

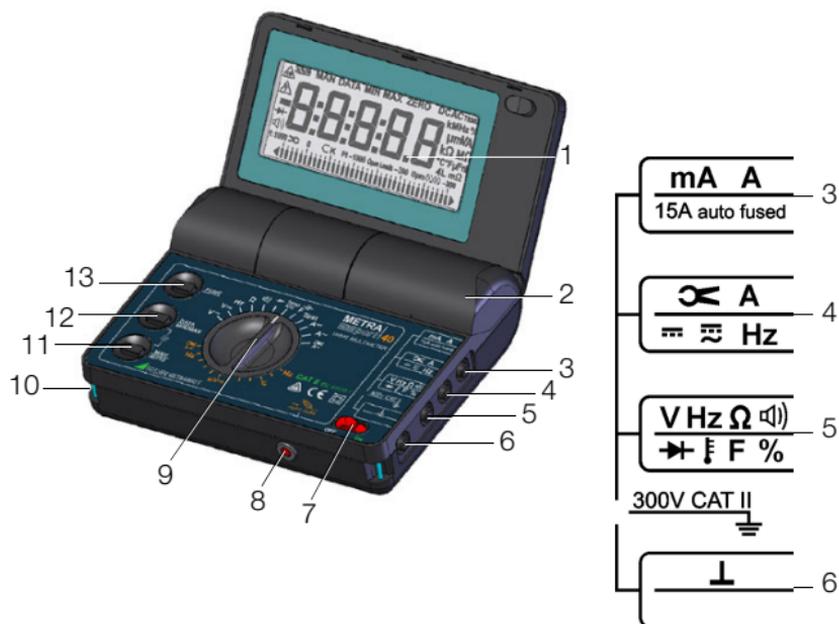
METRA port | 40S

Digital-Multimeter / Multimètre numérique

3-349-412-02

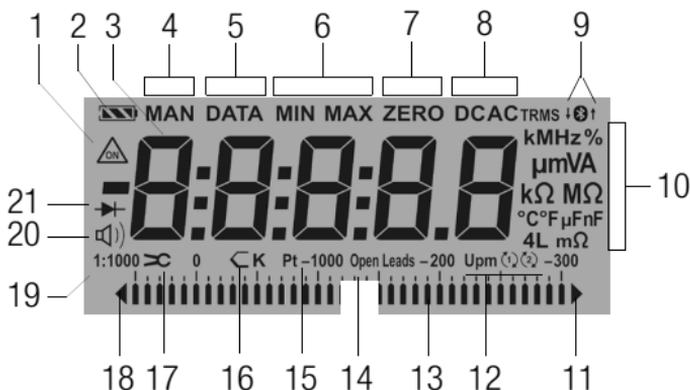
11/11.22





Bedienelemente

- 1 Anzeige (LCD)
- 2 Batteriefachdeckel
- 3 Anschlussbuchse mA, A für direkte Strommessung „max. 10 A“
- 4 Anschlussbuchse A für Zangenstrommessung „max. 30 V“
- 5 Anschlussbuchse für alle Messbereiche außer Strommessbereiche
- 6 Anschlussbuchse \perp für alle Messbereiche
- 7 **OFF/ON**: EIN/AUS-Schalter
- 8 Rückstellsicherung „AUTO FUSE“
- 9 Funktionsdrehschalter
- 10 Öse zur Tragriemenbefestigung
- 11 **MAN/AUTO**: Taste für manuelle und automatische Messbereichswahl
- 12 **DATA** und **MIN/MAX**: Taste zur Messwertspeicherung
- 13 **FUNC**: Multifunktions-taste



Symbole der Digitalanzeige

- 1 ON: Dauerbetrieb
- 2 Batteriespannungsanzeige
- 3 Digitalanzeige mit Komma- und Polaritätsanzeige
- 4 MAN: manuelle Messbereichumschaltung
- 5 DATA: Anzeigespeicher, „Messwert halten“
- 6 MIN/MAX-Speicherung
- 7 ZERO: Nullabgleich aktiv
- 8 DCAC: gewählte Stromart DC (—), AC (~) oder DCAC (⊖)
- 9 USB-Schnittstellenkontrollanzeige,
Einblendung von ↓ ↑ bei aktiver Kommunikation
- 10 Messeinheit
- 11 Messbereichsüberschreitung
- 12 Drehzahlmessung: Upm 1/Upm 2 (an 2-Takt/4-Takt-Motoren)
- 13 Zeiger für Analoganzeige
- 14 Skala für Analoganzeige
- 15 Widerstandsthermometer: Pt100/Pt1000
- 16 Thermoelement: Typ K
- 17 Zangenstrommessung aktiv ∞
- 18 Überschreitung des negativen Analoganzeigegebietes
- 19 Wandlerübersetzung (Zangenfaktor)
- 20 Signalton eingeschaltet (z. B. Durchgangsprüfung)
- 21 Diodenmessung

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen	4
2 Inbetriebnahme	7
3 Wählen der Messfunktionen und Messbereiche	8
3.1 Automatische Messbereichswahl	8
3.2 Manuelle Messbereichswahl – Taste MAN/AUTO	8
3.3 Schnelle Messungen	9
4 Anzeige (LCD)	9
4.1 Anzeigenbeleuchtung	9
4.2 Digitalanzeige	9
4.3 Analoganzeige	9
5 Messwertspeicherung – Taste DATA / MIN / MAX	10
5.1 „DATA“ (-Hold / -Compare)	10
5.2 Minimalwert- und Maximalwertspeicherung „MIN/MAX“ mit Zeiterfassung	11
6 Spannungs- und Frequenzmessung	12
6.1 Kleinspannungsmessung	12
7 Strommessung	13
7.1 Strommessung mit (Zangen-) Stromsensoren mit Spannungsausgang	14
7.2 Drehzahlmessung UPM an Verbrennungsmotoren	15
8 Widerstandsmessung	15
9 Durchgangsprüfung	16
10 Diodentest	16
11 Kapazitätsmessung	17
12 Frequenzmessung – Tastverhältnismessung	17
13 Temperaturmessung mit Pt100 und Pt1000	18
14 Temperaturmessung mit Thermoelement Typ K	19
15 Technische Kennwerte	20
16 Wartung	29
16.1 Batterie	29
16.2 Sicherungen	30
16.3 Gehäuse / Öffnen des Gerätes / Reparatur	30
16.4 Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung	31
17 Multimetermeldungen	31
18 Reparatur- und Ersatzteil-Service Kalibrierzentrum* und Mietgeräteservice	31
19 Produktsupport	32

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 EU-Richtlinien und nationalen Vorschriften. 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/DIN EN 61010-1/VDE 0411-1 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. Für Ihre Sicherheit und zum Schutz Ihres Multimeters ist dieses im 10 A-Strommessbereich mit einer automatischen Sicherung ausgerüstet.

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 30 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 300 V Kategorie II.**
- **Schwache Batterie:** Erscheint in der Batteriekontrollanzeige das Symbol für „Batterie schwach“, dürfen sicherheitsrelevante Messungen nicht mehr durchgeführt werden. Außerdem ist bei schwacher Batterie die Einhaltung der spezifizierten Daten nicht mehr gewährleistet.
- Der Strommessbereich A ist mit einem magnetischen Schutzschalter ausgerüstet. Die maximal zulässige Spannung des Messstromkreises (= Nennspannung der Sicherung) beträgt in den „A“-Bereichen 240 V~ (AC) und 50 V --- (DC).
- **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 und die Nennspannung der Anlage 240 V~ (AC) bzw. 50 V --- (DC) nicht übersteigt. Um die CAT-Anforderung zu erfüllen, ist in Reihe zur automatischen Sicherung eine zusätzliche träge Schmelzsicherung (T16A/500V) eingebaut, die im Falle einer Auslösung nur vom Service getauscht werden kann.**
- 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. 15 „Technische Kennwerte“.

Bedeutung der Symbole auf dem Gerät



Warnung vor einer Gefahrenstelle
(Achtung, Dokumentation beachten!)



Erde



Durchgängige doppelte oder verstärkte Isolierung

CAT II

Gerät der Messkategorie II

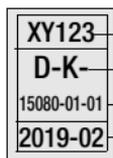


EU-Konformitätskennzeichnung



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

Kalibriermarke (blaues Siegel):



Zählnummer

Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH – Kalibrierlaboratorium

Registriernummer

Datum der Kalibrierung (Jahr – Monat)

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), siehe „Umgebungsbedingungen“ auf Seite 28.

