

Einflußgröße	Einflußbereich	Dämpfung	Meßgröße/ Meßbereich
Gleichtakt- störspannung	Störgröße max. 1000 V~	> 120 dB	V~
	Störgröße max. 1000 V~, 50 Hz, 60 Hz sinus	> 100 dB	300 mV~
		> 80 dB	3 V~, 30 V~
		> 70 dB	300 V~
Serien- störspannung	Störgröße V~, jeweils Nennwert des Meßbereiches, max. 1000 V~, 50 Hz, 60 Hz, sinus	50 dB	V~
	Störgröße max. 500 V~	> 110 dB	300 mV~
	Störgröße max. 1000 V~	> 110 dB	3 V...1000 V~

Einstellzeit (nach manueller Bereichswahl)

Meßgröße/ Meßbereich	Einstellzeit der Analoganzeige	Einstellzeit der Digitalanzeige	Sprungfunktion der Meßgröße
V~, V~, A~, A~ +	0,7 s	1,5 s	von 0 auf 80% des Meßbereichendwertes
300 Ω ...3 M Ω	1,5 s	2 s	von ∞ auf 50% des Meßbereichendwertes
30 M Ω	4 s	5 s	

Sicherung

Schmelzsicherung FF 3,15/500
schützt in Verbindung mit Leistungsdioden
alle Strommeßbereiche (ausgenommen Be-
reich 10 A)

Notsicherung
Schaltvermögen der Schutzeinrichtung:
 $I_{max} = 200$ A bei $U \leq 500$ V (ohmsche Last)
F 3,15/250 DIN 41660
Schaltvermögen der Schutzeinrichtung:
 $I_{max} = 120$ A bei $U \leq 250$ V (ohmsche Last)

Allgemeines

**Arbeitstemperatur-
bereich** 0 ... +50 °C
**Lagertemperatur-
bereich** -25 ... +65 °C
Klimaklasse 2 z/O/50/75% in Anlehnung an VDI/VDE 3540
Schutzart IP 50 nach DIN 40050,
an den Anschlußbuchsen IP 20
Schutzklasse II nach VDE 0411/DIN 57 411
Nennisolationsspannung 1000 V nach VDE 0411/DIN 57 411
Prüfspannung 6 kV~ nach VDE 0411/DIN 57 411
Isolationsgruppe nach IEC 348/VDE 0411/DIN 57 411
Funkentstörung Grenzwertklasse B nach VDE 0871/DIN 57 871
Funktstörgrad N nach VDE 0875/DIN 57 875
Abmessungen 98 mm x 185 mm x 47 mm
Gewicht ca. 0,5 kg

