme ruimte gebracht werd. 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.

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

Zorg voor voldoende ventilatie, indien u werkt aan lopende motoren. Verbrandingsmotoren veroorzaken koolmonoxide (CO). Dit reukloze gas heeft invloed op het reactievermogen kan kan leiden tot vergiftiging resp. de dood.

Kijk bij het werken in de motorruimte uit voor draaiende en onder hoogspanning staande onderdelen. Verwondingsgevaar! Draag een veiligheidsbril!

Bij werkzaamheden aan voertuigen steeds de handrem aantrekken. Blokkeer bovendien de wielen met spieën.

Neem ook de veiligheidsvoorschriften in de afzonderlijke hoofdstukken in acht.

## Productbeschrijving

De meetwaarden worden samen met de eenheden en symbolen op de multimeter (hierna DMM genoemd) digitaal weergegeven. De weergave van meetwaarden van de DMM omvat 4000 counts (count = kleinste mogelijke displayeenheid). De staaftweergave geeft een snelle verandering van waarde aan onder vorm van balken.

Als de DMM gedurende ca. 30 minuten niet bediend wordt, dan schakelt het apparaat zich automatisch uit. De batterijen worden hiermee gespaard, en er ontstaat een langere bedrijfstijd. De automatische uitschakeling kan met de hand uitgeschakeld worden.

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

Voor een betere afleesbaarheid kan de DMM ideaal worden opgesteld met de beugel op de achterzijde.

De DMM is stof- en waterdicht, als de meetsnoeren ingeplugd zijn. De beide ongebruikte meetbussen moeten extra met de meegeleverde doppen worden afgedicht. De grepen van de meetleidingen mogen omwille van veiligheidsredenen tijdens de meting niet nat of vochtig zijn!

## Entsorgung



Elektronische Altgeräte sind Rohstoffe und gehören nicht in den Hausmüll. Ist das Gerät am Ende seiner Lebensdauer, so entsorgen Sie das Gerät gemäß den geltenden gesetzlichen Vorschriften bei Ihren kommunalen Sammelstellen. Eine Entsorgung über den Hausmüll ist untersagt.

### 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!**

## Behebung von Störungen

Mit dem DMM haben Sie ein Produkt erworben, welches nach dem neuesten Stand der Technik gebaut wurde und betriebssicher ist. Dennoch kann es zu Problemen oder Störungen kommen. Deshalb möchten wir Ihnen hier beschreiben, wie Sie mögliche Störungen leicht selbst beheben können:



**Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise!**

Fehler	Mögliche Ursache	Mögliche Abhilfe
Das Multimeter funktioniert nicht.	Ist die Batterie verbraucht ?	Kontrollieren Sie den Zustand. Batteriewechsel.
Keine Messwertänderung.	Ist eine falsche Messfunktion aktiv (AC/DC)?	Kontrollieren Sie die Anzeige (AC/DC) und schalten die Funktion ggf. um.
	Wurden die falschen Messbuchsen verwendet?	Kontrollieren Sie die Messeingänge.
	Ist die Sicherung im Strombereich defekt?	Kontrollieren Sie die Sicherungen.
	Ist die Hold-Funktion aktiviert (Anzeige „H“)	Drücken Sie die Taste „HOLD“ um diese Funktion zu deaktivieren.



Andere Reparaturen als zuvor beschreiben 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®, Lindenweg 15, 92242 Hirschau, Tel.-Nr. 0180 / 586 582 7.

## Technische Daten

Anzeige .....LCD, 4000 Counts (Zeichen) mit Bargraph  
 Messrate .....ca. 2 Messungen/Sekunde  
 Messleitungslänge .....je ca. 80 cm  
 Messimpedanz .....>10MΩ (V-Bereich)  
 Automatische Abschaltung .....ca. 30 Minuten  
 Betriebsspannung .....9V Blockbatterie  
 Arbeitsbedingungen .....0 bis 50°C (<70%rF)  
 Betriebshöhe .....max. 2000 m  
 Lagertemperatur .....-20°C bis +60°C (<80%rF)  
 Masse DMM .....ca. 375 g  
 Abmessungen (LxBxH) .....182 x 82 x 55 (mm)  
 Überspannungskategorie .....CAT IV 600 V, Verschmutzungsgrad 2  
 Schutzart .....IP67, Staub- und wasserdicht (bei voll abgedeckten Messbuchsen)

### Messtoleranzen

Angabe der Genauigkeit in ± (% der Ablesung + Anzeigefehler in Counts (= Anzahl der kleinsten Stellen)). Die Genauigkeit gilt ein Jahr lang bei einer Temperatur von +23°C (± 5°C), bei einer rel. Luftfeuchtigkeit von kleiner als 70 %rF, nicht kondensierend.

### Gleichspannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 mV	0,1 mV	±(0,8% + 3)
4 V	0,001 V	±(1,5% + 2)
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	±(1,8% + 2)
Überlastschutz: 600 V; Impedanz 10 MOhm		

### CAT IV

Overspanningscategorie IV voor metingen een de bron van de laagspanningsinstallatie (bijv. hoofdverdeler, invoerpunt van de energieleverancier). Deze categorie omvat ook alle kleinere categorieën (bijv. CAT III).



Aardpotentiaal

Om veiligheids- en vergunningsredenen (CE) is het eigenmachtig ombouwen en/of veranderen van het product 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 de aansluitpunten van het meetapparaat en aardpotentiaal mag niet hoger zijn dan 600 V DC/AC in CAT IV.

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

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

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 tastbare handgreepmarkeringen op de meetpunten vast.

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

Vermijd een gebruik van het apparaat in de onmiddellijke buurt van sterke magnetische of elektromagnetische velden, zendantennes of HF-generatoren. Daardoor kan de meetwaarde worden vervalst.

Wanneer kan worden aangenomen dat een veilig gebruik niet meer mogelijk is, mag het apparaat niet meer worden gebruikt en moet het worden beveiligd tegen onbedoeld gebruik. Er moet worden aangenomen dat een gevaarloos bedrijf niet meer mogelijk is, als:

## Veiligheidsinstructies



Lees alstublieft voor ingebruikname de volledige handleiding door. Deze bevat belangrijke aanwijzingen omtrent het correcte 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 opvolgen van de veiligheidsaanwijzingen, aanvaarden wij geen aansprakelijkheid! In dergelijke gevallen vervalt het recht op garantie.

Het apparaat heeft de fabriek in veiligheidstechnisch perfecte staat verlaten.

Volg de in deze gebruiksaanwijzing opgenomen veiligheidsaanwijzingen en waarschuwingen op om deze toestand van het apparaat en gebruik ervan zonder gevaar te borgen!

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 negatieve beïnvloeding van de elektrische veiligheid van het apparaat.



Het „Hand“-symbool vindt u bij bijzondere tips of instructies voor de bediening.



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



Beschermingsklasse 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 (b.v. stopcontacten of onderverdelingen). Deze categorie omvat ook alle kleinere categorieën (bijv. CAT II voor het meten aan elektrische apparaten).

### Wechselspannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 mV	0,1 mV	$\pm(1,5\% + 6)$
4 V	0,001 V	$\pm(1,2\% + 3)$
40 V	0,01 V	$\pm(1,5\% + 3)$
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm(2,0\% + 4)$
Frequenzbereich 50 – 60 Hz; Effektiver Mittelwert bei Sinus-Spannung; Überlastschutz 600 V; Impedanz 10 MOhm		

### Gleichstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
40 mA	0,01 mA	$\pm(1,5\% + 3)$
400 mA	0,1 mA	
10 A	0,01 A	$\pm(2,5\% + 5)$
Überlastschutz: 600 V, Sicherungen; Messzeitbegrenzung >1 A: max. 30 s mit Pause von 15 min		

### Wechselstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
40 mA	0,01 mA	$\pm(1,8\% + 5)$
400 mA	0,1 mA	
10 A	0,01 A	$\pm(3,0\% + 7)$
Überlastschutz: 600 V, Sicherungen; Messzeitbegrenzung >1 A: max. 30 s mit Pause von 15 min; Frequenzbereich 50 – 60 Hz		

### Widerstand

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(1,5\% + 5)$
4 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	$\pm(1,2\% + 2)$
40 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	$\pm(1,5\% + 2)$
400 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	
4 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	$\pm(2,5\% + 3)$
40 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	
Überlastschutz 600 V		

## Kapazität

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
4 nF	0,001 nF	$\pm(6\% + 50)$
40 nF	0,01 nF	$\pm(6\% + 8)$
400 nF	0,1 nF	$\pm(3,5\% + 5)$
4 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	
40 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	
400 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	$\pm(10\% + 10)$
4 mF	0,001 mF	
40 mF	0,01 mF	

Überlastschutz 600 V

## Frequenz

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Empfindlichkeit
4 kHz	0,001 kHz	$\pm(1,5\% + 4)$	> 5 Vrms
40 kHz	0,01 kHz		
400 kHz	0,1 kHz		
4 MHz	0,001 MHz	$\pm(2,0\% + 5)$	> 15 Vrms
40 MHz	0,01 MHz		

Überlastschutz 600 V; rms = Effektivwert

## Puls-Pausenverhältnis „Duty Cycle“

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Empfindlichkeit
0,5 – 99,0 %	0,1 %	$\pm(2,2\% + 6)$	> 5 Vrms

Überlastschutz 600 V; Pulsweite: 100  $\mu$ s – 100 ms; Frequenzbereich: 5 Hz – 100 kHz

## Pulsweite

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
1,0 – 20 ms	0,1 ms	$\pm(2,2\% + 25)$

Überlastschutz 600 V

## Diodentest

Prüfspannung	Auflösung	Genauigkeit	Prüfstrom
3,0 V	0,001 V	$\pm(5,0\% + 15)$	1 mA (typisch)

Überlastschutz 600 V

## Bedienungselementen

Zie uitklappagina

- 1 LCD-display
- 2 Omschakeltoets voor dubbele meetfuncties (subfuncties)
- 3 HOLD-toets voor het „bevrozen“ van de weergegeven displaywaarde
- 4 RANGE-toets voor het omschakelen van de geel gemarkeerde meetfuncties en voor het handmatig instellen van de meetbereiken
- 5 Draaischakelaar
- 6 10A meetbus voor stroommeting 0,01 A – 10 A
- 7 400mA meetbus voor stroommeting 0,01 mA - 400 mA
- 8 COM-meetbus (referentiemassa, minpotentiaal)
- 9 V-meetbus voor alle meetfuncties (uitgezonderd stroommeting) zoals spanning, weerstand, frequentie, temperatuur, toerental, motortest en capaciteit (pluspotentiaal)
- 10 Licht-toets voor het in- en uitschakelen van de displayverlichting
- 11 Max/min – toets
- 12 PEAK-toets voor snelle (1ms) piekwaardemeting in het V- en A/mA-gebied
- 13 Afneembare meetpennenhouder
- 14 Batterijvak
- 15 Opklapbare neerzetbeugel

## Beoogd gebruik

- Meting en weergave van de elektrische grootheden binnen het bereik van de overspanningscategorie IV (tot max. 600V t.o.v. aardpotentiaal, volgens EN 61010-1) en alle lagere categorieën.
- Meting van gelijk- en wisselspanning tot max. 600 V DC/AC rms (effectief)
- Meten van gelijk- en wisselstromen in 2 bereiken van 0 tot 400 mA en 0 tot 10 A (>1A max. 30 s lang met 15 min. pauze tussen de metingen)
- Meten van frequenties tot 40 MHz, duty cycle (puls-/pauzeverhouding in % ) en pulsduur
- Meten van weerstanden tot 40 Mohm
- Doorgangstest (onder 35 Ohm akoestisch) en diodetest.
- Meten van capaciteiten tot 40 mF
- Temperatuurmeting met contactvoeler (K-type) van -30°C tot +1000 °C (met meegeleverde temperatuurvoeler van het K-type max. -30 tot +250 °C)
- Temperatuurmeting met aanraakloze IR-thermometer adapter van -30°C tot +550 °C (met optionele IR-thermometeradapter)
- Toerentalmeting aan motoren met en zonder inductieve stroomverdeler
- Contacthoekmeting aan motoren met 4 tot 8 cilinders

De afzonderlijke meetbereiken worden gekozen via de draaischakelaar. Op alle meetbereiken (uitgezonderd stroommeetbereiken) is die automatische meetbereikkeuze actief.

Het meetapparaat is bij gebruik van de meegeleverde meetsnoeren en dichtingsdoppen stof- en waterdicht (IP67).

De beide stroom-meetingangen zijn met keramische hoogvermogen-zekeringen beveiligd tegen overbelasting. De spanning in het meetcircuit mag 600 V niet overschrijden

Het meetapparaat mag in geopende toestand, met geopend batterijvak resp. bij ontbrekend klepje van het batterijvak, niet worden gebruikt. Een meting onder ongunstige omstandigheden is niet toegestaan.

