

METRAHit® 27

METRAHit® 27M: Digital-Multimeter und Milliohmmeter

METRAHit® 27I: Digital-Multimeter, Milliohmmeter und Megohmmeter

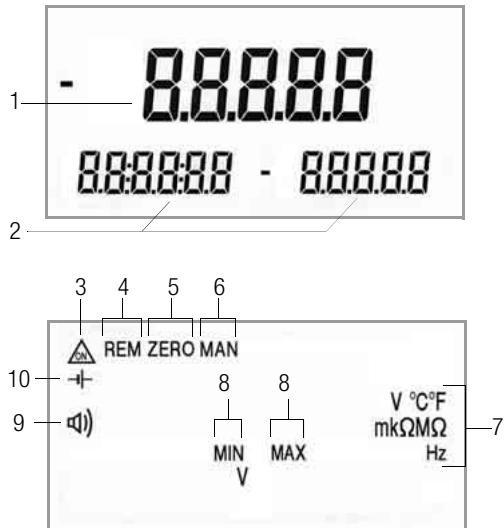
3-349-207-02

1/1.03





- 1 Anzeige (LCD)
- 2 ON/OFF Taste für EIN / AUS
Betriebsart Menü: Wechsel in Untermenüs/Bestätigung von Eingaben
METRA-HZ® 271: Hintergrundbeleuchtung EIN / AUS
- 3 DATA/CLEAR Taste für die Funktion Messwert speichern, löschen und MIN/MAX
Betriebsart Menü: Auswahl einzelner Menüpunkte entgegen der Flussrichtung, Erhöhen von Werten
- 4 MAN/AUTO Taste für manuelle Messbereichswahl
Betriebsart Menü: Auswahl einzelner Menüpunkte in Flussrichtung, Erniedrigen von Werten
- 5 FUNC/ESC Taste für Auswahl von Funktionen, Starttaste ISO-Messung
Betriebsart Menü: Verlassen der Menüebene und Rücksprung in eine höhere, Verlassen der Parametereingabe ohne zu speichern
- 6 Drehschalter für Messfunktionen
- 7 Anschlussbuchsen *
- 8 Anschluss für Ladenetzteil (nur bei eingelegten Akkus!)



Symbole der Digitalanzeige

- 1 Hauptanzeige mit Komma- und Polaritätsanzeige
- 2 Nebenanzeigen mit Komma- und Polaritätsanzeige
- 3 \triangle : Multimeter im Dauerbetrieb, im Sendebetrieb blinkt ON mit der Sendefrequenz
- 4 REM: Speicherbetrieb, erlischt nach beendeter Schnittstellenkommunikation durch Tasten- oder Schalterbedienung
- 5 ZERO: Nullabgleich
- 6 MAN: manuelle Messbereichsumschaltung
- 7 Messeinheit (falls blinkend, siehe Kap. 11.2 auf Seite 15 und Kap. 15 auf Seite 23)
- 8 MIN/MAX: Anzeige des kleinsten/größten gespeicherten Wertes mit Zeitangaben
- 9 $\text{m}\ddot{\text{o}}$: Signalton eingeschaltet, Summer wird bei der entsprechenden Funktion aktiviert
- 10 $\text{-} \text{H}$: Batteriespannung zu niedrig (< 3,3 V), Batterien erneuern

* \perp Masse-Eingang
 S- Sense – nur für 4-Leiter-Messung bei $\Omega/\text{m}\Omega/\text{m}\Omega@1\text{A}$
 S+ Sense + nur für 4-Leiter-Messung bei $\Omega/\text{m}\Omega/\text{m}\Omega@1\text{A}$
 V; Ω ; $^{\circ}\text{C}$, $\text{M}\Omega$ Messeingang

Inhaltsverzeichnis

	Seite		Seite
1 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen	4	11 Isolationswiderstandsmessung [$M\Omega @ ... V$] (nur METRAHit® 27!)	14
2 Inbetriebnahme	5	11.1 Vorbereitung der Messung	14
3 Wählen der Messfunktionen und Messbereiche	6	11.2 Isolationswiderstandsmessung	15
3.1 Automatische Messbereichswahl	6	11.3 Ende der Messung und Entladung	15
3.2 Manuelle Messbereichswahl	6		
3.3 Schnelle Messungen	6		
4 Dreifach-Digitalanzeige	7		
5 Messwertspeicherung „DATA“ (-Hold / -Compare)	7	12 Bedienerführung – vom Einstiegsmenü InFO zu den Betriebs- und Messparametern	16
6 Minimalwert- und Maximalwertspeicherung „MIN/MAX“ mit Zeiterfassung	8	12.1 Messparameter Abtastrate $rAtE$	18
7 Spannungs- und Frequenzmessung	9	12.2 Speichern von Messwerten über die Taste DATA	18
7.1 Spannungsmessung [V]	9	12.2.1 INFO → MEMO/OCCUP – Abruf der Speicherbelegung	18
7.1.1 Nullpunkteinstellung im Messbereich 3 V DC	9	12.2.2 MEMO → CLEAr – Speicher löschen	18
7.1.2 Transiente Überspannungen	9	12.3 Standardeinstellungen („Default“-Werte aktivieren)	18
7.1.3 Spannungsmessung über 600 V	9	12.4 Sendebetrieb über Schnittstelle RS232	18
7.2 Frequenzmessung [Hz]	10		
8 Widerstands- und Diodenmessung	10	13 Technische Kennwerte	19
8.1 Widerstandsmessung [Ω] (2-Leiter-Messung)	10		
8.1.1 Nullpunkteinstellung im Messbereich 300 Ω und 3 k Ω	10	14 Wartung	22
8.2 Durchgangsprüfung bei Widerstandsmessung	11	14.1 Akkus und Batterien	22
8.3 Diodenmessung	11	14.2 Sicherungen	23
9 Milliohm-messung (4-Pol-Messung)	12	14.3 Gehäuse	23
9.1 Kompensation der Widerstände der Zuleitungen	12	15 Multimetermeldungen	23
9.1.1 Messung mit Kelvinsonde KC27	12	16 Zubehör	23
9.2 Kompensation der Thermospannung	12	17 Reparatur- und Ersatzteil-Service DKD-Kalibrierlabor und Mietgeräteservice	24
9.3 Milliohm-messung mit 200 mA bzw. 20 mA Gleichstrom [$m\Omega$] ..	13	18 Gewährleistung	24
9.4 Milliohm-messung mit 1 A Impuls-Messstrom [$m\Omega @ 1A$] (automatische Korrektur der Thermospannung bei 3 ... 300 m Ω) ..	13	19 Produktsupport	24
10 Temperaturmessung [$^{\circ}C$]	13		

1 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen

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

Das METRAHIT®²⁷ 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.

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.



Achtung!

Die maximal zulässige Spannung zwischen irgendeinem der Anschlüsse und Erde beträgt 600 V Kategorie II.



Achtung!

Die Nennspannung der Anlage darf 600 V nicht übersteigen. Führen Sie die Spannungsmessung nur in den Schalterstellungen V_— oder V_~ durch.

Ein Verwechseln der Multimeter-Buchsen mit den Sense-Buchsen kann das Gerät beschädigen und den Anwender gefährden!



Achtung!

Berührungsgefahr!

Während der Spannungsmessung können gefährliche Spannungen der außen liegenden Buchsen an die Sense-Buchsen durchgeschleift werden, daher diese nicht berühren.

- 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 oder betautem Gerät sind nicht zulässig.
- Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie die **Messbereiche nicht mehr als zulässig überlasten**. Die Grenzwerte finden Sie im Kap. 13 auf Seite 19.
- **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 600 V nicht übersteigt.**
- Die maximal zulässige Fremdspannung zwischen den Anschlüssen 7 und Erde in allen Schalterstellungen beträgt im Fehlerfall kurzzeitig 600 V_{eff}. Im mΩ-Bereich löst die Sicherung bei Fremdspannung > 3 V aus.
- Rechnen Sie damit, dass an Messobjekten (z.B. defekten Geräten, nach dem Prüfen des Wicklungswiderstandes von Schaltschützen etc.) unvorhergesehene Spannungen auftreten können; so können z.B. Kondensatoren gefährliche Restladungen aufweisen. Führen Sie sicherheitshalber immer zuerst eine Prüfung auf Spannungsfreiheit in den Schalterstellungen V_— und V_~ durch.
- Zur Vermeidung von größeren Schäden im Gerät bei angelegter Fremdspannung (innerhalb der zulässigen Grenzwerte) ist der mΩ-Messkreis mit einer Sicherung F1,6/1000 V ausgerüstet, der diese Messkreise beim Auftreten höherer Ströme im Störungsfall während der Dauer der Überlastung hochohmig macht.
- Stecken Sie das Ladenetzteil nicht ein, wenn im Gerät anstatt Akkus Batterien eingesetzt sind.



Warnung!

Das Gerät darf nicht in explosionsgefährdeten Zonen betrieben oder in eigensichere Stromkreise eingeschaltet werden.

Bedeutung der Symbole auf dem Gerät



Warnung vor einer Gefahrenstelle
(Achtung, Dokumentation beachten!)



Erde



Ladenetzteilanschluss zum Aufladen der Akkus
(wiederaufladbare Batterien)



Durchgängige doppelte oder verstärkte
Isolierung

CAT II

Gerät der Überspannungskategorie II



Zeichengenehmigung durch CSA
in Vorbereitung



EG-Konformitätskennzeichnung

DKD-Kalibrierzeichen (rote Marke):



Zählnummer
Deutscher Kalibrierdienst – 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 bzw. die Prüfspitzen beschädigt sind,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen (z.B. Feuchtigkeit, Staub, Temperatur), siehe Umgebungsbedingungen auf Seite 21.

2 Inbetriebnahme

Akkus oder Batterien

Beachten Sie zum richtigen Einsetzen der Akkus oder Batterien unbedingt das Kap. 14.1.



Warnung!

Bei eingesetzten Batterien darf das Netzteil nicht angeschlossen werden: Explosionsgefahr!



Achtung!

Bei niedrigem Ladungszustand der Akkus ist es möglich, dass das Gerät wegen der internen Spannungsüberwachung:

- gar nicht einschaltet
- unmittelbar wieder ausschaltet
- bei Belastung im $m\Omega$ -Bereich wieder ausschaltet.
In diesem Fall wechseln Sie die Akkus oder laden Sie diese auf.



Achtung!

Verwenden Sie das Ladenetzteil nur zum Laden der Akkus!

Es darf kein Ladenetzteil angeschlossen werden, dessen Ausgangsspannung 4,2 V überschreitet; ansonsten besteht die Gefahr, dass die interne Spannungsregelung des Milliohmmeters zerstört wird. Bei Einsatz eines anderen Ladenetzteils, als den als Zubehör lieferbaren NA4/500, erlischt der Garantieanspruch.

Gerät manuell einschalten

- ❖ Drücken Sie die Taste ON/OFF. Solange Sie die Taste in gedrückter Stellung halten, werden alle Segmente der Flüssigkristallanzeige (LCD) dargestellt. Die LCD ist auf der Seite 2 abgebildet. Das Einschalten wird durch einen kurzen Signalton quittiert. Nach dem Loslassen der Taste ist das Gerät messbereit.

Gerät über PC einschalten

Nach Übertragung eines Datenblocks durch den PC schaltet sich das Multimeter ein. Siehe auch Kap. 12.4.

Automatisches Einschalten

Das Multimeter schaltet sich in der Betriebsart Senden oder Speichern automatisch ein.



Hinweis!

Elektrische Entladungen und Hochfrequenzstörungen können falsche Anzeigen verursachen und den Messablauf blockieren. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein; dann ist es zurückgesetzt. Sollte der Versuch erfolglos sein, dann trennen Sie die Akkus kurzzeitig von den Anschlusskontakten.

