

METRAport[®] 3A

Analog-Multimeter

3-349-303-15
2/10.05



PEWA
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21
58239 Schwerte

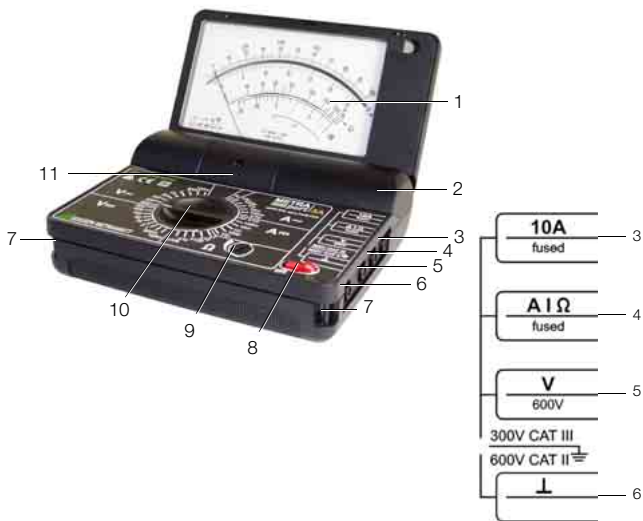
Telefon: +49 (0) 2304-96109-0

Telefax: +49 (0) 2304-96109-88

eMail: info@pewa.de

Homepage: www.pewa.de





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

Inhaltsverzeichnis

1	Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen	4
2	Anwendung	6
3	Beschreibung	6
4	Bedienung	7
4.1	Bedienungselemente	7
4.2	Inbetriebnahme	9
4.3	Spannungsmessung	10
4.3.1	Gleich- und Wechselspannungen bis 600 V (direkter Anschluss)	10
4.3.2	Gleichspannungen bis 30 kV mit Hochspannungstastkopf HV 30	11
4.4	Strommessung	12
4.4.1	Gleich- und Wechselströme bis 1 A (direkter Anschluss)	13
4.4.2	Gleich- und Wechselströme bis 10 A (direkter Anschluss)	14
4.4.3	Gleich- und Wechselströme über 10 A mit getrenntem Nebenwiderstand ...	14
4.4.4	Wechselströme mit (Zangen-) Stromwandlern	15
4.4.5	Gleich- und Wechselströme mit (Zangen-) Stromsensoren (Stromwandler mit Spannungsausgang)	16
4.5	Messen von Mischspannungen und Mischströmen	17
4.5.1	Mischspannungen	17
4.5.2	Mischströme	17
4.6	Widerstandsmessung	18
4.7	Prüfung von Dioden und Transistoren	20
5	Technische Kennwerte	22
6	Wartung	26
6.1	Batterie	26
6.2	Schmelzsicherungen	26
6.3	Gehäuse	28
7	Reparatur- und Ersatzteil-Service DKD-Kalibrierlabor und Mietgeräteservice	28
8	Produktsupport	28

1 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen

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

Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen EG-Richtlinien. Dies bestätigen wir durch die CE-Kennzeichnung. Die entsprechende Konformitätserklärung kann von GOSSEN METRAWATT GMBH angefordert werden.

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

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

Beachten Sie folgende Sicherheitsvorkehrungen:

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

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

Bedeutung der Symbole auf dem Gerät



Warnung vor einer Gefahrenstelle
(Achtung, Dokumentation beachten!)



Erde



Durchgängige doppelte oder verstärkte Isolierung

CAT II / III

Gerät der Messkategorie II 600 V / III 300 V



EG-Konformitätskennzeichnung



Sicherung



Das Gerät darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Weitere Informationen zur WEEE-Kennzeichnung finden Sie im Internet bei www.gossenmetrawatt.de unter dem Suchbegriff WEEE.

Instandsetzung, Austausch von Teilen und Abgleich

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

Fehler und außergewöhnliche Beanspruchungen

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

Mit einer gefahrlosen Verwendung können Sie nicht mehr rechnen,

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

2 Anwendung

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

3 Beschreibung

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

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

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

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

- Überdimensionierte Präzisionswiderstände
- Schmelzsicherung in Verbindung mit Leistungsschutzdioden
- Überspannungsableiter

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

Die robuste Konstruktion des Multimeters gewährleistet einen weitgehenden Schutz bei rauher mechanischer Beanspruchung. Das zugeklappte Gerät bietet darüber hinaus einen zusätzlichen mechanischen Schutz von Mess- und Anzeigeteil. Die Anschlussbuchsen sind gegen zufälliges Berühren geschützt. Es können sowohl die speziellen Messleitungen, deren Anschlussstecker gegen zufälliges Berühren geschützt sind (Kabelset KS 17) als auch alle Messleitungen mit handelsüblichen Bananensteckern (Durchmesser 4 mm) angesteckt werden.

