

# Digitalmultimeter VC-404

Best.-Nr.: 12 07 15



## Impressum

Diese Bedienungsanleitung ist eine Publikation der Conrad Electronic GmbH, Klaus-Conrad-Straße 1, D-92240 Hirschau.

Alle Rechte einschließlich Übersetzung vorbehalten. Reproduktionen jeder Art, z. B. Fotokopie, Mikroverfilmung, oder die Erfassung in EDV-Anlagen, bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers.

Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.

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

**100 %  
Recycling-  
papier.**

**Chlorfrei  
gebleicht.**

© Copyright 1996 by Conrad Electronic GmbH. Printed in Germany.

\*04-96/A



## Der bestimmungsgemäße Einsatz des Meßgerätes umfaßt:

- Messung von Gleichspannungen bis maximal 1000 VDC
- Messung von Wechselspannungen bis maximal 750 VACrms
- Messung von Gleichströmen bis max. 200 mA (abgesichert), bzw. bis max. 10 A (nicht abgesichert)
- Messung von Widerständen bis max. 2 MOhm
- Dioden- und Transistortest
- Ein anderer Einsatz als vorgegeben ist nicht zulässig

## Wichtig! Unbedingt lesen!

Lesen Sie diese Gebrauchsanweisung sorgfältig durch. Bei Schäden, die durch Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung entstehen, erlischt der Garantieanspruch. Für Folgeschäden, die daraus resultieren, übernehmen wir keine Haftung.

## Inhaltsverzeichnis

|                                              | Seite |
|----------------------------------------------|-------|
| 1. Einführung .....                          | 3     |
| 2. Sicherheitshinweise .....                 | 3     |
| 3. Beschreibung der Bedienungselemente ..... | 8     |
| 4. Gebrauch des Multimeters .....            | 9     |
| 5. Durchführung von Messungen .....          | 13    |
| 6. Wartung und Kalibrierung .....            | 22    |
| 7. Technische Daten und Meßtoleranzen .....  | 22    |

## 1. Einführung, Vorstellung

Das handliche kompakte Digitalmultimeter VC-404 mit einer übersichtlichen Meßbereichsanordnung ist für einfache Meßaufgaben, gedacht. Mit einem eingebauten Transistortester lassen sich verschiedene Kleinleistungstransistoren (außer FET's, Leistungstransistoren, Triacs, Thyristoren usw.) überprüfen. Ein automatischer Offset-Abgleich in allen Bereichen erübrigt z.B. eine Nullpunktkorrektur (Abgleich) bei der Widerstandsmessung. Durch die Verwendung eines 3-1/2-stelligen LC-Display's (= Flüssigkeitskristallanzeige oder LCD-Anzeige) werden Ablesefehler weitgehend vermieden.

Das DMM ist sowohl im Hobby-Bereich als auch im industriellen (bedingt) oder schulischen Bereich usw. universell einsetzbar.

## 2. Sicherheitshinweise

- Das Multimeter ist EMV-geprüft und entspricht der Richtlinie 89/336/EWG.
- Das Meßgerät ist gemäß DIN 57 411 Teil 1/VDE 0411 Teil 1, Schutzmaßnahmen für elektronische Meßgeräte, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem 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.
- Dieses Meßgerät darf nur in Stromkreisen eingesetzt werden, die selbst mit 10 A abgesichert sind bzw. in welchen keine Leistungen größer 2500 VA (= 250 V x 10 A) auftreten können. Die auftretende/vorkommende Spannung im Meßkreis darf 250 VDC auf keinen Fall überschreiten. Das DMM VC-404 ist nicht für Wechselstrommessungen geeignet. Das Meßgerät darf nicht in Installationen der Überspannungskategorie III

nach IEC 664 verwendet werden. Das Meßgerät und die Meßleitungen sind nicht gegen Lichtbogenexplosionen geschützt (IEC 1010-2-031, Abschnitt 13.101).

- Meßgeräte gehören nicht in Kinderhände !
- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des Verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten.
- In Schulen, Ausbildungseinrichtungen, Hobby- und Selbsthilfswerkstätten ist der Umgang mit Meßgeräten durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen, außer wenn dies von Hand möglich ist, können spannungsführende Teile freigelegt werden. Es können auch Anschlußstellen spannungsführend sein. Vor einem Abgleich, einer Wartung, einer Instandsetzung oder einem Austausch von Teilen oder Baugruppen, muß das Gerät von allen Spannungsquellen und Meßkreisen getrennt sein, wenn ein Öffnen des Gerätes erforderlich ist. Wenn danach ein Abgleich, eine Wartung oder eine Reparatur am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, darf das nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren bzw. den einschlägigen Vorschriften dafür (VDE-0100, VDE-0701, VDE-0683) vertraut ist.
- Kondensatoren im Gerät können noch geladen sein, selbst wenn das Gerät von allen Spannungsquellen und Meßkreisen getrennt wurde.
- Es ist sicherzustellen, daß nur Sicherungen vom angegebenen Typ und der angegebenen Nennstromstärke als Ersatz verwendet werden. Die Verwendung geflickter Sicherungen oder ein Überbrücken des Sicherungshalters ist unzulässig. Zum

