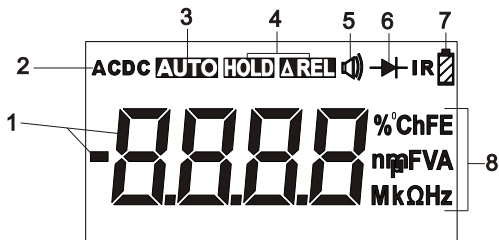
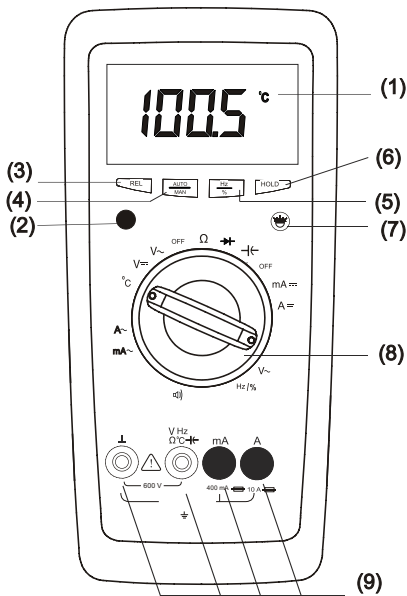


METRALINE DM 41

Digital Multimeter

3-447-024-01
2/2.19





Multimeter-Bedienelemente

- 1 LCD-Anzeige
- 2 Multifunktionstaste (gelb)
- 3 Taste für relative Werte
- 4 Taste für automatische oder manuelle Messbereichswahl
- 5 Hz/%-Taste für V AC & V DC
- 6 Taste für Data-HOLD-Funktion (Messwert halten)
- 7 Taste für Hintergrundbeleuchtung (optional)
- 8 Drehschalter für AN/AUS und Messfunktionen
- 9 Anschlussbuchsen

LCD-Anzeige

- 1 Digitalanzeige mit Komma- und Polaritätsanzeige
- 2 Anzeige der ausgewählten Strom-/Spannungsart
- 3 Anzeige für automatische Messbereichswahl
- 4 REL, HOLD-Anzeige
- 5 Durchgangsprüfungsanzeige: Summer-Anzeige
- 6 Diodenmessungsanzeige
- 7 Anzeige bei zu geringer Batteriespannung
- 8 Anzeige der Einheit der Messgröße

Lieferumfang

- 1 Multimeter
- 1 Gummischutzhülle
- 1 Kabelsatz
- 2 Batterien, 1,5 V, Typ AA, installiert
- 1 Bedienungsanleitung

Inhalt	Seite
1 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen	6
2 Inbetriebnahme	9
3 Funktions- und Messbereichswahl	10
3.1 Auswahl der Messfunktion	10
3.2 Automatische Messbereichswahl	10
3.3 Manuelle Messbereichswahl	10
4 Flüssigkristallanzeige (LCD)	11
4.1 Digitalanzeige	11
4.2 Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung (optional)	11
5 Summer	12
6 Messwertspeicher „HOLD“	12
7 REL – Relativwertmessung	12
8 Spannungsmessung	13
9 Strommessung	14
9.1 Wechselstrommessung mit Zangenstromwandler	15
9.1.1 Wandlerausgang mA/A	15
9.1.2 Wandlerausgang mV/A	16
10 Diodenprüfung und Durchgangsprüfung	17
10.1 Diodenprüfung	17
10.2 Durchgangsprüfung	18
11 Widerstandsmessung	19
12 Kapazitätsmessung	20
13 Frequenz- und Tastverhältnismessung	22
13.1 Frequenzmessung	22
13.2 Tastverhältnismessung	22
14 Temperaturmessung	23

15	Technische Daten	24
16	Wartung	30
16.1	Batterien	30
16.2	Sicherungen	32
16.3	Gehäuse	33
16.4	Rückgaben und umweltverträgliche Entsorgung	34
17	Produktsupport	35
18	Reparatur- und Ersatzteil-Service Kalibrierzentrum und Mietgeräteservice	35
19	Gewährleistung des Herstellers	36
20	Registrierung	36

1 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen

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

Das digitale Multimeter wurde unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen hergestellt. Im Fall eines unsachgemäßen Gebrauchs oder unachtsamer Behandlung wird die Sicherheit des Benutzers und des Multimeters nicht gewährleistet.





Um den sicheren und ordnungsgemäßen Zustand des Multimeters beizubehalten und seinen sicheren Betrieb zu gewährleisten, ist es absolut notwendig, diese Bedienungsanleitung vor der Verwendung des Multimeters aufmerksam und vollständig durchzulesen. Diese Anweisungen müssen in jederlei Hinsicht befolgt werden.

Bitte beachten Sie die folgenden Sicherheitsvorkehrungen:

- Das Multimeter darf nur von Personen bedient werden, welche die Gefahren des Stromschlags kennen und wissen, wie Sicherheitsvorkehrungen zu treffen sind. Stromschlaggefahr besteht überall, wo Spannungen von mehr als 30 V (Effektivwert) auftreten können.
- Arbeiten Sie niemals allein, wenn Sie in einer Umgebung Messungen durchführen, in der Stromschlaggefahr besteht.
- Die zulässige Höchstspannung zwischen beliebigen Anschlussbuchsen (1) und der Masse entspricht 600 V. Spannungen von mehr als 500 V kann nur an die Buchsen „ \perp “ und „V“ angelegt werden, mit dem Wahlschalter in der Spannungsmessungs-Position (Umschalter in „V“-Position).
- Beachten Sie, dass bei den Prüflingen unerwartete Spannungen auftreten können (z.B. defekte Geräte), beispielsweise können Kondensatoren gefährlich aufgeladen werden.
- Vergewissern Sie sich, dass Messleitungen in gutem Zustand sind, z. B. keine gebrochene Isolation, keine Unterbrechungen in Zuleitungen oder Steckern.

