

## **Multimètre numérique**

**Code : 124602**

Cette notice fait partie du produit. Elle contient des informations importantes concernant son utilisation. Tenez-en compte, même si vous transmettez le produit à un tiers.

**Conservez cette notice pour tout report ultérieur !**

### **Note de l'éditeur**

Cette notice est une publication de la société Conrad, 59800 Lille/France. Tous droits réservés, y compris la traduction. Toute reproduction, quel que soit le type (p.ex. photocopies, microfilms ou saisie dans des traitements de texte électronique) est soumise à une autorisation préalable écrite de l'éditeur.

Reproduction, même partielle, interdite.

Cette notice est conforme à l'état du produit au moment de l'impression.

**Données techniques et conditionnement soumis à modifications sans avis préalable.**

© Copyright 2001 par Conrad. Imprimé en CEE. XXX/03-10/JV

The logo for Conrad, featuring a stylized 'C' followed by the word 'ONRAD' in a bold, sans-serif font.

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 supérieure issu d'une marque se distinguant par sa compétence technique 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 plaisir avec votre nouveau produit Voltcraft® !**

## Table des matières

Utilisation conforme .....	3
Éléments de commande .....	5
Consignes de sécurité .....	6
Description du produit .....	8
Contenu de la livraison .....	9
Indications apparaissant à l'écran et symboles .....	9
<b>Mode de mesure .....</b>	<b>10</b>
a) Mise sous tension du multimètre .....	11
b) Mesure de la tension « V » .....	11
c) Mesure du courant « A » .....	12
d) Mesure de la fréquence .....	13
e) Mesure de la résistance .....	13
f) Test des diodes .....	14
g) Contrôle de continuité .....	15
h) Mesure de la capacité .....	15
i) Mesure de la température (uniquement VC850) .....	16
Fonction RANGE, sélection manuelle de la plage de mesure .....	17
Fonction REL .....	17
Fonction HOLD .....	17
Fonction Low imp. 400 k $\Omega$ .....	18
Interface RS232 .....	18
Éclairage de l'écran .....	18
Fonction secondaire Hz% .....	19
<b>Entretien et nettoyage .....</b>	<b>19</b>
Généralités .....	19
Nettoyage .....	19
Ouverture de l'appareil de mesure .....	20
Contrôle/remplacement des fusibles .....	20
Mise en place et remplacement de la pile .....	21
<b>Élimination .....</b>	<b>22</b>
<b>Dépannage .....</b>	<b>23</b>
<b>Caractéristiques techniques .....</b>	<b>24</b>

## Capacité

Plage	Précision	Résolution
40 nF	± (3,0 % + 5) avec fonction REL	0,01 nF
400 nF		0,1 nF
4 µF		0,001 µF
40 µF	±(3,0% + 5)	0,01 µF
400 µF	±(4,0% + 5)	0,1 µF
4000 µF	non spécifié	1 µF
Protection contre les surcharges 1000 V		

## Fréquence/Duty Cycle

Plage	Précision	Résolution
10 Hz – 10 MHz	±(0,1% + 3)	0,001 Hz - 0,01 MHz
0,1 – 99,9 %	non spécifié	0,1 %
Protection contre les surcharges 750 V Sensibilité : 200 mV ; amplitude max. 5 Veff (> 5 V avec impédance variable)		

## Température (uniquement VC850)

Plage	Précision*	Résolution
-40 à -20 °Cv	-(8,0% + 5)	1 °C
-20 à 0 °C	±(1,2% + 4)	
0 à 100 °C	±(1,2% + 3)	
100 à 1 000 °C	±(2,5% + 2)	
* sans tolérance de sonde		

## Test des diodes

Tension d'essai	Résolution
env. 3,7 V	0,001 V
Protection contre les surcharges : 1000 V	

Contrôle de continuité acoustique <30 Ω signal continu, tension de contrôle : env. 0,65 VCC ; protection contre les surcharges 1000 V



**Ne dépassez en aucun cas les valeurs 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 VCC. Danger de mort !**

## Utilisation conforme

- Mesure et affichage des valeurs électriques appartenant à la catégorie de surtension CAT IV jusqu'à max. 600 V ou CAT III jusqu'à max. 1000 V par rapport au potentiel de terre, conformément à la norme EN 61010-1 et à toutes les catégories inférieures.
- Mesure de la tension continue et alternative jusqu'à max. 1 000 VCC, 750 VCA.
- Mesure du courant continu et alternatif jusqu'à max. 10 A.
- Mesure de la fréquence jusqu'à 10 MHz
- Mesure des capacités jusqu'à 4000 µF
- Mesure des résistances jusqu'à 60 MΩ
- Contrôle de continuité (< 30 Ω, acoustique)
- Test des diodes
- Mesure de la température de - 40 à + 1000 °C (uniquement VC850)

Les fonctions de mesure peuvent être sélectionnées via le commutateur rotatif. La sélection de la plage de mesure a lieu automatiquement dans toutes les fonctions de mesure (hors test des diodes et test de continuité). Un réglage manuel est possible à tout moment.

Pour VC850, les valeurs de mesure réelles-effectives (True RMS) sont affichées dans la plage de mesure de la tension et du courant. Pour VC830, la valeur moyenne (RMS Sinus) est affichée. La polarité est automatiquement affichée.