Einstellen von Uhrzeit und Datum

Siehe Kap. 12 auf Seite 16.

Gerät manuell ausschalten

- Drücken Sie die Taste ON/OFF solange, bis in der Anzeige OFF erscheint.

Das Ausschalten wird durch zwei kurze Signaltöne quittiert.

Automatische Abschaltung des Multimeters – „SLEEP MODE“

Ihr Gerät schaltet sich automatisch aus, wenn ca. 10 Minuten weder eine Taste noch der Drehschalter betätigt wurde. Das Ausschalten wird durch einen kurzen Signalton quittiert.

Sendemodus: hier wird jedoch zunächst überprüft, ob die Speicherrate auf einen Wert größer als 10 s eingestellt wurde. Nach 10 Minuten wird das Gerät abgeschaltet, jedoch 10 s vor einer neuen Speicherung wird das Gerät wieder aktiviert. Anschließend wird das Gerät wieder ausgeschaltet.

Im Sendebetrieb ist es möglich, das Gerät manuell mit der Taste ON/OFF zu aktivieren. Nach dieser Einschaltung geht das Gerät wieder in den „SLEEP MODE“ über.

Soll das Gerät endgültig ausgeschaltet werden, so muss das Gerät zuerst aktiviert und dann mit der Taste ON/OFF ausgeschaltet werden. Damit ist auch der Speicher- oder Sendebebetrieb beendet.

Für den **Sendemodus** empfehlen wir, das Gerät auf Dauerbetrieb zu schalten.

Ausgenommen von der automatischen Abschaltung ist der Dauerbetrieb.

Verhindern der automatischen Abschaltung

Sie können Ihr Gerät auch „DAUERND EIN“ schalten.

- Schalten Sie das Gerät bei gedrückter Taste FUNC durch Drücken der Taste ON/OFF ein. Die Funktion „DAUERND EIN“ wird auf der Anzeige mit dem Symbol Δ signalisiert.

LCD-Beleuchtung ein- oder ausschalten (nur METRAHit® 271)

- Drücken Sie beim bereits eingeschalteten Gerät die Taste „ON/OFF“ (2) kurz.

Nach ca. 2 Minuten schaltet sich die Beleuchtung automatisch ab.

Hinweis: Elektrische Entladungen und Hochfrequenzstörungen können falsche Anzeigen verursachen und den Messablauf blockieren. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein; dann ist es zurückgesetzt. Sollte der Versuch erfolglos sein, dann trennen Sie die Batterie kurzzeitig von den Anschlusskontakten.

Trennen Sie das Gerät vom Messkreis bevor Sie es öffnen und beachten Sie das Kap. 14.1 „Akkus und Batterien“!

3 Wählen der Messfunktionen und Messbereiche

3.1 Automatische Messbereichswahl

Das Multimeter hat eine Messbereichsautomatik für alle Messbereiche, ausgenommen Temperaturmessung, Diodentest sowie Durchgangsprüfung. Die Automatik ist nach dem

Einschalten des DMM in Funktion. Das Gerät wählt entsprechend der anliegenden Messgröße automatisch den Messbereich, der die beste Auflösung ermöglicht.

Bei der Umschaltung auf Frequenzmessung bleibt der vorher eingestellte Spannungsmessbereich erhalten.

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 bei $\pm \dots D - 1 D$
V~, V $\frac{m}{mV}$, Hz, Ω , $m\Omega$, 30/300 $m\Omega @ 1A$	4 ¼	31 000	2 800
$3m\Omega @ 1A$, $M\Omega @ ...V$	3 ¾	3 100	280

3.2 Manuelle Messbereichswahl

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.

\downarrow MAN/ AUTO	Funktion	Quittung	
		An- zeige	Signal- ton
kurz	manueller Betrieb ein: verwendeter Messbereich wird fixiert	MAN	1 x
kurz	Schaltfolge bei: V: 3 V \rightarrow 30 V \rightarrow 300 V \rightarrow 600 V \rightarrow 3 V \rightarrow ... Hz: 300 Hz \rightarrow 3 kHz \rightarrow 300 Hz \rightarrow ... Ω : 30 M Ω \rightarrow 300 M Ω \rightarrow 3 k Ω \rightarrow 30 k Ω \rightarrow 300 k Ω \rightarrow 3 M Ω \rightarrow ... $m\Omega$: 30 m Ω \rightarrow 300 m Ω \rightarrow 3 Ω \rightarrow 30 Ω \rightarrow 300 Ω \rightarrow ... $m\Omega @ 1A$: 3 m Ω \rightarrow 30 m Ω \rightarrow 300 m Ω \rightarrow 3 M Ω \rightarrow ...	MAN	1 x
lang	Rückkehr zur automatischen Bereichswahl	—	2 x

Während der Funktion MIN/MAX, ist die automatische Messbereichswahl außer Funktion.

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, so dass ab dem zweiten Messwert schneller gemessen wird.

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

4 Dreifach-Digitalanzeige

Die drei Digitalanzeigen, eine Haupt- und zwei Nebenanzeigen, zeigen den Messwert komma- und vorzeichenrichtig an. Dazu werden die gewählte Messeinheit eingeblendet. Bei der Messung von Gleichgrößen erscheint ein Minuszeichen vor den Ziffern, wenn der positive Pol der Messgröße am „L“-Eingang anliegt.

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

V AC, V DC, Hz, Ω , $\text{m}\Omega$, 30/300m Ω @1A: 30999
3m Ω @1A, $\text{M}\Omega$ @...V: 3099

Die Digitalanzeige wird für die einzelnen Messgrößen unterschiedlich oft aktualisiert.



Während die Hauptanzeige unmittelbar nach dem Einschalten des Multimeters erscheint, müssen die beiden Nebenanzeigen durch Betätigen der Taste DATA/CLEAR aktiviert werden. (ausgenommen Stellung $\text{M}\Omega@...V$, wo die Nebenanzeigen unmittelbar nach der Anwahl der Funktion erscheinen)

Hierdurch wird vermieden, dass ein zu Beginn der Messung vorhandener (undefinierter) Zustand, z.B. ein Leerlauf, ständig als Maximalwert eingeblendet wird.

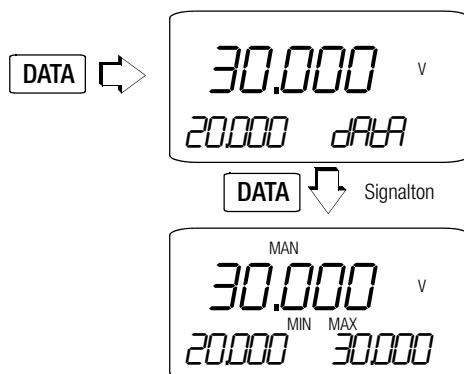
Bei den folgenden Flussdiagrammen wird der Rahmen der Ausgangsanzeige jeweils mit stärkerer Strichstärke dargestellt.

5 Messwertspeicherung „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 blendet das Gerät den Messwert in der Nebenanzeige links ein und gibt 2x Signal. Gleichzeitig erscheint „MAN“ und weist darauf hin, dass der Messbereich jetzt manuell einstellbar ist. Sie können nun die Prüfspitzen von der Messstelle abnehmen und den Messwert auf der Nebenanzeige ablesen. Wenn der Messwert dabei den in der Tabelle genannten Grenzwert unterschreitet wird das Gerät für eine neue Speicherung reaktiviert,

die Anzeige „dRfR“ blinkt. Der Messwert wird in den nicht-flüchtigen Speicher abgelegt.



Weicht der neu gespeicherte Messwert vom ersten Messwert um weniger als 0,33% vom Messbereich ab, dann ertönt das Signal (DATA-Compare) zweimal.

Funktion DATA	\Downarrow DATA	Bedingung		Reaktion am Gerät	
		Mess- bereiche	Messwert- grenzen (Digit)	Nebenanzeige MW	dRfR
Einschalten	kurz				wird einge- blendet kurz
Speichern		V $\Omega \rightarrow$ Hz	> 10% v. B OL > 10% v. B	wird ange- zeigt	kurz 2x ²⁾
Reaktivieren ¹⁾		V $\Omega \rightarrow$ $\text{M}\Omega$ Hz	< 10% v. B OL < 10% v. B	gespei- cherter MW	blinkt
Aufheben	kurz			wird ge- löscht	
Wieder- einschalten	lang kurz				kurz

¹⁾ Reaktivieren durch Unterschreiten der angegebenen Messwertgrenzen

²⁾ Beim ersten Speichern eines Messwertes doppelter Signalton.

Bei anschließendem Festhalten nur dann 2x, wenn der aktuelle, festgehaltene Wert vom ersten gespeicherten Wert um weniger als 0,33% vom Messbereich abweicht abhängig von der Auflösung.

Legende

B = Messbereich, MW = Messwert

Die Funktion DATA wird ausgeschaltet, wenn Sie die Taste DATA nochmals lang drücken, wenn Sie den Drehschalter betätigen oder wenn Sie das Gerät aus- und wieder einschalten.

6 Minimalwert- und Maximalwertspeicherung

„MIN/MAX“ mit Zeiterfassung

Zur Langzeitbeobachtung von Messgrößen können die Minimal- und die Maximalwerte in den Nebenanzeigen eingebunden werden.

⇒ Drücken Sie zweimal DATA: die aktuellen MIN- und MAX-Werte erscheinen in den Nebenanzeigen.

Während der Funktion MIN/MAX, ist die automatische Messbereichswahl außer Funktion.

⇒ Für die Anzeige des MIN-Wertes und die Zeit des Auftretens drücken Sie erneut DATA.

⇒ Für die Anzeige des MAX-Wertes und die Zeit des Auftretens drücken Sie wiederholt DATA.

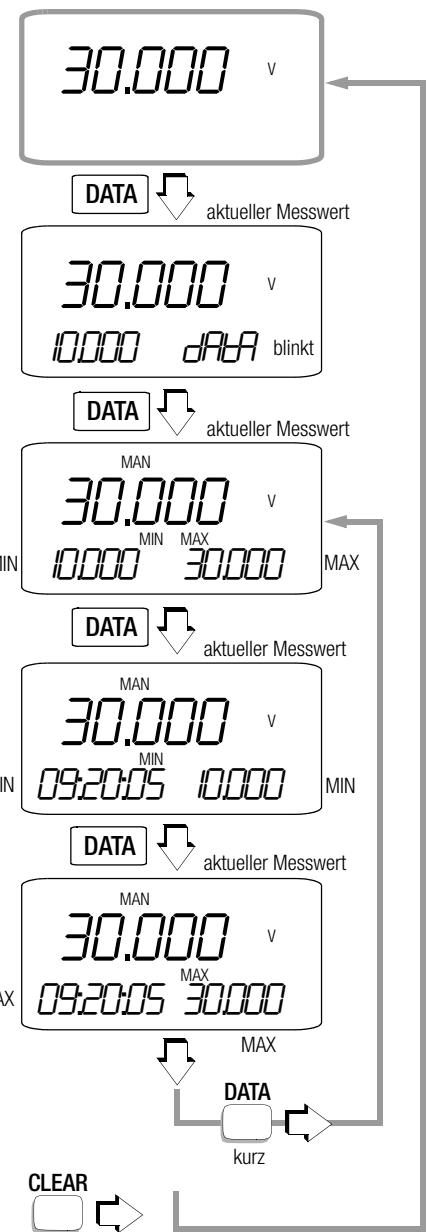
Die Werte MIN und MAX werden gelöscht, wenn Sie die Taste CLEAR „lang“ (ca. 1 s) drücken, wenn Sie den Drehschalter betätigen oder wenn Sie das Gerät aus- und wieder einschalten.