- Dieses Multimeter darf nicht zur Messung von Stromkreisen mit Koronaentladung (Hochspannung) verwendet werden.
- Besondere Vorsicht ist bei der Durchführung von Messungen in HF-Stromkreisen geboten. Hier können gefährliche Mischspannungen bestehen.
- Messungen bei feuchten Umgebungsbedingungen sind nicht zulässig.
- Überschreiten Sie nicht die zulässigen Überlastgrenzen des Strommessbereiches. Die Grenzwerte finden Sie in der Tabelle „Strommessbereiche“ unter Kap. 15 „Technische Daten“.
- Alle Strombereiche sind mit Sicherungen ausgerüstet. Die maximal zulässige Spannung des Messstromkreises beträgt 600 V \sim .
- **Das Gerät darf nur an elektrischen Anlagen benutzt werden, in denen der Stromkreis durch eine Sicherung oder einen Schutzschalter von 20 A gesichert ist und die Nennspannung des Systems 600 V nicht überschreitet.**

Bedeutung der Symbole auf dem Gerät

	Warnung vor einer Gefahrenquelle (Achtung, beachten Sie die Bedienungsanleitung)
	Erdanschluss (Erdungsklemme)
	Doppelte oder verstärkte Isolierung
CAT II / III / IV	Gerät für die Messkategorien Kategorie II / III oder IV
	EU-Konformitätszeichen

Öffnen des Gerätes / Reparatur

Das Gerät darf nur durch autorisierte Fachkräfte geöffnet werden, damit der einwandfreie und sichere Betrieb des Gerätes gewährleistet ist und die Garantie erhalten bleibt.

Auch Originalersatzteile dürfen nur durch autorisierte Fachkräfte eingebaut werden.

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

Instandsetzung und Austausch von Teilen durch autorisiertes Servicepersonal

Nach dem Öffnen des Multimeters können spannungsführende Teile freiliegen. Deshalb muss das Multimeter vor dem Öffnen seines Gehäuses zu Reparaturzwecken, beim Austausch von Teilen oder bei der Kalibrierung vom Messkreis getrennt werden. Falls eine Reparatur oder eine Kalibrierung nur an einem offenen und stromführenden Multimeter durchgeführt werden kann, muss diese Arbeit von einer Fachkraft durchgeführt werden, die sich der möglichen Gefahren bewusst ist.

Störungen und außerordentliche Belastung:

Falls festgestellt wurde, dass ein sicherer Betrieb nicht länger möglich ist, mustern Sie das Gerät aus und sichern Sie es gegen unabsichtlichen Gebrauch. Sicherer Betrieb könnte nicht möglich sein,

- wenn das Multimeter sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Multimeter nicht mehr korrekt funktioniert,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- aufgrund starker Beanspruchung während des Transports.

2 Inbetriebnahme

Batterien

Beachten Sie vor der ersten Inbetriebnahme oder nach längerer Lagerung Ihres Gerätes unbedingt Kap. 16.1 auf Seite 30.

Einschalten des Multimeters

Drehen Sie den Drehschalter für Messfunktionen von der AUS-Position zur gewünschten Messfunktion.

Alle Segmente der LCDs werden kurzzeitig eingeschaltet. Eine Zeichnung der LCD können Sie unter Seite 2 finden.



Hinweis

Elektrische Entladung und Hochfrequenz-Interferenz können zu falschen Anzeigen führen und die Messsequenz blockieren. Setzen Sie das Multimeter zurück, indem Sie es auf OFF und wieder auf ON stellen. Falls der Vorgang nicht zum Erfolg führt, trennen Sie die Batterie kurzzeitig von den Kontakten.



Achtung!

Trennen Sie das Multimeter vom Messkreis, bevor Sie es öffnen und beachten Sie Kap. 16 auf Seite 30.

Automatische Geräteabschaltung (MoFF)

Ihr Multimeter schaltet sich nach 15 Minuten automatisch AUS, falls in dieser Zeit keine Tasten oder der Drehschalter für Messfunktionen betätigt wurden.

Wiederanschalten des Multimeters

Betätigen Sie die HOLD-Taste.

Ausschalten des Multimeters

Drehen Sie den Drehschalter für Messfunktionen in die AUS-Position.

3 Funktions- und Messbereichswahl

3.1 Auswahl der Messfunktion

Die gewünschte Messfunktion wird mit dem Drehschalter für Messfunktionen ausgewählt (weiße oder grüne Beschriftung). Um eine Funktion auszuwählen, die grün aufgedruckt ist, muss die gelbe Multifunktions Taste betätigt werden. Falls die Multifunktions Taste erneut betätigt wird, wird die weiß aufgedruckte Funktion reaktiviert.

3.2 Automatische Messbereichswahl

Dieses Multimeter bietet eine Messbereichsautomatik für alle Messbereiche, mit Ausnahme der Bereiche 400 mV \sim und 10 A. Die automatische Wahl funktioniert, sobald das Multimeter eingeschaltet wird. Entsprechend der anliegenden Messgröße wählt das Multimeter automatisch den Messbereich mit der besten Auflösung.

3.3 Manuelle Messbereichswahl

Sie können die Messbereichsautomatik abschalten. Sie können die Messbereiche gemäß der Tabelle Seite 11 manuell auswählen und festlegen.

Wählen Sie mit dem Drehschalter für Messfunktionen zuerst die gewünschte Messfunktion und gegebenenfalls mit der Multifunktions Taste.

Betätigen Sie kurzzeitig die AUTO/MAN-Taste.

Der manuelle Modus wird abgeschaltet, falls Sie die AUTO/MAN-Taste betätigen und gedrückt halten, bis Sie einen zweiten Signalton hören und die Anzeige auf AUTO schaltet. Wenn Sie im 400 mV \sim Bereich zurück in den automatischen Betrieb schalten, wird der 4 V \sim Bereich aktiviert.