Les deux entrées de mesure de courant sont protégées contre les surcharges. La tension dans le circuit de mesure du courant ne doit pas dépasser 1000 V dans la catégorie CAT III ou 600 V dans la catégorie CAT IV. Les deux plages de mesure de courant sont protégées par des fusibles HPC en céramique. Une fonction basse impédance (Low imp) permet de réaliser la mesure à impédance interne réduite qui bloque les tensions fantômes susceptibles d'apparaître dans les mesures à haute impédance. La mesure à impédance réduite n'est autorisée que dans les circuits de mesure jusqu'à max. 1 000 V et pendant 3 secondes maximum. En cas d'activation de la touche Low imp, un signal sonore retentit et un message d'avertissement apparaît à l'écran. Le multimètre fonctionne avec une pile alcaline classique de 9 V. L'appareil est conçu uniquement pour fonctionner avec le type de pile indiqué.

Le multimètre ne doit être utilisé ni en position ouverte, ni avec le compartiment à piles ouvert et ni en l'absence de couvercle du compartiment à piles. Le dispositif de protection breveté ne permet aucune ouverture du couvercle du compartiment à piles et à fusibles lorsque les câbles de mesure sont enfichés dans les douilles de mesure. Il empêche également le branchement de câbles de mesure lorsque le couvercle du compartiment à piles et à fusibles est ouvert.

Les mesures ne doivent être effectuées ni dans des locaux humides ni dans des conditions ambiantes défavorables. Exemples de conditions ambiantes défavorables :

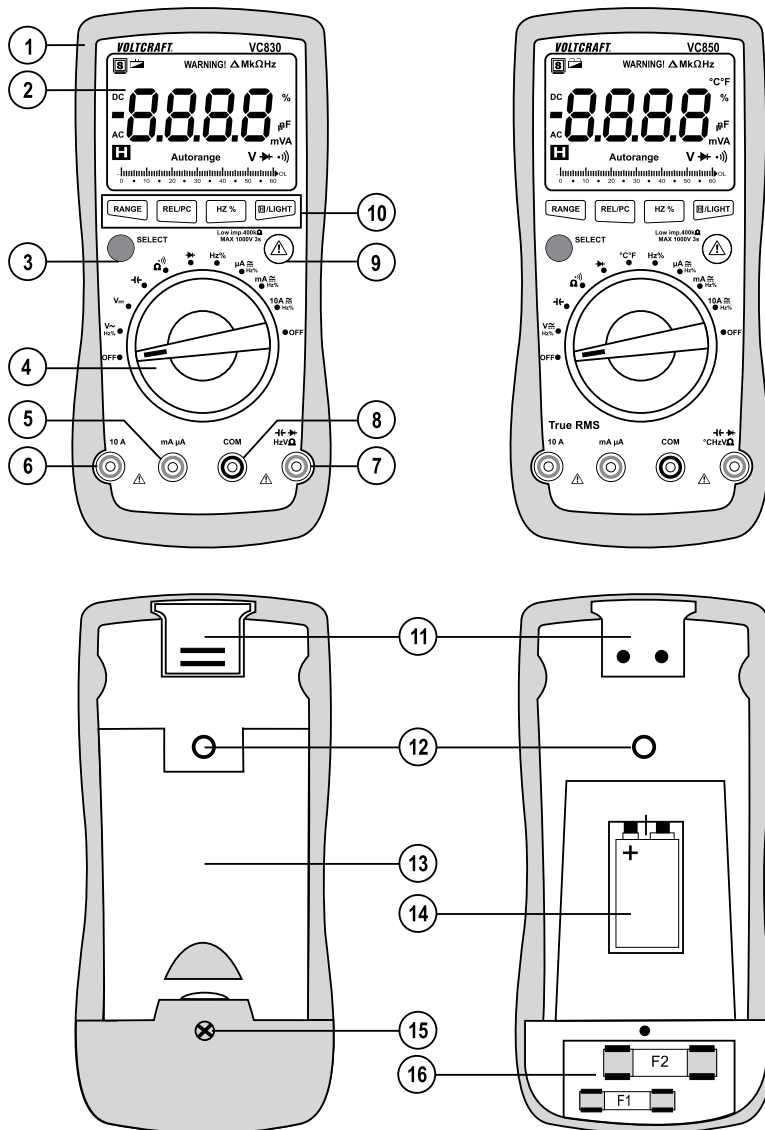
- Présence de liquides ou humidité atmosphérique élevée,
- Poussière et gaz, vapeurs ou solvants inflammables,
- Orage ou conditions orageuses et champs électrostatiques puissants, etc.

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 peut endommager le produit et entraîner des risques, ex. : courts-circuits, incendies, décharges électriques, etc. Il est interdit de modifier ou de transformer l'ensemble du produit.

Lisez attentivement le mode d'emploi et conservez-le pour pouvoir le consulter ultérieurement.

Observez impérativement les consignes de sécurité !



Courant continu

Plage	Précision	Résolution
600 $\mu$ A	$\pm(0,8\% + 3)$	0,1 $\mu$ A
6000 $\mu$ A		1 $\mu$ A
60 mA		0,01 mA
600 mA		0,1 mA
6 A	$\pm(1,2\% + 5)$	0,001 A
10 A		0,01 A

Protection contre les surcharges : fusibles ; limitation de la durée de mesure > 5 A : max. 10 x et pause de 10 min.

