Bedienungsanleitung
Operating Instructions

GOSSEN METRAWATT

METRAHIT 2A

Analog-Multimeter

3-349-305-15
6/7.26



Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheitsvorschriften 4

2 Anwendung 9

2.1 Verwendungszweck / Bestimmungsgemäße Verwendung 9

2.2 Bestimmungswidrige Verwendung 9

2.3 Haftung und Gewährleistung 9

3 Gerät 9

3.1 Lieferumfang 9

3.2 Bedienungselemente 10

3.3 Bedeutung der Symbole auf dem Gerät 11

3.4 Technische Kennwerte 11

4 Inbetriebnahme 17

5 Bedienung 18

6 Messungen durchführen 20

6.1 Spannungsmessung 20

6.2 Strommessung 22

6.2.1 Gleich- und Wechselströme bis 1,5 A 23

6.2.2 Gleich- und Wechselströme bis 15 A 24

6.3 Widerstandsmessung 25

6.4 Überschlägige Kapazitätsmessung 26

6.5 Verstärkungs- und Dämpfungsmessung 27

6.6 Prüfung von Dioden und Transistoren 29

7 Lagerung und Transport 31

8 Wartung 32

8.1 Batterie 32

8.2 Sicherungen 32

8.3 Gehäuse / Reinigung 34

9 Reparatur 36
10 Kalibrierung 37
11 Entsorgung und Umweltschutz 38
11.1 Entsorgung von Altgeräten, Batterien und Akkus 38
11.2 Entsorgung von Verpackungsmaterialien 39
11.3 Regelungen für die Bundesrepublik Deutschland 40
12 Kontakt, Support und Service 41
13 Garantieerklärung 42

1 Sicherheitsvorschriften

	Für einen ordnungsgemäßen und sicheren Gebrauch diese Anleitung sorgfältig und vollständig lesen und befolgen. Die Anleitung muss jedem Benutzer des Geräts zur Verfügung gestellt werden. Für späteres Nachschlagen aufbewahren.

Allgemeines

- Das Gerät darf ausschließlich von Elektrofachkräften im gewerblichen Umfeld verwendet werden. Es ist nicht für den privaten Endverbraucher bestimmt.
- Beachten und befolgen Sie alle nötigen Sicherheitsvorschriften für Ihre Arbeitsumgebung.
- Tragen Sie bei allen Arbeiten mit dem Gerät eine geeignete und angemessene persönliche Schutzausrüstung (PSA).
- Aktive Körperhilfsmittel (z. B. Herzschrittmacher, Defibrillatoren) und passive Körperhilfsmittel können durch Spannungen, Ströme und elektromagnetische Felder vom Gerät in Ihrer Funktion beeinflusst und die Träger in ihrer Gesundheit geschädigt werden. Ergreifen Sie entsprechende Schutzmaßnahmen in Absprache mit dem Hersteller des Körperhilfsmittels und Ihrem Arzt. Kann eine Gefährdung nicht ausgeschlossen werden, verwenden Sie das Gerät nicht.

Handhabung

- Setzen Sie das Gerät nur in unversehrtem Zustand ein. Untersuchen Sie vor Verwendung das Gerät. Achten Sie dabei insbesondere auf Beschädigungen, unterbrochene Isolierung oder geknickte Kabel.
  Beschädigte Komponenten müssen sofort erneuert werden.

- Setzen Sie das Zubehör und alle Kabel nur in unversehrtem Zustand ein.
  Untersuchen Sie vor Verwendung das Zubehör und alle Kabel. Achten Sie dabei insbesondere auf Beschädigungen, unterbrochene Isolierung oder geknickte Kabel.
- Falls das Gerät oder sein Zubehör nicht einwandfrei funktioniert, nehmen Sie das Gerät/das Zubehör dauerhaft außer Betrieb und sichern es gegen unabsichtliche Wiederinbetriebnahme.
- Tritt während der Verwendung eine Beschädigung des Geräts oder Zubehörs ein, z. B. durch einen Sturz, nehmen Sie das Gerät/das Zubehör dauerhaft außer Betrieb und sichern es gegen unabsichtliche Wiederinbetriebnahme.
- Sind innere Schäden am Gerät oder Zubehör feststellbar (z. B. lose Teile im Gehäuse), nehmen Sie das Gerät/das Zubehör dauerhaft außer Betrieb und sichern es gegen unabsichtliche Wiederinbetriebnahme.
- Verwenden Sie das Gerät und das Zubehör nur für die in der Dokumentation des Geräts beschriebenen Prüfungen/Messungen.
- Geräte und Zubehör von Gossen Metrawatt GmbH sind so konzipiert, dass sie optimal mit den ausdrücklich hierfür vorgesehenen Produkten von Gossen Metrawatt GmbH zusammenarbeiten. Vorbehaltlich einer abweichenden ausdrücklichen Bestätigung von Gossen Metrawatt GmbH sind sie zur Verwendung mit anderen Produkten nicht bestimmt und nicht geeignet.
- Verlegen Sie Kabel geordnet, z.B. das Netzanschlusskabel und Zubehörkabel. Frei herumliegende Kabel sind eine Stolper- und Sturzgefahr.

Messungen/Tests/Prüfungen

- Beachten Sie, dass die Spannungsmessfunktion regionalen Anforderungen unterliegt, wie z.B.
  - Europäische Union:
  - Die eingebaute Spannungsmessfunktion bzw. die Netzanschlusskontrolle des Prüfgeräts darf nicht zur Überprüfung der Spannungsfreiheit von Anlagen oder Anlagenkomponenten eingesetzt werden.
    Die Spannungsfreiheit darf nur mit einem geeigneten (zweipoligen) Spannungsprüfer/Spannungsmesssystem geprüft werden, das den normativen Anforderungen der EN 61243 genügt.
  - Vereinigtes Königreich:
    Wenn das Gerät zum Feststellen des Vorhandenseins oder Nichtvorhandenseins gefährlicher Spannungen verwendet wird, muss die Funktion der Spannungsmesseinheit vor und nach der Verwendung immer mit einer bekannten Spannungsquelle oder Prüfeinheit überprüft werden.
- Rechnen Sie damit, dass an Messobjekten (z. B. an defekten Geräten) unvorhergesehene Spannungen auftreten können. Kondensatoren können z. B. gefährlich geladen sein.
- Rechnen Sie damit, dass gefährliche Mischspannungen in HF-Stromkreisen auftreten können.
- Führen Sie keine Messungen in Stromkreisen mit Koronaentladung (Hochspannung) durch.
- Das Gerät darf nicht in Hochspannungsanlagen verwendet werden.
- Die maximal zulässige Spannung zwischen den Messanschlüssen und Erde beträgt 500 V Kategorie II.

Betriebsbedingungen

- Verwenden Sie das Gerät und das Zubehör nicht nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z. B. Feuchtigkeit, Staub, Temperatur).
- Verwenden Sie das Gerät und das Zubehör nicht nach schweren Transportbeanspruchungen.
- Setzen Sie das Gerät nicht über einen längeren Zeitraum direkter Sonneneinstrahlung aus. Überhitzung kann zu Geräteschäden führen.
- Setzen Sie das Gerät und das Zubehör nur innerhalb der angegebenen technischen Daten und Bedingungen (Umgebung, IP-Schutzcode, Messkategorie usw.) ein.
- Setzen Sie das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Bereichen ein. Explosionsgefahr!
- Setzen Sie das Gerät nicht in feuergefährdeten Bereichen ein. Brandgefahr!
- Treffen Sie ausreichende Maßnahmen zum Schutz gegen elektrostatische Entladungen (ESD).

Akkus/Batterien

- Verwenden Sie Akkus/Batterien nur in unversehrtem Zustand. Explosionsgefahr und Brandgefahr bei beschädigten Akkus/Batterien!
- Untersuchen Sie vor Verwendung die Akkus/Batterien. Achten Sie dabei insbesondere auf ausgelaufene und beschädigte Akkus/Batterien.
- Wenn Sie Akkus/Batterien verwenden, dürfen Sie das zugehörige Prüf-/Messgerät nur mit eingesetzter und verschlossener Akku-/Batteriefachabdeckung verwenden. Anderenfalls können unter Umständen an den Kontakten für die Akkus/Batterien gefährliche Spannungen auftreten.

Sicherungen

- Setzen Sie das Gerät nur mit einwandfreien Sicherungen ein. Eine defekte Sicherung muss ausgetauscht werden.
- Überbrücken Sie niemals die Sicherungen. Setzen Sie die Sicherungen niemals außer Betrieb.

Messleitungen und Kontaktierung

- Das Stecken aller Leitungen muss leichtgängig erfolgen.
- Berühren Sie nie leitende Enden (z.B. von Prüfspitzen).
- Rollen Sie alle Messleitungen vollständig aus, bevor Sie eine Prüfung/Messung starten. Führen Sie nie eine Prüfung/Messung mit aufgerollter Messleitung durch.
- Vermeiden Sie Kurzschlüsse durch falsch angeschlossene Messleitungen.
- Achten Sie auf eine angemessene Kontaktierung (z. B. an den Prüfspitzen, Krokodilklemmen, Kelvin-Sonden usw.).
- Bewegen bzw. entfernen Sie die Kontaktierung (z. B. die Prüfspitzen, Krokodilklemmen, Kelvin-Sonden usw.) erst, nachdem der Prüfvorgang/Messvorgang abgeschlossen ist.
- Verwenden Sie nur Messleitungen und externe Verkabelungen, die eine maximale Länge von 1 m haben.

Kalibrierung

- Halten Sie die nationalen Vorschriften und Gesetze zur Kalibrierung ein.
- Kalibrierungen müssen von autorisierten Servicestellen durchgeführt werden.

2 Anwendung

Bitte lesen Sie diese wichtigen Informationen!

2.1 Verwendungszweck / Bestimmungsgemäße Verwendung

Das METRAHIT 2A, nachfolgend Gerät genannt, ist ein Analog-Multimeter. Mit dem Gerät können Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessungen durchgeführt werden. Kapazitätswerte können durch überschlägige Messungen ermittelt werden.

Das Gerät ist geeignet für den universellen Einsatz in der Elektronik, Radio- und Fernsehtechnik und Digitaltechnik sowie für die Bereiche Service, Ausbildung und Fortbildung.

Nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist die Sicherheit von Benutzer und Gerät gewährleistet.

2.2 Bestimmungswidrige Verwendung

Alle Verwendungen des Geräts, die nicht in dieser Bedienungsanleitung des Geräts beschrieben sind, sind bestimmungswidrig. Eine bestimmungswidrige Verwendung kann zu unvorhersehbaren Schäden führen!

2.3 Haftung und Gewährleistung

Die Haftung und Gewährleistung von Gossen Metrawatt GmbH richtet sich nach den geltenden vertraglichen und den zwingenden gesetzlichen Regelungen.

3 Gerät

3.1 Lieferumfang

1 METRAHIT 2A

1 Bedienungsanleitung

(Die benötigte Batterie und die Messleitungen sind nicht Teil des Lieferumfangs und müssen bereitgestellt werden.)

3.2 Bedienungselemente

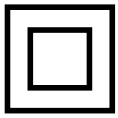


1 Gemeinsamer Anschluss für alle Messbereiche (Masse Gerät)
2 Anschluss für höchsten Strommessbereich 15 A_{AC}
3 Anschluss für Widerstandsmessung und Kapazitätsmessung (Minuspotenzial)
4 Anschluss für alle Spannungsmessbereiche und Strommessbereiche bis 1,5 A
5 Nase zur Verriegelung des Gehäuseunterteils
6 Stellschraube für mechanische Nullstellung des Zeigers
7 Potenziometerdrehknopf
8 Messbereichsschalter

3.3 Bedeutung der Symbole auf dem Gerät



Warnung vor einer Gefahrenstelle
(Achtung Dokumentation beachten)

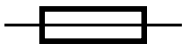


Durchgängige doppelte oder verstärkte Isolierung

CAT II Gerät der Messkategorie II 500 V



Erdanschluss



Sicherung



EU-Konformitätskennzeichnung



Das Gerät darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden, siehe Seite 38.