Wechsel der Sicherungen trennen Sie das Meßgerät vom Meßkreis und schalten es aus. Entfernen Sie alle angeschlossenen Leitungen und Prüfspitzen. Nehmen Sie einen passenden Kreuzschlitzschraubendreher zur Hand und drehen Sie die Kreuzschlitzschraube in der Rückwand entgegen dem Uhrzeigersinn heraus. Anschließend öffnen Sie das Gehäuse vorsichtig. Entnehmen Sie die defekte Sicherung und ersetzen Sie sie mit einer Sicherung gleichen Typs und Nennstromstärke 0,2 A flink, 250 V; übliche Bezeichnung: F 0,2 A/250 V. Schließen und verschrauben Sie nach erfolgtem Sicherungswechsel das Gehäuse in umgekehrter Reihenfolge sorgfältig. Nehmen Sie das Meßgerät erst wieder in Betrieb, wenn das Gehäuse sicher geschlossen und verschraubt ist.

- Seien Sie besonders vorsichtig beim Umgang mit Spannungen größer 25 V Wechsel- (AC) bzw. größer 35 V Gleichspannung (DC). Bereits bei diesen Spannungen können Sie bei Berührung elektrischer Leiter einen lebensgefährlichen elektrischen Schlag erhalten.  
Schalten Sie somit zunächst die Spannungsquelle stromlos, verbinden Sie das Meßgerät mit den Anschlüssen der zu messenden Spannungsquelle, stellen Sie am Meßgerät den erforderlichen Spannungsmeßbereich ein und schalten Sie danach die Spannungsquelle ein.  
Nach Beendigung der Messung schalten Sie die Spannungsquelle stromlos und entfernen die Meßleitungen von den Anschlüssen der Spannungsquelle.
- Stellen Sie vor jeder Spannungsmessung sicher, daß sich das Meßgerät nicht im Strommeßbereich befindet.
- Vor jedem Wechsel des Meßbereiches sind die Meßspitzen vom Meßobjekt zu entfernen.
- Überprüfen Sie vor jeder Messung Ihr Meßgerät bzw. Ihre Meßleitungen auf Beschädigung(en).

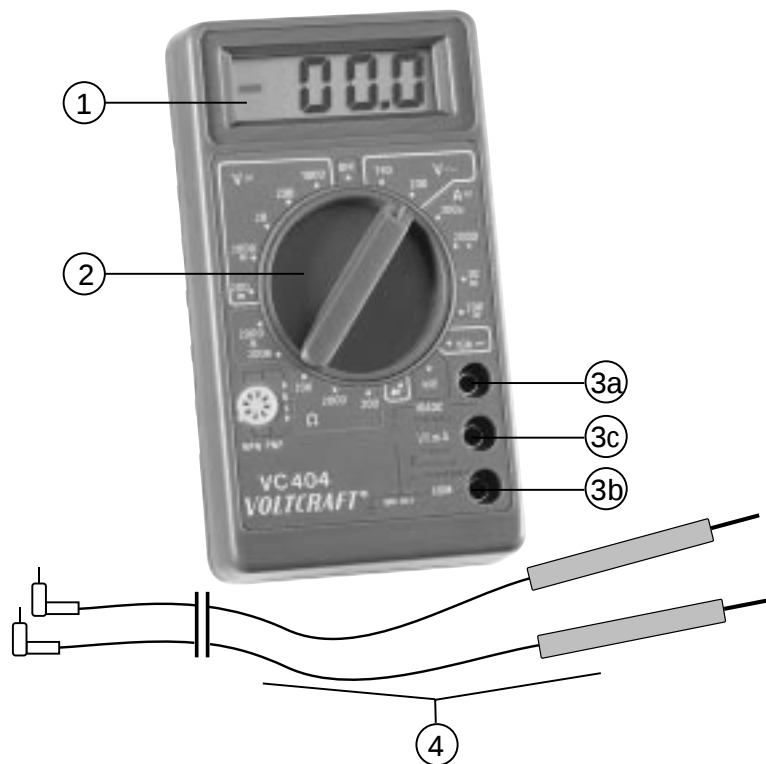
- Arbeiten Sie mit dem Meßgerät nicht in Räumen oder bei widrigen Umgebungsbedingungen, in/bei welchen brennbare Gase Dämpfe oder Stäube vorhanden sind oder vorhanden sein können. Vermeiden Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit unbedingt ein Feucht- oder Naßwerden des Meßgerätes bzw. der Meßleitungen. Vermeiden Sie den Betrieb in unmittelbarer Nähe von

- a) starken magnetischen Feldern (Lautsprecher, Magnete)
- b) elektromagnetischen Feldern (Transformatoren, Motore, Spulen, Relais, Schütze, Elektromagneten usw.)
- c) elektrostatischen Feldern (Auf-/Entladungen)
- d) Sendeantennen

- Verwenden Sie zum Messen nur die Meßleitungen, welche dem Meßgerät beiliegen. Nur diese sind zulässig.
- Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, achten Sie darauf, daß Sie die Meßspitzen und die zu messenden Anschlüsse (Meßpunkte) während der Messung nicht, auch nicht indirekt, berühren.
- Die Spannung zwischen der VOhm-Buchse des Meßgerätes und Erde darf 500 VDC/VACrms nicht überschreiten.
- 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 es 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.