ABB METRAWATT GMBH
THOMAS-MANN-STRASSE 16-20
D-8500 NÜRNBERG 50
TELEFON (09 11) 86 02-1
TELEX 6 23 729

ABB GOERZ AG
SONNLEITHNERGASSE 5
A-1101 WIEN
TELEFON (02 22) 6 01 20-0
TELEX 133 161

Gedruckt in der Bundesrepublik Deutschland. Änderungen vorbehalten. 8/10.88 HD

ABB
ABB BROWN BOVERI

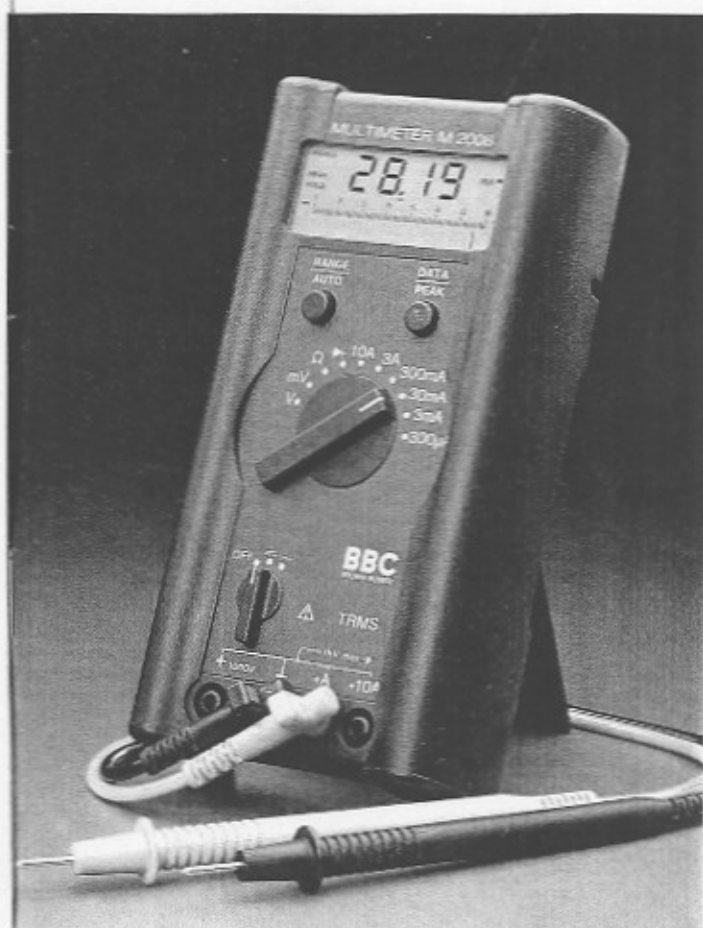
M 2004...M 2008

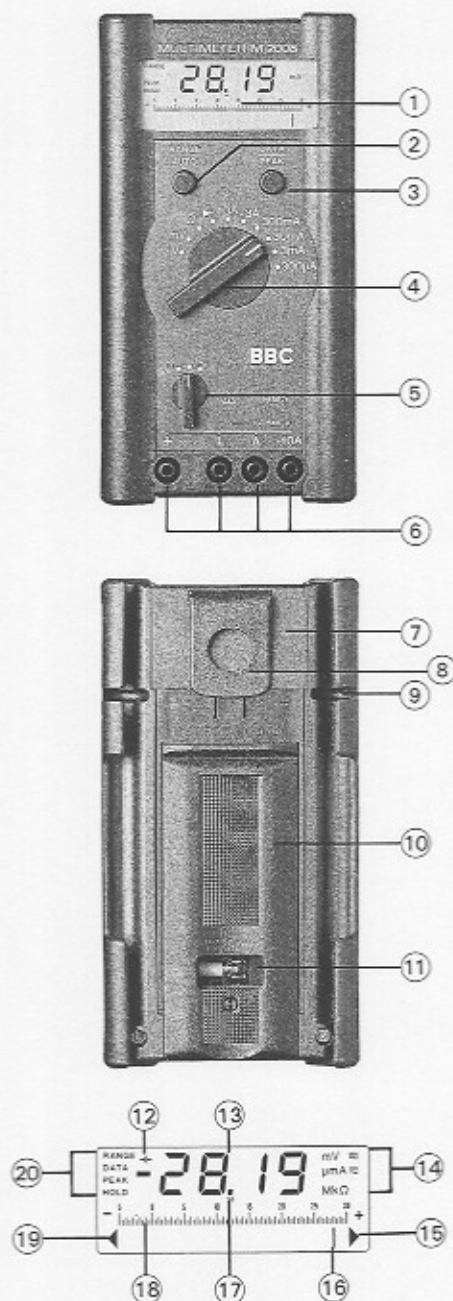
Analog-Digital-Multimeter

ABB GOERZ
ABB METRAWATT

Nr. 3.348.448.01

Bedienungsanleitung





Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Sicherheitsvorkehrungen	4
2. Bedienung	5
2.1 Inbetriebnahme	5
2.2 Meßbereichswahl	6
2.2.1 Automatische Bereichswahl	6
2.2.2 Manuelle Bereichswahl	6
2.3 LCD-Anzeige	6
2.3.1 Digitalanzeige	6
2.3.2 Analoganzeige	7
2.4 Meßwertspeicherung „DATA-HOLD“	7
2.5 Maximalwertspeicherung „PEAK-HOLD“	8
2.6 Spannungsmessung	8
2.7 Strommessung	9
2.7.1 Wechselstrommessung mit (Zangen-)Stromwandlern	10
2.8 Widerstandsmessung	11
2.9 Diodentest und Durchgangsprüfung	11
2.10 Anwendungsmöglichkeiten	13
3. Wartung	14
3.1 Batterie	14
3.2 Sicherung	14
3.3 Gehäuse	15
4. Reparatur- und Ersatzteil-Service	15
5. Technische Kennwerte	16

