

Bedienungsanleitung

METRAHit[®] 28S

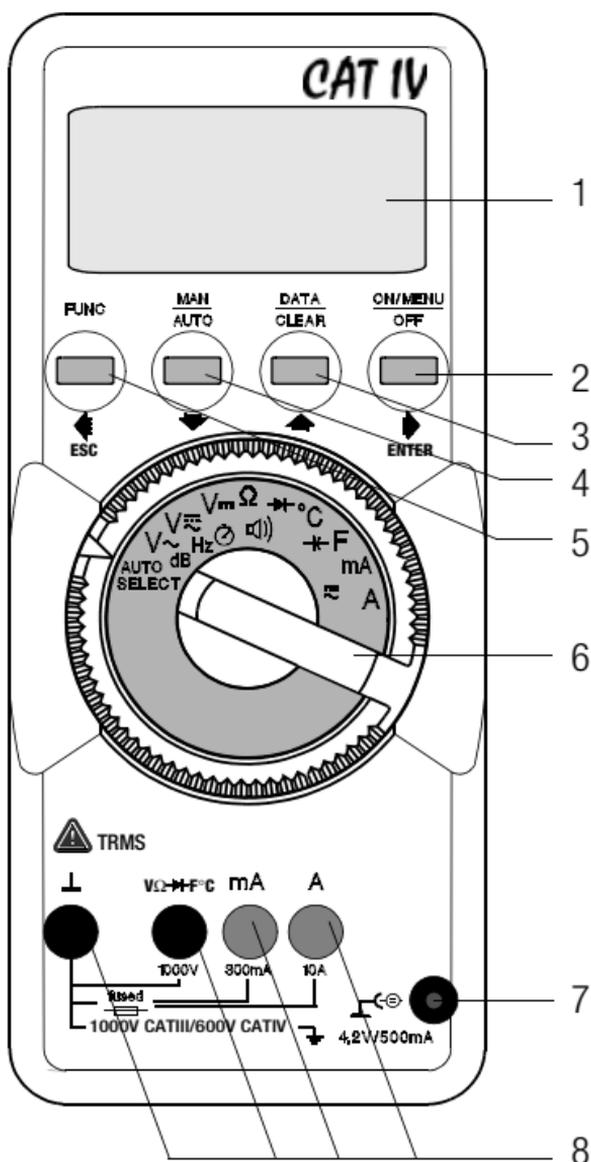
METRAHit[®] 29S

Präzisions-Digital-Multimeter

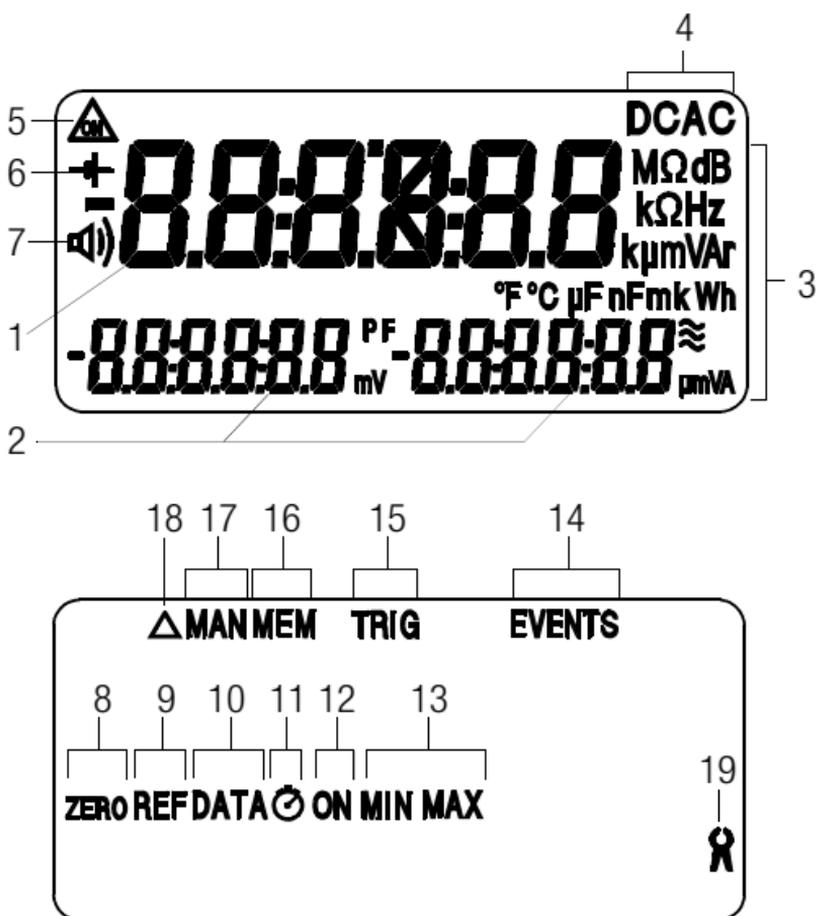
3-348-851-01

9/2.03





- 1 Anzeige (LCD)
- 2 **ON/MENU** Taste für EIN / AUS
Betriebsart Menü: Bestätigen der Eingabe (ENTER bzw. ↵)
- 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** Multifunktionstaste (gelb)
Betriebsart Menü: Verlassen der Menüebene und Rücksprung in eine höhere, Verlassen der Parametereingabe ohne zu speichern
- 6 Drehschalter für Messfunktionen
- 7 Anschluss für Netzadapter
- 8 Anschlussbuchsen mit automatischer Verriegelung



Symbole der Digitalanzeige

- 1 Hauptanzeige mit Komma- und Polaritätsanzeige
- 2 Nebenanzeigen mit Komma- und Polaritätsanzeige
- 3 Messeinheit
- 4 gewählte Stromart
- 5 Dauerbetrieb, Symbol blinkt bei Datenübertragung
- 6 Batteriespannung zu gering
- 7 Signalton eingeschaltet, Summer wird bei der entsprechenden Funktion aktiviert
- 8 Nullabgleich
- 9 Referenzwert
- 10 Anzeigespeicher, „Messwert halten“
- 11 Stoppuhr eingeschaltet oder Zeit seit Start der Messung
- 12 zusammen mit dem Symbol 11:
Zeit seit Aktivierung der entsprechenden Funktion, Zähler,
Anzahl der Ereignisse bei Überschreitung der Triggerschwelle
- 13 MIN/MAX-Speicherung
- 14 Ereignismessung
- 15 synchronisierte Speicherung nur METRAHit®29S
- 16 Speicherbetrieb nur METRAHit®29S
- 17 manuelle Messbereichsumschaltung
- 18 Relativwert
- 19 Messung mit (Zangen-) Stromwandler aktiv:
Zangenfaktor 1000 oder 10000 wird berücksichtigt

Inhaltsverzeichnis	Seite
1	Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen 6
2	Inbetriebnahme 8
3	Wählen der Messfunktionen und Messbereiche 10
3.1	Automatische Messbereichswahl 10
3.2	Manuelle Messbereichswahl 10
3.3	Schnelle Messungen 11
4	Dreifach-Digitalanzeige 11
5	Messwertspeicherung „DATA“ (-Hold / -Compare) 12
6	Minimalwert- und Maximalwertspeicherung „MIN/MAX“ mit Zeiterfassung 14
7	Auto Select 16
8	Spannungsmessung 17
8.1	Transiente Überspannungen 18
8.2	Spannungsmessung über 1000 V 18
8.3	Wechselspannungs-Pegelmessung (dB) 19
9	Strommessung 21
9.1	Wechselstrommessung mit (Zangen-) Stromwandlern 22
9.1.1	Wandlerausgang mA oder A 22
9.1.2	Wandlerausgang V 23
10	Widerstandsmessung 24
11	Durchgangsprüfung bei Widerstandsmessung 25
12	Diodentest 26
13	Durchgangsprüfung bei Diodentest 27
14	Kapazitätsmessung 28
15	Frequenzmessung 29
16	Temperaturmessung 30
16.1	Temperaturmessung mit Pt100 und Pt1000 30
16.2	Temperaturmessung mit Thermoelement und Vergleichsstelle 30
17	Zählung von Ereignissen und Nulldurchgängen 32
17.1	Ereigniszähler „EVENTS“ 32
17.2	Nulldurchgangszähler „Count“ 34
18	Stoppuhr 34
19	Betriebsart Δ, Referenzwert REF 36

20	Leistungsmessung mit METRAHit29S	38
20.1	Leistungsmessung durch analoge Signale I u. U	38
20.2	Energiemessung durch Pulse	40
20.3	Menü EnErGY für die Energiemessung	41
20.4	Verlassen der Leistungs-/Energiemessung	41
20.5	Leistungsmessung mit (Zangen-) Stromwandlern	42
21	Netzstörungsregistrierung mit METRAHit-29S	43
21.1	Netzstörungsregistrierung ohne Speicherbetrieb	43
21.2	Triggerparameter für die Netzstörregistrierung	46
21.3	Netzstörregistrierung mit Speicherbetrieb	47
22	Speichern von Messwerten mit METRAHit29S	47
22.1	Allgemeine Parameter	50
22.2	Triggerfunktionen	51
22.2.1	Parameter zu den Triggerfunktionen	52
23	Einstellen der Messparameter	56
23.1	Beschreibung allgemeiner Parameter im Menü <i>SEt</i>	58
23.1.1	Abtastrate <i>rAtE</i>	58
23.1.2	Schnellaufruf <i>MenuCYCLE</i>	58
23.1.3	Uhrzeit <i>tiME</i> und Datum <i>dAtE</i>	58
23.2	Beschreibung der Parameter im Menü <i>inFo</i>	59
23.3	Standardeinstellungen	59
23.4	Liste sämtlicher Parameter	60
24	Sendebetrieb über Schnittstelle RS232	61
24.1	Schnittstelle aktivieren	61
24.2	Schnittstellenparameter einstellen	62
25	Technische Kennwerte	64
26	Wartung	74
26.1	Batterie	74
26.2	Netzadapter 4,5 V	75
26.3	Sicherungen	75
26.4	Gehäuse	76
27	Multimetermeldungen	76
28	Reparatur- und Ersatzteil-Service DKD-Kalibrierlabor und Mietgeräteservice	77
29	Gewährleistung	77
30	Produktsupport	77

1 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen

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

Das Präzisions-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 mit einer automatischen Buchsenverriegelung ausgerüstet. Sie ist mit dem Drehschalter gekoppelt und gibt jeweils nur die Buchsen frei, die für die gewählte Funktion benötigt werden. Sie blockiert außerdem bei gesteckten Messleitungen das Schalten in unerlaubte Funktionen.

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 (8) und Erde beträgt 1000 V Kategorie III bzw. 600 V Kategorie IV. Spannungen über 500 V dürfen Sie nur in den Spannungsmessbereichen (Drehschalter in einer „V-Stellung“) an die freigegebenen Buchsen anlegen.**
- 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. 25 „Technische Kennwerte“.
- Alle Strommessbereiche sind mit Schmelzsicherungen ausgerüstet. Die maximal zulässige Spannung des Messstromkreises (= Nennspannung der Sicherung) beträgt in den „mA“- und „A“-Bereichen 1000 V AC/DC.
- **Das Gerät dürfen Sie in der Schalterstellung AUTO SELECT, Ω , \rightarrow , °C und F in Starkstromanlagen nur dann verwenden, wenn der Stromkreis durch eine Sicherung oder einen Leistungsschalter bis 20 A abgesichert ist und die Nennspannung der Anlage 500 V nicht übersteigt.**

Bedeutung der Symbole auf dem Gerät



Warnung vor einer Gefahrenstelle
(Achtung, Dokumentation beachten!)



Erde



Durchgängige doppelte oder verstärkte
Isolierung

CAT III / IV

Gerät der Überspannungskategorie III bzw. IV



Zeichengenehmigung durch VDE-Prüfstelle

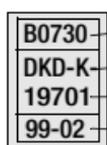


Zeichengenehmigung durch CSA



EG-Konformitätskennzeichnung

DKD-Kalibrierzeichen (rotes Siegel):



Zählnummer

Deutscher Kalibrierdienst – Kalibrierlaboratorium

GOSSSEN-METRAWATT-Kalibrierlaboratorium

Datum der Kalibrierung

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,
- nach schweren Transportbeanspruchungen.

2 Inbetriebnahme

Batterie

Beachten Sie zum richtigen Einsetzen der Batterie unbedingt das Kap. 26.1.



Achtung!

Trennen Sie das Gerät vom Messkreis, bevor Sie es öffnen.

Gerät manuell einschalten

⇒ Drücken Sie die Taste ON/OFF.

Das Einschalten wird durch einen kurzen Signalton quittiert. Solange Sie die Taste in gedrückter Stellung halten, werden alle Segmente der Flüssigkristallanzeige (LCD) dargestellt. Die LCD ist auf der Seite 3 abgebildet.

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. 24.

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 Batterie kurzzeitig von den Anschlusskontakten.

Einstellen von Uhrzeit und Datum

Siehe Kap. 23.1.3 auf Seite 58.

Gerät manuell ausschalten

⇒ Drücken Sie die Taste ON/OFF solange, bis die Anzeige erlischt.

Das Ausschalten wird durch zwei kurze Signaltöne quittiert.

Automatische Abschaltung

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 weder eine Taste noch der Drehschalter betätigt wurde. Das Ausschalten wird durch einen kurzen Signalton quittiert.

Ausnahmen sind:

Ereigniszählung (Events), Nulldurchgangszähler (Counter), Stoppuhr, Sende- oder Speichermodus, Dauerbetrieb, Leistungsmessung sowie Netzstörregistrierung.

Verhindern der automatischen Abschaltung

Sie können Ihr Gerät auch „DAUERND EIN“ schalten.

⇒ Drücken Sie dazu beim Einschalten gleichzeitig mit der Taste ON/OFF die gelbe Multifunktionstaste. Die Funktion „DAUERND EIN“ wird auf der Anzeige mit dem Symbol  signalisiert.

3 Wählen der Messfunktionen und Messbereiche

Der Drehschalter ist mit der automatischen Buchsenverriegelung gekoppelt, die für jede Funktion nur zwei Buchsen freigibt (außer „mA“ und „A“: 3 Buchsen, wobei die Buchse „mA“ in Funktion „A“ halb offen ist). Achten Sie darauf, dass Sie vor dem Schalten in die Funktionen „mA“ oder „A“ oder aus den Funktionen „mA“ oder „A“ den Stecker aus der entsprechenden Buchse ziehen. Die Buchsenverriegelung blockiert bei gestecktem Anschluss ein versehentliches Weiterschalten in unerlaubte Funktionen.

3.1 Automatische Messbereichswahl

Das Multimeter hat eine Messbereichsautomatik für alle Messbereiche, ausgenommen Temperaturmessung und Diodentest sowie die jeweilige 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.

Bei der Umschaltung auf Frequenzmessung, Ereigniszählung und Nulldurchgangszählung 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 $\overline{\sim}$, mA $\overline{\sim}$, Ω , Hz ¹⁾	5 3/4	310 000	28 000
V \sim , V $\overline{\sim}$, A $\overline{\sim}$, mA \sim , A \sim , 30 mF	4 3/4	31 000	2 800
3 nF ... 3 mF	3 3/4	3 100	280

¹⁾ Beim Umschalten von 300 kHz auf 30 kHz gelten 2800 Digits

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.

↓ MAN/ AUTO	Funktion	Quittung	
		Anzeige	Signalton
kurz	manueller Betrieb ein: verwendeter Messbereich wird fixiert	MAN	1 x
kurz	Schaltfolge bei: V: 300 mV → 3 V → 30 V → 300 V → 1000 V → 300 mV → ... dB: entspricht der Schaltfolge bei V \sim mA: 300 μ A → 3 mA → 30 mA → 300 mA → 300 μ A ... A: 3 A → 10 A → 3 A ... Ω: 30 M Ω → 300 Ω → 3 k Ω → 30 k Ω → 300k Ω → 3 M Ω → 30 M Ω ... F: 3 nF → 30 nF → 300 nF → 3 μ F → 30 μ F → 300 μ F → 3000 μ F → 30000 μ F → 3 nF ... Hz: 300 Hz → 3 kHz → 300 kHz → 300 Hz ...	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, 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 und die Stromart eingeblendet. Bei der Messung von Gleichgrößen erscheint ein Minuszeichen vor den Ziffern, wenn der positive Pol der Messgröße am „ \perp “-Eingang anliegt.

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

V DC, I DC, Ω , Hz:	309999
V (AC, AC+DC), I (AC+DC), dB (V), 30 mF:	30999
W, VA, VAR, Wh (METRAHit [®] 29S):	30999
3 nF ... 3 mF:	3099

Die Digitalanzeige wird für die einzelnen Messgrößen unterschiedlich oft aktualisiert, siehe Anzeigerefresh Seite 71.



Während die Hauptanzeige unmittelbar nach dem Einschalten des Multimeters erscheint, müssen die beiden Nebenanzeigen durch Betätigen der Taste DATA/CLEAR aktiviert werden. Hierdurch wird vermieden, dass ein zu Beginn der Messung vorhandener (undefinierter) Zustand, z.B. ein Leerlauf, ständig als Maximalwert eingeblendet wird.

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 „DATA“ blinkt.



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	↓ DATA	Bedingung		Reaktion am Gerät		
		Mess- bereiche	Messwert- grenzen (Digit)	Mess- wert	DATA	Signal- ton
Einschalten	kurz					kurz
Speichern		V, dB ²⁾ , A Ω ³⁾ , \rightarrow ³⁾ F, Hz	> 3,3% v. B OL ⁵⁾ > 3,3% ⁵⁾ v. B	wird ange- zeigt	wird einge- blendet	kurz 2x ⁴⁾
Reaktivieren ¹⁾		V, dB ²⁾ , A Ω ³⁾ , \rightarrow ³⁾ F, Hz	< 3,3% v. B OL ⁵⁾ < 3,3% ⁵⁾ v. B	gespei- cherter Mess- wert	blinkt	
Aufheben	kurz			wird gelöscht		kurz
Wieder- einschalten	lang kurz					

- 1) Reaktivieren durch Unterschreiten der angegebenen Messwertgrenzen
- 2) bezogen auf Wechselspannungswerte
- 3) gilt auch für Durchgangsprüfung
- 4) Beim ersten Speichern eines Messwertes doppelter Signalton.
Bei anschließendem Festhalten nur dann 2x, wenn der aktuelle, festgehal-
tene Wert vom ersten gespeicherten Wert um weniger als 0,33% vom Mess-
bereich abweicht abhängig von der Auflösung.
- 5) Ausnahme: 10% bei 300 Ω oder 3 nF

Legende

B = Messbereich

Die Funktion DATA wird ausgeschaltet, wenn Sie die Taste DATA nochmals 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 einblendet werden.

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

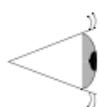
Die Werte MIN und MAX werden gelöscht, wenn Sie die Taste CLEAR „lang“ (ca. 1 s) drücken, wenn Sie den Drehschalter betätigen oder wenn Sie das Gerät aus- und wieder einschalten.

Funktion MIN/MAX	↓ DATA	MIN- und MAX- Messwerte / Messzeiten	Reaktion am Gerät		
			Hauptanzeige	Neben- anzeige	Signal- ton
1. Speichern	2 x kurz ↓ ↓	werden gespeichert	aktueller Mess- wert	MIN und MAX	1 x
2. Speichern und Anzeigen	kurz ↓	werden gespeichert		t und MIN	1 x
	kurz ↓			t und MAX	1 x
3. Zurück zu 1.	kurz ↓	werden gespeichert	wie 1.	wie 1.	1 x
Aufheben	lang ↓	werden gelöscht	wird gelöscht	wird gelöscht	2 x



Hinweis!

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



DC
0 15.000 mV



aktueller Messwert

DATA



kurz

DC
0 15.123 mV
DATA



aktueller Messwert

DATA



kurz

DC
0 15.345 mV
MIN MAX
0 15.345 0 15.345
MIN MAX



aktueller Messwert

DATA



kurz

DC
0 15.678 mV
MIN
09:20:05 0 15.345
tMIN MIN



aktueller Messwert

DATA



kurz

DC
0 15.986 mV
MAX
09:20:05 0 15.986
tMAX MAX



DATA



kurz

CLEAR



lang

8 Spannungsmessung

- ⇨ Stellen Sie den Drehschalter entsprechend der zu messenden Spannung auf $V \sim$, $V \text{ ---}$ oder $V \text{ ---}$.



0 15.000 mV DC

- ⇨ Schließen Sie die Messleitungen wie abgebildet an. Die Anschlussbuchse „ \perp “ sollte dabei an möglichst erdnahem Potential liegen.