### 3. Beschreibung der Bedienungselemente



1. 3-1/2-stellige Digitalanzeige mit automatischer Polaritätsanzeige

2. Meßfunktionsschalter (Drehschalter)

3. Meßbuchsen mit

3a 10-A-Meßbuchse (rote Meßleitung) für Strommessungen von mehr als 200 mA

3b COM-""-Buchse (schwarze Meßleitung)

3c V-Ohm-mA-""-Buchse (rote Meßleitung)

4. Meßleitungen (rot und schwarz) mit Prüfspitzen

### 4. Gebrauch des Multimeters

#### 4.1 Einbau der Batterie - Batteriewechsel

Damit Ihr Meßgerät einwandfrei funktioniert, muß es mit einer 9-V-Blockbatterie bestückt werden. Wenn das Batteriewechselsymbol im Display erscheint, müssen Sie einen Batteriewechsel durchführen.

Hierzu gehen Sie wie folgt vor:

Trennen Sie Ihr Meßgerät vom Meßkreis, entfernen Sie die Meßleitungen vom Meßgerät, schalten Sie es aus und drehen Sie mit einem geeigneten Schraubendreher die Befestigungsschrauben an der Rückseite des Multimeters heraus. Heben Sie die untere Gehäusehalbschale nun vorsichtig ab; diese ist an der Kopfseite (Displayseite) in der anderen Gehäusehälfte eingerastet. Trennen Sie die verbrauchte Batterie vom Anschlußclip und ersetzen Sie die Batterie durch eine unverbrauchte gleichen Typs.

Nach erfolgtem Batteriewechsel legen Sie die Batterie in das Batteriefach und verschließen Sie das Gehäuse wieder sorgfältig.

## Achtung!

**Betreiben Sie das Meßgerät auf keinen Fall im geöffneten Zustand. !Lebensgefahr!**

**Lassen Sie keine verbrauchten Batterien im Meßgerät, da selbst auslaufgeschützte Batterien korrodieren können und dadurch Chemikalien freigesetzt werden können, welche Ihrer Gesundheit schaden bzw. das Batteriefach zerstören. Verbrauchte Batterien gehören nicht in den normalen Restmüll. Sie sind als Sondermüll zu betrachten und müssen daher umweltgerecht entsorgt werden. Hierfür gibt es Sammelbehälter.**

## 4.2 Anschluß der Meßleitungen

Verwenden Sie für Ihre Messungen stets nur die beiliegenden Meßleitungen. Achten Sie vor jedem Anschluß auf den Zustand der Anschlußstecker bzw. Meßspitzen sowie auf die unbeschädigte Isolation.

Diese Meßleitungen sind zugelassen für Spannungen bis max. 1000V. Ihr Meßgerät, das VC-404, ist für Spannungen bis max. 1000VDC bzw. 750VACrms (rms = effektiv) ausgelegt. Seien Sie besonders vorsichtig mit Spannungen größer 25V Wechsel- bzw. 35V Gleichspannung.

## Achtung!

**Überschreiten Sie niemals die max. Eingangsgrößen, da sonst durch Beschädigung des Meßgerätes für Sie Lebensgefahr besteht.**

## 4.3 Inbetriebnahme

### 4.3.1 Grundeinstellungen

Schalten Sie das Meßgerät über den Meßbereichsschalter (2) ein. Drehen Sie diesen dazu auf die gewünschte Position.

Über diesen Schalter wird das Meßgerät auch wieder ausgeschaltet. Eine Auto-Power-Off-Schaltung mit einer automatischen Abschaltung ist bei diesem Meßgerät nicht vorhanden.

## 4.3.2 Schalter- bzw. Buchsenbelegung

### a) Betriebsartenschalter = Meßfunktionsschalter (2)

## Achtung!

**Der Betriebsartenschalter darf während der Messung auf keinen Fall verstellt werden, da dadurch das Meßgerät zerstört werden kann bzw. für Sie als Folge davon Lebensgefahr bestehen kann. Vor jedem Meßbereichswechsel bzw. vor jeder Drehschalterbetätigung sind die Meßleitungen vom Meßobjekt zu trennen.**

Im Vollkreis angeordnet, sind hier die verschiedenen Grundmeßbereiche, durch Drehung des Schalters (hier im Uhrzeigersinn), auswählbar:

- V~ = Wechselspannung bis max. 750VACrms
- A= = Gleichstrom bis max. 200mA (abgesichert bzw. bis max. 10A (nicht abgesichert))
- hfe = Transistortest (0 bis 1000; Messung des hfe-Parameters)  
= Diodentest
- $\Omega$  = Widerstandsmessung bis max. 2 MOhm
- V = Gleichspannung bis max. 1000VDC

### b) Transistormeßsockel hfe

Der achtpolige Transistorsockel ist einseitig beschriftet. Von oben nach unten im Einzelnen:

- e für den Emitter
- b für die Basis
- c für den Collector und für die verschiedensten Anschlußbelegungen noch einmal
- e für den Emitter (mit oberem Emitter verbunden)

Stecken Sie die spannungslosen Transistoranschlüsse (B)Basis, (E)Emitter und C(K)ollektor, wie gezeichnet, in die Sockelbuchsen. Die linke Hälfte des Sockels ist für NPN-Transistoren, die rechte Hälfte des Sockels für PNP-Transistoren bestimmt.

