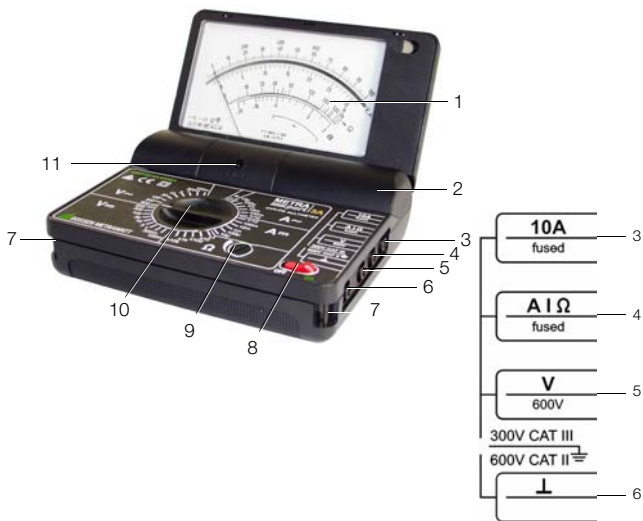


# METRAport<sup>®</sup> 3A

Analog-Multimeter

3-349-303-15  
5/11.11





- 1 Skala
- 2 Batteriefachdeckel
- 3 Anschlussbuchse „10 A“ für höchsten Strommessbereich
- 4 Anschlussbuchse für den Messbereich A| $\Omega$
- 5 Anschlussbuchse für den Messbereich V (hohes Potential)
- 6 Anschlussbuchse  $\perp$  für alle Messbereiche
- 7 Öse für Tragriemenbefestigung
- 8 OFF|ON: Ein-/Aus-Schalter (aus/off bei geschlossenem Deckel)
- 9 Potentiometer für Endwerteinstellung bei Widerstandsmessung
- 10 Messfunktions- bzw. Messbereichsschalter
- 11 Stellschraube für mechanischen Nullpunkt

	Seite
<b>1 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Anwendung .....</b>	<b>6</b>
<b>3 Beschreibung .....</b>	<b>6</b>
<b>4 Bedienung .....</b>	<b>7</b>
4.1 Bedienungselemente .....	7
4.2 Inbetriebnahme .....	9
4.3 Spannungsmessung .....	10
4.3.1 Gleich- und Wechselspannungen bis 600 V (direkter Anschluss) .....	10
4.4 Strommessung .....	11
4.4.1 Gleich- und Wechselströme bis 1 A (direkter Anschluss) .....	12
4.4.2 Gleich- und Wechselströme bis 10 A (direkter Anschluss) .....	13
4.4.3 Gleich- und Wechselströme über 10 A mit getrenntem Nebenwiderstand ...	13
4.4.4 Wechselströme mit (Zangen-) Stromwandlern .....	14
4.4.5 Gleich- und Wechselströme mit (Zangen-) Stromsensoren (Stromwandler mit Spannungsausgang) .....	15
4.5 Messen von Mischspannungen und Mischströmen .....	16
4.5.1 Mischspannungen .....	16
4.5.2 Mischströme .....	16
4.6 Widerstandsmessung .....	17
4.7 Prüfung von Dioden und Transistoren .....	18
<b>5 Technische Kennwerte .....</b>	<b>20</b>
<b>6 Wartung .....</b>	<b>24</b>
6.1 Batterie .....	24
6.2 Schmelzsicherungen .....	24
6.3 Gehäuse .....	26
<b>7 Rekalibrierung .....</b>	<b>26</b>
<b>8 Zubehör .....</b>	<b>27</b>
8.1 Allgemein .....	27
8.2 Technische Daten der Messleitungen (Lieferumfang Sicherheitskabelset KS17-2) .....	28
<b>9 Reparatur- und Ersatzteil-Service Kalibrierzentrum und Mietgeräteservice .....</b>	<b>29</b>
<b>10 Produktsupport .....</b>	<b>29</b>

# 1 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen

Sie haben sich für ein Gerät entschieden, welches Ihnen ein sehr hohes Maß an Sicherheit bietet.

Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen EG-Richtlinien. Dies bestätigen wir durch die CE-Kennzeichnung. Die entsprechende Konformitätserklärung kann von GMC-I Messtechnik GmbH angefordert werden.

Das Analog-Digital-Multimeter ist entsprechend den Sicherheitsbestimmungen IEC 61010-1:2001/DIN EN 61010-1:2001/VDE 0411-1:2002 gebaut und geprüft. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet es sowohl die Sicherheit der bedienenden Person als auch die des Gerätes. Deren Sicherheit ist jedoch nicht garantiert, wenn das Gerät unsachgemäß bedient oder unachtsam behandelt wird.

**Um den sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand zu erhalten und die gefahrlose Verwendung sicherzustellen, ist es unerlässlich, dass Sie vor dem Einsatz Ihres Gerätes die Bedienungsanleitung sorgfältig und vollständig lesen und sie in allen Punkten befolgen.**

**Beachten Sie folgende Sicherheitsvorkehrungen:**

- Das Gerät darf nur von Personen bedient werden, die in der Lage sind, Berührungsgefahren zu erkennen und Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Berührungsgefahr besteht überall dort, wo Spannungen auftreten können, die größer sind als 33 V (Effektivwert).
- Wenn Sie Messungen durchführen, bei denen Berührungsgefahr besteht, dann vermeiden Sie es, alleine zu arbeiten. Ziehen Sie eine zweite Person hinzu.
- **Die maximal zulässige Spannung zwischen den Anschlüssen (3), (4), (5), (6) und Erde beträgt 600 V Kategorie II bzw. 300 V CAT III.**
- **Das Gerät dürfen Sie in Starkstromanlagen zur Strommessung nur dann verwenden, wenn der Stromkreis durch eine Sicherung oder einen Leistungsschalter bis 20 A abgesichert ist. Um die CAT-Anforderung zu erfüllen, sind zwei Schmelzsicherungen für die Bereiche mA und A eingebaut.**
- Rechnen Sie damit, dass an Messobjekten (z. B. an defekten Geräten) unvorhergesehene Spannungen auftreten können. Kondensatoren können z. B. gefährlich geladen sein.

- Versichern Sie sich, dass die **Messleitungen** in einwandfreiem Zustand sind, z. B. unbeschädigte Isolation, keine Unterbrechung in Leitungen und Steckern usw.  
Für die Anwendung der Messleitungen siehe Kapitel 8.2.
- In Stromkreisen mit Koronaentladung (Hochspannung) dürfen Sie mit diesem Gerät keine Messungen durchführen.
- Besondere Vorsicht ist geboten, wenn Sie in HF-Stromkreisen messen. Dort können gefährliche Mischspannungen vorhanden sein.
- Messungen bei feuchten Umgebungsbedingungen sind nicht zulässig.
- Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie die Messbereiche nicht mehr als zulässig überlasten. Die Grenzwerte finden Sie in der Tabelle „Messbereiche“ im Kap. 5 „Technische Kennwerte“.

### Bedeutung der Symbole auf dem Gerät



Warnung vor einer Gefahrenstelle  
(Achtung, Dokumentation beachten!)