Courant alternatif

Plage	Précision	Résolution
600 $\mu$ A	$\pm(1,0\% + 2)$	0,1 $\mu$ A
6000 $\mu$ A		1 $\mu$ A
60 mA	$\pm(1,2\% + 3)$	0,01 mA
600 mA		0,1 mA
6 A	$\pm(1,5\% + 5)$	0,001 A
10 A		0,01 A

Protection contre les surcharges : fusibles ; limitation de la durée de mesure > 5 A : max. 10 x et pause de 10 min.  
 Plage de fréquences 45 - 400 Hz ; Protection contre les surcharges 750 V  
 VC830 : Valeur moyenne efficace (RMS) en cas de tension sinusoïdale  
 VC850 TrueRMS : facteur de crête (Crest Factor) : max. 3,0 (pour 750 V max. 1,5)

Résistance :

Plage	Précision	Résolution
600 $\Omega$	$\pm(0,8\% + 3)$ avec fonction REL	0,1 $\Omega$
6 k $\Omega$		0,001 k $\Omega$
60 k $\Omega$	$\pm(0,8\% + 2)$	0,01 k $\Omega$
600 k $\Omega$		0,1 k $\Omega$
6 M $\Omega$	$\pm(1,2\% + 2)$	0,001 M $\Omega$
60 M $\Omega$	$\geq 20$ M $\Omega$ : $\pm(1,5\% + 5)$	0,01 M $\Omega$

Protection contre les surcharges 1000 V ; tension de mesure : env. 0,4 V

## Caractéristiques techniques

Ecran	6000 Counts (signes)
Vitesse de mesure	env. 3 mesures/seconde
Longueur des câbles de mesure	env. 90 cm chacun
Impédance de mesure	> 10 M $\Omega$ (plage V)
Tension de service	Pile bloc de 9 V
Conditions de travail	0 à 30°C (<75 %rF), > 30 à 40°C (< 50 %rF)
Hauteur de service	max. 2 000 m
Température de stockage	-10°C à +50°C
Poids	env. 380 g
Dimensions (L x l x h)	185 x 91 x 43 (mm)
Catégorie de surtension	CAT III 1000 V, CAT IV 600 V, degré d'encrassement 2

### Tolérances de mesure

Indication de précision en  $\pm$  (% 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 ( $\pm$  5°C), pour une humidité rel. de l'air inférieure à 75 %, sans condensation. Coefficient de température : + 0,1 x (précision spécifiée)/1°C

#### Tension continue

Plage	Précision	Résolution
600 mV	$\pm(0,5\% + 3)$	0,1 mV
6 V	$\pm(0,5\% + 2)$	0,001 V
60 V		0,01 V
600 V		0,1 V
1 000 V	$\pm(0,8\% + 3)$	1 V
Protection contre les surcharges 1000 V; Impédance : 10 M $\Omega$		

#### Tension alternative

Plage	Précision	Résolution
6 V	$\pm(0,8\% + 3)$	0,001 V
60 V		0,01 V
600 V		0,1 V
750 V	$\pm(1,0\% + 5)$	1 V
Plage de fréquences 45 - 400 Hz ; Protection contre les surcharges 750 V		
VC830 : Valeur moyenne efficace (RMS) en cas de tension sinusoïdale		
VC850 TrueRMS : facteur de crête (Crest Factor) : max. 3,0		
Erreur d'affichage autorisée en cas d'entrée de mesure ouverte : 2 counts		
Erreur d'affichage autorisée en cas d'entrée de mesure court-circuitée : 20 counts		

## Eléments de commande

- 1 Protection en caoutchouc solide
- 2 Ecran
- 3 Touche SELECT pour basculer entre les fonctions (symboles rouges)
- 4 Commutateur rotatif permettant de sélectionner la fonction de mesure
- 5 Douille de mesure mA $\mu$ A
- 6 Douille de mesure 10 A
- 7 Douille de mesure HzV $\Omega$  (pour les valeurs continues « plus »)
- 8 Douille de mesure COM (potentiel de référence, « moins »)
- 9 Touche Low Imp. 400 k $\Omega$  pour changer d'indépendance
- 10 Touches de fonction
  - RANGE : commutation manuelle de la plage de mesure
  - REL/PC : REL = mesure de la valeur de référence, PC = active l'interface
  - Hz/% : commutation de fonction (symbole jaune, uniquement actif dans les plages de mesure CA)
  - H/LIGHT : fonction Hold pour maintenir l'affichage de la mesure, activation de l'éclairage de l'écran
- 11 Interface RS232 à isolation optique
- 12 Filet du raccord de trépied
- 13 Pied d'appui rabattable
- 14 Compartiment à piles
- 15 Vis pour le compartiment à piles et à fusibles
- 16 Compartiment à fusibles

## 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 en cas d'éventuels 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.

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

Respectez les pictogrammes suivants :



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



Le symbole de l'éclair dans un triangle met en garde contre tout risque de décharge électrique ou toute mise en danger 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 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 (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.

## 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 :



Respectez impérativement les consignes de sécurité !

Problème	Cause possible	Solution
Le multimètre ne fonctionne pas.	La pile est-elle usagée ?	Contrôlez l'état. Remplacement des piles.
Pas de modification de la valeur.	Une fonction de mesure erronée est-elle activée (CA/CC) ?	Contrôlez l'affichage (CA/CC) et commutez la fonction, si nécessaire.
	Branchez les câbles de mesure dans les douilles de mesure ?	Contrôlez l'emplacement des câbles de mesure.
	Le fusible est-il défectueux ?	Contrôlez les fusibles.
L'appareil de mesure émet un bip et le symbole « AVERTISSEMENT ! » clignote	La fonction HOLD est-elle activée ? (affichage « H »)	Appuyez sur la touche « H » pour désactiver cette fonction.
	Câbles de mesure mal raccordés	Raccordez les câbles de mesures correctement sur l'appareil de mesure ou modifiez la fonction de mesure.