Für die Analog-Digital-Multimeter M 2004 . . . M 2008 wurde von der VDE-Prüfstelle die Genehmigung zum Benutzen des VDE-GS-Zeichens erteilt.



- | | |
|--|--|
| ① LCD-Anzeige | ⑪ Sicherungsfach mit Sichtfenster |
| ② Taste für manuelle Bereichswahl | ⑫ Batterieindikator |
| ③ Taste für die Funktionen „DATA-HOLD“ und „PEAK-HOLD“ | ⑬ Digitalanzeige |
| ④ Meßbereichswahl | ⑭ Anzeige von Meßgröße und Stromart |
| ⑤ EIN/AUS- und Stromartschalter | ⑮ Anzeige bei Meßbereichsüberschreitung |
| ⑥ Anschlußbuchsen | ⑯ Zeiger für Analoganzeige |
| ⑦ Batteriefach | ⑰ Anzeige des gewählten Meßbereiches |
| ⑧ Haken | ⑱ Skala für Analoganzeige |
| ⑨ Schlitze zum Einklemmen der Prüfspitzen | ⑲ Anzeige bei Überschreitung des negativen Analoganzeigebereiches |
| ⑩ Bügel zum Schrägstellen | ⑳ Anzeige der Funktionen „RANGE-HOLD“, „DATA-HOLD“ und „PEAK-HOLD“ |

1. Sicherheitsvorkehrungen

Die Analog-/Digital-Multimeter M 2004 ... M 2008 sind entsprechend den Sicherheitsbestimmungen IEC 348/VDE 0411/DIN 57411 gebaut und geprüft. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleisten sie die Sicherheit von Gerät und Bediener. Deren Sicherheit ist jedoch nicht garantiert, wenn die Geräte unsachgemäß bedient oder unachtsam behandelt werden.

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

Beachten Sie folgende Sicherheitsvorkehrungen:

- Das Gerät darf nur von Personen bedient werden, die in der Lage sind, Berührungsgefahren zu erkennen und Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Berührungsgefahr besteht überall dort, wo Spannungen auftreten können, die größer sind als 50 V.
- Wenn Sie Messungen durchführen, bei denen Berührungsgefahr besteht, dann vermeiden Sie alleine zu arbeiten. Ziehen Sie eine zweite Person hinzu.
- Die maximal zulässige Spannung zwischen irgendeinem der Anschlüsse ⑤ und Erde beträgt 1000 V. Spannungen > 500 V dürfen Sie nur dann an die Anschlußbuchsen „+“ und „-“ anlegen, wenn der Meßbereichsschalter ④ auf „V“ steht.
- 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 nicht beschädigt sind, z. B. durch verletzte Isolation, Unterbrechung 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 Abschnitt „Technische Kennwerte“.
- Der 10 A-Meßbereich ist nicht mit Schutzvorrichtungen ausgerüstet. Das Gerät dürfen Sie nur in Stromkreisen verwenden, die durch eine Sicherung oder einen Leistungsschalter auf 20 A oder 4000 VA begrenzt sind.

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 anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen

unabsichtlichen Betrieb zu sichern. Es ist anzunehmen, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen.

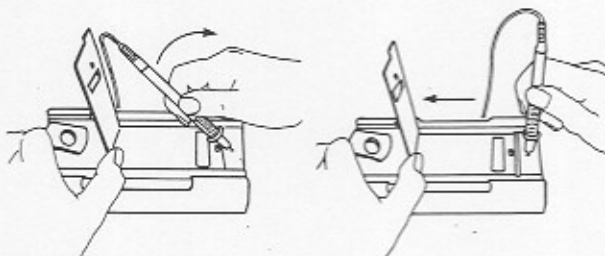
2. Bedienung

2.1 Inbetriebnahme

Batterie einsetzen

Achtung: Vor dem Einsetzen oder Austauschen der Batterie oder der Schmelzsicherung Gerät vom Meßkreis trennen!