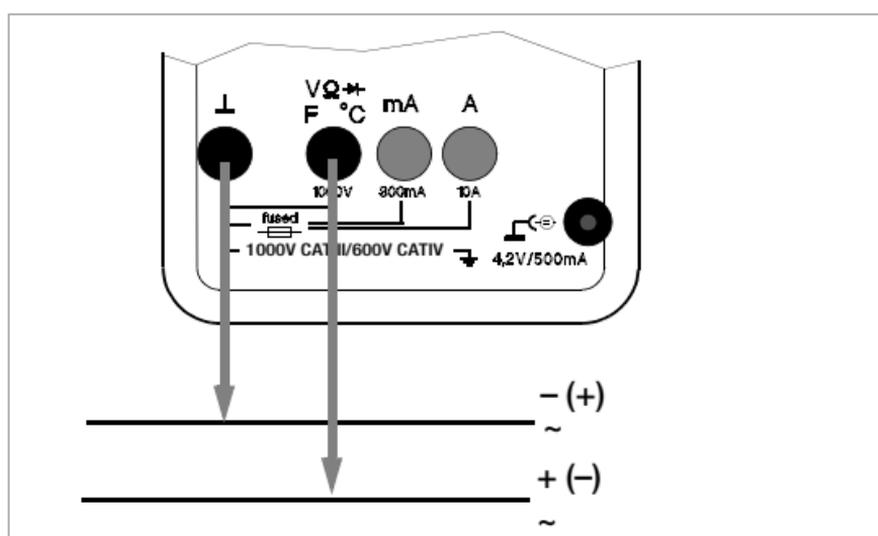
Hinweis!

Im Bereich 1000 V warnt Sie ein Intervallton, wenn der Messwert den Messbereichsendwert überschreitet.



Achtung!

Vergewissern Sie sich, dass kein Strommessbereich („mA“ oder „A“) 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!



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 Multifunktionsstaste.



Das Gerät quittiert die Nullpunkteinstellung mit einem Signalton und auf der LCD werden „000.000“ (± 1 Digit) und das Symbol „ZERO“ angezeigt. Die im Augenblick des Drückens angezeigte Spannung dient als Referenzwert (max. ± 20000 Digit). Er wird von den danach gemessenen Werten automatisch abgezogen.

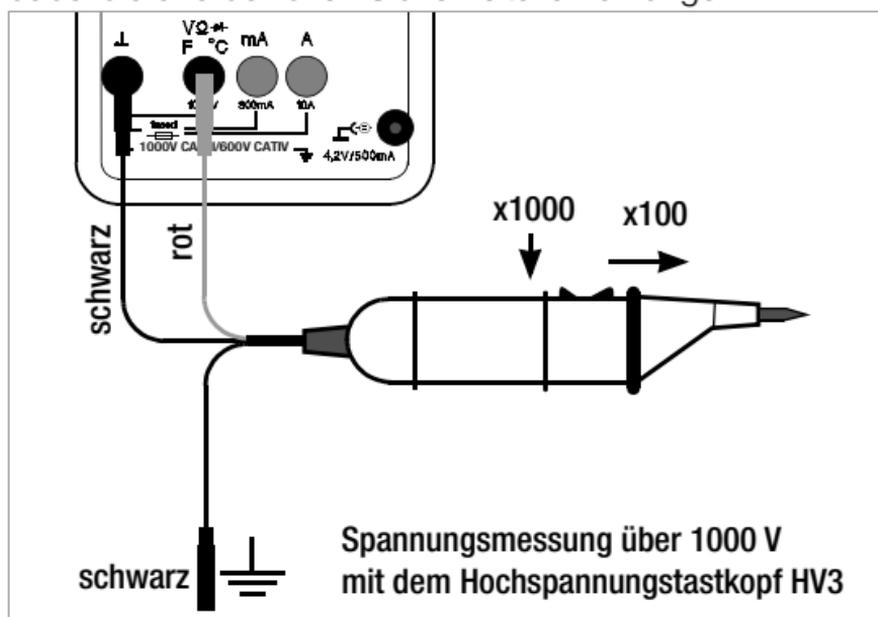
- ⇒ Die Nullpunkteinstellung können Sie löschen
 - durch „langes“ Drücken der Multifunktions-taste, wobei ein zweimaliger Signalton das Löschen bestätigt,
 - durch Ausschalten des Gerätes.

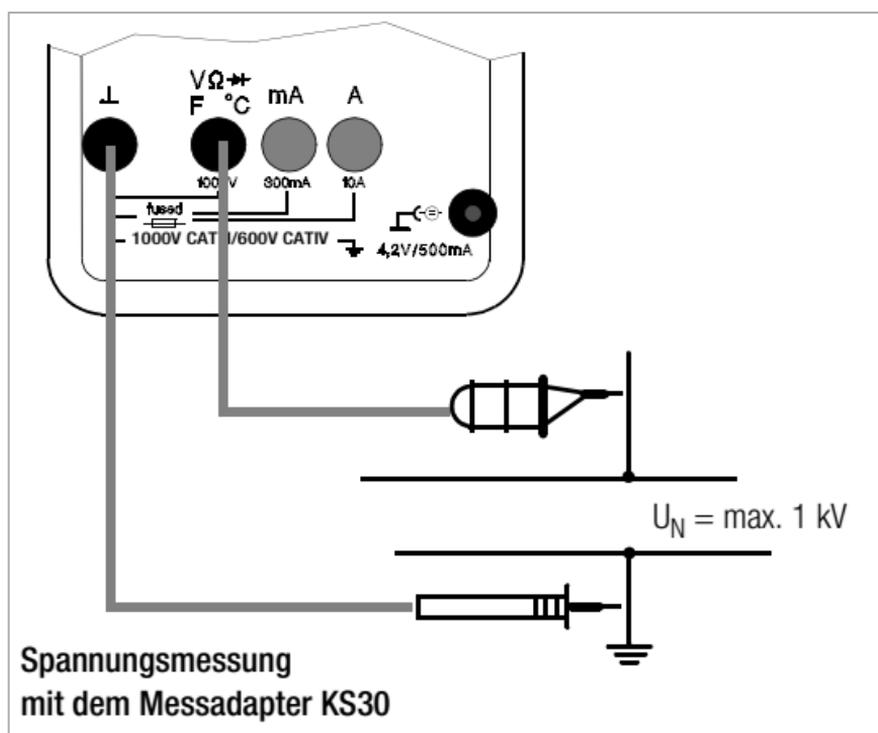
8.1 Transiente Überspannungen

Die Multimeter sind gegen transiente Überspannungen bis 6 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%.

8.2 Spannungsmessung über 1000 V

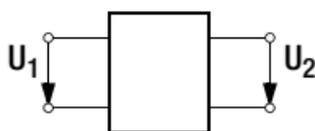
Spannungen über 1000 V können Sie mit einem Hochspannungstastkopf messen, z.B. HV3 (3 kV) bzw. HV30 (30 kV DC) von GOSSEN METRAWATT GMBH. Der Masseanschluss ist dabei unbedingt zu erden. Beachten Sie dabei die erforderlichen Sicherheitsvorkehrungen!





8.3 Wechselspannungs-Pegelmessung (dB)

Die Spannungspegelmessung wird zur Ermittlung der Gesamtdämpfung oder -Verstärkung eines Übertragungssystems (hier dargestellt als Vierpol) angewendet.



$$\text{Spannungspegel [dB]} = 20 \cdot \log \frac{U_2}{U_1}$$

mit $U_1 = U_{\text{REF}}$ (Bezugspegel rE_{VALUE})

Ergebnis > 1: Verstärkung; Ergebnis < 1: Dämpfung

⇨ Stellen Sie den Drehschalter auf $V \sim$.

⇨ Drücken Sie kurz die Multifunktionstaste.

Die Funktion Pegelmessung ist jetzt eingeschaltet. Dabei wird der Messwert aus dem Effektivwert des Wechselspannungsanteils in Abhängigkeit vom Messbereich (300 mV ... 1000 V) errechnet und angezeigt.

Die Standardeinstellung für den Bezugspegel ist der Wert 0 dB = 0,775 V (1 mW an 600 Ω) und wird in der Nebenanzeige links eingeblendet. Dieser Wert kann im Menü „Setup“ geändert werden:

Set ↓ ↓ rE_{VALUE} ↓ ↓ unit dB ↓ XXX.XXX V/dB ↓ ↑ ↓.



Hinweis!

Im Gerät sind keine Abschlusswiderstände eingebaut. Es misst mit einem hohen Eingangswiderstand von ca. 5 MΩ. Den Eingangswiderstand für Spannungsmessung finden Sie bei den Technischen Daten. Um an nicht abgeschlossenen Messobjekten richtig zu messen, müssen Sie den Abschlusswiderstand an den Anschlüssen anbringen. Beachten Sie die am Abschlusswiderstand entstehende Verlustleistung!



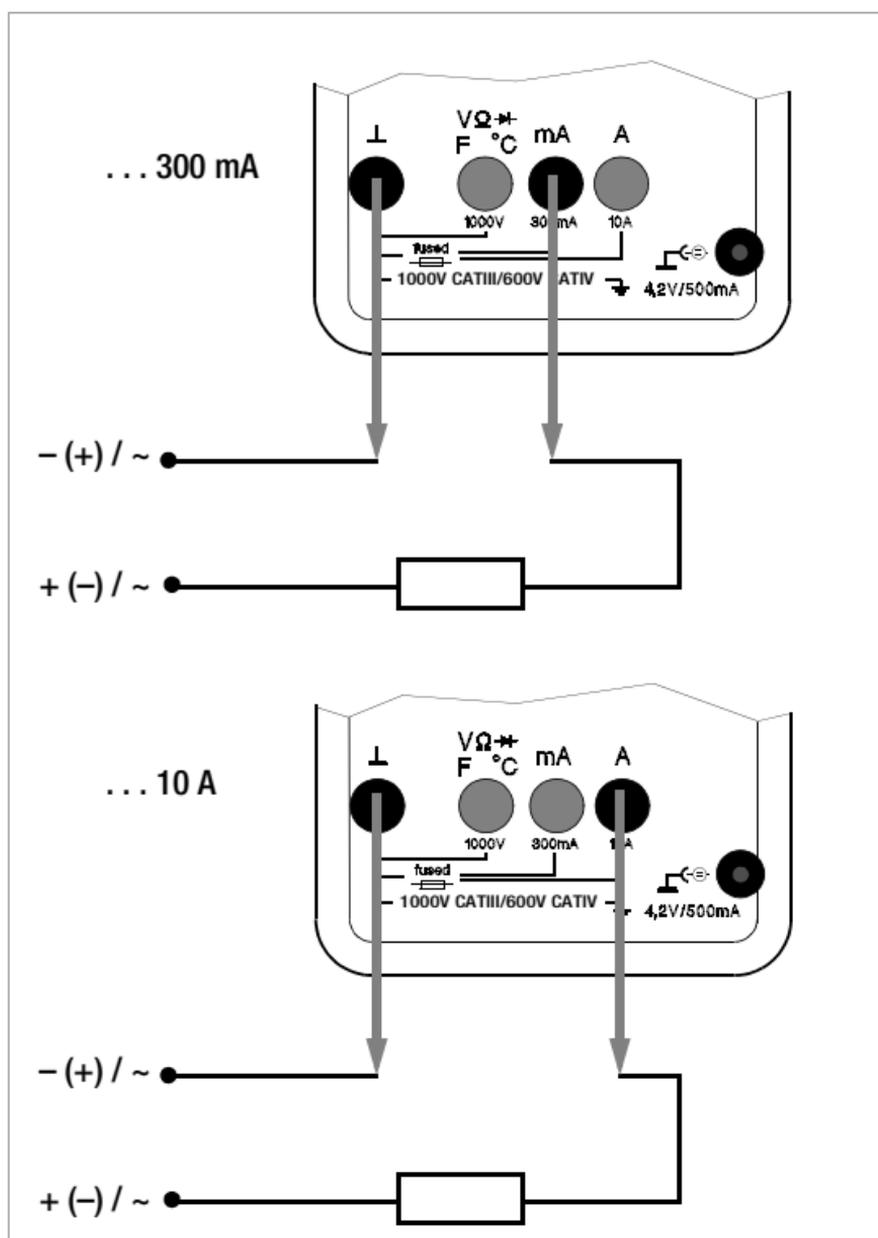
Die an den Buchsen anliegende Wechselspannung wird in der Nebenanzeige rechts eingeblendet.

- ⇨ Den Messbereich für die Wechselspannung stellen Sie über die Taste MAN/AUTO ein.
- ⇨ Drücken Sie DATA, so gelangen Sie zunächst zur Funktion Messwertspeicherung für dB.
- ⇨ Drücken Sie erneut DATA, so wird die Normalanzeige für dB mit MIN/MAX-Darstellung angezeigt.
- ⇨ Soll der aktuelle Messwert zum Referenzwert werden, so drücken Sie FUNC und MAN/AUTO gleichzeitig. Sie gelangen zur ersten Darstellung mit dem Messwert als Bezugspegel.
- ⇨ Durch wiederholtes Betätigen der Multifunktions-taste gelangen Sie zur Frequenzmessung, Ereignismessung, Spannungsmessung und zurück zur Pegelmessung.

Die dB-Bereiche finden Sie bei den Technischen Daten.

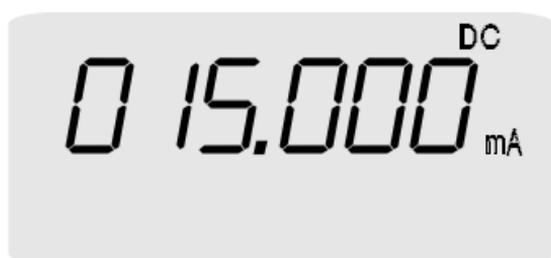
9 Strommessung

- Schalten Sie zuerst die Stromversorgung zum Messkreis bzw. zum Verbraucher ab und entladen Sie, sofern vorhanden, alle Kondensatoren.
 - Wählen Sie mit dem Drehschalter bei Strömen $> 300 \text{ mA}$ den Bereich **A** ein, bei Strömen $< 300 \text{ mA}$ den Bereich **mA** ein. Schalten Sie bei der Messung von Strömen unbekannter Größe *zuerst den Messbereich A* ein.
 - Wählen Sie die, der Messgröße entsprechende, Stromart jeweils durch kurzes Drücken der Multifunktions-taste. Bei jedem Drücken der Taste wird abwechselnd zwischen DC und (DC + AC) umgeschaltet und die Umschaltung durch einen Signalton quittiert. Die eingeschaltete Stromart zeigen die Symbole DC und DC AC auf der LCD an.
- Nach der Bereichswahl mit dem Drehschalter ist immer die Stromart DC eingeschaltet. Bei Drücken der Multifunktions-taste schaltet das Gerät stets auf DC AC und quittiert dies durch einen Signalton.
- 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 *500 V* 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 Messbereichen 300 mA und 10 A warnt Sie ein Intervallton, wenn der Messwert den Messbereichsendwert überschreitet.
- Die Strommessbereiche bis 300 mA sind mit einer Schmelzsicherung FF (UR) 1,6 A/1000 V AC/DC in Verbindung mit Leistungsdioden bis zu einem Kurzschlussstrom von 25 A geschützt. Das Abschaltvermögen der Sicherung beträgt 10 kA bei Nennspannung 1000 V AC/DC und ohmscher Last.
- Die Strommessbereiche bis 10 A sind durch eine Schmelzsicherung FF (UR) 16 A/1000 V AC/DC geschützt. Das Abschaltvermögen der Sicherung beträgt 30 kA bei Nennspannung 1000 V AC/DC und ohmscher Last.
- Wenn mindestens eine der beiden Sicherungen ausgelöst hat wird „FUSE“ auf der Digitalanzeige eingeblendet, gleichzeitig ertönt ein Signalton.
- Beseitigen Sie nach dem Ansprechen der Sicherung zuerst die Überlastursache bevor Sie das Gerät wieder betriebsbereit machen!
- Der Austausch der Sicherungen ist im Kap. 26.3 auf Seite 75 beschrieben.



9.1 Wechselstrommessung mit (Zangen-) Stromwandlern

9.1.1 Wandlerausgang mA oder A

Bei Anschluss eines (Zangen-) Stromwandlers an das Multimeter (mA- oder A-Eingang) werden sämtliche Strom- und Leistungsanzeigen entsprechend dem eingestellten Übersetzungsverhältnis mit dem richtigen Wert dargestellt. Voraussetzung hierfür ist, dass der Stromwandler das Übersetzungsverhältnis 1000:1 oder 10000:1 hat und dies im folgenden Menü zuvor eingestellt wird.

Einstellmenü Stromzange:

SET ↵ ↓ CLIP ↵ OFF ↓ 1000 ↓ 10000 ↵.

Sofern Sie ein Übersetzungsverhältnis im Menü eingestellt und die Schalterstellung für Strom- oder Leistungsmessung (Bereich: mA AC oder A AC) gewählt haben, wird das Zangensymbol eingeblendet.



Achtung!

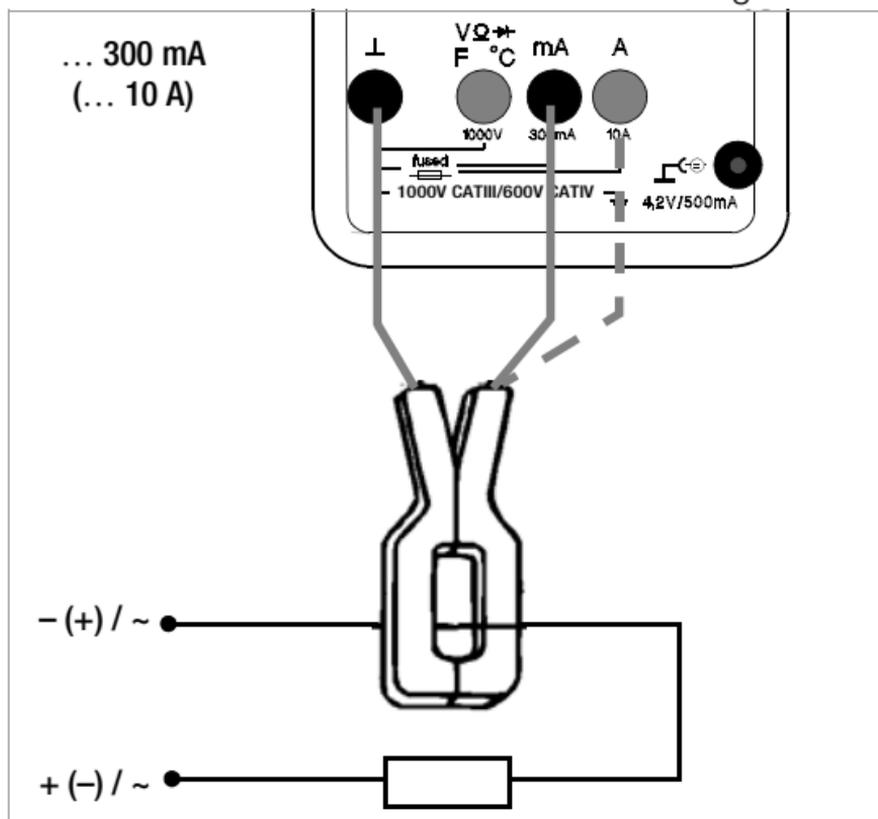
Werden Stromwandler auf der Sekundärseite offen betrieben, z.B. durch defekte oder nicht angeschlossene Zuleitungen, durch eine ausgelöste Gerätesicherung oder durch falschen Anschluss, können an den Anschlüssen gefährlich hohe Spannungen auftreten. Prüfen Sie deshalb, ob der Strompfad des Messgerätes und die am Instrument angeschlossene Sekundärwicklung des Wandlers einen nicht unterbrochenen Stromkreis bilden und schließen Sie diesen an die Buchsen \perp und mA bzw. A an.



Hinweis!

Nach **Beenden der Messung mit Stromzange** sollten Sie im Einstellmenü „OFF“ eingeben. Ansonsten erhalten Sie bei der Strommessung im mA/A AC-Bereich falsche Messergebnisse, da der Zangenfaktor weiterhin berücksichtigt wird.

Die maximal zulässige Betriebsspannung ist die Nennspannung des Stromwandlers. Berücksichtigen Sie beim Ablesen des Messwertes den zusätzlichen Anzeigefehler.



9.1.2 Wandlerausgang V

Manche Wandler haben einen Spannungsausgang (Bezeichnung mV/A). Der Sekundäranschluss muss demzufolge mit \perp und V verbunden werden.

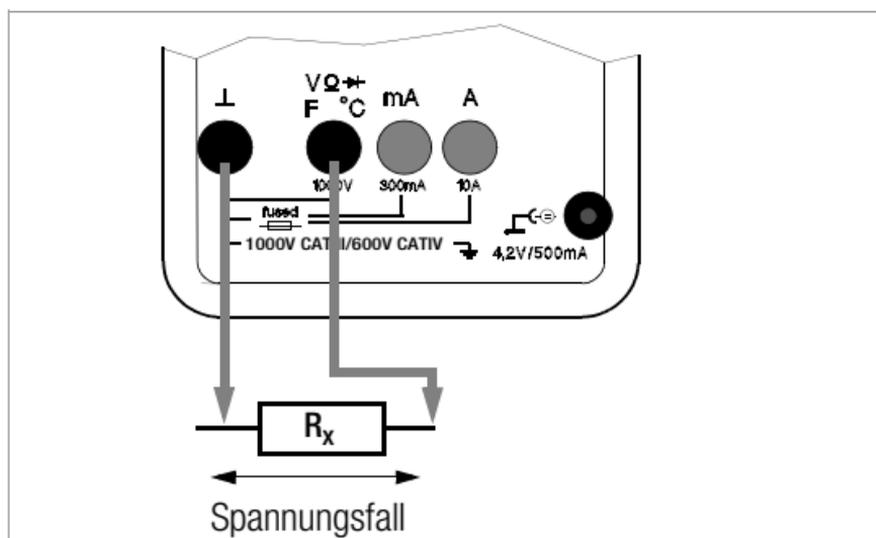
10 Widerstandsmessung

- ⇨ Überzeugen Sie sich, dass das Messobjekt spannungsfrei ist. Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis!
- ⇨ Stellen Sie den Drehschalter auf „ Ω “.