Erde



Durchgängige doppelte oder verstärkte Isolierung

CAT II / III

Gerät der Messkategorie II 600 V / III 300 V



EG-Konformitätskennzeichnung



Sicherung



Das Gerät und die eingesetzten Batterien/Akkus dürfen nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Weitere Informationen zur WEEE-Kennzeichnung finden Sie im Internet bei [www.gossenmetra-watt.de](http://www.gossenmetra-watt.de) unter dem Suchbegriff WEEE.

## **Instandsetzung, Austausch von Teilen und Abgleich**

Beim Öffnen des Gerätes können spannungsführende Teile freigelegt werden. Vor einer Instandsetzung, einem Austausch von Teilen oder einem Abgleich muss das Gerät vom Messkreis getrennt werden. Wenn danach eine Reparatur oder ein Abgleich am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf dies nur durch eine Fachkraft geschehen, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut ist.

## **Fehler und außergewöhnliche Beanspruchungen**

Wenn Sie annehmen müssen, dass das Gerät nicht mehr gefahrlos verwendet werden kann, dann müssen Sie es außer Betrieb setzen und gegen unabsichtlichen Einsatz sichern.

Mit einer gefahrlosen Verwendung können Sie nicht mehr rechnen,

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z. B. Feuchtigkeit, Staub, Temperatur).

## **2 Anwendung**

Das Multimeter ist ein analog anzeigendes Vielfachmessgerät mit elektronischem Verstärker. Es bietet eine Vielfalt von Einsatzmöglichkeiten in der elektrotechnischen Praxis, z. B. in der Forschung und Entwicklung, in der Fertigung, im Betrieb, im Prüffeld und im Service, sowie im Bereich Aus- und Fortbildung.

## **3 Beschreibung**

Das Multimeter hat 46 Messbereiche für Gleich- und Wechselspannungen bis 600 V, Wechselspannungspegel von  $-40$  bis  $+62$  dB, Gleich- und Wechselströme bis 10 A und Widerstände bis  $20\text{ M}\Omega$ . Sein Eingangswiderstand beträgt in allen Spannungsmessbereichen konstant  $10\text{ M}\Omega$ .

Alle Messbereiche werden mit dem zentralen Messbereichsschalter gewählt. Sie sind übersichtlich im Drehbereich des Schalters angeordnet.

Messeinheit und Anzeigeeinheit sind in zwei verschiedenen Gehäusehälften untergebracht, die über ein Gelenk mit Stufenraster miteinander verbunden sind. Damit lässt sich in allen Gebrauchslagen zum bequemen Ablesen ein optimaler Ablesewinkel einstellen.

Mehrere gut aufeinander abgestimmte Schutzeinrichtungen schützen das Gerät gegen Beschädigung durch falsche Bedienung und Überlastung innerhalb der angegebenen Grenzwerte für Überlast:

- Überdimensionierte Präzisionswiderstände
- Schmelzsicherung in Verbindung mit Leistungsschutzdioden
- Überspannungsableiter

Das Gerät arbeitet netzunabhängig mit einer handelsüblichen 9 V-Flachzellenbatterie. Aufgrund des geringen Stromverbrauches der elektronischen Bauteile ist eine lange Lebensdauer der Batterie sichergestellt.

Die robuste Konstruktion des Multimeters gewährleistet einen weitgehenden Schutz bei rauher mechanischer Beanspruchung. Das zugeklappte Gerät bietet darüber hinaus einen zusätzlichen mechanischen Schutz von Mess- und Anzeigeteil. Die Anschlussbuchsen sind gegen zufälliges Berühren geschützt. Es können sowohl die speziellen Messleitungen, deren Anschlussstecker gegen zufälliges Berühren geschützt sind (Kabelset KS17-2) als auch alle Messleitungen mit handelsüblichen Bananensteckern (Durchmesser 4 mm) angesteckt werden.

## **4 Bedienung**

### **4.1 Bedienungselemente**

#### **EIN/AUS-Schalter**

Der Kippschalter dient zum Ein- und Ausschalten des Gerätes. Er sollte bei länger andauernden Messpausen in die „OFF“-Stellung geschaltet werden, damit die Batterie nicht unnötig belastet wird. Außerdem kann selbst eine „auslaufsichere“ Batterie auslaufen, wenn das Gerät mit leerer Batterie mehrere Tage eingeschaltet bleibt. Beschädigungen als Folge von ausgelaufenen Batterien fallen nicht unter die Gerätegarantie.

Beim Schließen des Gerätes wird die Batterie automatisch abgeschaltet.

#### **Messbereichsschalter**

Das Multimeter besitzt nur einen Drehschalter. Sämtliche Messbereiche werden damit gewählt. Ohne Abklemmen der Messgröße kann von den Gleichspannungsbereichen in die entsprechenden Wechsel-

spannungsbereiche oder von den Gleichstrombereichen in die entsprechenden Wechselstrombereiche umgeschaltet werden. Der Messkreis wird beim Umschalten der Strommessbereiche nicht unterbrochen. Bei Spannungs- und Strommessungen ist darauf zu achten, dass der Messbereichsschalter **zuerst auf den höchsten Messbereich** gestellt wird. Dann ist auf niedrigere Bereiche weiterzuschalten bis die optimale Anzeige erreicht ist.



### **Achtung!**

Bei anliegender Messspannung z. B. 250 V $\sim$  darf nicht auf die Widerstandsmessbereiche geschaltet werden.

Ab dem Bereich  $\Omega \times 100$  besteht die Gefahr, dass die Kontakte des Messbereichsschalters beschädigt werden.

---

### **Öse zur Tragriemenbefestigung**

An den Ösen kann der Tragriemen befestigt werden. Damit lässt sich das Gerät umhängen. Beide Hände bleiben frei zum Messen.

### **Stellschraube**

zum Einstellen des mechanischen Nullpunktes.

### **Analoganzeige**

Die Messwertanzeige erfolgt durch ein Drehspul-Kernmagnetmesswerk mit gefederten Lagersteinen auf einer spiegelunterlegten Skala mit max. 101 mm Skalenlänge.

### **Anschlussbuchsen**

Das Gerät besitzt 4 Anschlussbuchsen, die gegen zufälliges Berühren geschützt sind. Sie haben folgende Funktionen:

Buchse „10 A“ Anschluss für den höchsten Strommessbereich 10 A $\approx$ .

Buchse „A| $\Omega$ “ Anschluss für Strommessbereich bis max. 1 A und für alle Widerstandsmessbereiche.

Buchse „V“ Anschluss für alle Spannungsmessbereiche (hohes Potential).

Buchse „ $\perp$ “ gemeinsamer Anschluss für alle Messbereiche, an welchen das erdnahe Potential der Messgröße anzulegen ist. Dieser Eingang ist mit der Abschirmung im Gerät verbunden.



An die Buchsen können die speziellen Messleitungen, deren Anschlussstecker gegen zufälliges Berühren geschützt sind (Kabelset KS17-2) sowie alle Messleitungen mit Bananensteckern (Durchmesser 4 mm) angesteckt werden.

