

# METRAmax 6

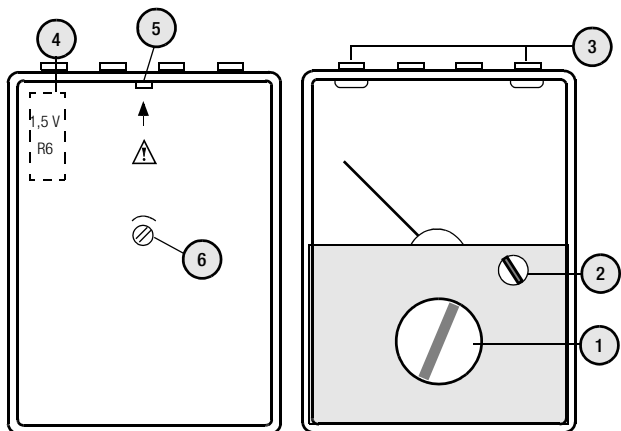
## Analog-Multimeter

3-348-602-02

3/5.06



## Bedienelemente



- 1 Messbereichsschalter
- 2 Drehknopf zur Einstellung des Endausschlags
- 3 Anschlussbuchsen
- 4 Batteriefach
- 5 Nase zum Öffnen des Gerätes
- 6 Stellschraube für mechanischen Nullpunkt  
( $\infty$  auf der schwarzen Skala)

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>1</b>	<b>Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen ..... 4</b>
<b>2</b>	<b>Beschreibung ..... 6</b>
<b>3</b>	<b>Bedienung ..... 7</b>
3.1	Batterie einsetzen ..... 7
3.2	Kontrolle des mechanischen Nullpunktes ..... 8
3.3	Batteriekontrolle ..... 8
<b>4</b>	<b>Messung ..... 9</b>
4.1	Widerstandsmessung ..... 9
4.1.1	Messung im Bereich bis 50 $\Omega$ ( $\Omega$ x 1, rot) ..... 10
4.1.2	Messung in den Bereichen bis 1 M $\Omega$ ( $\Omega$ x 1/10/100/1000, schwarz) ..... 10
4.2	Überschlägige Kapazitätsmessung ..... 11
4.3	Prüfung von Dioden und Transistoren ..... 12
4.4	Akustische Durchgangsprüfung ..... 13
<b>5</b>	<b>Ende der Messung ..... 13</b>
<b>6</b>	<b>Technische Kennwerte ..... 14</b>
<b>7</b>	<b>Wartung ..... 16</b>
7.1	Batterie ..... 16
7.2	Schmelzsicherung ..... 16
7.2.1	Tausch der Schmelzsicherung ..... 16
7.3	Gehäuse ..... 17
7.4	Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung ..... 17
<b>8</b>	<b>Reparatur- und Ersatzteil-Service DKD-Kalibrierlabor und Mietgeräteservice ..... 18</b>
<b>9</b>	<b>Produktsupport ..... 20</b>

# 1 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen

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 Gossen-Metrawatt GmbH angefordert werden.

Das Analog-Multimeter METRAMax 6 ist entsprechend den Sicherheitsbestimmungen IEC 61010-1/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. Es ist deshalb unerlässlich, vor dem Einsatz des METRAMax 6 diese Bedienungsanleitung sorgfältig und vollständig zu lesen und sie in allen Punkten zu befolgen.

## **Folgende Sicherheitsvorkehrungen sind zu beachten:**

- Das Gerät darf nur von Personen bedient werden, die in der Lage sind, Berührungsfahren zu erkennen und die entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.
- Berührungsfahr besteht überall dort, wo Spannungen auftreten können, die größer sind als 30 V (Effektivwert).
- Es muss damit gerechnet werden, dass an Messobjekten (z.B. an defekten Geräten) unvorhergesehene Spannungen auftreten können. Kondensatoren können z.B. gefährlich geladen sein!
- Gehäuse und Messleitungen dürfen nicht beschädigt sein, z.B. durch Risse oder Bruchstellen.

- In Stromkreisen mit Koronaentladung (Hochspannung!) dürfen mit dem METRAMax 6 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.

## Symbole auf dem Gerät



EG-Konformitätskennzeichnung



Warnung vor einer Gefahrenstelle.  
(Achtung, Dokumentation beachten!)



Das Gerät darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Weitere Informationen zur WEEE-Kennzeichnung finden Sie im Internet bei [www.gossenmetrawatt.com](http://www.gossenmetrawatt.com) unter dem Suchbegriff WEEE.