0 15.000 k Ω

- ⇨ Schließen Sie den Prüfling wie abgebildet an.



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 kurz die Multifunktions-taste.
Das Gerät quittiert die Nullpunkteinstellung mit einem Signalton, auf der LCD werden „000.000 Ω “ und das Symbol „ZERO“ angezeigt. Der im Augenblick des Drückens gemessene Widerstand dient als Referenzwert (max. 20000 Digit). Er wird von den danach gemessenen Werten automatisch abgezogen.

FUNC



kurz



000.000 Ω
ZERO

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

Durchgangsprüfung siehe Kap. 11.

11 Durchgangsprüfung bei Widerstandsmessung

Bei eingeschalteter Funktion „Signalton“ und ausschließlich im Messbereich 0 ... 310 Ω (Anzeige 3^{3/4} Stellen) gibt das Gerät im Bereich 0 ... ca. 10 Ω einen Dauerton ab.

Der Grenzwert kann im Menü „Setup“ eingestellt werden:
SEt \downarrow \downarrow trig \downarrow \downarrow cont in Ω \downarrow XXX Ω \downarrow \uparrow \downarrow .

Durchgangsprüfung einschalten (Signalton EIN):



Hinweis!

Die beiden Messleitungen dürfen sich beim Einschalten des Multimeters und vor Auswahl der Messfunktion nicht berühren, ansonsten findet ein Nullpunktgleich statt.

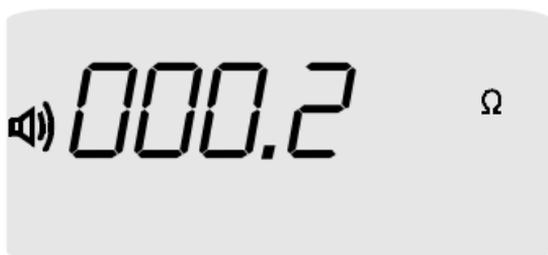
Bei offenen Anschlüssen wird OL eingeblendet.

⇒ Drücken Sie kurz die Multifunktionstaste.

Das Gerät quittiert das Einschalten mit einem Signalton. Gleichzeitig wird auf der LCD das Symbol  angezeigt.



⇒ Legen Sie die Messleitungen an das Prüfobjekt an.



Durchgangsprüfung ausschalten (Signalton AUS):

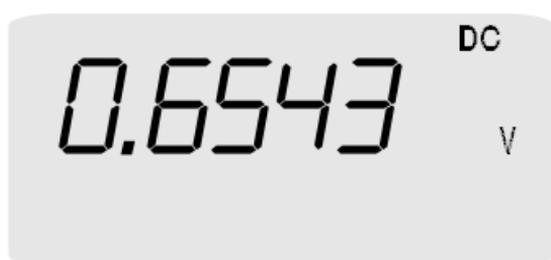
⇒ Drücken Sie nochmal kurz die Multifunktionstaste.

Das Gerät quittiert das Ausschalten mit einem Signalton. Auf der LCD verschwindet das Symbol .

Nach dem Einschalten der Funktion „Widerstandsmessung“ mit dem Drehschalter ist die Durchgangsprüfung bzw. der Signalton stets ausgeschaltet.

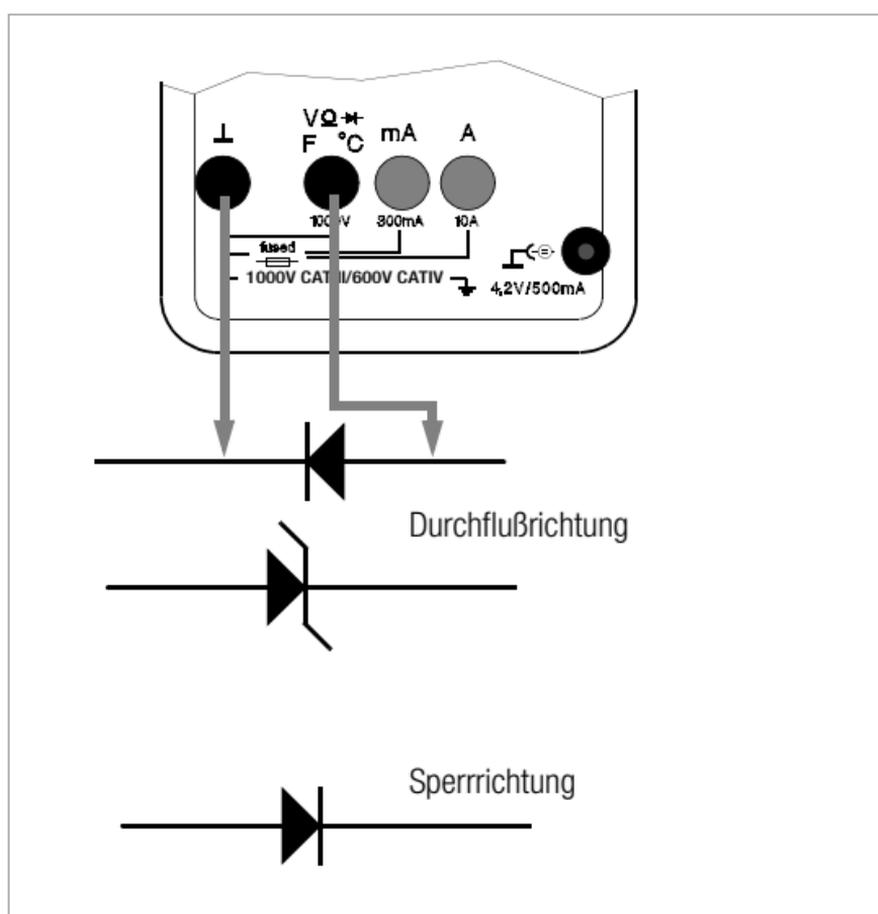
12 Diodentest

- ⇨ Überzeugen Sie sich, dass das Messobjekt spannungsfrei ist. Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis!
- ⇨ Stellen Sie den Drehschalter auf „ \rightarrow “.
- ⇨ 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 1,8 V nicht überschreitet, können Sie auch mehrere in Reihe geschaltete Elemente oder auch Referenzdioden mit kleiner Referenzspannung prüfen.



Sperrichtung oder Unterbrechung

Das Messgerät zeigt Überlauf „OL“ an.



Hinweis!

Parallel zur Diode liegende Widerstände und Halbleiterstrecken verfälschen das Messergebnis!

Durchgangsprüfung siehe Kap. 13.

13 Durchgangsprüfung bei Diodentest

Bei eingeschalteter Funktion „Signalton“ und ausschließlich im Messbereich 0 ... 310 mV (Anzeige 3¾ Stellen) gibt das Gerät im Bereich 0 ... ca. 0,1 V einen Dauerton ab.

Der Grenzwert kann im Menü „Setup“ eingestellt werden:
SEt ↵ ↵ triG ↵ ↵ cont in V ↵ XXX mV ↵ ↵ ↵.

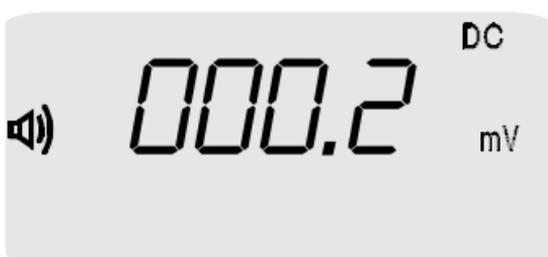
Durchgangsprüfung einschalten (Signalton EIN):

⇒ Drücken Sie kurz die Multifunktionsstaste.

Das Gerät quittiert das Einschalten mit einem Signalton. Gleichzeitig wird auf der LCD das Symbol  angezeigt. Bei offenen Anschlüssen wird OL eingeblendet.



⇒ Legen Sie die Messleitungen an das Prüfobjekt an.



Durchgangsprüfung ausschalten (Signalton AUS):

⇒ Drücken Sie nochmal kurz die Multifunktionsstaste.

Das Gerät quittiert das Ausschalten mit einem Signalton. Auf der LCD verschwindet das Symbol .

Nach dem Einschalten der Funktion „Diodentest“ mit dem Drehschalter ist die Durchgangsprüfung bzw. der Signalton stets ausgeschaltet.

14 Kapazitätsmessung

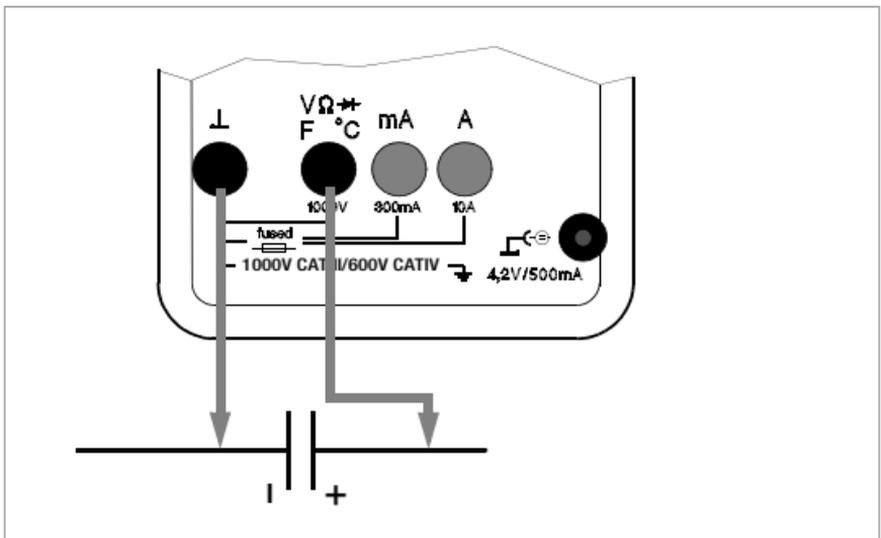
- ⇨ Überzeugen Sie sich, dass das Messobjekt spannungsfrei ist. Fremdspannungen verfälschen das Messergebnis!
- ⇨ Stellen Sie den Drehschalter auf „F“.
- ⇨ Schließen Sie den (entladenen!) Prüfling über Messleitungen an die Buchsen „⊥“ und „F“ an.



Hinweis!

Polarisierte Kondensatoren sind mit dem „-“ Pol an der Buchse „⊥“ anzuschließen.

Parallel zum Kondensator liegende Widerstände und Halbleiterstrecken verfälschen das Messergebnis!



Nullpunkteinstellung in den Messbereichen 3 nF und 30 nF

Bei der Messung kleiner Kapazitätswerte in den Bereichen 3 nF und 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 Multifunktions Taste.
Das Gerät quittiert die Nullpunkteinstellung mit einem Signalton, auf der LCD wird „0.000“ und das Symbol „ZERO“ angezeigt. Die im Augenblick des Drückens gemessene Kapazität dient als Referenzwert (max. 200 Digit). Er wird von den danach gemessenen Werten automatisch abgezogen.
- ⇨ Die Nullpunkteinstellung können Sie löschen
 - durch „langes“ Drücken der Multifunktions Taste, wobei ein zweimaliger Signalton das Löschen bestätigt,
 - durch Ausschalten des Gerätes.

15 Frequenzmessung

Die Funktion Frequenzmessung kann nur bei Spannungsmessung im V~ sowie im V \approx -Betrieb aktiviert werden.



Hinweis!

Messen Sie die Frequenz bevorzugt in Stellung V~. In Stellung V \approx kann die Frequenzmessung durch eine überlagerte DC-Komponente beeinträchtigt werden.

- ⇨ Stellen Sie den Drehschalter auf V~ bzw. V \approx .
- ⇨ Legen Sie die Messgröße wie zur Spannungsmessung an.
- ⇨ Wählen Sie den Messbereich für die Spannungsamplitude aus.
- ⇨ Drücken Sie sooft die Multifunktions-taste, bis die Einheit Hz in der Anzeige erscheint (bei V~ zweimal, bei V \approx einmal).
Das Gerät schaltet auf Frequenzmessung.
In der Hauptanzeige wird die Frequenz angezeigt und in der linken Nebenanzeige die Spannungsamplitude.
Sie können nachträglich den Messbereich für die Frequenz wählen.
Die niedrigsten messbaren Frequenzen und die maximal zulässigen Spannungen finden Sie im Kap. 25 „Technische Kennwerte“.
- ⇨ Sie können von Frequenzmessung direkt auf Spannungsmessung zurückschalten durch „langes“ Drücken der Multifunktions-taste. Das Gerät bestätigt dies mit einem zweimaligen Signalton. Der zuletzt eingestellte Spannungsmessbereich bleibt eingeschaltet.

Schalterstellung V~

2 x FUNC



kurz



Schalterstellung V \approx

FUNC



kurz



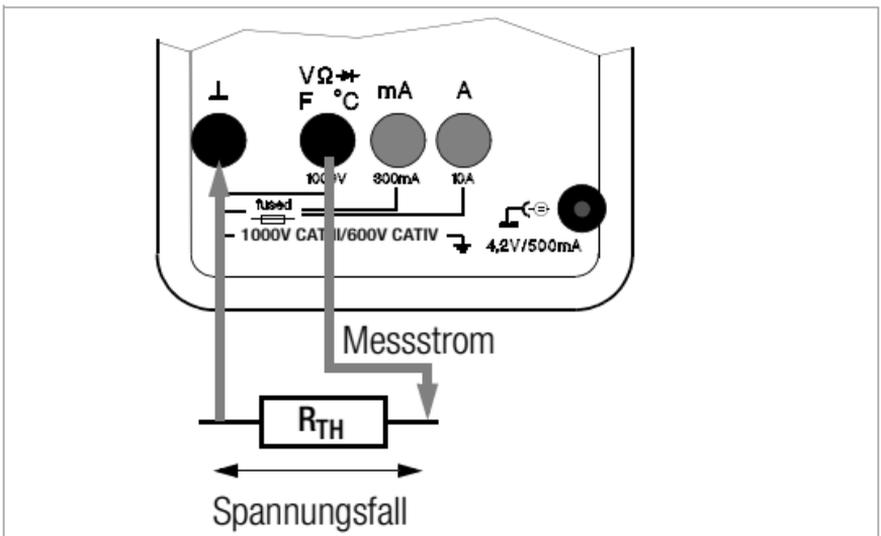
16 Temperaturmessung

- ⇨ Stellen Sie die gewünschte Temperatureinheit im Menü „Setup“ ein, sofern Sie diese ändern wollen:
SEt ↵ tEMP_{SEnSor} ↵ ... ↵ tEMP_{unit} ↵ °C ↵ °F ↵



16.1 Temperaturmessung mit Pt100 und Pt1000

- ⇨ Geben Sie die anzuschließende Fühlerart (Pt100 oder Pt1000) und den Zuleitungswiderstand im Menü „Setup“ ein:
SEt ↵ ↵ tEMP_{SEnSor} ↵ ↵ Pt 100 ↵
XX.X Ω ↵ ↵ ↵
- ⇨ Stellen Sie den Drehschalter auf „°C“.
- ⇨ Schließen Sie den Fühler an den beiden freigegebenen Buchsen an. Das Gerät zeigt die gemessene Temperatur in der gewünschten Einheit an.



Hinweis!

Bei dieser Messung wird automatisch der im Menü „Setup“ eingegebene Zuleitungswiderstand berücksichtigt.

Die Standardeinstellung beträgt 0,1 Ω.

16.2 Temperaturmessung mit Thermoelement und Vergleichsstelle

- ⇨ Geben Sie die anzuschließende Fühlerart (J oder K) im Menü „Setup“ ein:
SEt ↵ ↵ tEMP_{SEnSor} ↵ ↵ J/K ↵ ...

Die Referenztemperatur kann wahlweise über die interne Vergleichsstelle gemessen oder als externe Temperatur im Menü „Setup“ eingegeben werden.

Fühlerart vorgeben und interne Referenztemperatur wählen

SEt ↓ ↓ tEMP_{SEnSor} ↓ ↓ ↑ J/K ↓ E=tern ↓ intErn ↓

Fühlerart vorgeben und externe Referenztemperatur eingeben

SEt ↓ ↓ tEMP_{SEnSor} ↓ ↓ ↑ J/K ↓ E=tern ↓

XX.XXXX °C ↓ ↑ ↓

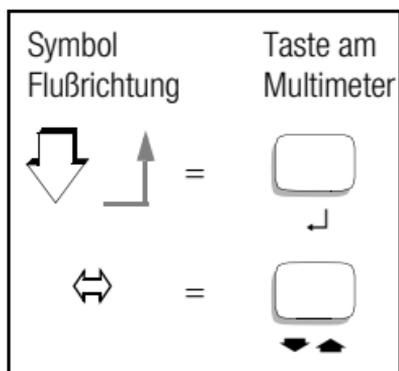
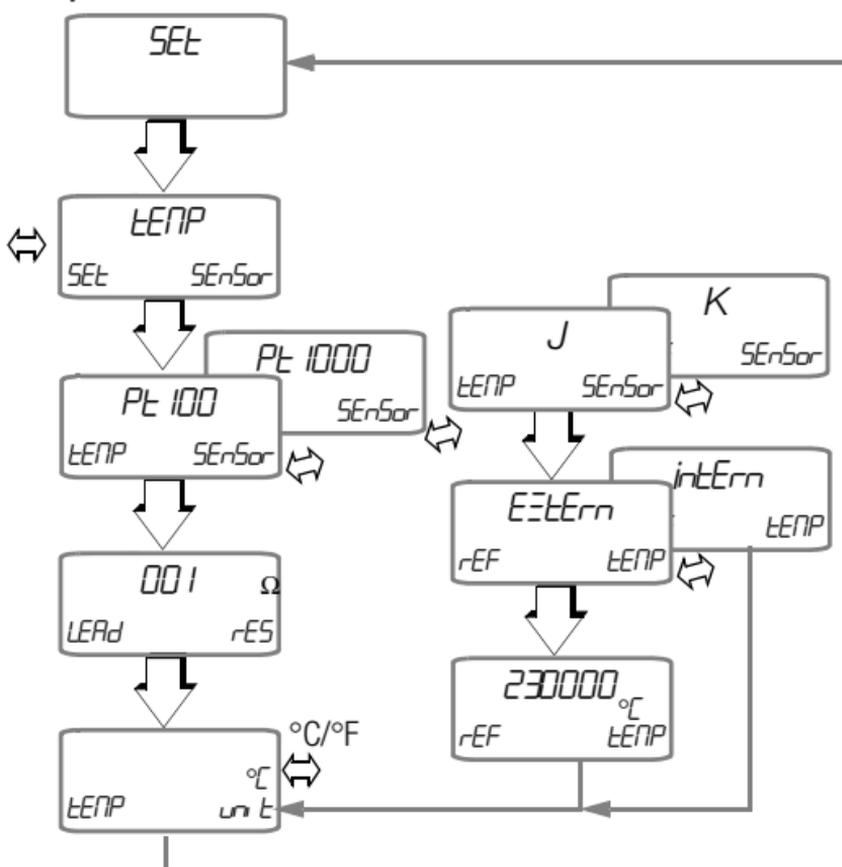
- ⇒ Stellen Sie den Drehschalter auf „°C“.
- ⇒ Schließen Sie den Fühler an den beiden freigegebenen Buchsen an. Das Gerät zeigt die gemessene Temperatur in der gewünschten Einheit an.



Hinweis!

Die interne Referenztemperatur (interne Vergleichstellentemperatur) wird mit einem Temperaturfühler in der Nähe der Eingangsbuchsen gemessen. Durch interne Erwärmung liegt sie etwas über der Raumtemperatur. Die Höhe der Abweichung hat auf die Messgenauigkeit keinen Einfluss.

Temperaturmenü



17 Zählung von Ereignissen und Nulldurchgängen

Diese Funktionen können in den Schalterstellungen V $\overline{\approx}$ oder V \sim aktiviert werden.



Hinweis!

Die automatische Abschaltung des Gerätes ist in dieser Funktion nicht wirksam.

17.1 Ereigniszähler „EVENTS“

Gemessen und angezeigt werden können:

- Anzahl der Ereignisse
*Ein Ereignis wird dann erfasst, wenn der Messwert mindestens 1 Sekunde unterhalb der unteren Schwelle L-trig lag **und** anschließend mindestens 1 Sekunde lang oberhalb der oberen Schwelle H-trig. Erfasst werden Spannungssignale mit einer Wiederholfrequenz von maximal 0,5 Hz (Periode minimal 2 Sekunden)*
- Zeitsumme aller Ereignisse
Zeit, in der die gemessene Spannung oberhalb der oberen Auslöseschwelle lag.
- Gesamtzeit seit Start der Ereignismessung.

⇒ Geben Sie zunächst die obere und untere Schwelle in Digit ein, siehe Beispieltabelle unten sowie Kap. 23 „Einstellen der Messparameter“:

SEt ↓ ↓ triG ↓ ↓ EVENTS ↓

H-triG ↓ XXXXXX ↓ ↑ ↓

L-triG XXXXXX ↓ ↑ ↓.