### **Schmelzsicherungen**

für Messkreis (siehe hierzu Kapitel 5).

### **Potentiometer**

zur Einstellung des Endausschlages  $\infty$  bei Widerstandsmessung

## **4.2 Inbetriebnahme**

### **Batterie einsetzen**

- ↪ Zum Einsetzen oder zum Austauschen der Batterie ist das Batteriefach zu öffnen.



#### **Achtung!**

Vor dem Öffnen des Batteriefaches müssen die Messleitungen vom Messkreis abgetrennt werden!

---

- ↪ Gerät zuklappen
- ↪ Münze oder ähnlichen Gegenstand in den Schlitz zwischen Gehäuse und Batteriedeckel stecken und **nach unten** drücken.
- ↪ Gerät vollständig aufklappen und Batteriefachdeckel abnehmen.
- ↪ 9 V-Flachzellenbatterie in das dafür vorgesehene Batteriefach einsetzen.



#### **Achtung!**

Verwenden Sie ausschließlich auslaufgeschützte 9 V-Flachzellenbatterien, möglichst nach IEC 6LR61!

---

- ↪ Batteriefachdeckel wieder aufsetzen und andrücken bis dieser einrastet.

### **Mechanische Nullpunktkontrolle**

In der Gebrauchslage des Multimeters und im ausgeschalteten Zustand des Schalters mechanische Nullstellung des Zeigers prüfen und, wenn nötig, mit Stellschraube korrigieren.

## Batteriespannungskontrolle

Wenn der Zeiger nach dem Einschalten des Gerätes innerhalb des Feldes steht, das mit dem Symbol für Batterie „+“ gekennzeichnet ist, dann ist die Batteriespannung ausreichend, d. h. das Einhalten der Fehlergrenzen entsprechend den Angaben im Kapitel 5 „Technische Kennwerte“ ist gewährleistet.

### 4.3 Spannungsmessung



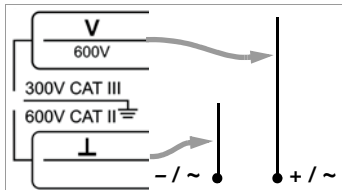
#### Achtung!

Unabhängig von der Größe der Messspannung darf bei direktem Anschluss des Multimeters aus Sicherheitsgründen die Spannung gegen Erde 600 V CAT II, 300 V CAT III nicht überschreiten!

Die Anschlussbuchse mit der Bezeichnung „L“ sollte nach Möglichkeit bei allen Spannungsmessungen unmittelbar an Erde oder jenen Punkt mit geringstem Potential gegen Erde gelegt werden.

#### 4.3.1 Gleich- und Wechselspannungen bis 600 V (direkter Anschluss)

- ↪ Drehen Sie den Messbereichsschalter in die Stellung 600 V $\approx$  bzw. 600 V $\sim$ .
- ↪ Schließen Sie die Messleitungen wie abgebildet an. Beachten Sie bei Gleichspannung die Polarität! Die Anschlussbuchse „L“ sollte



- dabei an möglichst erdnahem Potential liegen. Aus Sicherheitsgründen sollten die Messleitungen mit gegen zufälliges Berühren geschützten Anschlusssteckern (KS17-2) verwendet werden.
- ↪ Schalten Sie das Gerät über den Kippschalter Stellung „ON“ ein.
- ↪ Schalten Sie solange auf niedrigere Spannungsbereiche weiter, bis die optimale Anzeige erreicht ist.
- ↪ Lesen Sie die Messspannung auf der VA-Skala ab.

**Hinweis:** Der Überlastschutz bis 600 V $\approx$  ist durch Kaltleiter realisiert; Abkühlzeit des Kaltleiters bis zum Beginn der neuen Messung; mindestens 2 min müssen eingehalten werden.

## 4.4 Strommessung

---



### **Achtung!**

Das Multimeter sollte in die Leitung geschaltet werden, deren Spannung gegen Erde am geringsten ist. Aus Sicherheitsgründen darf die Spannung gegen Erde 600 V CAT II oder 300 V CAT III nicht überschreiten!

---

Der Messkreis ist mechanisch fest aufzubauen und gegen zufälliges Öffnen zu sichern. Die Leiterquerschnitte und Verbindungsstellen sind so auszulegen, dass sie sich nicht unzulässig erwärmen. Die Strommessbereiche 10  $\mu$ A ... 1 A sind mit einer superflinken 1,6 A-Schmelzsicherung (FF 1,6A/600V AC) in Verbindung mit Leistungsdioden geschützt. Die Überlastgrenze der Schutzeinrichtung beträgt max. 200 A $\approx$  (eine Halbwelle) bei einer Nennspannung von 600 V und ohmscher Last.

---



### **Achtung!**

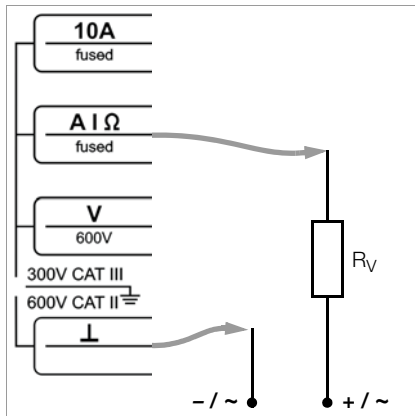
Nach dem Ansprechen der Schutzeinrichtung zuerst Überlastursache beseitigen, dann erst Gerät wieder betriebsbereit machen!

---

Der Bereich 10 A ist mit einer 16 A-Schmelzsicherung (FF 16A/600V AC) ausgerüstet.

#### 4.4.1 Gleich- und Wechselströme bis 1 A (direkter Anschluss)

- ⇨ Schalten Sie zuerst die Stromversorgung zum Messkreis bzw. zum Verbraucher ( $R_V$ ) ab und entladen Sie, sofern vorhanden, alle Kondensatoren.
- ⇨ Drehen Sie den Messbereichsschalter in die Stellung 1/10 A $\text{---}$  bzw. 1/10 A $\text{~}$ .
- ⇨ Trennen Sie den Messstromkreis auf und schließen Sie



- das Messgerät sicher (ohne Übergangswiderstand), wie abgebildet, in Reihe zum Verbraucher an. Beachten Sie bei Gleichstrom die Polarität!
- ⇨ Schalten Sie das Gerät über den Kippschalter Stellung „ON“ ein.
- ⇨ Schalten Sie die Stromversorgung zum Messkreis wieder ein.
- ⇨ Schalten Sie solange auf niedrigere Strommessbereiche weiter, bis die optimale Anzeige erreicht ist. Der Messkreis wird beim Umschalten nicht unterbrochen.
- ⇨ Lesen Sie den Messwert auf der V, A-Skala ab.

#### 4.4.2 Gleich- und Wechselströme bis 10 A (direkter Anschluss)

☞ Schalten Sie zuerst die Stromversorgung zum Messkreis bzw. zum Verbraucher ( $R_V$ ) ab und entladen Sie, sofern vorhanden, alle Kondensatoren.