4 Bedienung

4.1 Bedienungselemente

EIN/AUS-Schalter

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

Beim Schließen des Gerätes wird die Batterie automatisch abgeschaltet.

Messbereichsschalter

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

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



Achtung!

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

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

Öse zur Tragriemenbefestigung

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

Stellschraube

zum Einstellen des mechanischen Nullpunktes.

Analoganzeige

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

Anschlussbuchsen

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

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

Buchse „A Ω “ Anschluss für Strommessbereich bis max. 1 A und für alle Widerstandsmessbereiche.

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

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

An die Buchsen können die speziellen Messleitungen, deren Anschlussstecker gegen zufälliges Berühren geschützt sind (Kabelset KS 17) sowie alle Messleitungen mit Bananensteckern (Durchmesser 4 mm) angesteckt werden.

Schmelzsicherungen

für Messkreis (siehe hierzu Kapitel 5).

Potentiometer

zur Einstellung des Endausschlages ∞ bei Widerstandsmessung

4.2 Inbetriebnahme

Batterie einsetzen

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



Achtung!

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

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



Achtung!

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

- ⇨ Batteriefachdeckel wieder aufsetzen und andrücken bis dieser einrastet.

Mechanische Nullpunktkontrolle

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

Batteriespannungskontrolle

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

4.3 Spannungsmessung



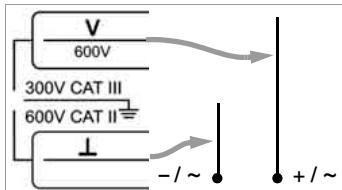
Achtung!

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

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

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

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

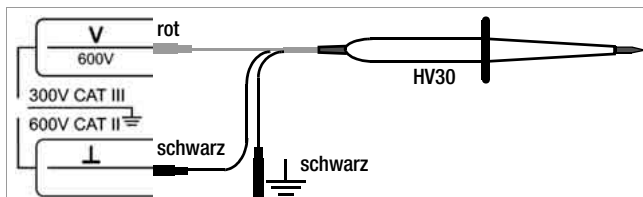


- dabei an möglichst erdnahem Potential liegen. Aus Sicherheitsgründen sollten die Messleitungen mit gegen zufälliges Berühren geschützten Anschlusssteckern (KS 17) verwendet werden.
- ↪ Schalten Sie das Gerät über den Kippschalter Stellung „ON“ ein.
- ↪ Schalten Sie solange auf niedrigere Spannungsbereiche weiter, bis die optimale Anzeige erreicht ist.
- ↪ Lesen Sie die Messspannung auf der VA-Skala ab.

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

4.3.2 Gleichspannungen bis 30 kV mit Hochspannungstastkopf HV 30

Spannungen über 600 V können Sie mit einem Hochspannungstastkopf messen, z. B. HV3 (bis 3 kV) oder HV30 (bis 30 kV, nur DC) von GOSSEN METRAWATT GMBH.



- ↪ Drehen Sie den Messbereichsschalter in die Stellung 30 V $\overline{\text{DC}}$ bzw. 100 V $\overline{\text{DC}}$ bzw. 300 V $\overline{\text{DC}}$.

Messbereich	3 kV	10 kV	30 kV
Messbereichsschalter in Stellung	30 V $\overline{\text{DC}}$	100 V $\overline{\text{DC}}$	300 V $\overline{\text{DC}}$
Ableseung auf V, A-Skala	0 ... 30	0 ... 100	0 ... 30
Multiplikations-Faktor	x 0,1	x 0,1	x 1

Zusätzlicher Anzeigefehler < 6 % vom Messbereichsendwert. Außerdem gilt für das Messgerät Klasse 5, da es in den Spannungsmessbereichen 30, 100 und 300 V $\overline{\text{DC}}$ als Strommessgerät mit 3, 10 und 30 μA für Messbereichsendwert (Kapitel 5, Fußnote 1) verwendet wird.



Achtung!

Aus Sicherheitsgründen ist bei der Messung von Spannungen über 600 V gegen Erde folgendes zu beachten:

Legen Sie das Multimeter auf eine isolierte Unterlage und schließen Sie die Messleitungen so an, dass die Schutzleitung des Messkopfes und die „ \perp “-Buchse direkt an Schutzleiter-(Erd)-Potential liegen. Der Masseanschluss ist hierzu unbedingt zu erden. Drehen Sie zuerst den Messbereichsschalter in eine der oben angegebenen Stellungen, schalten Sie dann erst die Spannung ein bzw. tasten diese mit dem Messkopf ab.