Les réparations autres que celles décrites précédemment doivent être exécutées uniquement par un technicien qualifié et agréé. Si vous avez des questions concernant la manipulation de l'appareil de mesure, notre support technique est à votre disposition.



En cas de non-utilisation prolongée, retirez la pile de l'appareil afin d'éviter les fuites.

En cas de contact avec la peau, les piles qui fuient ou qui sont endommagées peuvent occasionner des brûlures par acide. Mettez pour cette raison des gants de protection appropriés pour retirer de telles piles.

Veillez à ne pas court-circuiter les piles. Ne jetez pas de piles dans le feu. Les piles ne doivent être ni rechargées ni démontées. Danger d'explosion.



Vous pouvez commander une pile alcaline correspondante sous la référence suivante : Réf. 65 25 09 (à commander par unité).

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

## Élimination



Les anciens appareils électroniques sont des produits recyclables qui ne doivent pas être jetés avec les ordures ménagères. Si l'appareil arrive au terme de sa durée de vie, il conviendra de l'éliminer conformément aux prescriptions légales en vigueur auprès des centres de récupération de votre commune. Une élimination dans les ordures ménagères est interdite.

### Élimination des piles usagées !

Le consommateur final est légalement tenu (**ordonnance relative à l'élimination des piles usagées**) de rapporter toutes les piles et batteries usagées ; **il est interdit de les jeter dans les ordures ménagères !**



Les piles et batteries qui contiennent des substances toxiques sont caractérisées par les symboles ci-contre, qui indiquent l'interdiction de les jeter dans les ordures ménagères. Les désignations des métaux lourds obligeant au recyclage sont les suivantes : **Cd** = cadmium, **Hg** = mercure, **Pb** = plomb. Vous pouvez rapporter gratuitement vos piles et batteries usagées dans les centres de récupération de votre commune, dans nos succursales ou dans tous les points de vente de piles et de batteries.



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

### CAT IV

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



Potentiel de terre

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

Veillez consulter un spécialiste si vous avez des doutes sur la manière dont fonctionne le produit ou des questions sur la sécurité ou le 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 directives en matière 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 de terre ne doit pas dépasser 1000 VCC/CA en CAT III ou 600 V en 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 (CA) supérieures à 25 V ou de tensions continues (CC) 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, vérifiez que ni votre appareil de mesure ni les câbles de mesure ne sont endommagés. N'effectuez jamais de mesures si l'isolation de protection est endommagée ( déchirée, arrachée, 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 de faire fonctionner l'appareil à proximité immédiate de :

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

Le valeur de mesure pourrait ainsi être faussée.

Lorsqu'un fonctionnement sans risque de l'appareil n'est plus assuré, mettez l'appareil hors service et assurez-vous qu'il ne pourra pas être remis involontairement sous tension. Une utilisation sans danger n'est plus possible si :

- 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 risquerait de détruire l'appareil. Attendez que l'appareil non branché ait atteint la température ambiante.

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

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

## Description du produit

Les valeurs de mesure s'affichent sur le multimètre (appelé DMM par la suite) sur un écran numérique. L'affichage des valeurs de mesure du DMM comprend 6000 counts (count = la plus petite valeur qui peut être affichée).

L'appareil de mesure est destiné aussi bien 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 compartiment à piles et à fusibles peut être ouvert uniquement lorsque tous les câbles de mesure sont débranchés de l'appareil de mesure. Il est impossible de brancher les câbles de mesure dans les douilles correspondantes lorsque le compartiment à piles et à fusibles est ouvert. Ce principe accroît la sécurité de l'utilisateur.

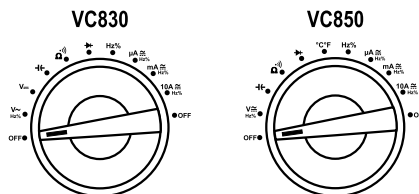
Dans la plage de mesure de tension et de courant, un signal sonore avec affichage de l'écran clignotant « AVERTISSEMENT ! » a lieu en cas de câbles de mesures mal raccordés. Raccordez correctement les câbles de mesure avant d'effectuer la mesure.

### Commutateur rotatif (4)

Un commutateur rotatif permet de sélectionner les fonctions de mesure individuelles. La sélection automatique de la plage (Autorange) est active. La plage de mesure correspondante est toujours réglée. Commencez toujours la mesure du courant par la plage de mesure maximale (10) et, si nécessaire, passez à une plage de mesure inférieure.

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

La figure illustre l'agencement des fonctions de mesure de VC830 et VC850.



### Procédez comme suit pour changer le fusible :

- Débranchez les câbles de mesure raccordés du circuit et de votre appareil de mesure. Eteignez le DMM.
- Ouvrez le boîtier comme décrit au chapitre « Ouverture de l'appareil de mesure ».
- 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
Données nominales	F 500 mA H 1000 V	F 10A H 1000 V
Pouvoir de coupure	30 kA	
Dimensions	6,3 x 32 mm	10 x 38 mm
Type	ESKA MULTI Fuse	ESKA MULTI Fuse 1038827
Référence	53 90 21	53 90 26

- Refermez le boîtier avec précaution.