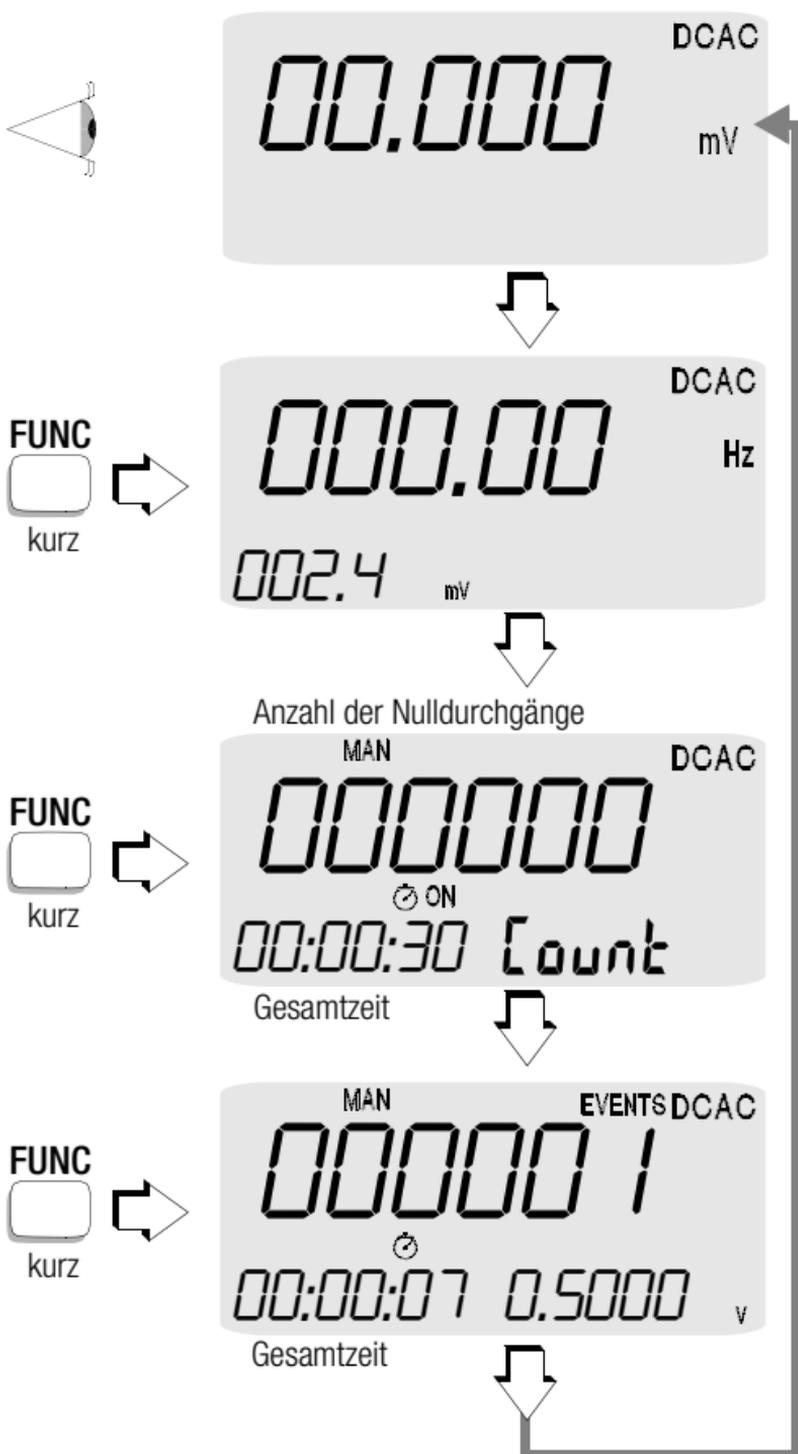
- ⇒ Stellen Sie den Drehschalter auf V $\overline{\approx}$ oder V \sim .
- ⇒ Wählen Sie den Messbereich für die Ereigniszählung manuell aus.
- ⇒ Legen Sie das Signal an wie zur Spannungsmessung.
- ⇒ Drücken Sie sooft die Multifunktionstaste, bis EVENTS erscheint.

Beispiele zur Eingabe von Triggerschwellen

Messbereich	Eingabewert: Triggerschwelle H- oder L-trig in Digit		
	200 000 ¹⁾	020 000	002 000
	wirksame Triggerschwelle		
300 mV	200 mV	20 mV	2 mV
3 V	2 V	200 mV	20 mV
30 V	20 V	2 V	200 mV
300 V	200 V	20 V	2 V
1000 V	²⁾	200 V	20 V

1) für die Messbereiche 300 mV ... 300 V sind Eingabewerte (für H-trig) bis maximal 300 000 Digit sinnvoll.

2) für den Messbereich 1000 V sind Eingabewerte für (für H-trig) bis maximal 100 000 Digit sinnvoll, da aus diesem Maximalwert eine Triggerschwelle von 1000 V errechnet wird, die bereits dem Messbereichsende entspricht.



Mit Hilfe der Taste MAN/AUTO können Sie zwischen zwei Zeiten umschalten:

-  Gesamtzeit seit Start der Ereignismessung
-  ON Zeitsumme aller Ereignisse (Spannung oberhalb H-triG)

Die Taste DATA ist hier ohne Funktion.

Durch Umschalten zur Spannungsmessung mit Hilfe der Taste FUNC werden die Ergebnisse automatisch gelöscht.

17.2 Nulldurchgangszähler „Count“

Diese Funktion zählt die Nulldurchgänge des Eingangssignals und zeigt diese zusammen mit der Zeit an.

Mit Hilfe der Taste MAN/AUTO können Sie die Zählung stoppen oder erneut starten, signalisiert wird dies durch:

-  **ON** Zählung läuft
-  Zählung angehalten

Durch kurzes Betätigen der Taste DATA/CLEAR wird der aktuelle Wert der Hauptanzeige in die Nebenanzeige übernommen und gespeichert, das Uhrensymbol erlischt und DATA wird eingeblendet.

Durch langes Drücken von DATA/CLEAR werden beide Anzeigen gelöscht und die ursprüngliche Funktion der Zeitmessung in der Nebenanzeige wiederhergestellt.

18 Stoppuhr

Mit dieser Funktion können Sie Zeiten bis zu einer Stunde messen.

- ⇒ Stellen Sie den Drehschalter auf „V \equiv “
- ⇒ Wählen Sie mit der Taste MAN/AUTO einen Messbereich zwischen 3 V und 1000 V.

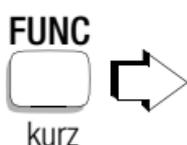


Hinweis!

Im Messbereich 300 mV \equiv kann die Funktion nicht aktiviert werden!

- ⇒ Drücken Sie die Taste FUNC kurz. Die Uhr wird zurückgesetzt und auf der LCD werden „00:00.00“ und das Uhrensymbol  angezeigt.
- ⇒ Die Uhr starten und stoppen Sie durch Drücken der Taste MAN/AUTO. Die Anzeige erfolgt digital in Minuten, Sekunden und Zehntelsekunden.
- ⇒ Drücken Sie die Taste DATA/CLEAR, so wird die Zwischenzeit in der Nebenanzeige links „festgehalten“.
- ⇒ Wiederholtes Drücken der Taste DATA/CLEAR schiebt die jeweils letzte Zwischenzeit in die rechte Nebenanzeige und aktualisiert gleichzeitig die Zwischenzeit in der linken Nebenanzeige.
- ⇒ Betätigen von MAN/AUTO stoppt die Uhr.
- ⇒ Beenden Sie die Funktion Stoppuhr durch einmaliges Drücken der Multifunktionstaste oder Betätigen des Drehschalters.

Stoppuhr einschalten



00:00.00

Stoppuhr starten



00:00.3

Zwischenzeit festhalten



00:0 1.2
00:0 1.23

Zwischenzeit aktualisieren



00:35.0
00:35.06 00:0 1.23

Stoppuhr anhalten



04:00.28
00:35.06 00:0 1.23

Stoppuhr löschen / Funktion beenden



00:00.00
00:35.06 00:0 1.23

19 Betriebsart Δ , Referenzwert REF

Die Betriebsart Delta ermöglicht die Anzeige von Bezugswerten. Die Messwerte werden automatisch auf einen zuvor eingegebenen Referenzwert bezogen, d. h. der Referenzwert wird vom aktuellen Messwert subtrahiert. Für jede der Messfunktionen y: V, A, Ω , μ F, Hz und $^{\circ}$ C muss hierzu ein eigener Referenzwert im Menü „Setup“ abgespeichert werden.

⇒ Stellen Sie den Referenzwert für die entsprechende Messfunktion im Menü „Setup“ ein:

SEt \downarrow \downarrow rEF_{VALUE} \downarrow \downarrow unit x \downarrow XXXXXX y \downarrow \uparrow \downarrow .

⇒ Stellen Sie den Messbereich manuell ein.

⇒ Um in die Betriebsart Δ zu gelangen, drücken Sie die Tasten FUNC und MAN/AUTO gleichzeitig.

Der aktuelle Messwert wird jetzt bezogen auf den abgespeicherten Referenzwert angezeigt.

Alternativ können Sie auch einen **Messwert als Referenzwert vorgeben**, indem Sie bei eingeschalteter Betriebsart Δ die Tasten FUNC und MAN/AUTO gleichzeitig kurz drücken. Dieser Referenzwert bleibt nur solange aktiv, bis Sie den Vorgang wiederholen (MAN/AUTO) oder die Betriebsart Δ verlassen. Nach Verlassen und Wiedereinschalten der Betriebsart Δ ist immer der im Menü Setup eingestellte Referenzwert aktiv.



⇒ Sie verlassen die Betriebsart Δ , durch langes Drücken der Taste FUNC.

Beispiele zur Eingabe von Referenzwerten

	Eingabewert: Referenzwert in Digit		
	200 000 ¹⁾	020 000	002 000
Messbereich	wirksamer Referenzwert		
300 mV	200 mV	20 mV	2 mV
3 V	2 V	200 mV	20 mV
30 V	20 V	2 V	200 mV
300 V	200 V	20 V	2 V
1000 V	²⁾	200 V	20 V

- 1) für die Messbereiche 300 mV ... 300 V sind Eingabewerte bis maximal 300 000 Digit sinnvoll
- 2) für den Messbereich 1000 V sind Eingabewerte bis maximal 100000 Digit sinnvoll, da aus diesem Maximalwert ein Referenzwert von 1000 V errechnet wird, der bereits dem Messbereichsende entspricht.

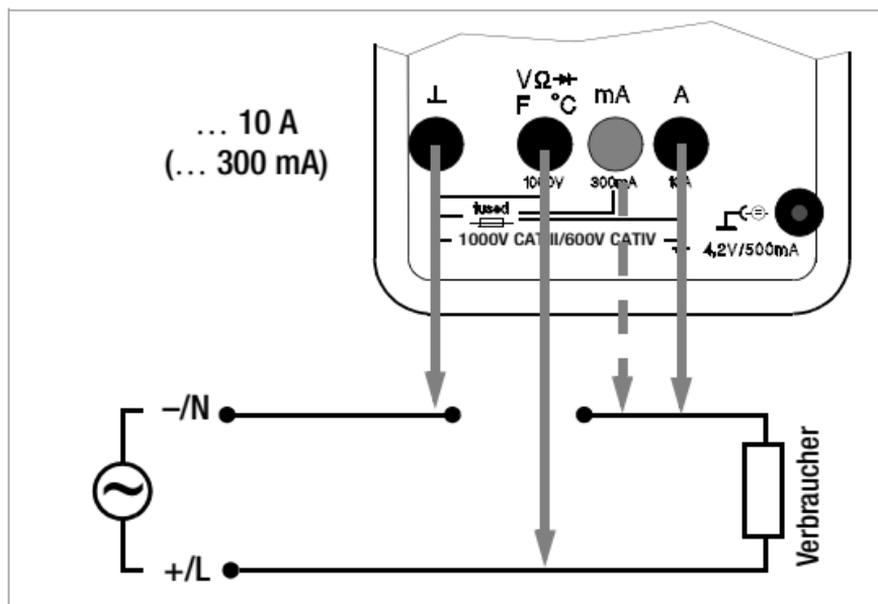
20.1 Leistungsmessung durch analoge Signale I u. U

Das METRAHit® 29S ist ein kompaktes Leistungsmessgerät für Einphasen-Gleich- und Wechselstromsysteme. Der Strompfad kann direkt (bis 10 A) oder mit Hilfe von (Zangen-) Stromwandlern gemessen werden. Die universelle Leistungsmessung umfasst die Messfunktionen Wirk-, Blind-, Scheinleistung, Leistungsfaktor, Energie, Mittelwert und Maximum der Leistung.

- ⇨ Wählen Sie im Menü EnErGY die Leistungsmessung durch analoge Signale, indem Sie folgende Parameter einstellen:
Einheit W, VA oder VAr für Mittelwert und Maximum sowie die zugehörige Integrierzeit, siehe Kap. 20.3.
- ⇨ Stellen Sie den Drehschalter auf „W/mA“ (max. 300 mA) oder „W/A“ (max. 10 A), siehe Seite 70.
- ⇨ Drücken Sie die Taste FUNC kurz.
Die Messung schaltet von A DC auf A DC und AC.
- ⇨ Drücken Sie die Taste FUNC ein zweites Mal.
Dies aktiviert die Wirkleistungsmessung.

Jedes weitere Betätigen von FUNC schaltet um zwischen den Anzeigefunktionen für Wirkleistung W , Scheinleistung VA , Blindleistung VAr , Energie Wh , Mittelwert $MEAN W$ und Maximum der Leistung $MAX VA$ bzw. W .

- ⇨ Schließen Sie Strom- und Spannungspfad wie unten dargestellt an. Verbinden Sie den mA oder A-Eingang, je nach zuvor ausgewählter Schalterstellung. Bei Verwendung von **Stromwandlern**, siehe Kap. 20.5 auf Seite 42.



Das Gerät wählt entsprechend den anliegenden Messgrößen jeweils automatisch den Messbereich, der die beste Auflösung ermöglicht.

Bedeutung des Leistungsfaktors

- ±1: keine Phasenverschiebung
- (0 ... 0,99): kapazitiv
- +(0 ... 0,99): induktiv

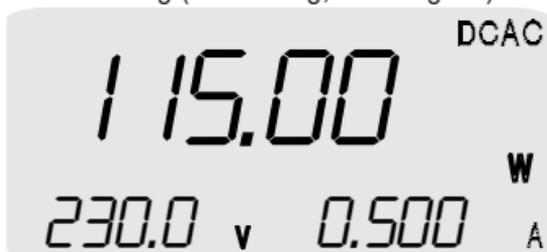
Leistungsmessung durch analoge Signale

Wirkleistung (+ = Bezug, - = Abgabe)

FUNC



2 x kurz



Scheinleistung

FUNC



kurz

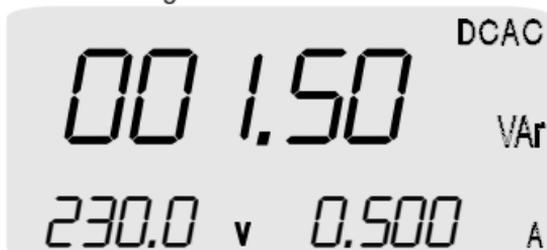


Blindleistung

FUNC



kurz



Energie (Wirkleistung mal gemessene Zeit)

FUNC



kurz

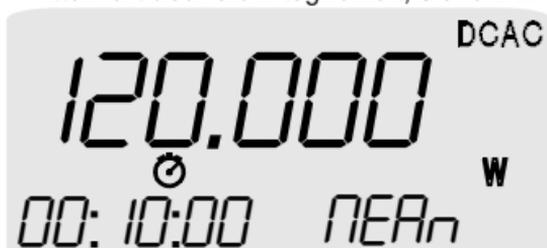


Mittelwert über die Integrierzeit, siehe EnERGY

FUNC



kurz



Zeit, jeweils seit Start eines neuen Zeitintervalls

z.B. 15Minuten-Maximum, siehe EnERGY

FUNC



kurz



* falls Messwert < 1% vom kleinsten Messbereich PF = ---

20.2 Energiemessung durch Pulse

- ⇨ Setzen Sie im Ereigniszähler EVENTS die Parameter H-triG und L-triG, siehe Kap. 17.1
- ⇨ Wählen Sie im Menü EnERGY die Energiemessung durch Pulse, indem Sie folgende Parameter einstellen: Messbereich 3 oder 30 V, Verhältnis Pulse/kWh, Einheit W, VA oder VAr für Mittelwert und Maximum sowie die zugehörige Integrierzeit, siehe Kap. 20.3.
- ⇨ Stellen Sie den Drehschalter auf „**▶**“.
- ⇨ Drücken Sie die Taste FUNC 2 x.
Dies aktiviert die Wirkleistungsmessung.

Jedes weitere Betätigen von FUNC schaltet um zwischen den Anzeigefunktionen für Energie *Wh*, Mittelwert *MEAn VA* bzw. *W* und Maximum der Leistung *MAX VA* bzw. *W*.

- ⇨ Schließen Sie den Pulsausgang (z.B. eines Zählers) an die Buchsen „L“ und „V“ an.

Energie (Wirkleistung mal gemessene Zeit)

FUNC  2 x kurz →

DCAC
2 15.000 Wh
00:60:00 PULSE
Zeit seit Start der Energiemessung

Mittelwert über die Integrierzeit, siehe EnERGY

FUNC  kurz →

DCAC
120.000 W
00:10:00 MEAn
Zeit, jeweils seit Start eines neuen Zeitintervalls

z.B. 15Minuten-Maximum, siehe EnERGY

FUNC  kurz →

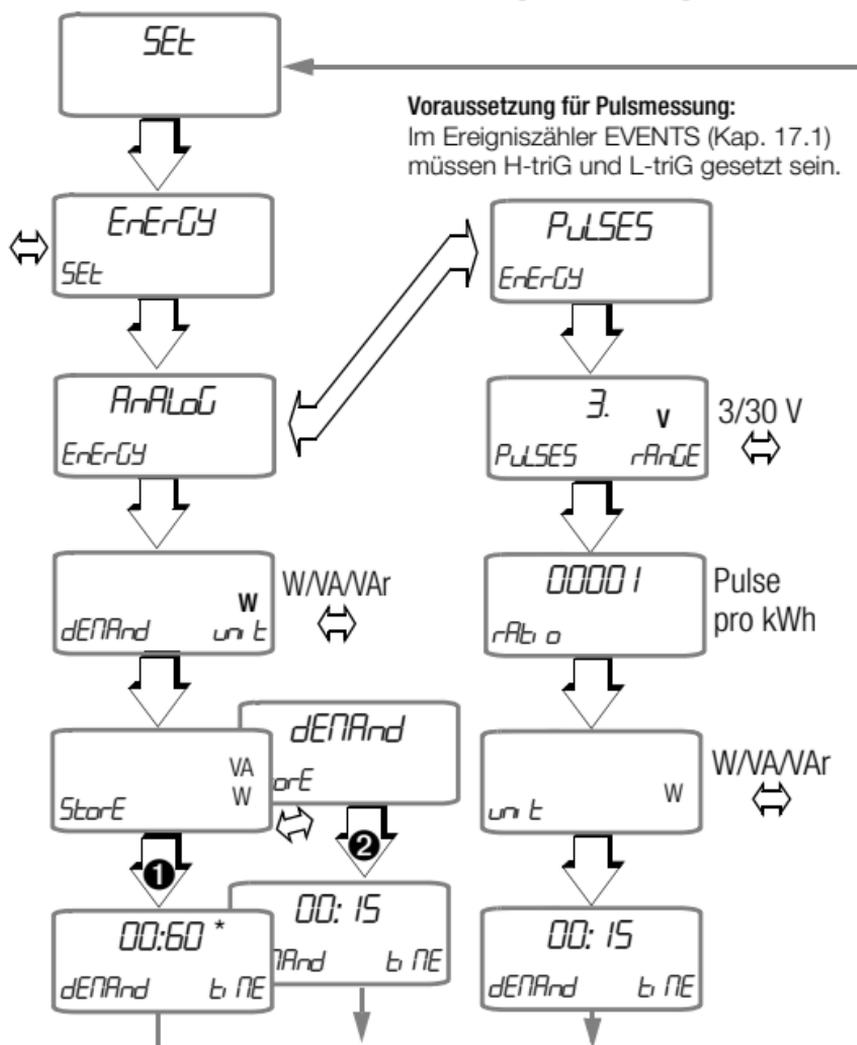
DCAC
1 16.00 W
14:37:06 05.06.98
Registrierzeit Registrierdatum



Hinweis!

Die Funktionen MAN/AUTO, ZERO, MIN/MAX und Δ ist bei der Leistungs-/Energiemessung nicht aktiv. Bei Anzeige von Wh können Sie durch langes Betätigen von DATA/CLEAR die gemessenen Energiewerte löschen.

