

# MA 1H

Analog-Multimeter

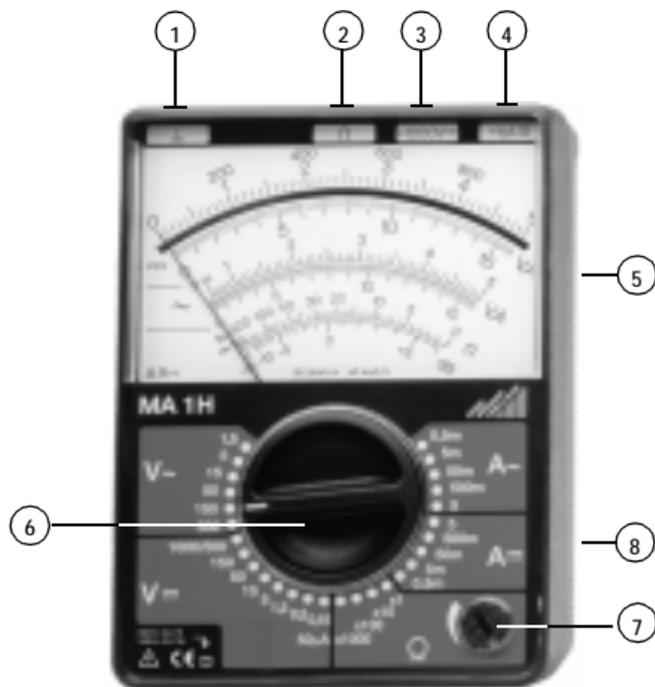
Analog Multimeter

Multimètre analogique

3-348-322-02

6/12.98





- 1 Gemeinsamer Anschluß für alle Meßbereiche (Masse Gerät)
- 2 Anschluß für Widerstandsmessung und Kapazitätsmessung (Minuspotential)
- 3 Anschluß für Meßbereich 1000 V—
- 4 Anschluß für alle Spannungs und Strommeßbereiche (außer für Bereich 1000 V—)
- 5 Nase zur Verriegelung des Gehäuseunterteils
- 6 Meßbereichschalter
- 7 Potentiometerdrehknopf
- 8 Stellschraube für mechanische Nullstellung des Zeigers

	Seite
<b>1</b>	<b>Sicherheitsvorkehrungen .....4</b>
<b>2</b>	<b>Verwendung .....5</b>
<b>3</b>	<b>Beschreibung .....5</b>
<b>4</b>	<b>Bedienung .....6</b>
4.1	Bedienungselemente .....6
4.2	Inbetriebnahme .....8
4.3	Spannungsmessung .....9
4.3.1	Gleich- und Wechselspannung bis 500 V .....9
4.3.2	Gleichspannungen bis 1000 V .....10
4.4	Messung von Gleich- und Wechselströmen bis 5 A .....10
4.5	Widerstandsmessung .....12
4.6	Überschlägige Kapazitätsmessung .....14
4.7	Verstärkungs- und Dämpfungsmessung .....15
4.8	Prüfung von Dioden und Transistoren .....16
<b>5</b>	<b>Technische Kennwerte .....16</b>
<b>6</b>	<b>Wartung .....19</b>
6.1	Batterie .....19
6.2	Gehäuse .....19
<b>7</b>	<b>Reparatur- und Ersatzteilservice .....20</b>
<b>8</b>	<b>Produktsupport .....20</b>

# 1 Sicherheitsvorkehrungen

Das Meßgerät ist entsprechend den Sicherheitsbestimmungen IEC 61010/EN 61010-1/VDE 0411-1 gebaut. Es gewährleistet bei bestimmungsgemäßer Verwendung die Sicherheit des Gerätes und des Bedienenden. Deren Sicherheit ist jedoch nicht garantiert, wenn das Gerät unsachgemäß bedient oder unachtsam behandelt wird. Folgende allgemeine Sicherheitsvorkehrungen sind zu beachten:

- 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 50 V gegen Erde.
- Wenn Messungen gemacht werden, bei denen Berührungsgefahr besteht, dann darf nicht alleine gearbeitet werden. Eine zweite Person ist zu informieren.
- Es muß damit gerechnet werden, daß an Meßobjekten (z.B. an defekten Geräten) unvorhergesehene Spannungen auftreten können. Kondensatoren können z.B. gefährlich geladen sein!
- Die Meßleitungen dürfen nicht beschädigt sein, z.B. durch Risse oder gebrochene Stellen.
- In Stromkreisen mit Koronaentladung (Hochspannung!) dürfen mit dem Multimeter keine Messungen durchgeführt werden.
- Besondere Vorsicht ist geboten, wenn in HF-Stromkreisen gemessen wird. Dort können gefährliche Mischspannungen vorhanden sein.
- Messungen bei feuchten Umgebungsbedingungen sind nicht zulässig. Hände, Schuhe, Fußboden und Arbeitsplatz müssen trocken sein.
- Es ist unbedingt darauf zu achten, daß die Meßbereiche nicht mehr als zulässig überlastet werden; siehe Tabelle „Überlastbarkeit“ im Kapitel 5. Beim Anschluß eines Strom-, niedrigen Spannungs- oder Widerstandsmeßbereiches z.B. an das 230 V-Netz würde das **Gerät sofort zerstört** werden. **Der Bedienende wäre dabei in großer Gefahr!**

## Bedeutung der Symbole auf dem Gerät



Warnung vor einer Gefahrenstelle  
(Achtung Dokumentation beachten)



Durchgängige doppelte oder verstärkte  
Isolierung



EG-Konformitätskennzeichnung



Erdanschluß

## 2 Verwendung

Das Vielfachmeßgerät ist für Spannungs-, Strom-, Widerstands- und überschlägige Kapazitätsmessungen geeignet. Es eignet sich für universellen Einsatz in der Elektronik, Radio- und Fernsehtechnik und Digitaltechnik und kann für viele Meßaufgaben im Bereich der allgemeinen Elektrotechnik verwendet werden. Das Gerät wird vorzugsweise von Heimwerkern sowie in den Bereichen Service, Ausbildung und Fortbildung eingesetzt.

## 3 Beschreibung

Das Meßgerät hat 36 Meßbereiche für Gleich- und Wechselspannung, Gleich- und Wechselstrom und Widerstand. Kapazitätswerte können durch überschlägige Messungen ermittelt werden. Alle Meßbereiche werden mit dem zentralen Meßbereichschalter gewählt. Sie sind übersichtlich im Drehbereich des Schalters angeordnet. Die Skala ist zum genauen Ablesen der Meßwerte mit einem Spiegel hinterlegt. Die Drehachsen von Meßwerk und Meßbereichschalter liegen in einer Linie übereinander; das ermöglicht lange Skalen auch für die  $\Omega$ - und dB-Messung. Das robuste Kunststoffgehäuse und die gefederten Lagersteine des Kernmagnet-Drehspulmeßwerkes schützen das Gerät vor Beschädigung bei rauher mechanischer Beanspruchung.

Die Anschlußbuchsen sind gegen zufälliges Berühren geschützt. Es können sowohl die speziellen Meßleitungen mit Berührungsschutz (KS 17) als auch alle Meßkabel mit üblichen Bananensteckern (Durchmesser 4 mm) angesteckt werden. Das Gerät ist servicefreundlich aufgebaut. Defekte Bauteile können von Fachleuten, unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen, ohne große Schwierigkeiten ausgetauscht werden.

## 4 Bedienung

### 4.1 Bedienungselemente

#### Meßbereichsschalter

Das Meßgerät besitzt nur einen Drehschalter. Sämtliche Meßbereiche werden damit gewählt. Ohne Abklemmen der Meßgröße kann von den Gleichspannungsbereichen in die entsprechenden Wechselspannungsbereiche 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 der optimale Ausschlag erreicht ist.

## Anschlußbuchsen

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

- Buchse „I“ = gemeinsamer Anschluß für alle Meßbereiche (Masse Gerät)
- Buchse „ $\Omega$ “ = Anschluß für Widerstandsmessung und Kapazitätsmessung (Minuspotential)
- Buchse „+ 1000 V  $\equiv$ “ = Anschluß für höchsten Gleichspannungsmessbereich 1000 V —
- Buchse „+ V, A  $\approx$ “ = Anschluß für alle Spannungs- und Strommeßbereiche (außer für die Bereiche 15 A  $\approx$  und 1000 V —)

An den Buchsen können die Meßleitungen mit gegen zufälliges Berühren geschützten Anschlußsteckern sowie alle Meßleitungen mit Bananensteckern (Durchmesser 4 mm) angesteckt werden.