Ongunstige omstandigheden zijn:

- Stof en brandbare gassen, dampen of oplosmiddelen,
- Onweer resp. onweersachtige condities zoals sterke elektrostatische velden

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

Gebruik anders dan hiervoor beschreven kan tot beschadiging van het product leiden en kan aanleiding geven tot gevaarlijke situaties zoals kortsluiting, brand, elektrische schokken en dergelijke. Het product als zodanig mag niet worden gewijzigd of omgebouwd.!

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

De veiligheidsvoorschriften dienen absoluut in acht te worden genomen!

### Temperatuurmessung „Type-K“

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
-30 bis +1000°C	1°C	±(3,5% + 5°C)*
-22 bis +1832 °C	1°F	±(3,5% + 8°F)*
Überlastschutz 600 V; K-Typ-Thermoelement; * Fühlergenauigkeit ist nicht enthalten		

### Drehzahl

Bereich		Auflösung	Genauigkeit
RPM 4	600 – 4000 U/min	1 U/min	±(2,5% + 6)
	1000 – 12000 U/min (x10)	10 U/min	
RPM2	300 – 4000 U/min	1 U/min	
DIS	1000 – 6000 U/min (x10)	10 U/min	
Überlastschutz 600 V; Effektive Messung >600 U/min			

### Schließwinkel

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	
4CYL	0 – 90°	0,1°	±(2,5% + 6)
5CYL	0 – 72°		
6CYL	0 – 60°		
8CYL	0 – 45°		
Überlastschutz 600 V			

**Akustischer Durchgangsprüfer** <35 Ω Dauerton, Prüfstrom 1 mA typisch, Überlastschutz 600 V



**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!**



## **GB** Introduction

Dear Customer,

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

You have acquired a high-quality product with a brand name 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 you reliable technology at an extraordinarily favourable cost-performance ratio.

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

**Enjoy your new Voltcraft® product!**

## Inhoudsopgave

Inleiding .....	88
Contenu de la livraison .....	89
Utilisation conforme .....	90
Bedieningselementen .....	91
Veiligheidsinstructies .....	92
Productbeschrijving .....	94
Displaygegevens en symbolen .....	95
Meetbedrijf .....	97
a) Meetapparaat inschakelen .....	97
b) Spanningsmeting „V“ .....	98
c) Stroommeting „A“ .....	99
d) Frequentiemeting .....	100
e) Weerstandsmeting .....	100
f) Diodetest .....	101
g) Doorgangstest .....	101
h) Capaciteitsmeting .....	102
i) Temperatuurmeting .....	102
j) Contacthoekmeting .....	104
k) Puls-pauzeverhouding „Duty cycle“ .....	104
l) Meting van de pulsbreedte „ms“ .....	105
m) Toerentalmeting .....	106
HOLD-functie .....	106
PEAK-functie .....	107
MAX/MIN-functie .....	107
Auto-Power-Off-functie .....	108
Displayverlichting in- en uitschakelen .....	108
Reiniging en onderhoud .....	108
Plaatsen/vervangen van de batterij .....	109
Vervangen van zekeringen .....	110
Verwijdering .....	111
Verhelpen van storingen .....	111
Technische gegevens .....	112

## Leveringsomvang

Multimeter met blokbatterij 9V  
K-type contact thermische voeler  
Universele connector voor K-type temperatuurvoeler  
Veiligheidsmeetsnoeren rood en zwart (met dichting aan de stekker, voor IP67-bedrijf)  
2 Dichtingsdoppen  
Inductieve toerentalopnemer  
Kunststof koffer  
Mode d'emploi

## **NL** Inleiding

Geachte klant,

**hartelijk dank voor de aankoop van dit Voltcraft® product. U heeft hiermee een goede keus gedaan.**

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

Met Voltcraft® kan zowel de ambitieuze hobbyelektronicus als de professionele gebruiker ingewikkelde taken uitvoeren. Voltcraft® biedt u betrouwbare technologie met een buitengewoon gunstige verhouding van prijs en prestaties.

Wij zijn zeker dat uw start met Voltcraft is tegelijkertijd het begin van een lange en goede samenwerking.

**Veel plezier met uw nieuwe Voltcraft® product!**

## Table of Contents

Introduction .....	32
Scope of delivery .....	33
Intended use .....	34
Controls .....	35
Safety instructions .....	36
Product description .....	38
Displayed information and symbols .....	39
Measuring .....	41
a) Switching on the multimeter .....	41
b) Voltage measurement "V" .....	42
c) Current measurement "A" .....	43
d) Frequency measurement .....	44
e) Resistance measurement .....	44
f) Diode test .....	45
g) Continuity check .....	45
h) Capacitance measurement .....	46
i) Temperature measurement .....	46
j) Dwell angle measurement .....	48
k) Duty cycle .....	48
l) Pulse width measurement "ms" .....	49
m) Revolution measurement .....	50
HOLD function .....	50
PEAK function .....	51
MAX/MIN function .....	51
Auto power-off function .....	52
Switching the backlight on/off .....	52
Cleaning and Maintenance .....	52
Inserting/replacing the battery .....	53
Replacing the fuse .....	54
Disposal .....	55
Troubleshooting .....	55
Specifications .....	56

## Scope of delivery

Multimeter with 9V (PP3) battery  
K-type contact thermo sensor  
Multipurpose plug-in adapter for K-type thermo sensor  
Safety measuring lines red and black (with gasket seal at the plug, for IP67 operation)  
2 seal plugs  
Inductive tachometer  
Plastic case  
Operating instructions

## Intended Use

- Measuring and displaying electrical quantities in the range of overvoltage category CAT IV (up to max. 600 V to earth potential, in compliance with EN 61010-1) and all lower categories
- Measurement of direct and alternating voltages to max. 600 V DC/AC rms (effective)
- Measurement of direct and alternating voltages in 2 ranges from 0 to 400  $\mu$ A and 0 to 10 A (>1A max. 30 s with 15-min pauses between measurements)
- Measurement of frequencies of up to 40, duty cycle (pulse/pause ratio in %) and pulse duration
- Measurement of resistances of up to 40 MOhm
- Continuity check (< 35 ohms acoustic) and diode test
- Capacitance measurement up to 40 mF
- Temperature measurement with contact sensor (K-type) from -30°C to +1000 °C (with provided k-type thermo sensor max. -30 to +250°C)
- Temperature measurement with non-contact IR thermometer adapter from -30°C to +550°C (with optional IR thermometer adapter)
- Revolution measurement of engines with or without ignition distributor by means of an inductive tachometer
- Dwell angle measurement of engines with 4 to 8 cylinders

The measuring functions are selected with a rotary switch. Automatic measuring range selection is active for all measuring ranges (except for current measuring ranges).

The multimeter is dust-proof and water-proof (IP67) when used with the provided measuring lines and seal plugs.

The two current measuring inputs are secured against overload with ceramic quick-break fuses. The voltage in the measuring circuit may not exceed 600 V.

The multimeter must not be operated when it is open, i.e. with an open battery compartment or when the battery compartment lid is missing. Measurements must not be carried out under adverse ambient conditions.

Adverse ambient conditions include:

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

For safety reasons, only use measuring lines or accessories in correspondence with the specifications of the multimeter.

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!

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

The safety instructions must be observed!

### Mesure de la température «Type-K»

Plage	Résolution	Précision
-30 à +1 000°C	1°C	$\pm(3,5\% + 5^\circ\text{C})^*$
-22 à +1 832 °C	-17,22°C	$\pm(3,5\% + 8^\circ\text{F})^*$

Protection contre la surcharge 600V; élément thermique de type K: \* précision de la sonde non comprise

### Régime

Plage	Résolution	Précision
RPM 4	600 – 4000 U/min	1 trs/min
	1000 – 12000 trs/min (x10)	10 trs/min
RPM2	300 – 4000 U/min	1 trs/min
DIS	1000 – 6000 trs/min (x10)	10 trs/min

Protection contre la surcharge 600V; mesure effective >600 trs/min

### Temps d'arrêt

Plage	Résolution	Précision
4CYL	0 – 90°	0,1°
5CYL	0 – 72°	
6CYL	0 – 60°	
8CYL	0 – 45°	

Protection contre la surcharge 600 V

**Contrôleur de continuité acoustique** <35  $\Omega$  de tonalité continue, courant d'essai 1 mA typique, protection contre la surcharge 600 V



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

## Capacité

Plage	Résolution	Précision
4 nF	0,001 nF	$\pm(6\% + 50)$
40 nF	0,01 nF	$\pm(6\% + 8)$
400 nF	0,1 nF	$\pm(3,5\% + 5)$
4 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	
40 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	
400 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	$\pm(10\% + 10)$
4 mF	0,001 mF	
40 mF	0,01 mF	

Protection contre la surcharge 600 V

## Fréquence

Plage	Résolution	Précision	Sensibilité
4 kHz	0,001 kHz	$\pm(1,5\% + 4)$	> 5 Vrms
40 kHz	0,01 kHz		
400 kHz	0,1 kHz		
4 MHz	0,001 MHz	$\pm(2,0\% + 5)$	> 15 Vrms
40 MHz	0,01 MHz		

Protection contre la surcharge 600 V; rms = valeur effective

## Intervalle d'impulsions «Duty Cycle»

Plage	Résolution	Précision	Sensibilité
0,5 – 99,0 %	0,1 %	$\pm(2,2\% + 6)$	> 5 Vrms

Protection contre la surcharge 600V, largeur d'impulsion 100  $\mu$ s – 100 ms; plage de fréquences: 5 Hz – 100 kHz

## Largeur d'impulsion

Plage	Résolution	Précision
1,0 – 20 ms	0,1 ms	$\pm(2,2\% + 25)$

Protection contre la surcharge 600 V

## Test de diodes

Tension d'essai	Résolution	Précision	Courant d'essai
3,0 V	0,001 V	$\pm(5,0\% + 15)$	1 mA (typique)

Protection contre la surcharge 600 V

## Operating elements

See fold-out page

- 1 LC display
- 2 Toggle button for double-assigned measuring functions (sub-functions)
- 3 HOLD button to "freeze" currently displayed value
- 4 RANGE button to toggle yellow-marked measuring function and set measuring range manually
- 5 Rotary switch
- 6 10A measuring socket for current measurement 0.01 A - 10 A
- 7 400mA measuring socket for current measurement 0.01 mA - 400 mA
- 8 COM measuring socket (earth potential, negative potential)
- 9 V measuring socket for all measuring functions (except for current measurement) such as voltage, resistance, frequency, revolutions, engine test, or capacitance (positive potential)
- 10 Backlight on-off switch
- 11 MAX/MIN button
- 12 PEAK button for quick (1 ms) peak value measurement in the V- and A/mA range
- 13 Detachable test prod holder
- 14 Battery compartment
- 15 Fold-out tilt stand

# 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 any liability for material and personal damage caused by improper use or non-compliance with 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 status and to ensure risk-free operation, the user must comply with the safety instructions and warnings contained in these operating instructions.

The following symbols must be observed:



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



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



The hand symbol informs you that there are special tips and hints concerning the operation.



This product is CE certified and meets the necessary European guidelines.



Protection class II (double or reinforced insulation).

**CAT II**

Overvoltage category II for measurements on electric and electronic devices connected to the mains 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).

## Tension alternative

Plage	Résolution	Précision
400 mV	0,1 mV	$\pm(1,5\% + 6)$
4 V	0,001 V	$\pm(1,2\% + 3)$
40 V	0,01 V	$\pm(1,5\% + 3)$
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	$\pm(2,0\% + 4)$
Gamme de fréquence 50 – 60 Hz; moyenne effective pour tension sinusoïdale; protection contre les surcharges 600 V; impédance 10 Mohms		

## Courant continu

Plage	Résolution	Précision
40 mA	0,01 mA	$\pm(1,5\% + 3)$
400 mA	0,1 mA	
10 A	0,01 A	$\pm(2,5\% + 5)$
Protection contre la surcharge: 600 V, fusibles; limitation de la durée de mesure >1 A: max. 30 x et pause de 15 min.		

## Courant alternatif

Plage	Résolution	Précision
40 mA	0,01 mA	$\pm(1,8\% + 5)$
400 mA	0,1 mA	
10 A	0,01 A	$\pm(3,0\% + 7)$
Protection contre la surcharge: 600 V, fusibles; limitation de la durée de mesure >1 A: max. 30 x avec pause de 15 min.; plage de fréquences 50 - 60 Hz		

## Résistance

Plage	Résolution	Précision
400 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(1,5\% + 5)$
4 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	$\pm(1,2\% + 2)$
40 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	$\pm(1,5\% + 2)$
400 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	
4 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	$\pm(2,5\% + 3)$
40 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	
Protection contre la surcharge 600 V		



Les réparations autres que celles décrites précédemment doivent être exécutées uniquement par un technicien qualifié et agréé. Si vous deviez avoir des questions concernant la manipulation de l'instrument de mesure, notre support technique est à votre disposition par téléphone au numéro suivant :

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

## Caractéristiques techniques

Ecran .....LCD, 4000 counts (signes) avec bargraph  
 Cadence d'acquisition .....env. 2 à 3 mesures/seconde  
 Longueur des câbles de mesure ..env. 80 cm chacun  
 Impédance de mesure .....>10MΩ (plage V)  
 Désactivation automatique .....env. 30 minutes  
 Tension de service.....Pile bloc de 9V  
 Conditions de travail .....0 à 50°C (<70%rF)  
 Hauteur de service .....max. 2000 m  
 Température de stockage .....-20°C à +60°C (<80%rF)  
 Poids du DMM .....env. 375 g  
 Dimensions (L x l x h) .....182 x 82 x 55 (mm)  
 Catégorie de surtension .....CAT IV 600 V, degré de pollution 2  
 Type de protection .....IP67, résistant à la poussière et à l'eau  
 (douilles de mesure entièrement couvertes)

### Tolérances de mesure

Indication de précision en ± (% de lecture + erreur d'affichage en counts (= nombre des plus petits chiffres)). La précision est valable pendant 1 an à une température de +23 °C (± 5°C), pour une humidité rel. de l'air inférieure à 70 %rF, sans condensation.