Funktion MIN/MAX	↓ DATA	MIN- und MAX- Messwerte / Messzeiten	Reaktion am Gerät		
			Anzeige	Neben- anzeige	Signal- ton
1. Speichern	2 x kurz ↓ ↓	werden gespeichert		MIN und MAX	1 x
2. Speichern und Anzei- gen	kurz ↓	aktueller Messwert		t und MIN	1 x
	kurz ↓			t und MAX	1 x
	kurz ↓		wie 1.	wie 1.	1 x
Aufheben	lang ↓	werden gelöscht	wird gelöscht	wird gelöscht	2 x

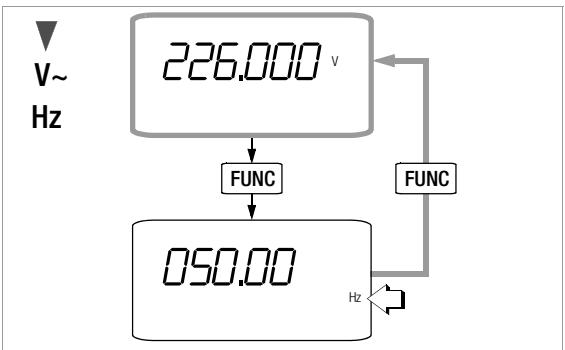


Hinweis!

Innerhalb von 2 ... 4 s je nach Messfunktion nach einem Messbereichswechsel werden keine neuen MIN/MAX-Werte berechnet, damit sich die Messwerte stabilisieren können.



7 Spannungs- und Frequenzmessung



7.1 Spannungsmessung [V]

- Wählen Sie die, der Messgröße entsprechende, Spannungsart V \equiv oder V~/Hz über Drehschalter.
- Schließen Sie die Messleitungen wie abgebildet an. Die Anschlussbuchse „L“ sollte dabei an möglichst erdnahem Potential liegen.
- Schalterstellung V~/Hz:** Bei jedem Drücken der Taste FUNC wird abwechselnd zwischen Spannungs- und Frequenzmessung umgeschaltet und die Umschaltung durch einen Signaltón quittiert. Die jeweilige Messgröße wird auf der LCD angezeigt.



Hinweis!

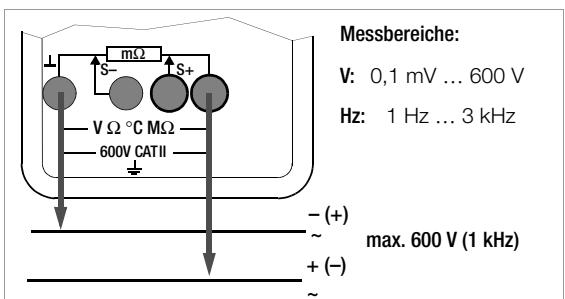
Im Bereich 600 V warnt Sie ein Intervallton, wenn der Messwert den Messbereichsendwert überschreitet.



Achtung!

Vergewissern Sie sich, dass keine Ω , $m\Omega$ -, $M\Omega$ - oder $^{\circ}\text{C}$ -Messfunktion eingeschaltet ist, wenn Sie Ihr Multimeter zur Spannungsmessung anschließen!

Werden die Abschaltgrenzwerte der Sicherungen bei Fehlbedienung überschritten, dann besteht Gefahr für Sie und Ihr Gerät!



7.1.1 Nullpunkteinstellung im Messbereich 3 V DC

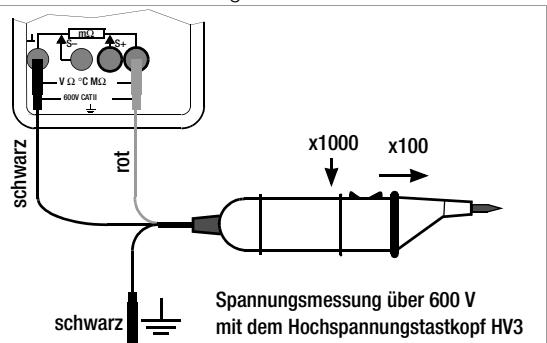
- Wählen Sie den Messbereich 3 V \equiv .
 - Schließen Sie die Messleitungen an das Gerät an und verbinden Sie die freien Enden.
 - Drücken Sie die Taste FUNC.
- Das Gerät quittiert die Nullpunkteinstellung mit einem Signalton, auf der LCD werden „0.0000 V“ und das Symbol „ZERO“ angezeigt. Die im Augenblick des Drückens gemessene Spannung dient als Referenzwert (2000 Digit). Er wird von den danach gemessenen Werten automatisch abgezogen. Bei Änderung des Messbereiches (Taste MAN) bleibt die Funktion ZERO (in Anzeige und Speicher) nur für den gewählten Messbereich erhalten.
- Die Nullpunkteinstellung können Sie löschen
 - durch erneutes längeres Drücken der Taste FUNC, wobei ein zweimaliger Signalton das Löschen bestätigt,
 - durch Ausschalten des Gerätes.

7.1.2 Transiente Überspannungen

Das Multimeter ist gegen transiente Überspannungen bis 4 kV mit 1,2/50 μ s Stirn-/Halbwertzeit geschützt. Wenn bei Messungen, z.B. an Transformatoren oder Motoren mit größerer Impulsdauer zu rechnen ist, empfehlen wir in diesen Fällen unseren Messadapter KS30. Er schützt vor transienten Überspannungen bis 6 kV mit 10/1000 μ s Stirn-/Halbwertzeit. Die Dauerbelastbarkeit beträgt 1200 V_{eff}. Der zusätzliche Einflusseffekt bei Verwendung des Messadapters KS30 beträgt ca. -2%.

7.1.3 Spannungsmessung über 600 V

Spannungen über 600 V können Sie mit einem Hochspannungstastkopf messen, z.B. HV3¹⁾ bzw. HV30²⁾ von GOSSEN METRAWATT GMBH. Der Masseanschluss ist dabei unbedingt zu erden. Beachten Sie dabei die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen!



¹⁾ HV3: 3 kV

²⁾ HV30: 30 kV, nur für DC-Spannungen

7.2 Frequenzmessung [Hz]

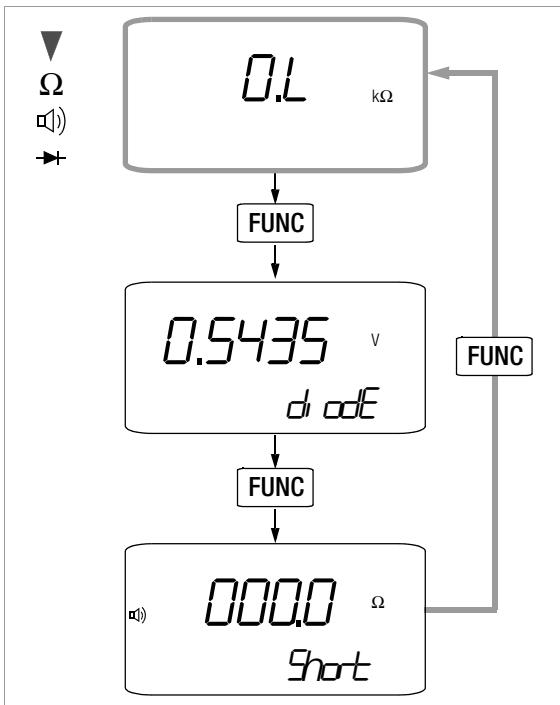
- ▷ Wählen Sie mit dem Drehschalter die Messfunktion V~/Hz.
- ▷ Legen Sie die Messgröße wie zur Spannungsmessung an.
- ▷ Durch kurzes Drücken der Taste FUNC gelangen Sie zur Frequenzmessung.
In der Hauptanzeige wird die Frequenz angezeigt.
Sie können nachträglich den Messbereich für die Frequenz wählen durch Drücken der Taste MAN/AUTO.
Der zuletzt eingestellte Spannungsmessbereich bleibt eingeschaltet.
- ▷ Sie können von Frequenzmessung auf Wechsel-Spannungsmessung zurückschalten durch 1x Drücken der Taste FUNC. Das Gerät bestätigt dies mit einem Signalton.



Hinweis!

Frequenzmessungen sind nur bei einem Nulldurchgang des Messsignals möglich (AC-Kopplung).

8 Widerstands- und Diodenmessung



8.1 Widerstandsmessung [Ω] (2-Leiter-Messung)

- ▷ Überzeugen Sie sich, dass das Messobjekt spannungs-frei ist, siehe Kap. 7.1. Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis und beschädigen das Gerät!
- ▷ Stellen Sie den Drehschalter auf „ Ω “.
- ▷ Schließen Sie den Prüfling wie abgebildet an.

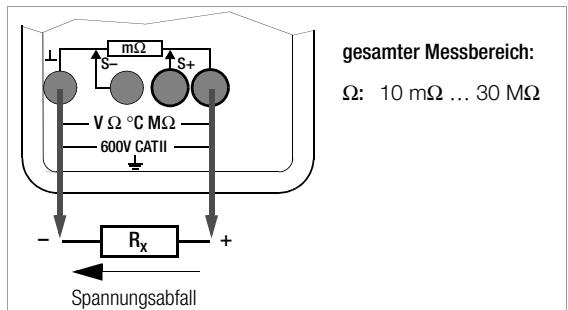


Hinweis!

Hochohmige Messungen im Bereich 3 M Ω /30 M Ω

Bei sehr hochohmigen Widerständen kann der kapazitive Einfluss der Messperson bzw. der Messleitung den Messwert verfälschen.

Verwenden Sie daher kurze oder abgeschirmte Messleitungen.



8.1.1 Nullpunkteinstellung im Messbereich 300 Ω und 3 k Ω

Bei der Messung kleiner Widerstandswerte in den Bereichen 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.
- ▷ Drücken Sie die Taste FUNC.
Das Gerät quittiert die Nullpunkteinstellung mit einem Signalton, auf der LCD werden „000.00 Ω “ bzw. „0.0000 k Ω “ und das Symbol „ZERO“ angezeigt. Der im Augenblick des Drückens gemessene Widerstand dient als Referenzwert (max. 20 Ω bzw. 200 Ω bzw. 2000 Digit). Er wird von den danach gemessenen Werten automatisch abgezogen. Bei Änderung des Messbereiches (Taste MAN) bleibt die Funktion ZERO (in Anzeige und Speicher) erhalten.
- ▷ Die Nullpunkteinstellung können Sie löschen
 - durch erneutes längeres Drücken der Taste FUNC, wobei ein zweimaliger Signalton das Löschen bestätigt,
 - durch Ausschalten des Gerätes.

8.2 Durchgangsprüfung bei Widerstandsmessung

Bei eingeschalteter Funktion „Signalton “ und ausschließlich im Messbereich 0 ... 310 Ω gibt das Gerät im Bereich 0 ... ca. 10 Ω einen Dauerton ab.

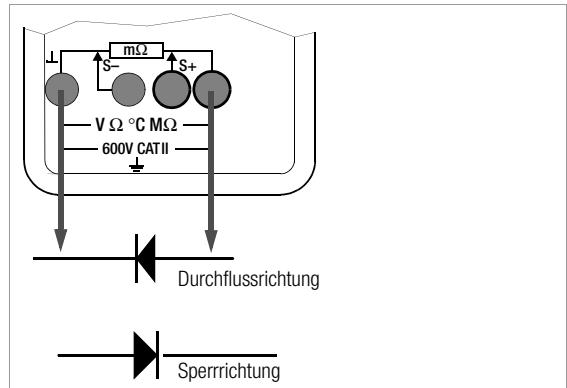
Das Messgerät zeigt Überlauf „ OL “ für $R_d > 310 \Omega$ an.