3.4 Technische Kennwerte

Spannungsmessbereiche

Spannung	Output [1]	Innenwiderstand ca.	
		DC	AC
0,15 V_{DC}	—	3,15 kΩ	—
0,50 V_{DC}	—	10,00 kΩ	—
1,50 $V_{AC/DC}$	–15 … + 6 dB	31,50 kΩ	6,50 kΩ
5,00 $V_{AC/DC}$	–5 … + 16 dB	100,00 kΩ	20,00 kΩ
15,00 $V_{AC/DC}$	+5 … + 26 dB	315,00 kΩ	65,00 kΩ

Spannung	Output [1]	Innenwiderstand ca.	
		DC	AC
50,00 $V_{AC/DC}$	+15 … + 36 dB	1,00 MΩ	200,00 kΩ
150,00 $V_{AC/DC}$	+25 … + 46 dB	3,15 MΩ	650,00 kΩ
500,00 $V_{AC/DC}$	+35 … + 56 dB	10,00 MΩ	2,00 MΩ

1) 0 dB ≙ 0,775 V im Bereich 1,5 V_{AC}; 0 dB ≙ 1 mW an 600 Ω
Spannungsbezogener Eingangswiderstand bei DC 20,0 kΩ/V und bei AC 4,0 kΩ/V

Strommessbereiche

Strom	Spannungsabfall ca.	
	DC	AC
50 μA_{DC}	0,158 V	—
1,5 $mA_{AC/DC}$	1,16 V	1,21 V
15 $mA_{AC/DC}$	1,25 V	1,25 V
150 $mA_{AC/DC}$	1,25 V	1,25 V
1,5 $A_{AC/DC}$	1,95 V	1,95 V
15 $A_{AC/DC}$	0,43 V	0,49 V

Widerstandsmessbereiche

Widerstand	Messumfang	Wert in Skalenmitte (R_i)	Max. Messstrom I_{max} [2] ca.
Ω × 1	1 Ω … 1 kΩ	18,00 Ω	83 mA
Ω × 10	10 Ω … 10 kΩ	180,00 Ω	8,3 mA
Ω × 100	100 Ω … 100 kΩ	1,8 0 kΩ	0,83 mA
Ω × 1000	1 kΩ … 1 MΩ	18,00 kΩ	0,083 mA

2) Bei Batteriespannung 1,5 V

Kapazitätsmessbereiche

Kapazität [3]	Messumfang
µF × 1000	2000 µF … 200000 µF
µF × 100	200 µF … 20000 µF
µF × 10	20 µF … 2000 µF
µF × 1	2 µF … 200 µF

[3] Überschlägige Messungen in den Widerstandsmessbereichen; Ermittlung der Messwerte über Vergleichsskala

Referenzbedingungen

Umgebungstemperatur	+23 °C ±2 K
Gebrauchslage	waagrecht
Frequenz	40 Hz … 60 Hz
Kurvenform	bei AC: Sinus
Relative Luftfeuchte	40 % … 60%

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.

Übrige Einflussgrößen	entsprechend IEC/EN 60 051

Umgebungsbedingungen

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

Genauigkeit (bei Referenzbedingungen nach IEC/EN 60 051)

Klasse 2,5 bei DC und AC; max. zusätzliche Eigenabweichung im Bereich 15 $A_{AC/DC}$ ±2%; 1,5 V_{AC}: +1/–2,5%
Klasse 2,5 bei Ω (Fehler bezogen auf die Skalenlänge 52 mm)

Zusätzlicher Klasseneinfluss und Nenngebrauchsbereiche

Umgebungstemperatur	bei DC: 0 °C … +23 °C … +40 °C bei AC: +13 °C … +23 °C … +35 °C
Frequenz	Bereiche 1,5 V … 500 V: 35 Hz … 40 Hz … 60 Hz… 1000 Hz Bereiche 1,5 mA … 1,5 A: 35 Hz … 40 Hz … 60 Hz … 1000 Hz Bereich 15 A: 40 Hz… 45 Hz … 60 Hz … 1000 Hz
Übrige Einflussgrößen	entsprechend IEC/EN 60051

Stromversorgung

Batterie für Widerstandsmessung	1 Mignonzelle 1,5 V nach IEC LR6/R6 (AA-Size) auslaufgeschützt

Elektrische Sicherheit

Schutzklasse	II
Messkategorie	II
Nennspannung	500 V
Prüfspannung	3,5 kV_{AC}
Verschmutzungsgrad	2
Schmelzsicherungen	austauschbar F1: FF 1,6 A/700 V_{AC} (50 kA), 6,3 × 32 F2: FF 16 A/500 V_{AC} (50 kA), 6,3 ×32 fest eingelötet 750 mA/600 V_{AC}

Überlastbarkeit

Bereich	belastbar bis
0,15 V_{DC}	20 V_{AC} [1]
0,5 V_{DC}	50 V_{AC} [2]
1,5 V_{DC}	100 V_{AC} [2]
5,0 V_{DC}	150 V_{AC} [2]
15,0 V_{DC}	250 V_{AC} [2]
50,0 V_{DC}	250 V_{AC} [2]
150,0 V_{DC}	300 V_{AC} [2]
500,0 V_{DC}	500 V_{AC} [2]
50 μA_{DC}	1,0 mA_{AC}
1,5 mA $_{DC}$	5,0 mA_{AC}
15 mA $_{DC}$	20,0 mA_{AC}
150 mA $_{DC}$	150,0 mA_{AC}
1,5 A_{DC}	1,2 A_{AC}
	1,5 A_{AC} [3]
15 A_{DC}	12,0 A_{AC}
	15,0 A_{AC} [3]

Bereich	belastbar bis
—	—
—	—
1,5 V_{AC}	25 V_{AC} [2]
5,0 V_{AC}	50 V_{AC} [2]
15,0 V_{AC}	150 V_{AC} [2]
50,0 V_{AC}	250 V_{AC} [2]
150,0 V_{AC}	300 V_{AC} [2]
500,0 V_{AC}	500 V_{AC} [2]
—	—
1,5 mA_{AC}	5,0 mA_{AC}
15 mA_{AC}	20,0 mA_{AC}
150 mA_{AC}	150,0 mA_{AC}
1,5 A_{AC}	1,2 A_{AC}
	1,5 A_{AC} [3]
15 A_{AC}	12,0 A_{AC}
	15,0 A_{AC} [3]

[1] bei Überlastung spricht die Sicherung F1 an
[2] Bereiche sind gegen Überlastung mit Kaltleiter geschützt
[3] max. 1 min

Elektromagnetische Verträglichkeit EMV

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

Mechanischer Aufbau

Skalenlänge	A, V_{DC}	0 … 5,0: ca. 83 mm
	A, V_{DC}	0 … 15,8: ca. 77 mm
	A, V_{AC}	0 … 5,0: ca. 67 mm
	A, V_{AC}	0 … 15,8: ca. 59 mm
	Ω	∞ … 0: ca. 52 mm
	dB	–15 … +6: ca. 42 mm
Abmessungen	92 × 126 × 45 mm	
Gewicht	ca. 0,3 kg ohne Batterie	
Schutzart	Gehäuse IP 40 nach DIN EN 60529 / IEC 60529 (Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern: ≥ 1,0 mm Ø; Schutz gegen Eindringen von Wasser: nicht geschützt) Anschlüsse IP 20 nach DIN EN 60529 / IEC 60529 (Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern: ≥ 12,5 mm Ø; Schutz gegen Eindringen von Wasser: nicht geschützt)	

4 Inbetriebnahme

Zur Inbetriebnahme müssen Sie eine Batterie einsetzen. Diese ist nicht im Lieferumfang enthalten.



WARNUNG

Stromschlaggefahr durch verbundene Messkreise

Ein bereits verbundener Messkreis während des Batteriewechsels kann zu gefährlichen Körperströmen führen.

- Trennen Sie alle Messleitungen.

ACHTUNG

Geräteschäden durch ungeeignete Batterien

Die Verwendung nicht spezifizierter Batterien kann zu Fehlfunktionen, Auslaufen oder dauerhaften Schäden am Multimeter führen.

- Verwenden Sie ausschließlich Batterien, die den technischen Daten entsprechen. Siehe Kap. 3.4.

Sie benötigen: 1 Batterie

➪ Drücken Sie die Nase an der Rückseite des Gerätes in Pfeilrichtung und Unterteil abnehmen.

➪ Batterie entsprechend dem angegebenen Symbol und dem Polaritätskennzeichen einlegen.

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

5 Bedienung

Anschlussbuchsen

Das Gerät besitzt Anschlussbuchsen, die gegen zufälliges Berühren geschützt sind. Verwenden Sie nur Messleitungen mit ausreichendem Berührungsschutz und ausreichender CAT-Einstufung.

Die Anschlussbuchsen haben folgende Funktionen:

⊥	gemeinsamer Anschluss für alle Messbereiche (Masse Gerät)
+15 A ≂	Anschluss für höchsten Strommessbereich 15 $A_{AC/DC}$
Ω	Anschluss für Widerstandsmessung und Kapazitätsmessung (Minuspotenzial)
+V,A ≂	Anschluss für alle Spannungs- und Strommessbereiche bis 1,5 A

Messbereichsschalter

Das Gerät 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.

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.

Potentiometerdrehknopf

Der Drehknopf dient zur Einstellung des Endausschlages 0 Ω bei der Widerstandsmessung gemäß Kap. 6.3 und bei der Kapazitätsmessung gemäß Kap. 6.4.

Mechanische Nullpunktkontrolle

- ➪ Das Gerät 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 mithilfe eines Schraubendrehers korrigieren.

Skala

Das Gerät hat verschiedene Skalen zum Ablesen der unterschiedlichen Messbereiche. Sie sind zum genauen Ablesen der Messwerte mit einem Spiegel hinterlegt.

Achten Sie darauf, die zur Ihrer Messung und die zu dem Messbereich passende Skala abzulesen.

6 Messungen durchführen

6.1 Spannungsmessung

Mit dem Gerät können Gleich- und Wechselspannungen bis 500 V gemessen werden.

WARNUNG

Spannung gegen Erde überschreitet 500 V CAT II

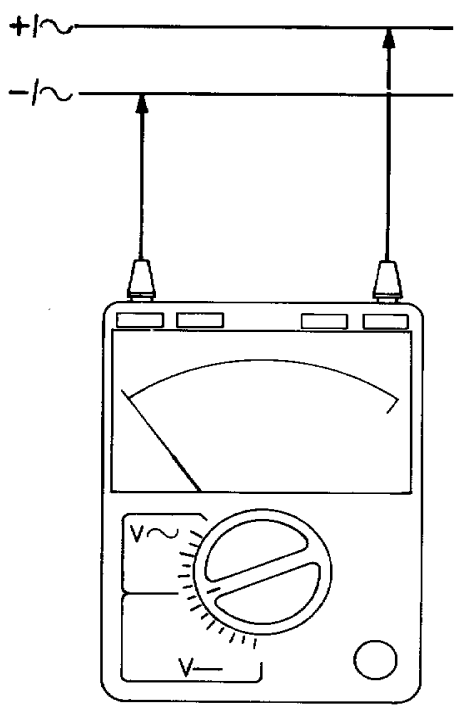
Gefährlicher Lichtbogen oder Kurzschluss gegen Erde.