#### c) 10-A-Buchse

Für Gleichstrommessungen von mehr als 200 mA bis max. 10 A muß hier die rote Meßleitung eingesteckt werden. Wechselstrommessungen dürfen mit diesem Multimeter nicht durchgeführt werden.

## Achtung!

**Der Drehschalter darf bei der Strommessung auf keinen Fall auf einer anderen Schalterstellung als auf 200 u oder 2000 u oder auf 20 m oder auf 200 m oder auf 10 A stehen.**

#### c) COM = Common-Buchse = Minus- oder Massebuchse

Hier muß für sämtliche Messungen außer bei der Temperaturmessung die schwarze Meßleitung eingesteckt werden (Common-Buchse bedeutet Minus- oder “-” oder Masse-Buchse)

#### d) V/Ohm/mA - Buchse

In diese Buchse muß die rote Meßleitung gesteckt werden, wenn Sie Spannungs-, Gleichstrommessungen bis max. 200 mA, Widerstandsmessungen, Durchgangsprüfungen oder Diodentests durchführen wollen oder das Multimeter als Signalgenerator verwenden wollen.

#### 4.3.3 Display-(Anzeige)-Erläuterung

Das Display kann bis “1999” darstellen, wobei die Polarität (-) automatisch angezeigt wird (bei negativen Spannungen bzw. umgekehrter Polarität). Es gibt weiterhin drei Dezimalpunkt-

positionen. In der Schalterstellung “1000” bei der Gleichspannungsmessung und in der Schalterstellung “750” bei der Wechselspannungsmessung erscheint im Display oben links zusätzlich “HV” für High Voltage = Hochspannung.

Verwenden Sie für Ihre Messungen stets nur die beiliegenden Meßleitungen. Achten Sie vor jedem Anschluß auf den Zustand der Anschlußstecker bzw. Meßspitzen sowie auf die unbeschädigte Isolation.

## Achtung!

**Überschreiten Sie niemals die max. Eingangsgrößen, da sonst durch Beschädigung des Meßgerätes für Sie Lebensgefahr besteht.**

## 5. Durchführung von Messungen

### 5.1 Gleichspannungsmessung

## Achtung!

**Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen. Max. 1000 VDC bzw. 750 VAC rms(= effektiv). Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn Sie höhere Spannungen als 25 VACrms oder 35 VDC darin messen.**

Zur Messung von Gleichspannungen gehen Sie wie folgt vor (beachten Sie unbedingt die nachfolgende Abbildung):

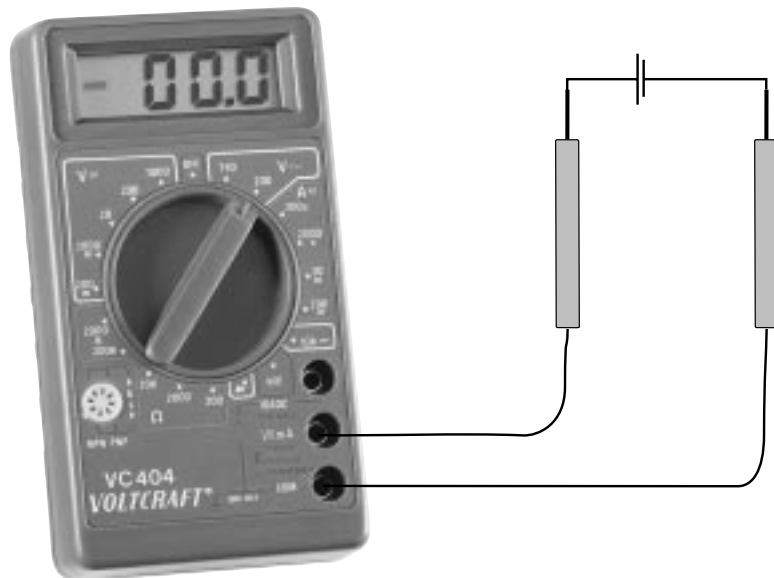
1. Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der COM-Buchse und die rote Meßleitung mit der V/Ohm/mA-Buchse.

2. Stellen Sie den Drehschalter auf "V=". Beginnen Sie stets mit dem höchsten Spannungsmeßbereich und schalten Sie bei Bedarf in den nächst kleineren Bereich um.

## Achtung!

**Vor jedem Meßbereichswechsel sind die Meßleitungen vom Meßobjekt (Schaltung usw.) zu entfernen.**

3. Verbinden Sie die Meßspitzen mit dem Meßobjekt (Last, Schaltung usw., siehe auch nachstehende Abbildung).
4. Sobald Sie Gleichspannungen anlegen, erscheint bei negativen Spannungen bzw. bei vertauschten Meßleitungen ("verpolt") die Polaritätsanzeige "-" vor dem Meßwert.