Durchgangsprüfung ein-/ausschalten (Signalton)

- ▷ Stellen Sie den Drehschalter auf „ $\Omega/\rightarrow/\text{mΩ}$ “.
- ▷ Drücken Sie sofort die Taste FUNC bis  und „Short“ angezeigt werden, vorausgesetzt die Anschlussbuchsen sind offen (Anzeige D.L).
- ▷ Legen Sie die Messleitungen an das Prüfobjekt an.
- ▷ Durch nochmaliges Drücken der Taste FUNC wechselt das Messgerät zur Widerstandsmessung.

8.3 Diodenmessung

- ▷ Überzeugen Sie sich, dass das Messobjekt spannungsfrei ist, siehe Kap. 7.1. Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis!
- ▷ Stellen Sie den Drehschalter auf „ $\Omega/\rightarrow/\text{mΩ}$ “.
- ▷ Durch kurzes Drücken der Taste FUNC gelangen Sie zum Diodenstest, vorausgesetzt die Anschlussbuchsen sind offen (Anzeige D.L), die Einheit „V“ und „ $d\downarrow \text{ adE}$ “ wird eingebendet.
- ▷ Schließen Sie den Prüfling wie abgebildet an.



Durchlassrichtung bzw. Kurzschluss

Das Messgerät zeigt die Durchlassspannung in Volt an. Solange der Spannungsfall den max. Anzeigewert von 3 V nicht überschreitet, können Sie auch mehrere in Reihe geschaltete Elemente oder auch Referenzdioden prüfen.

Sperrrichtung oder Unterbrechung

Das Messgerät zeigt Überlauf „ OL “ bei Diodenmessung jeweils für $U_d > 3,1 \text{ V}$ an. Der Messstrom ist immer ein Konstantstrom von ca. 1 mA.



Hinweis!

Parallel zur Diode liegende Widerstände und Halbleiterstrecken verfälschen das Messergebnis!

9 Milliohm-messung (4-Pol-Messung)

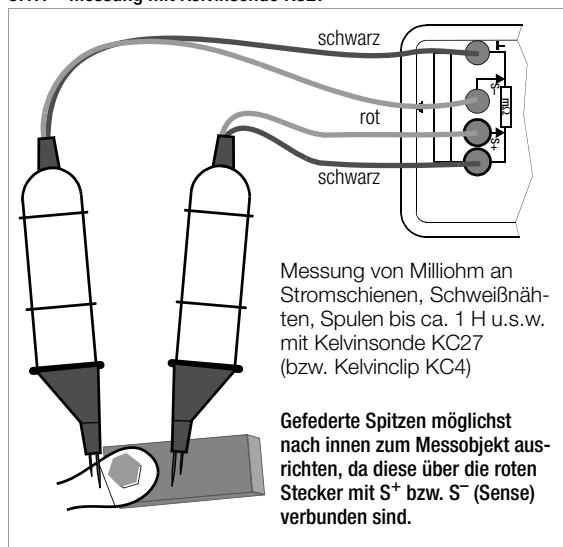
9.1 Kompensation der Widerstände der Zuleitungen

Der elektrische Widerstand ist ein Zweipol, der im allgemeinen auch nur zweipolig gemessen wird. Dies geschieht, in dem ein Messstrom definierter Größe durch das Messobjekt geleitet und der entstehende Spannungsfall gemessen wird; der Quotient aus beiden ergibt den gesuchten Widerstandswert.

Entscheidend für das Messergebnis sind die beiden Potentialpunkte, zwischen denen die Spannung gemessen wird. Jeder Widerstand zwischen diesen beiden Punkten trägt zum gemessenen Gesamtwiderstand bei. Hierzu zählen Übergangswiderstände ebenso, wie der Widerstand der Zuleitungen. Soll also ein sehr niederohmiger Widerstand gemessen werden, der beispielsweise wenige Milliohm große Kontaktwiderstand eines Schaltschützes, so müssen die Potentialpunkte der Spannungsmessung aus dem Messgerät hinaus bis möglichst dicht an das Messobjekt geführt werden. Aus diesem Grunde besitzt dieses Messgerät, getrennte Anschlüsse für die Stromeinspeisung und die Spannungsmessung. Man nennt diese Art der Vierpolkontakteierung einen Anschluss nach Kelvin.

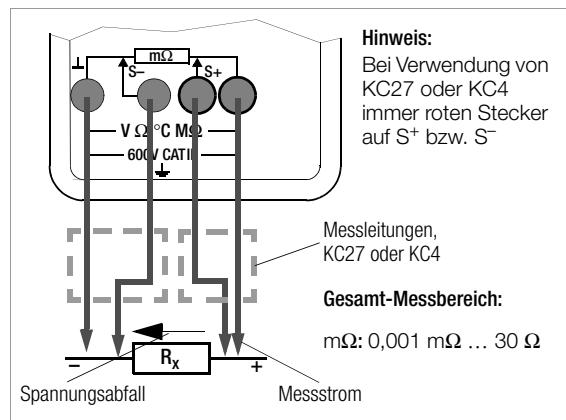
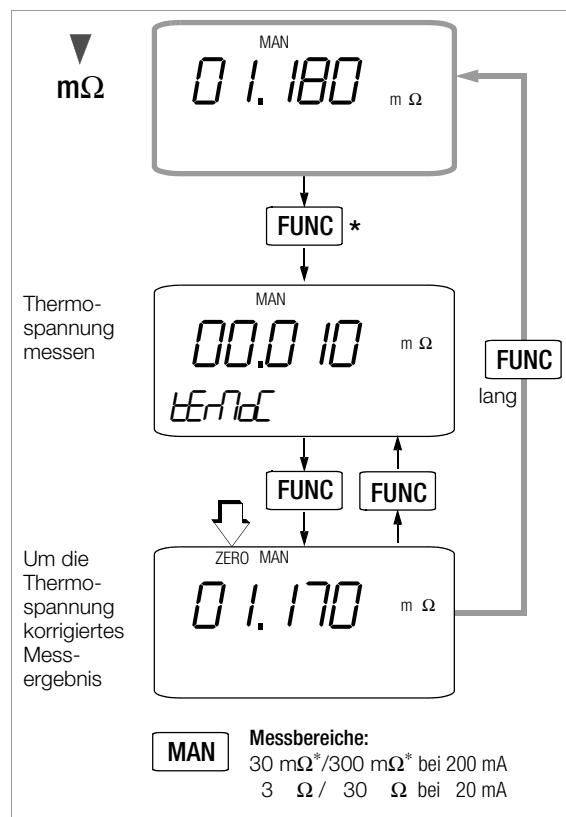
Einen einfachen, korrekten Anschluss ermöglichen die als Zubehör lieferbaren Kelvinclips KC4 und Kelvinsonden KC27.

9.1.1 Messung mit Kelvinsonde KC27



9.2 Kompensation der Thermospannung

Thermospannungen, die bei Material- und Temperaturunterschieden der Anschlüsse entstehen, können das Messergebnis verfälschen. Das Gerät verfügt deshalb in den relevanten Bereichen über eine automatische Thermospannungskompensation.



9.3 Milliohmmessung mit 200 mA bzw. 20 mA Gleichstrom [$m\Omega$]

- ▷ Überzeugen Sie sich, dass das Messobjekt spannungs-frei ist, siehe Kap. 7.1. Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis!
- ▷ Stellen Sie den Drehschalter auf „ $m\Omega$ “.
- ▷ Schließen Sie den Prüfling wie abgebildet an.
Einen einfachen, korrekten Anschluss ermöglichen die als Zubehör lieferbaren Kelvinclips KC4 und Kelvinsonden KC27. Der Widerstand der Stromanschlüsse sollte $< 1 \Omega$ sein.
- ▷ Wählen Sie ggf. den gewünschten Messbereich über die Taste MAN aus: $30 m\Omega$, $300 m\Omega$, 3Ω oder 30Ω .
Diese Messmethode eignet sich auch für Widerstände mit einer Induktivität von maximal 1 H.

Korrektur der Thermospannung im Messbereich $30/300 m\Omega$

- ▷ Drücken Sie die Taste FUNC zur Messung der Thermo-spannung. Warten Sie bis sich der Messwert stabilisiert hat. Dies kann einige Sekunden dauern in Abhängigkeit von der Induktivität. Drücken Sie anschließend die Taste FUNC erneut, um zur Milliohmmessung zurückzukehren. Die zukünftigen Messergebnisse werden nun um den zuvor gemessenen Wert korrigiert. In der Anzeige wird dies mit ZERO gekennzeichnet.

Messung an induktiven Prüfobjekten

Spulen z.B. von Motoren, Drosseln und Schaltschützen verfügen über hohe Induktivitäten. Jede Stromänderung an einer Induktivität, also auch das Zu- und Abschalten des Milliohm-meters oder eine Bereichsänderung, führen zu einer Span-nungsänderung. Diese kann erhebliche Größen aufweisen und im ungünstigsten Fall zu einer Lichtbogenbildung führen. Das Milliohmmeter ist hiergegen durch entsprechende Span-nungsableiter geschützt.

9.4 Milliohmmessung mit 1 A Impuls-Messtrom [$m\Omega@1A$] (automatische Korrektur der Thermospannung bei $3 \dots 300 m\Omega$)

- ▷ Überzeugen Sie sich, dass das Messobjekt spannungs-frei ist, siehe Kap. 7.1. Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis!
 - ▷ Stellen Sie den Drehschalter auf „ $m\Omega@1A$ “.
 - ▷ Schließen Sie den Prüfling wie abgebildet an.
Einen einfachen, korrekten Anschluss ermöglichen die als Zubehör lieferbaren Kelvinclips KC4 und Kelvinsonden KC27. Der Widerstand der Stromanschlüsse sollte $< 0,2 \Omega$ sein.
 - ▷ Wählen Sie ggf. den gewünschten Messbereich über die Taste MAN aus: $3 m\Omega$, $(30 m\Omega$ oder $300 m\Omega)$
- Eine Korrektur der Thermospannung erfolgt automatisch.

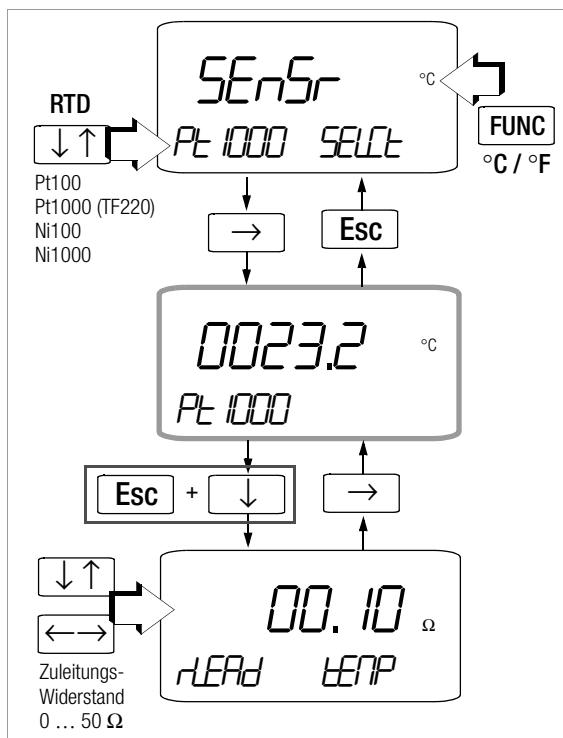


Hinweis!

Bei dieser Messung sollten aufgrund des erhöhten Strombedarfs die NiMH-Akkus eingelegt **und** das Ladenetzteil NA4/500 angeschlossen sein.