**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'appareil de mesure lorsqu'il est ouvert.**

### Mise en place et remplacement de la pile

Une pile bloc de 9 volts (ex. : 1604 A) 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 les câbles de mesure raccordés du circuit et de votre appareil de mesure. Eteignez le DMM.
- Ouvrez le boîtier comme décrit au chapitre « Ouverture de l'appareil de mesure ».
- Remplacez la pile usagée par une pile neuve du même type. Insérez une pile neuve dans le compartiment à piles (14), en respectant la polarité. Veillez à la polarité indiquée dans le compartiment à piles.
- Refermez le boîtier avec précaution.



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

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

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



## Ouverture de l'appareil de mesure

Pour des raisons de sécurité, le fusible et la pile ne peuvent être remplacés que si tous les câbles de mesure ont été débranchés de l'appareil. Le compartiment à piles et à fusibles (15) ne peut être ouvert lorsque les câbles de mesure sont branchés.

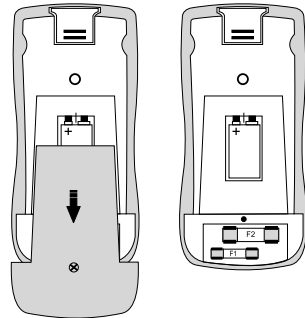
En cas d'ouverture, toutes les douilles de mesure sont verrouillées en plus mécaniquement pour empêcher de les raccorder ultérieurement, boîtier ouvert. Le verrouillage se débloque automatiquement quand le compartiment à piles et à fusibles est refermé.

Le modèle du boîtier permet seulement d'accéder à la pile et aux fusibles, même lorsque leur compartiment est ouvert. Le boîtier ne doit pas être complètement ouvert et démonté plus qu'il ne le faut.

Ces mesures renforcent la sécurité et la facilité d'utilisation pour l'utilisateur.

Procédez comme suit pour l'ouverture :

- Débranchez tous les câbles de mesure de l'appareil et éteignez-le.
- Desserrez et retirez la vis située à l'arrière du compartiment à piles (15).
- Relevez le pied. Retirez le couvercle du compartiment à piles et à fusibles par le bas de l'appareil de mesure.
- Les fusibles et le compartiment à piles sont maintenant accessibles.
- Refermez le boîtier en procédant dans le sens inverse et vissez le compartiment à piles et à fusibles.
- L'appareil de mesure est de nouveau opérationnel.



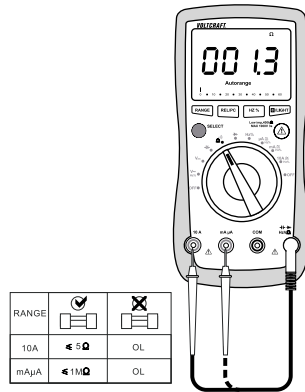
## Contrôle/remplacement des fusibles

Les deux plages de mesure de courant 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.

L'appareil de mesure permet de contrôler les fusibles avec le boîtier fermé.

Pour le contrôle, procédez comme suit :

- Sélectionnez la plage de mesure sur le commutateur rotatif «  $\Omega$  ».
- Branchez un câble de mesure dans la douille « V $\Omega$  ».
- Touchez la douille de mesure de courant à vérifier avec la pointe de contrôle.
- Si une valeur de mesure est affichée, le fusible est ok. Si « OL » reste affiché à l'écran, le fusible correspondant est alors défectueux et doit être changé.



## Contenu de la livraison

Multimètre avec protection en caoutchouc solide

Pile bloc de 9 V

Câbles de mesure de sécurité




Logiciel sur CD

Mode d'emploi

## Indications apparaissant à l'écran et symboles

Les symboles et les indications diffèrent selon le modèle. Liste de tous les symboles et indications possibles de la série VC800.

- Symbole Delta pour la mesure de la valeur relative (= mesure de la valeur de référence).
- Autorange désigne la « sélection automatique de la plage de mesure ».
- H Fonction Data Hold activée
- OL Overload = Dépassement ; la plage de mesure a été dépassée
- OFF Position de commutateur « Arrêt »
- Symbole de remplacement des piles ; veuillez remplacer le plus vite possible les piles afin d'éviter toute erreur de mesure.
- Symbole pour le test des diodes
- Symbole pour le contrôleur acoustique de continuité
- ~ AC (CA) Grandeur alternative de la tension et du courant
- ≡ DC (CC) Grandeur continue de la tension et du courant
- mV Millivolt (exp.-3)
- V Volt (unité de la tension électrique)
- A Ampère (unité de la tension électrique)
- mA Milliampère (exp.-3)
- μA Microampère (exp.-6)
- Hz Hertz (unité de fréquence)
- kHz Kilohertz (exp.3)
- MHz Mégahertz (exp.6)
- % Duty-Cycle, affiche le pourcentage de la demi-onde positive
- °C Degré Celsius
- °F Degré Fahrenheit
- Ω Ohm (unité de la résistance électrique)
- kΩ Kiloohm (exp.3)

MΩ	Mégaohm (exp.6)
nF	Nanofarad (exp.-9 ; unité de capacité électrique, symbole $\text{⋈}$ )
μF	Microfarad (exp.-6)
$\text{⋈}$	Symbole pour la plage de mesure de la capacité
AVERTISSEMENT !	Symbole d'avertissement pour les tensions >30 VCA/CC, fonction Low imp et câbles de mesure mal raccordés
	Symbole pour le transfert de données (interface RS232 active)
	Affichage sous forme de graphique à barres (uniquement pour V, A, Ω)
	Symbole pour les fusibles intégrés