## 5.2 Wechselspannungsmessung

## Achtung!

**Überschreiten Sie auf keinen Fall die max. zulässigen Eingangsgrößen. Max. 1000 VDC bzw. 750 VAC rms(= effektiv). Berühren Sie keine Schaltungen oder Schaltungsteile, wenn Sie höhere Spannungen als 25 VACrms oder 35 VDC darin messen.**

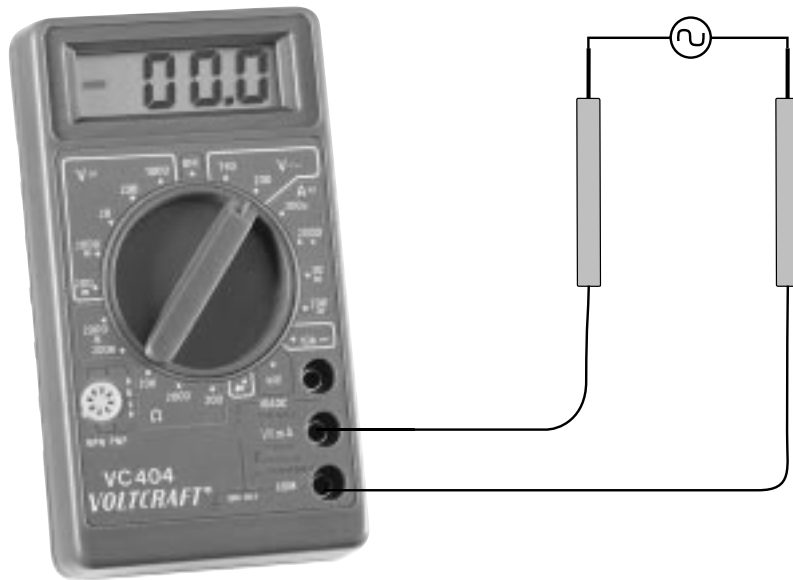
Zur Messung von Wechselspannungen gehen Sie wie folgt vor (beachten Sie unbedingt die nachfolgende Abbildung):

1. Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der COM-Buchse und die rote Meßleitung mit der V/Ohm/mA-Buchse.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf "V~". Beginnen Sie stets mit dem höchsten Spannungsmeßbereich und schalten Sie bei Bedarf in den nächst kleineren Bereich um.

## Achtung!

**Vor jedem Meßbereichswechsel sind die Meßleitungen vom Meßobjekt (Schaltung usw.) zu entfernen.**

3. Verbinden Sie die Meßspitzen mit dem Meßobjekt (Last, Schaltung usw., siehe auch nachstehende Abbildung).



**Messen Sie auf keinen Fall Wechselströme, da dadurch das Meßgerät beschädigt/zerstört wird und im Fehlerfall für Sie Lebensgefahr bestehen kann.**

Zur Messung von Gleichströmen gehen Sie wie folgt vor (beachten Sie unbedingt die nachfolgende Abbildung):

1. Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der COM-Buchse und die rote Meßleitung mit der mA-Buchse, wenn Sie Gleichströme kleiner oder gleich 200 mA messen wollen und mit der 10 A-Buchse wenn Sie Gleichströme größer 200 mA bis max. 10 A messen wollen.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf Strommessung (200 u oder 2000 u oder 20 m oder 200 m oder 10 A).
3. Verbinden Sie die Meßleitung in Serie mit dem Meßobjekt (beachten Sie unbedingt die nachfolgende Abbildung).

### 5.3 Gleichstrommessung

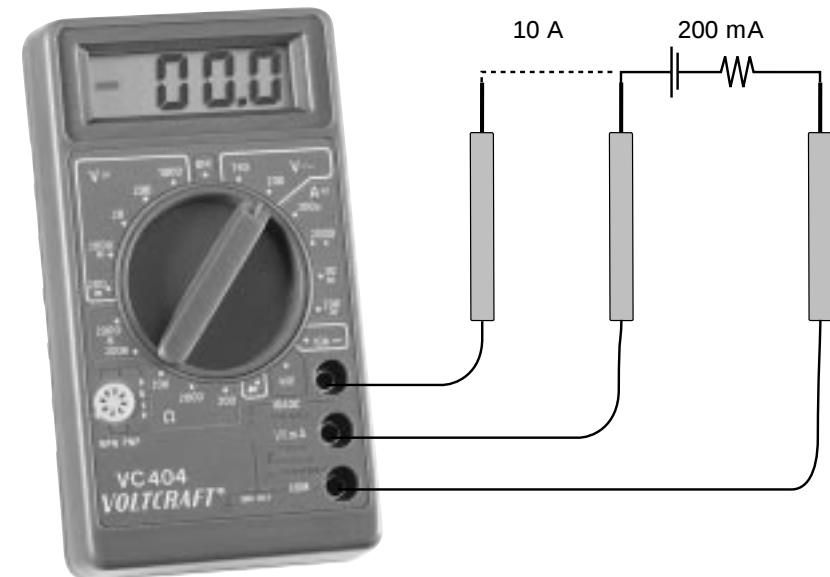
## Achtung!

Messen Sie keine Ströme in Stromkreisen, in welchen Spannungen größer 250 VDC bzw. VACrms auftreten können, da sonst für Sie Lebensgefahr besteht. Außerdem sind die Sicherungen auf max. 250 V ausgelegt.