10 Temperaturmessung [$^{\circ}C$]

Die Temperaturmessung erfolgt mit Widerstands-Temperatur-sensoren, welche als Zubehör lieferbar sind. Die Messung wird in Zweipoltechnik durchgeführt. Der Zuleitungswider-stand ist mit $0,1 \Omega$ Defaultwert serienmäßig eingestellt.



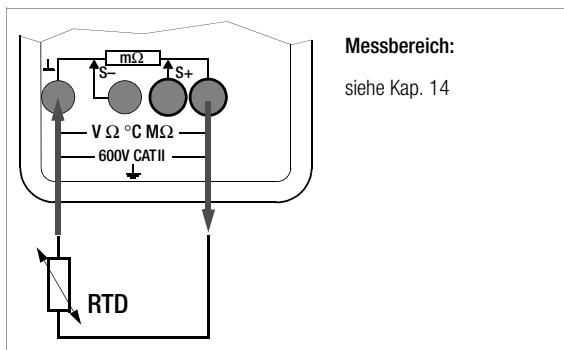
Einstellung von Temperatureinheit und Sensor

- ▷ Stellen Sie den Drehschalter auf „ $^{\circ}C$ “. Über Esc gelangen Sie ins Auswahlmenü für Temperatureinheit und Sensor (Fühlerart), *SEnSr* und *SELLE* werden eingeblendet.
- ▷ Durch Drücken der Taste FUNC können Sie zwischen der Temperatureinheit $^{\circ}C$ und $^{\circ}F$ umschalten.
- ▷ Wählen Sie die Fühlerart (RTD) über die Tasten $\downarrow\uparrow$ aus.
- ▷ Schließen Sie den Fühler an den beiden Buchsen an, siehe Bild.



Hinweis!

Eingestellte Werte für Temperatureinheit und Sensor bleiben auch nach Verlassen der Funktion oder Aus-schalten des Gerätes erhalten.



Einstellung des Zuleitungswiderstands

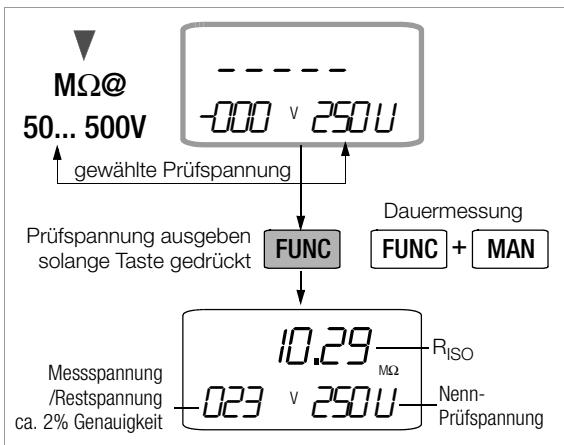
- ▷ Nach Auswahl eines Widerstandsthermometers gelangen Sie über die Taste → zur Messanzeige.
- ▷ Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten ← und ↓ wird das Menü für die Einstellung des Zuleitungswiderstands angezeigt, *RLEd* und *EEP* werden eingeblendet.
- ▷ Über die Tasten ← → wählen Sie die Dekade, d.h. die Position der Ziffer, die Sie ändern wollen und über die Tasten ↓ ↑ stellen Sie die jeweilige Ziffer ein.
- ▷ Sie verlassen das Menü nach Bestätigung der letzten Zifferposition durch → und gelangen so zurück zur Messanzeige. Der Zuleitungswiderstand bleibt gespeichert. Der Defaultwert ist 0,1 Ω. Die Eingabegrenzen liegen zwischen 0 und 50 Ω.



Hinweis!

Der eingestellte Werte für den Zuleitungswiderstand bleibt auch nach Verlassen der Funktion oder nach Ausschalten des Gerätes erhalten.

11 Isolationswiderstandsmessung [$M\Omega@...V$] (nur METRAHit® 271)



11.1 Vorbereitung der Messung



Hinweis!

Hochohmige Messungen

Bei sehr hochohmigen Widerständen kann der kapazitive Einfluss der Messperson bzw. der Messleitung den Messwert verfälschen. Verwenden Sie daher kurze oder abgeschirmte Messleitungen.

Beim Messen von hochohmigen Isolationswiderständen dürfen sich die Messleitungen nicht berühren.

- ▷ Stellen Sie den Funktionsschalter auf „ $M\Omega@50V$, $100V$, $250V$ oder $500V$ “, je nach gewünschter Prüfspannung.
- ▷ Schließen Sie den Prüfling wie auf der nächsten Seite abgebildet an.



Hinweis!

Fremdspannung

Die Schalterstellung $M\Omega@...V$ darf nur zur Isolationswiderstandsmessung benutzt werden (nicht zur Spannungsmessung).

Verschiedentlich anliegende Fremdspannung wird in dieser Schalterstellung jedoch unten links eingeblendet. Isolationswiderstände dürfen nur an spannungsfreien Objekten gemessen werden.

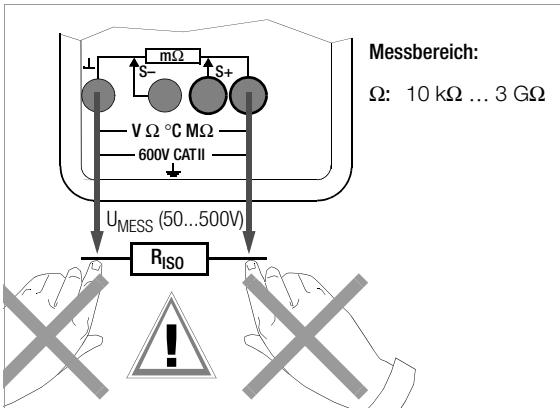
Ist in der Anlage eine Fremdspannung von > 50 V vorhanden, so wird die Isolationswiderstandsmessung blockiert. Auf dem LCD-Anzeigefeld wird weiterhin die Fremdspannung angezeigt. Liegt eine Spannung an, die größer als 610 V ist, so wird diese zusätzlich akustisch signalisiert.



Hinweis!

Überprüfen der Messleitungen

Die erste Prüfung sollte mit kurzgeschlossenen Messleitungen an den Prüfspitzen durchgeführt werden. Das Gerät muss nahezu Null Ω anzeigen. Hierdurch kann eine Unterbrechung bei den Messleitungen festgestellt werden.



Achtung!

Berühren Sie **nicht** die leitenden Enden der beiden Prüfspitzen, wenn das Gerät zur Messung von Isolationswiderständen eingeschaltet ist.

Es kann ein Strom von 1,5 mA (im Messgerät begrenzt) über Ihren Körper fließen, der zwar keine lebensgefährlichen Werte erreicht, der elektrische Schlag ist jedoch merklich spürbar.

Messen Sie hingegen an einem kapazitiven Prüfobjekt, z.B. an einem Kabel, so kann sich dieses, je nach gewählter Nennspannung, bis auf ca. $\pm 600 \text{ V}$ aufladen.

Das Berühren des Prüflings nach dem Messen kann in diesem Fall lebensgefährlich sein!

11.2 Isolationswiderstandsmessung

- ▷ Halten Sie die Taste FUNC zur Isolationswiderstandsmessung solange gedrückt, bis die Anzeige stabil ist.



Achtung!

Während der Messung blinkt die gewählte und ausgegebene Prüfspannung.

Achtung Berührungsgefahr!

Während der Messung wird in der Fremd- bzw. Restspannungsanzeige die aktuelle Spannung am Prüfling eingeblendet. Diese ist geringfügig kleiner als die Nennspannung.

Mit Loslassen der Taste FUNC wird die Isolationswiderstandsmessung beendet. Der zuletzt gemessene Isolationswiderstand R_{ISO} bleibt in der Anzeige erhalten.

Bei der Isolationswiderstandsmessung ist die Messbereichsautomatik aktiv. Eine manuelle Einstellung des Messbereichs ist nicht vorgesehen.



Hinweis!

Bei der Isolationswiderstandsmessung werden die Akkus des Gerätes stark belastet. Drücken Sie die Multifunktionstaste nur solange, wie dies zur Ableitung erforderlich ist. Führen Sie die unten beschriebene Dauermessung nur durch, falls unbedingt erforderlich.

Verwenden Sie ausschließlich NiMH-Zellen.

Dauermessung

- ▷ Einschalten: Drücken Sie kurzzeitig die gelbe Multifunktions- und die Taste AUTO/MAN gleichzeitig. Dies wird durch den Signalton bestätigt.
- ▷ Abschalten: Drücken Sie kurz die gelbe Multifunktions-taste.

11.3 Ende der Messung und Entladung

Nach Beenden der Messung wird eine eventuell noch vorhandene Restspannung angezeigt, die durch Leitungskapazitäten bedingt sein kann. Diese Ladungen werden über den Innenwiderstand von $2 \text{ M}\Omega$ schnell entfernt. Der Kontakt zum Objekt muss jedoch weiterhin bestehen. Das Absinken der Spannung können Sie direkt in der Fremd- bzw. Restspannungsanzeige verfolgen.

Trennen Sie den Anschluss erst, wenn die Spannung < 25 V ist!

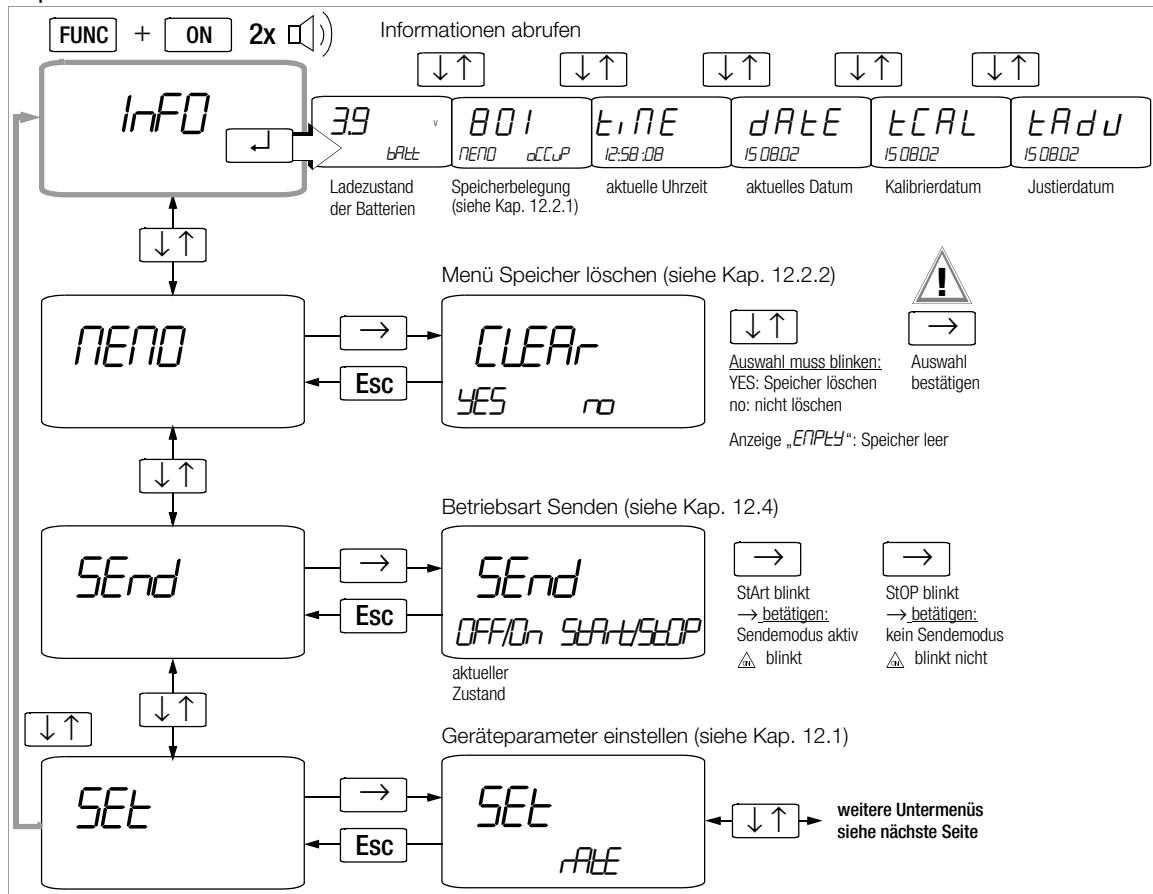
12 Bedienerführung – vom Einstiegsmenü Info zu den Betriebs- und Messparametern

Die Bedienerführung über das Einstiegsmenü „Info“ ermöglicht den Abruf von Informationen, die Speicheraktivierung und Abfrage der Speicherbelegung, die Aktivierung der Schnittstelle sowie die Einstellung von Geräteparametern.