## Potentiometerdrehknopf

Der Drehknopf dient zur Einstellung des Endausschlages 0  $\Omega$  bei der Widerstandsmessung gemäß Kapitel 4.5 und bei der Kapazitätsmessung gemäß Kapitel 4.6.

## 4.2 Inbetriebnahme

### Batterie einsetzen

Zum Einsetzen oder zum Austauschen der Batterie ist das Gehäuseunterteil vom Gerät abzunehmen.



#### **Achtung!**

Vor dem Öffnen des Gerätes müssen die Meßleitungen vom Meßkreis abgetrennt werden!

- 
- Nase an der Rückseite des Gerätes mit Prüfspitze, Bananenstecker oder ähnlichem Gegenstand in Pfeilrichtung drücken und Unterteil abnehmen.
  - 1,5 V-Mignonzelle entsprechend dem angegebenen Symbol und dem Polaritätskennzeichen in das Batteriefach einlegen.



#### **Achtung!**

Nur eine auslaufgeschützte 1,5 V-Mignonzelle nach IEC R 6 verwenden!

- 
- Gerät in das Gehäuseunterteil einsetzen und beide Teile leicht zusammendrücken bis diese einrasten.

### Mechanische Nullpunktkontrolle

- Das Multimeter an einer Tischkante in waagrechte Lage bringen. Das untere Drittel des Gerätes soll dabei über die Tischkante hinausragen.
- Mechanische Nullstellung des Zeigers prüfen.
- Wenn nötig, Zeigerstellung mit der Stellschraube an der Geräterückseite mit Hilfe eines Schraubendrehers korrigieren.

### Batteriekontrolle

- Meßbereichschalter in die Stellung „ $\Omega$  x 1“ bringen.
- Anschlußbuchsen „ $\perp$ “ und „ $\Omega$ “ mit Meßleitung kurzschließen.
- Mit Potentiometerdrehknopf Zeiger auf Endausschlag 0  $\Omega$  einregeln. Wenn sich der Endausschlag nicht mehr einregeln läßt oder die Anzeige nach dem Einregeln nicht konstant bleibt, dann ist die Mignonzelle verbraucht. Sie ist gegen eine neue auszutauschen wie vorstehend beschrieben.

## 4.3 Spannungsmessung



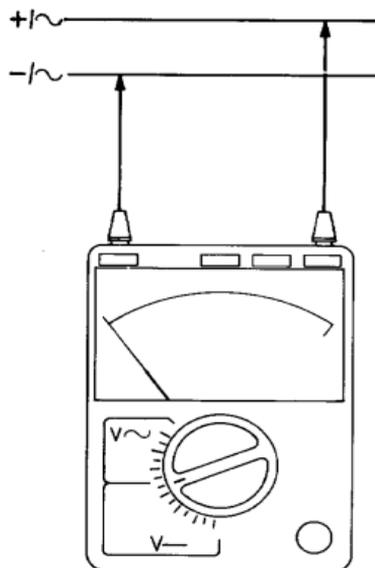
### Achtung!

Unabhängig von der Größe der Meßspannung darf bei direktem Anschluß des Meßgerätes aus Sicherheitsgründen die Spannung gegen Erde 1000 V CAT I; 600 V CAT II; 300 V CAT III nicht überschreiten!

Die linke Anschlußbuchse mit der Bezeichnung „⊥“ sollte nach Möglichkeit bei allen Spannungsmessungen unmittelbar an jenen Punkt mit geringstem Potential gegen Erde gelegt werden.

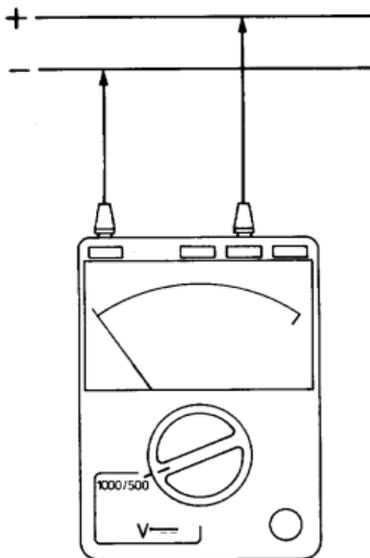
### 4.3.1 Gleich- und Wechselspannung bis 500 V