☞ Drehen Sie den Messbereichsschalter in die Stellung  $1/10 A_{\text{---}}$  bzw.  $1/10 A_{\text{~}}$ .

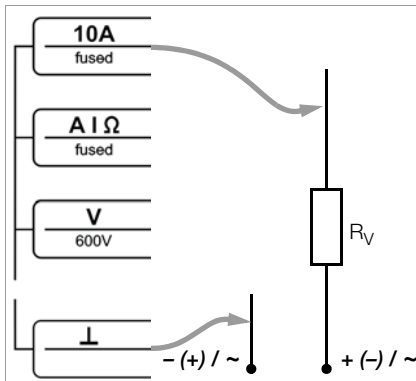
☞ Trennen Sie den Messstromkreis auf

und schließen Sie das Messgerät sicher (ohne Übergangswiderstand), wie abgebildet, in Reihe zum Verbraucher an. Beachten Sie bei Gleichstrom die Polarität!

☞ Schalten Sie das Gerät über den Kippschalter Stellung „ON“ ein.

☞ Schalten Sie die Stromversorgung zum Messkreis wieder ein.

☞ Lesen Sie den Messwert auf der V, A-Skala 0 ... 100 ab.



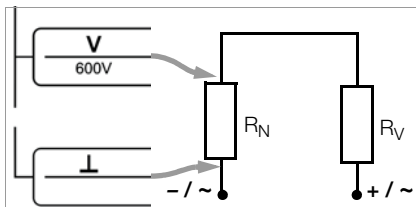
#### 4.4.3 Gleich- und Wechselströme über 10 A mit getrenntem Nebenwiderstand

Strommessungen über 10 A sind mit Nebenwiderständen ( $R_N$ ), z. B. 100 A/100 mV möglich.

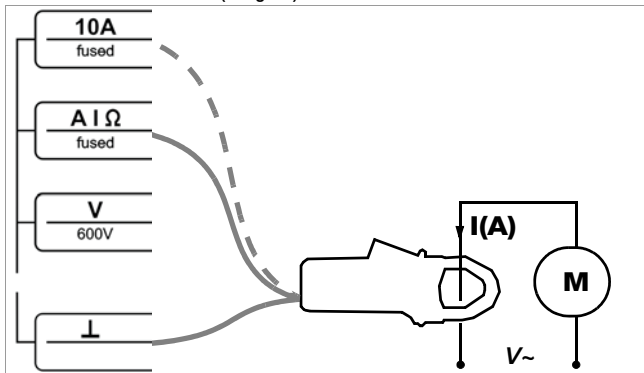
☞ Drehen Sie den Messbereichsschalter je nach Spannungsabfall am

Nebenwiderstand, z. B. in Stellung 100 mV.

☞ Für das weitere Vorgehen siehe Kapitel 4.4.1.



#### 4.4.4 Wechselströme mit (Zangen-) Stromwandlern



#### **Achtung!**

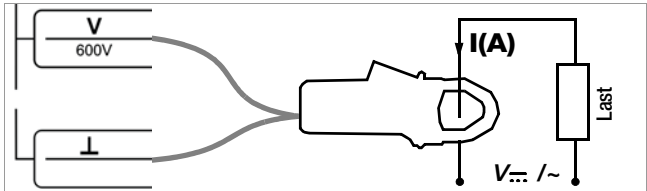
Vor dem Schließen des Primärstromkreises muss sichergestellt sein, dass der Sekundärkreis geschlossen ist. Werden Stromwandler auf der Sekundärseite offen betrieben, z. B. durch defekte oder nicht angeschlossene Zuleitungen, durch ausgelöste Sicherung nach vorangegangener Überlastung oder falscher Stellung des Messbereichsschalters (nicht im Strombereich), können an den Anschlussklemmen gefährlich hohe Spannungen auftreten. Es ist deshalb zunächst zu prüfen, ob der Strompfad des Messgerätes und die am Instrument angeschlossene Sekundärwicklung des Wandlers einen nicht unterbrochenen Messkreis bilden. Dies kann für alle Strommessbereiche durch eine Widerstandsmessung geschehen. Durchführung der Widerstandsmessung gemäß Kapitel 4.6.

Mit Zangenstromwandlern können Wechselströme ohne Auftrennen des Betriebsstromkreises gemessen werden. Sowohl beim Einsatz von Durchsteckstromwandlern als auch bei der Verwendung von Zangenstromwandlern ist die maximal zulässige Betriebsspannung die

Nennspannung des Stromwandlers. Der zusätzliche Anzeigefehler ist zu berücksichtigen.

- Drehen Sie den Messbereichsschalter in die Stellung  $A\sim$ .
- Wählen Sie den Messbereich des Multimeters in Abhängigkeit von Messbereich und Übersetzungsverhältnis der Zange.
- Schließen Sie die Messleitungen wie abgebildet an.
- Schalten Sie das Gerät über den Kippschalter Stellung „ON“ ein.
- Greifen Sie den Stromkreis mit der Zange ab.
- Lesen Sie den Messwert unter Berücksichtigung des Übersetzungsverhältnisses des Wandlers ab.
- Entfernen Sie die Zange vom Stromkreis, bevor Sie die Messleitungen vom Gerät abziehen!

#### 4.4.5 Gleich- und Wechselströme mit (Zangen-) Stromsensoren (Stromwandler mit Spannungsausgang)



- Drehen Sie den Messbereichsschalter in die Stellung  $V_{\text{---}}$  oder  $V\sim$ .
- Wählen Sie den Messbereich des Multimeters in Abhängigkeit von Messbereich und Übersetzungsverhältnis der Zange.
- Schließen Sie die Messleitungen wie abgebildet an.
- Schalten Sie das Gerät über den Kippschalter Stellung „ON“ ein.
- Greifen Sie den Stromkreis mit der Zange ab.
- Lesen Sie den Messwert unter Berücksichtigung des Übersetzungsverhältnisses des Wandlers ab.

#### Beispiel Stromsensor Z13B:

Messbereich Zange:  $60 A_{\text{---}}/40 A\sim$ ,

Ausgang Zange:  $10 \text{ mV/A}$  (max.  $600 \text{ mV}$ )

Messbereich Multimeter:  $1 V_{\text{---}}/\sim \rightarrow 300 \text{ mV}_{\text{---}}/\sim$

angezeigter Wert:  $150 \text{ mV} \hat{=} 15,0 \text{ A}$

## 4.5 Messen von Mischspannungen und Mischströmen

Mit dem Multimeter können Gleich- und Wechselanteile von Mischspannungen und -strömen getrennt gemessen werden.

---



### **Achtung!**

Die Summe aus Gleich- und Wechselanteil der Messgröße darf die zulässigen Grenzwerte für Überlast gemäß Kapitel 5, bzw. die Ansprechwerte der Schutzeinrichtungen nicht überschreiten!

---

### 4.5.1 Mischspannungen

Die Durchführung der Messungen erfolgt gemäß Kapitel 4.3.