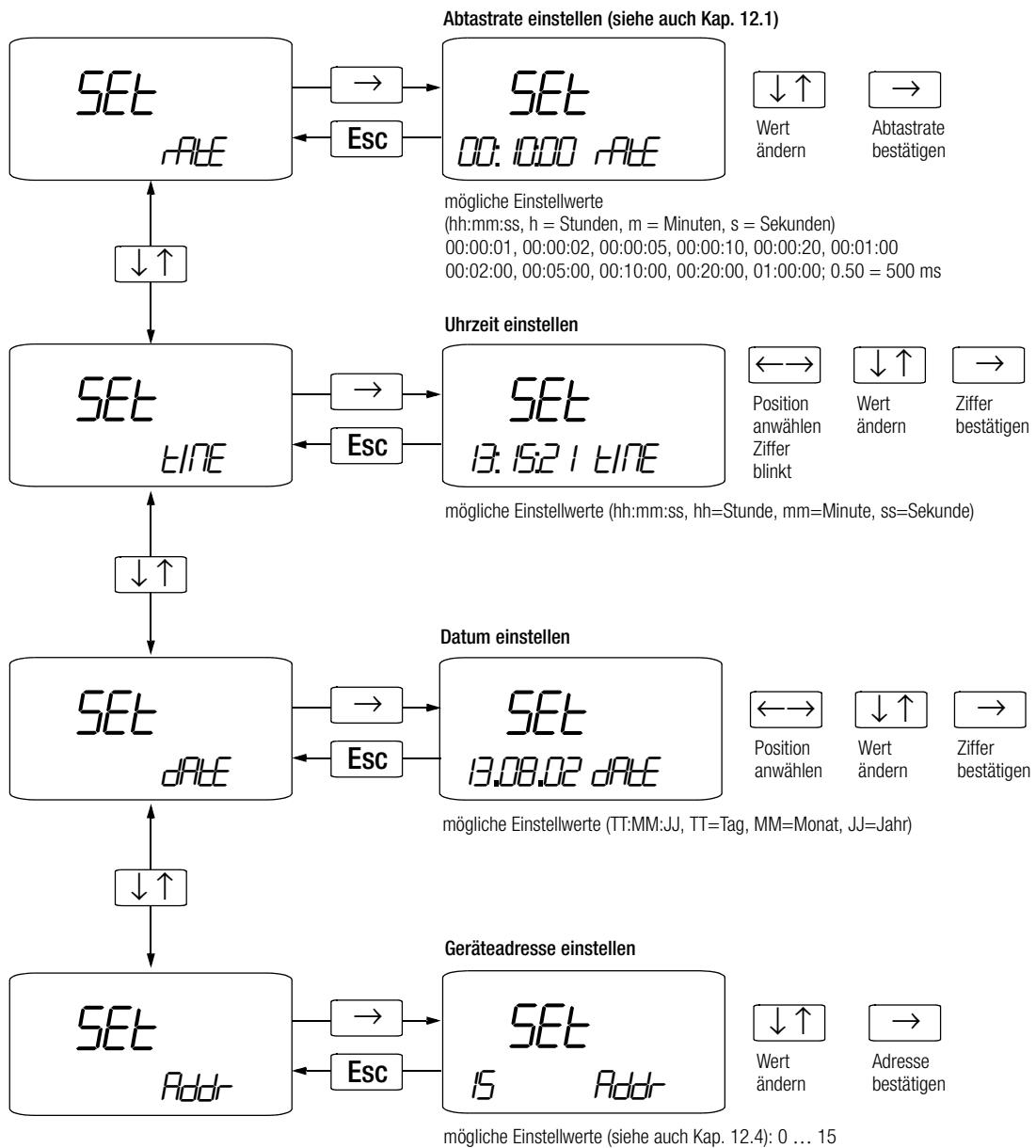
- ⇒ Sie gelangen zum Einstiegsmenü „Info“, indem Sie bei eingeschaltetem Gerät die Tasten FUNC und ON gleichzeitig solange drücken, bis in der Anzeige „Info“ erscheint.
- ⇒ Durch wiederholtes Betätigen der Taste ↓↑ gelangen Sie vom Hauptmenü „Info“ zu den anderen Hauptmenüs „NEND“, „SEND“, „SET“ und wieder zurück nach „Info“.
- ⇒ Sie gelangen nach Anwahl des gewünschten Hauptmenüs in die zugehörige Untermenüebene durch Betätigen von →.
- ⇒ Durch wiederholtes Betätigen der Tasten ↓↑ wählen Sie den gewünschten Parameter aus.

- ⇒ Um den oder die entsprechenden Parameter im Untermenü zu verändern bestätigen Sie mit →.
 - ⇒ Nach Anwahl der Ziffernposition über die Tasten ←→ und Einstellen der Ziffern über die Tasten ↓↑ gelangen Sie mit → jeweils zur nächsten Ziffernposition und anschließend zurück zum Hauptmenü oder zum nächsten Untermenü.
 - ⇒ Sie erreichen den Messmodus, indem Sie die Taste ESC sofort drücken, bis die Messanzeige erscheint.
 - ⇒ Zum Abschalten des Multimeters drücken Sie die Taste ON/OFF bis die Anzeige erlischt.
- Eine Übersicht über die Menüstruktur finden Sie auf den folgenden Seiten.

Haupt- und Untermenüs



Fortsetzung von Vorseite



12.1 Messparameter Abtastrate *rAtE*

Die Abtastrate bestimmt das zeitliche Intervall, nach dessen Ablauf der jeweilige Messwert zur Schnittstelle oder zum Messwertspeicher übertragen wird.

Für verschiedene Messgrößen gelten bestimmte Grenzwerte bei der Abtastrate, die nicht unterschritten werden können, siehe untenstehende Tabelle.

Messgröße	Abtastrate
V ---	0,5 s
V \sim , $\rightarrow \square \square$	0,5 s
mΩ, $\Omega \square \square$, °C (Pt100, Pt1000)	0,5 s
Hz	1 s
mΩ@1A	1,5 s

12.2 Speichern von Messwerten über die Taste DATA

Das Gerät verfügt über einen quarzuhr-synchronisierten Messwertspeicher (32 kB), der durchschnittlich 1000 Messwerte umfasst. Das Minimum liegt bei 800 Messwerten. Das Maximum liegt bei 1200 Messwerten.

Die Daten werden gespeichert und können mit METRAwin®10 direkt zum PC übertragen werden. Bei entladenen Akkus und Austausch von Batterien oder Akkus müssen Uhr und Datum neu gestellt werden.

Die zu speichernden Messwerte werden in sogenannten Blöcken gespeichert. Messwerte derselben Messfunktion werden im gleichen Block gespeichert.

Es können nur Absolutwerte und absolute Zeitangaben gespeichert werden, keine Relativ- oder Δ-Werte und keine relativen Zeitangaben.

Der Speicherinhalt kann ausschließlich mit Hilfe eines PCs, einem IR-Adapter (BD232) und der Auswertesoftware METRAWin®10 ausgelesen werden.

Die gespeicherten Messdatenblöcke bleiben auch bei versorgungsspannungslosem Gerät erhalten.

Vorbereitungen für den Speicherbetrieb

- ⇒ Wählen Sie zunächst die gewünschte Messfunktion und einen sinnvollen Messbereich.
- ⇒ Prüfen Sie vor längeren Messwertaufnahmen den Ladestand der Batterien, siehe Kap. 14.1 auf Seite 22. Schließen Sie ggf. das Ladenetzteil an.

12.2.1 INFO → MEMO/OCCUP – Abruf der Speicherbelegung

Innerhalb des Menüs „INFO“ können Sie die Speicherbelegung abrufen. Die Hauptanzeige gibt die aktuelle Speicherbelegung in Prozent zwischen 001 % und 100 % an.

12.2.2 MEMO → CLEAr – Speicher löschen



Achtung!

Diese Funktion löscht alle gespeicherten Messwerte.

12.3 Standardeinstellungen („Default“-Werte aktivieren)

Sie können Ihre bisher vorgenommenen Änderungen rückgängig machen und die Standardeinstellungen wieder aktivieren. Dies kann nach Auftreten von Software- oder Hardwareproblemen sinnvoll sein.

- ⇒ Halten Sie die Tasten FUNC, MAN und DATA gleichzeitig gedrückt und schalten Sie mit ON das Gerät ein.

12.4 Sendebetrieb über Schnittstelle RS232

Das METRAHi®27 ist zur Übertragung von Messdaten zum PC mit einer bidirektionalen Infrarot-Schnittstelle ausgerüstet. Die Werte werden optisch mit Infrarotlicht durch das Gehäuse auf einen Schnittstellen-Adapter (Zubehör BD232) übertragen, der auf das Instrument aufgesteckt wird. Die RS232-Schnittstelle eines Adapters ermöglicht die Verbindung zum PC über ein Schnittstellenkabel.

Darüber hinaus können Befehle und Parameter vom PC zum Instrument übertragen werden. Hierzu gehören:

- Einstellen und Auslesen der Messparameter,
- Auswählen von Messfunktion und -bereich,
- Starten der Messung,
- Auslesen der Messwerte.

Schnittstelle aktivieren

Das Einschalten der Schnittstelle für den Sendebetrieb erfolgt manuell wie unten beschrieben. In dieser Betriebsart überträgt das Gerät ständig die Messdaten über den angeschlossenen Schnittstellenadapter zum PC.

Das Aktivieren der Schnittstelle für den Empfangsbetrieb (Instrument empfängt Daten vom PC) erfolgt automatisch durch Ansprechen vom PC aus.

Starten des Sendebetriebs über Menüfunktionen

INFO ↓ SEnd → StArt →

Der Schnittstellenbetrieb wird auf der Anzeige durch das Blinken des Symbols \triangle signalisiert.

Automatische An- und Abschaltung im Sendebetrieb

Sofern die Übertragungsrate 20 s oder länger ist, schaltet sich die Anzeige zwischen zwei Abtastungen automatisch ab, um die Batterie zu schonen.

Ausnahme: Dauerbetrieb.

Bei Auftreten eines Ereignisses schaltet sich die Anzeige automatisch wieder ein.

Schnittstellenparameter einstellen

Addr – Adresse

Werden mehrere Instrumente über Schnittstellenadapter an den PC angeschlossen, so benötigt jedes Gerät eine eigene Adresse. Für das erste Gerät sollte die Adresse 1 eingestellt werden, für das zweite Gerät die Adresse 2 usw. Wird nur ein Multimeter angeschlossen, so sollte eine Adresse zwischen 1 und 14 eingestellt werden. Die Adresse 15 wird nicht für die Adressierung verwendet, d.h. in dieser Einstellung antwortet das Gerät immer, unabhängig von der eigentlichen Adresse.