- ⇨ Meßbereichschalter in die Stellung 500 V — bzw. 500 V ~ bringen.
- ⇨ Meßleitungen an das Gerät anstecken; (schwarze) Meßleitung an die Buchse „⊥“ und (rote) Meßleitung an die Buchse „+ V,  $\approx$ “.
- ⇨ Aus Sicherheitsgründen sollten die Meßleitungen mit gegen zufälliges Berühren geschützten Anschlußsteckern verwendet werden.
- ⇨ Meßspannung an die Meßleitungen anlegen. Bei Gleichspannung muß die Buchse „⊥“ mit dem Minuspol und die Buchse „+ V, A  $\approx$ “ mit dem Pluspol der Meßspannung verbunden werden.
- ⇨ Wenn die Meßspannung kleiner ist als 150 V, Meßbereichschalter bei Gleichspannung auf niedrigere Gleichspannungsbereiche und bei Wechselspannung auf niedrigere Wechselspannungsbereiche einstellen, bis der optimale Ausschlag erreicht ist.
- ⇨ Meßwert ablesen: bei Gleichspannung auf den beiden oberen Skalen 0 ... 5 bzw. 0 ... 15 V, A  $\approx$ , bei Wechselspannung auf den darunter angeordneten Skalen 0 ... 5 bzw. 0 ... 15 V, A ~.



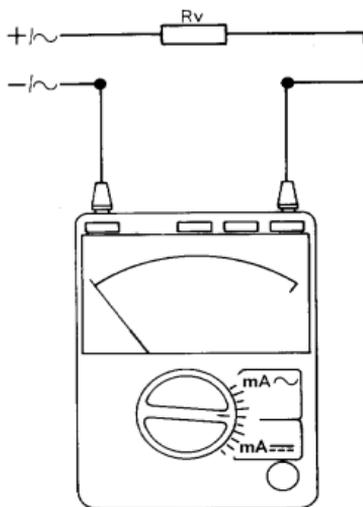
### 4.3.2 Gleichspannungen bis 1000 V

- Meßbereichschalter in die Stellung 1000/500 V — bringen.
- Meßleitungen an das Gerät anstecken; (schwarze) Meßleitung an die Buchse „⊥“ und (rote) Meßleitung an die Buchse „+ 1000 V —“.
- Aus Sicherheitsgründen sollten die Meßleitungen mit gegen zufälliges Berühren geschützten Anschlußsteckern verwendet werden.
- Meßspannung an die Meßleitungen anlegen. Die Buchse „⊥“ muß mit dem Minuspol und die Buchse „+ 1000 V —“ mit dem Pluspol der Meßspannung verbunden werden.
- Meßwert auf der oberen Skale 0 ... 1000 V — ablesen



### 4.4 Messung von Gleich- und Wechselströmen bis 5 A

- Meßbereichschalter in die Stellung 5000 mA — bzw. 5000 A ~ bringen.
- Meßleitungen an das Gerät anstecken; (schwarze) Meßleitung an die Buchse „⊥“ und (rote) Meßleitung an die Buchse „+ V, A ~“.
- Stromversorgung zum Meßkreis bzw. Verbraucher ( $R_v$ ) abschalten und, sofern vorhanden, alle Kondensatoren entladen.
- Meßstromkreis auftrennen und Meßleitungen sicher (ohne Übergangswiderstand!) in Reihe zum Verbraucher  $R_v$  anschließen. Bei Gleichstrommessung Polaritätskennzeichnung beachten! Minus an Buchse „⊥“ und Plus an Buchse „+V, A ~“.





### Achtung!

Das Meßgerät ist immer in die Leitung zu schalten, deren Spannung gegen Erde am geringsten ist. Aus Sicherheitsgründen darf die Spannung gegen Erde 1000 V CAT I; 600 V CAT II; 300 V CAT III nicht überschreiten! Das Meßgerät darf **in den Strommeßbereichen niemals an eine Spannungsquelle** angeschlossen werden, die einen höheren Strom liefert kann als maximal zulässig ist (siehe Kapitel 5, Überlastbarkeit). Beim Anschließen eines Strommeßbereiches z.B. direkt an eine ergiebige Stromquelle mit Kleinspannung oder direkt an das 230 V-Netz würde **das Gerät sofort zerstört** werden. **Der Bedienende wäre dabei in großer Gefahr!**