### Tension continue

Plage	Résolution	Précision
400 mV	0,1 mV	±(0,8% + 3)
4 V	0,001 V	±(1,5% + 2)
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
600 V	1 V	±(1,8% + 2)
Protection contre la surcharge: 600 V; impédance 10 Mohms		

### CAT IV

Overvoltage category IV for measuring at the source of low-voltage installations (e.g. main distributor, transfer point of energy provider in buildings). This category also covers all smaller categories (e.g. CAT III).



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!

In commercial facilities the regulations for the prevention of accidents as laid down by the professional trade association for electrical equipment and devices must be observed.

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 the connecting points of the measuring instrument and the earth potential must not exceed 600 V DC/AC in CAT IV.

The test prods have to be removed from the test object before the measuring range is changed.

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.

Before measuring, always check your measuring instrument and its measuring lines for damage. Never carry out measurements when the protective insulation is damaged (ripped, torn off etc.).

To avoid an electric shock, do not touch the connections/measuring points directly or 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 overvoltages!). Please make sure that your hands, your shoes, your clothing, the floor, circuits and circuit components are dry.

Avoid operation near strong magnetic or electromagnetic fields, transmitting aerials or HF generators. This might lead to distorted measuring results.

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 can 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.

For safety reasons, only use the provided measuring lines and accessories or components in correspondence with the specifications of the multimeter.

Ensure sufficient ventilation when dealing with running engines. Combustion engines generate carbon monoxide (CO). The odourless gas impairs your ability to respond and can cause poisoning or death.

Watch out for moving parts or parts carrying high voltage when working on the engine bay. Risk of injury! Wear protective glasses.

Always pull the handbrake when working on vehicles. Use wheel chocks to block the wheels.

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

## Product description

The multimeter shows measured values and the corresponding units and symbols on the digital display. The multimeter display for measured values comprises 4000 counts (count = smallest display value). A bargraph shows quick value changes.

The multimeter shuts down automatically if it is not operated for about 30 seconds. This saves battery power and extends operating time. The automatic power-off function can be deactivated.

The measuring instrument can be used for do-it-yourself or for professional applications.

For better readability, the multimeter can be placed ideally using the tilt stand on the back.

The multimeter is dustproof and waterproof when the measuring lines are plugged in. In addition the two unused measuring sockets must be closed using the provided seal plugs. For safety reasons, the handles of the measuring lines must not be wet or moist when measuring.

## Élimination



Les anciens appareils électroniques sont des biens recyclables qui ne doivent pas être jetés dans une poubelle à ordures ménagères. Déposez l'appareil devenu inutilisable dans un centre communal de tri de matériaux recyclables suivant les lois en vigueur. Une élimination dans les ordures ménagères est interdite.

### Élimination des piles et accumulateurs usagés !



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 dans les ordures ménagères !**



Les piles et accumulateurs qui contiennent des substances toxiques sont caractérisés par les symboles ci-contre, qui indiquent l'interdiction de les jeter dans les ordures ménagères. Les désignations des métaux lourds obligeant au recyclage sont : **Cd** = cadmium, **Hg** = mercure, **Pb** = plomb. Vous pouvez rendre gratuitement vos piles/accus usés aux déchetteries communales, dans nos succursales ou partout où l'on vend des piles/accus !

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

## Dépannage

Avec le DMM, vous avez acquis un produit à la pointe du développement technique et bénéficiant d'une grande sécurité de fonctionnement. Il est toutefois possible que des problèmes ou des pannes surviennent.

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



**Respecter impérativement les consignes de sécurité !**

Problème	Cause éventuelle	Remède
Le multimètre ne fonctionne pas.	La pile est-elle usée ?	Contrôlez l'état. Remplacement des piles.
Pas de modification de la valeur.	Une fonction de mesure erronée est-elle activée (AC/DC)?	Contrôler l'affichage (AC/DC) et commutez la fonction, si nécessaire.
	Avez-vous utilisé les mauvaises douilles de mesure?	Contrôlez les entrées de mesure.
	Le fusible est-il défectueux dans la plage de courant?	Contrôlez les fusibles.
	La fonction HOLD est-elle activée (affichage «H»)?	Appuyez sur la touche «HOLD» pour désactiver cette fonction.





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

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

Les piles ne doivent être ni rechargées ni démontées. Danger d'explosion.



Vous pouvez commander une pile alcaline correspondante sous le numéro de commande suivant :

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

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

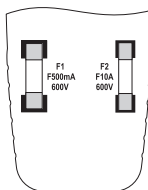
## Remplacement des fusibles

Les plages de mesure du courant «mA» et «10A» sont protégées par des fusibles HPC. S'il est impossible d'effectuer une mesure dans cette plage, vous devez dans ce cas remplacer le fusible.

Procédez comme suit pour changer le fusible:

- Débranchez tous les câbles de mesure de l'appareil et éteignez-le.
- Relevez le pied (15) et desserrez les deux vis du logement des piles (14).
- Enlevez le logement des piles de l'instrument de mesure et ôtez aussi le pied.
- Retirez la pile.
- Dévissez les 6 vis du boîtier et ouvrez le boîtier avec précaution.
- Les fusibles sont maintenant accessibles.
- Remplacez le fusible défectueux par un nouveau fusible du même type et de même intensité de courant nominal. Les fusibles ont les valeurs suivantes:

Fusible	F1	F2
Caractéristique	F 500 mA/600 V	F10A/600V
Dimensions	6,3 x 32 mm	6,3 x 32 mm
Type	fusible SIBA® N° L 70 180 40	fusible SIBA® N° L 70 094 63



- Refermez le boîtier avec précaution en procédant dans le sens inverse.



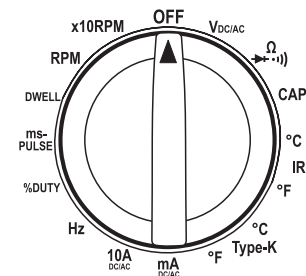
Pour des raisons de sécurité il est interdit d'utiliser des fusibles réparés ou de ponter le porte-fusible. Cela peut provoquer un incendie ou une explosion par arc électrique. N'utilisez en aucun cas l'instrument de mesure lorsqu'il est ouvert!

## Rotary switch (5)

The individual measuring functions are selected via the rotary switch. "Autorange" selection is active for the standard functions, i.e. voltage, resistance, capacitance, current (mA), and frequency. The appropriate measuring range is set automatically.

Some measuring functions are double-assigned (marked blue). These functions are switched with the DC/AC button (2) (e.g. resistance measurement, diode test and continuity check or AC/DC switching). The function is switched every time the button is pressed.

If the rotary switch is set to "OFF", the measuring instrument is switched off. Always turn off the device when it is not in use.



## Displayed information and symbols

The following is a list of symbols and information the multimeter can display.

AUTO	Automatic measuring range selection is active
RANGE	Manual range selection symbol
H/HOLD	Data hold function is active
OL	Overload; the measuring range has been exceeded
OFF	Off position; the multimeter is switched off
	Battery replacement symbol
	Diode test symbol
	Acoustic continuity check symbol
	Symbol for revolution measurement on engines without ignition distributor and on two-stroke engines
	Symbol for revolution measurement on 4-stroke engines with ignition distributor
	Dwell angle measurement symbol
	Auto power-off symbol
	Backlight symbol
AC	Alternating quantity for voltage and current
DC	Direct quantity for voltage and current
mV	Millivolt (exp.-3)

V	Volt (unit of electrical voltage)
A	Ampere (unit of electric current)
mA	Milliampere (exp.-3)
Hz	Hertz (unit of frequency)
kHz	Kilohertz (exp.3)
MHz	Megahertz (exp.6)
Ω	Ohm (unit of electrical resistance)
kΩ	Kiloohm (exp.3)
MΩ	Megaohm (exp.6)
nF	Nanofarad (exp.-9, farad = unit of electrical capacity)
μF	Microfarad (exp.-6)
mF	Millifarad (exp.-3)
%	Pulse ratio in % to total signal/period
ms	Pulse duration in ms/period
°C	Centigrade (unit of temperature)
°F	Fahrenheit (American unit of temperature)
IR/IR TEMP	Measuring range for non-contact temperature adapter
Type-K	Measuring range for type-K contact thermo sensor (provided)
%DUTY	Duty cycle in %
ms-PULSE	Pulse duration
DWELL	Dwell angle measurement
RPM/x10 RPM	Revolution measurement/measuring range x10
MAX	Max. value display
MIN	Min value display
PEAK	Calibratable peak value logging
PMAX	Peak value display (positive)
PMIN	Peak value display (negative)
CYL	Number of cylinders for engine test
TRIG +/-	Triggering, selection of positive (+) or negative range (-) of the signal
STROKE 4/2 DIS	4-stroke or 2-stroke engines, DIS = ignition system without distributor

## 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 entretien ou réparation, il convient de débrancher les câbles connectés de l'instrument de mesure et de tous les objets de mesure. Eteignez le DMM.**

Pour nettoyer l'appareil, n'utilisez jamais de produits contenant du carbone, ni d'essence, d'alcool ou similaires. Ces produits attaquent la surface de l'appareil de mesure. 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.

Pour le nettoyage de l'appareil, de l'écran et des câbles de mesure, utilisez un chiffon propre, non pelucheux, antistatique et légèrement humidifié. Laissez l'appareil sécher entièrement avant de le réutiliser pour la prochaine mesure.

## Mise en place et remplacement de la pile

Une pile bloc bloc de 9 volts (par ex. 1 604A) est indispensable au fonctionnement de l'appareil de mesure. Lors de la première mise en marche ou lorsque le symbole de remplacement des piles  apparaît à l'écran, il faut remplacer la pile usagée par une pile neuve et pleine.

Pour insérer/remplacer la pile, procédez comme suit:

- Débranchez tous les câbles de mesure de l'appareil et éteignez-le.
- Relevez le pied (15) et desserrez les deux vis du logement des piles (14).
- Retirez le logement de l'appareil de mesure. La pile est maintenant accessible.
- Remplacez la pile usée par une pile neuve du même type.
- Refermez le logement des piles et resserrez les vis en procédant dans l'ordre inverse.
- L'instrument de mesure est de nouveau opérationnel.



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

**Ne laissez pas les piles usagées dans l'instrument 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'instrument.**

**Ne laissez pas traîner négligemment les piles. Il y a risque qu'ils soient avalés par un enfant ou un animal domestique. Dans un tel cas, consultez immédiatement un médecin.**

**En cas d'inutilisation prolongée, retirez les piles de l'appareil afin d'éviter les fuites.**

## Fonction de désactivation automatique (Auto-Power-OFF)

Le DMM se désactive automatiquement au bout de 30 minutes si vous n'avez actionné aucune touche ni bouton rotatif. Cette fonction préserve et ménage la pile et prolonge l'autonomie de fonctionnement. Pour réactiver le DMM suite à une désactivation automatique, actionnez le bouton rotatif ou appuyez sur une touche quelconque (exemptée la touche AC/DC (2) et la touche éclairage (10)).

La fonction d'activation automatique peut être désactivée manuellement.

Pour ce faire, éteignez l'appareil de mesure (OFF). Maintenez la touche «RANGE» (4) enfoncée et allumez le DMM par le bouton rotatif. Le symbole de l'horloge disparaît de l'écran. La fonction est désactivée jusqu'à l'extinction de l'instrument de mesure via le bouton rotatif.

## Allumage et extinction de l'éclairage de l'écran

L'écran peut être éclairé en mode de mesure dans de mauvaises conditions lumineuses. Pour l'allumer, appuyez sur la touche éclairage (10). L'éclairage reste allumé jusqu'à une nouvelle pression sur la touche éclairage ou jusqu'à extinction de l'appareil de mesure.



Eteignez l'éclairage à temps pour ménager la pile.

## Entretien et nettoyage

### Généralités

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

Hormis un nettoyage occasionnel et un remplacement de fusibles, l'instrument de mesure ne nécessite pas d'entretien.