20.3 Menü EnERGY für die Energiemessung



- Im Speicherbetrieb werden unabhängig von den angezeigten Leistungsmessgrößen stets die Messwerte von P [W], I [A] und U [V] im Takt der eingestellten Speicherrate rAtE gespeichert, siehe Kap. 23.1.1 auf Seite 58.
- Im Speicherbetrieb wird ausschließlich jeweils nach Ablauf des einzugebenden Zeitintervalls dEMAnd tIME [in hh:mm] der über diesen Zeitraum gebildete Mittelwert der gewählten Leistungsmessgröße dEMAnd unIt

20.4 Verlassen der Leistungs-/Energiemessung

Sie verlassen die Leistungs-/Energiemessung durch langes Betätigen von ESC.

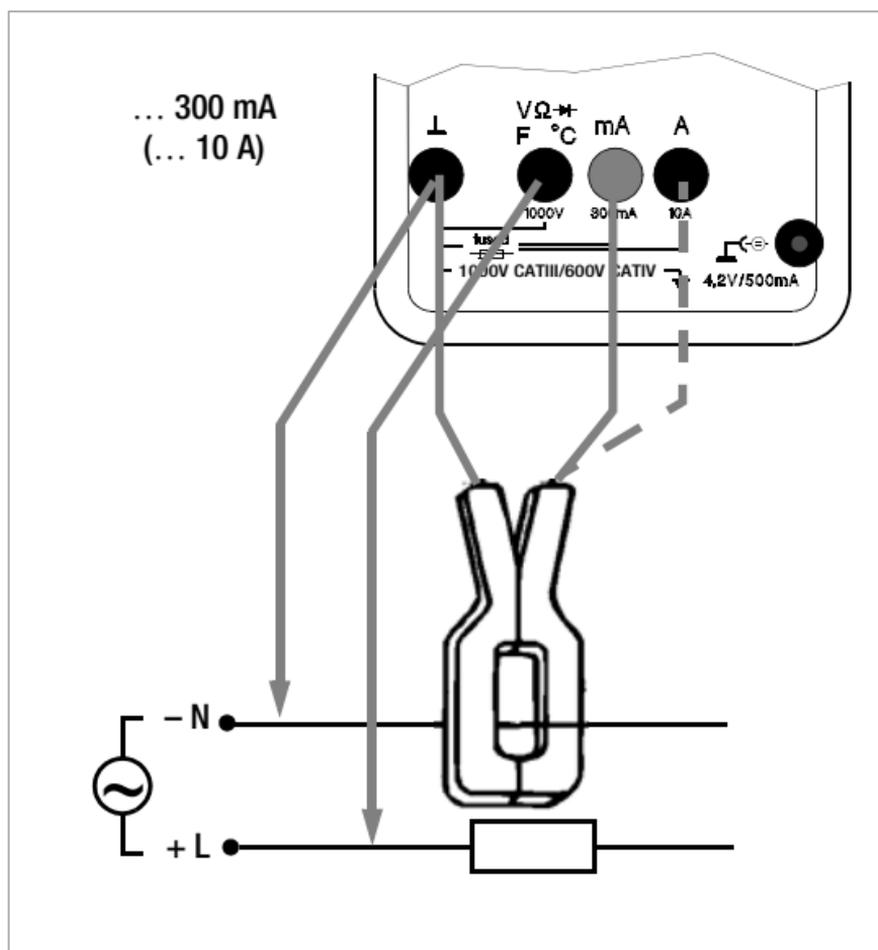


Hinweis!

Bei der Leistungs-/Energiemessung ist die automatische Abschaltung außer Funktion.

20.5 Leistungsmessung mit (Zangen-) Stromwandlern

Setzen Sie nur Stromwandler mit mA- oder A-Ausgang ein.
Zur Berücksichtigung des Übersetzungsverhältnisses siehe Kap. 9.1.1 auf Seite 22.



21.1 Netzstörungsregistrierung ohne Speicherbetrieb

Das Messgerät bietet die kontinuierliche Erfassung von Netzspannung sowie Netzstörungen. Zu den erfassten Netzstörungen gehören Unter- und Überschreitungen (LO, HI) von vorgegebenen Grenzwerten, Netzausfall (Drop Out) sowie positive oder negative Pulse (+/-Pulse). Jedes dieser Ereignisse wird gespeichert und ist später abrufbar, wobei die Art des Ereignisses, der Zeitpunkt des Auftretens und die Dauer (außer bei Pulsen) angezeigt werden.

Die Ereignisse bleiben bis zum Verlassen dieser Betriebsart gespeichert. Ohne Speicherbetrieb können ca. 250 Ereignisse in einem flüchtigen Speicher abgelegt werden.

In Verbindung mit dem Speicherbetrieb (siehe Kap. 21.3) können diese als komprimierte Datei im Gerät registriert und später auf einen PC übertragen werden.

- ⇨ Vor Beginn der Messung müssen die Grenzwerte im Menü Setup eingegeben werden, sofern noch keine abgespeichert sind, siehe Kap. 23.
- ⇨ Stellen Sie den Drehschalter auf „V \approx “.
- ⇨ Drücken Sie die Taste FUNC sooft bis die Anzeige StorEd eingeblendet wird (eine Position nach EVENTS).
- ⇨ Basisanzeige: Sobald das Multimeter ein Ereignis speichert, wird in der Nebenanzeige links zunächst die Art der Störung eingeblendet, anschließend „StorEd“. Gleichzeitig wird in der Nebenanzeige rechts die fortlaufende Nummer des gespeicherten Ereignisses angezeigt. Diese Zahl stellt gleichzeitig die Summe aller gespeicherten Ereignisse dar.
- ⇨ Darstellung 1: Mit den Tasten ↓ (ältere Ereignisse) ↑ (neuere Ereignisse) können Sie zwischen den gespeicherten Ereignissen blättern (Nebenanzeige rechts). Angezeigt wird die Art der Netzstörung (Hauptanzeige) sowie die Uhrzeit des Auftretens (Nebenanzeige links mit Uhrensymbol). Mit ESC verlassen Sie die Darstellung 1 wieder und springen zurück zur Basisanzeige.



Hinweis!

Auch während Sie gespeicherte Ereignisse abrufen nimmt das Multimeter weiterhin Ereignisse auf. Bei gleichzeitigem Auftreten zweier Ereignisse wird nur ein Ereignis angezeigt, beide werden jedoch korrekt gespeichert.

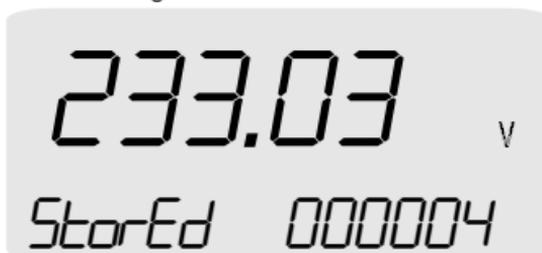


Basisanzeige: aktueller Messwert

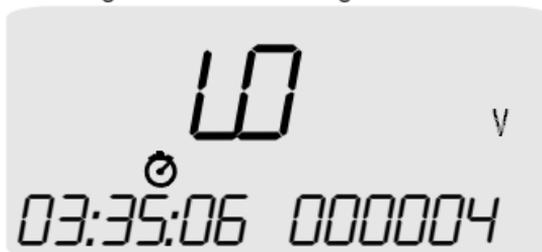
FUNC



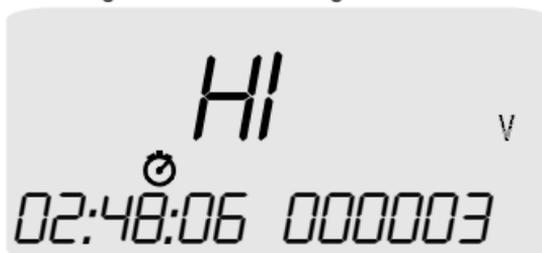
kurz



Störung 4: Unterschreitung



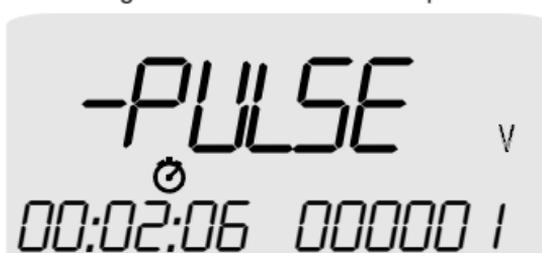
Störung 3: Überschreitung



Störung 2: Netzausfall



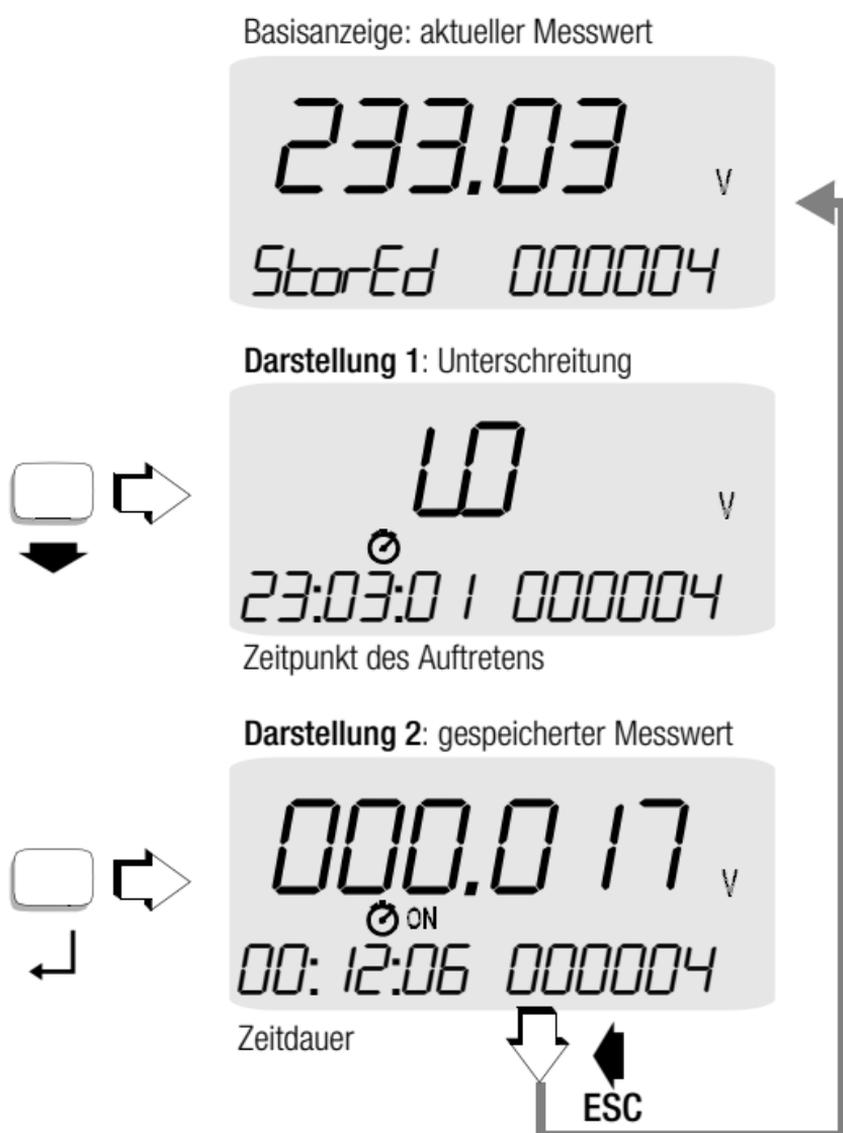
Störung 1: Puls oder schnelle Spitze



ESC



- ⇨ Darstellung 2: Nach Auswahl des Ereignisses (Darstellung 1) und Bestätigen durch ENTER wird die Amplitude der Störung in der Hauptanzeige angezeigt sowie die zeitliche Dauer der Störung in der Nebenanzeige links. Bei Netzausfall kann kein Spannungswert abgerufen werden. Das Uhrensymbol und ON werden eingeblendet. In dieser Darstellungsart können Sie ebenfalls mit den Tasten ↓↑ blättern. Mit ESC verlassen Sie die Darstellung 2 wieder und springen zurück zur Basisanzeige.



Hinweis!

Die Funktionen ZERO, DATA, MIN, MAX und DELTA sind bei der Netzstörregistrierung nicht aktiv.

Löschen der Ereignisse

Durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten MAN/AUTO und DATA/CLEAR werden sämtliche gespeicherten Ereignisse gelöscht.

Verlassen der Netzstörregistrierung

- ↪ Sie verlassen die Netzstörregistrierung durch langes Betätigen von ESC.



Hinweis!

Bei der Netzstörregistrierung ist die automatische Abschaltung außer Funktion.

21.2 Triggerparameter für die Netzstörregistrierung

Eine Übersicht (Flussdiagramm) über das komplette Triggermenü finden Sie auf Seite 54.

Messbereich für den Netzausfall *MAinS rAnGE*

Hier können Sie einen Messbereich von 300 V oder 1000 V für die Netzstörregistrierung festlegen.

SEt ↵ ↵ triG ↵ ↵ MAinS ↵ rAnGE: 300/1000 V ↵ ↵

Triggerschwellen *H-triG* und *L-triG*

Die Messfunktion V für die Netzstörregistrierung braucht eine eigene obere und untere Grenze als Triggerbedingung. Die obere Grenze sollte jeweils oberhalb der unteren Grenze liegen.

Eingeben der oberen und unteren Schwelle in Digit:

SEt ↵ ↵ triG ↵ ↵ MAinS ↵ rAnGE: XXXX V ↵ z.B. 1000 V

H-triG: XXXXXX ↵ ↵ z.B. 250000 = 250.00 V

L-triG: XXXXXX ↵ ↵ z.B. 190000 = 190.00 V

Beispiele zur Eingabe der Triggerschwellen in Digit, siehe Tabelle in Kap. 17.1 auf Seite 32.

Pegel für den Netzausfalltrigger *triG drPout*

Hier kann der Pegel zwischen 0 V und 1000 V in 10 V-Schritten für den Mittelwert der Spannungsmessung für die jeweilige Periode eingegeben werden.

SEt ↵ ↵ triG ↵ ↵ MAinS ↵ rAnGE: XXXX V ↵

H-triG: XXXXXX ↵

L-triG: XXXXXX ↵

triG drPout: 0 ... 1000 V ↵ ↵

Trigger für Pulse *triG PULSE*

Für transiente Spannungen, welche die Netzspannung überlagern, kann hier eine untere Grenze vorgegeben werden.

SEt ↵ ↵ triG ↵ ↵ MAinS ↵ rAnGE: XXXX V ↵

H-triG: XXXXXX ↵

L-triG: XXXXXX ↵

triG drPout: XXXX V ↵

triG PULSE: Amplitude ab 200 ... 1000 V ↵ ↵

21.3 Netzstörregistrierung mit Speicherbetrieb

Bei aktiviertem Speicherbetrieb können wesentlich mehr Ereignisse in einem Speicher abgelegt werden als ohne Speicherbetrieb. Siehe Kap. 22.

Messwerte der folgenden Messfunktionen werden gespeichert:

- Netzspannung V AC+DC TRMS (Abtastrate: 500 ms). Die Messspannung wird zusammen mit Trigger- und Hystereseeinstellungen abgespeichert.
- Ein Netzausfall (Abtastrate: 20 ms) wird als Kurve mit 10 ms-Stützpunkten für eine maximale Dauer von 1 s abgespeichert. Die letzten 10 Werte vor Eintritt der Triggerbedingung „drPout“ bleiben gespeichert.
- Spannungsspitzen (Pulse) werden gespeichert, sofern die Triggerbedingung „PULSE“ überschritten wird.
- Gleichzeitig auftretende Ereignisse werden in einem speziellen Hauptspeicher (max. 250) abgelegt.

22 Speichern von Messwerten mit METRAHit® 29S

Das Gerät verfügt über einen quarzuehr-synchronisierten Messwertspeicher (128 kB), der durchschnittlich 50000 Messwerte umfasst. Das Minimum liegt bei 20000 Messwerten (große Signaländerung oder Zeitspanne zwischen den Messwerten). Das Maximum liegt bei 100000 Messwerten (geringe Signaländerung, Rate $\geq 0,5$ s, Hysterese = „all“).

Die Daten werden zwischengespeichert oder direkt zum PC übertragen. Das System erfasst die Messwerte dabei relativ zur Echtzeit. Der Einsatz als Echtzeit-Datenlogger ist hierdurch möglich.

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 und der Auswertesoftware METRAWin®10/METRAHit® ausgelesen werden.

Vorbereitungen für den Speicherbetrieb



Hinweis!

Stellen Sie erst die **Hysterese**, die **Abtastrate** sowie die **Triggerbedingungen** für den Speicherbetrieb ein und starten Sie dann den Speicherbetrieb. Während des Speicher- oder Sendebetriebs können die obigen Parameter nicht verändert werden.

- Wählen Sie zunächst die gewünschte Messfunktion und einen sinnvollen Messbereich.
- Prüfen Sie vor längeren Messwertaufnahmen den Ladezustand der Batterien, siehe Kap. 26.1 auf Seite 74. Schließen Sie ggf. den Netzadapter an.

Starten des Speicherbetriebs über Menüfunktionen

- ⇨ Wechseln Sie in die „Betriebsart Menü“, siehe Kap. 23 auf Seite 56.
- ⇨ Wählen Sie dort das Hauptmenü StorE an.
- ⇨ Mit Betätigen von ↵ wird der Speicherbetrieb aktiviert. Die aktuelle Speicherbelegung wird in % angezeigt. Diese liegt zwischen 00.00 und 99.99%.
- ⇨ Wechseln Sie zur Messfunktion, indem Sie die Taste ESC 2x drücken. MEM wird eingeblendet.

Starten des Speicherbetriebs über Kurzanwahl

- ⇨ Drücken Sie die Tasten FUNC und ON gleichzeitig. MEM wird eingeblendet.



Hinweis!

Die Wahl einer anderen Messfunktion durch Betätigen des Drehschalters oder der Taste FUNC hat keinen Einfluss auf den Speicherbetrieb. Falls die Abtastrate 10 s und länger ist, schaltet die Anzeige ab, um Batterien zu sparen.

Anzeige MEM

Das Symbol MEM signalisiert, dass der Speicherbetrieb eingeschaltet ist. Einzelne Speichervorgänge, wie Messdaten abspeichern, werden durch kurzes Ausblenden von MEM angezeigt. Sofern die Speicherrate kürzer ist als 1 s, blinkt MEM mit der Periode von 1 s.

Anzeige TRIG

Das Symbol TRIG signalisiert, dass ein „Triggerereignis“ aufgetreten ist. Blinken von TRIG zeigt an, dass der Trigger aktiviert (scharfgestellt) ist, dieser wartet jedoch noch auf ein Triggerereignis.

Betriebsart SAMPLE

Sofern die Speicherrate auf „SAMPLE“ eingestellt ist (siehe Kap. 23.1.1), können Sie einzelne Messwerte innerhalb der ausgewählten Messfunktion manuell abspeichern.

- ⇨ Drücken Sie für jeden zu speichernden Messwert die Tasten FUNC und ON gleichzeitig.

Betriebsart DATA

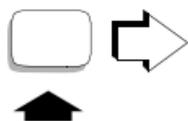
Um die Messwerte entsprechend der Funktion „DATA“ zu speichern gehen Sie wie folgt vor:

- ⇨ Stellen Sie die Speicherrate auf „DATA“ ein (siehe Kap. 23.1.1).
- ⇨ Starten Sie den Speicherbetrieb.
- ⇨ Betätigen Sie die Taste DATA, die Messwerte werden entsprechend der Funktion „DATA“ gespeichert, d.h. nach Anlegen des Messsignals und Einschwingen der Anzeige auf einen stabilen Anzeigewert, siehe Kap. 5.

Menümodus

SEt

Hauptmenü Speichern



StorE

aktuelle Speicherbelegung



ESC

MEM

0 1.60

StorE 00.00

2x



ESC

MEM

DC

0 15.000 mV

Hohe Speicherrate – schnelle Abtastung

Sofern die Speicherrate kürzer als 50 ms ist (bei V DC):

- auf der Hauptanzeige wird nur noch 888888 angezeigt,
- der Dezimalpunkt ist fest, die automatische Messbereichswahl ist ausgeschaltet,
- „StorE buSY“ wird auf den Nebenanzeigen eingeblendet.
- alle Messwerte werden gespeichert
- die Hysterese ist nicht aktiv
- nicht angewendet werden:
pretrigger, sto-in und sto-ou (stattdessen trig off)
sowie cycle on

Abruf der Speicherbelegung $OCCUP$

Innerhalb des Menüs INFO können Sie die Speicherbelegung abrufen. Die Hauptanzeige gibt die aktuelle Speicherbelegung in Prozent an, die zwischen 00.00% und 99.99% liegen kann.

SEt ↓ inFo ↵ tiME ↓ bAtt ↓ tEST_{rAM} ↓ OCCUP ↵

Beenden des Speicherbetriebs über Menüfunktionen

- ↗ Wählen Sie das Hauptmenü StorE an.
- ↗ Betätigen Sie die Taste ↵. Die Speicherbelegung wird angezeigt.
- ↗ Betätigen Sie die Taste ↵ noch einmal, so wird StOP eingeblendet.
- ↗ Betätigen Sie die Taste ↵ ein weiteres Mal, so gelangen Sie zurück zur Anzeige SEt. MEM erlischt. Der Speicherbetrieb ist abgeschaltet.
- ↗ Mit ESC kehren Sie zurück zur Messfunktion.