Messen Sie auf keinen Fall Ströme über 200 mA im Bereich von 200 uA bis 200 mA bzw. über 10 A in Schalterstellung "10 A".

Messen Sie keine Spannungen wenn der Drehschalter auf "A=" steht.

Messen Sie nur in Stromkreisen, die selbst mit 10 A abgesichert sind bzw. in welchen keine Leistungen größer 2500 VA auftreten können. Messungen von Strömen gleich 10 A dürfen max. 30 s lang und nur in Intervallen von 15 Minuten durchgeführt werden.



## 5.4 Widerstandsmessung

### Achtung!

Vergewissern Sie sich, daß alle zu messenden Schaltungsteile, Schaltungen und Bauelemente sowie andere Meßobjekte unbedingt spannungslos sind.

Zur Messung von Widerständen gehen Sie wie folgt vor (beachten Sie unbedingt die nachfolgende Abbildung):

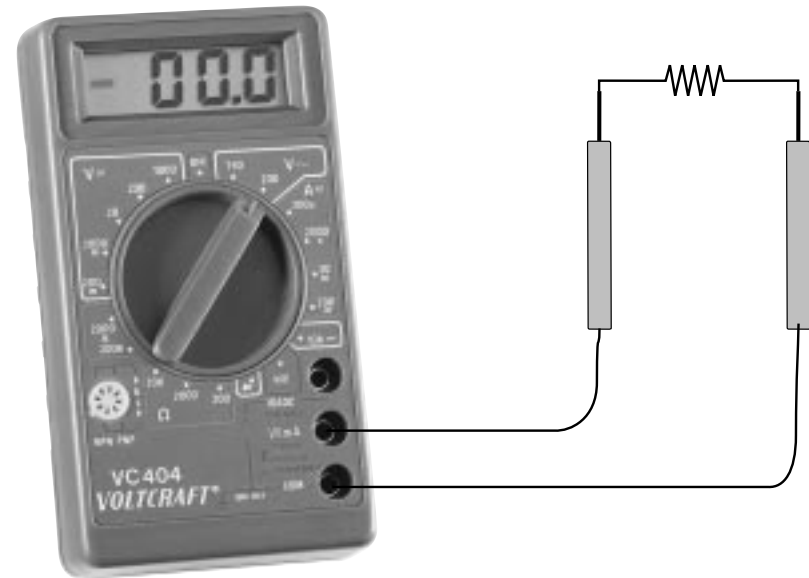
1. Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der COM-Buchse und die rote Meßleitung mit der V/Ohm/mA-Buchse.
2. Stellen Sie den Meßfunktionsschalter auf Widerstandsmessung " $\Omega$ " (auf Position 200 oder 2000 oder 20k oder 200k oder 2000k).
3. Nun verbinden Sie die Meßspitzen mit dem Meßobjekt. Erscheint statt des erwarteten Meßwertes eine "1", so bedeutet dies Überlauf, d.h. der Meßbereich ist überschritten oder zu klein gewählt oder die Meßstrecke ist hochohmig oder defekt (unterbrochen).

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 den Meßwert verfälschen.

Bei Widerständen größer ca. 0,5 MOhm kann es sein, daß die Anzeige etwas Zeit benötigt, um sich zu stabilisieren.

Der Widerstand der Meßleitungen ist normalerweise vernachlässigbar klein (ca. 0,1 bis 0,2 Ohm). Allerdings kann dieser niedrige Wert bei Messungen unter 10 Ohm bereits zu Ungenauigkeiten führen. Halten Sie daher vor jeder Widerstandsmessung die beiden Meßspitzen aufeinander und notieren Sie sich den abgele-

senen Wert. Dieser ist bei der Messung von sehr kleinen Widerständen anschließend vom Meßwert abzuziehen.



## 5.5 Diodentest

Zur Messung von Dioden- oder anderen Halbleiterstrecken gehen Sie wie folgt vor (beachten Sie unbedingt die nachfolgende Abbildung):

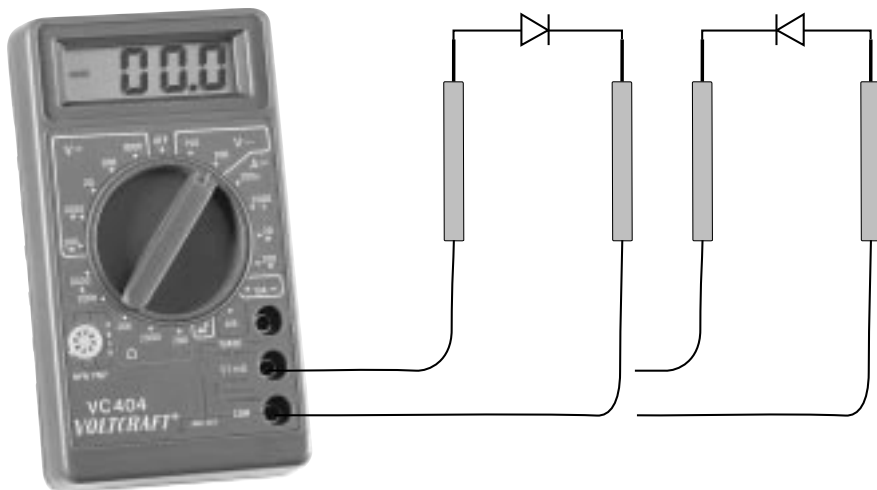
1. Verbinden Sie die schwarze Meßleitung mit der COM-Buchse und die rote Meßleitung mit der V/Ohm/mA-Buchse.
2. Stellen Sie den Meßfunktionsschalter auf " ".
3. Nun verbinden Sie die Prüfspitzen mit dem Meßobjekt, einer spannungslosen Halbleiterstrecke, die rote Prüfspitze an die Anode, die schwarze Prüfspitze an die Kathode (diese ist in der Regel gekennzeichnet durch einen Farbring, -Punkt oder ähnliches).