- Halten Sie die Grenzen des Gerätes bei direktem Anschluss ein. Siehe Kap. 3.4.
- Die linke Anschlussbuchse mit der Bezeichnung „⊥“ bei allen Spannungsmessungen unmittelbar an jenen Punkt mit geringstem Potenzial gegen Erde anlegen.

➪ Stecken Sie die Schutzkappen auf die Messspitzen, um gegen zufälliges Berühren zu schützen.

➪ Bringen Sie den Messbereichsschalter in die Stellung **500 V** ⎓ bzw. **500 V** ∼.

➪ Stecken Sie die Messleitungen an das Gerät an; (schwarze) Messleitung an die Buchse ⊥ und (rote) Messleitung an die Buchse **+ V,** ⎓∼.



- ➪ Kontaktieren Sie die Messspannung mit den Messleitungen. Bei Gleichspannung muss die Buchse ⊥ mit dem Minuspol und die Buchse **+ V,A** ⎓~ mit dem Pluspol der Messspannung verbunden werden.
- ➪ Wenn die Messspannung kleiner ist als 150 V, stellen Sie den Messbereichsschalter bei Gleichspannung auf niedrigere Gleichspannungsbereiche und bei Wechselspannung auf niedrigere Wechselspannungsbereiche, bis der optimale Ausschlag erreicht ist.
- ➪ Lesen Sie den Messwert ab:
  - Gleichspannung auf den Skalen **0 … 5 V,A** ⎓ bzw. **0 … 15 V,A** ⎓,
  - Wechselspannung auf den Skalen **0 … 5 V,A** ~ bzw. **0 … 15 V,A** ~

6.2 Strommessung



WARNUNG

Spannung gegen Erde überschreitet 500 V CAT II

Körperdurchströmung, Überschläge und Durchbruch der Isolation.

- Halten Sie die Grenzen des Gerätes bei direktem Anschluss ein. Siehe Kap. 3.4.
- Schalten Sie das Gerät immer in die Leitung, deren Spannung gegen Erde am geringsten ist.

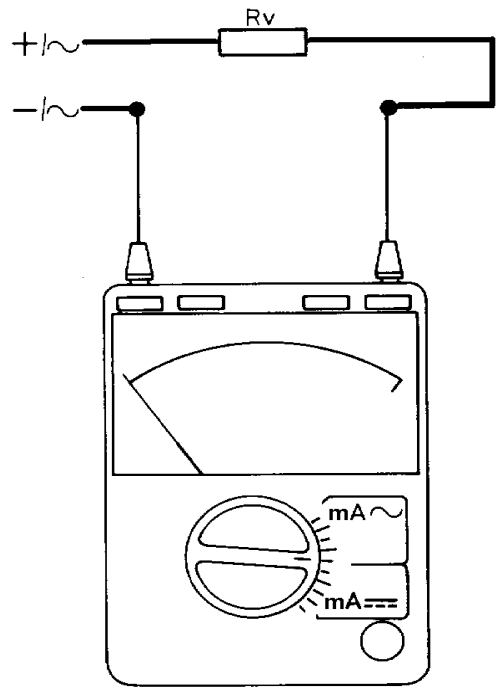
Sie können die Strommessung wie folgt ausführen:

- direkt mit Messleitungen direkt
- berührungslos mit einem Zangenstromwandler

Die Verwendung der Messleitungen ist in den nachfolgenden Unterkapiteln beschrieben.

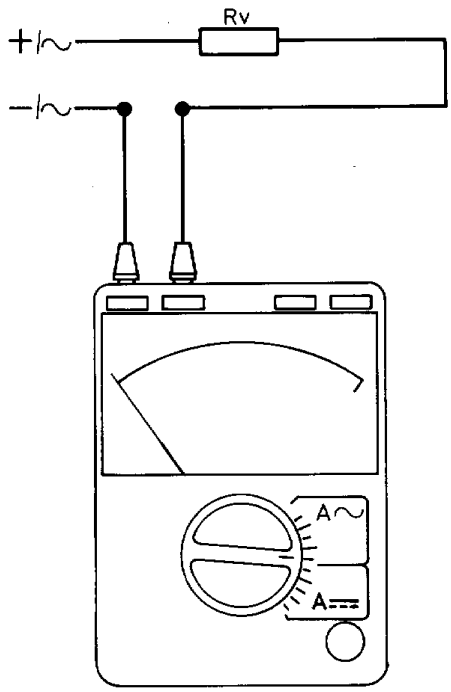
Für Messungen mit Zangenstromwandler lesen Sie die Bedienungsanleitung des Zangenstromwandler. Für Messungen befolgen Sie die Anweisungen aus dessen Bedienungsanleitung und befolgen die Anweisungen in den nächsten Kapiteln. Abweichend zu den Anweisungen unten schließen Sie den Zangenstromwandler statt der Messleitungen an das Gerät an und legen ihn um den zu messenden Leiter.

6.2.1 Gleich- und Wechselströme bis 1,5 A



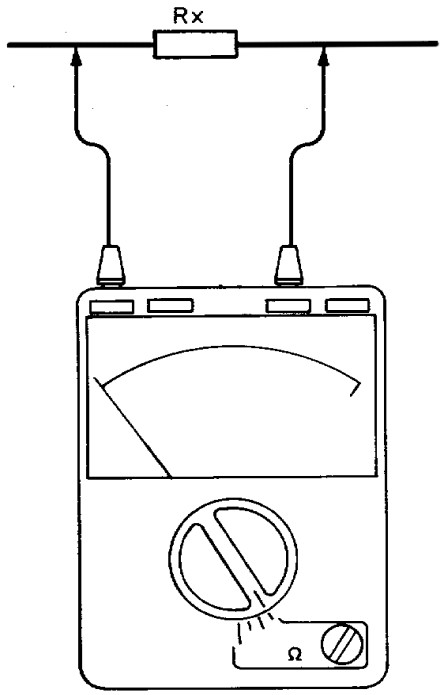
- ➪ Bringen Sie den Messbereichsschalter in die Stellung **1,5 A** — bzw. **1,5 A** ∼.
- ➪ Stecken Sie die Messleitungen an das Gerät an; (schwarze) Messleitung an die Buchse ⊥ und (rote) Messleitung an die Buchse **+V, A** ⎓.
- ➪ Schalten Sie die Stromversorgung zum Messkreis bzw. Verbraucher (R_V) ab und, sofern vorhanden, entladen Sie alle Kondensatoren.
- ➪ Trennen Sie den Messstromkreis auf und schließen Sie die Messleitungen sicher (ohne Übergangswiderstand!) in Reihe zum Verbraucher R_V an. Beachten Sie bei Gleichstrommessung die Polaritätskennzeichnung! Minus an Buchse ⊥ und Plus an Buchse **+V, A** ⎓.
- ➪ Schalten Sie die Stromversorgung zum Messkreis wieder an.
- ➪ Wenn der Messstrom kleiner ist als 500 mA, stellen Sie den Messbereichsschalter bei Gleichstrom auf niedrigere Gleichstrombereiche und bei Wechselstrom auf niedrigere Wechselstrombereiche, bis der optimale Ausschlag erreicht ist.
- ➪ Messwert ablesen:
  - Gleichstrom auf der Skala **0 … 15 V,A** ⎓
  - Wechselstrom auf der Skala **0 … 15 V,A** ∼.

6.2.2 Gleich- und Wechselströme bis 15 A



- Bringen Sie den Messbereichsschalter in die Stellung **15 A** — bzw. **15 A** ∼.
- Stecken Sie die Messleitungen an das Gerät an; (schwarze) Messleitung an die Buchse ⊥ und (rote) Messleitung an die Buchse **+15 A** ⎓.
- Schalten Sie die Stromversorgung zum Messkreis bzw. Verbraucher (R_V) ab und, sofern vorhanden, entladen Sie alle Kondensatoren.
- Trennen Sie den Messstromkreis auf und schließen Sie die Messleitungen sicher (ohne Übergangswiderstand!) in Reihe zum Verbraucher R_V an. Beachten Sie bei Gleichstrommessung die Polaritätskennzeichnung! Minus an Buchse ⊥ und Plus an Buchse **+15 A** ⎓.
- Schalten Sie die Stromversorgung zum Messkreis wieder an.
- Messwert ablesen:
  - Gleichstrom auf der Skala **0 … 15 V,A** ⎓,
  - Wechselstrom auf der Skala **0 … 15 V,A** ∼.

6.3 Widerstandsmessung



Die Widerstandsmessung erfolgt mit Gleichspannung aus der eingesetzten Batterie. Die maximalen Messströme bei Vollausschlag und bei einer Batteriespannung von 1,5 V sind in der Messbereichstabelle im Kap. 3.4 angegeben.

Die Polarität an den Buchsen ist wie folgt:

- Pluspol an der Buchse ⊥
- Minuspol an der Buchse **Ω**

Nach Möglichkeit sollte der Messbereich so gewählt werden, dass sich eine Anzeige im Bereich 5 … 50 Ω ergibt. Der Messfehler, bezogen auf den tatsächlichen Widerstandswert ist in der Mitte des Ausschlagbereiches am kleinsten.

ACHTUNG

Fremdspannungen

Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis und können das Gerät beschädigen.

- Führen Sie Widerstandsmessungen nur an spannungsfreien Objekten aus.

➪ Messbereichsschalter entsprechend dem zu erwartenden Messwert auf einen der Messbereiche **x 1** … **Ω x 1000** stellen.

➪ Stecken Sie die Messleitungen an die Buchsen ⊥ und **Ω** an.

➪ Schließen Sie die Messleitungen kurz.

➪ Stellen Sie mit dem Potenziometerdrehknopf den Messwerkzeiger auf Endausschlag **0 Ω**.



Hinweis

- Wenn Sie von einem Widerstandsmessbereich in einen anderen umschalten, müssen Sie den Endausschlag erneut prüfen und ggf. nachregeln.
- Übergangswiderstände an den Batterieanschlusskontakten können (besonders in niederohmigen Widerstandsmessbereichen) eine unsichere Einstellung des Endausschlags 0 Ω verursachen. Es ist deshalb auf einen guten Kontakt zu achten, z. B. durch Herausnehmen und Wiedereinsetzen der Batterie (siehe Kap. 8.1).
- Lässt sich der Endausschlag nicht mehr einregeln oder bleibt die Anzeige nach dem Einregeln nicht konstant, siehe Kap. 8.

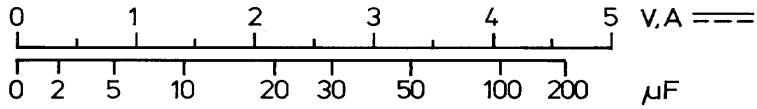
➪ Schließen Sie den zu messenden Widerstand R_x an die Messleitungen an.

➪ Lesen Sie den angezeigten Wert auf der **Ω**-Skala ab und multiplizieren Sie diesen mit dem Faktor entsprechend dem eingestellten Messbereich.