---

- ⇨ Stromversorgung zum Meßkreis wieder anschalten.
- ⇨ Wenn der Meßstrom kleiner ist als 500 mA, Meßbereichschalter bei Gleichstrom auf niedrigere Gleichstrombereiche und bei Wechselstrom auf niedrigere Wechselstrombereiche einstellen bis der optimale Ausschlag erreicht ist. Der Meßkreis wird beim Umschalten nicht unterbrochen!
- ⇨ Meßwert ablesen: bei Gleichstrom auf der zweiten Skale von oben 0 ... 5 V, A  $\equiv$ , bei Wechselstrom auf der dritten Skale von oben 0 ... 5 V, A  $\sim$ .

## 4.5 Widerstandsmessung

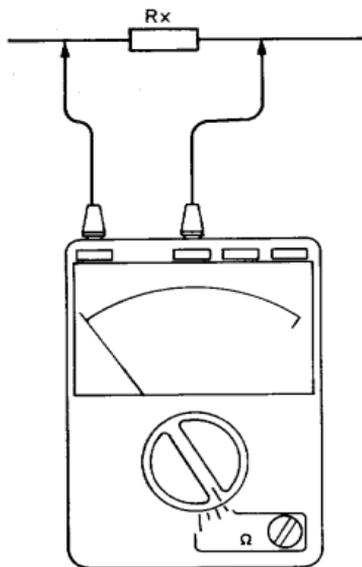
Die Widerstandsmessung erfolgt mit Gleichspannung aus der eingesetzten 1,5 V-Mignonzelle. Die maximalen Meßströme bei Vollausschlag und bei einer Batteriespannung von 1,5 V sind in der Meßbereichstabelle im Kapitel 5 angegeben.

Die Polarität an den Buchsen ist wie folgt:

Pluspol an der Buchse „ $\perp$ “

Minuspol an der Buchse „ $\Omega$ “

- ⇨ Meßbereichschalter, entsprechend dem zu erwartenden Meßwert auf einen der Meßbereiche  $\Omega \times 1 \dots \Omega \times 1000$  stellen.
- ⇨ Meßleitungen an den Buchsen „ $\perp$ “ und „ $\Omega$ “ anstecken.
- ⇨ Meßleitungen kurzschließen.
- ⇨ Mit Potentiometerdrehknopf Meßwerkzeiger auf Endausschlag  $0 \Omega$  einstellen. Läßt sich der Endausschlag nicht mehr einregeln oder bleibt die Anzeige nach dem Einregeln nicht konstant, dann ist die Batterie gemäß Kapitel 4.2 auszutauschen.



### Achtung!

Zu messenden Widerstand  $R_x$  an die Meßleitungen anschließen.



### Achtung!

Es dürfen nur spannungsfreie Objekte gemessen werden. Fremdspannungen würden das Meßergebnis verfälschen. Sie können außerdem das Gerät beschädigen oder zerstören sowie den Bedienenden gefährden!

- ⇨ Angezeigten Wert auf der  $\Omega$ -Skale ablesen und mit dem Faktor, entsprechend dem eingestellten Meßbereich, multiplizieren.

Nach Möglichkeit sollte der Meßbereich so gewählt werden, daß sich eine Anzeige im Bereich 5 ... 50 ergibt. Der Meßfehler, bezogen auf den tatsächlichen Widerstandswert ist in der Mitte des Ausschlagbereiches am kleinsten. Angezeigten Wert auf der  $\Omega$ -Skale ablesen und mit dem Faktor, entsprechend dem eingestellten Meßbereich, multiplizieren. Während länger dauernden Widerstandsmessungen ist der Endausschlag 0  $\Omega$  gelegentlich, nach dem Umschalten des Meßbereichschalters von einem Widerstandsmeßbereich in einen anderen möglichst immer zu prüfen und, wenn notwendig, nachzuregeln.

---



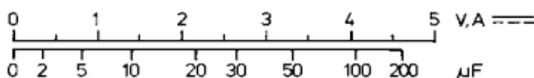
### **Achtung!**

Übergangswiderstände an den Batterieanschlußkontakten können, besonders in niederohmigen Widerstandsmeßbereichen, eine unsichere Einstellung des Endausschlages 0  $\Omega$  verursachen. Es ist deshalb auf eine gute Kontaktgabe, z.B. durch Herausnehmen und Wiedereinsetzen der Batterie (siehe Kapitel 4.2), zu achten.