2 Inbetriebnahme

Batterien einsetzen



Achtung!

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

- Klappen Sie das Gerät zu.
- Stecken Sie eine Münze oder einen ähnlichen Gegenstand in den Schlitz zwischen Gehäuse und Batteriefachdeckel und drücken Sie diesen nach unten, bis der Batteriefachdeckel aufschnappt.
- Klappen Sie das Gerät vollständig auf und nehmen Sie den Batteriefachdeckel ab.
- Setzen Sie zwei 1,5 V-Mignonzellen nach IEC R6 oder IEC LR6 entsprechend den angegebenen Polaritätssymbolen in das Batteriefach ein.
- Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf und drücken Sie diesen an, bis er hörbar einrastet.

Gerät einschalten

- Stellen Sie den Kippschalter in Stellung „ON“.

Das Einschalten wird durch einen kurzen Signalton quittiert.

Sofern sich das Gerät automatisch abgeschaltet hat, müssen Sie zum Wiedereinschalten entweder eine der Tasten FUNC, DATA oder MAN drücken oder den Kippschalter in Stellung „OFF“ setzen und diesen dort mindestens 5 s belassen, bevor Sie diesen wieder auf Stellung „ON“ setzen.



Hinweis!

Elektrische Entladungen und Hochfrequenzstörungen können falsche Anzeigen verursachen und den Messablauf blockieren. Schalten Sie das Gerät aus und nach 5 s wieder ein; dann ist es zurückgesetzt.

Gerät manuell ausschalten

- Bringen Sie den Kippschalter in Stellung „OFF“ oder klappen Sie das Gerät zu. Beim Zuklappen wird die Batterie automatisch abgeschaltet.

Automatische Abschaltung (Standby)

Ihr Gerät schaltet sich automatisch aus, wenn der Messwert lange konstant ist, (maximale Messwertschwankung ca. 0,8% vom Messbereich pro Minute bzw. 1 ° Celsius oder 1 ° Fahrenheit pro Minute) und während ca. 10 Minuten keine Taste betätigt wurde. Das Ausschalten wird durch einen kurzen Signalton quittiert, Ausnahme: Dauerbetrieb.



Hinweis!

Sofern sich das Gerät automatisch abgeschaltet hat, wird der Prozessor weiterhin mit Strom versorgt. Es fließt ein Ruhestrom von ca. 200 µA. Nur beim manuellen Ausschalten über den Kippschalter bzw. zugeklapptem Gerät wird das Gerät von der Batterie getrennt.

Verhindern der automatischen Abschaltung

Sie können Ihr Gerät auch „DAUERND EIN“ schalten.

- ⇒ Drücken Sie dazu beim Einschalten mit dem Kippschalter gleichzeitig die Taste FUNC, bis ein Signalton hörbar ist. Die Funktion „DAUERND EIN“ wird auf der Anzeige mit dem Symbol  signalisiert.

3 Wählen der Messfunktionen und Messbereiche

3.1 Automatische Messbereichswahl

Das Multimeter hat eine Messbereichsautomatik für alle Messbereiche, ausgenommen Temperaturmessung, Diodentest und Durchgangsprüfung. Die Automatik ist nach dem Einschalten des Gerätes in Funktion. Das Gerät wählt entsprechend der anliegenden Messgröße automatisch den Messbereich, der die beste Auflösung ermöglicht.

Das Gerät schaltet automatisch in einen nächst höheren bzw. tieferen Messbereich für folgende Messgrößen um:

Messbereiche	Auflösung	Umschaltung in den nächst höheren Bereich bei $\pm(\dots D + 1 D)$	Umschaltung in den nächst niedrigeren Bereich ¹⁾ bei $\pm(\dots D - 1 D)$
V \sim , V $\overline{\sim}$, A $\overline{\sim}$, mA \sim , A \sim , Ω , Hz, 	4 $\frac{1}{4}$	31 000	2 800
30 nF ... 300 μ F	3 $\frac{1}{4}$	3 100	280

3.2 Manuelle Messbereichswahl – Taste MAN/AUTO

Sie können die Messbereichsautomatik abschalten und die Bereiche entsprechend der folgenden Tabelle manuell wählen und fixieren.

Der manuelle Betrieb wird ausgeschaltet, wenn Sie die Taste MAN/AUTO „lang“ (ca. 1 s) drücken, wenn Sie den Drehschalter betätigen oder wenn Sie das Gerät aus- und wieder einschalten.

Taste MAN/AUTO	Funktion	Quittung	
		Anzeige	Signalton
kurz	manueller Betrieb ein: verwendeter Messbereich wird fixiert	MAN	1 x
kurz	Schaltfolge bei: V: 300 mV \rightarrow 3 V \rightarrow 30 V \rightarrow 300 V \rightarrow ... A: 300 μ A \rightarrow 3 mA \rightarrow 30 mA \rightarrow 300 mA \rightarrow 3 A \rightarrow 10 A \rightarrow 300 μ A ... Ω : 30 M Ω \rightarrow 30 Ω \rightarrow 300 Ω \rightarrow 3 k Ω \rightarrow 30 k Ω \rightarrow 300 k Ω \rightarrow 3 M Ω \rightarrow 30 M Ω ... F: 30 nF \rightarrow 300 nF \rightarrow 3 μ F \rightarrow 30 μ F \rightarrow 300 μ F \rightarrow 30 nF ... Hz: 300 Hz \rightarrow 3 kHz \rightarrow 30 kHz \rightarrow 300 kHz \rightarrow 1 MHz \rightarrow 300 Hz ...  : 3,0000 \rightarrow 30,000 \rightarrow 300,00 \rightarrow 3,0000 ...	MAN	1 x
lang	Rückkehr zur automatischen Bereichswahl	—	2 x

3.3 Schnelle Messungen

Soll schneller gemessen werden, als dies bei der automatischen Messbereichswahl möglich ist, so muss der geeignete Messbereich fixiert werden. Eine schnelle Messung ist durch die folgenden zwei Funktionen gewährleistet:

- durch **manuelle Messbereichswahl**, d. h. durch Wahl des Messbereichs mit der besten Auflösung, siehe Kap. 3.2.
- oder
- über die **Funktion DATA**, siehe Kap. 5. Hier wird nach der ersten Messung automatisch der richtige Messbereich fixiert, sodass ab dem zweiten Messwert schneller gemessen wird.

Bei beiden Funktionen bleibt der fixierte Messbereich für die darauf folgenden Serienmessungen eingestellt.

4 Anzeige (LCD)

4.1 Anzeigenbeleuchtung

Bei eingeschaltetem Gerät können Sie durch kurzes gleichzeitiges Drücken der Tasten DATA/MIN/MAX und MAN/AUTO die Hintergrundbeleuchtung aktivieren. Durch erneutes Drücken oder nach ca. 1 Minute automatisch wird diese wieder ausgeschaltet.

4.2 Digitalanzeige

Die Digitalanzeige zeigt den Messwert komma- und vorzeichenrichtig an. Dazu werden die gewählte Messeinheit und die Stromart eingeblendet. Bei der Messung von Gleichgrößen erscheint ein Minuszeichen vor den Ziffern, wenn der positive Pol der Messgröße am „┘“-Eingang anliegt.

Bei Überschreiten des Messbereichsendwertes für folgende Messgrößen wird „OL“ (OverLoad) angezeigt:

V $\overline{=}$ (DC), I $\overline{=}$ (DC), Ω , Hz, V~ (AC), I~ (AC): 30999 Digit

30 nF ... 300 μ F: 3099 Digit

Die Digitalanzeige wird für die einzelnen Messgrößen unterschiedlich oft aktualisiert, siehe Anzeigerefresh Seite 27.

4.3 Analoganzeige

Die Analoganzeige mit Zeigerdarstellung und mit dem dynamischen Verhalten eines Drehspul-Messwerkes wird 20 mal pro Sekunde aktualisiert. Sie ist besonders vorteilhaft bei der Beobachtung von Messwertschwankungen und bei Abgleichvorgängen.