↓ AUTO / MAN	Funktion	Bestätigung	
		Anzeige	Signal- ton
kurz	manueller Modus EIN : verwendeter Strommessbereich wird fixiert		1 x
kurz	V \equiv : 400 mV → 4 V → 40 V → 400 V → 600 V → 400 mV → 4 V → ... V \sim /: 4 V → 40 V → 400 V → 600 V → 400 mV → ... mA \equiv : 40 mA → 400 mA → 40 mA ... mA \sim /: 40 mA → 400 mA → 40 mA ... Ω : 40 m Ω → 400 m Ω → 4 k Ω → 40 k Ω → 400 k Ω 4 m Ω → 40 m Ω ...		1 x
lang	Rückkehr zur automatischen Messbereichswahl	AUTO	2 x

Hinweis: Bei Temperaturen ($^{\circ}\text{C}$), Frequenzen (Hz), Tastverhältnissen (%) und Kapazität (F) ist der Messbereich stets automatisch. Keine manuelle Messbereichsauswahl möglich.

4 Flüssigkristallanzeige (LCD)

4.1 Digitalanzeige


Die digitale Hauptanzeige zeigt den Messwert mit richtiger Kommastelle und Symbol. Die gewählte Messeinheit und -funktion werden angezeigt.

Bei der Messung von Gleichstromgrößen erscheint ein Minuszeichen vor den Ziffern, wenn der Pluspol der Messgröße an die „**⊥**“-Eingangsbuchse angelegt wird.

„**OL**“ wird angezeigt, falls die Obergrenze des Messbereichs überschritten wird.

Die Digitalanzeige wird für V-, A-, Ω -, Kapazitäts-, Frequenz- und Tastverhältnismessungen dreimal pro Sekunde aktualisiert.

4.2 Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung (optional)

Durch Betätigen der  Taste kann die Hintergrundbeleuchtung ein- oder ausgeschaltet werden, um es dem Nutzer zu ermöglichen, Messungen unter schlechten Lichtbedingungen vorzunehmen.

5 Summer

Folgende Schritte werden mittels eines Signaltons gemeldet:

- Aktivierung oder Deaktivierung der folgenden Funktionen: AUTO/MAN, REL oder HOLD, Hz / %, Hintergrundbeleuchtung.
- Bei Anliegen von AC-Spannung > 750 V, DC-Spannung > 1000 V, AC/DC mA > 400,0 mA und AC/DC A > 10 A ertönt der Summer als Überlast-Warnung.
- Für ungefähr 1 Minute vor der automatischen Abschaltung des Multimeters gibt der Summer als Warnzeichen ständig 5 Signaltöne ab. Bevor sich das Multimeter abschaltet, erzeugt der Summer einen langen Signalton, um den Nutzer zu warnen.

6 Messwertspeicher „HOLD“

Durch Betätigen der HOLD-Taste kann der aktuell angezeigt Messwert „festgehalten“ werden und „HOLD“ wird gleichzeitig auf dem LCD angezeigt.

Die HOLD-Anzeige wird abgeschaltet, falls:

- die HOLD-Taste erneut betätigt wird,
- der Drehschalter für Messfunktionen betätigt wird,
- die gelbe Multifunktionstaste für einen Funktionswechsel betätigt wird, z. B. AC → DC,
- die REL-Taste betätigt wird,
- die AUTO/MAN-Taste betätigt wird.

7 REL – Relativwertmessung

Die REL-Taste dient der Messung relativer Werte und wirkt als Aktivierung. Alle Funktionen können mit der relativen Wertmessung verwendet werden, außer Hz / duty.

8 Spannungsmessung

- Drehen Sie den Drehschalter für Messfunktionen auf $V \sim$.
- Schließen Sie die Messleitung wie abgebildet an. Der Anschluss „ \perp “ sollte geerdet sein und die zweite Messleitung mit einem höheren Potential sollte mit dem Anschluss „ V “ verbunden werden.



Hinweis

Der 400 mV~ Messbereich kann nur manuell mit der AUTO/MAN-Taste ausgewählt werden.

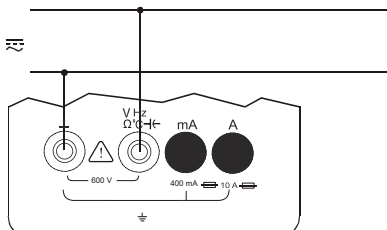


Achtung!

Vergewissern Sie sich, dass die Strombereiche („mA“ oder „A“) deaktiviert sind und dass die Messleitungen mit dem passenden Anschluss „V“ und „ \perp “ verbunden sind, bevor Sie Ihr Multimeter für die Spannungsmessung verwenden. Werden die Abschaltgrenzwerte der Sicherungen bei Fehlbedienung überschritten, dann besteht Gefahr für Sie und Ihr Gerät! Beachten Sie die Spannungsgrenzwerte, die auf dem Multimeter aufgedruckt sind!

- Wählen Sie die jeweilige Spannungsart (AC oder DC), die den Messwerten entspricht, indem Sie die gelbe Multifunktions-taste kurzzeitig betätigen. Jede Betätigung der Taste bewirkt eine Umschaltung zwischen AC und DC und ebenso eine Bestätigung durch einen Signalton.

Die Symbole AC und DC zeigen die gewählte Spannungsart auf der LCD-Anzeige an. **Nach der Auswahl dieser Funktion durch den Drehschalter ist die Spannungsart DC immer aktiviert.**



9 Strommessung



Achtung!

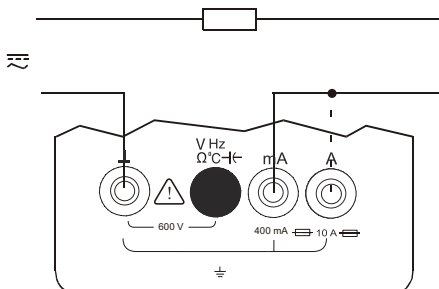
Trennen Sie zunächst die Stromversorgung vom Messkreis und/oder den Verbraucher und entladen Sie jeden vorhandenen Kondensator.