Beenden des Speicherbetriebs über Kurzanwahl

- ↗ Drücken Sie die Tasten FUNC und ON gleichzeitig.

Speicher löschen rAM_{CLEAR}



Achtung!

Diese Funktion löscht alle gespeicherten Messwerte.

Sie können den kompletten Arbeitsspeicher löschen, in dem z.B. die Daten der Netzstörregistrierung gespeichert sind:

SEt ↓ rAM ↵ no ↓ YES ↵

22.1 Allgemeine Parameter

Speicherzeit $durA$

Hier wird festgelegt, ob die Messwerte nur eine begrenzte Zeit gespeichert werden sollen. Sofern diese begrenzt sein soll (on), kann hier die Zeitdauer des Speichervorgangs in Tagen und Stunden eingegeben werden.

SEt ↵ ↓ durA ↵ OFF ↓ on ↵

0–9 (dAYS) ↓ ↑ ↵ 00:00:00 (tiME) ↵

Ringspeicherbetrieb $CYCLE_{rAM}$

Sofern Sie den Ringspeicherbetrieb gewählt haben – $CYCLE_{rAM}$ auf „on“ – wird bei Speicherüberlauf der jeweils älteste Wert gelöscht und durch den neuesten Wert überschrieben.

Bei $CYCLE_{rAM}$ auf „OFF“ endet der Speicherbetrieb, sobald die letzte freie Position im Speicher überschrieben wird.

Sofern Sie eine schnelle Abtastung gewählt haben (0.5 ms ... 20 ms) ist kein Ringspeicherbetrieb möglich. Die jeweilige Einstellung wird behandelt wie „OFF“.

SEt ↵ ↓ durA ↵ ↓ OFF ↵ $CYCLE_{rAM}$ ↵ OFF ↓ on ↵

Hysterese HYS_t

Die Hystereseeinstellung ermöglicht eine effiziente Speichernutzung.

Im Speicherbetrieb werden neue Messdaten unter einem Speicherblock nur dann gespeichert, wenn diese sich vom vorher abgespeicherten Wert um mehr als die eingestellte Hysterese unterscheiden.

Die Hysterese wird in Schritten von 1, 2 oder 5 Digits gesetzt. Der Bezug dieser Digits zum Messbereich ist folgendermaßen: die Position des gesetzten Digits beim Hysteresevorgabewert entspricht derselben Position beim Messbereich, jedoch von links beginnend gezählt.

Beispiel: Vorgegebene Hysterese 001000 für den Messbereich 300,000 V bedeutet, dass nur Messwerte, die um mehr als 001,000 V vom vorherigen Messwert abweichen, gespeichert werden.

Wird die Hysterese auf „all“ gesetzt, so werden sämtliche Messwerte gespeichert. Dies ist z.B. sinnvoll bei einer Echtzeitauswertung auf einem PC mit gleichzeitiger Monitorarstellung.

⇒ Wechseln Sie in die „Betriebsart Menü“, siehe Kap. 23.

⇒ Geben Sie die Hysterese wie folgt ein:

SEt ↵ ↓ HYS_t ↵ 001000 ↑ ↵ ↵

22.2 Triggerfunktionen

Mit Hilfe der Triggerfunktionen (außer trigger events, trigger cont in und mains trig hi, lo) legen Sie fest, welche Messwerte gespeichert werden sollen. In den folgenden Beispielen zur Parametereingabe wird V stellvertretend für die Triggergrößen V, A, Ω, °C, µF, Hz, dB und W verwendet. Weiterhin wird die Triggerfunktion **in** stellvertretend für **in**, **out**, **Sto⁻ou** und **Sto⁻in** eingesetzt. Eine Übersicht (Flussdiagramm) über das komplette Triggermenü finden Sie auf Seite 54.



Hinweis!

Ein Wechsel der Messfunktion hat keinen Einfluss auf die Triggerfunktionen.

Sofern die Abtastrate kürzer (schneller) als 50 ms ist, sind die folgenden Triggerbedingungen außer Funktion.

triG = OFF

Falls Sie die Funktion triG auf OFF setzen, können die Messwerte unabhängig von ihrer Größe (unabhängig von den Parametern H-triG, L-triG, prEtr und rEtriG) aber abhängig von den Triggerbedingungen Zeit und Datum gespeichert werden.

SEt ↵ ↓ triG ↵ V ↵ ↓ ↑ OFF ↵ _{tiME}on ...

triG = out

Messwerte werden gespeichert unter der Voraussetzung, dass mindestens ein Messwert innerhalb der Grenzen H-triG und L-triG auftritt, wobei anschließend einer der beiden Grenzen über- bzw. unterschritten werden muss.

SEt ↵ ↵ triG ↵ V ↵ ↵ ↑ out ↵ H-triG ...

triG = in

Messwerte werden gespeichert unter folgender Voraussetzung: mindestens ein Messwert tritt außerhalb der Grenzen H-triG oder L-triG auf, wobei anschließend erneut einer der beiden Grenzen über- bzw. unterschritten wird.

SEt ↵ ↵ triG ↵ V ↵ ↵ ↑ in ↵ H-triG ...

triG = Sto⁻ou

Hier werden nur Messwerte gespeichert, die außerhalb der Grenzen H-triG und L-triG auftreten.

SEt ↵ ↵ triG ↵ V ↵ ↵ ↑ Sto⁻ou ↵ H-triG ...

triG = Sto⁻in

Hier werden nur Messwerte gespeichert, die innerhalb der Grenzen H-triG und L-triG auftreten.

SEt ↵ ↵ triG ↵ V ↵ ↵ ↑ Sto⁻in ↵ H-triG ...

22.2.1 Parameter zu den Triggerfunktionen

Obere Grenze *H-triG*, Untere Grenze *L-triG*

Jede Triggerfunktionen hat eine eigene obere und untere Grenze als Triggerbedingung. Die obere Grenze sollte jeweils oberhalb der unteren Grenze liegen.

Die eingegebene Triggerschwelle wird entsprechend dem ausgewählten Messbereich bewertet, unabhängig davon, ob mit manuellem oder automatischem Messbereich gearbeitet wird.

Eingeben der oberen und unteren Triggerschwelle in Digit:

SEt ↵ ↵ triG ↵ V ↵ in

H-triG ↵ XXXXXX ↵ ↑ ↵

L-triG XXXXXX ↵ ↓ ↵.



Hinweis!

Die Werte für H-triG bzw. L-triG gelten gleichzeitig als Triggerbedingung für *cont in*, *EVENTS* oder *mains*. Beispiele zur Eingabe der Triggerschwellen in Digit, siehe Tabelle in Kap. 17.1.

Vortrigger *PrEtr*

Sofern diese Funktion eingeschaltet ist (on), werden die Messwerte unmittelbar nach Aktivieren des Speicherbetriebs in Abhängigkeit vom Zeittrigger gespeichert, siehe unten. Ist diese Funktion ausgeschaltet (oFF), so werden die Messwerte bei eingeschaltetem Speicherbetrieb nur nach Überschreiten von Triggerschwellen gespeichert.

SEt ↵ ↵ triG ↵ ↵ MAinS ↵ rAnGE: XXXX V ↵

H-triG: XXXXXX ↵

L-triG: XXXXXX ↵
triG drPout: XXXX V ↵
triG PULSE: XXXX V ↵
PrEtr: OFF/on ↓↑↵



Hinweis!

Der Vortrigger kann nur dann aktiv sein, sofern trig=in oder trig=out gesetzt ist.
Vor dem Aktivieren des Vortriggers empfehlen wir, eine definierte Speicherzeit einzugeben, siehe "Speicherzeit durA" auf Seite 50.

Nachtrigger *rEtriG*

Nach Erreichen eines Triggersignals und Abspeichern – die Speicherzeit durA ist abgelaufen – wird der Trigger erneut scharf gestellt. Solange die Funktion Vortrigger aktiv ist, ist die Funktion Nachtrigger nicht aktivierbar.

SEt ↵ ↓ triG ↵ ↓ MAinS ↵ rAnGE: XXXX V ↵
H-triG: XXXXXX ↵
L-triG: XXXXXX ↵
triG drPout: XXXX V ↵
triG PULSE: XXXX V ↵
PrEtr: OFF/on ↵
rEtriG: OFF/on ↓↑↵



Hinweis!

Vor dem Aktivieren des Nachtriggers empfehlen wir, eine definierte Speicherzeit einzugeben, siehe "Speicherzeit durA" auf Seite 50.

Zeittrigger *tiME triG, dAtE trig*

Sofern diese Funktion und der Speicherbetrieb eingeschaltet sind, werden Messwerte erst ab dem Zeitpunkt gespeichert, ab dem aktuelle Uhrzeit und Datum mit den Werten von tiME triG und dAtE triG übereinstimmen.

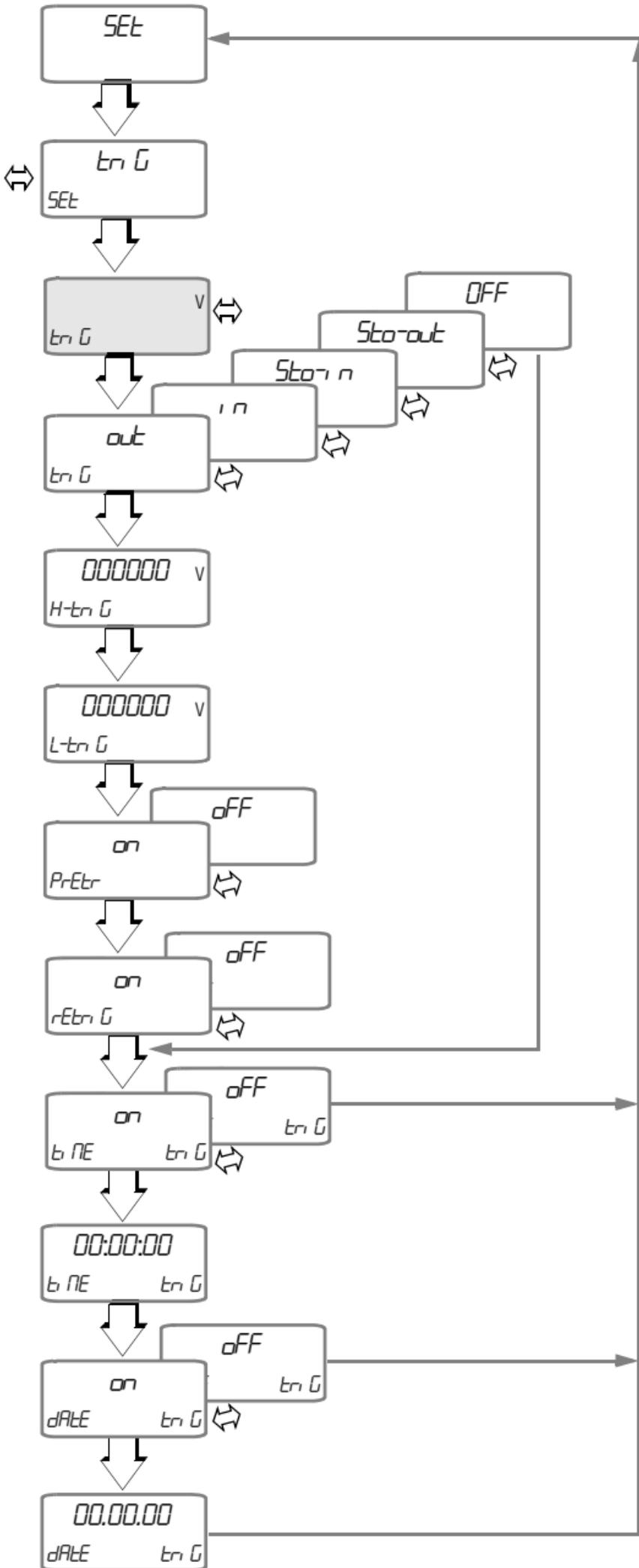
SEt ↵ ↓ triG ↵ ↓ MAinS ↵ rAnGE: XXXX V ↵
H-triG: XXXXXX ↵
L-triG: XXXXXX ↵
triG drPout: XXXX V ↵
triG PULSE: XXXX V ↵
PrEtr: OFF/on ↵
rEtriG: OFF/on ↵
tiME triG: OFF/on ↓↑↵
00:00:00 ↓↑↵
dAtE triG: OFF/on ↓↑↵
00:00:00 ↓↑↵

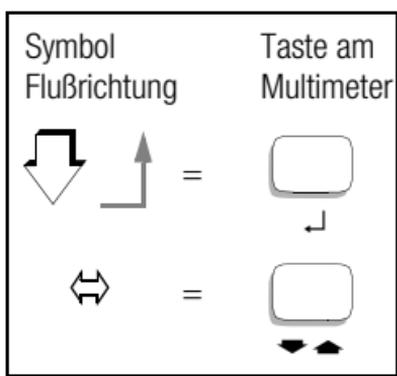
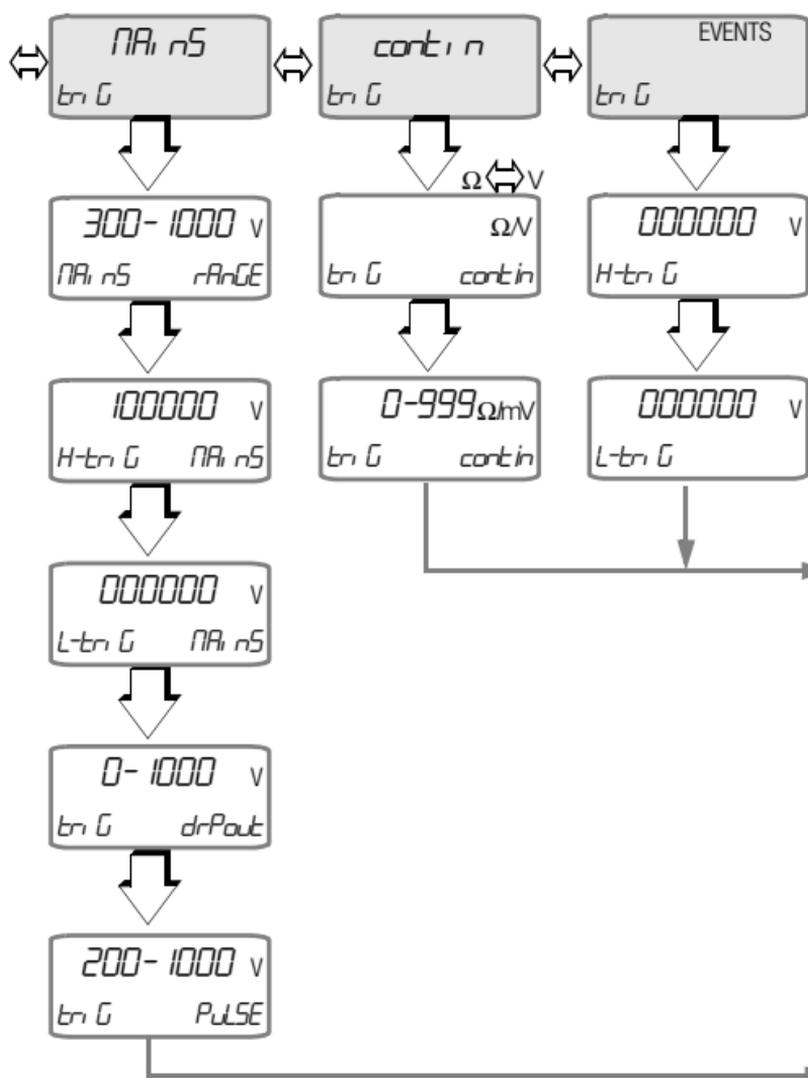


Hinweis!

Vor dem Aktivieren des Zeittriggers und Einstellen der Triggerzeit bzw. -Datum sollten Sie die aktuelle Uhrzeit und das Datum überprüfen und ggf. neu stellen.

Triggermenü





23 Einstellen der Messparameter

Die Betriebsart „Menü“ (Menümodus) Ihres Gerätes ermöglicht die Einstellung von Betriebsparametern, den Abruf von Informationen sowie die Aktivierung der Schnittstelle.

- ⇨ Sie gelangen in den Menümodus, indem Sie die Taste ↵ (ENTER) zweimal drücken, sofern Ihr Gerät ausgeschaltet ist bzw. nur einmal, sofern Ihr Gerät bereits eingeschaltet und in der Betriebsart „Messen“ (Messmodus) ist. „SEt“ erscheint in der Anzeige.
- ⇨ Durch wiederholtes Betätigen der Taste ↵ gelangen Sie zu den Hauptmenüs „inFo“, „SEnd“ und wieder zurück nach „SEt“.
- ⇨ Sie gelangen nach Anwahl des gewünschten Hauptmenüs in die zugehörigen Untermenüs durch Betätigen von ↵.
- ⇨ Durch wiederholtes Betätigen der Taste ↵ wählen Sie das gewünschte Untermenü aus.
- ⇨ Um den oder die entsprechenden Parameter im Untermenü zu verändern bestätigen Sie mit ↵.
- ⇨ Nach Einstellen der Ziffern oder Auswahl der Einheit gelangen Sie mit ↵ zurück zum Menümodus (SEt).
- ⇨ Sie erreichen den Messmodus, indem Sie die Taste ESC so lange drücken, bis die Messanzeige erscheint.
- ⇨ Zum Abschalten des Multimeters drücken Sie die Taste ON/OFF bis die Anzeige erlischt.

Beispiele

Abruf der Batteriespannung

SEt inFo bAtt 3.0 V.
 ↓ ↓ ↓ ↓

oder in der Kurzschreibweise:

SEt ↵ inFo ↵ ↵ bAtt ↵ 3.0 V.

Einstellen der Uhrzeit

SEt ↵ ↵ tiME ↵ 10:24:42

Einstellen von Stunden, Minuten und Sekunden:

- ↵ Ziffern einstellen, die Eingabeposition blinkt zum schnellen Ändern der Ziffern: Taste gedrückt halten.
- ↵ nach Bestätigen der Eingabe blinkt die nächste (rechts liegende) Eingabeposition.
- ← hiermit gelangen Sie zurück zur vorherigen Eingabeposition.
- ↵ Nach Bestätigen der letzten (äußerst rechts liegenden) Eingabeposition – hier: Sekunden – wird wieder der Menümodus angezeigt.

ON/MENU

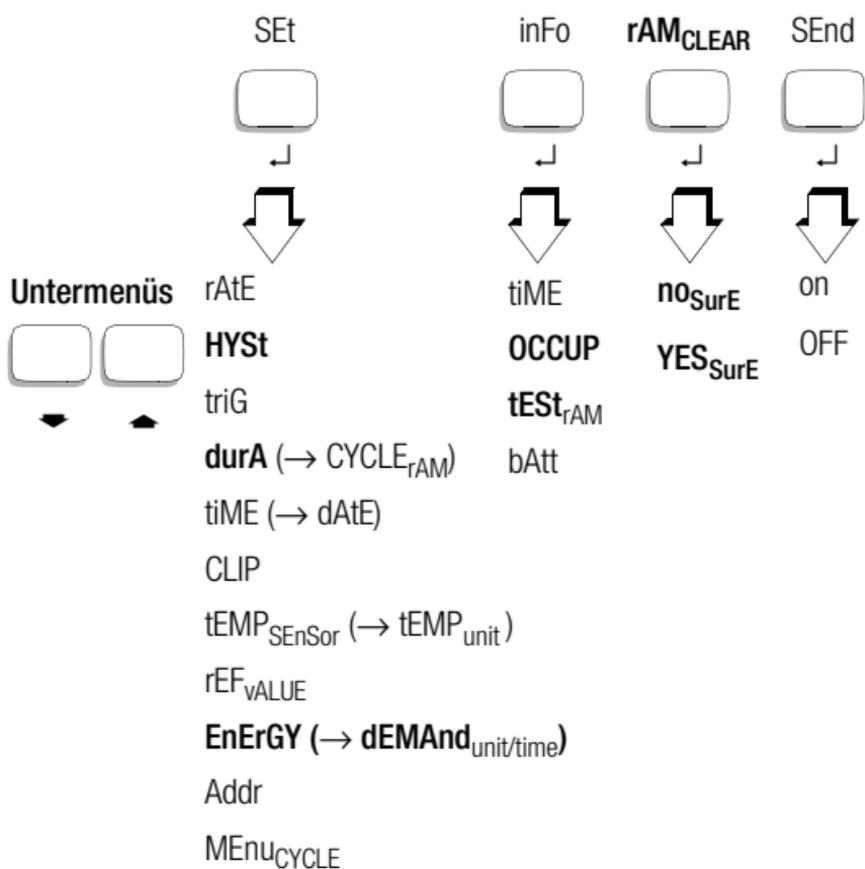


Hauptmenü SEt ist angewählt, Menümodus

Hauptmenü METRAHit[®] 28S



Hauptmenü METRAHit[®] 29S



Parameter in Fettschrift:
nur METRAHit[®] 29S

23.1 Beschreibung allgemeiner Parameter im Menü *SEt*

23.1.1 Abtastezeit *rAtE*

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

Folgende Abtastezeiten können eingestellt werden:

METRAHit[®]29S: 0.0005, 0.001, 0.002, 0.005, 0.01, 0.02

METRAHit[®]28S und 29S: 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 00:01, 00:02, 00:05, 00:10, 00:20, 00:30, 01:00, 02:00, 05:00, 10:00, SAMPLE, dAtA.