Die Analoganzeige hat eine eigene Polaritätsanzeige. Bei Gleichgrößenmessungen hat die Analogskala einen Negativbereich von 5 Skalenteilen, sodass Sie Messwertschwankungen um „Null“ herum genau beobachten können. Überschreitet der Messwert den Anzeigebereich, dann wird zuerst das linke Dreieck angezeigt bevor nach ca. 0,7 s die Polarität der Analoganzeige umschaltet.

Messbereichsüberschreitung (> 30999 Digit, im Bereich F (> 3099)) wird durch das rechte Dreieck angezeigt.

Die Skalierung der Analogskala erfolgt automatisch. Für die manuelle Messbereichswahl ist dies sehr hilfreich.

5 Messwertspeicherung – Taste DATA / MIN / MAX

5.1 „DATA“ (-Hold / -Compare)

Mit der Funktion DATA (-Hold) können Sie Messwerte automatisch „festhalten“. Dies ist z. B. dann besonders nützlich, wenn das Abtasten der Messstelle mit den Prüfspitzen Ihre ganze Aufmerksamkeit erfordert. Nach dem Anliegen des Messwertes und der Erfüllung der „Bedingung“ entsprechend der folgenden Tabelle hält das Gerät den Messwert in der Digitalanzeige fest und gibt ein akustisches Signal. Sie können nun die Prüfspitzen von der Messstelle abnehmen und den Messwert auf der Digitalanzeige ablesen. Wenn der Messwert dabei den in der Tabelle genannten Grenzwert unterschreitet wird das Gerät für eine neue Speicherung reaktiviert.

Weicht der neu gespeicherte Messwert vom vorherigen Wert um weniger als 100 Digit ab, dann ertönt das Signal zweimal (DATA-Compare).

Funktion DATA	Taste DATA	Bedingung		Reaktion am Gerät		
		Messbereiche	Messwert- grenzen (Digit)	Messwert digital	DATA	Signalton
Aktivieren	kurz				blinkt	1 x
Speichern		V, A, Ω, F, Hz, % ∞, ∅, →	> 3,3% v. MB OL ³⁾ > 3,3% ³⁾ v. MB	wird angezeigt	wird angezeigt	1 x 2 x ²⁾
Reaktivieren ¹⁾		V, A, Ω, F, Hz, % ∞, ∅, →	< 3,3% v. MB OL ³⁾ < 3,3% ³⁾ v. MB	gespei- cherter Messwert	blinkt	
Aufheben	lang			wird gelöscht	wird gelöscht	2 x

¹⁾ Reaktivieren durch Unterschreiten der angegebenen Messwertgrenzen

²⁾ Beim ersten Speichern eines Messwertes 2x Signalton.

Bei anschließendem Festhalten nur dann 2x, wenn der aktuelle, festgehaltene Wert vom **ersten** gespeicherten Wert um weniger als 100 Digit abweicht.

³⁾ Ausnahme: 10% bei 300 Ω

Legende: MB = Messbereich

DATA beeinflusst die Analoganzeige nicht. Sie können dort weiterhin den aktuellen Messwert ablesen. Beachten Sie jedoch, dass sich bei „festgehaltener“ Digitalanzeige auch die Kommastelle nicht mehr ändert.

Die Funktion DATA wird ausgeschaltet, wenn Sie diese Taste „lang“ (ca. 1 s) drücken, wenn Sie den Funktionsdrehschalter betätigen oder wenn Sie das Gerät aus- und wieder einschalten.

5.2 Minimalwert- und Maximalwertspeicherung „MIN/MAX“ mit Zeiterfassung

Mit der Funktion MIN/MAX können Sie den minimalen und den maximalen Messwert „festhalten“, der in der Zeit nach dem Aktivieren von MIN/MAX am Eingang des Messgerätes vorhanden war. Die wichtigste Anwendung ist die Ermittlung des Minimal- und des Maximalwertes bei der Langzeitbeobachtung von Messgrößen (entspricht bei Analoganzeigen dem bekannten „Schleppzeiger“).

Die Funktion „MIN/MAX“ kann in allen Messbereichen aktiviert werden.

MIN/MAX beeinflusst die Analoganzeige nicht; Sie können dort weiterhin den aktuellen Messwert ablesen.

Legen Sie die Messgröße an das Gerät an und wählen Sie den Messbereich bevor Sie die Funktion MIN/MAX aktivieren.

Bei aktivierter Funktion können Sie die Messbereiche nur manuell wählen. Die gespeicherten MIN-, MAX- und Zeitwerte werden dabei jedoch gelöscht.

Die Funktion MIN/MAX wird ausgeschaltet, wenn Sie die Taste DATA „lang“ (ca. 1 s) drücken, wenn Sie den Funktionsdrehschalter betätigen oder wenn Sie das Gerät aus- und wieder einschalten.

Funktion MIN/MAX	Taste DATA	MIN- und MAX- Messwerte / Messzeiten	Reaktion am Gerät		Sig- nal- ton
			Messwert digital	Anzeige MIN MAX	
1. Aktivieren und Speichern	2 x kurz	werden gespeichert	aktueller Messwert	MIN und MAX blinken	2 x
2. Speichern und Anzeigen	kurz	Speicherung läuft im Hintergrund weiter, neue MIN- und MAX- Werte und Messzeiten werden angezeigt	gesp. MIN-Wert	MIN	1 x
	kurz		Messzeit bis zum gesp. MIN-Wert	MIN und h:mm:ss	1 x
	kurz		gesp. MAX-Wert	MAX	1 x
	kurz		Messzeit bis zum gesp. MAX-Wert	MAX und h:mm:ss	1 x
	kurz		MAX und hh:mm	1 x	
3. Zurück zu 1.	kurz	wie 1., gespeicherte Werte werden nicht gelöscht	wie 1.	wie 1.	1 x
Aufheben	lang	werden gelöscht	wird gelöscht	wird gelöscht	2 x

6 Spannung- und Frequenzmessung

- ⇒ Stellen Sie den Drehschalter entsprechend der zu messenden Spannung auf $V \sim$ (TRMS) oder $V \text{ ---}$.
- ⇒ In der Schalterstellung $V \sim$ können Sie zwischen Spannungs- und Frequenzmessung durch Drücken der Taste FUNC umschalten.
- ⇒ Schließen Sie die Messleitungen wie abgebildet an. Die Anschlussbuchse „ \perp “ sollte dabei an möglichst erdnahem Potenzial liegen.



Achtung!

Vergewissern Sie sich, dass kein Strommessbereich („A“) eingeschaltet ist und die Messleitungen in den richtigen Buchsen „V“ und „ \perp “ stecken, bevor Sie Ihr Multimeter zur Spannungsmessung anschließen! Werden die Abschaltgrenzwerte der Sicherungen bei Fehlbedienung überschritten, dann besteht Gefahr für Sie und Ihr Gerät!

Nullpunkteinstellung im Messbereich 300 mV ---

- ⇒ Wählen Sie den Messbereich 300 mV --- .
- ⇒ Schließen Sie die Messleitungen an das Gerät an und verbinden Sie die freien Enden.
- ⇒ Drücken Sie kurz die Taste FUNC.

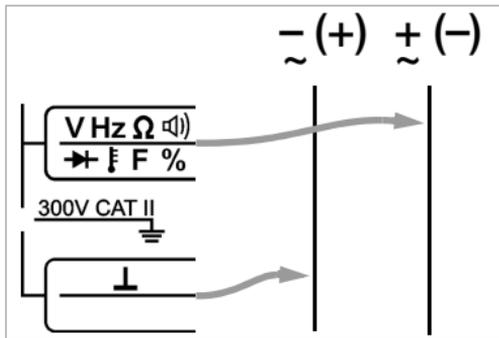
Das Gerät quittiert die Nullpunkteinstellung mit einem Signalton und auf der LCD werden „000.00“ (± 1 Digit) und das Symbol „ZERO“ angezeigt. Die im Augenblick des Drückens angezeigte Spannung dient als Referenzwert (max. ± 2000 Digit, entspricht 20 mV). Er wird von den danach gemessenen Werten automatisch abgezogen.

- ⇒ Die Nullpunkteinstellung können Sie löschen
 - durch „langes“ Drücken der Taste FUNC,
 - wobei ein zweimaliger Signalton das Löschen bestätigt,
 - durch Ausschalten des Gerätes.