- 1 Wählen Sie die Funktion A mit dem Drehschalter für Messfunktionen für Ströme $> 400 \text{ mA}$ oder Funktion mA für Ströme $< 400 \text{ mA}$.
Schalten Sie bei der Messung von Strömen unbekannter Größe zuerst den höchsten Strommessbereich ein.
- 2 Wählen Sie die Funktion, die der Messgröße entspricht, indem Sie kurz die gelbe Multifunktionstaste betätigen. Bei jedem Betätigen der Taste wird abwechselnd zwischen DC und AC umgeschaltet und die Umschaltung durch einen Signalton bestätigt. Die Symbole AC und DC zeigen die gewählte Spannungsart auf dem LCD an.
Nach der Auswahl dieser Funktion durch den Drehschalter ist die Spannungsart DC immer aktiviert.
- 3 Schließen Sie das Messgerät sicher (ohne Übergangswiderstand), wie abgebildet, in Reihe zum Verbraucher an.

Hinweise zur Strommessung

- Das Multimeter darf nur an elektrischen Anlagen benutzt werden, in denen der Stromkreis durch eine Sicherung oder einen Schutzschalter von 20 A gesichert ist und die Nennspannung des Systems nicht höher als 600 V ist.
- Bauen Sie den Messkreis mechanisch fest auf und sichern Sie ihn gegen unbeabsichtigtes Öffnen. Die Querschnitte des Leiters und die Verbindungsstellen sollten so beschaffen sein, dass übermäßige Erhitzung vermieden wird.
- Strombereiche bis 400 mA werden mit einer FF1.6 A / 1000 V-Sicherung geschützt.
- Im Strommessbereich 400 mA warnt Sie ein intermittierender Signalton, falls der Messwert die Obergrenze des Strommessbereichs überschreitet.

- Der 10 A-Strommessbereich wird durch eine 10 A / 600 V-Sicherung geschützt.
- Beseitigen Sie nach dem Ansprechen der Sicherung zuerst die Überlastursache, bevor Sie das Multimeter wieder in Betrieb nehmen!
- Das Ersetzen der Sicherungen wird in Kap. 16.2 auf Seite 32 beschrieben.



9.1 Wechselstrommessung mit Zangenstromwandler

9.1.1 Wandlerausgang mA/A



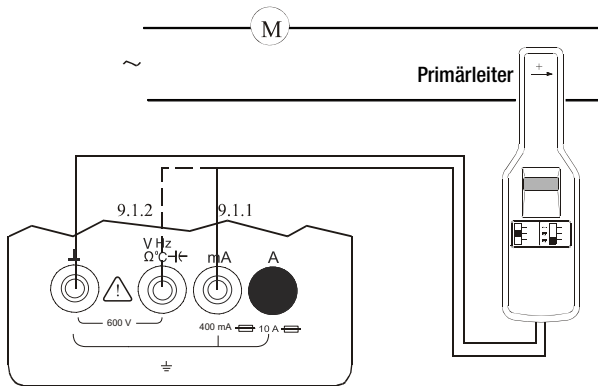
Achtung!

Werden Stromwandler auf der Sekundärseite offen betrieben, z. B. durch defekte oder nicht angeschlossene Leitungen, einer ausgelösten Sicherung im Multimeter oder falschen Anschluss, können an den Anschlüssen gefährlich hohe Spannungen auftreten. Stellen Sie daher sicher, dass der Stromkreis des Multimeter und die an das Multimeter angeschlossene Sekundärwicklung des Wandlers einen unbeschädigten Stromkreis bilden. Verbinden Sie den Wandler mit den **┓** und mA- oder A-Buchsen.

Einige Stromwandler enthalten Schutzvorrichtungen, die gefährliche Spannungsanstiege in offenen Stromkreisen verhindern. Die maximal zulässige Betriebsspannung entspricht der Nennspannung des Stromwandlers. Wenn Sie die Messwerte ablesen, berücksichtigen Sie das Wandlerverhältnis des Wandlers sowie den zusätzlichen Anzeigefehler.

9.1.2 Wandlerausgang mV/A

Einige Wandler besitzen einen Spannungsausgang (mit der Bezeichnung mV/A). Der Sekundäranschluss muss daher mit den Anschlussbuchsen „ \perp “ und „V“ verbunden werden.



Wenn Sie die Messwerte in V ablesen, berücksichtigen Sie das Wandlerverhältnis des Wandlers und dass es sich hier um eine Stromanzeige handelt sowie den zusätzlichen Anzeigefehler.

10 Diodenprüfung und Durchgangsprüfung

10.1 Diodenprüfung



Achtung!

Vergewissern Sie sich, dass der Prüfling spannungsfrei ist. Fremdspannungen würden die Messergebnisse verfälschen!

- Stellen Sie den Drehschalter für Messfunktionen auf „ \rightarrow “.
- Schließen Sie den Prüfling wie abgebildet an.

Durchlassrichtung bzw. Kurzschluss

Das Messgerät zeigt die Durchlassspannung in Volt an. Solange der Spannungsabfall den maximalen Anzeigewert von 1,000 V nicht überschreitet, können Sie auch mehrere in Reihe geschaltete Elemente prüfen.

Sperrrichtung oder Unterbrechung

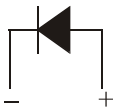
Das Messgerät zeigt eine Spannung von „OL“.



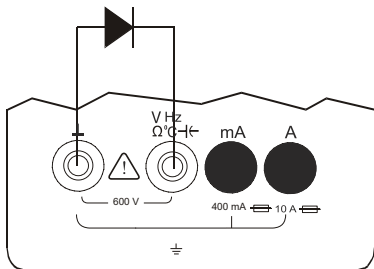
Hinweis

Parallel zur Diode liegende Widerstände und Halbleiterstrecken verfälschen die Messergebnisse!

Durchflussrichtung



Sperrrichtung





10.2 Durchgangsprüfung



Achtung!

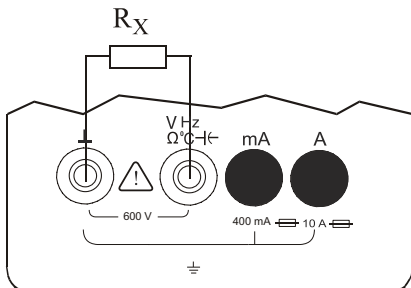
Vergewissern Sie sich, dass der Prüfling spannungsfrei ist. Fremdspannungen würden die Messergebnisse verfälschen!