Verwenden Sie eine 9 V-Flachzellenbatterie nach IEC 6 (L) F 22.



- Rückseitigen Aufsteller ⑨ hochklappen.
- Meßspitze, Schraubendreher, Münze oder anderen geeigneten Gegenstand schräg (linkes Bild) in den mit „BATT“ bezeichneten Schlitz hineindrücken und senkrecht stellen (aufrichten, rechtes Bild).

Gerät einschalten

Stellen Sie den Schalter ⑤ auf „-“ oder „+“. Beim Einschalten führt das Gerät einen kurzen Selbsttest durch. Dabei werden alle Segmente der LCD-Anzeige ① angesteuert. Nach Beendigung der Testphase zeigt ein Signalton die Meßbereitschaft an und an der LCD-Anzeige ① erscheinen Meßwerte.



Hinweis: Hochfrequenzstörungen können falsche Symbolanzeigen verursachen und den Meßablauf blockieren. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein; dann ist es zurückgesetzt.

2.2 Meßbereichswahl

2.2.1 Automatische Bereichswahl

Das Multimeter hat eine Meßbereichsautomatik für die Spannungsmeßbereiche 3 V ... 1000 V $\approx$ und für alle Widerstandsmeßbereiche (Stellungen „V“ und „ Ω “ des Meßbereichsschalters ④). Die Automatik ist in Funktion, wenn Sie das Gerät einschalten und den Meßbereichsschalter ④ auf „V“ bzw. auf „ Ω “ stellen. Das Gerät wählt entsprechend der anliegenden Meßgröße automatisch den Meßbereich, der die beste Auflösung ermöglicht. Die Ziffern ⑪ unmittelbar unter den Kommapunkten informieren Sie darüber, welcher Meßbereich eingeschaltet ist.

Das Gerät schaltet automatisch:

in den nächst höheren Bereich bei $\pm (3099 \text{ Digit} + 1 \text{ Digit})$

in den nächst niedrigeren Bereich bei $\pm (240 \text{ Digit} - 1 \text{ Digit})$

2.2.2 Manuelle Bereichswahl (M 2005 ... M 2008)

Bei den Geräten M 2005 ... M 2008 können Sie die Meßbereichsautomatik abschalten und die Bereiche manuell wählen und fixieren:

RANGE AUTO ②	Funktion	Quittung	
		Anzeige	Signalton
kurz	manueller Betrieb ein: verwendeter Meßbereich wird fixiert	RANGE ②	))))
kurz	Bereich wird weitergeschaltet: bei „V“: 3 V $\rightarrow$ 30 V $\rightarrow$ 300 V $\rightarrow$ 1000 V $\rightarrow$ 3 V ... bei „ Ω “: 300 Ω $\rightarrow$ 3 k Ω $\rightarrow$ 30 k Ω $\rightarrow$ 300 k Ω $\rightarrow$ 3 M Ω $\rightarrow$ 30 M Ω $\rightarrow$ 300 Ω ...	RANGE ②	))))
lang	Rückkehr zur automatischen Bereichswahl	-	))))

Beim Schalten des Stromartschalters ⑤ von „—“ auf „~“ und umgekehrt kann das Gerät bei Spannungsmessung (Meßbereichsschalter ④ in Stellung „V“) in den Bereich 1000 V gehen.

Der manuelle Betrieb wird ausgeschaltet, wenn Sie das Gerät aus- und wieder einschalten, wenn Sie den Meßbereichsschalter ④ betätigen oder wenn Sie die Taste ② „lang“ (ca. 1 s) drücken.