6.1 Kleinspannungsmessung

Für die Messung des Spannungsabfalls an Sicherungen steht ein spezieller 30 mV DC-Messbereich zur Verfügung, der sich durch eine hohe Auflösung von 10 μV auszeichnet bei einem niedrigen Eingangswiderstand von 50 $\text{k}\Omega$.

- ⇒ Stellen Sie den Drehschalter auf „Temp RTD“.
- ⇒ Wählen Sie die Messung mit Sonde „ $\mu\text{V DC}$ “ durch kurzes wiederholtes Drücken der Taste FUNC bis „mV DC“ in der Anzeige erscheint.
- ⇒ Schließen Sie Sonde an den Buchsen „ \perp “ und „V“ an.

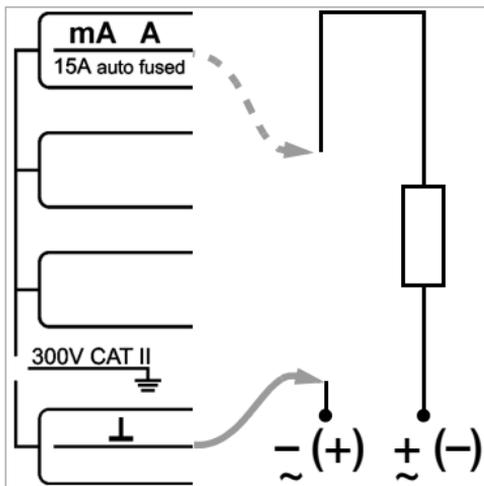


7 Strommessung

- ⇨ Schalten Sie zuerst die Stromversorgung zum Messkreis bzw. zum Verbraucher ab und entladen Sie, sofern vorhanden, alle Kondensatoren.
- ⇨ Stellen Sie den Drehschalter je nach Stromart auf „A~“ oder „A---“.
- ⇨ Die eingeschaltete Stromart zeigt die Symbole --- (DC) oder ~ (AC) auf der LCD an.
- ⇨ Schließen Sie das Messgerät sicher (ohne Übergangswiderstand), wie abgebildet, in Reihe zum Verbraucher an.

Hinweise zur Strommessung:

- Das Gerät dürfen Sie in Starkstromanlagen nur dann verwenden, wenn der Stromkreis durch eine Sicherung oder einen Leistungsschalter bis 20 A abgesichert ist und die Nennspannung der Anlage 240 V~ (AC) bzw. 50 V --- (DC) nicht übersteigt.
- Bauen Sie den Messkreis mechanisch fest auf und sichern Sie ihn gegen zufälliges Öffnen. Legen Sie die Leiterquerschnitte und Verbindungsstellen so aus, dass sie sich nicht unzulässig erwärmen.
- In den A-Messbereichen warnt Sie ein Intervallton, wenn der Messwert den 10 A-Wert überschreitet.
- Die Strommessbereiche bis 10 A sind durch einen rückstellbaren Sicherungsautomaten „AUTO FUSE“ 15A/240V AC /50V DC geschützt. Um die CAT-Anforderung zu erfüllen ist in Reihe zur automatischen Sicherung eine zusätzliche träge Schmelzsicherung (T16A/500V) eingebaut, die im Falle einer Auslösung nur vom Service getauscht werden kann.
- Wenn im aktiven Strommessbereich die Sicherung defekt ist oder der Automat ausgelöst hat, wird „FUSE“ auf der Digitalanzeige eingeblendet, gleichzeitig ertönt ein Signalton im geschalteten Strommessbereich.
- Beseitigen Sie nach dem Ansprechen der Sicherung zuerst die Überlastursache bevor Sie das Gerät wieder betriebsbereit machen!



Achtung!

Werden Stromwandler mit Stromausgang auf der Sekundärseite offen betrieben, z. B. durch defekte oder nicht angeschlossene Zuleitungen, durch eine ausgelöste Gerätesicherung oder durch falschen Anschluss, können an den Anschlüssen gefährliche Spannungen auftreten.

**Hinweis!**

Motoren mit hohen Anlaufströmen bewirken ein Ansprechen des Sicherungsautomaten, außer bei Zangenmessung.

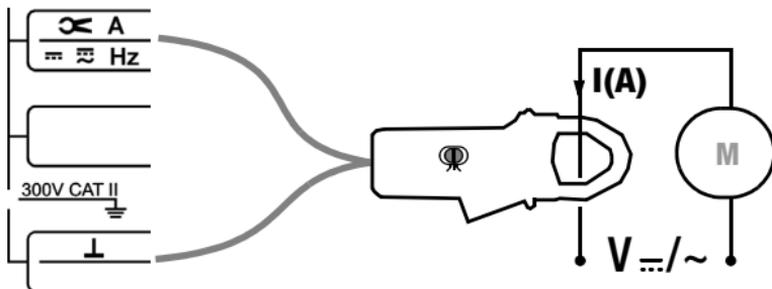
7.1 Strommessung mit (Zangen-) Stromsensoren mit Spannungsausgang

Bei Anschluss eines Stromsensors an das Multimeter werden sämtliche Stromanzeigen entsprechend der eingestellten Wandler-Übersetzung mit dem richtigen Wert dargestellt. Voraussetzung hierfür ist, dass der Stromsensor die entsprechende Empfindlichkeit hat und die zugehörige Übersetzung vor der Messung eingestellt wird.

- ⇒ Stellen Sie den Drehschalter auf „ ∞ “.
- ⇒ Wählen Sie die Messfunktion A_{DC} (DC), A_{AC} (∞) (AC+DC), Hz, Drehzahl Upm1 oder Upm2 (siehe unten) durch Drücken der Taste FUNC.
- ⇒ Drücken Sie die Tasten FUNC und MAN/AUTO gleichzeitig. Das aktuelle Übersetzungsverhältnis erscheint auf dem Display. Durch Drücken der Taste MAN oder DATA kann die Wandler-Übersetzung geändert und durch FUNC übernommen werden.
- ⇒ Schließen Sie den (Zangen-) Stromsensor an die Buchsen „ ∞ “ und „I“ an. Bitte beachten Sie bei dem verwendeten Stromsensor die spezifizierten Betriebsbedingungen gemäß IEC/EN 61010-2-32 hinsichtlich der Messkategorie u. a. Berücksichtigen Sie beim Ablesen des Messwertes den zusätzlichen Fehler durch den Stromsensor.

Übersetzung Stromsensor	Max. Messbereich		Am Multimeter verfügbare Messbereiche
	A_{DC}	A_{AC} *	
1 / 1 V/A	abhängig von dem verwendeten Stromsensor		0 ... 300.00 mA/3.000 A/30.00 A
1 / 10 V/A			0 ... 3.0000 A/30.000 A/300.00 A
1 / 100 V/A			0 ... 30.000 A/300.00 A/3.0000 kA
1 / 1000 V/A			0 ... 300.00 A/3.0000 kA/30.000 kA

* bei kurzgeschlossenen Messleitungen: Restwert 1 ... 70 D im Nullpunkt bedingt durch TRMS-Wandler



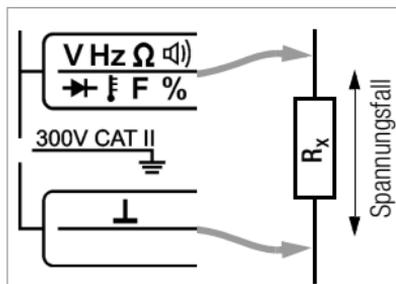
7.2 Drehzahlmessung UPM an Verbrennungsmotoren

Die Messung der Drehzahl erfolgt durch Erfassen von Impulsen. Je nach Motortakt ist die Anzahl der messbaren Impulse pro Umdrehung unterschiedlich.

- Stellen Sie den Drehschalter auf „ ∞ “.
- Drücken Sie sofort die Multifunktions Taste FUNC, bis die Einheit Upm1 (Drehzahlmessung an 2-Takt-Motoren: 1 Impuls pro Umdrehung) oder Upm2 (Drehzahlmessung an 4-Takt-Motoren: 1 Impuls für 2 Umdrehungen) kurz eingeblendet wird. Anschließend erscheint der Messwert: z. B. „Upm (1) 244,3“ in Umdrehungen pro Minute.