- Stellen Sie den Drehschalter für Messfunktionen auf „“.
- Betätigen Sie die gelbe Multifunktions Taste, um auf den Messbereich für die Durchgangsprüfung zu wechseln.

Die Anzeige des -Symbols ist aktiviert.

Das Gerät erzeugt einen anhaltenden Signalton bei einem gemessenen Widerstand von 0 bis ungefähr $< 75 \Omega$.

- Schließen Sie den Prüfling wie nachfolgend abgebildet an.



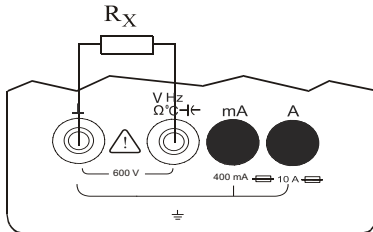
11 Widerstandsmessung



Achtung!

Stellen Sie sicher, dass das Prüfobjekt spannungsfrei ist. Fremdspannungen würden die Messergebnisse verfälschen!

- Stellen Sie den Drehschalter für Messfunktionen auf „ Ω “.
- Schließen Sie den Prüfling wie nachfolgend abgebildet an.



Nullabgleich (Relativer Modus)

Bei der Messung von Widerständen können die Eigenabweichung des Multimeters und der Widerstand der Leitungen über den Nullabgleich beseitigt werden.

- Schließen Sie die Leitungen kurz, die mit dem Multimeter verbunden sind.
- Betätigen Sie die REL-Taste.

Das Gerät bestätigt den Nullabgleich mit einem Signalton und Werte nahe 00 und REL werden auf dem LCD angezeigt.

Der Widerstandswert, der beim Betätigen der REL-Taste gemessen wird, dient als Referenzwert. Dieser Wert wird in der Folge automatisch von allen gemessenen Werten abgezogen.

Löschen des Nullabgleichs

- Schließen Sie die Leitungen kurz, die mit dem Multimeter verbunden sind und betätigen Sie danach die REL-Taste **oder** betätigen Sie den Drehschalter für Messfunktionen **oder** schalten Sie das Multimeter aus.

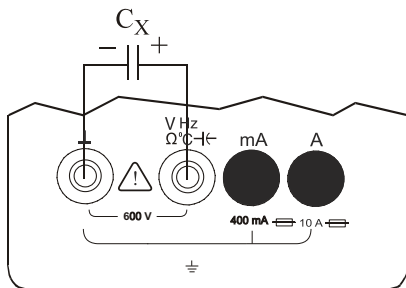
12 Kapazitätsmessung



Achtung!

Vergewissern Sie sich unbedingt, dass der Prüfling spannungsfrei ist. Fremdspannungen würden die Messergebnisse verfälschen!


- Stellen Sie den Drehschalter für Messfunktionen auf „F“. Verbinden Sie den (entladenen!) Prüfling mit den Anschlussbuchsen „ \perp “ und „F“ mit den Messleitungen. Polarisierete Kondensatoren müssen mit der „ \perp “-Anschlussbuchse am „-“-Pol verbunden werden.



Hinweis

Widerstände und Halbleiterstrecken, die zum Kondensator parallelgeschaltet sind, verfälschen die Messergebnisse!

Bei der Messung von Kondensatoren mit kleineren Werten, nutzen Sie bitte die kurzen Messleitungen!

Falls das  angezeigt wird, sind die Messwerte ungültig.

Nullabgleich (Relativer Modus)

Bei der Messung von geringen Kapazitätswerten in den Bereichen 5 nF und 50 nF können die Eigenmessabweichung des Multimeters und die Kapazität der Leitungen über den Nullabgleich beseitigt werden.

- ⇒ Verbinden Sie die Prüfleitungen ohne den Prüfling mit dem Multimeter.
- ⇒ Betätigen Sie kurz die REL-Taste.

Das Gerät bestätigt den Nullabgleich mit einem Signalton und Werte nahe „00.00“ und REL werden auf dem LCD angezeigt. Der im Augenblick des Betätigens gemessene Kapazitätswert dient als Referenzwert. Dieser Wert wird in der Folge automatisch von allen gemessenen Werten abgezogen.

Löschen des Nullabgleichs

- ⇒ Betätigen Sie die REL-Taste. Die Löschung wird mit einem Signalton des Summers bestätigt.
- oder
- ⇒ betätigen Sie den Drehschalter für Messfunktionen
- oder
- ⇒ schalten Sie das Multimeter ab.

13 Frequenz- und Tastverhältnismessung

13.1 Frequenzmessung

- 1 Stellen Sie den Drehschalter für Messfunktionen auf V~ (V AC) (weißer Buchstabe) und betätigen Sie die Hz/%-Taste, wie abgebildet in Seite 23. Der Frequenzmessungs-Modus wird aktiviert und das „Hz“-Symbol wird auf dem LCD angezeigt. Die Digitalanzeige wird auf 9999 Stellen ausgeweitet. Nur automatischer Modus, es ist keine manuelle Messbereichsauswahl möglich.
- 2 Verbindungen erfolgen auf die gleiche Weise wie für die Spannungsmessung.
- 3 Die niedrigsten messbaren Frequenzen und die maximal zulässigen Spannungen finden Sie im Kap. 15 „Technische Daten“.

13.2 Tastverhältnismessung

Mit der Tastverhältnismessung können wir das Verhältnis der Impulsdauer zur Zykluszeit wiederkehrender Rechteckwellensignale festlegen. Das Tastverhältnis ist das zeitliche Verhältnis von Impulsdauer zur Periodendauer und wird auf dem LCD folgendermaßen angezeigt:

$$\text{Tastverhältnis (\%)} = \frac{\text{Pulsdauer}}{\text{Periodendauer}} \times 100$$



Hinweis

Die anliegende Frequenz muss während der Tastverhältnismessung konstant sein.