## 2 Beschreibung

Das METRAMax 6 ist ein batteriebetriebenes Widerstandsmessgerät. Es zeichnet sich durch handliches Format, leichte Bedienbarkeit und großen Messumfang aus. Es dient zur Messung von Widerständen zwischen  $0,05 \Omega$  bis  $1 \text{ M}\Omega$ , zur überschlägigen Messung von Kapazitäten zwischen  $1 \mu\text{F}$  und  $30\,000 \mu\text{F}$  und zur akustischen Durchgangsprüfung.

Das METRAMax 6 hat 9 Messbereiche für Widerstands- und Kapazitätsmessungen. Die Messbereiche werden mit einem Messbereichsschalter gewählt.

Das Gerät besitzt ein robustes Messwerk mit gefederter Spitzenlagerung. Es ist gegen Erschütterungen und Stöße weitgehend unempfindlich.

Die Skala ist zum genauen Ablesen der Messwerte mit einem Spiegel hinterlegt.

Zur Messung kleiner Widerstandswerte ( $0,05 \Omega$  bis  $50 \Omega$ ) ist der rot gekennzeichnete Messbereich  $\Omega \times 1$  und die rot gezeichnete Skala bestimmt. Zur Messung höherer Widerstandswerte stehen 4 Messbereiche mit einer gemeinsamen schwarzen Skala zur Verfügung.

Ein Teil der beiden Skalenbögen ist verstärkt gezeichnet. In diesen hervorgehobenen Anzeigebereichen ist der Messfehler, bezogen auf den tatsächlichen Widerstandswert, am kleinsten.

Zur überschlägigen Messung von Kapazitäten stehen 4 Messbereiche mit einer gemeinsamen Skala zur Verfügung. Für die akustische Durchgangsprüfung ist ein Summer eingebaut.

Die Anschlüsse sind gegen zufälliges Berühren geschützt. Es sollten Messleitungen mit berührungsgeschützten Anschlusssteckern ( $\varnothing 4 \text{ mm}$ ) verwendet werden.

## 3 Bedienung

---



### **Achtung!**

Es dürfen nur spannungsfreie Objekte gemessen werden!

Vor jeder Messung sind mechanischer Nullpunkt und Endausschlag zu kontrollieren.

---

### 3.1 Batterie einsetzen

Vor Inbetriebnahme des METRAMax 6 ist eine 1,5 V-Mignonzelle in das Batteriefach einzusetzen. Dazu ist das Gehäuseunterteil vom Gerät abzunehmen.

---



### **Achtung!**

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

---

- ⇒ Nase (5) an der Stirnseite des Gerätes mit geeignetem Werkzeug nach innen drücken und Unterteil abnehmen.
- ⇒ Eine auslaufgeschützte 1,5 V-Mignonzelle nach IEC R6 entsprechend den angegebenen Polaritätskennzeichen in das Batteriefach (4) einlegen. Dabei ist auf eine zuverlässige Kontaktgabe zu achten.
- ⇒ Gehäuseunterteil wieder auf das Gerät aufsetzen und beide Teile zusammendrücken bis sie einrasten.

### 3.2 Kontrolle des mechanischen Nullpunktes

- ⇒ Das METRAMax 6 in waagerechte Lage bringen.
- ⇒ Messbereichsschalter (1) in Stellung „O“ (AUS) drehen.
- ⇒ Der Zeiger muss genau über dem Strich für den Endausschlag stehen ( $\infty$  auf der schwarzen Skala).
- ⇒ Wenn nötig, Abweichung mit der Stellschraube (6) an der Gehäuserückseite mit einem Schraubendreher korrigieren.

### 3.3 Batteriekontrolle

- ⇒ Messbereichsschalter (1) in die Stellung „ $\Omega \times 1$ “ stellen (rote Kennzeichnung).
- ⇒ Mit dem Drehknopf (2) Messwerkzeiger auf der roten Skala auf Endausschlag ( $\infty$ ) einregeln.

Wenn sich der Endausschlag nicht mehr einregeln lässt, oder die Anzeige nach dem Einregeln nicht konstant bleibt, dann ist die Batterie verbraucht. Sie ist gegen eine neue auszutauschen, siehe Kapitel 3.1.