8 Widerstandsmessung

- Stellen Sie den Drehschalter auf „ Ω “. Sofern kein Prüfling angeschlossen ist, wird ein Überlauf signalisiert: „O.L.M.“.
- Überzeugen Sie sich vor Anschluss des Prüflings, dass das Messobjekt spannungsfrei ist. Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis! Führen Sie ggf. zuvor eine Spannungsmessung durch.
- Schließen Sie den Prüfling wie abgebildet an.



Nullpunkteinstellung im Messbereich 30 Ω , 300 Ω und 3 k Ω

Bei der Messung kleiner Widerstandswerte in den Bereichen 30 Ω , 300 Ω und 3 k Ω können Sie den Widerstand der Zuleitungen und Übergangswiderstände durch Nullpunkteinstellung eliminieren:

- Schließen Sie die Messleitungen an das Gerät an und verbinden Sie die freien Enden (Kurzschluss an den Messspitzen).
- Drücken Sie kurz die Taste FUNC.
Das Gerät quittiert die Nullpunkteinstellung mit einem Signalton, auf der LCD werden „00.00 Ω “, „000.00 Ω “ bzw. „0.0000 k Ω “ und das Symbol „ZERO“ angezeigt. Der im Augenblick des Drückens gemessene Widerstand dient als Referenzwert (max. 2000 Digit). Er wird von den danach gemessenen Werten automatisch abgezogen.
- Die Nullpunkteinstellung können Sie löschen
 - durch „langes“ Drücken der Taste FUNC, wobei ein zweimaliger Signalton das Löschen bestätigt,
 - durch Ausschalten des Gerätes.

9 Durchgangsprüfung

Bei eingeschalteter Funktion „Signalton“ und ausschließlich im Messbereich 0 ... 310 Ω gibt das Gerät im Bereich 0 ... ca. 2 Ω einen Dauerton ab.

- Drehen Sie den Drehschalter auf Ω). Auf der LCD wird das Symbol Ω) und Ω angezeigt.
- Legen Sie die Messleitungen an das Prüfobjekt an.



Hinweis!

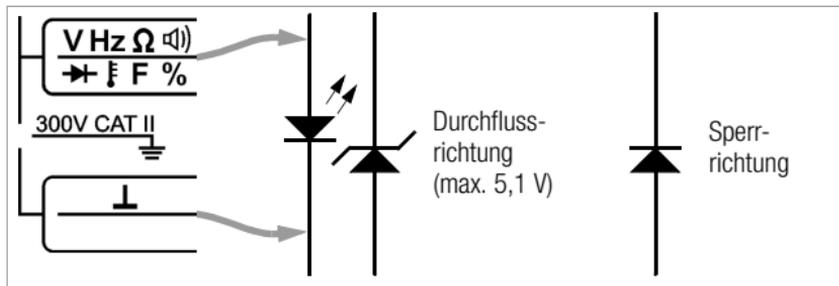
Die Durchgangsprüfung ist sehr schnell (< 50 ms) und eignet sich zur Suche unsicherer Kontaktgabe (z. B. bei Vibrationen) im Automobilservice.

10 Diodentest

- Stellen Sie den Drehschalter auf „ $\rightarrow \nabla$ “. Sofern kein Prüfling angeschlossen ist, wird ein Überlauf signalisiert: „ \overline{DL} V“.
- Überzeugen Sie sich, dass das Messobjekt spannungsfrei ist. Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis! Führen Sie ggf. zuvor eine Spannungsmessung durch.
- Schließen Sie den Prüfling wie abgebildet an.

Durchlassrichtung bzw. Kurzschluss

Das Messgerät zeigt die Durchlassspannung in Volt an. Solange der Spannungsabfall den max. Anzeigewert von 5,1 V nicht überschreitet, können Sie auch mehrere in Reihe geschaltete Elemente oder auch Referenzdioden mit kleiner Referenzspannung prüfen. Signalisiert die Anzeige „ \overline{DL} “, dann liegt entweder eine Unterbrechung oder eine Durchlassspannung größer als 5,1 V vor.



Sperrichtung oder Unterbrechung

Das Messgerät zeigt Überlauf „ \overline{DL} “ an. Anzeigen kleiner als 5,1 V signalisieren in der Regel einen Defekt in der Sperrichtung der Diode.

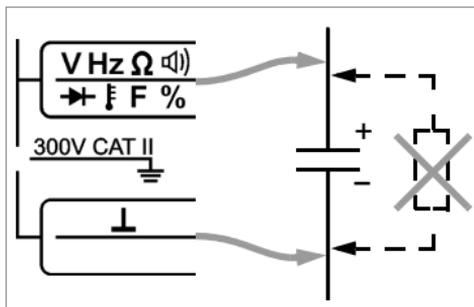


Hinweis!

Parallel zur Diode liegende Widerstände und Halbleiterstrecken verfälschen das Messergebnis!

11 Kapazitätsmessung

- Überzeugen Sie sich, dass das Messobjekt spannungsfrei ist. Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis!
- Stellen Sie den Drehschalter auf „F“.
- Schließen Sie den (entladenen!) Prüfling über Messleitungen an die Buchsen „I“ und „V“ an.



Nullpunkteinstellung im Messbereich 30 nF

Bei der Messung kleiner Kapazitätswerte im Bereich 30 nF können Sie die Eigenkapazität des Messgerätes und die Kapazität der Zuleitungen durch Nullpunkteinstellung eliminieren:

- Schließen Sie die Messleitungen ohne Messobjekt an das Gerät an.
- Drücken Sie kurz die Taste FUNC.
Das Gerät quittiert die Nullpunkteinstellung mit einem Signalton, auf der LCD wird „00.00“ und das Symbol „ZERO“ angezeigt. Die im Augenblick des Drückens gemessene Kapazität dient als Referenzwert (max. 2000 Digit). Er wird von den danach gemessenen Werten automatisch abgezogen.
- Die Nullpunkteinstellung können Sie löschen
 - durch „langes“ Drücken der Taste FUNC, wobei ein Signalton das Löschen bestätigt,
 - durch Ausschalten des Gerätes.

12 Frequenzmessung – Tastverhältnismessung

- Stellen Sie den Drehschalter auf Hz.
- Legen Sie die Messgröße wie zur Spannungsmessung an.
- Die niedrigsten messbaren Frequenzen und die maximal zulässigen Spannungen finden Sie im Kap. 15 „Technische Kennwerte“.

Mit der Tastverhältnismessung können Sie das Verhältnis von Impuls- zu Periodendauer bei periodischen Rechteck-Signalen ermitteln.

- Drücken Sie zweimal kurz die Multifunktions-taste FUNC. Das Gerät schaltet auf Tastverhältnismessung. Auf der LCD wird das Tastverhältnis – das ist die prozentuale Pulsdauer eines Signals – in % angezeigt.

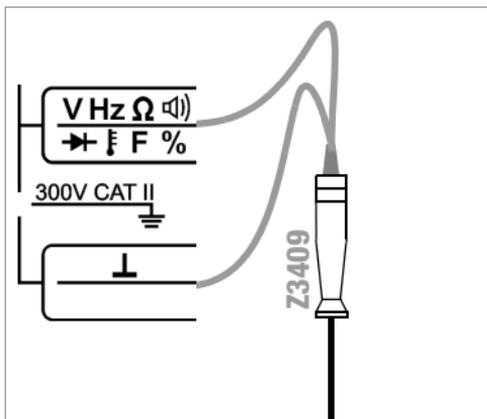
$$\text{Tastverhältnis (\%)} = \frac{\text{Pulsdauer}}{\text{Periodendauer}} \cdot 100$$

Hinweis

Die anliegende Frequenz muss während der Tastverhältnismessung konstant sein.

13 Temperaturmessung mit Pt100 und Pt1000

- ⇨ Stellen Sie den Drehschalter auf „Temp RTD“.
- ⇨ Schließen Sie den Pt-Fühler an den Buchsen „I“ und „V“ an. Das Gerät erkennt automatisch den angeschlossenen Fühler (Pt 100 bzw. Pt 1000) und zeigt die gemessene Temperatur in der gewählten Temperatureinheit an.



Hinweis!