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



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

## 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 cuts, cracks or pinches. Defective measuring lines must no longer be used! Danger to life!**

**When measuring, only touch within the tangible grip markings on the test prods.**

**Measuring is only permitted with the housing and the battery compartment closed.**



**You may only connect the two measuring lines that are required for the measurement to the measuring instrument. For safety reasons, remove all measuring lines that are not required from the device.**

**The multimeter is dust-proof and water-proof (IP67) when used with the provided measuring lines and the two seal plugs cover the measuring sockets.**



As soon as "OL" (overload) appears on the display, you have exceeded the measuring range.

### a) Switching on the multimeter

The multimeter is switched on using the rotary switch (5). Turn the rotary switch to select the desired measuring function. Turn the rotary switch to "OFF" to switch off the multimeter. Always turn off the device when it is not in use ("OFF" position).



**Before the multimeter can be used, the provided battery has to be inserted. See chapter "Maintenance and cleaning" for information on inserting and replacing the battery.**

## b) Voltage measurement “V”

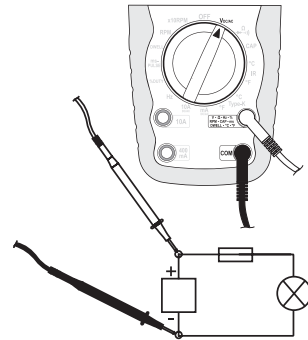
### Proceed as follows to measure DC voltages “V DC”:

- Switch on the multimeter and select measuring range “V”.
- Plug the red measuring line into the V measuring socket (9) and the black measuring line into the COM measuring socket (8).
- Now connect the two test prods with the test object (battery, switch etc.). The red test prod is the positive pole, the black test prod is the negative pole.
- The polarity of the measured value is displayed with the measured value.



If a minus “-” appears for direct voltage in front of the measured value, the measured voltage is negative (or the measuring tips have been mixed up).

- After measuring, remove the measuring lines from the test object and switch off the multimeter.



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

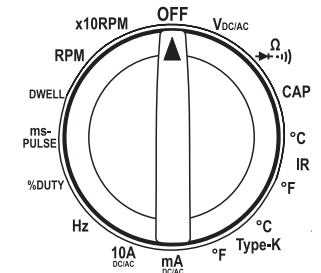
- Switch on the multimeter and select measuring range “V”. Press the “DC/AC” button (2) to select the AC measuring range. “AC” appears on the display.
- Plug the red measuring line into the V measuring socket (9) and the black measuring line into the COM measuring socket (8).
- Connect the two measuring prods with the test object (generator, switch etc.).
- The measured value is displayed.
- After measuring, remove the measuring lines from the test object and switch off the multimeter.

## Bouton rotatif (5)

Un commutateur rotatif permet de sélectionner les fonctions de mesure individuelles. La sélection automatique de la plage «Autorange» est activée dans les fonctions standard, tension, résistance, capacité, courant (mA) et fréquence. La plage de mesure correspondante est toujours réglée.

Quelques fonctions de mesure sont des fonctions doubles (caractérisées en bleu). Ces fonctions peuvent être commutées avec la touche DC/AC (2), par ex. pour commuter la mesure des résistances, le test de diodes et le contrôle de continuité ou pour la commutation AC/CD). Chaque pression sur la touche commute la fonction.

En position «OFF», l'appareil de mesure est éteint. Éteignez toujours l'appareil de mesure en cas d'inutilisation.



## Indications apparaissant à l'écran et symboles

Liste de tous les symboles et indications possibles du DMM.

AUTO	La sélection automatique de la plage de mesure est activée
Ⓜ RANGE	Symbole pour la sélection manuelle de la plage
H/HOLD	Fonction Data Hold activée
OL	Overload = Dépassement; la plage de mesure a été dépassée
OFF	Position éteinte. Le DMM est éteint.
🔋	Symbole du changement des piles
➡	Symbole pour l'essai de diodes
•••))	Symbole pour le contrôleur acoustique de continuité
⌚	Symbole du régime pour les moteurs sans distributeur d'allumage et les moteurs à 2 temps
⌚	Symbole de la mesure du régime des moteurs à 4 temps avec distributeur d'allumage
Δ°	Symbole de la mesure du temps d'arrêt en fonction de la vitesse (DWELL)
🕒	Symbole de l'activation de la coupure automatique (Auto-Power-OFF)
💡	Symbole de l'éclairage de l'écran
AC	Grandeur alternative de la tension et du courant
DC	Grandeur continue de la tension et du courant

## Fonction PEAK



La fonction PEAK est activée seulement dans les plages de mesure de la tension et du courant (V, mA, A).

La fonction PEAK permet de mesurer la valeur de crête en un temps de saisie de jusqu'à 1 ms. Même les crêtes les plus courtes (crêtes d'activation etc.) peuvent être saisies. Il est possible de définir en tout temps une nouvelle valeur de référence (mémoire PEAK effacée). Lorsque la fonction PEAK est activée, la plage de mesure actuelle est fixe.

- Appuyez sur la touche «PEAK» (12) en mode de mesure. «P MAX» apparaît sur l'écran et la valeur maximale s'affiche.
- Réappuyez sur la touche «PEAK» et passez à «P MIN». La valeur minimale est déterminée.
- Chaque courte pression sur la touche commute l'affichage.
- Pour quitter la fonction, maintenez la touche «PEAK» enfoncée pendant env. 1s jusqu'à ce que l'affichage «P MAX» ou «P MIN» soit masqué, accompagné d'un bip sonore.
- Pour effacer la mémoire PEAK et régler une nouvelle valeur, maintenez la touche «PEAK» enfoncée pendant env. 2s en mode de mesure jusqu'à ce que «CAL» apparaisse sur l'écran. La nouvelle plage et la nouvelle valeur de mesure sont réglées.



Après avoir changé la plage ou la fonction de mesure, la mémoire PEAK doit être redéfinie.

## Fonction MAX/MIN

Cette fonction fixe les maxima et minima sur l'écran. La sélection automatique de la plage est désactivée.

- Appuyez sur la touche «MAX/MIN» (11) en mode de mesure. «MAX» apparaît sur l'écran et la valeur maximale s'affiche.
- Réappuyez sur la touche «MAX/MIN» et passez à «MIN». La valeur minimale est fixée.
- L'affichage «MAX MIN» se met à clignoter à toute nouvelle pression sur la touche «MAX/MIN» et la valeur de mesure actuelle s'affiche. La mémoire MIN/MAX continue toutefois de fonctionner en arrière-plan.
- Chaque courte pression sur la touche commute l'affichage.
- Pour quitter la fonction, maintenez la touche «MAX/MIN» enfoncée pendant env. 1s jusqu'à ce que les affichages «MAX» ou «MIN» soient masqués, accompagnés d'un bip sonore.

## c) Current measurement "A"



The voltage in the measuring circuit may not exceed 600 V.

Measurements > 1 A may only be carried out for max. 30 seconds and at 15-minute intervals.

Do not measure any currents above 10 A in the 10A range and no currents above 400 mA in the mA range, otherwise the fuses are triggered.

Always start measuring current in the highest measuring range and switch down to a lower range if necessary. Before measuring or changing the measuring range, always switch off the circuit. All current measuring ranges are equipped with fuses and thus protected against overload.

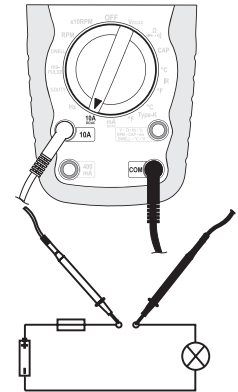
### Proceed as follows to measure DC voltages "A DC":

- Switch on the multimeter and select measuring range "10A" or "mA". Select the range "10A" for currents > 400 mA and "mA" for currents < 400 mA.
- Depending on the selected measuring range, plug the red measuring line into the 10A socket (6) or the 400 mA socket (7). Plug the black measuring line into the COM socket (8).
- Now connect the two test prods in series with the test object (battery, circuit etc.). The polarity is displayed together with the measured value.



If a minus "-" appears for direct voltage in front of the measured value, the measured current is opposite (or the measuring lines have been mixed up).

- After measuring, remove the measuring lines from the test object and switch off the multimeter.



### Proceed as follows to measure AC currents "A AC":

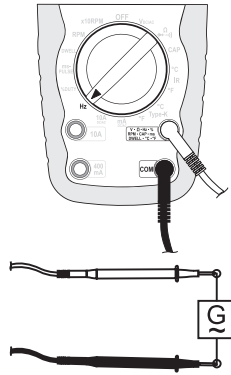
- Switch on the multimeter and select measuring range "10A" or "mA". Select the range "10A" for currents > 400 mA and "mA" for currents < 400 mA. Press the "DC/AC" button (2) to select the AC measuring range. "AC" appears on the display.
- Depending on the selected measuring range, plug the red measuring line into the 10A socket (6) or the 400 mA socket (7). Plug the black measuring line into the COM socket (8).
- Connect the two test prods in series with the test object. The measured value is displayed.
- After measuring, remove the measuring lines from the test object and switch off the multimeter.

## d) Frequency measurement

The multimeter can be used to measure and display signal voltage from 1 Hz to 40 MHz.

### Proceed as follows to measure frequencies:

- Switch on the multimeter and select measuring range "Hz". "Hz" is displayed.
- Plug the red measuring line into the Hz measuring socket (9) and the black measuring line into the COM measuring socket (8).
- Connect the two test prods with the test object (signal generator, circuit etc.).
- The frequency and the corresponding unit are displayed.
- After measuring, remove the measuring lines from the test object and switch off the multimeter.



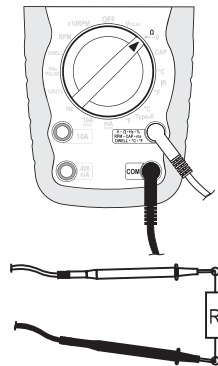
## e) Resistance measurement



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

### Proceed as follows to measure resistances:

- Switch on the multimeter and select measuring range " $\Omega$ ".
- Plug the red measuring line into the  $\Omega$  measuring socket (9) and the black measuring line into the COM measuring socket (8).
- Check the measuring lines for continuity by connecting both measuring prods with one another. The resistance value must be approximately 0 - 0.5 Ohm (inherent resistance of the measuring lines).
- Connect the measuring prods with the test object. The measured value is displayed as long as the test object is not a high-resistance object or interrupted. Wait until the display has stabilised. With resistances  $>1$  MOhm, this may take a few seconds.
- IF "OL" (overload) appears on the display, you have exceeded the measuring range or the measuring circuit has been broken.
- After measuring, remove the measuring lines from the test object and switch off the multimeter.



If you carry out a resistance measurement, make sure that the measuring points where you connect the test prods are free from dirt, oil, solderable lacquer or the like. Faulty measurements may result under such circumstances.

## m) Mesure du régime

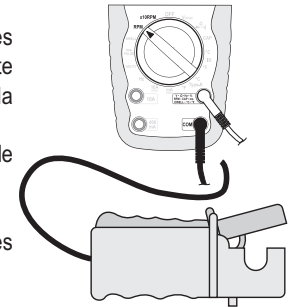


**Lors des travaux portant sur les moteurs en marche, faites attention aux pièces rotatives et sous tension. Risque de blessures !**

La mesure de régime peut être réalisée sur les véhicules essence équipés de moteurs à 2 et 4 temps avec un distributeur d'allumage et de moteurs à 4 temps sans distributeur d'allumage. La mesure se fait sans contact via un réducteur à induction fixé sur le câble d'allumage.

### Pour la mesure, procédez comme suit :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure «RPM» pour les régimes  $<4000$  tours/min. Pour plus de 4000 tours par minute (trs/min), sélectionnez la plage «10RPM». Mais l'affichage de la mesure doit être multiplié par 10.
- Enfichez le câble de mesure rouge du réducteur de régime dans la douille de mesure V (9) et le câble noir dans la douille COM (8).
- Sélectionnez le type de moteur avec la touche «RANGE» (4).
  - ② Pour les moteurs sans distributeur d'allumage et pour les moteurs à 2 temps
  - ④ Pour les moteurs à 4 temps avec distributeur d'allumage.
- Comprimez la poignée du réducteur de régime et fixez le réducteur par le câble d'allumage. Positionnez le réducteur à maximum 15 cm de la bougie d'allumage et aussi loin que possible du distributeur d'allumage.
- Le régime est affiché en trs/min sur l'écran.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.



Si aucune valeur de mesure ne s'affiche, retirez alors le réducteur du câble d'allumage et fixez-le à nouveau à 180° sur le câble.

Si des valeurs instables sont mesurées, vous pouvez régler la sensibilité via l'interrupteur à coulisse «Sensitivity» sur le réducteur de régime. Déplacez le régulateur jusqu'à ce qu'une valeur stable s'affiche.

## Fonction HOLD

La fonction HOLD gèle la mesure représentée momentanément pour lire celle-ci en toute tranquillité ou pour la journalisation.



**Lors du contrôle des conducteurs sous tension, assurez-vous que cette fonction est désactivée pour commencer le test. Un résultat erroné de la mesure risque sinon d'être affiché !**

Pour activer la fonction Hold, appuyez sur la touche «HOLD» (3); un bip sonore valide cette action et «H» s'affiche à l'écran.