13 Technische Kennwerte

Mess-funktion	Messbereich	Auflösung bei Mess-bereichsendwert 4¾ 30000 / 3¾ 3000 ¹⁾	Eingangsimpedanz		Eigenabweichung der höchsten Auflösung bei Referenzbedingungen ±(...% v. M. + ... D)		Überlastbarkeit ³⁾				
			DC	AC ⁶⁾	DC	AC ⁶⁾	Wert	Zeit			
			2,1 MΩ	2,1 MΩ // < 50 pF	0,1 + 10 ⁴⁾	0,2 + 10 (>500D)	600 V DC AC eff Sinus	dauernd			
V	3 V	100 µV	2,1 MΩ	2,1 MΩ // < 50 pF	0,1 + 10 ⁴⁾	0,2 + 10 (>500D)					
	30 V	1 mV	2,1 MΩ	2,1 MΩ // < 50 pF	0,1 + 5	0,2 + 10 (>500D)					
	300 V	10 mV	2,1 MΩ	2,1 MΩ // < 50 pF	0,1 + 5	0,2 + 10 (>500D)					
	600 V	100 mV	2,1 MΩ	2,1 MΩ // < 50 pF	0,1 + 5	0,2 + 10 (>500D)					
	Leerlaufspannung		Messstrom ca.		±(...% v. M. + ... D)						
mΩ@1A (4 L)	3 mΩ	0,001 mΩ	3,5...4 V	1 A ⁷⁾	1 + 10		±0,6 V	dauernd			
	30 mΩ	0,001 mΩ	3,5...4 V	1 A ⁷⁾	0,5 + 10						
	300 mΩ	0,01 mΩ	3,5...4 V	1 A ⁷⁾	0,5 + 10						
mΩ (4 L)	30 mΩ	0,01 mΩ	3,5...4 V	200 mA	0,25 + 10		±0,6 V	dauernd			
	300 mΩ	0,01 mΩ	3,5...4 V	200 mA							
	3 Ω	0,1 mΩ	3,5...4 V	20 mA							
	30 Ω	1 mΩ	3,5...4 V	20 mA							
Ω (2 L)	300 Ω	10 mΩ	3,5...4 V	1 mA	0,1 + 10 ⁴⁾		600 V DC AC eff Sinus	max. 10 s			
	3 kΩ	100 mΩ	3,5...4 V	100 µA	0,1 + 5 ⁴⁾						
	30 kΩ	1 Ω	3,5...4 V	20 µA	0,1 + 5						
	300 kΩ	10 Ω	3,5...4 V	20 µA	0,1 + 5						
	3 MΩ	100 Ω	3,5...4 V	10 µA	0,1 + 5						
A)	300 Ω	1 kΩ	3,5...4 V	10 µA	1,5 + 10						
	300 Ω	0,1 Ω	3 V	1 mA	1 + 5						
→←	3 V	0,1 mV	3 V	1 mA	1 + 5						
	Prüfspannung			Messstrom							
MΩ@...V	30 MΩ	0,01 MΩ	50/100/250/500 V	<1,5 mA	2 + 10		600 V DC/AC	max. 10 s			
	300 MΩ	0,1 MΩ	50/100/250/500 V		2 + 10						
	3000MΩ ¹⁰⁾	1 MΩ	50/100/250/500 V		3 + 10						
	f _{min} ²⁾		±(...% v. M. + ... D)								
Hz	300 Hz	0,01 Hz	1 Hz	0,05 + 5 ⁵⁾			600 V AC	dauernd			
	3 kHz	0,1 Hz									
	Temperatur-sensor	Messbereich	Auflösung	Eigenabweichung der höchsten Auflösung bei Referenzbedingungen ±(...% v. M. + ... D) ⁸⁾							
°C/F	Pt 100 ⁹⁾	-200,0 ... +100,0 °C	0,1 °K	1 K + 5		600 V DC AC eff Sinus	max. 10 s				
		+100,0 ... +600,0 °C		0,5 + 5							
	Pt 1000	-200,0 ... +100,0 °C		1 K + 5							
		+100,0 ... +600,0 °C		0,5 + 5							
	Ni 100	-60,0 ... +180,0 °C		0,5 + 5							
	Ni 1000	-60,0 ... +180,0 °C		0,5 + 5							

¹⁾ Anzeige: 3½ Stellen im Bereich 3 mΩ@1A, 30 mΩ, **A**), MΩ@...V; für die Speicherung und Übertragung von Messwerten ist auch eine andere Abtastrate einstellbar im Menü RTxE

²⁾ niedrigste messbare Frequenz bei sinusförmigem Messsignal symmetrisch zum Nullpunkt

³⁾ bei 0 ... + 40 °C

⁴⁾ bei Funktion „Nullpunkteinstellung“ aktiv, Anzeige ZERO

⁵⁾ Bereich 3 V-: U_E = 0,15 V_{eff/rms} ... 3 V_{eff/rms}
 30 V-: U_E = 1,5 V_{eff/rms} ... 30 V_{eff/rms}
 300 V-: U_E = 15 V_{eff/rms} ... 300 V_{eff/rms}
 600 V-: U_E = 30 V_{eff/rms} ... 600 V_{eff/rms}

⁶⁾ Impuls-Messstrom mit Periode von T = 1 s

⁷⁾ zuzüglich Führerabweichung

⁸⁾ Temperaturwert wird ermittelt anhand der Kennlinie aus EN 60751

¹⁰⁾ Bei sehr hochohmigen Widerständen > 300 MΩ kann der kapazitive Einfluss der Messperson bzw. der Messleitung den Messwert verfälschen. Verwenden Sie daher kurze oder abgeschirmte Messleitungen.

Legende

M = Messwert, B = Messbereich, D = Digit, 2/4 L = 2/4-Leiter-Messung

Einflussgrößen und Einflusseffekte

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße/ Messbereich ¹⁾	Einflusseffekt ± (... % v. M. + D)/10 K
Temperatur	0 ... +21 °C und	V DC	0,1 + 5
		V AC	0,5 + 5
		mΩ@ 1 A 4L	1 + 5
		mΩ@ 200 mA 4L	1 + 5
		300 Ω ... 300 kΩ 2L	0,2 + 5
	+25...+40 °C	3 MΩ 2L	0,5 + 5
		30 MΩ 2L	1 + 5
		Isolation 30 MΩ ... 3 GΩ	2 + 5
		Hz	0,1 + 5
		°C (RTD)	0,5 + 10

¹⁾ Mit Nullpunkteinstellung

Einflussgröße	Frequenz	Messgröße/ Messbereich	Einflusseffekt ²⁾ ± (... % v. M. + D)
Frequenz V _{AC}	> 20 Hz ... 45 Hz	3 V bis 600,0 V	2 + 10
	> 65 Hz ... 1 kHz		

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

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße/ Messbereich ¹⁾	Einflusseffekt
Relative Luftfeuchte	75 % 3 Tage Gerät aus	alle Messgrößen	1 x Eigenabweichung

¹⁾ Mit Nullpunkteinstellung

Einflussgröße	Einflussbereich	Messbereich	Dämpfung ±dB
Gleichakt-störspannung	Störgröße max. 600 V ~	V DC	> 90 dB
	Störgröße max. 600 V ~ 50 Hz, 60 Hz Sinus	30 V ~	> 80 dB
		300 V ~	> 70 dB
		600 V ~	> 60 dB
Serien-störspannung	Störgröße V~, jeweils Nennwert des Messbereiches, max. 600 V ~, 50 Hz, 60 Hz Sinus	V =	> 60 dB
	Störgröße max. 600 V DC	V ~	> 60 dB

Echtzeituhr

Genauigkeit	±1 min/Monat
Temperatureinfluss	50 ppm/K

Referenzbedingungen

Umgebungstemperatur	+23 °C ± 2 K
Relative Feuchte	40 ... 60 %
Frequenz der Messgröße	45 ... 65 Hz
Kurvenform der Messgröße	Sinus, Abweichung zwischen Effektiv- und Gleichrichtwert < 0,1 %
Akkuspannung	3,6 V ± 0,2 V

Einstellzeit

Einstellzeit (nach manueller Bereichswahl)

Messgröße/ Messbereich	Einstellzeit der Digitalanzeige	Sprungfunktion der Messgröße
V DC, V AC	1,5 s	von 0 auf 80 % des Messbereichsendwertes von ∞ auf 50 % des Messbereichsendwertes
mΩ@ 1 A 4L	2 s	
mΩ	1,5 s	
300 Ω ... 3 MΩ	2 s	
3 GΩ *	5 s	
■ Durchgang	< 50 ms	
►	1,5 s	
°C Pt100	max. 3 s	
>10 Hz	1,5 s	von 0 auf 50 % des Messbereichsendwertes

* ohne parallele Kapazität

Anzeige

LCD-Anzeigefeld (65 mm x 30 mm) mit Anzeige von maximal 3 Messwerten, Messeinheit, Stromart und verschiedenen Sonderfunktionen.

Anzeige / Ziffernhöhe	7-Segment-Ziffern Hauptanzeige: 12 mm Nebenanzeigen: 7 mm
Stellenzahl	4½-stellig ≤ 30999 Schritten
Überlaufanzeige	„D.L“ wird angezeigt
Polaritätsanzeige	“-“ Vorzeichen wird angezeigt, wenn Pluspol an „-“
LCD-Test	nach Einschalten des Geräts werden alle im Betrieb des METRAhit®27 ansteuerbaren Segmente kurzzeitig aktiviert
Hintergrundbeleuchtung	nur METRAhit®27

Stromversorgung

Akkus

METRAHit®27I (serienmäßig):
3 x 1,2 V/1600 mAh NiMH-Akkus
(AA-Size)

Batterien

METRAHit®27M:
3 x 1,5 V Mignon IEC LR6 (AA-Size)

Betriebsdauer mit 1600 mAh NiMH-Akkuset

Messfunktion	Strom [mA] /3,6 V	Betriebs- dauer [h]
V, Hz, Ω , $\frac{dV}{dt}$, °C	70	20
$m\Omega@1A$	700	2
$m\Omega@200mA$	260	5,4
$m\Omega@20mA$	85	16,5
$M\Omega@...V / 1 M\Omega$	100	15
Standby (MEM + Uhr)	0,15	6 Monate

zusätzlicher Verbrauch:

Schnittstellenbetrieb:

0,5 mA

LCD-Beleuchtung:

25 mA bei 3,6 V.

Bei Unterschreitung von 2,7 V schaltet sich das Gerät automatisch ab.

Akkutest

Automatische Anzeige des Symbols „ \downarrow “, wenn die Akkuspannung ca. 3,3 V unterschreitet (bei $m\Omega@1A < 3,1 V$).