Bei dieser Messung wird automatisch ein Zuleitungswiderstand berücksichtigt, den die als Zubehör lieferbaren Temperaturfühler aufweisen.

Temperaturmessung

unter Berücksichtigung von Fühler-Zuleitungswiderständen von 0,1 Ω bis 50 Ω

Zuleitungswiderstände von Fühlern, die einen anderen Wert haben als 100 m Ω können Sie bis zu einem Wert von 50 Ω wie folgt berücksichtigen:

- ⇨ Drücken Sie kurz die Tasten FUNC und MAN/AUTO gleichzeitig. Der eingestellte Zuleitungswiderstand wird angezeigt. Über die Taste DATA können Sie den Wert erhöhen, über die Taste MAN/AUTO erniedrigen. Bei jedem kurzen Drücken ändert sich der Wert um 10 Digit (0,1 Ω). Wenn Sie länger drücken erfolgt ein schneller Durchlauf.
- ⇨ Durch kurzes Betätigen von FUNC schalten Sie zurück zur Temperaturmessung.

Der veränderte Wert des Zuleitungswiderstands bleibt auch nach dem Ausschalten gespeichert.



Hinweis!

Die Standardeinstellung ist Pt100/Pt1000 und Zuleitungswiderstand = 0,16 Ω .

14 Temperaturmessung mit Thermoelement Typ K

- ⇨ Stellen Sie den Drehschalter auf „Temp RTD“.
- ⇨ Wählen Sie die Messung mit Thermoelement „Temp TC K“, indem Sie die Taste FUNC sooft drücken, bis °C oder °F in der Anzeige erscheint.
- ⇨ Wählen Sie die Temperatureinheit °C oder °F durch langes Drücken der Taste FUNC.
- ⇨ Schließen Sie den Fühler an den Buchsen „I“ und „V“ an.

15 Technische Kennwerte

Messfunktion	Messbereich	Auflösung bei Messbereichsende		Eingangsimpedanz	
		30 000	3 000	==	~
μV DC	30 mV		10 μV	50 kΩ	—
V	300 mV	10 μV		> 11 MΩ	11 MΩ // < 50 pF
	3 V	100 μV		11 MΩ	11 MΩ // < 50 pF
	30 V	1 mV		10 MΩ	10 MΩ // < 50 pF
	300 V	10 mV		10 MΩ	10 MΩ // < 50 pF
				Spannungsfall ca. bei MBE	
A	300 μA	10 nA		160 mV	
	3 mA	100 nA		160 mV	
	30 mA	1 μA		180 mV	
	300 mA	10 μA		250 mV	
	3 A	100 μA		360 mV	
	10 A	1 mA		920 mV	
				Leerlaufspannung	Messstrom bei MBE
Ω	30 Ω		10 mΩ	1,3 V	max. 250 μA
	300 Ω	10 mΩ		1,3 V	max. 250 μA
	3 kΩ	100 mΩ		1,3 V	max. 150 μA
	30 kΩ	1 Ω		1,3 V	max. 30 μA
	300 kΩ	10 Ω		1,3 V	max. 3 μA
	3 MΩ	100 Ω		1,3 V	max. 0,36 μA
	30 MΩ	1 kΩ		1,3 V	max. 0,1 μA
Ω)	300 Ω	0,1 Ω ³⁾		max. 8,4 V	$I_k = 1 \text{ mA}$
→	5,1 V ¹⁾	1 mV		max. 8,4 V	$I_k = 1 \text{ mA}$

1) bis max. 5,1 V Diodespannung, darüber Anzeige Überlauf „DL“.

2) niedrigste messbare Frequenz bei sinusförmigem Messsignal symmetrisch zum Nullpunkt

3) Auflösung bei Messbereichsende 3 000

4) Eingangsempfindlichkeit Signal/Sinus: Hz(V): 10...100% v. MB außer mV: ab 30% v. MB; Hz(I): 20...100% v. MB außer 3 A: ab 30% v. MB; Hz(Zange): ab 30% v. MB

Legende: D = Digit, MW = Messwert, MB = Messbereich, MBE = Messbereichsendwert

Messbereich	Eigenunsicherheit der höchsten Auflösung bei Referenzbedingungen		Überlastbarkeit ¹⁾	
	$\pm(\dots \% \text{ v. MWI} + \dots \text{ D})$	$\pm(\dots \% \text{ v. MWI} + \dots \text{ D})$	Wert	Zeit
	$\overline{\text{---}}$	\sim ^{2) 6)}		
30 mV	1 + 5	–	300 V $\overline{\text{---}}$ (DC) \sim (AC) eff Sinus	dauernd
300 mV	0,2 + 5 ⁴⁾	1 + 30		
3 V	0,2 + 3	0,5 + 30		
30 V	0,2 + 3	0,5 + 30		
300 V	0,2 + 3	0,5 + 30		
	$\overline{\text{---}}$ ^{b)}	\sim ^{2) 6)}		
300 μ A	0,5 + 5	1,5 + 30	0,36 A	dauernd
3 mA	0,5 + 5	1,5 + 30		
30 mA	0,5 + 5	1,5 + 30		
300 mA	0,5 + 5	1,5 + 30		
3 A	0,7 + 5	1,5 + 30		
10 A	0,7 + 5	1,5 + 30	10 A ³⁾	
30 Ω	1 + 5		300 V $\overline{\text{---}}$ (DC) \sim (AC) eff Sinus	max. 10 s
300 Ω	0,2 + 5 ⁴⁾			
3 k Ω	0,2 + 5 ^{4) 7)}			
30 k Ω	0,2 + 5			
300 k Ω	0,2 + 5			
3 M Ω	0,2 + 5			
30 M Ω	2 + 10			
α)		3 + 5		
\rightarrow 5,1 V		0,5 + 3		

1) bei 0 ° ... + 40 °C

2) im 300 mV-Bereich werden Werte < 2 mV unterdrückt
 $V_{AC}(A_{AC})$ 15 ... 45 ... 65 Hz ... 10 (1) kHz Sinus. Einflussfaktoren siehe Seite 24 ff.

3) nach Messung mit 10 A: mindestens 10 min Abkühlzeit

4) bei Funktion „Nullpunkteinstellung“ aktiv, Anzeige ZERO

5) zuzüglich Fühlerabweichung

6) spezifizierte Eigenunsicherheit gilt für 3 ... 100% der AC-Messbereiche

7) bei kurzgeschlossenen Prüfspitzen: Restwert 1 ... 30 D im Nullpunkt bedingt durch TRMS-Wandler bis 1 k Ω : $\pm (0,2 + 9 \text{ D})$

Messfunktion	Messbereich	Auflösung bei Messbereichsende		Eingangsimpedanz	
		30 000	3 000	⎓	~
				Entladewiderstand	$U_{0,max}$
F	30 nF		10 pF	10 MΩ	0,7 V
	300 nF		100 pF	1 MΩ	0,7 V
	3 μF		1 nF	100 kΩ	0,7 V
	30 μF		10 nF	11 kΩ	0,7 V
	300 μF		100 nF	3 kΩ	0,7 V
				$f_{min}^{2)}$	Leistungsgrenze
Hz ⁴⁾	300,00 Hz	0,01 Hz		1 Hz	3 x 10 ⁶ V x Hz
	3,0000 kHz	0,1 Hz		1 Hz	
	30,000 kHz	1 Hz		1 Hz	
	300,00 kHz	10 Hz		1 Hz	
	1,0000 MHz	100 Hz		1 Hz	
%	15...300 Hz: 2,0... 98,0%	0,1 %			3 x 10 ⁶ V x Hz
	... 3 kHz: 5,0... 95,0%	0,1 %			
	... 10 kHz: 10,0... 90,0%	0,1 %			
		Umdrehungen pro Impuls			
Upm1	60 ... 30 000		1		
Upm2	60 ... 30 000		2		
°C/°F	- 200,0 ... +850,0 °C	Pt100	0,1 °C		
	- 150,0 ... +850,0 °C	Pt1000	0,1 °C		
	- 250,0 ... +1372,0 °C	K / NiCr-Ni	0,1 °C		

1) bis max. 5,1 V Diodenspannung, darüber Anzeige Überlauf „OL“.