Wenn Sie eine Diodenstrecke in Durchlaßrichtung prüfen, werden Sie eine Spannung ab ca. 0,25V (Germanium) oder 0,7V (Silicium) bis zu 1,0V messen, sofern die Diodenstrecke nicht defekt ist. Wenn Sie nun die Prüfspitzen vertauschen, also rot an die Kathode und schwarz an die Anode, so überprüfen Sie die sog. Sperrichtung der Diodenstrecke.

Wird Ihnen "1" angezeigt ist die Diode in Ordnung. Wird Ihnen dagegen ein Spannungswert, z.B. 0,5V, angezeigt, so haben Sie entweder das Meßobjekt falsch angeschlossen oder es ist defekt.

## Achtung!

**Achten Sie beim Diodentest darauf, daß die Diode bzw. die Schaltung, in der sie eventuell eingebaut ist, unbedingt spannungslos sein muß. Alle vorhandenen Kapazitäten müssen entladen sein.**



## 5.6 Transistortest

### Achtung!

**Der Transistorsockel ist nicht gegen Überlast geschützt. Sie können die Garantie verlieren bzw. das Meßgerät beschädigen, wenn Sie die sich einen eigenen Meßsockel bauen und diesen mit dem Meßgerät verbinden (wollen).**

Zur Messung des hFE-Parameters (der Verstärkung) eines Transistors gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Meßfunktionsschalter auf hFE.
2. Stecken Sie den zu prüfenden Transistor in den Meßsockel. Achten Sie dabei auf folgende Punkte:
  - beachten Sie die Anschlußfolge des Meßobjekts (stehen in der Transistor-Vergleichstabelle/-Liste).
  - Einige Darlington- oder Spezialtransistoren (Kleinleistung) beinhalten Basis-Emitterwiderstände, bzw. mehrere Widerstände, wodurch die Messung verfälscht werden kann.
  - Der hFE-Meßwert ist nicht absolut genau. Er sagt lediglich aus, ob der Transistor arbeitet oder nicht. Die tatsächliche Verstärkung eines Transistors hängt von seinem Arbeitsstrom ab. Dieses Multimeter kann einen Basisstrom bis zu 10µA liefern; der bei der Messung fließende Kollektorstrom wird erfaßt und daraus der hFE-Wert errechnet.
  - Es können keine Transistoren gemessen werden, welche in eine Schaltung eingebaut sind.
  - Sie können mit diesem Multimeter keinen hFE-Wert von FET's oder anderen unipolaren Transistoren messen.
  - Wenn ein Kleinleistungstransistor (nicht z.B. BD 242 o.ä.) wegen seiner zu breiten Anschlüsse nicht in den Sockel paßt,

versuchen Sie ihn nicht mit Gewalt hineinzustecken, denn dadurch kann der Sockel beschädigt werden.

- Die hFE-Messung reagiert auf Temperaturschwankungen. Sobald Sie den Transistor anfassen und in den Sockel stecken und ihn mit Ihren Fingern wärmen kann sich der Meßwert ändern. Sollte sich eine instabile Anzeige ergeben, so entnehmen Sie den Transistor und lassen ihn auf Zimmertemperatur abkühlen.

## 6. Wartung

Der Sicherungswechsel ist unter 2. (Sicherheitsbestimmungen) beschrieben. Den Batteriewechsel finden Sie unter 4.1.

Zur Reinigung des Gerätes bzw. des Skalen-Fensters nehmen Sie ein fusselfreies antistatisches trockenes Reinigungstuch.

## Achtung!

Verwenden Sie zur Reinigung keine carbonhaltigen Reinigungsmittel oder Benzine, Alkohole oder ähnliches. Dadurch wird die Oberfläche des Meßgerätes angegriffen. Außerdem sind die Dämpfe gesundheitsschädlich und explosiv.