Bei anliegender Messspannung darf das Gerät nicht berührt werden!

4.4 Strommessung



Achtung!

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

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



Achtung!

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

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

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

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

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

☞ Trennen Sie den Messstromkreis auf und schließen Sie

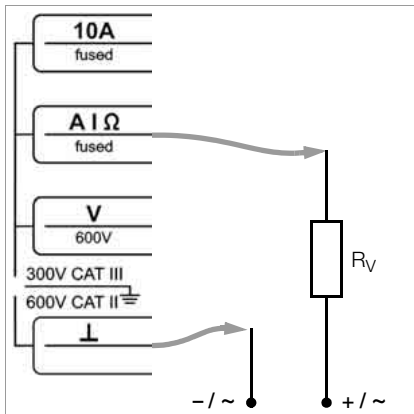
das Messgerät sicher (ohne Übergangswiderstand), wie abgebildet, in Reihe zum Verbraucher an. Beachten Sie bei Gleichstrom die Polarität!

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

☞ Schalten Sie die Stromversorgung zum Messkreis wieder ein.

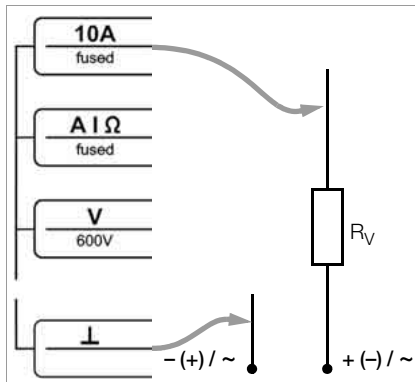
☞ Schalten Sie solange auf niedrigere Strommessbereiche weiter, bis die optimale Anzeige erreicht ist. Der Messkreis wird beim Umschalten nicht unterbrochen.

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



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

- ⇒ Schalten Sie zuerst die Stromversorgung zum Messkreis bzw. zum Verbraucher (R_V) ab und entladen Sie, sofern vorhanden, alle Kondensatoren.
- ⇒ Drehen Sie den Messbereichsschalter in die Stellung 1/10 A --- bzw. 1/10 A \sim .

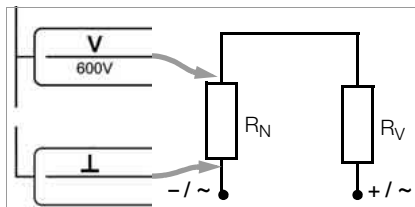


- ⇒ Trennen Sie den Messstromkreis auf und schließen Sie das Messgerät sicher (ohne Übergangswiderstand), wie abgebildet, in Reihe zum Verbraucher an. Beachten Sie bei Gleichstrom die Polarität!
- ⇒ Schalten Sie das Gerät über den Kippschalter Stellung „ON“ ein.
- ⇒ Schalten Sie die Stromversorgung zum Messkreis wieder ein.
- ⇒ Lesen Sie den Messwert auf der V, A-Skala 0 ... 100 ab.

4.4.3 Gleich- und Wechselströme über 10 A mit getrenntem Nebenwiderstand

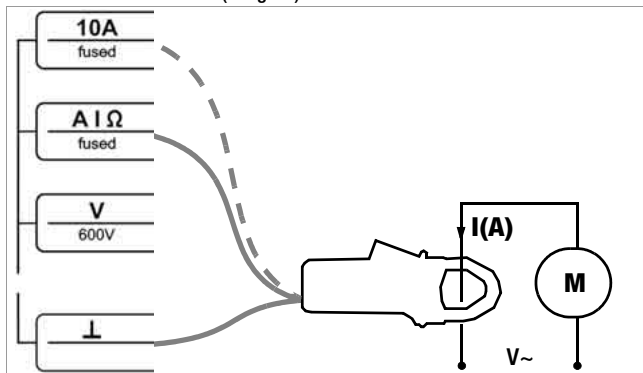
Strommessungen über 10 A sind mit Nebenwiderständen (R_N), z. B. 100 A/100 mV möglich.

- ⇒ Drehen Sie den Messbereichsschalter je nach Spannungsabfall am Nebenwiderstand, z. B. in Stellung 100 mV.



- ⇒ Für das weitere Vorgehen siehe Kapitel 4.4.1.

4.4.4 Wechselströme mit (Zangen-) Stromwandlern



Achtung!