2.3 LCD-Anzeige

2.3.1 Digitalanzeige

Die Digitalanzeige ⑬ zeigt den Meßwert komma- und vorzeichenrichtig an. Dahinter werden eingeschaltete Meßgröße und Stromart ⑭ eingeblendet. Die Ziffern ⑪ unmittelbar unter den Kommapunkten zeigen den Endwert des gewählten Meßbereiches. Bei der Messung von Gleichgrößen erscheint ein Minuszeichen vor den Ziffern, wenn der positive Pol der Meßgröße am „I“-Eingang anliegt.

Bei Überschreiten des Meßbereichendwertes 3099 (im Bereich *:1999) wird die Anzeige ausgeblendet; es werden nur die linke „3“ (im Bereich *:2“) und das Bereichskomma angezeigt. Die Digitalanzeige wird 2,2mal pro Sekunde aktualisiert.

2.3.2 Analoganzeige

Die Analoganzeige mit Zeigerdarstellung und mit dem dynamischen Verhalten eines Drehspulmeßwerkes wird 22mal pro Sekunde aktualisiert. Sie ist besonders vorteilhaft bei der Beobachtung von Meßwertschwankungen und bei Abgleichvorgängen.

Die Analoganzeige hat eine eigene Polaritätsanzeige. Bei Gleichgrößenmessung hat die Analogskala ⑬ einen Negativbereich von 10 Skalenteilen, so daß Meßwertschwankungen um „Null“ herum genau beobachtet werden können. Unterschreitet die Meßgröße den Anzeigebereich, dann wird zuerst das Dreieck ⑬ angezeigt bevor nach ca. 0,7 s die Polarität der Analoganzeige umschaltet. Meßbereichüberschreitung (> 3050 Digit, im Bereich *: > 1999 Digit) wird durch ein Dreieck ⑬ angezeigt.

2.4 Meßwertspeicherung „DATA-HOLD“ (M 2006 ... M 2008)

Mit der Funktion DATA-HOLD können Sie Meßwerte „festhalten“. Dies ist z. B. dann besonders nützlich, wenn das Abtasten der Meßstelle mit den Prüfspitzen Ihre ganze Aufmerksamkeit erfordert. Nach dem Anlegen des Meßwertes und der Erfüllung der Bedingungen entsprechend der folgenden Tabelle hält das Gerät den Meßwert in der Digitalanzeige fest und gibt ein akustisches Signal. Sie können nun die Prüfspitzen von der Meßstelle abnehmen und den Meßwert ablesen.

DATA-HOLD beeinflusst die Analoganzeige nicht; Sie können dort weiterhin den aktuellen Meßwert ablesen. Beachten Sie, daß sich bei „festgehaltener“ Digitalanzeige auch die Meßbereichsanzeige ⑪ nicht mehr ändert. Bei eingeschalteter Meßbereichsautomatik können Sie dann nicht mehr erkennen in welchem Meßbereich die Analoganzeige arbeitet.

Funktion „DATA-HOLD“	DATA PEAK ①	Bedingung		Reaktion am Gerät		
		Meßbereich	Meßwert	Meßwert digital	DATA	HOLD
Aktivieren	kurz				•	•
Speichern		V= AUTO V=, mV= 300 Ω ... 300 k Ω 3 M Ω , 30 M Ω 300 μ A ... 10 A=	$\geq$ 200 mV $>$ 200 dig. $\geq$ 0 dig. $>$ 200 dig.	•	•	•
Reaktivieren*	2 x kurz (bei M 2008 1 x kurz)	V= AUTO V=, mV= 300 Ω ... 3 M Ω 30 M Ω 300 μ A ... 10 A=	$<$ 200 mV $<$ 200 dig. ∞ ∞ $<$ 200 dig.			wird ge- löscht
Aufheben	lang oder: RANGE AUTO lang			wird ge- löscht	wird ge- löscht	wird ge- löscht

* Reaktivieren entweder durch Drücken der Taste oder durch Unterschreiten der angegebenen Meßwertgrenzen.