## 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 VCC. Danger de mort !**

**Avant le début de la mesure, assurez-vous de l'absence de dommages (coupures, fissures ou pincements) au niveau des câbles de mesure raccordés. Les câbles de mesure défectueux ne doivent plus être utilisés. Danger de mort !**

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

**Le mode de mesure fonctionne uniquement lorsque le compartiment à piles et à fusibles est fermé. Compartiment ouvert, toutes les douilles de mesure sont protégées mécaniquement contre tout branchement.**



**Vous ne devez raccorder à la fois que les deux câbles de mesure à l'appareil de mesure qui sont indispensables pour le mode de mesure. Pour des raisons de sécurité, débranchez tous les câbles de mesure inutiles de l'appareil de mesure. Les mesures dans les circuits > 50 VCA et > 75 VCC doivent uniquement être effectuées par des spécialistes et personnes qualifiées, qui sont familiarisés avec les directives en vigueur et les dangers associés.**



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

## Fonction secondaire Hz%

Dans toutes les plages de mesure pour les grandeurs alternatives, il est possible d'afficher la fréquence ou l'intervalle d'impulsion (Duty-Cycle) de la demi-onde positive en %. La fonction de mesure n'a pas besoin d'être commutée avec le commutateur rotatif.

La commutation a lieu au moyen de la touche « Hz% » (10). Toutes les fonctions de mesure en jaune sur le commutateur rotatif sont commutées au moyen de cette touche à chaque activation.

## Nettoyage et entretien

### 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'appareil 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 de dommages au niveau du boîtier ou d'écrasement, etc.**

### 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 raccordés de l'appareil de mesure et de tous les objets de mesure. Eteignez le DMM.**

Pour nettoyer l'appareil, n'utilisez jamais de produits à base de carbone, ni d'essence, d'alcool ou équivalents. 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 jamais, pour le nettoyage, d'outils à arêtes vives, de tournevis, de brosses métalliques ou équivalents.

Utiliser un chiffon propre, non pelucheux, antistatique et légèrement humide pour nettoyer l'appareil, l'écran et les câbles de mesure. Laissez l'appareil sécher entièrement avant de le réutiliser pour la prochaine mesure.

## Fonction Low imp. 400 k $\Omega$



Cette fonction ne doit être utilisée que pour des tensions de max. 1 000 V et pendant 3 secondes max.

Dans la plage de mesure de la tension, cette fonction permet de réduire l'impédance de mesure de 10 M $\Omega$  à 400 k $\Omega$ . La réduction de l'impédance bloque les tensions fantômes éventuelles qui pourraient fausser le résultat de la mesure.


Appuyez sur cette touche (9) pendant max. 3 secondes en effectuant la mesure de tension (1 000 V max. !). Dès que la touche est relâchée, le multimètre retourne à une impédance normale de 10 M $\Omega$ . Pendant que la touche est enfoncée, un bip sonore est émis et « AVERTISSEMENT ! » est affiché à l'écran.

## Interface RS232

Une interface à isolation optique permettant de transmettre les données de mesure à un ordinateur et de les traiter est intégrée à l'arrière de l'appareil de mesure.

La liaison de données peut être établie avec des câbles de données en série optionnels (RS232 ou USB) avec une interface libre sur votre ordinateur.

Déplacez le cache de l'interface (11) vers le haut du boîtier. Placez l'adaptateur en forme de cale du câble d'interface en option par le haut et à ras de la rainure du boîtier (11) sur l'appareil de mesure.

L'interface est éteinte en mode normal. Pour l'activer, maintenez la touche « REL/PC » enfoncée pendant 2 s avec le DMM allumé. L'activation est indiquée au moyen du symbole d'interface  et d'un bref bip sonore. Pour la désactiver, maintenez la touche « REL/PC » enfoncée pendant env. 2 s ou éteignez le DMM.

Installez le logiciel fourni.

Observez la notice d'installation et d'utilisation du logiciel, disponible sur le CD-ROM.



Références des câbles de données en option :

Réf. 12 56 40 RS232

Réf. 12 03 17 USB

## Eclairage de l'écran

En cas de mauvaises conditions lumineuses, l'écran peut être éclairé. L'éclairage s'éteint automatiquement après env. 10 s.

Pour l'activer, maintenez la touche « LIGHT » (10) enfoncée pendant env. 2 s. Pour désactiver l'éclairage, appuyez à nouveau sur la touche « LIGHT » pendant env. 2 s ou éteignez le DMM.

## a) Mise sous tension du multimètre


Le multimètre est allumé et éteint avec le commutateur rotatif. Tournez le commutateur rotatif (4) dans la position de mesure correspondante. Pour l'éteindre, mettez le commutateur rotatif en position « OFF ». Elle se trouve des deux côtés de la zone de rotation. Eteignez toujours l'appareil de mesure en cas d'inutilisation.



Avant de travailler avec l'appareil 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 entretien ».

## b) Mesure de la tension « V »

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

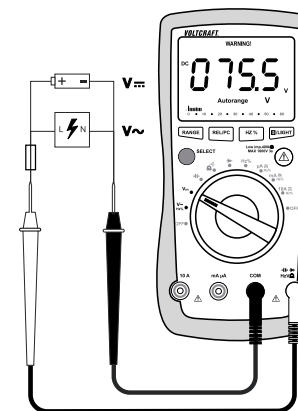
- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure « V  ».
- Branchez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure V (7) et le câble de mesure noir dans la douille de mesure COM (8).
- Raccordez à présent les deux pointes de mesure avec l'objet à mesurer (pile, circuit, etc.). La pointe de mesure rouge identifie le pôle positif et la pointe de mesure noire le pôle négatif.
- La polarité respective de la valeur mesurée de la valeur mesurée s'affiche avec la mesure momentanée à 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 plage de tension « VCC/CA » présente une résistance d'entrée >10 MOhms.