## 4 Messung

### 4.1 Widerstandsmessung

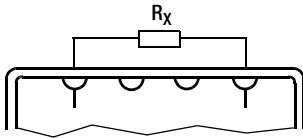
Die Widerstandsmessung erfolgt mit Gleichspannung aus der eingesetzten 1,5 V-Mignonzelle. Die maximalen Messströme bei Vollausschlag, bei einer Batteriespannung von 1,5 V, sind in der Messbereichstabelle angegeben (siehe Abschnitt 6. Technische Kennwerte).

Nach Möglichkeit sollte der Messbereich so gewählt werden, dass sich eine Anzeige im Bereich des verstärkt gezeichneten Skalenbogens ergibt. Der Messfehler, bezogen auf den tatsächlichen Widerstandswert, ist in diesem Bereich am kleinsten.

Während länger dauernder Widerstandsmessungen ist der Endausschlag ( $0 \Omega$  bzw.  $\infty$ ) gelegentlich zu prüfen.

Nach dem Umschalten des Messbereichsschalters (1) auf einen anderen Widerstandsmessbereich ist der Endausschlag immer zu prüfen und, wenn notwendig, mit dem Drehknopf (2) nachzuregulieren.

#### 4.1.1 Messung im Bereich bis 50 $\Omega$ ( $\Omega \times 1$ , rot)



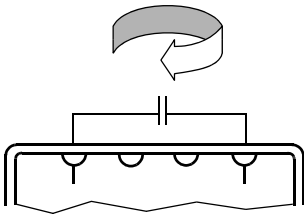
- Den Messbereichsschalter (1) auf  $\Omega \times 1$  (rote Kennzeichnung) stellen.
- Mit dem Drehknopf (2) den Zeiger auf Endausschlag ( $\infty$ ) der **roten** Skala einstellen.
- Den zu messenden unbekanntem Widerstand  $R_x$  anschließen und den Widerstandswert auf der **roten** Skala ablesen.

#### 4.1.2 Messung in den Bereichen bis 1 M $\Omega$

( $\Omega \times 1/10/100/1000$ , schwarz)

- Den Messbereichsschalter (1), je nach dem zu messenden Widerstandswert, auf einen der Messbereiche  $\Omega \times 1 \dots \Omega \times 1000$  stellen.
- Die Messleitungen kurzschließen.
- Mit dem Drehknopf (2) den Zeiger auf Endausschlag ( $0 \Omega$ ) der **schwarzen** Skala stellen.
- Den zu messenden Widerstand  $R_x$  an die Messleitungen anschließen und den Widerstandswert auf der schwarzen Skala ablesen. Der angezeigte Wert muss, entsprechend dem eingestellten Messbereich, mit dem angegebenen Faktor multipliziert werden.

## 4.2 Überschlägige Kapazitätsmessung



- Den Messbereichsschalter (1), je nach dem zu messenden Kapazitätswert, auf einen der Messbereiche  $\mu\text{F} \times 1 \dots \mu\text{F} \times 1000$  stellen.
- Die Kapazität wird nach der ballistischen Methode gemessen. Den Kondensator mit wechselnder Polarität einige Male an die Messleitungen anschließen und den größten Zeigerausschlag an der  $\mu\text{F}$ -Skala ablesen.

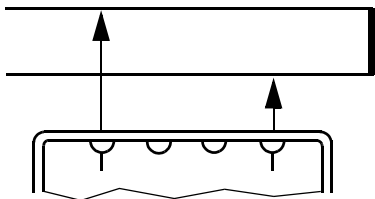
Mit dieser Methode kann die Kapazität des zu messenden Kondensators nur annähernd bestimmt werden. Der Messwert kann bis zu  $\pm 25\%$  vom tatsächlichen Wert abweichen.

### 4.3 Prüfung von Dioden und Transistoren

Der Widerstandsbereich  $\Omega \times 1000$  eignet sich für die grobe Funktionsprüfung an Halbleiterelementen. Mit einer Widerstandsmessung kann auf einfache Weise ein Kurzschluss oder eine Unterbrechung an 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.

Das zu prüfende Halbleiterelement wird bei dieser Messung nicht zerstört, da die Spannung 1,75 V und der Prüfstrom 100  $\mu\text{A}$  nicht überschreiten.

## 4.4 Akustische Durchgangsprüfung



Die Durchgangsprüfung (Messbereichsschalter (1) in Stellung  $\downarrow$ ) eignet sich zur Prüfung niederohmiger Verbindungen mit einem Widerstandswert von  $\leq 1,5 \Omega$ .