Pour désactiver la fonction HOLD, appuyez à nouveau sur la touche «HOLD» ou changez la fonction de mesure.



## l) Mesure de la largeur d'impulsion «ms»

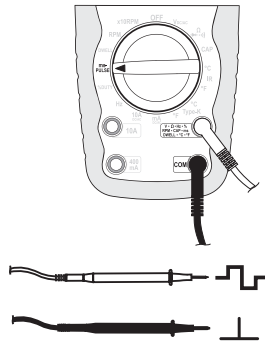


Lors des travaux portant sur les moteurs en marche, faites attention aux pièces rotatives et sous tension. Risque de blessures !

La largeur d'impulsion (durée d'impulsion) correspond à la durée d'une demi-onde. En technologie automobile, les pièces (par ex. soupapes etc) sont réglées par les demi-ondes des signaux de commande. Plus cette demi-onde dure longtemps, plus une soupape par ex. reste ouverte longtemps. L'affichage peut être mis sur la demi-onde positive ou négative. Le résultat de mesure indique la durée d'impulsion en millisecondes (ms). Vous obtenez la durée totale du signal de commande en additionnant la durée d'impulsion positive et négative (+/-).

### Pour la mesure, procédez comme suit :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure «ms-PULSE».
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure V (9) et le câble noir dans la douille COM (8).
- Sélectionnez la position de déclenchement (+ ou -) avec la touche «RANGE» (4).
  - + Affiche la durée d'impulsion de la demi-onde positive en ms.
  - Affiche la durée d'impulsion de la demi-onde négative en ms.
- Mettez le câble de mesure noir en contact avec la carrosserie du véhicule (potentiel de masse).
- Raccordez le câble de mesure rouge au signal de commande.
- La durée d'impulsion s'affiche à l'écran en ms. «OL» s'affiche un court instant jusqu'à ce que la durée d'impulsion ait été saisie. Si «OL» reste affiché, veuillez contrôlez les points de contact.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.

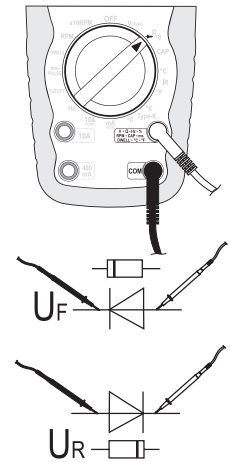


## f) Diode test



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

- Switch on the multimeter and select the measuring range  $\rightarrow$ .
- Press the "DC/AC" button (2) to select the measuring function. The diode symbol is displayed. Press this button again to move to the next measuring function.
- Plug the red measuring line into the  $\Omega$  measuring socket (9) and the black measuring line into the COM measuring socket (8).
- Check the measuring lines for continuity by connecting both measuring prods with one another. The value must be approximately 0 V.
- Connect the two test prods with the test object (diode).
- The display shows the continuity voltage "UF" in volts (V). If "OL" is displayed, the diode is measured in reverse direction (UR) or the diode is faulty (interruption). Run a test measurement with the poles switched.
- After measuring, remove the measuring lines from the test object and switch off the multimeter.



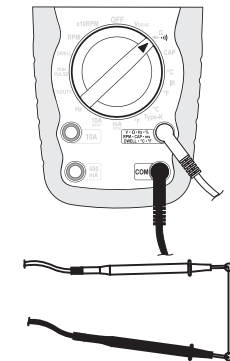
Silicon diodes have a continuity voltage (UF) of approx. 0.4 - 0.9 V.

## g) Continuity check



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

- Switch on the multimeter and select the measuring range  $\bullet\text{||}$ .
- Press the "DC/AC" button (2) twice to select the measuring function. The continuity check symbol is displayed. Press this button again to move to the first measuring function.
- Plug the red measuring line into the  $\Omega$  measuring socket (9) and the black measuring line into the COM measuring socket (8).
- A measuring value of less than 35 Ohm is identified as continuity and accompanied by a beep.
- IF "OL" (overload) is displayed, you have exceeded the measuring range or the measuring circuit is broken. Run a test measurement with the poles switched.
- After measuring, remove the measuring lines from the test object and switch off the multimeter.



## h) Capacitance measurement



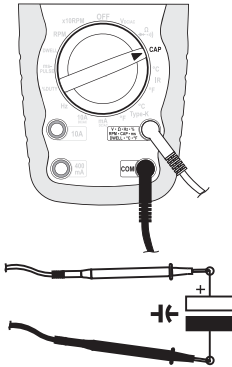
**Make sure that all circuit parts, circuits, components and any other test objects are currentless and discharged.**  
**Make sure you observe the polarity with electrolytic capacitors.**

- Switch on the multimeter and select measuring range "CAP".
- Plug the red measuring line into the V measuring socket (9) and the black measuring line into the COM measuring socket (8).
- The display shows the unit "nF".



Due to the sensitivity of the measuring input, the display may show a value even if the measuring lines are "open". This does not affect the accuracy of measurement.

- Now connect the two test prods (red = positive pole/black = negative pole) with the test object (condenser). After a short while, the display shows the capacity. Wait until the display has stabilised. With capacities >40  $\mu\text{F}$ , this may take a few seconds.
- If "OL" (overload) is displayed, you have exceeded the measuring range.
- After measuring, remove the measuring lines from the test object and switch off the multimeter.



## i) Temperature measurement



**When measuring the temperature, only the temperature sensor must be exposed to the measured temperature. The operating temperature of the multimeter must not be exceeded to avoid faulty measurements.**  
**The contact temperature sensor must only be used on zero-potential surfaces.**

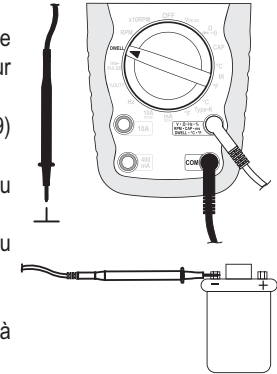
There are two available temperature measuring functions: The type-K measuring function for contact measurement using the provided type-K thermo sensor and the "IR" measuring function for non-contact IR measurement. The IR measuring adapter is optionally available. Both measuring functions allow you to display the temperature in  $^{\circ}\text{C}$  or  $^{\circ}\text{F}$ .

## j) Mesure du temps d'arrêt en fonction de la vitesse



**Lors des travaux portant sur les moteurs en marche, faites attention aux pièces rotatives et sous tension. Risque de blessures !**

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure «DWELL».
- Sélectionnez le nombre de cylindres du moteur avec la touche «RANGE» (4). Chaque pression change le nombre de cylindres sur l'écran.
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure V (9) et le câble noir dans la douille COM (8).
- Mettez le câble de mesure noir en contact avec la carrosserie du véhicule (potentiel de masse).
- Reliez, moteur en marche, le câble de mesure rouge au contact du rupteur.
- Le temps d'arrêt s'affiche sur l'écran en degrés.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.



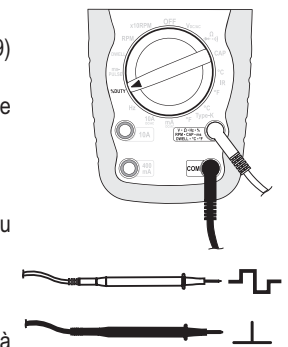
## k) Intervalle d'impulsions «Duty Cycle»



**Lors des travaux portant sur les moteurs en marche, faites attention aux pièces rotatives et sous tension. Risque de blessures !**

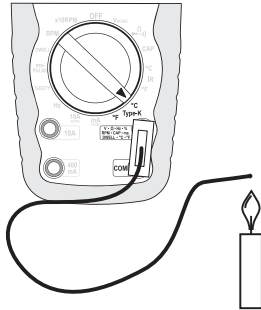
L'intervalle d'impulsions renseigne sur la distribution d'un signal sur une période. L'affichage peut être mis sur la demi-onde positive ou négative. Le résultat de mesure indique le pourcentage par rapport au signal global (par ex. période d'un signal de commande).

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure «%DUTY».
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure V (9) et le câble noir dans la douille COM (8).
- Sélectionnez la position de déclenchement (+ ou -) avec la touche «RANGE» (4).
  - + Affiche l'intervalle d'impulsion de la demi-onde positive en %.
  - Affiche l'intervalle d'impulsion de la demi-onde négative en %.
- Mettez le câble de mesure noir en contact avec la carrosserie du véhicule (potentiel de masse).
- Raccordez le câble de mesure rouge au signal de commande.
- L'intervalle d'impulsions s'affiche en pourcentage sur l'écran.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.



**Pour la mesure avec contact, procédez comme suit :**

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure «°C» ou «°F» dans la fonction «Type-K».
- Enfichez la sonde thermique fournie dans le connecteur de l'adaptateur joint en respectant la polarité. Le connecteur miniature de type K de la sonde ne s'ajuste à l'adaptateur correspondant qu'en respectant la polarité (+/-).
- Branchez l'adaptateur avec le pôle positif dans la douille de mesure V (9) et le pôle négatif dans la douille COM (8).
- La valeur de la température et l'unité correspondante s'affichent sur l'écran. La sonde filaire fournie est conçue uniquement pour la plage comprise entre -30 et +250°C.
- Dès que cette plage est dépassée, «OL» apparaît sur l'écran. Si un bip sonore retentit en plus de l'affichage «OL», cela signale une sonde défectueuse. Contrôlez les contacts.
- La mesure effectuée, retirez la sonde et éteignez le DMM.



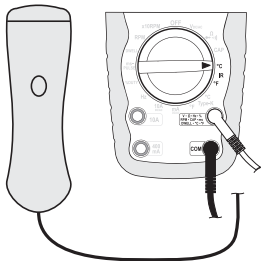
**Pour la mesure IR sans contact, procédez comme suit :**



**Un adaptateur de température en option est indispensable pour réaliser cette mesure.**

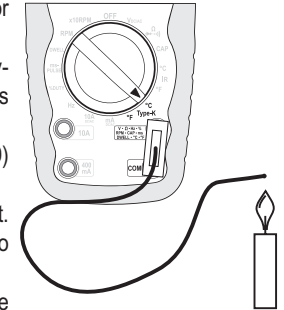
**Respectez les consignes indiquées dans la notice d'utilisation de l'adaptateur pour utiliser l'adaptateur de température IR optionnel.**

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure «°C» ou «°F» dans la fonction «IR».
- Enfichez le câble de mesure rouge de l'adaptateur infrarouge en option dans la douille de mesure V (9) et le câble noir dans la douille COM (8).
- Appuyez sur la touche de mesure de l'adaptateur et visez l'objet à mesurer. La valeur de la température et l'unité correspondante s'affichent sur l'écran.
- Dès que cette plage est dépassée, «OL» apparaît sur l'écran.
- La mesure effectuée, retirez l'adaptateur IR et éteignez le DMM.



**Proceed as follows for contact measurement:**

- Switch on the multimeter and select measuring range «°C» or «°F» for measurement function «Type-K».
- Plug the provided thermo sensor into the provided adapter observing the correct polarity. The k-type mini plug of the sensor only fits when the polarity is correct (+/-).
- Plug the positive pole of the adapter into the V measuring socket (9) and the negative pole into the COM measuring socket (8).
- The display shows the temperature along with the according unit. The provided wire sensor is suitable for use in the range of -30 to +250°C.
- If «OL» is displayed the measuring range has been exceeded. If the display of «OL» is accompanied by a beep, the sensor is faulty. Check the contacts.
- After measuring, remove the sensor and switch off the multimeter.

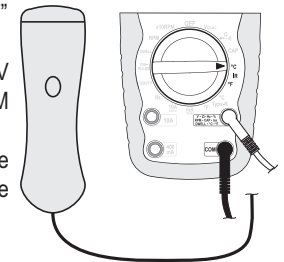


**For non-contact IR measurements, proceed as follows:**



**For this kind of measurement an optional IR temperature adapter is required. When using the optional IR temperature adapter, observe the corresponding operating instructions.**

- Switch on the multimeter and select measuring range «°C» or «°F» for measurement function «IR».
- Plug the red measuring line of the optional IR adapter into the V measuring socket (9) and the black measuring line into the COM measuring socket (8).
- Press the measure button on the adapter and point it towards the test object. The display shows the temperature along with the according unit.
- If «OL» is displayed the measuring range has been exceeded.
- After measuring, remove the IR adapter and switch off the multimeter.

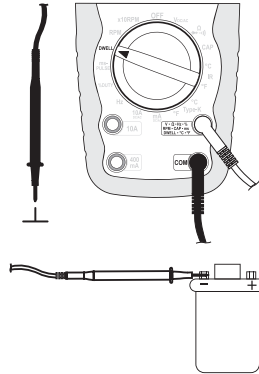


## j) Dwell angle measurement



When dealing with running engines, watch out for moving or live parts. Risk of injury!