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



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

- Allumez le DMM et sélectionnez la plage de mesure « V  ». Pour commuter dans la plage CA, appuyez sur la touche « SELECT » (3) du VC850. L'écran affiche « CA ».
- Branchez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure V (7) et le câble noir dans la douille de mesure COM (8).
- Raccordez à présent les deux pointes de mesure avec 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.

### c) Mesure du courant « A »



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 VCC. Danger de mort !

La tension maximale admissible dans le circuit de mesure du courant ne doit pas dépasser 1000 V en CAT III.

Les mesures > 5 A doivent être effectuées uniquement pendant maximum 10 secondes et à intervalle de 10 minutes.



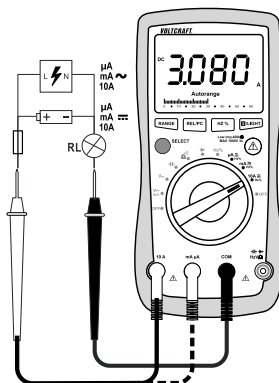
Commencez toujours la mesure du courant par la plage de mesure maximale et, si nécessaire, passez à une plage de mesure inférieure. Avant de changer de plage de mesure, mettez toujours le circuit hors tension. Toutes les plages de mesure du courant sont protégées par fusibles et disposent donc d'un dispositif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

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

- Allumez le DMM et sélectionnez la plage de mesure « A — ».
- Le tableau indique les différentes fonctions de mesure et les plages de mesure possibles. Sélectionnez la plage de mesure et les douilles correspondantes.

Fonction de mesure	VC830, VC850	Douilles de mesure
µA	0,1 µA - 6000 µA	COM + mAµA
mA	0,01 mA - 600 mA	COM + mAµA
10A	0,001 A - 10 A	COM + 10 A

- Branchez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure mA µA ou 10A. Branchez le câble noir dans la douille de mesure COM.
- Raccordez à présent les deux pointes de mesure en série à l'objet à mesurer (pile, circuit, etc.) ; la polarité respective de la valeur mesurée s'affiche à l'écran avec la mesure momentanée.



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 la mesure de courants alternatifs (A ~ ), procédez comme décrit préalablement.

- Allumez le DMM et sélectionnez la plage de mesure « A ~ ». Pour commuter dans la plage CA, appuyez sur la touche « SELECT » (3) du VC850. L'écran affiche « CA ». Chaque nouvelle pression de touche retourne à la plage précédente.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.



Ne mesurez en aucun cas des courants supérieurs à 10 A dans la plage mA/µA ou supérieurs à 600 mA dans la plage ; le cas échéant, les fusibles pourraient se déclencher.

### Fonction RANGE, sélection manuelle de la plage de mesure

La fonction RANGE permet la sélection manuelle de la plage de mesure dans les fonctions de mesure de tension, de résistance et de courant. Dans les zones limites, il est pratique de fixer la plage de mesure pour empêcher toute commutation involontaire.

En appuyant sur la touche « RANGE », cette fonction est activée. L'affichage « Auto-range » disparaît.

Pour désactiver cette fonction, maintenez la touche « RANGE » enfoncée pendant 2 s. « Autorange » réapparaît à l'écran.

### Fonction REL

La fonction REL permet de mesurer une valeur de référence afin d'éviter d'éventuelles pertes en lignes comme pour les mesures de résistance, par exemple. Pour cela, la valeur affichée momentanément est mise à zéro. Une nouvelle valeur de référence a été réglée.

En appuyant sur la touche « REL », cette fonction de mesure est activée. « Δ » apparaît à l'écran. La sélection automatique des plages de mesure est désactivée ici (sauf la plage de mesure des capacités).

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



La fonction REL n'est pas activée dans la plage de mesure des fréquences et pour le contrôle de continuité.

### 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. Le résultat de la mesure pourrait être erroné, le cas échéant.

Pour activer la fonction Hold, appuyez sur la touche « H » (10) ; un bip sonore valide cette action et « H » s'affiche à l'écran.

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

- Vous avez dépassé la plage de mesure dès que « OL » (pour Overload = dépassement) apparaît à l'écran.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.

### i) Mesure de la température (uniquement VC850)



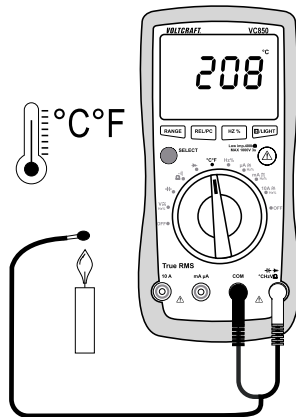
La sonde de mesure ne doit être exposée qu'à la température à mesurer pendant que vous effectuez cette mesure. Les limites inférieure et supérieure de la température de service de l'appareil de mesure ne doivent pas être dépassées, sous risque d'avoir des erreurs de mesure.

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

Pour la mesure de température, toutes les sondes thermiques de type K peuvent être utilisées. Les températures peuvent être affichées en °C ou en °F. Avec des sondes en option, toute la plage de mesure (-40 à +1000 °C) peut être utilisée.