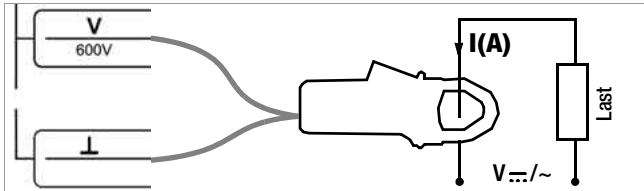
Vor dem Schließen des Primärstromkreises muss sichergestellt sein, dass der Sekundärkreis geschlossen ist. Werden Stromwandler auf der Sekundärseite offen betrieben, z. B. durch defekte oder nicht angeschlossene Zuleitungen, durch ausgelöste Sicherung nach vorangegangener Überlastung oder falscher Stellung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

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

Nennspannung des Stromwandlers. Der zusätzliche Anzeigefehler ist zu berücksichtigen.

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

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



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

Beispiel Stromsensor Z13B:

Messbereich Zange: 60 A \sim /40 A~,

Ausgang Zange: 10 mV/A (max. 600 mV)

Messbereich Multimeter: 1 V \sim /~ \rightarrow 300 mV \sim /~

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

4.5 Messen von Mischspannungen und Mischströmen

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



Achtung!

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

4.5.1 Mischspannungen

Die Durchführung der Messungen erfolgt gemäß Kapitel 4.3.

Gleichspannungsmessung bei überlagerter Wechselspannung

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

Wechselspannungsmessung bei überlagerter Gleichspannung

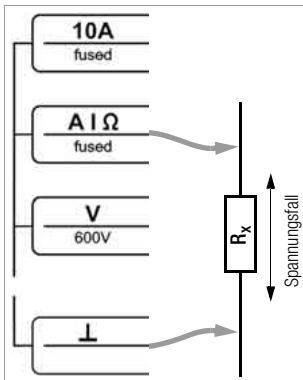
Die Summe aus Wechselspannung und überlagerter Gleichspannung darf die zulässigen Grenzwerte für Überlast gemäß Kapitel 5 nicht überschreiten.

4.5.2 Mischströme

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

4.6 Widerstandsmessung

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



Achtung!

Nach dem Ansprechen der Schutzeinrichtung:

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

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

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

- ⇨ Drehen Sie den Messbereichsschalter in die Stellung $\Omega \times 1 \dots k\Omega \times 10$.
 - ⇨ Schalten Sie das Gerät über den Kippschalter Stellung „ON“ ein.
 - ⇨ Stellen Sie mit dem Potentiometer den Endausschlag ∞ ein.
 - ⇨ Schließen Sie die Messleitungen wie abgebildet an.
 - ⇨ Lesen Sie den Widerstandswert auf der Ω -Skala ab, unter Beachtung des Multiplikationsfaktors.
-

**Achtung!**


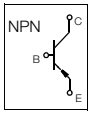
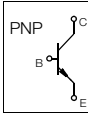
Es dürfen nur spannungsfreie Objekte gemessen werden.
Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis.

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

4.7 Prüfung von Dioden und Transistoren

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

- ⇒ Drehen Sie den Messbereichsschalter in die Stellung $k\Omega \times 1$ bzw. $k\Omega \times 10$.
- ⇒ Schalten Sie das Gerät über den Kippschalter Stellung „ON“ ein.
- ⇒ Stellen Sie mit dem Potentiometer den Endausschlag ∞ ein.
- ⇒ Stecken Sie die Messleitungen wie bei der Widerstandsmessung an die Buchsen „A Ω “ und „I“ an.
- ⇒ Schließen Sie Diode oder Transistor gemäß nachfolgender Tabelle an und messen Sie sowohl in Durchlass- als auch in Sperrrichtung.
- ⇒ Lesen Sie den Widerstandswert auf der Ω -Skala und die Spannung auf der 100-teiligen V, A-Skala ab.

Messung	Diode		Transistor			
	an Buchse		an Buchse		an Buchse	
						
Durchlassrichtung	1Ω	\perp	1Ω	\perp	\perp	1Ω
Sperrrichtung	\perp	1Ω	\perp	1Ω	1Ω	\perp

B= Basis C= Collector E= Emitter

Beurteilung einer Diode bzw. der Diodenstrecke eines Transistors

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

5 Technische Kennwerte

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

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

Bereich	Strom bei Messbereichsendwert	R_i
100 mV \simeq	10 nA	10 M Ω
300 mV \simeq	30 nA \simeq	
1 V \simeq	100 nA \simeq	
3 V \simeq	300 nA \simeq	
10 V \simeq	1 μ A \simeq	
30 V \simeq	3 μ A \simeq	