- Switch on the multimeter and select measuring range "DWEELL".
- Use the "RANGE" button (4) to select the number of cylinders of the engine. Press the button again to move on to the next number of cylinders.
- Plug the red measuring line into the V measuring socket (9) and the black measuring line into the COM measuring socket (8).
- Connect the black measuring line with the vehicle body (earth potential).
- While the engine is running, connect the red measuring line with the breaker contact.
- The dwell angle is displayed in degrees.
- After measuring, remove the measuring lines from the test object and switch off the multimeter.



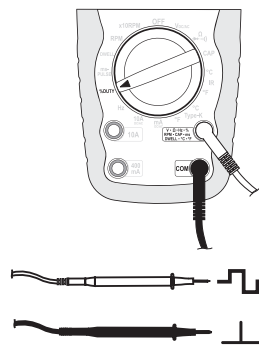
## k) Duty cycle



When dealing with running engines, watch out for moving or live parts. Risk of injury!

The duty cycle gives information about the signal distribution of a cycle period. The display can show the positive or the negative half-cycle. The measurement result shows the percentage ratio to the total signal (e.g. cycle period of a control signal).

- Switch on the multimeter and select measuring range "%DUTY".
- Plug the red measuring line into the V measuring socket (9) and the black measuring line into the COM measuring socket (8).
- Use the "RANGE" button (4) to select the trigger position (+ or -).
  - + indicates the pulse ratio of the positive half-cycle in %.
  - indicates the pulse ratio of the negative half-cycle in %.
- Connect the black measuring line with the vehicle body (earth potential).
- Connect the red measuring line with the control signal.
- The pulse ratio is displayed in %.
- After measuring, remove the measuring lines from the test object and switch off the multimeter.



## h) Mesure des capacités



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.

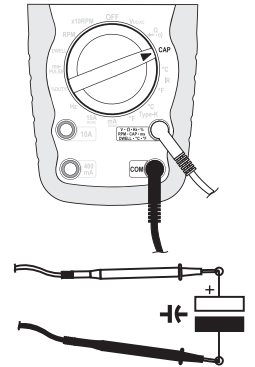
Respectez impérativement la polarité des condensateurs électrolytiques.

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure «CAP».
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure V (9) et le câble noir dans la douille COM (8).
- L'unité «nF» apparaît à l'écran.



Lorsque les câbles de mesure ne sont pas protégés, il peut arriver qu'une valeur s'affiche à l'écran en raison de la sensibilité de l'entrée de mesure. Cela ne compromet la précision de la mesure.

- Reliez maintenant les deux pointes de mesure (rouge = pôle positif/noir = pôle négatif) à l'objet à mesurer (condensateur). A l'écran, la capacité s'affiche rapidement. Attendez que la valeur affichée se soit stabilisée. Pour les résistances > 40  $\mu$ F, cela peut durer quelques minutes.
- Vous avez dépassé la plage de mesure dès que «OL» (pour Overload = dépassement) apparaît sur l'écran.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.



## i) Mesure de la température



La sonde de mesure ne doit être exposée qu'à la température à mesurer pendant que vous effectuez cette mesure. Les limites inférieure et supérieure de la température de service de l'appareil de mesure ne doivent pas être dépassées, sous risque d'avoir des erreurs de mesure.

La sonde de température à contact ne doit être utilisée que sur des surfaces sans tension.

Deux fonctions de mesure sont disponibles pour mesurer la température. La fonction de mesure «Type K» pour mesure avec contact à l'aide de la sonde thermique de type K ou la fonction «IR» pour la mesure infrarouge sans contact. L'adaptateur de mesure IR est disponible en option.

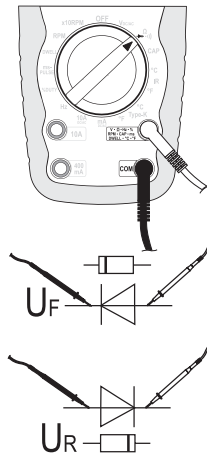
Les températures peuvent être affichées en °C ou en °F dans les deux fonctions de mesure.

## f) Test 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.

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure  $\rightarrow$  .
- Pour commuter dans la fonction de mesure, appuyez sur la touche «DC/AC» (2). Le symbole des diodes s'affiche sur l'écran ! Une nouvelle pression sur la touche vous fait accéder à la fonction de mesure suivante etc.
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure  $\Omega$  (9) et le câble noir dans la douille COM (8).
- Assurez-vous de la continuité des câbles de mesure en reliant les deux pointes de mesure. Une valeur d'env. 0 V devra donc ensuite s'afficher.
- Reliez les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer (diode).
- La tension de conduction «UF» s'affiche à l'écran en volts (V). Si «OL» est visible, la diode est soit mesurée en direction inverse (UR) soit défectueuse (interruption). Effectuez en guise de contrôle une mesure contraire.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.



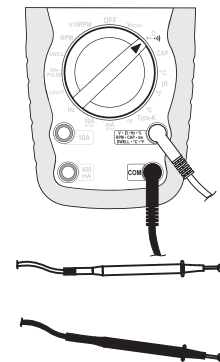
Les diodes au silicium ont une tension de conduction (UF) comprise entre env. 0,4 et 0,9 V.

## g) Contrôle de continuité



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.

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure  $\bullet$ .) .
- Pour commuter dans la fonction de mesure, appuyez 2x sur la touche «DC/AC» (2). Le symbole du contrôle de continuité s'affiche sur l'écran ! Une nouvelle pression sur la touche vous fait accéder à la première fonction de mesure etc.
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure  $\Omega$  (9) et le câble noir dans la douille COM (8).
- Une valeur de mesure inférieure à 35 ohms est détectée comme valeur de continuité, un bip sonore retentit.
- L'affichage de «OL» (pour overload = dépassement) sur l'écran indique que vous avez dépassé la plage de mesure ou que le circuit de mesure est interrompu. Effectuez en guise de contrôle une mesure contraire.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.



## l) Pulse width measurement "ms"

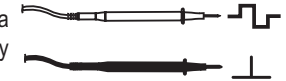
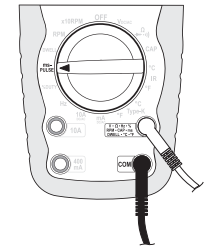


When dealing with running engines, watch out for moving or live parts. Risk of injury!

Pulse width (pulse duration) is the time of a half-cycle. In automotive engineering, components (e.g. valves) are controlled by half-cycles of control signals. The longer the half-cycle, the longer e.g. a valve remains open. The display can show the positive or the negative half-cycle. The measurement result shows the pulse duration in milliseconds (ms). Adding the positive and the negative pulse duration (+/-) results in the cycle period duration of a control signal.

### To measure, proceed as follows:

- Switch on the multimeter and select measuring range "ms-PULSE".
- Plug the red measuring line into the V measuring socket (9) and the black measuring line into the COM measuring socket (8).
- Use the "RANGE" button (4) to select the trigger position (+ or -).
  - + indicates the pulse duration of the positive half-cycle in ms.
  - indicates the pulse duration of the negative half-cycle in ms.
- Connect the black measuring line with the vehicle body (earth potential).
- Connect the red measuring line with the control signal.
- The display shows the pulse duration in ms. "OL" is displayed for a short time until the pulse duration has been measured. If the display keeps showing "OL", check the contacts.
- After measuring, remove the measuring lines from the test object and switch off the multimeter.





## m) Revolution measurement

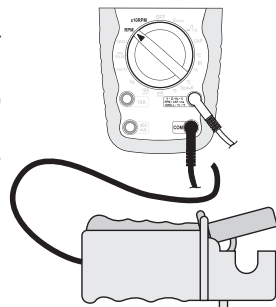


**When dealing with running engines, watch out for moving or live parts. Risk of injury!**

Revolution measurement can be carried out on vehicles with 2-stroke or 4-stroke engines with ignition distributors or 4-stroke engines without ignition distributors. The measurement is non-contact via an inductive sensor clipped to an ignition cable.

### To measure, proceed as follows:

- Switch on the multimeter and select the "RPM" measuring range for revolutions < 4000 rpm. For revolutions > 4000 rpm select the "x10RPM" measuring range. The displayed value, however, has to be multiplied by 10.
- Plug the red measuring line of the inductive tachometer into the V measuring socket (9) and the black measuring line into the COM measuring socket (8).
- Use the "RANGE" button (4) to select the engine type.
  - ⊗ for engines without ignition distributor or 2-stroke engines
  - ⊕ for 4-stroke engines with ignition distributor.
- Press the handle of the inductive tachometer together and clip it to an ignition cable. Place the inductive tachometer at a max. distance of 15 cm from the spark plug and as far away as possible from the ignition distributor.
- The number of revolutions is displayed in rpm.
- After measuring, remove the measuring lines from the test object and switch off the multimeter.



If no value is displayed, take the inductive tachometer off the ignition cable, turn it 180° and clip it back on.

If the measured values are unstable, you can use the "sensitivity" slide control on the inductive tachometer to adjust the sensitivity. Move the slide control until a stable value is displayed.

## HOLD function

The HOLD function locks the displayed value to allow you to read it comfortably or log it.



**If you test live conductors, make sure that this function is deactivated when you begin measuring. Otherwise, a false measuring result is shown!**

To activate the HOLD function, press the "HOLD" button (3). A signal tone confirms the activation and "H" appears on the display.

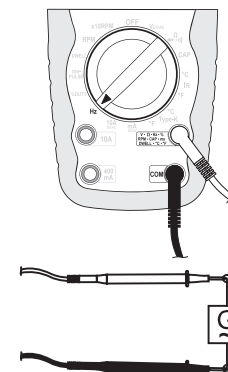
To deactivate the HOLD function, press the "HOLD" button again or switch to another measuring function.

## d) Mesure des fréquences

Le DDM peut mesurer et afficher la fréquence d'une tension de signal comprise entre 1 Hz et 40 MHz.

### Procédez comme suit pour mesurer les fréquences :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure «Hz». «Hz» apparaît à l'écran.
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure Hz (9) et le câble noir dans la douille COM (8).
- Raccordez à présent les deux pointes de la sonde à l'objet à mesurer (générateur de signal, circuit etc.).
- La fréquence s'affiche avec l'unité correspondante.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.



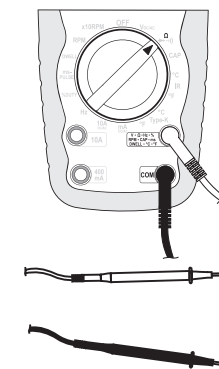
## e) Mesure des résistances



**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 :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure «Ω».
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure Ω (9) et le câble noir dans la douille COM (8).
- Assurez-vous de la continuité des câbles de mesure en reliant les deux pointes de mesure. Une valeur de résistance d'env. 0 à 0,5 ohm devra donc ensuite s'afficher (résistance interne des câbles de mesure).
- Reliez maintenant les deux pointes de mesure à l'objet à mesurer. La valeur de mesure s'affiche à l'écran à condition que l'objet à mesurer n'ait pas une haute impédance ou ne soit pas interrompu. Attendez que la valeur affichée se soit stabilisée. Pour les résistances > 1 Mohm, cela peut durer quelques minutes.
- L'affichage de « OL » (pour overload = dépassement) sur l'écran indique que vous avez dépassé la plage de mesure ou que le circuit de mesure est interrompu.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.



Lorsque vous effectuez une mesure des résistances, veillez à ce que les points de mesure que vous touchez avec les pointes soient exempts de saleté, de graisse, de vernis soudable ou d'autres produits similaires. Ce genre de circonstances peut en effet fausser le résultat de la mesure.



### c) Mesure du courant «A»



La tension maximale admissible dans le circuit de mesure du courant ne doit pas dépasser 600 V.

Les mesures > 1 A doivent être effectuées uniquement pendant maximum 30 secondes et à intervalle de 15 minutes.

**Ne mesurez en aucun cas des courants supérieurs à 10 A dans la plage de 10 A ou supérieurs à 400 mA dans la plage mA; le cas échéant, les fusibles pourraient déclencher.**

Commencez toujours la mesure du courant par la plage de mesure maximale et, si nécessaire, passez à une plage de mesure inférieure. Avant de commencer la mesure, mettez toujours le circuit hors tension. Toutes les plages de mesure du courant sont protégées par fusibles et disposent donc d'un dispositif de sécurité contre les surcharges.

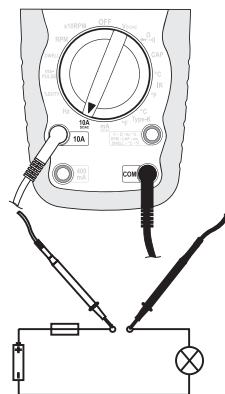
#### Pour mesurer les courants continus (A DC), procédez comme suit :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure «10A» ou «mA». Pour les courants > 400 mA, choisissez la plage «10A» et pour ceux <400 mA la plage «mA».
- Branchez, selon la plage sélectionnée, le câble de mesure rouge dans la douille 10A (6) ou la douille 400mA (7). Enfichez le câble noir dans la douille de mesure COM (8).
- Raccordez à présent les deux pointes de mesure en série à l'objet à mesurer (pile, circuit etc.) ; la polarité respective s'affiche à l'écran avec la mesure.