#### **Gleichspannungsmessung bei überlagerter Wechselspannung**

Der Wechselspannungsanteil darf, bezogen auf den Messbereichsendwert, das 5-fache bei 50 Hz und das 50-fache ab 500 Hz betragen. Der zusätzliche Fehler ist dann kleiner 2,5% vom Messbereichsendwert.

#### **Wechselspannungsmessung bei überlagerter Gleichspannung**

Die Summe aus Wechselspannung und überlagerter Gleichspannung darf die zulässigen Grenzwerte für Überlast gemäß Kapitel 5 nicht überschreiten.

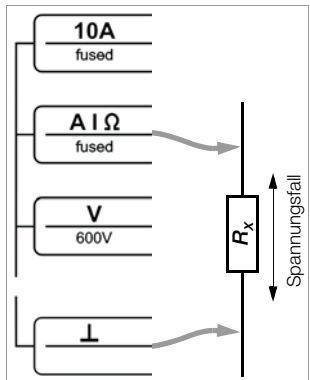
### 4.5.2 Mischströme

Die Durchführung der Messungen erfolgt gemäß Kapitel 4.4. In den Messbereichen  $10 \mu\text{A} \approx \dots 100 \text{mA} \approx$  verursacht die Summe aus Gleich- und Wechselanteil ab dem 3-fachen Messbereichsendwert eine Fehlanzeige durch das Ansprechen der Schutzeinrichtungen.



## 4.6 Widerstandsmessung

Zur Widerstandsmessung wird der zu messende Widerstand  $R_x$  dem Innenwiderstand des Multimeters parallel geschaltet. Somit wird bei offenen Eingangsklemmen ( $R_x = \infty$ ) der Skalenwert  $\infty$  (Vollausschlag) angezeigt. Die Polarität der Messspannung entspricht den Bezeichnungen an den Anschlussbuchsen „A| $\Omega$ “ und „ $\perp$ “. Die Widerstandsmessbereiche sind durch eine superflinke Schmelzsicherung FF 1,6A/600V AC in Verbindung mit Leistungsdioden geschützt. Die Überlastgrenze der Schutzeinrichtung liegt bei max. 200 A $\approx$  (eine Halbwelle) bei 600 V $_{\text{eff}}$ .



### Achtung!

#### Nach dem Ansprechen der Schutzeinrichtung:

Prüfen Sie den Messstromkreis und beseitigen Sie die Überlastursache. Machen Sie dann erst das Gerät wieder betriebsbereit.

In den Bereichen  $\Omega \times 1$ ,  $\Omega \times 10$  und  $\Omega \times 100$  beträgt die Leerlaufspannung an den Buchsen ca. 100 mV. Die am Prüfling anstehende Spannung kann auf der Teilung 0 ... 100 abgelesen werden, wobei 100 Skalenteile 100 mV entsprechen.

In den Bereichen  $k\Omega \times 1$  und  $k\Omega \times 10$  beträgt die Leerlaufspannung an den Buchsen ca. 1 V. Die am Prüfling anstehende Spannung kann auf der Teilung 0 ... 100 abgelesen werden, wobei 100 Skalenteile 1 V entsprechen. Aufgrund der Leerlaufspannung von ca. 100 mV in den Bereichen  $\Omega \times 1$ ,  $\Omega \times 10$  und  $\Omega \times 100$  sind Widerstandsmessungen an Leiterplatten möglich, die auch mit Halbleitern bestückt sind.

⇨ Drehen Sie den Messbereichsschalter in die Stellung  $\Omega \times 1$  ...  $k\Omega \times 10$ .

⇨ Schalten Sie das Gerät über den Kippschalter Stellung „ON“ ein.

- ⇒ Stellen Sie mit dem Potentiometer den Endausschlag  $\infty$  ein.
- ⇒ Schließen Sie die Messleitungen wie abgebildet an.
- ⇒ Lesen Sie den Widerstandswert auf der  $\Omega$ -Skala ab, unter Beachtung des Multiplikationsfaktors.



### **Achtung!**

Es dürfen nur spannungsfreie Objekte gemessen werden.  
Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis.

---


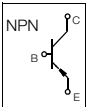
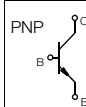
Nach dem Umschalten des Messbereichsschalters von einem Widerstandsmessbereich in einen anderen ist stets der Endausschlag  $\infty$  zu prüfen und bei Bedarf mit dem Potentiometer zu korrigieren.

## **4.7 Prüfung von Dioden und Transistoren**

Die Widerstandsmessbereiche  $k\Omega \times 1$  und  $k\Omega \times 10$  sind auch für grobe Funktionsprüfungen an Dioden und Transistoren geeignet. Mit einer „Widerstandsmessung“ kann auf einfache Weise festgestellt werden, ob eine Diode bzw. die Diodenstrecke eines Transistors zwischen Basis und Kollektor bzw. zwischen Basis und Ermittler einen Schluss hat oder unterbrochen ist. Auch die Polung einer Diode und der Basisanschluss eines Transistors kann auf diese Weise festgestellt werden. Eine Zerstörung des Prüflings ist nicht möglich, da die Messspannung max. 1 V und der Messstrom max. 2,2  $\mu\text{A}$  bzw. 22  $\mu\text{A}$  beträgt. Diese Begrenzung von Messspannung und -strom führt dazu, dass Halbleiter mit relativ hohem Sperr- bzw. Reststrom, wie z. B. Leistungsdioden und -transistoren sowie auch Gleichrichter mit mehreren in Serie geschalteten Elementen, nicht geprüft werden können. Infolge des kleinen Messstromes ist hierbei der Unterschied zwischen den Ableisungen in Durchlass- bzw. Sperrrichtung nicht genügend markant.

- ⇒ Drehen Sie den Messbereichsschalter in die Stellung  $k\Omega \times 1$  bzw.  $k\Omega \times 10$ .
- ⇒ Schalten Sie das Gerät über den Kippschalter Stellung „ON“ ein.
- ⇒ Stellen Sie mit dem Potentiometer den Endausschlag  $\infty$  ein.
- ⇒ Stecken Sie die Messleitungen wie bei der Widerstandsmessung an die Buchsen „A| $\Omega$ “ und „ $\perp$ “ an.

- ⇨ Schließen Sie Diode oder Transistor gemäß nachfolgender Tabelle an und messen Sie sowohl in Durchlass- als auch in Sperrrichtung.
- ⇨ Lesen Sie den Widerstandswert auf der  $\Omega$ -Skala und die Spannung auf der 100-teiligen V, A-Skala ab.