Während der Messung darf keine Fremdspannung anliegen!

Die Durchlassrichtung von Halbleiterelementen sollte nicht mit der akustischen Durchgangsprüfung, sondern nur nach der Ausschlagsmethode (siehe Kapitel 4.3) geprüft werden. Bei Anwendung der akustischen Durchgangsprüfung treten an den Anschlüssen des Gerätes induktive Spannungsspitzen auf, die den Halbleiter beschädigen können.

## 5 Ende der Messung

Wenn nicht gemessen wird sollte der Messbereichsschalter (1) stets auf „0“ gestellt werden, um unnötigen Batterieverbrauch zu vermeiden.

## 6 Technische Kennwerte

### Messbereiche

Widerstand	Messumfang	Wert in Skalenmitte ( $R_i$ )	Max. Messstrom $I_{\max}$ <sup>1)</sup> ca.
$\Omega \times 1$ (rote Skala)	0,05 $\Omega$ ... 50 $\Omega$	1 $\Omega$	75 mA
$\Omega \times 1$	1 $\Omega$ ... 1 k $\Omega$	20 $\Omega$	75 mA
$\Omega \times 10$	10 $\Omega$ ... 10 k $\Omega$	200 $\Omega$	7,5 mA
$\Omega \times 100$	100 $\Omega$ ... 100 k $\Omega$	2 k $\Omega$	0,75 mA
$\Omega \times 1000$	1 k $\Omega$ ... 1M $\Omega$	20 k $\Omega$	0,075 mA

Kapazitätsmessbereich	Messumfang	Max. Messstrom $I_{\max}$ <sup>1)</sup>
$\mu\text{F} \times 1$	0 ... 30 $\mu\text{F}$	0,075 mA
$\mu\text{F} \times 10$	0 ... 300 $\mu\text{F}$	0,75 mA
$\mu\text{F} \times 100$	0 ... 3 000 $\mu\text{F}$	7,5 mA
$\mu\text{F} \times 1 000$	0 ... 30 000 $\mu\text{F}$	75 mA

<sup>1)</sup> Bei Batteriespannung 1,5 V

### Akustische Durchgangsprüfung

Ansprechbereich	0 ... 1,5 $\Omega$ (eingebauter Summer)
Ansprechstrom	365 mA
Betriebsstrom	170 mA

### Genauigkeit

Fehlergrenze	$\pm 1,5$ % $\pm 8,2$ %	der Skalenlänge bezogen auf den tatsächlichen Widerstandswert im Anzeigebereich, der durch verstärkten Skalenbogen gekennzeichnet ist.
--------------	----------------------------	--

### Referenzbedingungen

Umgebungstemperatur	+20 °C
Gebrauchslage	waagrecht

## Anzeige

Skala	spiegelunterlegt
Skalenlänge	ca. 90 mm
Zeigerausschlag	$\angle 0^\circ \dots 100^\circ$

## Umgebungsbedingungen

Lagertemperaturen	-25 ... 65 °C (ohne Batterie)
relative Luftfeuchte	max. 75%, Betauung ist auszuschließen

## Stromversorgung

Batterie	1 Mignonzelle 1,5 V nach IEC LR6 (AA), auslaufgeschützt
----------	---

## Überlastschutz

Schmelzsicherung	F 6.3 H/250 V nach DIN VDE 0820 Teil 22/EN 60127-2, fest eingebaut
------------------	--

## Elektrische Sicherheit

Schutzklasse	II nach IEC 61010-1/EN 61010-1/ VDE 0411-1
Verschmutzungsgrad	2
Prüfspannung	2 kV~

<b>EMV</b>	Elektromagnetische Verträglichkeit
Störaussendung/Störfestigkeit	EN 61326-1

## Mechanischer Aufbau

Schutzart	Gehäuse IP50, Anschlüsse IP20 Tabellenauszug zur Bedeutung des IP-Codes
-----------	---

IP XY (1. Ziffer X)	Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern	IP XY (2. Ziffer Y)	Schutz gegen Eindringen von Wasser
2	$\geq 12,5 \text{ mm } \varnothing$	0	nicht geschützt
5	staubgeschützt	0	nicht geschützt

Abmessungen	100 mm x 140 mm x 35 mm
Gewicht	ca. 0,3 kg (ohne Batterie)

## 7 Wartung

### 7.1 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 3.1 auf Seite 7 beschrieben, vorzunehmen.

### 7.2 Schmelzsicherung

Die Sicherungshalter zur Aufnahme der Schmelzsicherung sind in die Leiterplatte eingelötet. Vorgeschriebene Sicherung siehe Kapitel 6, Überlastschutz.