---

## 4.6 Überschlägige Kapazitätsmessung

Kapazitätswerte können in den Widerstandsmeßbereichen durch überschlägige Messungen ermittelt werden. Dabei ist genauso zu verfahren wie bei der Widerstandsmessung gemäß Kapitel 4.5. An Stelle des Widerstandes  $R_x$  ist die zu messende Kapazität anzuschließen, die aber vorher entladen werden muß. Beim Anschließen des Kondensators schlägt der Zeiger des Instrumentes bis zu einem Maximalwert aus und geht dann in die Ausgangsstellung (mechanischer Nullpunkt) zurück. Der Umkehrpunkt des Zeigerausschlages ist ein Maß für den Kapazitätswert. Er ist auf der Skale 0 ... 5 V, A  $\equiv$  festzustellen. Der Meßwert kann über die nachstehende Vergleichsskale und den Faktor für die Kapazitätsmessung, der dem eingestellten Meßbereich entspricht, ermittelt werden:



Meßbereich	Faktor für Kapazitätsmessung	Meßumfang
$\Omega \times 1000$	$\mu$ F x 1	2 ... 200 $\mu$ F
$\Omega \times 100$	$\mu$ F x 10	20 ... 2000 $\mu$ F
$\Omega \times 10$	$\mu$ F x 100	200 ... 20000 $\mu$ F
$\Omega \times 1$	$\mu$ F x 1000	2000 ... 200000 $\mu$ F

Vor einer Wiederholung der Messung muß der Kondensator erneut geladen werden!

### Beispiel:

Gewählter Meßbereich:  $\Omega \times 100$

Zeigerumkehrpunkt: 3,3 auf der oberen Skale 0 ... 5 V, A  $\equiv$

Über die Vergleichsskale  
ermittelter Kapazitätswert: 50  $\mu$ F

Multipliziert mit dem Faktor  
für Kapazitätsmessung: 50  $\mu$ F x 10 = 500  $\mu$ F

## 4.7 Verstärkungs- und Dämpfungsmessung

In der Nachrichtentechnik wird die Verstärkung bzw. Dämpfung fast ausschließlich als Logarithmus des Verhältnisses von gemessener Spannung zu einer definierten Bezugsspannung in dB angegeben. Bei Vierpolketten ist dadurch eine einfache Ermittlung der Gesamtverstärkung bzw. Dämpfung durch Addition bzw. Subtraktion der einzelnen Werte möglich. Die Bezugsspannung beträgt 0,775 V (1 mW an 600  $\Omega$ ); die Dämpfung bei dieser Spannung ist 0 dB.

Zur Verstärkungs- und Dämpfungsmessung ist genauso vorzugehen wie bei der Wechselspannungsmessung gemäß Kapitel 4.3.1; die Ablesung der Meßwerte erfolgt jedoch auf der dB-Skala.

Der auf der Skale angegebene Bereich  $-15 \dots +6$  dB entspricht dem Wechselspannungsmeßbereich 1,5 V. Bei den höheren Spannungsmeßbereichen 5 V  $\sim$ , 15 V  $\sim$ , 50 V  $\sim$  ... sind zum abgelesenen Wert 10 dB, 20 dB, 30 dB ... zu addieren; siehe Tabelle Spannungsmeßbereiche im Kapitel 5.

Falls der zu messenden Wechselspannung eine Gleichspannung überlagert ist, dann kann diese mit Hilfe eines geeigneten Kondensators, der dem Meßeingang vorzuschalten ist, abgeriegelt werden.

Die Betriebsspannung des Vorschaltkondensators muß mindestens so groß sein wie der Spitzenwert der angelegten Spannung. Bei einem zusätzlichen Fehler von 1% vom Meßwert kann sein Wert aus nebenstehender

$$C_v \approx \frac{1}{0,89 \cdot \frac{f}{\text{Hz}} \cdot \frac{R_i}{\text{M}\Omega}} \cdot \mu\text{F}$$

Formel berechnet werden:

Dabei ist der  $R_i$ , der Innenwiderstand des Meßgerätes im gewählten Meßbereich.