Messung	Diode		Transistor			
						
in	an Buchse		an Buchse		an Buchse	
Durchlassrichtung	$AI\Omega$	$\perp$	$AI\Omega$	$\perp$	$\perp$	$AI\Omega$
Sperrrichtung	$\perp$	$AI\Omega$	$\perp$	$AI\Omega$	$AI\Omega$	$\perp$

B= Basis C= Collector E= Emitter

### Beurteilung einer Diode bzw. der Diodenstrecke eines Transistors

Eine Diode bzw. ein Transistor ist funktionsfähig, wenn die Anzeige auf der V, A-Skala bei der Messung in Durchlassrichtung kleiner ist als die Anzeige bei der Messung in Sperrrichtung. Aus der Größe der Ausschläge kann aber nicht auf das qualitative Verhalten und auf die Kennwerte des Halbleiters geschlossen werden; vor allem wird die Stromverstärkung eines Transistors nicht erfasst. Bei der Messung in Sperrrichtung wird vom Multimeter im Bereich  $k\Omega \times 10$  die Spannung an der Diodenstrecke angezeigt (1 V für Skalenendwert). Der dabei fließende Sperrstrom ist die Differenz zwischen Skalenendwert (Teilstrich 100) und der Anzeige. Ein Teilstrich entspricht 10 mV bzw. 22 nA. Eine Diode bzw. ein Transistor ist unterbrochen, wenn in beiden Richtungen auf der  $\Omega$ -Skala  $\infty$  der gleiche Wert nahe bei  $\infty$  (Isolationswiderstand) angezeigt wird. Eine Diode bzw. ein Transistor hat zwischen den Anschlusselektroden einen Schluss, wenn in beiden Richtungen auf der  $\Omega$ -Skala 0 oder der gleiche Wert nahe bei 0 angezeigt wird.

## 5 Technische Kennwerte

Spannung <sup>1)</sup>	Pegel <sup>2)</sup>		Eingangswiderstand $R_i$	Überlastschutz bis <sup>3)</sup>
	Konst.	Messspanne		
100 mV $\approx$	-20 dB	-40 ... -18 dB	10 M $\Omega$ // 50 pF	600 V $\approx$
300 mV $\approx$	-10 dB	-30 ... -8 dB		600 V $\approx$
1 V $\approx$	0 dB	-20 ... +2 dB		600 V $\approx$
3 V $\approx$	+10 dB	-10 ... +12 dB		600 V $\approx$
10 V $\approx$	+20 dB	0 ... +22 dB		600 V $\approx$
30 V $\approx$	+30 dB	+10 ... +32 dB		600 V $\approx$
100 V $\approx$	+40 dB	+20 ... +42 dB		600 V $\approx$
300 V $\approx$	+50 dB	+30 ... +52 dB		600 V $\approx$
600 V $\approx$	+60 dB	+40 ... +62 dB		600 V $\approx$

- <sup>1)</sup> Die Spannungsmessbereiche 100 mV ... 10 V können entsprechend der nebenstehenden Tabelle auch für Strommessungen verwendet werden (z. B. Sperrströme oder Isolationsströme). Die Genauigkeit in diesen Messbereichen entspricht dann der Klasse 5. Frequenzbereich bei  $\approx$ : 15 ... 100 Hz.  
Überlastschutz wie in den Spannungsmessbereichen.
- <sup>2)</sup> Messwert = angezeigter Wert + Konstante ; 0 dB  $\hat{=}$  0,775 V, d. h. 1 mW an 600  $\Omega$
- <sup>3)</sup> geschützt mit Kaltleiter; Abkühlzeit des Kaltleiters bis zum Beginn der neuen Messung: mindestens 2 min müssen eingehalten werden.

Bereich	Strom bei Messbereichsendwert	$R_i$
100 mV $\approx$	10 nA	10 M $\Omega$
300 mV $\approx$	30 nA $\approx$	
1 V $\approx$	100 nA $\approx$	
3 V $\approx$	300 nA $\approx$	
10 V $\approx$	1 $\mu$ A $\approx$	
30 V $\approx$	3 $\mu$ A $\approx$	

Strom	Eingangswiderstand $R_i$	Spannungsabfall $\Delta U$	Überlastschutz bis
10 $\mu$ A $\approx$	10,0 k $\Omega$	100 mV	600 V $\approx$ <sup>3)</sup>
100 $\mu$ A $\approx$	1,0 k $\Omega$	100 mV	600 V $\approx$ <sup>3)</sup>
1 mA $\approx$	100,0 $\Omega$	100 mV	600 V $\approx$ <sup>3)</sup>
10 mA $\approx$	10,0 $\Omega$	100 mV	600 V $\approx$ <sup>3)</sup>
100 mA $\approx$	1,4 $\Omega$	140 mV	600 V $\approx$ <sup>3)</sup>
1 A $\approx$	480 m $\Omega$	480 mV	600 V $\approx$ <sup>3)</sup>
10 A $\approx$	26 m $\Omega$	260 mV	600 V $\approx$ <sup>4)</sup>

Widerstand Bereich	Ablesebereich	Wert in Skalenmitte ( $R_i$ )	Leerlaufspannung $U_0$	Kurzschlussstrom $I_K$	Überlastschutz bis
$\Omega \times 1$	1 $\Omega$ ... 2 k $\Omega$	45,6 $\Omega$	100 mV	2,2 mA	600 V $\overset{3)}$
$\Omega \times 10$	10 $\Omega$ ... 20 k $\Omega$	456,0 $\Omega$	100 mV	0,22 mA	600 V $\overset{3)}$
$\Omega \times 100$	100 $\Omega$ ... 200 k $\Omega$	4,56 k $\Omega$	100 mV	22 $\mu$ A	600 V $\overset{3)}$
k $\Omega \times 1$	1 k $\Omega$ ... 2 M $\Omega$	45,6 k $\Omega$	1 V	22 $\mu$ A	600 V $\overset{3)}$
k $\Omega \times 10$	10 k $\Omega$ ... 20 M $\Omega$	456,0 k $\Omega$	1 V	2,2 $\mu$ A	600 V $\overset{3)}$

<sup>3)</sup> Schutz durch G-Schmelzeinsatz FF 1,6A/600V AC in Verbindung mit Leistungsdioden.

<sup>4)</sup> Schmelzsicherung FF 16A/600V AC; 10 A: max. 10 min.

### Genauigkeit bei Referenzbedingungen nach IEC 60051/EN 60051

Klasse 1,5 für Gleichgrößen; Klasse 2,5 für Wechselgrößen und Klasse 1,5 für Widerstand (Eigenabweichung bezogen auf die Skalenlänge 69 mm) entsprechend max. 10% Eigenabweichung vom Messwert im Bereich des verstärkt gezeichneten Skalenbogens.

### Referenzbedingungen

Umgebungs-

temperatur +23 °C  $\pm$  2 K

Relative Luftfeuchte 40 ... 60%

Gebrauchslage Gerät und Skala waagrecht  $\pm$  1°

Frequenz

der Messgröße 45 ... 65 Hz

Kurvenform

der Messgröße Sinus

Batteriespannung 7,5 V  $\pm$  0,1 V

übrige

Einflussgrößen entsprechend IEC 60051/EN 60051

Das Multimeter ist in Effektivwerten kalibriert. Es arbeitet mit einer Zweiweggleichrichtung, die den arithmetischen Mittelwert bewertet.