6.4 Überschlägige Kapazitätsmessung

Kapazitätswerte können in den Widerstandsmessbereichen durch überschlägige Messungen ermittelt werden. Dabei ist genauso zu verfahren wie bei der Widerstandsmessung gemäß Kap. 6.3. Anstelle des Widerstandes R_x ist die zu messende Kapazität anzuschließen, die aber vorher entladen werden muss. Beim Anschließen des Kondensators schlägt der Zeiger des Ins-

trumentes 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 Skala **0 … 5 V, A ⎓** festzustellen. Der Messwert kann über die nachstehende Vergleichsskala und den Faktor für die Kapazitätsmessung, der dem eingestellten Messbereich entspricht, ermittelt werden:



Messbereich	Faktor für Kapazitätsmessung	Messumfang
Ω x 1000	µF x 1	2 … 200 µF
Ω x 100	µF x 10	20 … 2000 µF
Ω x 10	µF x 100	200 … 20000 µF
Ω x 1	µF x 1000	2 000 … 200000 µF

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

Beispiel:

Gewählter Messbereich: **Ω x 100**
Zeigerumkehrpunkt: 3,3 auf der Skala **0 … 5 V, A ⎓**
Über die Vergleichsskala ermittelter Kapazitätswert: 50 µF
Multipliziert mit dem Faktor für Kapazitätsmessung: 50 µF × 10 = 500 µF

6.5 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 Addi-

tion bzw. Subtraktion der einzelnen Werte möglich. Die Bezugsspannung beträgt 0,775 V (1 mW an 600 Ω); die Dämpfung bei dieser Spannung ist 0 dB.

➪ Gehen Sie wie bei der Wechselspannungsmessung gemäß Kap. 6.1 vor.

➪ Die Ablesung der Messwerte erfolgt jedoch auf der dB-Skala.

- **– 15 … + 6 dB** = Wechselspannungsmessbereich 1,5 V
- Bei den höheren Spannungsmessbereichen 5 V ∼, 15 V ∼, 50 V ∼ … sind zum abgelesenen Wert 10 dB, 20 dB, 30 dB … zu addieren; siehe Tabelle Spannungsmessbereiche im Kap. 3.4.

Spannungsüberlagerung (Vorschaltkondensator)

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



GEFAHR

Aufladung des Kondensators

Der Kondensator wird auf den Wert des Gleichspannungsanteiles aufgeladen. Die Ladung kann lebensgefährliche Werte annehmen und diese längere Zeit behalten.

- Entladen Sie den Kondensator nach jeder Messung.
- Berühren Sie nie den Kondensator oder Teile in dessen Nähe oder mit denen er verbunden ist bevor Sie den Kondensator entladen haben.

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 folgender Formel berechnet werden:

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

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 ∼ ein Vorschaltkondensator von

C_V = 0,0056 µF = 5,6 nF

6.6 Prüfung von Dioden und Transistoren

Der Widerstandsmessbereich **Ω x 1000** eignet sich für grobe Funktionsprüfungen an Dioden und Transistoren.

Mit einer Widerstandsmessung (siehe Kap. 6.3) kann auf einfache Weise ein Kurzschluss oder eine Unterbrechung einer Diode bzw. einer Diodenstrecke zwischen Basis, Kollektor und Emitter eines Transistors festgestellt werden. Der Pluspol liegt dabei an der Buchse ⊥ und der Minuspol an der Buchse **Ω**. Auch die

Polung einer Diode und der Basisanschluss eines Transistors können mit dieser Prüfung ermittelt werden.

Hinweis

Der Prüfling wird bei dieser Messung nicht zerstört, da die Spannung 1,75 V und der Prüfstrom 100 µA nicht überschreitet.

7 Lagerung und Transport

ACHTUNG

Unsachgemäße Lagerung

Schäden am Produkt und Messabweichungen durch Umwelteinflüsse.

- Lagern Sie das Gerät geschützt und nur innerhalb der zulässigen Umweltbedingungen. Die Umweltbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit usw.) finden Sie in Kap. 3.4.

ACHTUNG

Unsachgemäßer Transport

Schäden am Produkt und Messabweichungen.

- Transportieren Sie das Gerät innerhalb der zulässigen Umweltbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit usw.), siehe Seite 11.
- Transportieren Sie das Gerät ausreichend geschützt.
- Zum Schutz empfehlen wir die für das Gerät verfügbare Zubehör (Transportkoffer, Abdeckung usw.); Details finden Sie im Datenblatt des Geräts.

8 Wartung

8.1 Batterie

Kontrollieren Sie den Ladezustand der Batterie regelmäßig. Entladene Batterien müssen ersetzt werden.

Ladezustand kontrollieren

- ➪ Messbereichsschalter in die Stellung **Ω x 1** bringen.
- ➪ Anschlussbuchsen ⊥ und **Ω** mit Messleitung kurzschließen.
- ➪ Mit Potenziometerdrehknopf den Zeiger auf Endausschlag **0Ω** einregeln.
  Wenn sich der Endausschlag nicht mehr einregeln lässt oder die Anzeige nach dem Einregeln nicht konstant bleibt, dann ist die Batterie entladen oder die Einlötsicherung defekt.
- ➪ Batterie tauschen, siehe unten.
- ➪ Ladezustand erneut prüfen. Wenn sich das Ergebnis wiederholt, ist die Einlötsicherung defekt. Wenden Sie sich in diesem Fall an unseren Support, siehe Seite 41.

Batterie ersetzen

Wiederholen Sie das Einsetzen der Batterie, wie bei der Inbetriebnahme auf Seite 17 beschrieben. Entnehmen Sie dabei nach dem Öffnen des Gehäuses die entladene Batterie und entsorgen Sie diese gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.

8.2 Sicherungen

Das Gerät besitzt zwei austauschbare Sicherungen F1 und F2.

Schmelzsicherung F1 für mA-Bereich und 0,15 V-Bereich

Die eingesetzte Schmelzsicherung F1 kann in den Widerstandsmessbereichen, am zweckmäßigsten im Bereich **Ω x 1**, im ausgebauten Zustand auf Durchgang geprüft werden. Bei defekter Sicherung wird ∞ angezeigt. Die Schmelzsicherung löst aus,

wenn einer der Strommessbereiche oder der 0,15 V-Bereich mehr als zulässig überlastet wurde.

Schmelzsicherung F2 für A-Bereich

Im Bereich **Ω x 1** kann die Sicherung F2 im ausgebauten Zustand auf Durchgang geprüft werden. Bei defekter Sicherung wird ∞ angezeigt.

Sicherung austauschen

Fehlerhafte Sicherungen müssen sofort ausgewechselt werden.

Beseitigen Sie nach dem Ansprechen einer Sicherung zuerst die Überlastursache bevor Sie das Gerät wieder betriebsbereit machen!



WARNUNG

Stromschlaggefahr durch verbundene Messkreise

Ein bereits verbundener Messkreis während des Sicherungswechsels kann zu gefährlichen Körperströmen führen.

- Trennen Sie alle Messleitungen.



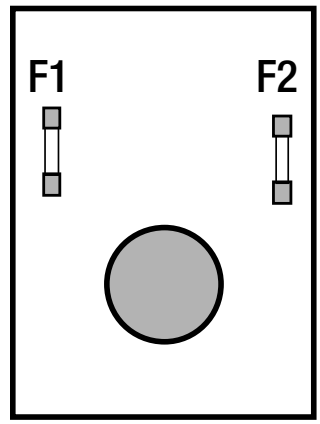
WARNUNG

Ungeeignete Sicherungen

Ungeeignete Sicherungen bieten ungenügenden Personenschutz und können zu dauerhaften Schäden am Gerät führen.

- Verwenden Sie ausschließlich Sicherungen, die den technischen Daten entsprechen. Siehe Kap. 3.4.

Sie benötigen: 1 Ersatzsicherung



- ➪ Drücken Sie die Nase an der Rückseite des Gerätes Pfeilrichtung drücken und Unterteil abnehmen.
  Lage der Schmelzsicherungen nach Abnehmen des Gehäuseunterteils siehe rechts.
- ➪ Entnehmen Sie die defekte Sicherung. Entsorgen Sie diese gemäß den geltenden gesetzlichen Bestimmungen.
- ➪ Setzen Sie die Ersatzsicherung ein.
- ➪ Gerät in das Gehäuseunterteil einsetzen und beide Teile leicht zusammendrücken, bis diese einrasten.

8.3 Gehäuse / Reinigung

Eine besondere Wartung des Gehäuses ist nicht nötig.

Eine übermäßige Verschmutzung hat eine nachteilige Auswirkung auf die Isolierung und senkt den Eingangswiderstand.

Achten Sie auf eine saubere Oberfläche.



GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Das Gerät und sein Zubehör werden mit elektrischem Strom betrieben, daher besteht grundsätzlich die Gefahr eines elektrischen Schlags. Dieser kann tödlich sein oder schwere Verletzungen verursachen.

- Das Gerät, das Zubehör und alle angeschlossenen Leiter müssen vor Beginn und während der Reinigung spannungsfrei sein. Schalten Sie das Gerät aus und trennen Sie alle Messleitungen.
- Tauchen Sie das Gerät/das Zubehör niemals in Wasser oder andere Flüssigkeiten ein.
- Fassen Sie das Gerät/das Zubehör nie mit nassen Händen an.

ACHTUNG

Unpassende Reinigungsmittel

Unpassende Reinigungsmittel, z. B. aggressive oder scheuernde Mittel, verursachen Schäden am Gerät/ Zubehör.

- Verwenden Sie zur Reinigung ein leicht mit Wasser angefeuchtetes Tuch.
- Verwenden Sie keine Putz-, Scheuer- oder Lösungsmittel.

9 Reparatur

Sollte Ihr Gerät eine Reparatur benötigen, wenden Sie sich bitte an unseren Service im Kapitel "Kontakt, Support und Service, siehe Seite 41.



Hinweis

Verlust von Gewährleistungsansprüchen und Garantieansprüchen

Eigenmächtige konstruktive Änderungen am Gerät sind verboten. Dies beinhaltet auch das Öffnen des Geräts.

Falls feststellbar ist, dass das Gerät durch nicht autorisiertes Personal geöffnet wurde, werden keinerlei Gewährleistungsansprüche betreffend Personensicherheit, Messgenauigkeit, Konformität mit den geltenden Schutzmaßnahmen oder jegliche Folgeschäden durch den Hersteller gewährt.

Durch Beschädigen oder Entfernen des Garantiesiegels verfallen jegliche Garantieansprüche.

- Das Gerät darf nur durch autorisierte Fachkräfte repariert bzw. geöffnet werden, die mit den damit verbundenen Gefahren vertraut sind.
- Originalersatzteile dürfen nur durch autorisierte Fachkräfte eingebaut werden.

10 Kalibrierung

Der Gebrauch Ihres Geräts und die dabei auftretende Beanspruchung beeinflussen das Gerät und führen zu Abweichungen von der zugesicherten Genauigkeit.

Bei hohen Anforderungen an die Messgenauigkeit sowie starker Beanspruchung (z. B. stärkere klimatische oder mechanische Beanspruchungen) empfehlen wir ein relativ kurzes Kalibrierintervall von 1 Jahr. Ist dies nicht der Fall, reicht in der Regel ein Kalibrierintervall von 2–3 Jahren.

Für Kalibrierungen wenden Sie sich bitte an die
GMC-I Service GmbH, siehe Seite 41.



Hinweis

Kalibrierungsintervall beginnt mit Erhalt

Die Geräte werden gemäß den vorgegebenen Bedingungen gelagert. Die Drift ist daher für den Zeitraum von 1 Jahr vernachlässigbar; längere Lagerungszeiten treten in der Regel nicht auf.

Die Eigenschaften des Geräts liegen somit innerhalb der Spezifikationen und Sie können das erste Kalibrierintervall ab Erhalt festlegen.

11 Entsorgung und Umweltschutz

Mit der sachgemäßen Entsorgung leisten Sie einen wichtigen Beitrag zum Schutz unserer Umwelt und zum schonenden Umgang mit natürlichen Ressourcen.

ACHTUNG

Umweltschäden

Bei nicht sachgemäßer Entsorgung entstehen Umweltschäden.

- Befolgen Sie die Informationen zu Rücknahme und Entsorgung in diesem Kapitel.