2) niedrigste messbare Frequenz bei sinusförmigem Messsignal symmetrisch zum Nullpunkt

3) Auflösung bei Messbereichsende 3 000

4) Eingangsempfindlichkeit Signal/Sinus: Hz(V): 10...100% v. MB außer mV: ab 30% v. MB; Hz(I): 20...100% v. MB außer 3 A: ab 30% v. MB; Hz(Zange): ab 30% v. MB

Legende: D = Digit, MW = Messwert, MB = Messbereich, MBE = Messbereichsendwert

Messbereich	Eigenunsicherheit der höchsten Auflösung bei Referenzbedingungen		Überlastbarkeit ¹⁾	
	$\pm(\dots \% \text{ v. MWI} + \dots \text{ D})$	$\pm(\dots \% \text{ v. MWI} + \dots \text{ D})$	Wert	Zeit
30 nF	$1 + 6^{4)}$	$\sim^{2) 6)}$	300 V $\overline{\sim}$ (DC) \sim (AC) eff Sinus	max. 10 s
300 nF	$1 + 6$			
3 μ F	$1 + 6$			
30 μ F	$1 + 6$			
300 μ F	$5 + 6$			
		max. Messspannung		
300,0 Hz	0,1 + 5 ⁶⁾ (Sinus-Eingangsspannung > 2 ... 5)	300 V	300 V	max. 10 s
3,000 kHz		300 V		
30 kHz		300 V		
300 kHz		100 V		
1000 kHz		10		
%	0,1 % v. MB ± 8 Digit	$\pm \text{Upm}$	300 V	max. 10 s
	0,1 % v. MB/kHz ± 8 Digit			
	0,1 % v. MB/kHz ± 8 Digit			
Upm1	60 ... 30 000	2	300 V	dauernd
Upm2	60 ... 30 000	2		
	Messbereich	$\pm(\dots \% \text{ v. MWI} + \dots \text{ D})$		
Pt 100	- 200,0 ... +850,0 °C	0,5 % + 15 ⁵⁾	300 V $\overline{\sim}$ (DC) / \sim (AC) eff Sinus	max. 10 s
Pt1000	- 150,0 ... +850,0 °C	0,5 % + 15 ⁵⁾		
K / NiCr-Ni	- 250,0 ... +1372,0 °C	1 % + 5 K ⁵⁾		

1) bei 0 ° ... + 40 °C

2) im 300 mV-Bereich werden Werte < 2 mV unterdrückt

3) $V_{AC(A_{AC})} 15 \dots 45 \dots 65 \text{ Hz} \dots 10 (1) \text{ kHz}$ Sinus. Einflussfaktoren siehe Seite 24 ff.

4) nach Messung mit 10 A: mindestens 10 min Abkühlzeit

5) bei Funktion „Nullpunkteinstellung“ aktiv, Anzeige ZERO

6) zuzüglich Fühlerabweichung

7) spezifizierte Eigenunsicherheit gilt für 3 ... 100% der AC-Messbereiche

bei kurzgeschlossenen Prüfspitzen: Restwert 1 ... 30 D im Nullpunkt bedingt durch TRMS-Wandler bis 1 k Ω : $\pm (0,2 + 9 \text{ D})$

Einflussgrößen und Einflüsseffekte

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße/ Messbereich ¹⁾	Einflüsseffekt (... % + ... D) / 10 K
Temperatur	0 °C ... +21 °C und +25 °C ... +40 °C	V \equiv	0,2 + 10
		V \sim	0,4 + 10
		300 μ A ... 300 mA \equiv + \sim	0,5 + 10
		3 A / 10 A \equiv + \sim	1 + 10
		300 Ω ... 300 k Ω	0,2 + 10
		3 M Ω	0,2 + 10
		30 M Ω	1 + 10
		30 nF ... 30 μ F	0,5 + 10
		Hz / %	0,5 + 10
°C (Pt100)	0,5 + 10		

Einflussgröße	Einflussbereich (max. Auflösung)	Frequenz	Eigenunsicherheit ²⁾ \pm (... % v. MWI + ... D)
Frequenz $V_{\sim(AC)}$	3,0000 V 30,000 V	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 30
		> 65 Hz ... 1 kHz	1,5 + 30
		> 1 kHz ... 5 kHz	2,5 + 30
		> 5 kHz ... 10 kHz	3 + 30
	300,00 mV 300,00 V > 300,0 V	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 30
		> 65 Hz ... 10 kHz	3 + 30

Einflussgröße	Einflussbereich (max. Auflösung)	Frequenz	Eigenunsicherheit ²⁾ \pm (... % v. MWI + ... D)
Frequenz $I_{\sim(AC)}$	300,00 μ A 3,0000 mA, 30,000 mA 10,000 A	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 30
		> 65 Hz ... 1 kHz	
	300,00 mA	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 30
		> 65 Hz ... 500 Hz	1,5 + 30
		> 500 Hz ... 1 kHz	3 + 30
	3,0000 A	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 30
> 65 Hz ... 500 Hz		1,5 + 30	
> 500 Hz ... 1 kHz		3 + 30	

¹⁾ Mit Nullpunkteinstellung

²⁾ Fehlerangaben gelten ab einer Anzeige von 10% des Messbereichs

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße/ Messbereich	Einflusseffekt ¹⁾
Kurvenform der Messgröße	Crest- faktor CF	1 ... 2	± 1% v. MW
		> 2 ... 4	± 5% v. MW
		> 4 ... 5	± 7% v. MW
	<p>Der zulässige Crestfaktor CF der zu messenden Wechselgröße ist abhängig vom angezeigten Wert:</p> <p>Spannungs- und Strommessung</p>		

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße/ Messbereich	Einflusseffekt
Relative Luftfeuchte	75 % 3 Tage Gerät aus	V, A, Ω F, Hz, % °C	1 x Eigenunsicherheit

Einflussgröße	Einflussbereich	Messbereich	Dämpfung
Gleichtakt- störspannung	Störgröße max. 300 V ~ \equiv	V \equiv	> 90 dB
	Störgröße max. 300 V ~ 50 Hz, 60 Hz Sinus	300 mV ... 30 V ~	> 60 dB
		300 V ~	> 60 dB
Serien- störspannung	Störgröße V ~ jeweils Nennwert des Messbereiches, max. 300 V ~, 50 Hz, 60 Hz Sinus	V \equiv	> 40 dB
	Störgröße max. 300 V \equiv jeweils Nennwert des Messbereiches	V ~	> 50 dB

1) Ausgenommen sinusförmige Kurvenform

Referenzbedingungen

Umgebungstemperatur	+23 °C ±3 K
Relative Feuchte	40 ... 75%
Frequenz der Messgröße	45 ... 65 Hz
Kurvenform der Messgröße	Sinus
Batteriespannung	3 V ±0,1 V

Einstellzeit (nach manueller Bereichswahl)

Messgröße/ Messbereich	Einstellzeit der Digitalanzeige	Sprungfunktion der Messgröße
V $\overline{\sim}$, V \sim , A $\overline{\sim}$, A \sim	1,5 s	von 0 auf 80% des Messbereichendwertes
30 Ω ... 3 M Ω	2 s	von ∞ auf 50% des Messbereichendwertes
30 M Ω	5 s	
Durchgang	< 50 ms	
\rightarrow	1,5 s	
$^{\circ}\text{C}$ (Pt100/Pt1000)	max. 3 s	
30 nF ... 300 μF	max. 2 s	von 0 auf 50% des Messbereichendwertes
>10 Hz	max. 1,5 s	

Anzeige

LCD-Anzeigefeld (95 mm x 40 mm) mit analoger und digitaler Anzeige und mit Anzeige von Messeinheit, Stromart und verschiedenen Sonderfunktionen.