## 7. Technische Daten und Meßtoleranzen

### 7.1 Technische Daten

Display (Anzeige) . . . . . : 3 1/2-stelliges LCD-Display bis  
1999, mit automatischer  
Polaritätsanzeige

Max. Meßrate . . . . . : ca. 2 Messungen pro Sekunde

Max. Eingangsstrom DC . . . . : 10 A

Überlaufanzeige . . . . . : "1" wird angezeigt

Arbeitstemperatur . . . . . : 0 bis + 40 Grad C, dabei rel.  
Luftfeuchtigkeit < 75%, nicht  
kondensierend

Lagertemperatur . . . . . : -15 Grad C bis +50 Grad C, dabei  
rel. Luftfeuchtigkeit < 75 %,  
nicht kondensierend

Temperatur für garan-  
tierte Genauigkeit . . . . . : +23 Grad C  $\pm$  5 K

Batterietyp . . . . . : NEDA 1604 9V oder 6F22 9V,  
Alkaline-Typ

Masse . . . . . : 150 g (ohne Meßleitungen, inkl.  
Batterie)

Abmessungen (L X B X H) . . . : ca. 150 x 70 x 24 mm  
(ohne Meßleitungen)

### 7.2 Meßtoleranzen

Die angegebenen Meßtoleranzen werden angegeben in +/- (% der Ablesung = rdg = reading + Anzahl der Digitalstellenfehler = digits = dgts oder dgt). Sie gelten bis max. 1 Jahr nach der Herstellung bei einer Umgebungstemperatur von +23 Grad C + /- 5 K (Kelvin), bei einer rel. Luftfeuchtigkeit von max. 75 %, nicht kondensierend.

| Betriebsart                                                                                                                                                                | Meßbereich                                                                                     | Genauigkeit       | Auflösung |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|
| <b>Gleichspannung</b>                                                                                                                                                      | 200 mV                                                                                         | +/- (0,5%+2dgts)  | 0,1mV     |
|                                                                                                                                                                            | 2000 mV                                                                                        | _____ " _____     | 1mV       |
|                                                                                                                                                                            | 20 V                                                                                           | _____ " _____     | 10 mV     |
|                                                                                                                                                                            | 200 V                                                                                          | _____ " _____     | 100 mV    |
|                                                                                                                                                                            | 1000 V                                                                                         | +/- (0,8%+2dgts)  | 1 V       |
| Eingangswiderstand 1 MOhm in allen Bereichen                                                                                                                               |                                                                                                |                   |           |
| <b>Wechselspannung</b>                                                                                                                                                     | 200 V                                                                                          | +/- (1,2%+10dgts) | 100 mV    |
|                                                                                                                                                                            | 750 V                                                                                          | _____ " _____     | 1 V       |
| Frequenz der Wechselspannung 50 Hz bis 60 Hz<br>Eingangswiderstand 1 MOhm in beiden Bereichen<br>Meßprinzip: Mittelwertbildung (rms bzw. Effektivwert einer Sinusfunktion) |                                                                                                |                   |           |
| <b>Gleichstrom</b>                                                                                                                                                         | 200 uA                                                                                         | +/- (1,0%+2dgts)  | 0,1 uA    |
|                                                                                                                                                                            | 2000 uA                                                                                        | _____ " _____     | 1 uA      |
|                                                                                                                                                                            | 20 mA                                                                                          | _____ " _____     | 10 uA     |
|                                                                                                                                                                            | 200 mA                                                                                         | +/- (1,2%+2dgts)  | 0,1 mA    |
|                                                                                                                                                                            | 10 A                                                                                           | +/- (2,0%+2dgts)  | 10 mA     |
| <b>Widerstand</b>                                                                                                                                                          | 200 Ohm                                                                                        | +/- (0,8%+2dgts)  | 0,1 Ohm   |
|                                                                                                                                                                            | 2000 Ohm                                                                                       | _____ " _____     | 1 Ohm     |
|                                                                                                                                                                            | 20 KOhm                                                                                        | _____ " _____     | 10 Ohm    |
|                                                                                                                                                                            | 200 KOhm                                                                                       | _____ " _____     | 100 Ohm   |
|                                                                                                                                                                            | 2000 KOhm                                                                                      | +/- (1,0%+2dgts)  | 1 KOhm    |
| Spannung am offenen Meßkreis. ca. 2,8 V                                                                                                                                    |                                                                                                |                   |           |
| <b>Diodentest:</b>                                                                                                                                                         | Teststrom ca. 1,5 mA max.<br>Vorwärtsspannung max. 2,4 V                                       |                   |           |
| <b>Transistortest hfe:</b>                                                                                                                                                 | U <sub>ce</sub> ca. 2,8 VDC, Basisstrom I <sub>B</sub> ca. 10 uA,<br>Anzeigebereich 0 bis 1000 |                   |           |

### 7.3 Maximale Eingangsgrößen/Absicherung

**Spannungsmessung** . . . . . : 1000 VDC bzw. 750 VACrms, Überlastschutz: 1000 VDC oder ACpeak

**Strommessung** . . . . . : 10 ADC im 10A-Bereich, ohne  
Absicherung/Schutz 200mADC im  
mA-Bereich, mit 0,2-A-F/250 V-Si-  
cherung abgesichert

**Widerstandsmessung** . . . . . : 2 MOhm, Überlastschutz:  
250 VDC/VACrms weniger als 10s

## Achtung!

Die Meßfunktionen Dioden- und Transistortest sind nicht gegen Überlast oder zu hohe Eingangsspannung(en) geschützt.

Eine Überschreitung der max. zulässigen Eingangsgrößen führt zur Beschädigung des Meßgerätes bzw. zu einer Gefährdung des Lebens des Benutzers.