### Beispiel:

Bei einer überlagerten Wechselspannung von 1 kHz ergibt sich für den Meßbereich 50 V  $\sim$  ein Vorschaltkondensator von

$$C_v = 0,0056 \mu\text{F} = 5,6 \text{ nF}$$



### Achtung!

Der Kondensator wird auf den Wert des Gleichspannungsanteiles aufgeladen. Die Ladung kann **lebensgefährliche** Werte annehmen und diese längere Zeit behalten. Der Kondensator ist deshalb nach der Messung zu entladen!

---

## 4.8 Prüfung von Dioden und Transistoren

Der Widerstandsmeßbereich  $\Omega \times 1000$  eignet sich für grobe Funktionsprüfungen an Dioden und Transistoren. Mit einer Widerstandsmessung (siehe Kapitel 4.5) kann auf einfache Weise ein Kurzschluß oder eine Unterbrechung einer Diode bzw. einer Diodenstrecke zwischen Basis, Kollektor und Emitter eines Transistors festgestellt werden. Auch die Polung einer Diode und der Basisanschluß eines Transistors können mit dieser Prüfung ermittelt werden.



### Achtung!

Der Pluspol liegt an der Buchse „L“ und der Minuspol an der Buchse „ $\Omega$ “.

Der Prüfling wird bei dieser Messung nicht zerstört, da die Spannung 1,75 V und der Prüfstrom 100  $\mu\text{A}$  nicht überschreitet.

## 5 Technische Kennwerte

### Meßbereiche

Spannung	Output <sup>1)</sup>	Innenwiderstand ca.	
		—	~
0,15 V —	—	3,15 k $\Omega$	—
0,50 V —	—	10,00 k $\Omega$	—
1,50 V $\approx$	-15 ... + 6 dB	31,50 k $\Omega$	6,50 k $\Omega$
5,00 V $\approx$	- 5 ... + 16 dB	100,00 k $\Omega$	20,00 k $\Omega$
15,00 V $\approx$	+ 5 ... + 26 dB	315,00 k $\Omega$	65,00 k $\Omega$
50,00 V $\approx$	+15 ... + 36 dB	1,00 M $\Omega$	200,00 k $\Omega$
150,00 V $\approx$	+25 ... + 46 dB	3,15 M $\Omega$	650,00 k $\Omega$
500,00 V $\approx$	+35 ... + 56 dB	10,00 M $\Omega$	2,00 M $\Omega$
1000,00 V —	—	20,00 M $\Omega$	—

Spannungsbezogener Eingangswiderstand bei — : 20,0 k $\Omega$ /V  
bei ~ : 4,0 k $\Omega$ /V

Strom	Spannungsabfall ca.	
	—	~
50,00 $\mu$ A	—	0,158 V
0,50 mA	~	1,15 V
5,00 mA	~	1,25 V
50,00 mA	~	1,25 V
500,00 mA	~	1,30 V
5000,00 mA	~	1,30 V

Widerstand	Meßumfang	Wert in Skalenmitte ( $R_i$ )	Max. Meßstrom $I_{\max}^{2)}$ ca.
$\Omega$ x 1	1 $\Omega$ ... 1 k $\Omega$	18,00 $\Omega$	83 mA
$\Omega$ x 10	10 $\Omega$ ... 10 k $\Omega$	180,00 $\Omega$	8,3 mA
$\Omega$ x 100	100 $\Omega$ ... 100 k $\Omega$	1,80 k $\Omega$	0,83 mA
$\Omega$ x 1000	1 k $\Omega$ ... 1 M $\Omega$	18,00 k $\Omega$	0,083 mA

1) 0 dB  $\cong$  0,775 V im Bereich 1,5 V ~; 0 dB  $\cong$  1 mW an 600  $\Omega$

2) Bei Batteriespannung 1,5 V

Kapazität <sup>3)</sup>	Meßumfang
$\mu$ F x 1000	2000 ... 200000 $\mu$ F
$\mu$ F x 100	200 ... 20000 $\mu$ F
$\mu$ F x 10	20 ... 2000 $\mu$ F
$\mu$ F x 1	2 ... 200 $\mu$ F

3) Überschlägige Messungen in den Widerstandsmeßbereichen; Ermittlung der Meßwerte über Vergleichsskala, siehe Kapitel 4.6.