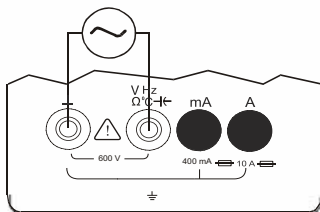
-
- 1 Stellen Sie den Drehschalter für Messfunktionen auf V~ (weißer Buchstabe) und betätigen Sie die Hz/%-Taste zweimal, wie abgebildet in Seite 23. Der Modus Tastverhältnis (%) wird aktiviert. Das „%“-Symbol wird auf dem LCD angezeigt.



Hinweis

Die Hz/%-Taste gilt nur für V~ (weißer Buchstabe).

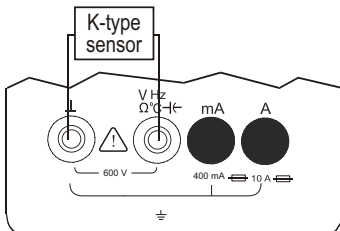
- 2 Verbindungen erfolgen auf die gleiche Weise wie für die Spannungsmessung.
- 3 Der Messbereich für das Tastverhältnis und die maximal zulässige Spannung können in Kap. 15 „Technische Daten“ gefunden werden.





14 Temperaturmessung

Das Multimeter ermöglicht es Ihnen, die Temperatur mit einem K-Typ-Thermoelement (NiCr-Ni) im Bereich von 0 °C bis +1300 °C zu messen.

- Stellen Sie den Drehschalter für Messfunktionen auf „°C“.
- Schließen Sie den Sensor wie nachfolgend abgebildet an.



15 Technische Daten

Messfunktion	Messbereich	Auflösung	Eingangsimpedanz	Eigenunsicherheit der Digitalanzeige bei Referenzbedingungen + (... % v. M. + ... Digits)	Überlastbarkeit ³⁾	
			V (AC) / V (DC)		Überlastungswerte	Überlastungsdauer
V \equiv	400,0 mV	100 μ V	> 20 M Ω	0,75 + 2	1050 V (DC)	dauernd
	4,000 V	1 mV	11 M Ω			
	40,00 V	10 mV	10 M Ω	0,5 + 2		
	400,0 V	100 mV	10 M Ω			
	600 V	1 V	10 M Ω			
V \sim	400,0 mV	100 μ V	11 M Ω	1,5 + 5	1050 V (AC) RMS	dauernd
	4,000 V	1 mV	11 M Ω	1 + 5		
	40,00 V	10 mV	10 M Ω			
	400,0 V	100 mV	10 M Ω			
	600 V	1 V	10 M Ω	1 + 10		
			ungefährer Spannungsabfall bei höchstem Messstrom			
A \equiv	40,00 mA	10 μ A	450 mV	0,8 + 2	480 mA	dauernd
	400,0 mA	100 μ A	4,2 V			
	10,00 A ¹⁾	10 mA	750 mV	1,5 + 5		
A \sim	40,00 mA	10 μ A	450 mV	1 + 5	480 mA	dauernd
	400,0 mA	100 μ A	4,2 V			
	10,00 A ¹⁾	10 mA	750 mV	2 + 5		
			Leerlaufspannung			
Ω	400,0 Ω	100 m Ω	ca. 0,45 V	0,8 + 5	500 V DC/AC RMS	10 min
	4.000 k Ω	1 Ω		0,8 + 2		
	40,00 k Ω	10 Ω				
	400,0 k Ω	100 Ω				
	4.000 M Ω	10 k Ω				
	40.000 M Ω	100 m Ω				
	400,0 Ω	100 m Ω	Signalton bei 0...< ca. 75 Ω			
	1,000 V	1 mV	ca. 1 V	2 + 10		

Messfunktion	Messbereich	Auflösung	Eingangsimpedanz	Eigenunsicherheit der Digitalanzeige bei Referenzbedingungen + (... % v. M. + ... Digits)	Überlastbarkeit ³⁾	
			V (AC) / V (DC)		Überlastungswerte	Überlastungsdauer
F	5,000 nF	1 pF	—	3 + 40 ⁴⁾	500 V DC/AC RMS	10 min
	50,00 nF	10 pF		2 + 10 ⁴⁾		
	500,0 nF	100 pF		0,5 + 3 ⁴⁾		
	5.000 µF	1 nF		1 + 2 ⁴⁾		
	50,00 µF	10 nF		1,5 + 2 ⁴⁾		
	200,0 µF	100 nF		5 + 10 ⁵⁾		
			f min			
Hz ²⁾	10.000 Hz	0,001 Hz	1 Hz	0,2 + 2	≤ 1kHz: 1000 V ≤ 10 kHz: 400 V ≤ 500 kHz: 40 V außer 400 mV	dauernd
	100,00 Hz	0,01 Hz				
	1.0000 kHz	0,1 Hz				
	10.000 kHz	1 Hz				
	100,00 kHz	10 Hz				
	500,0 kHz	100 Hz				
%	2,0 ... 98,0 %	0,1 %	—	10 Hz ... 1 kHz: ± 5D 1 kHz 10 kHz: ± 5D/kHz		
			Sensor			
°C	0 ... + 1300 °C	1 °C	K-Typ NiCr-Ni	2 + 3	500 V DC/AC rms	10 min

- 1) begrenzt durch 10A-Sicherung
2) Anzeige für Frequenzmessung auf 9999 Stellen erweitert
3) bei 0 °C ... + 40 °C
4) Mit Nullabgleich „REL“.
5) Die zur Messung benötigte Zeit beträgt ungefähr 60 Sekunden.

Referenzbedingungen

Umgebungs- temperatur	+ 23 °C ±2 K
Relative Luftfeuchte	45 % ... 55 %
Messgröße	
Frequenz	Sinus, 50 Hz
Messgröße	
Wellenform	Sinus
Batteriespannung	3 V ±0,1 V

Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur- bereich	-10 °C ... + 50 °C
Lagertemperatur- bereich	-25 °C ... + 70 °C
Relative Luftfeuchte	45 ... 75 %
Höhe	bis zu 2000 m

Anzeige

LCD-Anzeigefeld (58 mm x 31,4 mm) mit Digitalanzeige und Anzeige der gemessenen Einheit, der Stromart und verschiedener Sonderfunktionen.