11.1 Entsorgung von Altgeräten, Batterien und Akkus

Elektrogeräte sowie Batterien und Akkus enthalten wertvolle Rohstoffe, die wiederverwendet werden können, mitunter aber auch gefährliche Stoffe, die der Gesundheit und der Umwelt schweren Schaden zufügen können, so dass diese korrekt zu verwerten und entsorgen sind.



Das nebenstehende Symbol der durchgestrichenen Abfalltonne auf Rädern verweist auf die gesetzliche Verpflichtung des Besitzers bzw. Endnutzers (Elektro- und Elektronikgerätegesetzes (ElektroG) und Batteriegesetz (BattG)), Elektro-Altgeräte und Altbatterien nicht mit dem unsortierten Siedlungsabfall („Hausmüll“) zu entsorgen. Die Altbatterien sind dem Altgerät (wo möglich) zerstörungsfrei zu entnehmen und das Altgerät sowie die Altbatterien getrennt zur Entsorgung abzugeben. Der Typ und das chemische System der Batterie ergeben sich aus deren Kennzeichnung. Sind die chemischen Zeichen „Pb“ für Blei, „Cd“ für Cadmium oder „Hg“ für Quecksilber genannt, so überschreitet die Batterie den Grenzwert für das jeweilige Metall.

Sie sind zur Einhaltung der jeweils lokal anwendbaren Vorgaben und deren korrekten Umsetzung vor Ort verpflichtet. Informationen hierzu sind z. B. bei den zuständigen Behörden oder den lokalen Vertreibern erhältlich.

Beachten Sie auch die Eigenverantwortung des Besitzers bzw. Endnutzers im Hinblick auf das Löschen personenbezogener Daten und ggf. weiterer sensibler Daten auf den zu entsorgenden Altgeräten vor dessen Abgabe.

11.2 Entsorgung von Verpackungsmaterialien

Verpackungen und deren Teile sind vom unsortierten Siedlungsabfall ("Hausmüll") getrennt korrekt zu entsorgen. Sie sind zur Einhaltung der jeweils lokal anwendbaren Vorgaben und deren korrekten Umsetzung vor Ort verpflichtet. Informationen hierzu sind z. B. bei den zuständigen Behörden oder den lokalen Vertreibern erhältlich.

Für den Fall, dass Sie einen Service bzw. Kalibrierdienst in Anspruch nehmen möchten, empfehlen wir die Verpackungen vorerst nicht zu entsorgen.



WARNUNG

Erstickungsgefahr durch Folien und andere Verpackungsmaterialien

Kinder und andere gefährdete Personen können ersticken, wenn sie sich in Verpackungsmaterialien bzw. deren Teile oder Folien einwickeln oder sich diese über den Kopf ziehen oder diese verschlucken.

- Halten Sie die Verpackungsmaterialien bzw. deren Teile und Folien fern von Babys, Kindern und anderen gefährdeten Personen.

11.3 Regelungen für die Bundesrepublik Deutschland

Die folgenden Ausführungen beziehen sich grundsätzlich auf die Rechtslage in der Bundesrepublik Deutschland.

Altgeräte, elektrisches oder elektronisches Zubehör, sowie Batterien bzw. Akkus

Sie können Ihr in Deutschland genutztes Altgerät, elektrisches oder elektronisches Zubehör sowie Batterien und Akkus unter Einhaltung der geltenden Vorgaben, insbesondere des Verpackungs- und Gefahrgutrechts, unentgeltlich zur Entsorgung an Gossen Metrawatt GmbH bzw. den beauftragten Dienstleister zurückgeben. Batterien und Akkus sind im entladenen Zustand bzw. mit angemessenen Vorsorgemaßnahmen gegen Kurzschlüsse abzugeben. Nähere Informationen zur Rücknahme finden Sie auf unserer Website.

Umgang mit Verpackungsmaterial

Die Rücknahme sog. nicht systembeteiligungspflichtiger Verpackungen erfolgt durch den beauftragten Dienstleister. Nähere Informationen zur Rücknahme finden Sie auf unserer Website.

12 Kontakt, Support und Service

Gossen Metrawatt GmbH erreichen Sie direkt und unkompliziert, wir haben eine Nummer für alles! Ob Support, Schulung oder individuelle Anfrage, hier beantworten wir jedes Anliegen:

+49 911 8602-0

Montag – Donnerstag:	08:00 Uhr – 16:00 Uhr
Freitag:	08:00 Uhr – 14:00 Uhr

auch per E-Mail erreichbar: info@gossenmetrawatt.com

Sie bevorzugen Support per E-Mail?

Mess- und Prüftechnik:	support@gossenmetrawatt.com
Industrielle Messtechnik:	support.industrie@ gossenmetrawatt.com

Schulungen und Seminare können Sie ebenfalls per E-Mail und online anfragen:

training@gossenmetrawatt.com

https://www.gossenmetrawatt.com/training

Für Reparaturen, Ersatzteile und Kalibrierungen* wenden Sie sich bitte an die GMC-I Service GmbH:

+49 911 817718-0

service@gossenmetrawatt.com

www.gmci-service.com

Beuthener Straße 41
90471 Nürnberg
Deutschland

* DAkkS-Kalibrierlabor nach DIN EN ISO/IEC 17025.
Bei der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH unter der Nummer D-K-15080-01-01 akkreditiert.

13 Garantieerklärung

Der Garantiezeitraum für die Analog-Multimeter METRAHIT 2A beträgt 3 Jahre nach Lieferung.

Die Garantieerklärung mit allen Informationen finden Sie unter

www.gossenmetrawatt.de/unternehmen/allgemeine-geschaeftsbedingungen-der-gossen-metrawatt-gmbh/

Table of Contents

1 Safety Regulations 45

2 Applications 50

2.1 Intended Use / Use for Intended Purpose 50

2.2 Use for Other Than Intended Purpose 50

2.3 Liability and Guarantee 50

3 Device 50

3.1 Scope of Delivery 50

3.2 Controls 51

3.3 Meanings of the Symbols on the Device 52

3.4 Characteristic Values 52

4 Initial Startup 58

5 Operation 59

6 Performing Measurements 61

6.1 Voltage Measurement 61

6.2 Current Measurement 63

6.2.1 DC and AC Currents up to 1.5 A 64

6.2.2 DC and AC Currents up to 15 A 65

6.3 Resistance Measurement 66

6.4 Approximate Capacitance Measurement 67

6.5 Gain and Attenuation Measurement 68

6.6 Testing Diodes and Transistors 70

7 Storage and Transport 72

8 Maintenance 73

8.1 Battery 73

8.2 Fuses 73

8.3 Housing / Cleaning 75

9 Repair 77
10 Calibration 78
11 Disposal and Environmental Protection 79
11.1 Disposal of Old Devices, Batteries, and Rechargeable Batteries 79
11.2 Disposal of Packaging Materials 80
11.3 Regulations for the Federal Republic of Germany 81
12 Contact, Support, and Service 82
13 Guarantee Statement 83

1 Safety Regulations



Read and follow these instructions carefully and completely in order to ensure safe and proper use.
The instructions must be made available to all persons who use the device.
Keep for future reference.

General Information

- The device must only be used by qualified electricians in commercial applications. It is not a consumer product.
- Observe and comply with all safety regulations that apply to your work environment.
- Wear suitable and appropriate personal protective equipment (PPE) whenever working with the device.
- The functioning of active medical devices (e.g., pacemakers, defibrillators) and passive medical devices may be affected by voltages, currents, and electromagnetic fields generated by the device, thereby impairing the health of their users. Implement corresponding protective measures in consultation with the manufacturer of the medical device and your physician. If any potential risk cannot be ruled out, do not use the device.

Handling

- Use the device only if it is in perfect condition.
  Inspect the device before use. Pay particular attention to damage, interrupted insulation, or kinked cables.
  Damaged components must be replaced immediately.
- Use only accessories and cables that are in perfect condition.

Inspect accessories and all cables before use. Pay particular attention to damage, interrupted insulation, or kinked cables.

- If the device or its accessories do not function flawlessly, permanently remove the device/accessories from operation and secure them against being restarted inadvertently.
- If the device or accessories are damaged during use (e.g., if they are dropped), permanently remove the device/accessories from operation and secure them against being restarted inadvertently.
- If signs of interior damage to the device or accessories (e.g., loose parts in the housing) are apparent, permanently shut down the device/accessories and secure them against being restarted inadvertently.
- The device and accessories may only be used for the tests/measurements described in the documentation for the device.
- Equipment and accessories from Gossen Metrawatt GmbH are designed to function ideally with products from Gossen Metrawatt GmbH that are specifically intended for this purpose. Unless expressly confirmed otherwise by Gossen Metrawatt GmbH, they are not intended or suitable for use with other products.
- Route cables in an orderly fashion, e.g., the mains power cable and accessory cables. Loose, disorderly cables result in unnecessary danger of tripping and falling.

Measurements/Tests

- Please note that the voltage measurement function is subject to regional requirements, e.g.:
  - European Union:
  - The voltage measurement function and/or mains check integrated into the test instrument may not be used to test systems or system components for the absence of voltage.
    Testing for the absence of voltage is only permissible with a suitable (2-pole) voltage tester or voltage measuring system which fulfills the requirements specified in EN 61243.
  - United Kingdom:
    If the device is used to determine the presence or absence of dangerous voltages, the function of the voltage measurement unit must always be checked with a known voltage source or test unit before and after use.
- Be aware that unexpected voltages may occur on the devices under test (e.g., defective devices). For example, capacitors may be dangerously charged.
- Be aware that dangerous mixed voltages may occur in HF circuits.
- Do not perform any measurements in electrical circuits with corona discharge (high voltage).
- The device may not be used in high-voltage systems.
- The maximum permissible voltage between any given measuring connection and ground is equal to 500 V, Category II.

Operating Conditions

- Do not use the device and accessories after long periods of storage under unfavorable conditions (e.g., humidity, dust, temperature).
- Do not use the device and accessories after extraordinary stressing due to transport.
- Do not expose the device to direct sunlight for long periods of time. Overheating may cause damage to the device.
- Only use the device and accessories within the limits of the specified technical data and conditions (ambient conditions, IP protection code, measurement category, etc.).
- Do not use the device in potentially explosive atmospheres. Risk of explosion!
- Do not use the device in areas subject to the risk of fire. Risk of fire!
- Implement adequate measures for protection against electrostatic discharge (ESD).

(Rechargeable) Batteries

- Use (rechargeable) batteries that are in perfect condition. Risk of explosion and fire in the case of damaged (rechargeable) batteries!
- Inspect the (rechargeable) batteries before use. Pay particular attention to leaky and damaged (rechargeable) batteries.
- When using (rechargeable) batteries, the associated test/measuring instrument must only be used with the (rechargeable) battery compartment lid inserted and secured. Otherwise, dangerous voltages may occur at the (rechargeable) battery terminals under certain circumstances.

Fuses

- The device may only be used as long as the fuses are in flawless condition. Defective fuses must be replaced.
- Never bridge the fuses. Never disable the fuses.

Measurement Cables and Establishing Contact

- Plugging in the measurement cables must not necessitate any undue force.
- Never touch conductive ends (e.g., of test probes).
- Fully unroll all measurement cables before starting a test/measurement. Never perform a test/measurement with the measurement cable rolled up.
- Avoid short circuits due to incorrectly connected measurement cables.
- Ensure appropriate contacting (e.g., on the test probes, alligator clips, Kelvin probes, etc.).
- Move or remove contactors (e.g., the test probes, alligator clips, Kelvin probes, etc.) only after the test or measurement procedure has been completed.
- Only use measurement cables and external cabling with a maximum length of 1 m.

Calibration

- Comply with national calibration regulations and laws.
- Calibration may only be carried out by authorized service centers.

2 Applications

Please read this important information!