## **Einflussgrößen und Nenngebrauchsbereiche**

Temperatur	+5 ... +23 ... +35 °C
Grenztemperaturen	für Genauigkeit +5 ... +35 °C
	für Betrieb 0 ... +40 °C
	für Lagerung -25 ... +65 °C (ohne Batterie)
Lage	zusätzlicher Einflusseffekt max. $\pm 1\%$ der Skalenslänge bei Neigung der Skala zwischen 0 und $\pm 120^\circ$ gegenüber der Horizontalen
Frequenz	zusätzlicher Einflusseffekt
	max. $\pm 10\%$ vom Skalendwert in den Bereichen
	100 mV; 3 V ... 600 V: 15 Hz ... 1 kHz
	10 $\mu$ A ... 10 A: 15 Hz ... 1 kHz
300 mV; 1 V: 15 Hz ... 200 Hz	
Hilfsspannung	Kein zusätzlicher Einflusseffekt; bei Widerstandsmessung muss bei jedem Messbereich der Endwert über das Potentiometer eingestellt werden.
Serienstörspannungs- dämpfung	bei $V_{\text{DC}}$ > 60 dB bei AC 50 Hz bei $V_{\text{AC}}$ > 120 dB bei DC
Gleichtaktstörspannungs- dämpfung	> 120 dB bei DC und 50 Hz AC
Mischspannungen und Mischströme	siehe Kapitel 4.5
Übrige Einflussgrößen	entsprechend IEC 60051/EN 60051

## **Stromversorgung**

Batteriebetrieb	Nennspannung 9 V—; 9 V–Flachzellenbatterie nach IEC 6LR61 (6F22), Alkali-Manganzelle oder NiCd/NiMH-Akku.
Batteriedauer	mit Alkali-Mangan-Zelle: ca. 1 000 Stunden mit NiCd-Akku: ca. 200 Stunden im Bereich $\Omega \times 1: \frac{1}{4}$ der genannten Betriebsstunden
Batterietest	Anzeige muss innerhalb des Feldes für Batterie- test sein

## Sicherungen

Bereich bis 1 A und  $\Omega$  FF 1,6A/600V, 6 mm x 32 mm schützt in Verbindung mit Leistungsdioden die Bereiche 10  $\mu$ A ... 1 A und  $\Omega$  x1 ... k $\Omega$  x10

Schaltvermögen:

50 kA bei 600 V~ (eine Halbwelle bei ohmscher Last) Überlastgrenze der Schmelzsicherung in Verbindung mit den Leistungsdioden: max. 200 A $\approx$  bei 600 V (eine Halbwelle bei ohmscher Last)

Bereich 10 A FF 16A/600V AC, 6 mm x 32 mm, Schaltvermögen 50 kA bei 600 V~

## Elektrische Sicherheit

Schutzklasse	II nach IEC/EN 61010-1:2001/VDE 0411-1:2002	
Messkategorie	II	III
Arbeitsspannung	600 V	300 V
Verschmutzungsgrad	2	
Prüfspannung	3,5 kV~ nach IEC/EN 61010-1:2001/VDE 0411-1:2002	

## Elektromagnetische Verträglichkeit EMV

Störaussendung	EN 61326-1:2006 Klasse B
Störfestigkeit	EN 61326-1:2006 EN 61326-2-1:2006

## Mechanischer Aufbau

Schutzart	Gehäuse: IP 40, Anschlussbuchsen: IP 20
Abmessungen	146 x 118 x 44 mm (Gerät zugeklappt)
Gewicht	ca. 0,45 kg ohne Batterie

## 6 Wartung

---



### **Achtung!**

Trennen Sie das Gerät allpolig vom Messkreis, bevor Sie das Batteriefach zum Batteriewechsel öffnen!

---

### 6.1 Batterie

Der Zustand der Batterie sollte von Zeit zu Zeit kontrolliert werden. Eine entladene oder sich zersetzende Batterie darf nicht im Batterieraum bleiben. Wenn bei der Batteriespannungskontrolle gemäß Kapitel 4.2 der Zeiger außerhalb des Feldes für die Batteriekontrolle steht, dann ist die Batterie auszutauschen, wie im Kapitel 4.2 beschrieben.

---



### **Achtung!**

Es darf nur eine auslaufgeschützte Batterie eingesetzt werden. Zu verwenden ist eine 9 V-Flachzellenbatterie nach IEC 6 F 22. Anstelle einer Alkali-Mangan-Zelle kann auch ein NiCd/NiMH-Akku verwendet werden.

---

### 6.2 Schmelzsicherungen

Das Gerät besitzt zwei Sicherungen.

---



### **Achtung!**

**Trennen Sie das Gerät allpolig vom Messkreis, bevor Sie den Gehäuseboden zum Sicherungswechsel öffnen!**

Beseitigen Sie nach dem Ansprechen einer Sicherung zuerst die Überlastursache bevor Sie das Gerät wieder betriebsbereit machen! Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie nur die vorgeschriebene Sicherung einsetzen, siehe Kap. 5 „Technische Kennwerte“! Bei Verwendung einer Sicherung mit anderer Auslösecharakteristik, anderem Nennstrom oder anderem Schaltvermögen besteht Gefahr für Sie und für Schutzdioden, Widerstände oder andere Bauteile.

Die Verwendung geflickter Sicherungen oder Kurzschließen des Sicherungshalters ist unzulässig.

---



## Schmelzsicherung für mA-Bereich (bis 1 A)

Die eingebaute Schmelzsicherung FF 1,6A/600V AC für den Messkreis bis 1 A/Ω kann in den Widerstandsmessbereichen, am zweckmäßigsten im Bereich  $\Omega \times 1$ , auf Durchgang geprüft werden. Bei kurzgeschlossenen Messbuchsen „A|Ω“ und „┘“ muss der Widerstand der Sicherung ca.  $0,5 \Omega$  betragen, bei defekter Sicherung

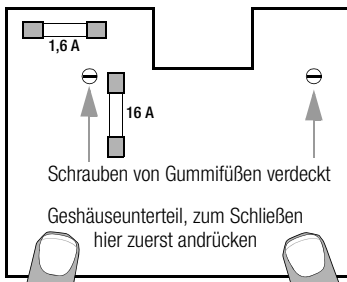
wird  $\infty$  angezeigt. Die Schmelzsicherung löst aus, wenn einer der Strommessbereiche (ausgenommen Bereich 10 A) oder einer der Widerstandsmessbereiche  $\Omega \times 1 \dots k\Omega \times 10$  mehr als zulässig überlastet wurde. Sie liegt direkt hinter der Anschlussklemme „A|Ω“. Die Sicherung ist wie folgt zu wechseln:

- Trennen Sie das Messgerät vom Messkreis!
- Öffnen Sie das Gehäuseunterteil möglichst im zusammengeklappten Zustand. Entfernen Sie hierzu die GummifüÙe und drehen Sie anschließend die Schrauben heraus.
- Nehmen Sie die defekte Sicherung heraus und ersetzen Sie diese durch eine neue.
- Schließen Sie das Gehäuseteil wieder, indem Sie dieses unten zuerst andrücken.
- Nach dem Hereindreihen der Schrauben befestigen Sie die GummifüÙe wieder mit einem Tropfen Kleber.

## Schmelzsicherung für 10 A-Bereich

Die eingebaute Sicherung FF 16A/600V AC für den Messkreis 10 A kann nur im ausgebauten Zustand auf Durchgang überprüft werden. Der Zugang zur Sicherung erfolgt wie oben beschrieben.