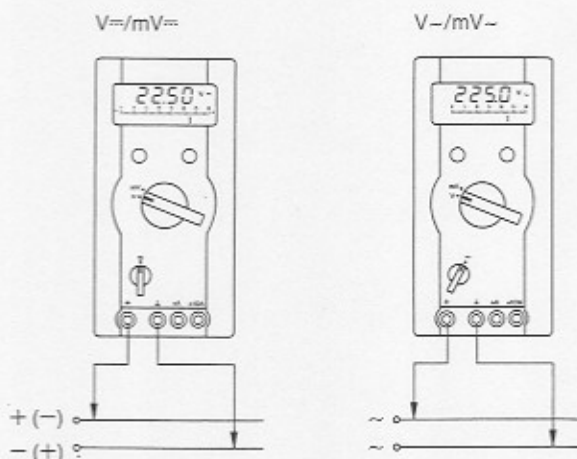
2.5 Maximalwertspeicherung „PEAK-HOLD“ (M 2007 und M 2008)

Mit der Funktion PEAK-HOLD können Sie den maximalen, positiven Meßwert festhalten, der in der Zeit nach dem Aktivieren von PEAK-HOLD am Eingang des Meßgerätes vorhanden war. Die wichtigste Anwendung ist die Ermittlung des Maximalwertes bei der Langzeitbeobachtung von Meßgrößen. PEAK-HOLD beeinflußt die Analoganzeige nicht; Sie können dort weiterhin den aktuellen Meßwert ablesen.

Funktion „PEAK-HOLD“	Bedingung	Reaktion am Gerät
Aktivieren	2 x kurz	•
Speichern	1 ... Überlauf	•
	< gespeicherter Wert	Anzeigen unverändert
	> gespeicherter Wert	•
Aufheben	lang oder: RANGE AUTO lang	wird gelöscht

* Funktion nur bei manueller Bereichswahl

2.6 Spannungsmessung

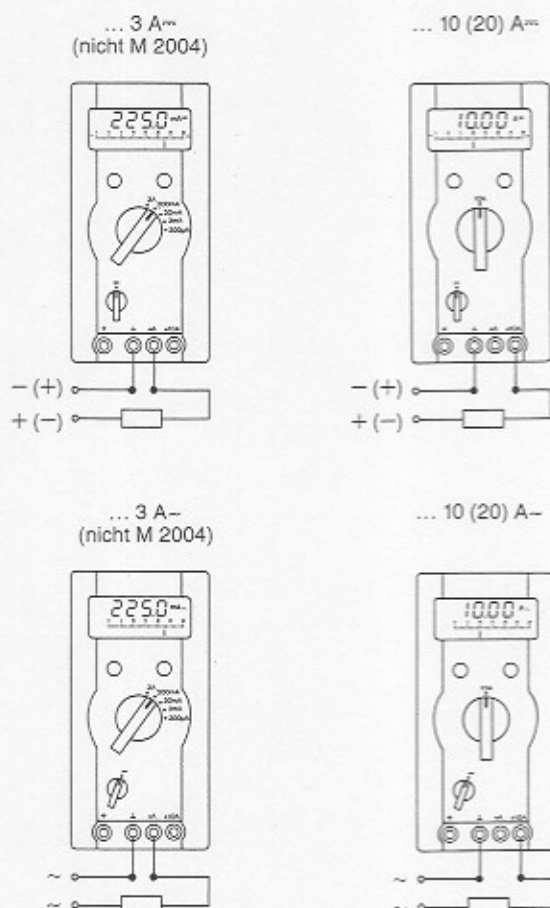


- Wählen Sie mit dem Meßbereichschalter ④ bei Spannungen > 300 mV die Schalterstellung „V“, bei Spannungen < 300 mV die Schalterstellung „mV“.
- Stellen Sie den Stromartschalter ⑤ entsprechend der zu messenden Spannung auf „~“ oder „-“.

- Schließen Sie die Meßleitungen wie abgebildet an. Die Anschlußbuchse „L“ sollte dabei an möglichst erdnahem Potential liegen.

Achtung: Bei Stellung „mV“ des Meßbereichschalters ④ beträgt die maximal zulässige Überlast 500 V!