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

Messgröße	Abtastezeit
V \equiv	0.0005 s für Speicherbetrieb (nur METRAHit [®] 29S)
V \equiv , A \equiv ,	0.05 s
V \equiv , A \equiv , EVENTS V \equiv , \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow)	0.5 s
Ω , Ω \rightarrow), Count, °C (Pt100, Pt1000), MAinS	0.5 s
V \sim , Hz, dB, EVENTS V \sim , W, VA, VAR, Wh	1 s
°C (J, K)	2 s
F	0.5 ... 10 s

SAMPLE (nur METRAHit[®]29S)

Sofern die Speicherrate (Menü „rate“) auf „SAMPLE“ (Ereignis) eingestellt ist, wird nach Aktivierung des Speicherbetriebs und \downarrow je ein Messwert gespeichert.

dAtA

In dieser Einstellung sendet das Multimeter die Messwerte zur Schnittstelle oder speichert diese, welche in der Funktion Messwertspeicherung „DATA“ generiert wurden.

Einstellen der Abtastezeit

SEt \downarrow \downarrow rAtE \downarrow s.zht / mm:ss \downarrow \uparrow \downarrow

t: Tausendstelsekunden, h: Hundertstelsekunden, z: Zehntelsekunden, s: Sekunden, mm: Minuten

23.1.2 Schnellaufruf *MenuCYCLE*

Nach dem Aktivieren dieser Funktion – Parameter MEnuCYCLE auf ON – , wird nach Aufruf des Hauptmenüs SET das jeweils zuletzt bearbeitete Untermenü angezeigt.

SEt \downarrow \downarrow MEnuCYCLE \downarrow OFF \downarrow \uparrow on \downarrow

23.1.3 Uhrzeit *tiME* und Datum *dAtE*

Aktuelle Uhrzeit und Datum ermöglichen die Messwertaufzeichnung im Echtzeitbetrieb.

SEt \downarrow \downarrow tiME \downarrow hh:mm:ss

hh \downarrow \uparrow \downarrow mm \downarrow \uparrow \downarrow ss \downarrow \uparrow \downarrow

(hh: Stunden, mm: Minuten, ss: Sekunden)

dAtE \downarrow TT.MM.JJ

TT \downarrow \uparrow \downarrow MM \downarrow \uparrow \downarrow JJ \downarrow \uparrow \downarrow

(TT: Tag, MM: Monat, JJ: Jahr)

23.2 Beschreibung der Parameter im Menü *inFo*

Abruf der eingestellten Uhrzeit *tiME*

SEt ↓ inFo ↵ ↵ tiME ↵ 10:24:42.

Abruf der Batteriespannung *bAtt*

SEt ↓ inFo ↵ ↵ ↵ bAtt ↵ 3.0 V.

Prüfen des Arbeitsspeichers *tEst_{rAM}*



Achtung!

Diese Funktion löscht alle gespeicherten Messwerte. Führen Sie den Speichertest nicht aus während folgende Funktionen aktiv sind: Ereigniszählung (Events), Nulldurchgangszähler (Counter), Leistungsmessung (power), Netzstörregistrierung (mains) oder Speicherbetrieb.

Auslösen des Speichertests:

SEt ↓ info ↵ ↵ ↵ tEst_{rAM} ↵ no ↓ YES ↵

Während des Speichertests – die Meldung „bUSY“ wird eingeblendet – können keine weiteren Funktionen aktiviert werden. Der Test dauert ca. 1 Minute. Es werden zwei Prüfbeispiele in den Speicher geschrieben und anschließend wieder ausgelesen.

Wird der Test erfolgreich beendet, so wird „PASSEd“ eingeblendet.

Bedeutung folgender Meldungen:

bUSY Speichertest aktiv

PASSEd Test erfolgreich beendet

Err1 Testmuster dieses Tests fehlerhaft

Err2 Testmuster eines vorhergehenden Tests fehlerhaft

Sofern die Fehlermeldungen Err1 und Err2 auftreten, liegt möglicherweise ein Hardware-Problem vor. Senden Sie das Multimeter an unseren Reparatur- und Ersatzteil-service.

Abruf der Speicherbelegung

Siehe "Abruf der Speicherbelegung OCCUP" auf Seite 50.

23.3 Standardeinstellungen

Sie können Ihre bisher vorgenommenen Änderungen rückgängig machen und die Standardeinstellungen wieder aktivieren. Dies kann in folgenden Fällen sinnvoll sein:

- nach Auftreten von Software- oder Hardwareproblemen
- wenn Sie den Eindruck haben, das Multimeter arbeitet falsch

⇒ Klemmen Sie die Batterie kurzzeitig ab.

⇒ Betätigen Sie die drei Tasten FUNC, MAN/AUTO und DATA gleichzeitig, halten diese gedrückt und schließen gleichzeitig die Batterie an.

23.4 Liste sämtlicher Parameter

Parameter	METRA Hit [®] 28 S	METRA Hit [®] 29 S	Seite: Überschrift
Addr	•	•	62: Addr – Adresse
bAtt	•	•	59: Abruf der Batteriespannung bAtt . 74: Batterie
bd232	•	•	62: SI232/rS232/bd232 – Schnittstellenadapter
CLIP	•	•	23: Einstellmenü Stromzange:
cont in Ω	•	•	25: Durchgangsprüfung bei Widerstandsmessung
cont in V	•	•	27: Durchgangsprüfung bei Diodentest
CYCLE _{rAM}	•	•	50: Ringspeicherbetrieb CYCLErAM
dAtA	•	•	58: Abtastezeit rAtE .
dAtE	•	•	58: Uhrzeit tIME und Datum dAtE .
dAtE trig	–	•	53: Zeittrigger tIME trig, dAtE trig
dEMAnd _{time}	–	•	41: Menü EnErGY für die Energiemessung
dEMAnd _{unit}	–	•	41: Menü EnErGY für die Energiemessung
durA	–	•	50: Speicherzeit durA
EnErGY	–	•	41: Menü EnErGY für die Energiemessung
EVENTS	•	•	32: Ereigniszähler „EVENTS“
H-triG	•	•	32: Beispiele zur Eingabe von Triggerschwellen
H-triG	–	•	46: Triggerschwellen H-triG und L-triG 52: Obere Grenze H-triG, Untere Grenze L-triG
HYSt	–	•	51: Hysterese HYSt
L-triG	•	•	32: Beispiele zur Eingabe von Triggerschwellen
L-triG	–	•	46: Triggerschwellen H-triG und L-triG 52: Obere Grenze H-triG, Untere Grenze L-triG
MAinS rAnGE	–	•	46: Messbereich für den Netzausfall MAinS rAnGE
MEnu _{CYCLE}	•	•	58: Schnellaufruf MenuCYCLE .
ModEM	•	•	62: ModEM – Modem
PrEtr	–	•	52: Vortrigger PrEtr
OCCUP	–	•	50: Abruf der Speicherbelegung OCCUP
rAM _{CLEAR}	–	•	50: Speicher löschen rAMCLEAR
rAtE	•	•	58: Abtastezeit rAtE .
rE _{VALUE}	•	•	19: Wechselspannungs-Pegelmessung (dB) 36: Betriebsart Δ , Referenzwert REF .
rEtriG	–	•	53: Nachtrigger rEtriG
rs232	•	•	62: SI232/rS232/bd232 – Schnittstellenadapter
SAMPLE	–	•	58: Abtastezeit rAtE .
SEnd	•	•	61: Starten des Sendebetriebs über Menüfunktionen
si232	•	•	62: SI232/rS232/bd232 – Schnittstellenadapter
Sto ^o u	–	•	51: Triggerfunktionen
Sto ⁱ n	–	•	51: Triggerfunktionen
tEMP _{SEnSor}	•	•	30: Temperaturmessung
tEMP _{unit}	•	•	30: Temperaturmessung
tEST _{rAM}	–	•	59: Prüfen des Arbeitsspeichers tESTrAM
tIME	•	•	58: Uhrzeit tIME und Datum dAtE .
tIME trig	–	•	53: Zeittrigger tIME trig, dAtE trig
triG drPout	–	•	46: Pegel für den Netzausfalltrigger triG drPout
triG PULSE	–	•	46: Trigger für Pulse triG PULSE

24 Sendebetrieb über Schnittstelle RS232

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

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

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

24.1 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 (Multimeter empfängt Daten vom PC) erfolgt automatisch durch Ansprechen vom PC aus.

Starten des Sendebetriebs über Menüfunktionen

SEt ↓ SEnd ↵ OFF ↓ on ↵

Starten des Sendebetriebs über Kurzanwahl

- ⇨ Halten Sie im ausgeschalteten Zustand die Taste DATA/CLEAR gedrückt und betätigen Sie zusätzlich die Taste ON/OFF.

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



Hinweis!

Beim Sendebetrieb mit dem Schnittstellenadapter SI232 muss die Betriebsart auf „SI 232_{onLinE}“ eingestellt sein (Speicherbetrieb: „SI 232_{StorE}“). Die übrigen Adapter schalten sich bei Auftreten eines Ereignisses automatisch ein.

Automatische An- und Abschaltung im Sendebetrieb

Sofern die Übertragungsrate 10 s oder länger ist, schaltet sich die Anzeige zwischen zwei Abtastungen automatisch ab, um die Batterie zu schonen.

Ausnahmen sind:

Ereigniszählung (Events), nulldurchgangszähler (Counter), Stoppuhr, Dauerbetrieb, Leistungsmessung (power) sowie Netzstörregistrierung (mains).

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

24.2 Schnittstellenparameter einstellen

Addr – Adresse

Wenn mehrere Multimeter, Schnittstellen- oder Speicheradapter an den PC angeschlossen werden, 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 die Adresse 1 eingestellt werden.

SI232/rS232/bd232 – Schnittstellenadapter

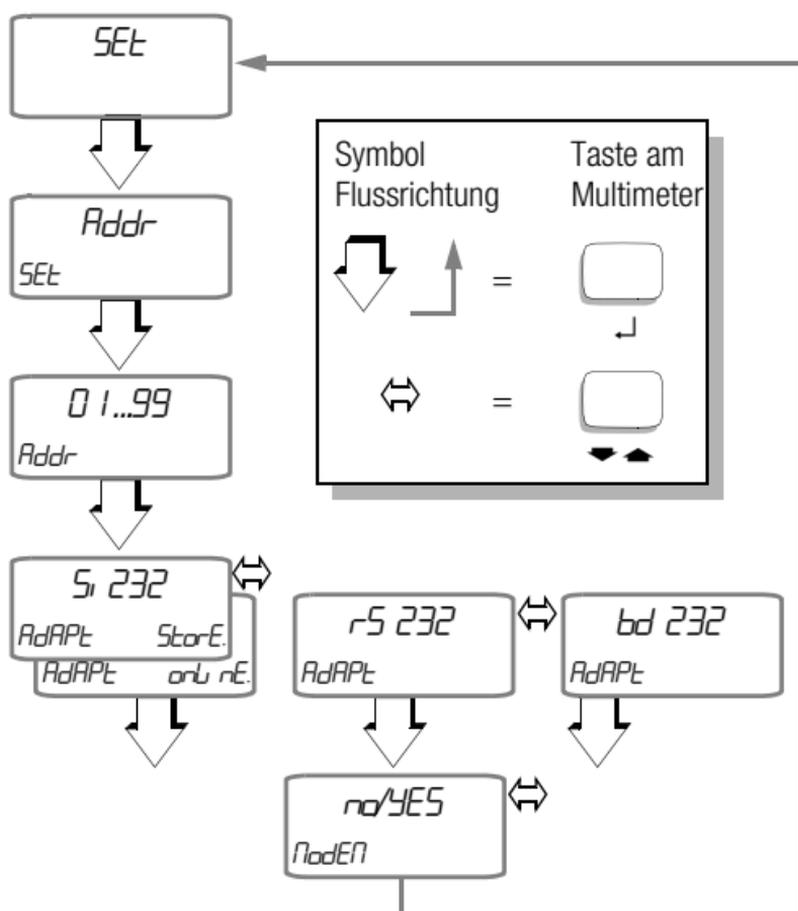
Hier muss der Typ des Schnittstellenadapters ausgewählt werden.

Der Speicheradapter SI232-II ermöglicht das Speichern der Messwerte vor Ort bei dem Multimeter METRAHit®28S. Hierzu muss die Betriebsart „SI 232_{StorE}“ gewählt werden. Für den Sendebetrieb zum PC (ohne Speichern) muss „SI 232_{onLinE}“ eingestellt werden.

ModEM – Modem

Hier muss angegeben werden, ob zwischen Adapter und PC ein Modem geschaltet ist.

Schnittstellenmenü



Zubehör

Schnittstellenadapter BD232 ohne Speicher ermöglichen die Fernsteuerung der Multimeter sowie die Übertragung von Messdaten von maximal sechs Multimeter zum PC.

Speicheradapter SI232-II ermöglichen die Speicherung von Messwerten vor Ort bei den Multimetern ohne eigenen Speicher wie z.B. beim METRAHit[®]28S. Darüber hinaus können die Multimeter ferngesteuert (parametriert) oder die Messdaten von maximal drei Multimeter zum PC übertragen werden.

Software METRAwin[®]10/METRAHit[®]

Das Softwarepaket METRAwin[®]10/METRAHit[®] besteht aus einer WINDOWS-Version und ist kompatibel zu WINDOWS 95, 98 und NT.

Mit METRAwin[®]10/METRAHit[®] können Sie gleichzeitig die Messdaten von mehreren Multimetern METRAHit[®]28S oder METRAHit[®]29S erfassen, speichern, darstellen und dokumentieren.

Die Darstellung der Messwerte kann erfolgen:

- als Digitalanzeige, ähnlich wie beim Multimeter (bis zu vier Multimeter)
- in Kurvenform (XY und Yt) wie bei einem 4-Kanal-Schreiber
- in Tabellenform (Datenlogger: bis zu zehn Kanäle).

Zur weiteren Verarbeitung werden die Messdaten im ASCII-Format gespeichert.

Für den Einsatz von METRAwin[®]10/METRAHit[®] müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

Software: Sie benötigen

- MS WINDOWS 95, 98, ME oder NT.

Hardware: Sie benötigen

- einen WINDOWS-fähigen IBM-kompatiblen PC ab Pentium-CPU mit 32 MB Hauptspeicher
- einen VGA-Monitor
- eine Festplatte mit mindestens 20 MB freiem Speicherplatz
- ein 3,5“-Diskettenlaufwerk für Disketten mit 1,4 MB Speicherkapazität
- eine MICROSOFT kompatible Maus
- wenn Sie etwas ausdrucken wollen, einen Drucker, der von WINDOWS unterstützt wird.

25 Technische Kennwerte

Messfunktion	Messbereich	Auflösung bei Messbereichsendwert		
		300 000 ¹⁾	30 000 ¹⁾	3 000 ¹⁾
V	300 mV	1 μ V	10 μ V	
	3 V	10 μ V	100 μ V	
	30 V	100 μ V	1 mV	
	300 V	1 mV	10 mV	
	1000 V	10 mV	100 mV	
dB	siehe Tabelle Seite 67			
A	300 μ A	1 nA	10 nA	
	3 mA	10 nA	100 nA	
	20 mA 30 mA	100 nA	1 μ A	
	300 mA	1 μ A	10 μ A	
	3 A		100 μ A	
	10 A		1 mA	
Ω	300 Ω	1 m Ω		
	3 k Ω	10 m Ω		
	30 k Ω	100 m Ω		
	300 k Ω	1 Ω		
	3M Ω ^{4) 5)}	10 Ω		
	30M Ω ^{4) 5)}	100 Ω		
Ω \square)	300 Ω			0,1 Ω
$\rightarrow \square$)	300 mV			100 μ V
$\rightarrow \rightarrow$	3 V		100 μ V	
F	3 nF ⁵⁾			1 pF
	30 nF			10 pF
	300 nF			100 pF
	3 μ F			1 nF
	30 μ F			10 nF
	300 μ F			100 nF
	3000 μ F			1 μ F
	30000 μ F			1 μ F
Hz	300,000 Hz	0,001 Hz		
	3,00000 kHz	0,01 Hz		
	300,000 kHz	1 Hz		
	100 min ²⁾		100 ms (1/10 s)	
$^{\circ}$C/$^{\circ}$F	Pt 100/ Pt 1000	- 200,0 ... + 100,0 $^{\circ}$ C		0,1 $^{\circ}$ C
		+ 100,0 ... + 850,0 $^{\circ}$ C		
	K NiCr-Ni	- 270,0 ... + 1372,0 $^{\circ}$ C		0,1 $^{\circ}$ C
		J Fe-CuNi	- 210,0 ... + 1200,0 $^{\circ}$ C	

Messfunktion	Messbereich	Eingangsimpedanz	
		—	\approx
V	300 mV	> 20M Ω	5 M Ω // < 50 pF
	3 V	11M Ω	5 M Ω // < 50 pF
	30 V	10M Ω	5 M Ω // < 50 pF
	300 V	10M Ω	5 M Ω // < 50 pF
	1000 V	10M Ω	5 M Ω // < 50 pF
dB	siehe Tabelle Seite 67	—	wie bei V \approx
		Spannungsfall ca. bei Endwert Messbereich	
		—	\approx
A	300 μ A	160 mV	160 mV
	3 mA	160 mV	160 mV
	20 mA 30 mA	170 mV	170 mV
	300 mA	300 mV	300 mV
	3 A	110 mV	110 mV
	10 A	350 mV	350 mV
			Leerlaufspannung
Ω	300 Ω	0,6 V	max. 250 μ A
	3 k Ω	0,6 V	max. 45 μ A
	30 k Ω	0,6 V	max. 4,5 μ A
	300 k Ω	0,6 V	max. 1,5 μ A
	3M Ω	0,6 V	max. 150 nA
	30M Ω	0,6 V	max. 15 nA
Ω \square)	300 Ω	max. 3 V	max. 1 mA
$\rightarrow \square$)	300 mV	max. 3 V	max. 1 mA
$\rightarrow +$	3 V	max. 3 V	max. 1 mA
		Entladewiderstand	U_0 max
F	3 nF	10M Ω	3 V
	30 nF	10M Ω	3 V
	300 nF	1M Ω	3 V
	3 μ F	100 k Ω	3 V
	30 μ F	11 k Ω	3 V
	300 μ F	2 k Ω	3 V
	3000 μ F	2 k Ω	3 V
	30000 μ F	2 k Ω	3 V
		f_{\min} ³⁾	
Hz	300,000 Hz	1 Hz	
	3,00000 kHz	1 Hz	
	300,000 kHz	1 Hz	

- 1) Anzeige: 5% Stellen für DC und 4% Stellen für AC; für die Speicherung und Übertragung von Messwerten ist eine andere Auflösung und Abtastrate einstellbar im Menü rAtE.
- 2) Stoppuhr; Format: mm:ss:hh mit m=Minute, s=Sekunde und h=Hundertstelsekunde, max.: 99:59:59; nur über Tasten bedienbar.
- 3) niedrigste messbare Frequenz bei sinusförmigem Messsignal symmetrisch zum Nullpunkt
- 4) Verwenden Sie bei hochohmigen Widerstandsmessungen kurze und abgeschirmte Messleitungen.
- 5) Führen Sie die Messungen in diesem Bereich mit den eingesetzten Batterien und ohne angeschlossenes Netzteil durch, ansonsten kann ein 100 Hz-Brumm das Messergebnis verfälschen.