## Kurvenform und deren Bewertung

Kurvenform bei ~: Sinus

Das Gerät besitzt eine Einweggleichrichtung und ist in Effektivwerten kalibriert. Es bewertet den arithmetischen Mittelwert einer Halbwelle und zeigt bei Mischspannung bzw. -strom, abhängig von der Anschlußpolarität unterschiedliche Werte an.

## Überlastbarkeit

Bereich	dauernd belastbar bis
0,15 V —	20 V
0,5 V —	50 V
1,5 V —	100 V
5,0 V —	150 V
15,0 V —	250 V
50,0 V —	250 V
150,0 V —	300 V
500,0 V —	600 V
1000,0 V —	1000 V —
50,0 $\mu$ A —	5,0 mA
0,5 mA —	10,0 mA
5,0 mA —	30,0 mA
50,0 mA —	100,0 mA
500,0 mA —	800,0 mA
5000,0 mA —	3,0 A
	5,0 A
	max 2 min.

Bereich	dauernd belastbar bis
—	—
—	—
1,5 V $\sim$	25,0 V
5,0 V $\sim$	50,0 V
15,0 V $\sim$	150,0 V
50,0 V $\sim$	250,0 V
150,0 V $\sim$	300,0 V
500,0 V $\sim$	600,0 V
—	—
—	—
0,5 mA $\sim$	10,0 mA
5,0 mA $\sim$	30,0 mA
50,0 mA $\sim$	100,0 mA
500,0 mA $\sim$	800,0 mA
5000,0 mA $\sim$	3,0 A
	5,0 A
	max 2 min.

## Stromversorgung

Batterie

für Widerstandsmessung

1 Mignonzelle 1,5 V nach IEC R 6 auslaufgeschützt

## Elektrische Sicherheit

Schutzklasse

II nach IEC 61010/EN 61010-1/  
VDE 0411-1

Überspannungskategorie

II III

Nennspannung

600 V 300 V

Prüfspannung

3,7 kV  $\sim$

Verschmutzungsgrad

2

## Mechanischer Aufbau

Skalenlänge	A, V – 0 ... 5,0: ca. 83 mm A, V – 0 ... 15,8: ca. 77 mm A, V ~ 0 ... 5,0: ca. 67 mm A, V ~ 0 ... 15,8: ca. 59 mm $\Omega$ $\infty$ ... 0: ca. 52 mm dB – 15 ... +6: ca. 42 mm
Schutzart	Gehäuse IP 50, Anschlüsse IP 20 nach EN 60529/VDE 0470 Teil 1
Abmessungen	92 x 126 x 45 mm
Gewicht	ca. 0,25 kg ohne Batterie

## 6 Wartung

### 6.1 Batterie

Der Zustand der Batterie sollte von Zeit zu Zeit kontrolliert werden. Eine entladene oder sich zersetzende Batterie darf nicht im Batteriefach bleiben. Kontrolle und Austausch der Batterie sind, wie im Kapitel 4.2 beschrieben, vorzunehmen.

### 6.2 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- und Lösungsmitteln.

## 7 **Reparatur- und Ersatzteilservice DKD-Kalibrierlabor und Mietgeräteservice**

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GOSSEN-METRAWATT GMBH  
Service-Center  
Thomas-Mann-Straße 16 - 20  
D-90471 Nürnberg  
Telefon +49 911 86 02 - 410 / 256  
Telefax +49 911 86 02 - 2 53  
e-mail [fr1.info@gmc-instruments.com](mailto:fr1.info@gmc-instruments.com)

Diese Anschrift gilt nur für Deutschland.  
Im Ausland stehen unsere jeweiligen Vertretungen  
oder Niederlassungen zur Verfügung.

## 8 **Produktsupport**

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GOSSEN-METRAWATT GMBH  
Hotline Produktsupport  
Telefon +49 911 86 02 - 112  
Telefax +49 911 86 02 - 709

---

Gedruckt in Deutschland • Änderungen vorbehalten

GOSSEN-METRAWATT GMBH  
Thomas-Mann-Str. 16-20  
D-90471 Nürnberg  
Telefon +49 911 8602-0  
Telefax +49 911 8602-669  
e-mail: [info@gmc-instruments.com](mailto:info@gmc-instruments.com)  
<http://www.gmc-instruments.com>