Dès qu'un signe négatif « - » précède la valeur mesurée du courant continu, le courant passe dans le sens inverse (ou les câbles de mesure sont inversés).

- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.



#### Pour mesurer les courants alternatifs (AAC), procédez comme suit :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure «10A» ou «mA». Pour les courants > 400 mA, choisissez la plage «10A» et pour ceux <400 mA la plage «mA». Pour commuter dans la plage AC, appuyez sur la touche «DC/AC» (2). L'écran affiche «AC».
- Branchez, selon la plage sélectionnée, le câble de mesure rouge dans la douille 10A (6) ou la douille 400mA (7). Enfichez le câble noir dans la douille de mesure COM (8).
- Connectez en série les deux pointes de la sonde à l'objet à mesurer. La valeur mesurée est affichée.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.

### PEAK function



The PEAK function is only active in the voltage and current range (V, mA, A).

The PEAK function allows fast peak value measurement with an acquisition time of up to 1 ms. Even shorter peaks (switch-on peaks etc.) can be recorded. A new reference value can be set anytime (PEAK memory is deleted). When the PEAK function is active, the current measuring range is fixed.

- Press the "PEAK" button (12) when measuring. The display shows "PMAx" along with the highest value.
- Press the "PEAK" button again to switch to "PMin". The lowest value is displayed.
- Pressing the button switches the display.
- To abort this function, hold down the "PEAK" button for about 1s until "PMAx" or "PMin" are blanked accompanied by a beep.
- To delete the PEAK memory and to set a new value, hold down the "PEAK" button for about 2 seconds when measuring until "CAL" is displayed. The new measuring range and value is set.



After changing the measuring range or the measuring function, the PEAK memory must be reset.

### MAX/MIN function

This function shows the measured max. and min. values on the display. Automatic range selection is deactivated.

- Press the "MAX/MIN" button (11) when measuring. The display shows "MAX" along with the highest value.
- Press the "MIN/MAX" button again to switch to "MIN". The lowest value is displayed.
- If you press the "MAX/MIN" button again, "MAX MIN" flashes and the currently measured value is displayed. The MIN/MAX memory remains active in the background.
- Pressing the button switches the display.
- To abort this function, hold down the "MAX/MIN" button for about 1s until "MAX", "MIN", or "MAX MIN" are blanked accompanied by a beep.

## Auto power-off function

The multimeter turns off automatically after 30 minutes if no button or rotary switch is operated. This function saves battery power and extends the service life.

To switch the multimeter on again after auto power-off, turn the rotary switch or press any function button (except for the "DC/AC" button (2) or the backlight button (10)).

### You can disable the auto power-off function.

To do so, switch off the multimeter (OFF). Hold down the "RANGE" button (4) and switch on the multimeter using the rotary switch. The clock symbol disappears from the display. The function remains inactive until the multimeter is turned off via the rotary switch.

## Switching the backlight on/off

The display can be illuminated in bad lighting conditions. Press the backlight button (10) to activate the backlight. The backlight stays on until the backlight button is pressed again or the multimeter is switched off.



To save the battery, turn off the backlight if it is not needed.

## Cleaning and maintenance

### General

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

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

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



**Regularly check the technical safety of the device and the measuring lines, e.g. check for damage to the housing or pinches etc.**

## b) Mesure de tension « V »

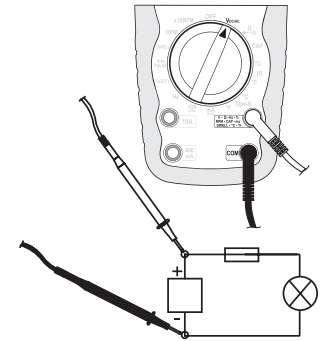
### Pour mesurer les tensions continues «V DC», procédez comme suit :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure «V».
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure V (9) et le câble noir dans la douille COM (8).
- Raccordez à présent les deux pointes de la sonde à l'objet à mesurer (pile, circuit etc.). La pointe de mesure rouge identifie le pôle positif et la pointe de mesure noire le pôle négatif.
- La polarité respective de la valeur mesurée s'affiche avec la mesure momentanée sur l'écran.



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

- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.



### Pour mesurer les tensions alternatives «V AC», procédez comme suit :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure «V». Pour commuter dans la plage AC, appuyez sur la touche «DC/AC» (2). L'écran affiche «AC».
- Enfichez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure V (9) et le câble noir dans la douille COM (8).
- Raccordez à présent les deux pointes de la sonde à l'objet à mesurer (générateur, circuit etc.).
- La valeur mesurée est indiquée à l'écran.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.

## Mode de mesure



Ne dépassez en aucun cas les grandeurs d'entrée maximales autorisées. Ne touchez aucun circuit ou aucune partie des circuits en présence de tensions supérieures à 25 V ACrms ou à 35 V DC. 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. Des câbles de mesure défectueux ne doivent plus être utilisés ! Danger de mort !

Ne pas saisir les marquages tactiles de la zone de préhension des pointes de mesure pendant la mesure.

Le mode de mesure fonctionne uniquement lorsque le boîtier et le logement des piles sont fermés.



Vous ne devez raccorder à la fois que les deux câbles de mesure à l'instrument qui sont indispensables pour le mode de mesure. Pour des raisons de sécurité, débranchez tous les câbles de mesure inutiles de l'instrument.

L'appareil de mesure répond seulement au type de protection IP67 (résistant à la poussière et à l'eau) lorsque les câbles de mesure et les 2 bouchons d'étanchéité fournis garnissent toutes les douilles de mesure.



Vous avez dépassé la plage de mesure dès que «OL» (pour Overload = dépassement) apparaît sur l'écran.

### a) Mise en marche de l'instrument de mesure

L'appareil de mesure se met en marche via le sélecteur rotatif (5). Tournez le bouton rotatif pour l'amener dans la position de mesure correspondante. Pour l'éteindre, mettez le bouton rotatif en position «OFF». Eteignez toujours l'appareil de mesure en cas d'inutilisation (position «OFF»).



Avant de travailler avec l'instrument de mesure, vous devez d'abord insérer la pile fournie. La mise en place et le remplacement de la pile sont décrits au chapitre «Nettoyage et maintenance».

## 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 device, connected lines must be disconnected from the multimeter and from any test objects. Switch off the multimeter.

Do not use agents containing carbon, benzine, alcohol or similar substances to clean the device. They corrode the surface of the measuring instrument. 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 slightly moistened cloth. Let the device become dry completely before operating it again.

## Inserting/replacing the battery

A 9V (PP3) battery is required to operate the multimeter (e.g. 1604A). You need to insert a new, charged battery prior to initial operation or when the battery replacement symbol  appears on the display.

Proceed as follows to insert or replace the battery:

- Disconnect all measuring lines from the device and switch it off.
- Fold out the tilt stand (15) and loosen both screws from the battery compartment (14).
- Remove the battery compartment from the multimeter. The battery is now accessible.
- Replace the flat battery with a new one of the same type.
- Close the battery compartment and screw it in place in reverse order.
- The multimeter is ready for use again.



**Never operate the multimeter when it is open. !RISK OF FATAL INJURY!**

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

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

Remove the battery if the device is not used over a longer period of time to prevent it from leaking.



Leaking 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 may not be recharged or dismantled. There is danger of explosion.



A compatible alkaline battery can be obtained with the following order no.:

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

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

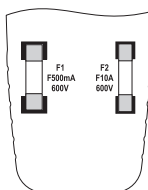
## Replacing the Fuse

Current measuring ranges “mA” and “10A” are secured against overload with quick-break fuses. If measuring in this range is no longer possible, you have to change the fuse.

Proceed as follows to replace the fuse:

- Disconnect all measuring lines from the device and switch it off.
- Fold out the tilt stand (15) and loosen both screws from the battery compartment (14).
- Remove the battery compartment as well as the tilt stand from the multimeter.
- Disconnect the battery.
- Unscrew the 6 housing screws and open the housing carefully.
- The fuses are now accessible.
- Replace the defective fuse with a new fuse of the same type and nominal voltage. The fuses have the following characteristics:

Fuse	F1	F2
Characteristic	F 500 mA/600 V	F10A/600V
Dimension	6.3 x 32 mm	6.3 x 32 mm
Type	SIBA® fuse No. 70 180 40	SIBA® fuse No. 70 094 63



- Properly close the housing again in reverse order.



Using repaired fuses or bridging the fuse holder is not admissible for safety reasons. This can cause fire or electric arc explosions. Never operate the measuring instrument when it is open.

mV	Millivolt (exp.-3)
V	volt (unité de la tension électrique)
A	volt (unité de la tension électrique)
mA	Milliampère (exp.-3)
Hz	Hertz (unité de fréquence)
kHz	Kilohertz (exp.3)
MHz	Megahertz (exp.6)
Ω	ohm (unité de la résistance électrique)
kΩ	kiloohm (exp.3)
MΩ	Megaohm (exp.6)
nF	Nanofarad (exp.-9; Farad = unité de capacité électrique)
μF	Microfarad (exp.-6)
mF	Millifarad (exp.-3)
%	% d'impulsions par rapport au signal global/période
ms	Durée d'impulsion en ms/période
°C	Degré Celsius (unité de la température)
°F	Degré Fahrenheit (unité américaine de la température)
IR/IR TEMP	Plage de mesure pour l'adaptateur de température sans contact
Type-K	Plage de mesure de la sonde thermique à contact de type K (fournie)
%DUTY	Intervalle d'impulsions en %
ms-PULSE	Durée d'impulsion
DWELL	Mesure du temps d'arrêt
RPM/x10 RPM	Mesure du régime/plage de mesure x10
MAX	Affichage des maxima
MIN	Affichage des minima
PEAK	Saisie de la valeur de crête étalonnable
PMAX	Affichage de la valeur de crête (positif)
PMIN	Affichage de la valeur de crête (négatif)
CYL	Nombre de cylindres pour le test du moteur
TRIG +/-	Déclenchement, sélection de la plage positive (+) ou négative (-) du signal
STROKE 4/2 DIS	Moteurs à 4 temps ou à 2 temps, DIS = allumage sans distributeur

- 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,
- lorsqu'il 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.

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

Veillez à une aération suffisante lorsque vous travaillez sur les moteurs en marche. Les moteurs à combustion produisent du monoxyde de carbone (CO). Le gaz inodore altère la capacité de réaction, susceptible d'entraîner un empoisonnement ou la mort.

Lors des travaux dans le compartiment moteur, faites attention aux pièces rotatives ou sous haute tension. Risque de blessures ! Portez des lunettes de protection.

Serrez toujours le frein à main pour les travaux portant sur les véhicules. Bloquez en plus les roues à l'aide de cales.

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

## Description du produit

Les valeurs de mesure sont affichées avec les unités et les symboles sur le multimètre (appelé DMM par la suite) sur un écran numérique. L'affichage des valeurs de mesure du DMM comprend 4000 counts (count = la plus petite valeur qui peut être affichée). Un bargraph indique sous forme de barres une modification rapide de la valeur.

Si le DMM n'est pas utilisé pendant environ 30 minutes, l'appareil se désactive automatiquement. Cette désactivation ménage les piles et permet de prolonger la durée de fonctionnement. La fonction de coupure peut être désactivée manuellement.

L'appareil de mesure est destiné tant à un usage amateur que professionnel.

Le pied d'appui au dos est idéal pour installer le DMM de façon à améliorer la lisibilité de l'appareil. Le DMM est résistant à la poussière et à l'eau lorsque les câbles de mesure sont branchés. Les deux douilles de mesure non affectées doivent être protégées en plus par les bouchons d'étanchéité fournis. Pour des raisons de sécurité, les poignées des câbles de mesure ne doivent pas prendre l'humidité ou être mouillées.

## Disposal



Used electronic devices are raw materials and must not be disposed of in the household waste. When the device has reached the end of its service life, please dispose of it according to the current statutory requirements at your local collecting point. It is prohibited to dispose of the device in the household waste.

### 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 the 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!**



## 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:



**Always follow the safety instructions!**

Error	Possible cause	Remedy
The multimeter does not work.	Is the battery dead?	Check the status. Replace the battery.
No change in measured values.	Is the wrong measuring function active (AC/DC)?	Check the display (AC/DC) and switch the function if necessary.
	Have the wrong measuring sockets been used?	Check the measuring sockets.
	Is the fuse defective in the current range?	Check the fuses.
	Is the HOLD function activated? (display shows "H")	Press the "HOLD" button to deactivate the function.