Messbereich	Eigenabweichung der höchsten Auflösung bei Referenzbedingungen		Überlastbarkeit ⁷⁾	
	$\pm(\dots\% \text{ v. M.} + \dots\% \text{ v. B.} + \dots \text{ D})$	$\pm(\dots\% \text{ v. M.} + \dots \text{ D})$	Überlastwert	Überlastzeit
	—	\approx ⁸⁾		
300 mV	$0,02 + 0,005 + 5^{10)}$	$0,5 + 30$	1050 V DC AC eff Sinus	dauernd
3 V	$0,02 + 0,005 + 5$	$0,2 + 30$		
30 V	$0,02 + 0,005 + 5$	$0,2 + 30$		
300 V	$0,02 + 0,005 + 5$	$0,2 + 30$		
1000 V	$0,02 + 0,005 + 5$	$0,2 + 30$		
dB	—	$\pm 0,1 \text{ dB}^{14)}$		
	—	\approx ⁸⁾		
300 μA	$0,05 + 0,02 + 5$	$0,5 + 30$	0,36 A	dauernd
3 mA	$0,05 + 0,01 + 5$	$0,5 + 30$		
20 mA 30 mA	$0,02 + 0,01 + 5$ $0,05 + 0,01 + 5$	$0,5 + 30$		
300 mA	$0,1 + 0,01 + 5$	$0,5 + 30$		
3 A	$0,2 + 0,05 + 5$	$0,7 + 30^{15)}$	10 A ⁹⁾	dauernd
10 A	$0,2 + 0,05 + 5$	$0,5 + 30$		
	$\pm(\dots\% \text{ v. M.} + \dots\% \text{ v. B.} + \dots \text{ D})$			
300 Ω	$0,05 + 0,01 + 5^{10)}$	500 V DC AC eff Sinus	10 min	
3 k Ω	$0,05 + 0,01 + 5^{10)}$			
30 k Ω	$0,05 + 0,01 + 5$			
300 k Ω	$0,05 + 0,02 + 5$			
3M Ω	$0,1 + 0,02 + 5$			
30M Ω	$1 + 0,2 + 5$			
Ω \square)	$1 + 0 + 3$			
\rightarrow \square)	$0,2 + 0 + 3$			
\rightarrow 3 V-	$0,2 + 0 + 3$			
	$\pm(\dots\% \text{ v. M.} + \dots\% \text{ v. B.})$			
3 nF	$1,0 + 0,2^{10)}$	500 V DC AC eff Sinus	10 min	
30 nF	$1,0 + 0,2^{10)}$			
300 nF	$1,0 + 0,2$			
3 μF	$1,0 + 0,2$			
30 μF	$1,0 + 0,2$			
300 μF	$5,0 + 1$			
3 mF	$5,0 + 1$			
30 mF	$5,0 + 1$			
	$\pm(\dots\% \text{ v. M.} + \dots \text{ D})$			
300,000 Hz	$0,05 + 1^{11)}$	1000 V	dauernd	
3,00000 kHz	$0,05 + 1^{11)}$	1000 V		
300,000 kHz	$0,05 + 1^{11)}$	300 V 30 V		
100 min	$\pm 15 \text{ D}$		DC 1000 V AC 750 V	
	$\pm(\dots\% \text{ v. M.} + \dots \text{ D})$			
Pt 100/ Pt 1000	$-200,0 \dots +100,0 \text{ }^\circ\text{C}$	$0,5 \text{ K} + 3^{12)}$	500 V DC eff Sinus	10 min
	$+100,0 \dots +850,0 \text{ }^\circ\text{C}$	$0,2 + 3^{12)}$		
K NiCr-Ni	$0,7 + 3^{12, 13)}$		1050 V DC eff Sinus	
J Fe-CuNi	$0,8 + 3^{12, 13)}$			

dB-Bereiche

Messbereiche	Anzeigeumfang bei Bezugsspannung $U_{REF} = 0,775 \text{ V}$	Auflösung
300 mV \sim	- 48 dB ... - 8 dB	0,01 dB
3 V \sim	- 38 dB ... + 12dB	0,01 dB
30 V \sim	- 18 dB ... + 32 dB	0,01 dB
300 V \sim	+ 2 dB ... + 52 dB	0,01 dB
1000 V \sim	+ 22 dB ... + 63 dB	0,01 dB
	Anzeige (dB) = $20 \lg U_x (V) / U_{REF}$	

AUTO SELECT Automatische Erkennung der Messgröße

Messgröße	Messbereich für die Erkennung	Bedingung	Zeit für die Erkennung
Spannung V \equiv	$V_{eff} > 0,81 \text{ V} \dots 500 \text{ V}$	—	1 s
Spannung V \sim	$V_{eff} > 1 \text{ V} \dots 500 \text{ V}$	Frequenz > 20 Hz	1 s
Widerstand	$0 \Omega \dots 15 \text{ M}\Omega$	—	1 s
Kapazität	$> 1,5 \text{ nF} \dots 300 \mu\text{F}$	Elektrolyt-Kondensator muß richtig verbunden sein	1 s
Diode	Spannung in Durchlaßrichtung max. 1 V	Diode muß richtig verbunden sein: Anode an \rightarrow	1 s

Überlast bei AUTO SELECT max. 500 V DC AC eff Sinus.

7) bei $0^\circ \dots + 40^\circ \text{C}$

8) Werte < 100 Digit werden unterdrückt,

16 ... 45 ... 65 Hz ... 100 kHz Sinus. Einflüsse siehe Seite 68.

9) 12 A – 5 min, 16 A – 30 s

10) bei Funktion „Nullpunkteinstellung“ aktiv, Anzeige ZERO

11) Bereich 300 mV \approx : $U_E = 50 \text{ mV}_{eff/rms} \dots 300 \text{ mV}_{eff/rms}$
 3 V \approx : $U_E = 0,3 \text{ V}_{eff/rms} \dots 3 \text{ V}_{eff/rms}$
 30 V \approx : $U_E = 3 \text{ V}_{eff/rms} \dots 30 \text{ V}_{eff/rms}$
 300 V \approx : $U_E = 30 \text{ V}_{eff/rms} \dots 300 \text{ V}_{eff/rms}$
 1000 V \approx : $U_E = 300 \text{ V}_{eff/rms} \dots 1000 \text{ V}_{eff/rms}$

für Spannungen > 100 V: Leistungsbegrenzung von $3 \cdot 10^6 \text{ V} \cdot \text{Hz}$

12) zuzüglich Fühlerabweichung

13) ohne eingebaute Referenzstelle;

mit interner Referenztemperatur zusätzlicher Fehler $\pm 2 \text{ K}$

14) für $U > 10\%$ des Messbereichs

15) gilt ab 500 Digit

Legende

M = Messwert

B = Messbereich

D = Digit

Einflussgrößen und Einflüsseffekte

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße/ Messbereich ¹⁾	Einflüsseffekt ppm/K
Temperatur	0 °C ... +21 °C und +25 °C ... +40 °C	V \equiv	30
		V \sim	50
		300 μ A ... 30 mA \equiv / \approx	180
		300 mA \equiv / \approx	290
		3 A / 10 A \equiv / \approx	200
		300 Ω ... 300 k Ω	100
		3 M Ω	200
		30 M Ω	1000
		3 nF ... 30 μ F	500
		Hz	50
		°C	100

Einflussgröße	Frequenz	Messgröße/ Messbereich	Einflüsseffekt ²⁾ \pm ... % v. M.
Frequenz V_{AC}	> 15 Hz ... 45 Hz	300,000 mV	2 + 10 D
	> 65 Hz ... 1 kHz		0,5
	> 1 kHz ... 10 kHz		1
	> 10 kHz ... 50 kHz		2
	> 50 kHz ... 100 kHz		10
	> 15 Hz ... 45 Hz	3,00000 V 30,0000 V 300,000 V	2 + 10 D
	> 65 Hz ... 1 kHz		0,5
	> 1 kHz ... 20 kHz		1,5
	> 20 kHz ... 100 kHz		2
	> 15 Hz ... 45 Hz	1000,00 V	2 + 10 D
	> 65 Hz ... 1 kHz		1
	> 1 kHz ... 10 kHz		10

Einflussgröße	Frequenz	Messgröße/ Messbereich	Einflüsseffekt \pm (... % v. M. +... D)	
			METRAHit ®29S	METRAHit ®28S
Frequenz I_{AC}	> 15 Hz ... 45 Hz	300 μ A ... 300 mA	2 + 10	
	> 65 Hz ... 5 kHz		0,75 + 5	
	> 5 kHz ... 10 kHz		5 + 5	
	> 15 Hz ... 45 Hz	3 A	2 + 10	
	> 65 Hz ... 1 kHz		0,75 + 5	2 + 5
	> 1 kHz ... 10 kHz		5 + 5	
	> 15 Hz ... 45 Hz	10 A	2 + 10	
	> 65 Hz ... 2 kHz		0,75 + 5	
	> 2 kHz ... 10 kHz		5 + 5	

1) Mit Nullpunkteinstellung

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

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße/ Messbereich 1)	Einflusseffekt 2)
	Crest- faktor CF	1 ... 3	$\pm 1 \% \text{ v. M.}$
		$> 3 \dots$ 5	$\pm 3 \% \text{ v. M.}$
Kurvenform der Messgröße	Der zulässige Crestfaktor CF der zu messenden Wechselgröße ist abhängig vom angezeigten Wert:		
	<p>Spannungs- und Strommessung</p>		

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße/ Messbereich 1)	Einflusseffekt
Relative Luftfeuchte	75 %	V, A, Ω F, Hz $^{\circ}\text{C}$	1 x Eigenabweichung
	3 Tage Gerät aus		

Einflussgröße	Einflussbereich	Messbereich	Dämpfung $\pm \text{dB}$
Gleichtakt- störspannung	Störgröße max. 1000 V \sim	V \equiv	$> 90 \text{ dB}$
	Störgröße max. 1000 V \sim 50 Hz, 60 Hz Sinus	300 mV ... 30 V \sim	$> 80 \text{ dB}$
		300 V \sim	$> 70 \text{ dB}$
		1000 V \sim	$> 60 \text{ dB}$
Serien- störspannung	Störgröße V \sim , jeweils Nennwert des Messbereiches, max. 1000 V \sim , 50 Hz, 60 Hz Sinus	V \equiv	$> 60 \text{ dB}$
	Störgröße max. 1000 V —	V \sim	$> 60 \text{ dB}$

Leistungsmessung mit METRAHit[®] 29S

Messfunktion	Messbereich	Schalterstellung		Auflösung bei Messbereichsendwert	Überlastbarkeit bei 0 ... + 40 °C	
		mA	A	10 000	Überlastwert	Überlastzeit
W, VAR, VA	1 mW	●		0,1 μW	V: 1050 V mA: 0,36 A A: 10 A	V / mA: dauernd 10 A: dauernd 12 A: 5 min 16 A: 30 s
	10 mW	●		1 μW		
	100 mW	●		10 μW		
	1 W	●		0,1 mW	DC AC eff Sinus	
	10 W	●	●	1 mW		
	100 W	●	●	10 mW		
	1 kW	●	●	0,1 W		
	10 kW		●	1 W		

Eigenabweichung und Frequenzeinfluss bei Leistungs- und Energiemessung mit METRAHit[®] 29S

Messgröße	Messbereich	Eigenabweichung (... % v. M + ... D)		
		15 Hz ... 45 Hz	45 Hz ... 65 Hz	65 Hz ... 1 kHz
Wirkleistung	300 mA ... 10 A	1,3+20	1+20 *	3+20
Blindleistung		2,5+20	1,5+20	3+20
Scheinleistung		1,2+20	1+20	1,2+20
Leistungsfaktor	±(0,02 ... 1)	2+2	1+2	2+2
¼ h Leistung		1,2+20	1+20	1,3+20
Energie		1,2+2	1+2	1,3+2
Spannung		0,4+30	0,3+30	0,4+30
Strom		0,7+30	0,6+30	0,9+30

* gilt auch für Messungen an DC-Größen

Netzüberwachung mit METRAHit[®] 29S

Störungsart	Messbereich	Auflösung	Eigenabweichung der höchsten Auflösung bei Referenzbedingungen	Impulszeit
Dropout *	300 V	4 V	5% v. M + 5% v. B	Abtastrate 2 ms
	1000 V	40 V	10% v. M + 10% v. B	
Pulse	200 ... 1000 V	10 V	50 V	0,5 ... 5 μs

* Einstellungen über dropout trig

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
Batteriespannung	3 V ± 0,1 V
Adapterspannung	4,5 V ± 0,2 V

Einstellzeit

Einstellzeit (nach manueller Bereichswahl)

Messgröße/ Messbereich	Einstellzeit der Digitalanzeige	Sprungfunktion der Messgröße
V $\overline{=}$, V \sim , A $\overline{=}$, A \sim	1,5 s	von 0 auf 80% des Messbereichendwertes
300 Ω ... 3 M Ω	2 s	von ∞ auf 50% des Messbereichendwertes
30 M Ω	5 s	
Durchgang	< 50 ms	
$\rightarrow+$	1,5 s	
3 nF ... 300 μ F	max. 2 s	von 0 auf 50% des Messbereichendwertes
3 000 μ F	max. 7 s	
30 000 μ F	max. 14 s	
>10 Hz	max. 1,5 s	
$^{\circ}$ C	max. 3 s	

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	5 $\frac{3}{4}$ -stellig \cong 309999 Schritten
Überlaufanzeige	„OL“ wird angezeigt
Polaritätsanzeige	„-“ Vorzeichen wird angezeigt, wenn Pluspol an „ \perp “
Sicherung defekt	„FUUSE“ wird eingeblendet

Anzeigerefresh

V (DC, AC+DC), A, Ω , $\rightarrow+$, EVENTS AC+DC, Count	2 pro Sekunde
V AC, EVENTS AC	1 pro Sekunde
W, VA, VAr, Wh	1 pro Sekunde
Hz, $^{\circ}$ C (Pt100, Pt1000)	1 bis 2 pro Sekunde
$^{\circ}$ C (J, K)	0,5 pro Sekunde

Stromversorgung

Batterie	2 x 1,5 V Mignonzelle Alkali-Mangan-Zellen nach IEC LR6 Zink-Kohle-Zellen nach IEC R6
Betriebsdauer	mit Alkali-Mangan-Zellen: ca. 100 Std. mit Zink-Kohle-Zellen: ca. 50 Std.
Batterietest	Automatische Anzeige des Symbols „  “, wenn die Batteriespannung ca. 2,3 V unterschreitet.

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.

Folgende Funktionen sind hiervon ausgenommen: Events, Counter, Stop watch, Mains, Power, Sende- oder Menü-Betriebsart (send oder menu mode), dauernd ein.

Sicherungen

Schmelzsicherung für die Bereiche bis 300 mA	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; schützt in Verbindung mit Leistungsdioden alle Strommessbereiche bis 300 mA
--	---

Schmelzsicherung für Bereiche bis 10 A	FF (UR) 16 A/1000 V AC/DC; 10 mm x 38 mm; Schaltvermögen 30 kA bei 1000 V AC/DC und ohmscher Last; schützt die Bereiche 3 A und 10 A
---	--

Elektrische Sicherheit

Schutzklasse	II nach IEC 1010-1:1990, IEC 1010-1/A2:1995 EN 61010-1:1993, EN 61010-1/A2:1995	
Überspannungs- kategorie	III	IV
Arbeitsspannung	1000 V	600 V
Verschmutzungsgrad	2	2
Prüfspannung	7,4 kV~ nach IEC 61010-1/EN 61010-1/ VDE 0411-1	

Elektromagnetische Verträglichkeit EMV

Störaussendung	EN 61326-1: 1997 Klasse B
Störfestigkeit	EN 61326: 1997/A1: 1998 IEC 61000-4-2: 1995 IEC 61000-4-2: 1995/A1: 1998 8 kV Luftentladung 4 kV Kontaktentladung IEC 61000-4-3: 1995+A1: 1998 3 V/m IEC 61000-4-4: 1995 0,5 kV

Datenschnittstelle

Datenübertragung	optisch mit Infrarotlicht durch das Gehäuse <i>Mit Schnittstellenadapter als Zubehör</i>
Art	RS232C, seriell, gemäß DIN 19241
Baudrate unidirektional (Daten lesen) (MM → PC)	RS232: 9600 Baud (Hit 22 ... 29S), SI232: alle Baudraten
Baudrate bidirektional (Daten lesen und Parametrieren) (MM ↔ PC)	SI232-II : alle Baudraten BD232: 9600 Baud

Umgebungsbedingungen

Arbeitstemperaturbereich	-20 °C ... +50 °C
Lagertemperaturbereich	-25 °C ... +70 °C (ohne Batterien)
relative Luftfeuchte	max. 75%, ohne Betauung
Höhe über NN	bis zu 2000 m
Einsatzort	in Innenräumen; außerhalb: nur innerhalb der angegebenen Umgebungsbedingungen

Mechanischer Aufbau

Schutzart	Gehäuse: IP 50, Anschlussbuchsen: IP 20
Abmessungen	84 mm x 195 mm x 35 mm
Gewicht	METRAHit [®] 28S: ca. 350 g mit Batterien METRAHit [®] 29S: ca. 405 g mit Batterien



Achtung!

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

26.1 Batterie



Hinweis!

Batterieentnahme in Betriebspausen

Die integrierte Quarzuhr beim METRAHit[®]29S benötigt auch bei ausgeschaltetem Gerät Hilfsenergie und belastet die Batterie. Vor längeren Betriebspausen (z.B. Urlaub) wird daher empfohlen, die Batterien zu entfernen. Hierdurch verhindern Sie Tiefentladung und Auslaufen der Batterien, welches unter ungünstigen Umständen zu Beschädigungen führen kann.



Achtung!

Batteriewechsel

Bei einem Batteriewechsel gehen die gespeicherten Messdaten verloren. Um einem Datenverlust vorzubeugen, empfehlen wir vor einem Batteriewechsel, den Netzadapter anzuschließen oder die Daten mit Hilfe der Software METRAWin[®]10/METRAHit[®] auf einem PC zu sichern. Die eingestellten Betriebsparameter bleiben gespeichert, Zeit und Datum müssen neu gesetzt werden.

Im Menü „Info“ können Sie sich über den aktuellen Ladezustand der Batterien informieren:

SEt ↓ inFo ↵ ↓ bAtt ↵ X.X V.

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. Sie können zwar noch weiterhin messen, müssen jedoch mit verringerter Messgenauigkeit rechnen.

Das Gerät arbeitet mit zwei 1,5 V-Batterien nach IEC R 6 oder IEC LR 6 oder mit zwei entsprechenden NiCd-Akkus.

Batterie 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 Hilfe von Rasthaken zusammengehalten.
- ⇨ Nehmen Sie die Batterien aus dem Batteriefach.
- ⇨ Setzen Sie zwei 1,5 V-Mignonzellen entsprechend den angegebenen Polaritätssymbolen in das Batteriefach ein.
- ⇨ Wichtig beim Zusammenbau: Setzen Sie zunächst das Gehäuseunterteil parallel auf (Bild), drücken Sie dann die beiden Gehäusenhälften zuerst an der unteren (a), anschließend an der oberen (b) Stirnseite zusammen.



- ⇨ Befestigen Sie das Unterteil wieder mit den beiden Schrauben.
- ⇨ Bitte entsorgen Sie die verbrauchten Batterien umweltgerecht!

26.2 Netzadapter 4,5 V

Verwenden Sie zur Stromversorgung Ihres Geräts nur den Netzadapter NA4/500 von GOSSEN METRAWATT GMBH. Dieser gewährleistet durch ein hochisoliertes Kabel Ihre Sicherheit sowie eine sichere elektrische Trennung (Sekundärnenndaten 4,5 V/600 mA). Bei Stromversorgung durch den Netzadapter werden die eingesetzten Batterien elektronisch abgeschaltet, so dass diese im Gerät verbleiben können. Beachten Sie auch die Fussnote ⁵⁾ auf Seite 65.

Land	Typ / Artikelnummer
Deutschland	Z218A
Nordamerika	Z218C
Großbritannien	Z218D

26.3 Sicherungen

Wenn mindestens eine der beiden Sicherungen ausgelöst hat wird „FUSE“ auf der Digitalanzeige eingeblendet, gleichzeitig ertönt ein Signalton.

Die 16 A-Sicherung unterbricht die Bereiche 3 A und 10 A, die 1,6 A-Sicherung die übrigen Strommessbereiche. Alle anderen Messbereiche bleiben weiter in Funktion.

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

Sicherung austauschen

- ⇒ Öffnen Sie das Gerät wie zum Austauschen der Batterie.
- ⇒ 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
für die Strommessbereiche bis 300 mA		
FF (UR) 1,6 A/1000 V AC/DC (10 kA)	6,3 mm x 32 mm	Z109C *
für die Strommessbereiche 3 A und 10 A		
FF (UR) 16 A/1000 V AC/DC (30 kA)	10 mm x 38 mm	Z109B *

* 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 Auslösecharakteristik, anderem Nennstrom oder anderem Schaltvermögen besteht Gefahr für Sie und für Schutzdioden, Widerstände oder andere Bauteile.

Die Verwendung geflickter Sicherungen oder Kurzschließen des Sicherungshalters ist unzulässig.

26.4 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.

27 Multimetermeldungen

Meldung	Funktion	Bedeutung
bUSY	Speichertest	siehe Kap. 23.2
CAnnot	Speicher- oder Sendebetrieb	folgende Funktionen können nicht ausgelöst werden: set time/date, clear ram, test ram
Err1, Err2	Speichertest	siehe Kap. 23.2
FUSE	Strommessung	Sicherung defekt
	in allen Betriebsarten	die Batteriespannung ist unter 2,3 V gesunken
OL	Messen	Signalisierung eines Überlaufs
PASSEd	Speichertest	siehe Kap. 23.2
storE bUSY	Speicherbetrieb mit hoher Speicherrate	siehe Seite 49

28 **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)-911-8602-410 / 256
Telefax +49-(0)-911-8602-2 53
E-Mail service@gmc-instruments.com

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

* **DKD** Kalibrierlaboratorium 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

29 **Gewährleistung**

Der Gewährleistungszeitraum für alle Mess- und Kalibriergeräte 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 und jegliche Folgekosten.

30 **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

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.

Gedruckt in Deutschland • Änderungen vorbehalten.

GOSEN METRAWATT GMBH
Thomas-Mann-Str. 16-20
D-90471 Nürnberg
Telefon +49-(0)-911-8602-0
Telefax +49-(0)-911-8602-669
e-mail: info@gmc-instruments.com
www.gmc-instruments.com

 Member of
GMC Instruments Group

 GOSEN METRAWATT