2.1 Intended Use / Use for Intended Purpose

The METRAHIT 2A, hereinafter referred to as the device, is an analog multimeter. You can use the device to measure voltage, current, and resistance. You can determine capacitance values by approximate measurements.

The device is suitable for general use in electronics, radio and television technology, and digital technology, as well as in the fields of service, education, and further training.

The safety of the user and the device is only guaranteed during proper use.

2.2 Use for Other Than Intended Purpose

Any use of the device that is not described in this manual is contrary to its intended use. Use for other than the intended purpose may lead to unpredictable damage!

2.3 Liability and Guarantee

The liability and warranty provided by Gossen Metrawatt GmbH are governed by the applicable contractual and mandatory statutory provisions.

3 Device

3.1 Scope of Delivery

1 METRAHIT 2A

1 Set of operating instructions

(The required battery and measurement cables are not included and must be provided.)

3.2 Controls

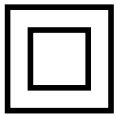


1 Common terminal for all measuring ranges (device ground)
2 Terminal for the highest current measurement range: 15 A_{AC}
3 Terminal for resistance and capacitance measurement (negative potential)
4 Terminal for all voltage measurement ranges and current measurement ranges up to 1.5 A
5 Locking tab for securing the housing base
6 Adjustment screw for mechanical zeroing of the pointer
7 Potentiometer knob
8 Measuring range selector

3.3 Meanings of the Symbols on the Device



Warning concerning a point of danger (Attention follow documentation)

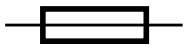


Continuous, double or reinforced insulation

CAT II Measurement category II device 500 V



Ground connection



Fuse



EU conformity marking



The device may not be disposed of with household trash, see Page 79.

3.4 Characteristic Values

Voltage Measurement Ranges

Voltage	Output [1)]	Internal Resistance, approx.	
		DC	AC
0.15 V_{DC}	—	3.15 kΩ	—
0.50 V_{DC}	—	10.00 kΩ	—
1.50 $V_{AC/DC}$	–15 … + 6 dB	31.50 kΩ	6.50 kΩ
5.00 $V_{AC/DC}$	–5 … + 16 dB	100.00 kΩ	20.00 kΩ
15.00 $V_{AC/DC}$	+5 … + 26 dB	315.00 kΩ	65.00 kΩ

Voltage	Output [1]	Internal Resistance, approx.	
		DC	AC
50.00 $V_{AC/DC}$	+15 … + 36 dB	1.00 MΩ	200.00 kΩ
150.00 $V_{AC/DC}$	+25 … + 46 dB	3.15 MΩ	650.00 kΩ
500.00 $V_{AC/DC}$	+35 … + 56 dB	10.00 MΩ	2.00 MΩ

1) 0 dB ≙ 0.775 V in the 1.5 V_{AC} range; 0 dB ≙ 1 mW at 600 Ω
voltage-referenced input resistance: 20.0 kΩ/V for DC and 4.0 kΩ/V for AC

Current Measurement Ranges

Current	Voltage Drop, approx.	
	DC	AC
50 μA_{DC}	0.158 V	—
1.5 $mA_{AC/DC}$	1.16 V	1.21 V
15 $mA_{AC/DC}$	1.25 V	1.25 V
150 $mA_{AC/DC}$	1.25 V	1.25 V
1.5 $A_{AC/DC}$	1.95 V	1.95 V
15 $A_{AC/DC}$	0.43 V	0.49 V

Resistance Measurement Ranges

Resistance	Measurement Range	Value at Center of Scale (R_i)	Max. Measuring Current I_{max} [2] ca.
Ω × 1	1 Ω … 1 kΩ	18.00 Ω	83 mA
Ω × 10	10 Ω … 10 kΩ	180.00 Ω	8.3 mA
Ω × 100	100 Ω … 100 kΩ	1.80 kΩ	0.83 mA
Ω × 1 000	1 kΩ … 1 MΩ	18.00 kΩ	0.083 mA

2) At a battery voltage of 1.5 V

Capacitance Measurement Ranges

Capacitance [3]	Measurement Range
µF × 1 000	2 000 µF … 200 000 µF
µF × 100	200 µF … 20 000 µF
µF × 10	20 µF … 2 000 µF
µF × 1	2 µF … 200 µF

[3] Approximate measurements in the resistance measurement ranges; determination of measured values via a reference scale

Reference Conditions

Ambient temperature	+23 °C ±2 K
Operating position	Horizontal
Frequency	40 Hz … 60 Hz
Waveform	For AC: Sine
Relative humidity	40% ... 60%

The device is equipped with half-wave rectification and is RMS-calibrated. It evaluates the arithmetic mean of a half-wave and displays different values for mixed AC/DC voltages or currents depending upon the connection polarity.

Other influencing factors	In acc. with IEC/EN 60051

Ambient Conditions

Storage temperatures	–25 °C … +65 °C (without battery)
Relative humidity	Max. 75%, no condensation allowed

Accuracy (under reference conditions per IEC/EN 60051)

Class 2.5 for DC and AC; max. additional intrinsic error in the range of 15 $A_{AC/DC}$ ±2%; 1.5 V_{AC}: +1/–2.5%
Class 2.5 for Ω (error relative to a scale length of 52 mm)

Additional Class Influence and Rated Operating Ranges

Ambient temperature	For DC: 0 °C … +23 °C … +40 °C For AC: +13 °C … +23 °C … +35 °C
Frequency	1.5 V … 500 V ranges: 35 Hz … 40 Hz … 60 Hz… 1 000 Hz 1.5 mA… 1.5 A ranges: 35 Hz … 40 Hz … 60 Hz … 1 000 Hz 15 A range: 40 Hz … 45 Hz … 60 Hz… 1 000 Hz
Other influencing factors	In acc. with IEC/EN 60051

Power Supply

Battery for resistance measurement	1 1.5 V AA battery per IEC LR6/R6 (size AA) with leak protection

Electrical Safety

Protection class	II
Measurement category	II
Rated voltage	500 V
Test voltage	3.5 kV_{AC}
Pollution degree	2
Fuses	Replaceable F1: FF 1.6 A/700 V_{AC} (50 kA), 6.3 × 32 F2: FF 16 A/500 V_{AC} (50 kA), 6.3 ×32 Permanently soldered 750 mA/600 V_{AC}

Overload Capacity

Range	Rated up to
0.15 V_{DC}	20 V_{AC} [1)]
0.5 V_{DC}	50 V_{AC} [2)]
1.5 V_{DC}	100 V_{AC} [2)]
5.0 V_{DC}	150 V_{AC} [2)]
15.0 V_{DC}	250 V_{AC} [2)]
50.0 V_{DC}	250 V_{AC} [2)]
150.0 V_{DC}	300 V_{AC} [2)]
500.0 V_{DC}	500 V_{AC} [2)]
50 μA_{DC}	1.0 mA_{AC}
1.5 mA $_{DC}$	5.0 mA_{AC}
15 mA $_{DC}$	20.0 mA_{AC}
150 mA $_{DC}$	150.0 mA_{AC}
1.5 A_{DC}	1.2 A_{AC}
	1.5 A_{AC} [3)]
15 A_{DC}	12.0 A_{AC}
	15.0 A_{AC} [3)]

Range	Rated up to
—	—
—	—
1.5 V_{AC}	25 V_{AC} [2)]
5.0 V_{AC}	50 V_{AC} [2)]
15.0 V_{AC}	150 V_{AC} [2)]
50.0 V_{AC}	250 V_{AC} [2)]
150.0 V_{AC}	300 V_{AC} [2)]
500.0 V_{AC}	500 V_{AC} [2)]
—	—
1.5 mA_{AC}	5.0 mA_{AC}
15 mA_{AC}	20.0 mA_{AC}
150 mA_{AC}	150.0 mA_{AC}
1.5 A_{AC}	1.2 A_{AC}
	1.5 A_{AC} [3)]
15 A_{AC}	12.0 A_{AC}
	15.0 A_{AC} [3)]

[1)] In case of overload, fuse F1 trips
[2)] Ranges are protected against overload by thermistors
[3)] max. 1 min

Electromagnetic Compatibility (EMC)

Interference emission	EN 61326 Class B
Interference immunity	EN 61326
	EN 61326-2-1

Mechanical Design

Scale length	A, V_{DC}	0 … 5.0: approx. 83 mm
	A, V_{DC}	0 … 15.8: approx. 77 mm
	A, V_{AC}	0 … 5.0: approx. 67 mm
	A, V_{AC}	0 … 15.8: approx. 59 mm
	Ω	∞ … 0: approx. 52 mm
	dB	–15 … +6: approx. 42 mm
Dimensions	92 × 126 × 45 mm	
Weight	Approx. 0.3 kg without battery	
Protection class	Housing IP 40 Per DIN EN 60529 / IEC 60529 (protection against ingress of solid foreign objects: ≥ 1.0 mm diameter, protection against ingress of water: not protected) Connections IP 20 Per DIN EN 60529 / IEC 60529 (protection against ingress of solid foreign objects: ≥ 12.5 mm diameter, protection against ingress of water: not protected)	

4 Initial Startup

For initial startup, you must insert a battery. This is not included in the scope of delivery.



WARNING

Risk of electric shock due to connected measuring circuits

A measuring circuit that is already connected during a battery replacement can lead to dangerous body currents.

- Disconnect all measurement cables.

ATTENTION

Damage to the instrument due to unsuitable batteries

The use of unspecified batteries can lead to malfunctions, leakage, or permanent damage to the multimeter.

- Only use batteries that comply with the technical data. See Section 3.4.

Required materials: 1 Battery

➪ Press the locking tab on the back of the device in the direction of the arrow and remove the lower section.

➪ Insert the battery in accordance with the specified symbol and polarity markings.

➪ Insert the device into the housing base and gently press the two parts together until they click into place.

5 Operation

Connection Sockets

The device has connector sockets that are protected against accidental contact. Use only measurement cables with adequate protection against contact and a sufficient CAT rating.

The connector sockets have the following functions:

⊥	Common terminal for all measuring ranges (device ground)
+15 A ≂	Terminal for the highest current measurement range: 15 $A_{AC/\ DC}$
Ω	Terminal for resistance and capacitance measurement (negative potential)
+V,A ≂	Terminal for all voltage and current measurement ranges up to 1.5 A

Measuring Range Selector

The device has only one rotary switch. All measuring ranges are selected using this switch. Without disconnecting the measured quantity, you can switch from the DC voltage ranges to the corresponding AC voltage ranges or from the DC current ranges to the corresponding AC current ranges.

When performing voltage and current measurements, make sure that the measuring range selector is first set to the highest measuring range. Then switch further to lower ranges until the optimal deflection is achieved.

Potentiometer Knob

The rotary knob is used to set the full deflection to 0 Ω for resistance measurements as described in Section 6.3 and for capacitance measurements as described in Section 6.4.

Mechanical Zero Check

- ➪ Place the device on the edge of a table so that it is horizontal. The lower third of the device should extend beyond the edge of the table.
- ➪ Check the mechanical zero setting of the pointer.
- ➪ If necessary, use a screwdriver to turn the adjustment screw on the back of the device to correct the pointer alignment.

Scale

The device has various scales for reading the various measuring ranges. They are backed by a mirror to ensure accurate reading of the measured values.

Be sure to read the scale that corresponds to your measurement and the measuring range.

6 Performing Measurements

6.1 Voltage Measurement

The device can measure DC and AC voltages up to 500 V.