Strom	Eingangswiderstand R_i	Spannungsabfall ΔU	Überlastschutz bis
10 μ A \simeq	10,0 k Ω	100 mV	600 V \simeq ³⁾
100 μ A \simeq	1,0 k Ω	100 mV	600 V \simeq ³⁾
1 mA \simeq	100,0 Ω	100 mV	600 V \simeq ³⁾
10 mA \simeq	10,0 Ω	100 mV	600 V \simeq ³⁾
100 mA \simeq	1,4 Ω	140 mV	600 V \simeq ³⁾
1 A \simeq	480 m Ω	0,480 V	600 V \simeq ³⁾
10 A \simeq	26 m Ω	260 mV	600 V \simeq ⁴⁾

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

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

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

Genauigkeit bei Referenzbedingungen nach IEC 60051/EN 60051

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

Referenzbedingungen

Umgebungs-

temperatur +23 °C \pm 2 K

Relative Luftfeuchte 40 ... 60%

Gebrauchslage Gerät und Skala waagrecht \pm 1°

Frequenz

der Messgröße 45 ... 65 Hz

Kurvenform

der Messgröße Sinus

Batteriespannung 7,5 V \pm 0,1 V

übrige

Einflussgrößen entsprechend IEC 60051/EN 60051

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

Einflussgrößen und Nenngebrauchsbereiche

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

Stromversorgung

Batteriebetrieb	Nennspannung 9 V—; 9 V–Flachzellenbatterie nach IEC 6LR61 (6F22), Alkali-Manganzelle, Zink-Kohle oder NiCd-Akku.
Batteriedauer	mit Zink-Kohle-Zelle: ca. 500 Stunden
	mit Alkali-Mangan-Zelle: ca. 1 000 Stunden
	mit NiCd-Akku: ca. 200 Stunden
Batterietest	im Bereich $\Omega \times 1$: $\frac{1}{4}$ der genannten Betriebsstunden Anzeige muss innerhalb des Feldes für Batterie- test sein

Sicherungen

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

Schaltvermögen:

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

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

Elektrische Sicherheit

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

Elektromagnetische Verträglichkeit EMV

Störaussendung	EN 61326:2002 Klasse B
Störfestigkeit	EN 61326:2002
	IEC 61000-4-2:1995/A1:1998, Leistungsmerkmal B
	8 kV Luftentladung
	4 kV Kontaktentladung
	IEC 61000-4-3:1995/A1:1998, Leistungsmerkmal B
	3 V/m

Mechanischer Aufbau

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

6 Wartung



Achtung!

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

6.1 Batterie

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



Achtung!

Es darf nur eine auslaufgeschützte Batterie eingesetzt werden. Zu verwenden ist eine 9 V-Flachzellenbatterie nach IEC 6 F 22. Anstelle einer Zink-Kohle-Batterie kann auch eine Alkali-Mangan-Zelle oder ein NiCd-Akku verwendet werden. Ein NiCd-Akku ist besonders bei Umgebungstemperaturen unter 0 °C zu empfehlen.

6.2 Schmelzsicherungen

Das Gerät besitzt zwei Sicherungen.



Achtung!

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

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

Die Verwendung geflickter Sicherungen oder Kurzschließen des Sicherungshalters ist unzulässig.

Schmelzsicherung für mA-Bereich (bis 1 A)

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

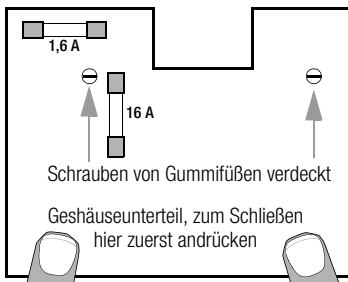
wird ∞ angezeigt. Die Schmelzsicherung löst aus, wenn einer der Strommessbereiche (ausgenommen Bereich 10 A \approx) oder einer der Widerstandsmessbereiche $\Omega \times 1 \dots k\Omega \times 10$ mehr als zulässig überlastet wurde. Sie liegt direkt hinter der Anschlussklemme „A/ Ω “. Die Sicherung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

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

Schmelzsicherung für 10 A-Bereich

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

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



6.3 Gehäuse

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

7 Reparatur- und Ersatzteil-Service DKD-Kalibrierlabor und Mietgeräteservice

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GOSEN METRAWATT GMBH

Service-Center

Thomas-Mann-Straße 20

D-90471 Nürnberg • Germany

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

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

E-Mail service@gossenmetrawatt.com

Diese Anschrift gilt nur für Deutschland.

Im Ausland stehen unsere jeweiligen Vertretungen

8 Produktsupport

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GOSEN METRAWATT GMBH

Hotline Produktsupport

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

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

E-Mail support@gossenmetrawatt.com

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

GOSEN 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

www.gossenmetrawatt.com