- Nehmen Sie die Sicherung aus dem Sicherungshalter.
- Im Bereich  $\Omega \times 1$  kann diese auf Durchgang geprüft werden. Bei defekter Sicherung wird  $\infty$  angezeigt.



## 6.3 Gehäuse

Eine besondere Wartung des Gehäuses ist nicht nötig. Achten Sie auf eine saubere Oberfläche. Verwenden Sie zur Reinigung ein leicht feuchtes Tuch. Vermeiden Sie den Einsatz von Putz-, Scheuer- oder Lösungsmitteln.

### Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung

Bei dem **Gerät** handelt es sich um ein Produkt der Kategorie 9 nach ElektroG (Überwachungs- und Kontrollinstrumente). Dieses Gerät fällt nicht unter die RoHS-Richtlinie.

Nach WEEE 2002/96/EG und ElektroG kennzeichnen wir unsere Elektro- und Elektronikgeräte (ab 8/2005) mit dem nebenstehenden Symbol nach DIN EN 50419.



Diese Geräte dürfen nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Bezüglich der Altgeräte-Rücknahme wenden Sie sich bitte an unseren Service.

Sofern Sie in Ihrem Gerät oder Zubehör **Batterien** oder **Akkus** einsetzen, die nicht mehr leistungsfähig sind, müssen diese ordnungsgemäß nach den gültigen nationalen Richtlinien entsorgt werden.

Batterien oder Akkus können Schadstoffe oder Schwermetalle enthalten wie z. B. Blei (Pb), Cd (Cadmium) oder Quecksilber (Hg).

Das nebenstehende Symbol weist darauf hin, dass Batterien oder Akkus nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden dürfen, sondern bei hierfür eingerichteten Sammelstellen abgegeben werden müssen.



Pb Cd Hg

## 7 Rekalibrierung

Die Messaufgabe und Beanspruchung Ihres Messgeräts beeinflussen die Alterung der Bauelemente und kann zu Abweichungen von der zugesicherten Genauigkeit führen.

Bei hohen Anforderungen an die Messgenauigkeit sowie im Baustelleneinsatz mit häufiger Transportbeanspruchung und großen Temperaturschwankungen, empfehlen wir ein relativ kurzes Kalibrierintervall von 1 Jahr. Wird Ihr Messgerät überwiegend im Laborbetrieb und Innenräumen ohne stärkere klimatische oder mechanische Beanspruchungen eingesetzt, dann reicht in der Regel ein Kalibrierintervall von 2-3 Jahren.

Bei der Rekalibrierung\* in einem akkreditierten Kalibrierlabor (DIN EN ISO/IEC 17025) werden die Abweichungen Ihres Messgeräts zu rückführbaren Normalen gemessen und dokumentiert. Die ermittelten Abweichungen dienen Ihnen bei der anschließenden Anwendung zur Korrektur der abgelesenen Werte.

Gerne erstellen wir für Sie in unserem Kalibrierlabor DKD- oder Werkskalibrierungen. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf unserer Homepage unter:

[www.gossenmetrawatt.com](http://www.gossenmetrawatt.com) (→ Dienstleistungen → DKD-Kalibrierzentrum *oder* → FAQs → Fragen und Antworten zur Kalibrierung).

Durch eine regelmäßige Rekalibrierung Ihres Messgerätes erfüllen Sie die Forderungen eines Qualitätsmanagementsystems nach DIN EN ISO 9001.

## 8 Zubehör

### 8.1 Allgemein

Das für unsere Messgeräte erhältliche umfangreiche Zubehör wird regelmäßig auf die Konformität mit den derzeit gültigen Sicherheitsnormen überprüft und bei Bedarf für neue Einsatzzwecke erweitert. Sie finden das für Ihr Messgerät geeignete aktuelle Zubehör mit Bild, Bestell-Nr., Beschreibung sowie je nach Umfang des Zubehörs mit Datenblatt und Bedienungsanleitung im Internet unter [www.gossenmetrawatt.com](http://www.gossenmetrawatt.com)

(→ **Produkte** → Messtechnik – tragbar → Multimeter-Zubehör).

---

\* Prüfung der Spezifikation oder Justierung sind nicht Bestandteil einer Kalibrierung. Bei Produkten aus unserem Hause wird jedoch häufig eine erforderliche Justierung durchgeführt und die Einhaltung der Spezifikation bestätigt.

## 8.2 Technische Daten der Messleitungen (Lieferumfang Sicherheitskabelset KS17-2)

### Elektrische Sicherheit

maximale Bemessungsspannung	600 V	1000 V	1000 V
Messkategorie	CAT IV	CAT III	CAT II
maximaler Bemessungsstrom	1 A	1 A	16 A
mit aufgesteckter Sicherheitskappe	•	•	—
ohne aufgesteckte Sicherheitskappe	—	—	•

### Umgebungsbedingungen (EN 61010-031)

Temperatur -20 °C ... + 50 °C

relative Luftfeuchte 50 ... 80%

Verschmutzungsgrad 2

### Anwendung KS17-2



#### **Achtung!**

**Bitte beachten Sie die Maximalwerte der elektrischen Sicherheit des Gerätes.**

Nur mit der auf der Prüfspitze der Messleitung aufgesteckten Sicherheitskappe dürfen Sie nach DIN EN 61010-031 in einer Umgebung nach Messkategorie III messen.

---

Für die Kontaktierung in 4-mm-Buchsen müssen Sie die Sicherheitskappen entfernen, indem Sie mit einem spitzen Gegenstand (z. B. zweite Prüfspitze) den Schnappverschluss der Sicherheitskappe aushebeln.

## 9 Reparatur- und Ersatzteil-Service Kalibrierzentrum und Mietgeräteservice

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Service GmbH

### **Service-Center**

Thomas-Mann-Straße 20

D-90471 Nürnberg • Germany

Telefon +49 911 817718-0

Telefax +49 911 817718-253

E-Mail [service@gossenmetrawatt.com](mailto:service@gossenmetrawatt.com)

[www.gmci-service.com](http://www.gmci-service.com)

Diese Anschrift gilt nur für Deutschland.

Im Ausland stehen unsere jeweiligen Vertretungen oder Niederlassungen zur Verfügung.

## 10 Produktsupport

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Messtechnik GmbH

### **Hotline Produktsupport**

Telefon D 0900 1 8602-112

A/CH +49 911 8602-0

Telefax +49 911 8602-709

E-Mail [support@gossenmetrawatt.com](mailto:support@gossenmetrawatt.com)

---

Erstellt in Deutschland • Änderungen vorbehalten • Eine PDF-Version finden Sie  
im Internet

 **GOSSEN METRAWATT**

GMC-I Messtechnik GmbH  
Südwestpark 15  
90449 Nürnberg • Germany

Telefon+49 911 8602-111  
Telefax+49 911 8602-777  
E-Mail [info@gossenmetrawatt.com](mailto:info@gossenmetrawatt.com)  
[www.gossenmetrawatt.com](http://www.gossenmetrawatt.com)