WARNING

Voltage to ground exceeds 500 V CAT II

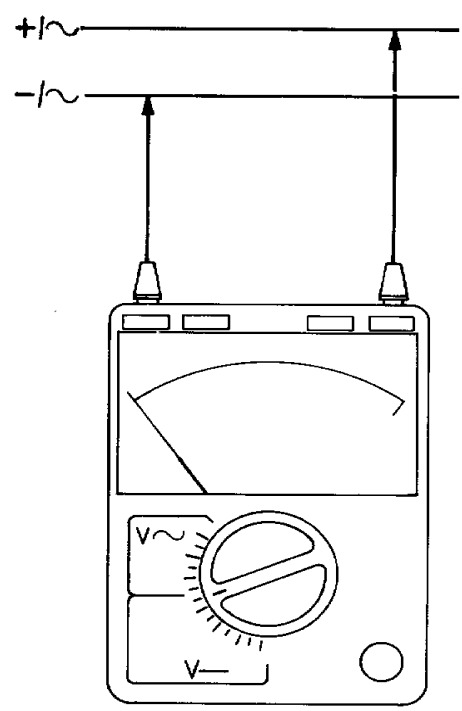
Dangerous arcing or short circuit to ground.

- Observe the limits of the device when connecting directly. See Section 3.4.
- For all voltage measurements, connect the left connector socket labeled "⊥" directly to the point with the lowest potential relative to ground.

➪ Place the protective caps on the test probes to prevent accidental contact.

➪ Set the measuring range selector to the **500 V** ⎓ or **500 V** ∼ position.

➪ Connect the measurement cables to the device; connect the (black) measurement cable to the ⊥ socket and the (red) measurement cable to the **+ V,** ⎓∼ socket.



- ➪ Connect the measurement cables to the measuring voltage. For DC voltage, the ⊥ socket must be connected to the negative terminal and the **+ V,A** ⎓~ socket to the positive terminal of the measuring voltage.
- ➪ If the measuring voltage is less than 150 V, set the measuring range selector to the lower DC voltage ranges for DC voltage and to the lower AC voltage ranges for AC voltage until the optimal deflection is achieved.
- ➪ Read the measured value:
  - DC voltage on the scales
    0 … 5 V,A ⎓ or **0 … 15 V,A** ⎓
  - AC voltage on the scales
    0 … 5 V,A ~ or **0 … 15 V,A** ~

6.2 Current Measurement



WARNING

Voltage to ground exceeds 500 V CAT II

Body current, flashovers, and insulation breakdown.

- Observe the limits of the device when connecting directly. See Section 3.4.
- Always connect the device to the cable with the lowest voltage to ground.

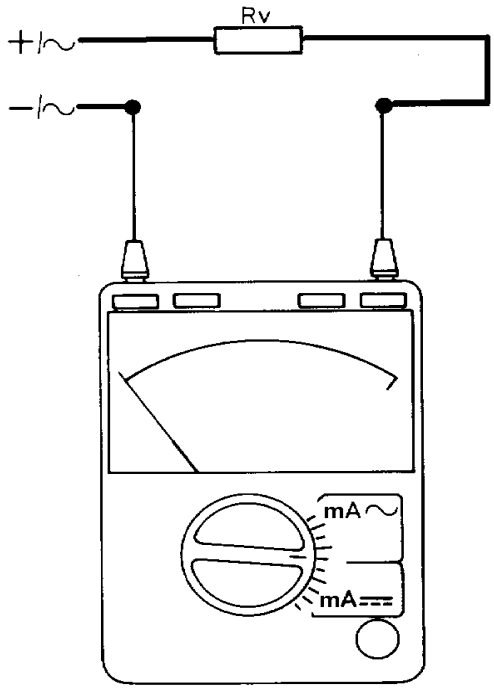
You can perform a current measurement as follows:

- Directly with measurement cables
- Non-contact using a clamp-on current transformer.

The following subsections describe how to use the measurement cables.

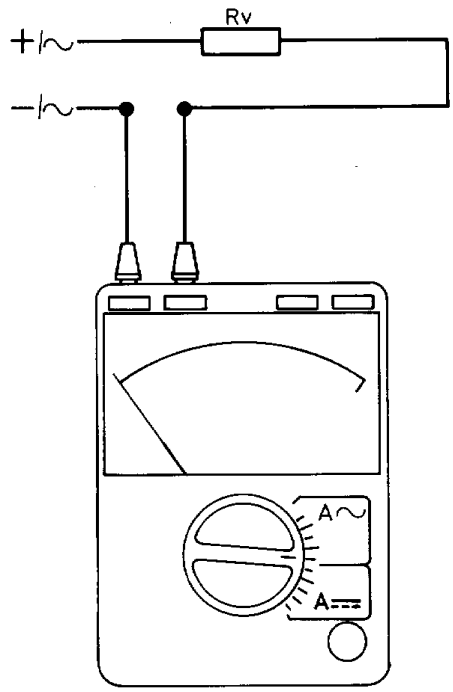
For measurements using a clamp-on current transformer, refer to the operating instructions of the clamp-on current transformer. For measurements, follow the instructions in the operating manual of the current transformer and the instructions in the following sections. Unlike the instructions below, connect the clamp-on current transformer to the device instead of the measurement cables, and place it around the conductor to be measured.

6.2.1 DC and AC Currents up to 1.5 A



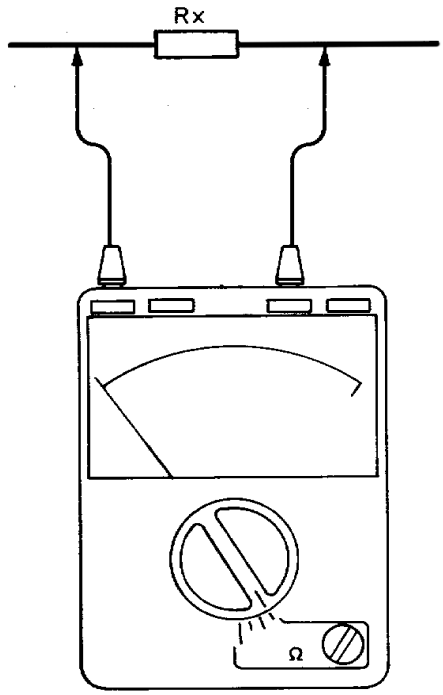
- ➪ Set the measuring range selector to **1.5 A** — or **1.5 A** ~.
- ➪ Connect the measurement cables to the device; connect the (black) measurement cable to the ⊥ socket and the (red) measurement cable to the **+ V, A** ⎓ socket.
- ➪ Switch off the power supply to the measuring circuit or load (R_V) and, if present, discharge all capacitors.
- ➪ Disconnect the measuring current circuit and connect the measurement cables securely (without contact resistance!) in series to load R_V. For DC measurements, observe the polarity markings! Negative to the ⊥ socket and positive to the **+V, A** ⎓ socket.
- ➪ Reconnect the power supply to the measuring circuit.
- ➪ If the measuring current is less than 500 mA, set the measuring range selector to the lower DC current ranges for DC current and to the lower AC current ranges for AC current until the optimal deflection is achieved.
- ➪ Read the measured value:
  - DC on the scale **0 … 15 V,A**⎓
  - AC on the scale **0 … 15 V,A**~

6.2.2 DC and AC Currents up to 15 A



- ➪ Set the measuring range selector to **15 A** ⎓ or **15 A** ~.
- ➪ Connect the measurement cables to the device; connect the (black) measurement cable to the ⊥ socket and the (red) measurement cable to the **+15 A** ⎓~ socket.
- ➪ Switch off the power supply to the measuring circuit or load (R_V) and, if present, discharge all capacitors.
- ➪ Disconnect the measuring current circuit and connect the measurement cables securely (without contact resistance!) in series to load R_V. For DC measurements, observe the polarity markings! Negative to the ⊥ **socket and positive to the +15 A** ⎓~ socket.
- ➪ Reconnect the power supply to the measuring circuit.
- ➪ Read the measured value:
  - DC on the scale **0 … 15 V,A**⎓
  - AC on the scale **0 … 15 V,A**~

6.3 Resistance Measurement



Resistance measurement is performed using DC voltage from the installed battery. The maximum measuring current at full deflection and at a battery voltage of 1.5 V are listed in the measuring range table in Section 3.4.

The polarity at the sockets is as follows:

- Positive terminal at the ⊥ socket
- Negative terminal at the **Ω** socket

Whenever possible, the measuring range should be selected so that the reading falls within the range of 5 … 50 Ω. The measurement error, relative to the actual resistance value, is smallest at the midpoint of the deflection range.

ATTENTION

External voltages

External voltages distort measurement results and damage the device.

- Perform resistance measurements only on objects that are free of voltage.

➪ Set the measuring range selector to one of the measuring ranges **x 1** … **Ω x 1 000** in accordance with the expected measured value.

➪ Connect the measurement cables to the ⊥ and **Ω** sockets.

➪ Short-circuit the measurement cables.

➪ Use the potentiometer knob to set the meter pointer to the full deflection **0 Ω**.



Note

- When switching from one resistance measurement range to another, you must check the full deflection again and readjust it if necessary.
- Contact resistance at the battery terminals can (especially in low-ohm resistance measurement ranges) cause the full deflection 0 Ω to be inaccurate. Therefore, ensure good contact, e.g., by removing and reinserting the battery (see Section 8.1).
- If the full deflection can no longer be adjusted, or if the reading does not remain constant after adjustment, follow the instructions in Section 8.

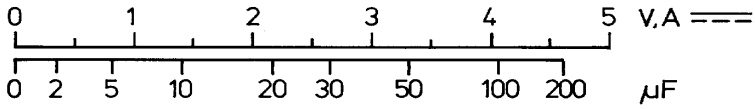
➪ Connect the resistance R_x to be measured to the measurement cables.

➪ Read the displayed value on the **Ω** scale and multiply it by the factor corresponding to the set measuring range.

6.4 Approximate Capacitance Measurement

You can determine capacitance values in the resistance measurement ranges by approximate measurements. The procedure is exactly the same as for resistance measurement as described in Section 6.3. Instead of the resistance R_x, connect the capacitance to be measured, which must be discharged beforehand. When the capacitor is connected, the pointer of the device deflects up to a maximum value and then returns to its initial position (mechanical zero point). The reversal point of the pointer

deflection is a measure of the capacitance value. It can be read on the scale **0 … 5 V, A ⎓**. The measured value can be determined using the reference scale below and the capacitance measurement factor corresponding to the selected measuring range:



Measuring Range	Capacitance Measurement Factor	Measurement Range
Ω x 1 000	µF x 1	2 … 200 µF
Ω x 1 00	µF x 10	20 … 2000 µF
Ω x 1 0	µF x 100	200 … 20 000 µF
Ω x 1	µF x 1 000	2 000 … 200 000 µF

Recharge the capacitor before repeating the measurement!

Example:

Selected measuring range: **Ω x 1 00**

Pointer reversal point: 3.3 on the scale of **0 … 5 V, A ⎓**

Capacitance value determined via the reference scale: 50 µF

Multiplied by the capacitance measurement factor: 50 µF × 10 = 500 µF

6.5 Gain and Attenuation Measurement

In communications engineering, gain or attenuation is almost exclusively expressed as the logarithm of the ratio of the measured voltage to a defined reference voltage in dB. For four-pole chains, this allows for easy determination of the total gain or attenuation by adding or subtracting the individual values. The reference voltage is 0.775 V (1 mW at 600 Ω). The attenuation at this voltage is 0 dB.

➪ Proceed as shown in Section 6.1 for AC voltage measurement.

➪ However, read the measured values on the dB scale.

- **–15 … +6 dB** = AC voltage measurement range 1.5 V
- For the higher voltage measurement ranges of 5 V ∼, 15 V ∼, 50 V ∼ ... add 10 dB; 20 dB, 30 dB … to the reading; see the table of voltage measurement ranges in Section 3.4.