Aufbau COG (chip on glass) für gute Ablesbarkeit aus verschiedenen Richtungen

Hintergrundbeleuchtung

Die Hintergrundbeleuchtung (durch LEDs) wird über zwei Tasten aktiviert und nach ca. 1 min automatisch abgeschaltet.

analog:

Anzeige	LCD-Skala mit Zeiger
Skalenlänge	80 mm bei V $\overline{=}$ und A $\overline{=}$; 67 mm in allen anderen Bereichen
Skalierung	\mp 5 ... 0 ... \pm 30 mit 35 Skalenteilen bei $\overline{=}$, 0 ... 30 mit 30 Skalenteilen in allen anderen Bereichen
Polaritätsanzeige	mit automatischer Umschaltung
Überlaufanzeige	durch Dreieck
Messrate	20 Messungen/s

digital:

Anzeige/Ziffernhöhe	7-Segment-Ziffern / 20 mm
Stellenzahl	4 $\frac{3}{4}$ -stellig \cong 31000 Schritten
Überlaufanzeige	„OL“ wird angezeigt
Polaritätsanzeige	„-“ Vorzeichen wird angezeigt, wenn Pluspol an „L“
Messrate	2 Messungen/s

Anzeigefresh

V $\overline{=}$, V \sim , A, Ω , \rightarrow , °C	2 pro Sekunde
Hz	1 pro Sekunde

Stromversorgung

Batterie	2 x 1,5 V Mignonzelle Alkali-Mangan-Zellen nach IEC LR6
Betriebsdauer	mit Alkali-Mangan-Zellen: ca. 200 Std.
Batterietest	Anzeige der Batteriekapazität über 4-segmentiges Batteriesymbol „  “

Stromsparschaltung

Das Gerät schaltet sich automatisch ab,

- wenn der Messwert ca. 10 Minuten unverändert bleibt und während dieser Zeit kein Bedienelement betätigt wurde. Die Abschaltung kann deaktiviert werden.
- wenn die Batteriespannung ca. 2,0 V unterschreitet

Sicherungen

Bereich 300 μ A bis 10 A – Rückstellbarer Sicherungsautomat 15A/240VAC/50VDC,
– zusätzlich ist in Reihe zum Automaten eine Schmelzsicherung geschaltet, deren Defekt oder Fehlen automatisch erkannt wird (Anzeige „FUSE“):
T16A/500VAC, 6,3 mm x 32 mm
Schaltvermögen 1,5 kA bei 500 V AC und ohmscher Last

Elektrische Sicherheit

Schutzklasse II nach DIN EN 61140/VDE 0140-1
Messkategorie CAT II
Arbeitsspannung 300 V
Verschmutzungsgrad 2
Prüfspannung 2,3 kV~ nach IEC 61010-1/VDE 0411-1

Elektromagnetische Verträglichkeit EMV

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

Umgebungsbedingungen

Genauigkeitsbereich 0 °C ... +40 °C
Arbeitstemperaturen –10 °C ... +50 °C
Lagertemperaturen –25 °C ... +70 °C (ohne Batterien)
relative Luftfeuchte max. 75%, Betauung ist auszuschließen
Höhe über NN bis zu 2000 m
Einsatzort in Innenräumen, außerhalb: nur innerhalb der angegebenen Umgebungsbedingungen

Mechanischer Aufbau

Schutzart Gehäuse: IP 40, Anschlussbuchsen: IP 20

Tabellenauszug zur Bedeutung des IP-Codes

IP XY (1. Ziffer X)	Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern	IP XY (2. Ziffer Y)	Schutz gegen Eindringen von Wasser
2	$\geq 12,5$ mm \varnothing	0	nicht geschützt
4	$\geq 1,0$ mm \varnothing	0	nicht geschützt

Abmessungen 146 mm x 118 mm x 44 mm

Gewicht ca. 450 g mit Batterien



Achtung!

Trennen Sie das Gerät vom Messkreis bevor Sie zum Batterie- oder Sicherungsaustausch das Gerät öffnen!

16.1 Batterie

Überzeugen Sie sich vor der ersten Inbetriebnahme oder nach Lagerung Ihres Gerätes, dass die Batterien Ihres Gerätes nicht ausgelaufen sind. Wiederholen Sie diese Kontrolle danach in regelmäßigen kurzen Abständen.

Bei ausgelaufener Batterie müssen Sie, bevor Sie das Gerät wieder in Betrieb nehmen, den Batterie-Elektrolyt sorgfältig mit einem feuchten Tuch vollständig entfernen und eine neue Batterie einsetzen. Wenn auf der Anzeige das Zeichen „“ erscheint, dann sollten Sie so bald wie möglich die Batterie wechseln. Das Gerät arbeitet mit zwei 1,5 V-Batterien nach IEC R 6 oder IEC LR 6.

Batterie austauschen



Achtung!

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

- ⇨ Klappen Sie das Gerät zu.
- ⇨ Stecken Sie eine Münze oder einen ähnlichen Gegenstand in den Schlitz zwischen Gehäuse und Batteriefachdeckel und drücken Sie diesen nach unten, bis der Batteriefachdeckel aufspringt.
- ⇨ Klappen Sie das Gerät vollständig auf und nehmen Sie den Batteriefachdeckel ab.
- ⇨ Setzen Sie zwei 1,5 V-Mignonzellen nach IEC R6 oder IEC LR6 entsprechend den angegebenen Polaritätssymbolen in das Batteriefach ein.
- ⇨ Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf und drücken Sie diesen an, bis er hörbar einrastet.
- ⇨ Bitte entsorgen Sie die verbrauchten Batterien umweltgerecht!

16.2 Sicherungen

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

Bereich 10 A

Beim Messen hoher Wechselströme ist ein Summen des 15 A-Automaten normal. Wenn im aktiven Strommessbereich der 15 A-Automat den Stromkreis unterbrochen hat, wird „FUSE“ auf der Digitalanzeige eingeblendet, gleichzeitig ertönt ein Signalton. Versichern Sie sich, dass der rote Stift im ausgelösten Zustand herausgesprungen ist, d.h. kein Verkleben oder Verschweißen vorliegt. Schließen Sie in der Schalterstellung Durchgangsprüfung die Buchsen Ω und 15 A kurz, in der Anzeige muss „OL“ stehen.



Achtung!

Prüfen Sie den Messstromkreis und beseitigen Sie die Überlastursache, bevor Sie „AUTO FUSE“ durch Druck auf den Auslöseknopf wieder aktivieren.

Die Sicherung in Reihe zum Sicherungsautomaten darf nur vom Service-Personal ersetzt werden.

16.3 Gehäuse / Öffnen des Gerätes / Reparatur

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.

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.

16.4 Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung

Bei dem Gerät handelt es sich um ein Produkt der Kategorie 9 nach ElektroG (Überwachungs- und Kontrollinstrumente). Dieses Gerät fällt unter die WEEE-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 mit dem Hausmüll entsorgt werden. Bezüglich der Altgeräte-Rücknahme wenden Sie sich bitte an unseren Service.

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), Cd (Cadmium) oder Quecksilber (Hg).

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



17 Multimetermeldungen

Meldung	Funktion	Bedeutung
FUSE	Strommessung	Sicherung defekt bzw. Automat ausgelöst
	in allen Betriebsarten	die Batteriespannung ist unter 2,0 V gesunken
OL	Messen in allen Betriebsarten	Signalisierung eines Überlaufs

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 • Germany
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 unsere jeweiligen Vertretungen oder Niederlassungen zur Verfügung.

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

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

19 Produktsupport

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

Gossen Metrawatt GmbH

Hotline Produktsupport

Telefon +49 911 8602-0

Telefax +49 911 8602-669

E-Mail support@gossenmetrawatt.com

Nachdruck DAkkS-Kalibrierschein

Sofern Sie einen Nachdruck des DAkkS-Kalibrierscheins zu Ihrem Gerät bestellen, geben Sie bitte die Kennziffern aus dem obersten und untersten Feld des Kalibrierzeichens an. Die Serien-Nr. Ihres Geräts benötigen wir hierzu nicht.

© Gossen Metrawatt GmbH

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

Edited in Germany • Subject to change, errors excepted • PDF version available on the Internet

Rédigé en Allemagne • Sous réserve de modifications et d'erreurs • Une version PDF est à votre disposition dans Internet

Alle Handelsmarken, eingetragenen Handelsmarken, Logos, Produktbezeichnungen und Firmennamen sind das Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer

All trademarks, registered trademarks, logos, product names, and company names are the property of their respective owners

Toutes les marques, marques déposées, logos, désignations de produits et noms de sociétés sont la propriété exclusive de leurs propriétaires respectifs.

 **GOSSEN METRAWATT**

Gossen Metrawatt GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Germany

Telefon/Phone +49 911 8602-0
Telefax/Fax +49 911 8602-669
E-Mail/E-mail info@gossenmetrawatt.com
Web www.gossenmetrawatt.com