Repairs other than those described should only be carried out by an authorized specialist. If you have any questions about the use of the multimeter, our technical support is available under the following telephone number:

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

## Specifications

Display .....LCD, 4000 counts with bargraph  
 Measuring rate.....approx. 2 measuring operations/second  
 Measuring line length .....about 80 cm each  
 Measuring impedance .....>10MΩ (V range)  
 Automatic power-off.....approx. 30 minutes  
 Operating voltage .....9V (PP3) battery  
 Operating conditions .....0 to 50°C (<70%RH)  
 Operating altitude .....max. 2,000 m  
 Storage temperature .....-20°C to +60°C (<80%RH)  
 Weight of multimeter .....approx. 375 g  
 Dimensions (L x W x H) .....182 x 82 x 55 (mm)  
 Over-voltage category .....CAT IV 600 V, degree of pollution 2  
 Protection class .....IP67, dust and waterproof (with measuring sockets completely sealed)

### Measurement tolerances

Accuracy in ± (% of reading + display error in counts (= number of smallest points)). The accuracy is valid for one year at a temperature of +23°C (± 5°C) with relative humidity less than 70 %RH, non-condensing.

### Direct voltage

Range	Resolution	Accuracy
400 mV	0.1 mV	±(0,8% + 3)
4 V	0.001 V	±(1,5% + 2)
40 V	0.01 V	
400 V	0.1 V	
600 V	1 V	±(1,8% + 2)
Overload protection: 600 V; impedance 10 MΩ		

### CAT IV

Catégorie de surtension IV pour toute mesure effectuée à la source de l'installation basse tension (par ex. distributeur principal, point d'interconnexion des entreprises d'approvisionnement en électricité). Cette catégorie comprend également toutes les catégories inférieures (par ex. CAT III).



Potentiel à la 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 les points de connexion de l'appareil de mesure et le potentiel terrestre ne doit pas dépasser 600 V DC/AC dans la catégorie CAT IV.

Eloignez les pointes de mesure de l'objet à mesurer avant de changer de plage de mesure.

Une prudence particulière est conseillée en présence de tensions alternatives (AC) supérieures à 25V ou de tensions continues (DC) supérieures à 35 V ! Lors du contact avec des conducteurs électriques, de telles tensions peuvent provoquer un choc électrique avec danger de mort.

Avant chaque mesure, contrôlez si votre appareil de mesure et ses câbles de mesure sont intacts. N'effectuez en aucun cas des mesures lorsque l'isolation est endommagée (fissurée, déchirée, etc.).

Afin d'éviter tout risque de décharge électrique, veillez à ne pas toucher, même indirectement, les raccords ou les points de mesure sur lesquels la mesure est effectuée. Ne saisissez pas 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, vos vêtements, le sol, les circuits et les éléments du circuit, etc. soient parfaitement secs.

Évitez d'utiliser l'appareil à proximité de champs magnétiques ou électromagnétiques puissants ou d'antennes émettrices et générateurs H.F. Le valeur de mesure pourrait ainsi être faussée.

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. Un fonctionnement sans risque n'est plus assuré lorsque :



## Consignes de sécurité



Lisez intégralement le mode d'emploi avant la mise en service de l'appareil ; il contient 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 les dommages consécutifs !

De même, nous n'assumons aucune responsabilité en cas de dommages matériels ou corporels résultant d'une utilisation de l'appareil non conforme aux spécifications ou d'un non-respect des présentes consignes de sécurité ! De tels cas entraînent l'annulation de la garantie.

Du point de vue de la sécurité, cet appareil a quitté l'usine en parfait état.

Pour maintenir le produit dans cet état et pour assurer un fonctionnement sans risques, l'utilisateur est tenu d'observer les consignes de sécurité et les avertissements figurant dans le présent mode d'emploi.

Respectez les pictogrammes suivants :



Dans ce mode d'emploi, un point d'exclamation placé dans un triangle signale les 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 les 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 réalisées sur les appareils électriques et électroniques qui sont alimentés en tension par une fiche de secteur. 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.

### Alternating voltage

Range	Resolution	Accuracy
400 mV	0.1 mV	$\pm(1,5\% + 6)$
4 V	0.001 V	$\pm(1,2\% + 3)$
40 V	0.01 V	$\pm(1,5\% + 3)$
400 V	0.1 V	
600 V	1 V	$\pm(2,0\% + 4)$
Frequency range 50 - 60 Hz; effective average for sinusoidal voltage; overload protection 600 VM impedance 10 MOhm		

### Direct current

Range	Resolution	Accuracy
40 mA	0.01 mA	$\pm(1,5\% + 3)$
400 mA	0.1 mA	
10 A	0.01 A	$\pm(2,5\% + 5)$
Overload protection: 600 V, fuses; test time limit >1 A: max. 30 s with 15 min pause		

### Alternating current

Range	Resolution	Accuracy
40 mA	0.01 mA	$\pm(1,8\% + 5)$
400 mA	0.1 mA	
10 A	0.01 A	$\pm(3,0\% + 7)$
Overload protection: 600 V, fuses; test time limit >1 A: max. 30 s with 15 min pause; frequency range 50 - 60 Hz		

### Resistance

Range	Resolution	Accuracy
400 $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm(1,5\% + 5)$
4 k $\Omega$	0.001 k $\Omega$	$\pm(1,2\% + 2)$
40 k $\Omega$	0.01 k $\Omega$	$\pm(1,5\% + 2)$
400 k $\Omega$	0.1 k $\Omega$	
4 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	$\pm(2,5\% + 3)$
40 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	
Overload protection 600 V		

### Capacity

Range	Resolution	Accuracy
4 nF	0.001 nF	$\pm(6\% + 50)$
40 nF	0.01 nF	$\pm(6\% + 8)$
400 nF	0.1 nF	$\pm(3,5\% + 5)$
4 $\mu$ F	0.001 $\mu$ F	
40 $\mu$ F	0.01 $\mu$ F	
400 $\mu$ F	0.1 $\mu$ F	$\pm(10\% + 10)$
4 mF	0.001 mF	
40 mF	0.01 mF	
Overload protection 600 V		

### Frequency

Range	Resolution	Accuracy	Sensitivity
4 kHz	0.001 kHz	$\pm(1,5\% + 4)$	> 5 Vrms
40 kHz	0.01 kHz		
400 kHz	0.1 kHz		
4 MHz	0.001 MHz	$\pm(2,0\% + 5)$	> 15 Vrms
40 MHz	0.01 MHz		
Overload protection 600 V, rms = effective value			

### Duty cycle

Range	Resolution	Accuracy	Sensitivity
0,5 – 99,0 %	0,1 %	$\pm(2,2\% + 6)$	> 5 Vrms
Overload protection 600 V; pulse width: 100 $\mu$ s - 100 ms; frequency range: 5 Hz - 100 kHz			

### Pulse width

Range	Resolution	Accuracy
1.0 - 20 ms	0.1 ms	$\pm(2,2\% + 25)$
Overload protection 600 V		

### Diode test

Test voltage	Resolution	Accuracy	Test current
3.0 V	0.001 V	$\pm(5,0\% + 15)$	1 mA (typical)
Overload protection 600 V			

## Éléments de commande

Voir le volet rabattable

- 1 Écran (à cristaux liquides)
- 2 Touche de commutation des fonctions de mesure à double affectation (sous-fonctions)
- 3 Touche HOLD pour «geler» la valeur affichée à l'écran
- 4 Touche RANGE pour commuter entre les fonctions de mesure marquées en jaune et le réglage manuel de la plage de mesure
- 5 Bouton rotatif
- 6 Douille de mesure de 10 A pour mesurer le courant compris entre 0,01 A et 10 A
- 7 Douille de mesure de 400mA pour mesurer le courant compris entre 0,01 mA et 400 mA
- 8 Douille de mesure COM (masse de référence, potentiel négatif)
- 9 Douille de mesure V pour toutes les fonctions de mesure (sauf celle de la mesure du courant) telles que tension, résistance, fréquence, température, régime, test du moteur et capacité (potentiel positif)
- 10 Touche éclairage pour allumer et éteindre l'éclairage de l'écran
- 11 Touche MAX/MIN
- 12 Touche PEAK pour la saisie rapide (1ms) de la valeur de crête dans la plage V et A/mA
- 13 Support amovible des pointes de mesure
- 14 Logement des piles
- 15 Pied d'appui rabattable

## Utilisation conforme

- Mesure et affichage des valeurs électriques appartenant à la catégorie de surtension CAT IV (jusqu'à 600V maxi. par rapport au potentiel terrestre, conformément à la norme EN 61010-1) ou à toutes les catégories inférieures.
- Mesure de tensions continues et alternatives jusqu'à 600 V DC/AC rms (effectif) maximum.
- Mesure des courants continu et alternatif dans 2 domaines compris entre 0 et 400µA et 0 et 0 A (>1A pendant 30 secondes maximum et avec une pause de 15 minutes entre les mesures).
- Mesure des fréquences jusqu'à 40 MHz et duty-cycle (intervalle d'impulsions en %) et durée d'impulsion
- Mesure des résistances jusqu'à 40 Mohms.
- Essai de continuité (< 35 ohms de manière acoustique) et essai de diodes.
- Mesure des capacités jusqu'à 40 mF
- Mesure de la température comprise entre -30°C et +1000 avec sonde à contact (type K) et comprise entre -30 et +250 °C maxi avec sonde thermique de type K fournie
- Mesure de la température comprise entre -30°C et +550 °C avec adaptateur de pour thermomètre infrarouge sans contact (avec adaptateur de pour thermomètre infrarouge en option)
- Mesure du régime des moteurs avec et sans distributeur d'allumage au moyen d'un réducteur de régime inductif
- Mesure du temps d'arrêt des moteurs de 4 à 8 cylindres en fonction de la vitesse

Les fonctions de mesure peuvent être sélectionnées via le commutateur rotatif. La sélection automatique est activée dans toutes les plages de mesure, sauf dans les plages de mesure du courant.

L'appareil de mesure est résistant à la poussière et à l'eau si vous utilisez les câbles de mesure fournis et les bouchons d'étanchéité (IP67).

Les deux entrées de mesure de courant sont protégées contre les surcharges par des fusibles HPC en céramique. La tension dans le circuit de mesure du courant ne doit pas dépasser 600 V.

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. La mesure ne doit pas être réalisée dans des conditions ambiantes défavorables.

Des conditions d'environnement défavorables sont :

- la poussière et gaz, vapeurs ou solutions inflammables,
- un orage ou des temps orageux ou autres puissants champs électrostatiques etc.

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

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.

Lisez attentivement la notice d'utilisation et conservez celle-ci pour pouvoir la consulter ultérieurement.

Respectez impérativement les consignes de sécurité !

### Temperature measurement "Type-K"

Range	Resolution	Accuracy
-30 to +1,000°C	1°C	±(3.5% + 5°C)*
-22 to +1,832 °C	1°F	±(3.5% + 8°F)*

Overload protection 600 V; k-type thermo element; \* sensor accuracy not included

### Number of revolutions

Range	Resolution	Accuracy
RPM 4	600 - 4000 rpm	1 rpm
	1000 - 12000 rpm (x10)	10 rpm
RPM2	300 - 4000 rpm	1 rpm
DIS	1000 - 6000 rpm (x10)	10 rpm

Overload protection 600 V; effective measurement >600 rpm

### Dwell angle

Range	Resolution	Accuracy
4CYL	0 – 90°	0,1°
5CYL	0 – 72°	
6CYL	0 – 60°	
8CYL	0 – 45°	

Overload protection 600 V

### Acoustic continuity check

<35 Ω continuous tone, test current 1 mA typical, overload protection 600 V



**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® vous offre une technologie fiable à un rapport qualité-prix particulièrement avantageux.

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

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

## Table des matières

Introduction .....	60
Contenu de la livraison .....	61
Utilisation conforme .....	62
Éléments de commande .....	63
Consignes de sécurité .....	64
Description du produit .....	66
Indications apparaissant à l'écran et symboles .....	67
Mode de mesure .....	69
a) Mise en marche de l'appareil de mesure .....	69
b) Mesure de la tension «V» .....	70
c) Mesure du courant «A» .....	71
d) Mesure des fréquences .....	72
e) Mesure des résistances .....	72
f) Test de diodes .....	73
g) Contrôle de continuité .....	73
h) Mesure des capacités .....	74
i) Mesure de la température .....	74
j) Mesure du temps d'arrêt .....	76
k) Intervalle d'impulsions «Duty Cycle» .....	76
l) Mesure de la largeur d'impulsion «ms» .....	77
m) Mesure du régime .....	78
Fonction HOLD .....	78
Fonction PEAK .....	79
Fonction MAX/MIN .....	79
Fonction de désactivation automatique (Auto-Power-OFF) .....	80
Allumage et extinction de l'éclairage de l'écran .....	80
Nettoyage et maintenance .....	80
Mise en place et remplacement de la pile .....	81
Remplacement des fusibles .....	82
Élimination .....	83
Dépannage .....	83
Caractéristiques techniques .....	84

## Contenu de la livraison

Multimètre et pile bloc 9V  
Sonde thermique à contact, type K  
Adaptateur enfichable universel pour sonde thermique de type K  
Câbles de mesure de sécurité rouge et noir (avec bouchon d'étanchéité sur la fiche, pour utilisation IP67)  
2 bouchons d'étanchéité  
Réducteur de régime inductif  
Coffret plastique  
Notice d'utilisation