Digitales

Anzeige/Zeichenhöhe	7-Segment-Ziffern / 15 mm
Stellenzahl	3¾ Stellen entsprechen 3999 Schritten
Überlaufanzeige	„OL“
Polaritätsanzeige	Das „-“ Zeichen wird angezeigt, wenn der Pluspol bei „ L “ ist
Messrate	3 Messungen pro Sekunde für V, I, Ω , Kapazität, Frequenz und Tastverhältnismessung

Einflussgrößen und -Effekte


Einfluss-Variable	Einflussbereich	Messgröße / Messbereich	Einflusseffekt
Temperatur	0 °C ... +21 °C und +25 °C ... +50 °C	V $\overline{\quad}$, V \sim	1 x Eigenunsicherheit/K
		mA/A $\overline{\quad}$, mA/A \sim	
		Ω	
		F	
		Hz	
		Tastverhältnis (%)	
		°C	

Einfluss-Variable	Einflussbereich (max. Auflösung)	Frequenz	Eigenunsicherheit bei Referenz \pm (... % v. M. + ... D)
Frequenz V_{AC}	4, 40, 400 V	20 Hz ... < 50 Hz > 50 Hz ... 1 kHz	2 + 3
	400 mV, 600 V	20 Hz ... < 50 Hz > 50 Hz ... 500 Hz	2 + 3


Einfluss-Variable	Einflussbereich	Messgröße / Messbereich	Einflusseffekt
Relative Feuchtigkeit	55 ... 75 %	V AC / DC mA / A AC / DC Ω F Hz(%) °C	1 x Eigenunsicherheit

Einfluss-Variable	Störgröße	Mess-Bereich	Dämpfung	
Gleichtakt Störspannung	1000 V DC/AC 50 Hz Sinus	alle V DC	> 100 dB	
	1000 V DC	alle V AC	> 100 dB	
	1000 V AC 50 Hz Sinus	400 mV/4 V AC	400 mV/4 V AC	> 55 dB
		40 V AC	40 V AC	> 55 dB
		400 V AC	400 V AC	> 43 dB
		600 V AC	600 V AC	> 23 dB
Serienmodus Störspannung	max. 1000 V AC 50/60 Hz Sinus	V DC	> 43 dB	
	max. 1000 V DC	V AC	> 55 dB	

Einfluss der Hilfsspannung:

(ohne  Anzeige) – alle Bereiche außer Kapazität: ± 8 D
Kap.-Bereich: ± 20 D

Stromversorgung

Batterie	2 x 1,5 V Mignonzellen (2x AA-Size) Alkali-Mangan-Zellen nach IEC LR6
Betriebsdauer	mit Alkali-Mangan-Zellen: etwa 600 Stunden
Batterietest	Automatische Anzeige des "  "- Symbols, wenn die Batteriespannung ca. 2,4 V unterschreitet.

Sicherungen

Sicherungen für Bereiche von bis zu 400 mA	FF 1,6 A/1000 V; 6,3 mm x 32 mm; schützt alle für die Strommessbereiche bis 400 mA:
Sicherung für 10 A-Bereich	FF 10 A/600 V; 6,3 mm x 32 mm; schützt alle Messbereiche bis 10 A

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Störaussendung	EN 61326: 2013 Klasse B
Störfestigkeit	IEC 61000-4-2: 8 kV Luftentladung 4 kV Kontaktentladung IEC 61000-4-3: 3 V/m

Elektromagnetische Störungen können eine kurzzeitige Abweichung der Messwerte bewirken und dadurch die spezifische Betriebsqualität herabsetzen.

Elektrische Sicherheit	IEC 61010-1-2010
Messkategorie	600 V CAT III / 300 V CAT IV
Verschmutzungsgrad	2
Hochspannungsprüfung	3,5 kV ~ (IEC 61010-1-2010)

Mechanischer Aufbau

Schutzart	für Multimeter: IP50 für Anschlüsse: IP20
Abmessungen	(L x B x H): mit Gummischutzhülle: 86 mm x 188 mm x 53 mm ohne Gummischutzhülle: 79 mm x 174 mm x 38 mm
Gewicht	ca. 480 g mit Batterie




Achtung!

Trennen Sie das Multimeter vom Messkreis, bevor Sie es zum Sicherungstausch oder Batteriewechsel öffnen!

16.1 Batterien

Stellen Sie vor der erstmaligen Inbetriebnahme oder nach Lagerung des Multimeters sicher, dass die eingelegten Batterien nicht ausgelaufen sind. Wiederholen Sie diese Kontrolle in regelmäßigen Abständen.

Falls eine Batterie ausgelaufen ist, muss der Elektrolyt der Batterie sorgfältig und vollständig entfernt werden und es müssen neue Batterien eingesetzt werden, bevor das Multimeter wieder in Betrieb genommen wird.

Wenn das -Symbol auf dem LCD angezeigt wird, ersetzen Sie die Batterien sobald wie möglich. Obwohl Messungen noch immer durchgeführt werden können, muss in diesem Fall mit verringerter Messgenauigkeit gerechnet werden.

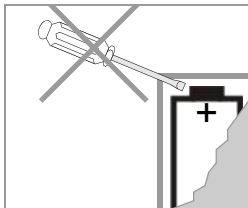
Batteriewechsel

- Lösen Sie die Schrauben des Batteriefachs vom Gehäuseboden. Es gibt keinen Grund, die gesamten Gehäuseboden zu entfernen.



Achtung!

Entfernen Sie die Batterien, indem Sie **zuerst** den **Minuspol** der Batterie mit einem Schraubendreher heraus hebeln. Andernfalls könnten die Kontakte des Pluspols im Batteriefach beschädigt und die Batterieleitung könnte durchtrennt werden.



- ⇒ Nehmen Sie die Batterie aus dem Batteriefach.
Setzen Sie zwei neue 1,5 V Mignonzellen ein, unter Beachtung der Polaritätssymbole im Batteriefach.
-



Achtung!