Pour la mesure de température, procédez comme suit :

- Allumez le DMM et choisissez la plage de mesure « °C ».
- Branchez correctement la sonde thermique en option avec la fiche rouge (pôle positif) dans la douille de mesure V (7) et avec la fiche noire (pôle négatif) dans la douille de mesure COM (8).
- La valeur de la température et l'unité correspondante s'affichent à l'écran.
- La touche « SELECT » permet de commuter entre les unités °C et °F. Chaque pression de touche change l'unité.
- Dès que cette plage est dépassée, « OL » apparaît à l'écran.
- La mesure effectuée, retirez la sonde et éteignez le DMM.



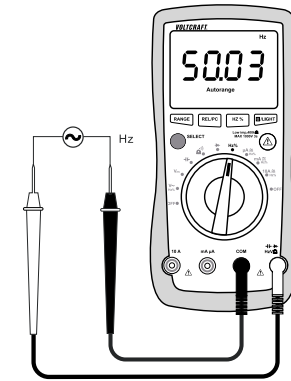
Avec l'entrée de mesure pontée (prises : °C – COM) la température d'appareil du DMM est affichée. L'adaptation à la température ambiante se fait très lentement en raison du boîtier fermé.

### d) Mesure de fréquence

Le DDM peut mesurer et afficher la fréquence d'une tension de signal comprise entre 0,001 Hz et 10 MHz.

Procédez comme suit pour mesurer les fréquences :

- Allumez le DMM et sélectionnez la plage de mesure « Hz ». « Hz » apparaît à l'écran.
- Branchez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure Hz (7) et le câble de mesure noir dans la douille de mesure COM (8).
- Raccordez à présent les deux pointes de mesure avec 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.



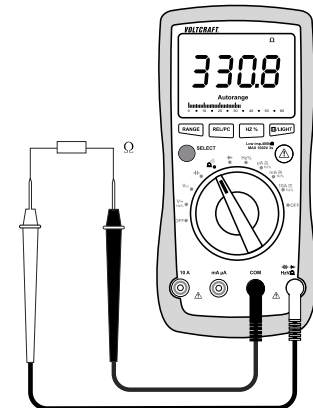
### e) Mesure de la résistance



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 sélectionnez la plage de mesure « Ω ».
- Branchez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure Ω (7) et le câble de mesure noir dans la douille de mesure 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 1,5 ohms devrait alors s'afficher (résistance interne des câbles de mesure).
- En cas de mesures à basse impédance, appuyez sur la touche « REL » (10) pour exclure la résistance interne des câbles de mesure dans la prochaine mesure des résistances. Le symbole delta apparaît à l'écran et l'écran affiche 0 ohm. La sélection automatique de la plage (Autorange) est désactivée.
- 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) à l'écran indique que vous avez dépassé la plage de mesure ou que le circuit de mesure est interrompu. Une nouvelle pression de la touche « REL » désactive la fonction Relativ et active la fonction Autorange.
- La mesure effectuée, retirez les pointes de mesure de l'objet à mesurer et éteignez le DMM.



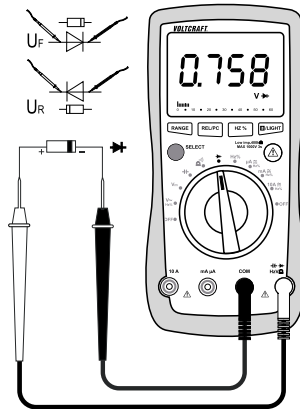
Lorsque vous effectuez une mesure des résistances, veillez à ce que les points de mesure que vous touchez avec les pointes soient exempts de saleté, de graisse, de vernis de soudure ou équivalents. Ce genre de circonstances peut fausser le résultat de la mesure.

## f) Test des 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 sélectionnez la plage de mesure  $\rightarrow$ . Le symbole des diodes s'affiche à l'écran.
- Branchez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure  $\Omega$  (7) et le câble de mesure noir dans la douille de mesure COM (8).
- Assurez-vous de la continuité des câbles de mesure en reliant les deux pointes de mesure. Une valeur d'env. 0,000 V devrait alors 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.

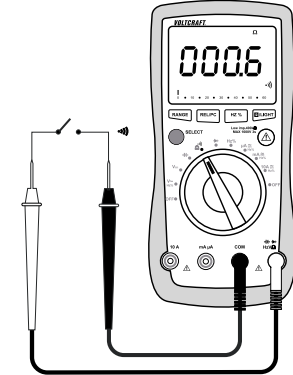


## g) Contrôle de continuité



**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 sélectionnez la plage de mesure  $\bullet$ ). Pour commuter dans la fonction de mesure, appuyez sur la touche « SELECT » (4). Le symbole du contrôle de continuité s'affiche à l'écran. Une nouvelle pression sur la touche permet d'accéder à la première fonction de mesure, etc.
- Branchez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure  $\Omega$  (7) et le câble de mesure noir dans la douille de mesure COM (8).
- Une valeur de mesure inférieure à 30 ohms est détectée comme valeur de continuité, un bip sonore retentit.
- Dès que « OL » (pour overload = dépassement) apparaît à l'écran, ceci 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.



## h) Mesure de la capacité



**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  $\leftarrow$ .
- Branchez le câble de mesure rouge dans la douille de mesure V (7) et le câble de mesure 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. L'affichage se met à « 0 » en appuyant sur la touche « REL ». La fonction Autorange reste activée.

- 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 capacités > 40  $\mu$ F, cela peut durer quelques minutes.