#### 7.2.1 Tausch der Schmelzsicherung

- Messgerät vom Messkreis trennen!
- Gehäuseunterteil abnehmen, siehe Kapitel 3.1 auf Seite 7.
- Zum Austausch der Schmelzsicherung kann der Träger vorsichtig zur Seite gebogen oder ausgelötet werden.



#### **Achtung!**

Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie nur die vorgeschriebene Sicherung einsetzen! Bei Verwendung einer Sicherung mit anderer Auslösecharakteristik, anderem Nennstrom oder anderem Schaltvermögen besteht Gefahr für den Anwender und darüber hinaus für Schutzdioden, Widerstände oder andere Bauteile.

---

Die Verwendung geflickter Sicherungen oder Kurzschließen des Sicherungshalters ist unzulässig.

### 7.3 Gehäuse

Das Gerät darf nur mit einem weichen Tuch oder Pinsel gereinigt werden. Eventuell auftretende statische Aufladungen der Glasscheibe können mit einem Antistatikmittel oder einem feuchten Tuch entfernt werden.

### 7.4 Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung

Bei dem METRAMax 6 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, siehe Kapitel 8 auf Seite 18.

## 8 Reparatur- und Ersatzteil-Service DKD-Kalibrierlabor\* und Mietgeräteservice

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH

### Service-Center

Thomas-Mann-Straße 16-20

90471 Nürnberg • Germany

Telefon +49-(0)-911-8602-0

Telefax +49-(0)-911-8602-253

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

Diese Anschrift gilt nur für Deutschland.

Im Ausland stehen unsere jeweiligen Vertretungen oder Niederlassungen zur Verfügung.

### \* **DKD** Kalibrierlaboratorium für elektrische Messgrößen DKD – K – 19701 akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025

Akkreditierte Messgrößen: Gleichspannung, Gleichstromstärke, Gleichstromwiderstand, Wechselspannung, Wechselstromstärke, Wechselstrom-Wirkleistung, Wechselstrom-Scheinleistung, Gleichstromleistung, Kapazität und Frequenz

### Kompetenter Partner

Die GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2000.

Unser DKD-Kalibrierlabor ist nach DIN EN ISO/IEC 17025 bei der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt bzw. beim Deutschen Kalibrierdienst unter der Nummer DKD-K-19701 akkreditiert.

Vom **Prüfprotokoll** über den **Werks-Kalibrierzertifikat** bis hin zum **DKD-Kalibrierzertifikat** reicht unsere messtechnische Kompetenz.

Ein kostenloses **Prüfmittelmanagement** rundet unsere Angebotspalette ab.

Ein Vor-Ort-**DKD-Kalibrierplatz** ist Bestandteil unserer Service-Abteilung. Sollten bei der Kalibrierung Fehler erkannt werden, kann unser Fachpersonal Reparaturen mit Original-Ersatzteilen durchführen.

Als Kalibrierlabor kalibrieren wir natürlich herstellerunabhängig.

### **Servicedienste**

- Hol- und Bringdienst
- Express-Dienste (sofort, 24h, weekend)
- Inbetriebnahme und Abrufdienst
- Geräte- bzw. Software-Updates auf aktuelle Normen
- Ersatzteile und Instandsetzung
- Helpdesk
- Seminare mit Praktikum
- Prüfungen nach BGV A3 (VBG 4)
- DKD-Kalibrierlabor nach DIN EN ISO/IEC 17025
- Serviceverträge und Prüfmittelmanagement
- Mietgeräteservice
- Altgeräte-Rücknahme

## 9 Produktsupport

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH

### **Hotline Produktsupport**

Telefon +49-(0)-911-8602-112

Telefax +49-(0)-911-8602-709

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

---

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

**GMC-I**  **GOSSEN METRAWATT**

GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH  
Thomas-Mann-Str. 16-20  
90471 Nürnberg • Germany

Telefon +49-(0)-911-8602-0  
Telefax +49-(0)-911-8602-669  
E-Mail [info@gossenmetrawatt.com](mailto:info@gossenmetrawatt.com)  
[www.gossenmetrawatt.com](http://www.gossenmetrawatt.com)