Wenn Sie neue Batterien einsetzen, beginnen Sie mit dem Pluspol der Batterie und setzen Sie den Minuspol danach an der korrekten Stelle ein, um Schäden an den Kontakten des Minuspols zu vermeiden.

- ⇒ Befestigen Sie den Batteriefachdeckel mit der Schraube.
- ⇒ Entsorgen Sie die verbrauchten Batterien auf eine umweltgerechte Weise.

16.2 Sicherungen

Die 10 A Sicherung unterbricht den 10 A Strommessbereich und die 1,6 A Sicherung schützt die mA-Strommessbereiche. Alle anderen Messbereiche bleiben weiterhin in Funktion.

Beseitigen Sie nach dem Ansprechen der Sicherung zuerst die Überlastursache, bevor Sie das Gerät wieder in Betrieb nehmen!

Sicherungen austauschen

- Lösen Sie die Schrauben der Abdeckung des Gehäuseunterteils vom oberen Gehäuse.
- Entfernen Sie die durchgebrannte Sicherung aus dem Sicherungshalter, z. B. mit Hilfe einer Prüfspitze, und ersetzen Sie sie durch eine neue.
- Verschrauben Sie die Abdeckung des Gehäuseunterteils wieder mit der Oberseite.
- Vergewissern Sie sich, dass die neuen Sicherungen einen guten Kontakt haben.

Die folgenden Sicherungen sind zulässig:

- für die Strommessbereiche bis 400 mA:
Typ FF 1,6 A / 1000 V ~; 6,3 mm x 32 mm
- für den 10 A Strommessbereich:
Typ FF 10 A / 600 V ~; 6,3 mm x 32 mm



Achtung!

Es ist unerlässlich, dass nur die oben angegebenen Sicherungen eingesetzt werden!

Falls eine Sicherung mit anderen Spezifikationen verwendet wird, könnte dies eine Gefahr für den Nutzer, das System und das Multimeter darstellen. Die Verwendung einer reparierten Sicherung oder das Kurzschließen des Sicherungshalters sind nicht zulässig.

Sicherungsprüfung

- ⇨ Entnehmen Sie die Sicherung, die geprüft werden soll.
- ⇨ Stellen Sie den Drehschalter für Messfunktionen auf $\rightarrow \text{I}$.
- ⇨ Betätigen Sie die gelbe Multifunktionstaste, um Ω) auszuwählen.
- ⇨ Verbinden Sie die Messleitung mit der „V, Ω , $\rightarrow \text{I}$, F“-Anschlussbuchse.
- ⇨ Messen Sie den Widerstand der Sicherung.
- ⇨ Ein anhaltender Signalton und die Anzeige von ungefähr 10,2 Ω zeigen an, dass sich die Sicherung für den mA-Strommessbereich eignet.
- ⇨ Ein anhaltender Signalton und die Anzeige von ungefähr 0,0 Ω zeigen an, dass sich die Sicherung für den A-Strommessbereich eignet.



Hinweis

Falls ein anderer Wert als die vorherigen oder das Überlauf-Symbol „OL“ angezeigt wird, muss die entsprechende Sicherung ersetzt werden.

16.3 Gehäuse

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. Verwenden Sie zur Reinigung ein leicht feuchtes Tuch. Vermeiden Sie den Einsatz von Putz-, Scheuer- oder Lösungsmitteln.

16.4 Rückgaben und umweltverträgliche Entsorgung

Bei dem Messgerät handelt es sich um ein Produkt der Kategorie 9 nach ElektroG (Überwachungs- und Kontrollinstrumente). Das Gerät unterliegt der RoHS-Richtlinie. Im Übrigen weisen wir darauf hin, dass der aktuelle Stand hierzu im Internet bei www.gossenmetrawatt.com unter dem Suchbegriff WEEE zu finden ist.

Nach WEEE 2012/19/EU und ElektroG kennzeichnen wir unsere Elektro- und Elektronikgeräte mit dem nebenstehenden Symbol nach DIN EN 50419.



Diese Geräte dürfen nicht im Hausmüll entsorgt werden. Bezüglich der Altgeräte-Rücknahme wenden Sie sich bitte an unsere Service-Abteilung (siehe Adresse in Kap. 18).

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

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

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



17 Produktsupport

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Messtechnik GmbH

Hotline Produktsupport

Telefon: +49 911 8602-0

Telefax: +49 911 8602-709

E-Mail support@gossenmetrawatt.com

18 Reparatur- und Ersatzteil-Service Kalibrierzentrum* und Mietgeräteservice

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Service GmbH

Service-Center

Beuthener Straße 41

90471 Nürnberg, Deutschland

Telefon: +49 911 817718-0

Telefax: +49 911 817718-253

E-Mail service@gossenmetrawatt.com

www.gmci-service.com

Diese Anschrift gilt nur für Deutschland.

Im Ausland stehen Ihnen unsere jeweiligen Vertretungen oder Niederlassungen zur Verfügung.

* **DAkS-Kalibrierlaboratorium für elektrische Messgrößen
D-K-15080-01-01 akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025**

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

19 Gewährleistung des Herstellers

Der Garantiezeitraum für die Digitalmultimeter der Serie METRALINE DM beträgt 3 Jahre nach Lieferung. Die Herstellergarantie umfasst Produktions- und Materialfehler. Ausgenommen sind Beschädigungen durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch oder Fehlbedienung sowie jegliche Folgekosten.

Bitte registrieren Sie nach dem Erwerb jedes einzelne Gerät auf myGMC für die Inanspruchnahme der 3-jährigen Gewährleistung.

20 Registrierung

Registrieren Sie Ihr Gerät unter www.gossenmetrawatt.com → myGMC

Ihre Vorteile des digitalen Multimeter

- Sicherung der Seriennummer
- Kostenlose Downloads
- Info-Hotline
- Update-Information
- Anwendungshinweise

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

 **GOSSEN METRAWATT**

GMC-I Messtechnik GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Germany

Telefon +49 911 8602-111
Telefax +49 911 8602-777
E-Mail info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com