Akkuladung

mit Ladenetzteil NA4/500 (Akkuset 1600 mAh: Ladezeit 14 h)

Sicherung

Schmelzsicherung für alle

$m\Omega$ -Messbereiche

FF (UR) 1,6 A/1000 V AC/DC;
6,3 mm x 32 mm;
Schaltvermögen 10 kA bei
1000 V AC/DC und ohmscher Last
bei Anzeige > 610 V im Bereich
600 V (Intervalltion 250 ms ein/aus)

Elektrische Sicherheit

Schutzklasse

II nach IEC 61010-1/EN 61010-1
/VDE 0411-1

Überspannungs-

Kategorie

Arbeitsspannung

Verschmutzungsgrad

Prüfspannung

II

600 V

2

3,5 kV~ nach IEC 61010-1/
EN 61010-1/VDE 0411-1

Elektromagnetische Verträglichkeit EMV

Störaussendung

EN 61326:2002 Klasse B

Störfestigkeit

EN 61326:2002

IEC 61000-4-2: 1995/A1: 1998

Leistungsmerkmal A:

8 kV Luftentladung

4 kV Kontaktentladung

IEC 61000-4-3: 1995/A1: 1998

Leistungsmerkmal B:

3 V/m

Datenschnittstelle

Mit Schnittstellenadapter BD232 als Zubehör

Datenübertragung

optisch mit Infrarotlicht durch das Gehäuse

Art

RS232C, seriell, gemäß DIN 19241

Baudrate bidirektional (Daten lesen und Parametrieren)

SI232-II: alle Baudaten

BD232: 9600 Baud

Umgebungsbedingungen

Genauigkeitsbereich

0 °C ... +40 °C

Arbeitstemperaturen

-10 °C ... +50 °C

Lagertemperaturen

-25 °C ... +70 °C (ohne Akkus)

relative Luftfeuchte

45% ... 75%,

Höhe über NN

Betäuung ist auszuschließen

Einsatzort

bis zu 2000 m

in Innenräumen,

außerhalb: nur innerhalb der angegebenen Umgebungsbedingungen

Mechanischer Aufbau

Schutzart

Gehäuse: IP 54,

Anschlussbuchsen: IP 20

84 mm x 195 mm x 35 mm

ca. 420 g mit Batterien

(ohne Gummischutzhülle GH18)



Achtung!

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

14.1 Akkus und Batterien



Warnung!

Bei eingesetzten Batterien darf das Netzteil nicht angeschlossen werden: Explosionsgefahr!

Akkuentnahme in Betriebspausen

Die integrierte Quarzuhr benötigt auch bei ausgeschaltetem Gerät Hilfsenergie und belastet den Akku. Vor längeren Betriebspausen (z.B. Urlaub) wird daher empfohlen, die Akkus zu entfernen. Hierdurch verhindern Sie Tiefentladung und Auslaufen der Akkus, welches unter ungünstigen Umständen zu Beschädigungen führen kann.

Ladezustand und Zustand der Akkus prüfen

Im Menü „Info“ können Sie sich über den aktuellen Ladezustand der Akkus informieren, siehe Kapitel 12 auf Seite 16: Func + On $\downarrow\uparrow$ InFO \rightarrow X.X V (bAtt).

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

- Bei ausgelaufenem Akku müssen Sie, bevor Sie das Gerät wieder in Betrieb nehmen, den Elektrolyt sorgfältig mit einem feuchten Tuch vollständig entfernen und einen neuen Akku einsetzen.
- Wenn auf der Anzeige das Zeichen „!“ erscheint, dann sollten Sie so bald wie möglich die Akkus wechseln oder aufladen. Sie können zwar noch weiterhin messen, müssen jedoch mit verringerter Messgenauigkeit rechnen. Entladene Akkus benötigen ca. 14 Stunden zum Aufladen. Die Aufladung erfolgt, sobald das Gerät mit dem Ladenetzteil verbunden wird. Bei tiefentladenen Akkus lässt sich das Gerät nicht einschalten. Lassen Sie das Gerät ca. 30 min. mit aufgestecktem Ladenetzteil anschaltet liegen und verfahren Sie dann wie zuvor beschrieben.



Achtung!

Ein Auslaufen von Akkus oder Batterien ist unbedingt zu vermeiden. Resultierende Schäden werden nicht durch die Garantie abgedeckt.

Akkus laden

Verwenden Sie zur Akkuladung nur das Ladenetzteil NA4/500 von GOSSEN METRAWATT GMBH. Dieses gewährleistet durch ein hochisoliertes Kabel Ihre Sicherheit sowie eine

sichere elektrische Trennung (Sekundärnenndaten 4,5 V / 500 mA). Ladedauer des Akkusets (1600 mAh) im Gerät ca. 14 h.

Land	Typ / Artikelnummer
Deutschland	Z218A
Nordamerika	Z218C
Großbritannien	Z218D

Vor Anschluss des Ladenetzteils an die Ladebuchse stellen Sie folgendes sicher:

- Akkus sind eingelegt, keine Batterien

- das Gerät ist allpolig vom Messkreis getrennt.

Setzen Sie das Ladenetzteil möglichst nur zur Akkuladung ein, nicht zum Messen, um Einflüsse zu vermeiden.

Akkus austauschen

- ⇒ Legen Sie das Gerät auf die Frontseite, lösen Sie die beiden Schrauben an der Rückseite und heben Sie das Gehäuseunterteil, von unten beginnend, ab. An der oberen Stirnseite werden Gehäuseober- und -unterteil mit Rasthaken zusammengehalten.
- ⇒ Nehmen Sie die Akkus aus dem Akkufach.
- ⇒ Setzen Sie drei 1,2 V-NiMH-Akkus entsprechend den angegebenen Polaritätssymbolen in das Akkufach ein.
- ⇒ Wichtig beim Zusammenbau: Setzen Sie zunächst das Gehäuseunterteil parallel auf (Bild), drücken Sie dann die beiden Gehäusehälften zuerst an der unteren (a), anschließend an der oberen (b) Stirnseite zusammen.



- ⇒ Befestigen Sie das Unterteil wieder mit den beiden Schrauben.



Achtung!

Das Gerät darf ohne aufgesetztes und festgeschraubtes Gehäuseunterteil nicht betrieben werden!

Batterien oder Akkus entsorgen

Entsorgen Sie Batterien oder Akkus, die nicht mehr leistungsfähig sind, ordnungsgemäß, dass heißt bei hierfür eingerichteten Sammelstellen.

14.2 Sicherungen

Die Sicherung liegt im Messpfad Messeingang. Wenn die Sicherung defekt ist, sind die Messungen in den Bereichen $m\Omega/\Omega$ -/ \rightarrow/\square fehlerhaft. Der Fehler im V-Bereich beträgt lediglich 10 %.

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

Überprüfung der eingebauten Sicherung

- ▷ Stellen Sie den Drehschalter in Messfunktion Ω .
- ▷ Schließen Sie die Buchsen „L“ und Ω kurz.
Anzeige < 0,2 Ω : Sicherung OK.
Anzeige ca. 200 k Ω : Sicherung defekt oder schlechter Kontakt der Sicherung.

Sicherung austauschen

- ▷ Öffnen Sie das Gerät wie zum Austauschen der Akkus.
- ▷ Nehmen Sie die defekte Sicherung z.B. mit Hilfe einer Prüfspitze heraus und ersetzen Sie diese durch eine neue.

Tabelle der zulässigen Sicherungen:

Typ	Abmessungen	Artikelnummer
FF (UR) 1,6 A/1000 V AC/DC (10 kA)	6,3 mm x 32 mm	Z109C *

* Diese Sicherungen sind jeweils im Zehnerpack bei unseren Vertriebsgesellschaften und Distributoren erhältlich.



Achtung!

Achten Sie unbedingt darauf, dass Sie nur die vorgeschriebene Sicherung einsetzen!
Bei Verwendung einer Sicherung mit anderer Auslöscharakteristik, anderem Nennstrom oder anderem Schaltvermögen besteht Gefahr für Sie und für Schutzdiode, Widerstände oder andere Bauteile.
Die Verwendung geflickter Sicherungen oder Kurzschließen des Sicherungshalters ist unzulässig.

14.3 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.

15 Multimetermeldungen

Folgende Meldungen werden bei Bedarf auf der Haupt- oder Nebenanzeige sichtbar. Meldungen über sichtbare Segmente siehe „Symbole der Digitalanzeige“ auf Seite 2.

Meldung	Funktion	Bedeutung
D, L	Messen	Signalisierung eines Überlaufs

Blinkende Messeinheit

Bei jedem METRAHit®27 werden sämtliche Messfunktionen im Werk entsprechend der technischen Spezifikation abgeglichen. Sofern eine Messeinheit blinkt, bedeutet dies, das die dort ermittelte und im Multimeter abgespeicherte Abgleichkonstante für diese Funktion nicht mehr zur Verfügung steht. In diesem Fall kann das Messergebnis von der Spezifikation abweichen. Wir empfehlen, das Gerät zu einem erneuten Abgleich an unseren Reparatur- und Ersatzteilservice zu senden (siehe Kap. 17).

16 Zubehör

Schnittstellenadapter BD232 (ohne Speicher) ermöglichen die Fernsteuerung des Instruments sowie die Übertragung von Messdaten von maximal sechs Multimeter zum PC (im Online-Modus bei METRAwin®10).

Software METRAwin®10

Die Software METRAwin®10 dient zur Verarbeitung und Darstellung von Messdaten in einem PC. Die Abtastung kann manuell mit einstellbarem Abtastintervall oder signalabhängig erfolgen. Die Speicherung im ASCII-Format kann von je zwei Triggerschwellen pro Messkanal sowie über die Systemzeit gesteuert werden.

Hardware: Sie benötigen

- einen WINDOWS-fähigen IBM-kompatiblen PC ab Pentium-CPU mit mindestens 64 MB Hauptspeicher
- einen VGA-Monitor
- eine Festplatte mit mindestens 40 MB freiem Speicherplatz
- ein 3,5"-Diskettenlaufwerk für Disketten mit 1,4 MB Speicherkapazität und CD-Laufwerk
- eine MICROSOFT kompatible Maus
- wenn Sie etwas ausdrucken wollen, einen Drucker, der von WINDOWS unterstützt wird.
- 1 serielle Schnittstelle COM1 oder COM2

Software: Sie benötigen

- MS WINDOWS 95, 98, ME, NT, 2000 oder XP.

17 Reparatur- und Ersatzteil-Service DKD-Kalibrierlabor* und Mietgeräteservice

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

**GOSSEN METRAWATT GMBH
Service-Center**
Thomas-Mann-Straße 20
90471 Nürnberg • Germany
Telefon +49-(0)-911-8602-0
Telefax +49-(0)-911-8602-253
E-Mail service@gmc-instruments.com

Diese Anschrift gilt nur für Deutschland.
Im Ausland stehen unsere jeweiligen Vertretungen
oder Niederlassungen zur Verfügung.

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

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

Kompetenter Partner

Die GOSSEN METRAWATT GMBH ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2000.

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

Vom **Prüfprotokoll** über den **Werks-Kalibrierschein** bis hin zum **DKD-Kalibrierschein** reicht unsere messtechnische Kompetenz. Ein kostenloses **Prüfmittelmanagement** rundet unsere Angebotspalette ab.

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

Als Kalibrierlabor kalibrieren wir natürlich herstellerunabhängig.

Servicedienste

- Hol- und Bringdienst
- Express-Dienste (sofort, 24h, weekend)
- Inbetriebnahme und Abrufdienst
- Geräte- bzw. Software-Updates auf aktuelle Normen
- Ersatzteile und Instandsetzung
- Helpdesk
- Seminare mit Praktikum
- Prüfungen nach BGV-A2 (VGB 4)
- DKD-Kalibrierlabor nach DIN EN ISO/IEC 17025
- Serviceverträge und Prüfmittelmanagement
- Mietgeräteservice
- Altgeräte-Rücknahme

Nachdruck DKD-Kalibrierschein

Sofern Sie einen Nachdruck des DKD-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.

18 Gewährleistung

Der Gewährleistungszeitraum für alle Mess- und Kalibierge- räte der Serie METRAHIT® beträgt 3 Jahre nach Lieferung. Für die Kalibrierung gilt ein Gewährleistungszeitraum von 12 Monaten. Die Gewährleistung umfasst Produktions- und Materialfehler, ausgenommen sind Beschädigungen durch nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch oder Fehlbedienung sowie jegliche Folgekosten.

19 Produktsupport

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GOSSEN METRAWATT GMBH
Hotline Produktsupport
Telefon +49-(0)-911-8602-112
Telefax +49-(0)-911-8602-709
E-Mail support@gmc-instruments.com