Voltage Superposition (Series Capacitor)

If a DC voltage is superimposed on the AC voltage to be measured, you can block it using a suitable capacitor connected in series with the measurement input.



DANGER

Charging the capacitor

The capacitor charges to the value of the DC voltage portion. The charge can reach life-threatening levels and remain at those levels for an extended period of time.

- After each measurement, discharge the capacitor in a controlled manner.
- Never touch the capacitor or any parts near it or connected to it before you have discharged the capacitor.

The operating voltage of the series capacitor must be at least as high as the peak value of the applied voltage. At an additional error of 1% of the measured value, you can calculate its value using the following formula:

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

Here, R_i is the internal resistance of the measuring device in the selected measuring range.

Example:

For a superimposed AC voltage of 1 kHz, the measuring range of 50 V ~ requires a series capacitor of

C_V = 0.0056 µF = 5.6 nF.

6.6 Testing Diodes and Transistors

The resistance measurement range **Ω x 1 000** is suitable for approximate function tests on diodes and transistors.

A resistance measurement (see Section 6.3) is a simple way to detect a short circuit or an interruption in a diode or in the diode path between the base, collector, and emitter of a transistor. To do this, connect the positive terminal to the ⊥ socket and the negative terminal to the **Ω** socket. You can also use this test to

determine the polarity of a diode and the base terminal of a transistor.



Note

The test object is not damaged during this measurement, as the voltage does not exceed 1.75 V and the test current does not exceed 100 µA.

ATTENTION

Improper storage

Damage to the product and measuring errors due to environmental influences.

- Store the device in a protected location and only within the limits of the specified permissible ambient conditions. The respective ambient conditions (temperature, humidity, etc.) can be found on Section 3.4.

ATTENTION

Improper transport

Damage to the product and measuring errors.

- Transport the device only within the limits of the permissible ambient conditions (temperature, humidity, etc.) (see Page 52).
- Transport the device with sufficient protection.
- For best possible protection, we recommend using the accessories which are available for the device (carrying case, cover, etc.). Refer to the data sheet of the device for further details.

8 Maintenance

8.1 Battery

Check the charge level of the battery regularly. Discharged batteries must be replaced.

Checking the Charge Level

- ➪ Set the measuring range selector to **Ω x 1**.
- ➪ Short-circuit the ⊥ and **Ω** connector sockets with a measurement cable.
- ➪ Use the potentiometer knob to adjust the pointer to the full deflection reading **0 Ω**.
  If you cannot adjust the full deflection or the reading does not remain constant after adjustment, the battery is discharged or the soldered fuse is defective.
- ➪ Replace the battery (see below).
- ➪ Check the charge level again. If the result is the same, the soldered fuse is defective. In this case, contact our support team (see Page 82).

Replacing the Battery

Reinsert the battery as described on Page 58 for the initial startup. After opening the housing, remove the discharged battery and dispose of it in accordance with applicable laws.

8.2 Fuses

The device has two replaceable fuses, F1 and F2.

Fuse F1 for the mA Range and 0.15 V Range

When the fuse F1 that is used is removed from the device, you can test it for continuity in the resistance measurement ranges, preferably in the **Ω x 1** range. If the fuse is defective, ∞ is displayed. The fuse trips if any of the current measurement ranges

or the 0.15 V range has been overloaded beyond the permissible limit.

Fuse F2 for the A Range

In the **Ω x 1** range, you can test fuse F2 for continuity after it has been removed. If the fuse is defective, ∞ is displayed.

Replacing the Fuse

Defective fuses must be replaced immediately.

If a fuse trips, eliminate the cause of overload before making the device operational again!



WARNING

Risk of electric shock due to connected measuring circuits

A measuring circuit that is already connected during a fuse replacement can lead to dangerous body currents.

- Disconnect all measurement cables.



WARNING

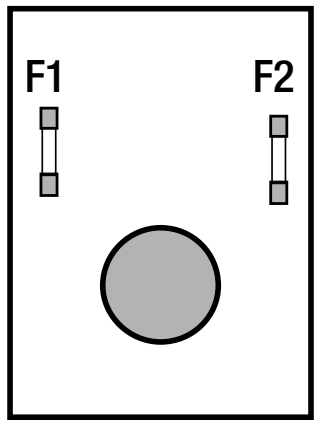
Unsuitable fuses

Unsuitable fuses provide insufficient personal protection and can cause permanent damage to the device.

- Only use fuses that comply with the technical data. See Section 3.4.

Required materials: 1 Replacement fuse

- Press the locking tab on the back of the device in the direction of the arrow and remove the lower section.
  See the right-hand side for the location of the fuses after the housing base has been removed.



- Remove the defective fuse. Dispose of it in accordance with the applicable legal regulations.
- Insert the replacement fuse.
- Insert the device into the housing base and gently press the two parts together until they click into place.

8.3 Housing / Cleaning

No special maintenance is required for the housing.

Excessive contamination has an adverse effect on the insulation and reduces input resistance.

Keep outside surfaces clean.



DANGER

Danger to life due to electric shock!

The device and its accessories are operated with electricity, thus resulting in a general risk of electric shock. This can be fatal or cause serious injuries.

- The device, the accessories, and all connected conductors must be voltage-free before and during cleaning. Switch the device off and disconnect all measurement cables.
- Never immerse the device/accessories in water or other liquids.
- Never touch the device/accessories with wet hands.

ATTENTION

Unsuitable cleaning agents

Unsuitable cleaning agents such as aggressive or abrasive cleansers result in damage to the device/accessories.

- To clean, use a cloth slightly dampened with water.
- Avoid the use of cleansers, abrasives or solvents.

9 Repair

If your device requires repair, please contact our service department as shown in the section "Contact, Support and Service", see Page 82.



Note

Loss of warranty and guarantee entitlements

Unauthorized modification of the device is prohibited. This also includes opening the device.

If it can be ascertained that the device has been opened by unauthorized personnel, no guarantee claims can be honored by the manufacturer with regard to personal safety, measuring accuracy, compliance with applicable protective measures, or any consequential damages.

If the guarantee seal is damaged or removed, all guarantee claims are rendered null and void.

- The device may only be repaired or opened by authorized, qualified personnel who are familiar with the associated dangers.
- Original replacement parts may only be installed by authorized, qualified personnel.

10 Calibration

Use of your device and the resulting stress affect the device and lead to deviations from the guaranteed accuracy.

In the case of strict measuring accuracy requirements, as well as in the event of severe stressing (e.g. severe climatic or mechanical stress), we recommend a relatively short calibration interval of once per year. If this is not the case, a calibration interval of 2 to 3 years is usually adequate.

Please contact GMC-I Service GmbH for calibration services (see Page 82).



Note

Calibration interval begins upon receipt

Devices are stored in accordance with the specified conditions. Drift is thus negligible for a duration of 1 year, and longer storage periods are highly unusual.

Consequently, the device's characteristic values lie within the specifications and the first calibration interval can be determined as of the date of receipt.

11 Disposal and Environmental Protection

Proper disposal makes an important contribution to the protection of our environment and the conservation of natural resources.

ATTENTION

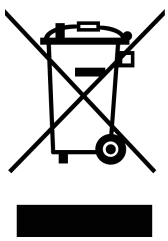
Environmental damage

Improper disposal results in environmental damage.

- Follow the instructions concerning return and disposal included in this section.

11.1 Disposal of Old Devices, Batteries, and Rechargeable Batteries

Electrical devices and (rechargeable) batteries contain valuable raw materials that can be recycled, as well as hazardous substances which can cause serious harm to human health and the environment, and they must be recycled and disposed of correctly.



The symbol on the left which depicts a crossed-out garbage can on wheels refers to the legal obligation of the owner or end user (German Electrical and Electronic Equipment Act (ElektroG) and German Battery Act (BattG)) to not dispose of used electrical equipment and batteries with unsorted municipal waste (“household trash”). Used batteries must be removed from the old device (where possible) without destroying them, and the old device and used batteries must be disposed of separately. The battery type and its chemical composition are indicated on the battery’s label. If the abbreviations “Pb” for lead, “Cd” for cadmium, or “Hg” for mercury are included, the battery exceeds the limit for the respective metal.

You are obligated to comply with respective local requirements and implement them correctly on site. Further information can be obtained from the responsible authorities or your local distributor, for example.

Please also note that the owner or end user is responsible for deleting personal data and, if applicable, other sensitive data from the old devices to be disposed of before disposal.

11.2 Disposal of Packaging Materials

Packaging and its components must be disposed of correctly, separate from unsorted municipal waste (“household trash”). You are obligated to comply with respective local requirements and implement them correctly on site. Further information can be obtained from the responsible authorities or your local distributor, for example.

We recommend retaining the packaging in case you might require servicing or calibration in the future.



WARNING

Danger of asphyxiation from foils and other packaging materials

Children and other vulnerable persons may suffocate if they wrap themselves in packaging materials, their components, or foils or if they pull these over their heads or swallow them.

- Keep packaging materials, their components, and foils out of the reach of babies, children, and other vulnerable persons.

11.3 Regulations for the Federal Republic of Germany

The following comments refer specifically to the legal situation in the Federal Republic of Germany.

Old Devices, Electrical or Electronic Accessories, and Batteries or Rechargeable Batteries

Old devices, electrical or electronic accessories, and (rechargeable) batteries used in Germany can be returned free of charge to Gossen Metrawatt GmbH or the service provider responsible for their disposal in compliance with applicable regulations, in particular laws concerning packaging and hazardous goods. Batteries and rechargeable batteries must be returned in the discharged state or with appropriate precautions against short circuiting. For more information on returns, see our website.

Packaging Materials

Packaging that is not subject to mandatory system participation is taken back by the contracted service provider. For more information on returns, see our website.

12 Contact, Support, and Service

Gossen Metrawatt GmbH can be reached directly and simply – we have a single number for everything! Whether you require support or training, or have an individual inquiry, we can answer all of your questions here:

+49 911 8602-0
Monday to Thursday: 08:00 a.m. – 4:00 p.m.
Friday: 08:00 a.m. – 2:00 p.m.

Or contact us by e-mail at: info@gossenmetrawatt.com

Do you prefer support by e-mail?

Measuring and test technology:	support@gossenmetrawatt.com
Industrial measuring technology:	support.industrie@gossenmetrawatt.com

You can also request training courses and seminars by e-mail and online:

training@gossenmetrawatt.com
https://www.gossenmetrawatt.de/en/knowledge/webinars

Please contact GMC-I Service GmbH* for repairs, replacement parts, and calibration:

+49 911 817718-0
service@gossenmetrawatt.com
https://www.gmci-service.com/en/

Beuthener Str. 41
90471 Nürnberg
Germany

* DAkkS calibration laboratory per DIN EN ISO/IEC 17025.
Accredited by the Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH under reference number D-K-15080-01-01.

13 Guarantee Statement

The METRAHIT 2A analog multimeters are guaranteed for a period of 3 years after shipment.

You can find the guarantee statement with all the information at

www.gossenmetrawatt.de/en/about-us/company/general-terms-and-conditions-of-gossen-metrawatt-gmbh/

© Gossen Metrawatt GmbH
Erstellt in Deutschland • Änderungen / Irrtümer vorbehalten •
Eine PDF-Version finden Sie im Internet
Prepared in Germany • Subject to change without notice •
PDF version available on the Internet

Alle Handelsmarken, eingetragenen Handelsmarken, Logos, Produktbezeichnungen und Firmennamen sind das Eigentum des jeweiligen Inhabers.
All trademarks, registered trademarks, logos, product names, and company names are the property of their respective owners.

Gossen Metrawatt GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg
Germany

Phone +49 911 8602-0
Fax +49 911 8602-669
E-mail info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com