2.7 Strommessung



- Schalten Sie zuerst die Stromversorgung zum Meßkreis bzw. zum Verbraucher ab und entladen Sie, sofern vorhanden, alle Kondensatoren.
- Schließen Sie das Meßgerät sicher (ohne Übergangswiderstand), wie abgebildet, in Reihe zum Verbraucher an.
- Wählen Sie mit dem Schalter (4) den Meßbereich, in welchem der Meßwert mit optimaler Auflösung angezeigt wird. Schalten Sie bei der Messung von Strömen unbekannter Größe **zuerst den größten Meßbereich 10 A bzw. 3 A** ein.
- Stellen Sie den Schalter (5) entsprechend der zu messenden Stromart auf „~“ oder „-“.

Hinweise: 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.

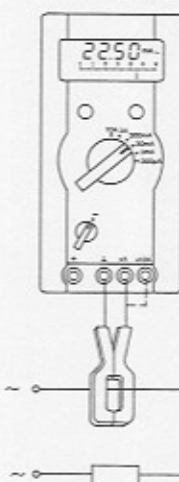
Alle Strommeßbereiche — ausgenommen Bereich 10 A — sind mit einer Schmelzsicherung FF 3,15/500 (Notsicherung F 3,15/250) in Verbindung mit Leistungsdioden geschützt. Das Abschaltvermögen der Schutzeinrichtung beträgt max. 200 A bei 500 V Nennspannung und max. 120 A bei 250 V Nennspannung (mit der Notsicherung). Wenn die Sicherung ausgelöst hat zeigt das Meßgerät in den Strommeßbereichen — ausgenommen Bereich 10 A — etwa „Null“ an; alle anderen Meßbereiche sind weiter in Funktion.

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

Die Prüfung und der Austausch der Sicherung sind im Abschnitt 3. „Wartung“ beschrieben.

Der Bereich 10 A ist nicht mit Schutzeinrichtungen ausgerüstet!

2.7.1 Wechselstrommessung mit (Zangen-)Stromwandlern



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.

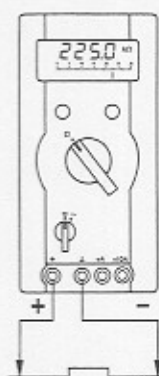
Die Prüfung der Sicherung ist in Abschnitt 3. „Wartung“ beschrieben.

Wenn bei der Strommessung mit Wandlern damit gerechnet werden muß, daß die Sicherung im Meßgerät auslöst, dann sollten Sie grundsätzlich den Meßbereich 10 A benutzen.

Die maximal zulässige Betriebsspannung ist die Nennspannung des Stromwandlers. Berücksichtigen Sie beim Ablesen

des Meßwertes das Übersetzungsverhältnis des Wandlers und den zusätzlichen Anzeigefehler.

2.8 Widerstandsmessung

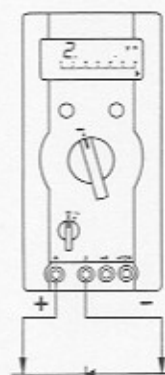


- Überzeugen Sie sich, daß das Meßobjekt spannungsfrei ist. Fremdspannungen würden das Meßergebnis verfälschen!
- Stellen Sie den Meßbereichsschalter (4) auf „Ω“.
- Stellen Sie den Stromartschalter (5) auf „~“ oder „-“. Wegen des geringeren Stromverbrauches sollten Sie die Stellung „~“ bevorzugen.
- Schließen Sie den Prüfling wie abgebildet an.
- Schalten Sie zur Messung kleiner Widerstandswerte (< 30 Ω) bei den Geräten M 2005 ... M 2008 die manuelle Bereichswahl gem. Abschnitt 2.2.2 ein.

2.9 Diodentest und Durchgangsprüfung

- Überzeugen Sie sich, daß das Meßobjekt spannungsfrei ist. Fremdspannungen würden das Meßergebnis verfälschen.
- Stellen Sie den Meßbereichsschalter (4) auf „*“.
- Stellen Sie den Stromartschalter (5) auf „~“ oder „-“.
- Schließen Sie den Prüfling wie abgebildet an.

Diodentest

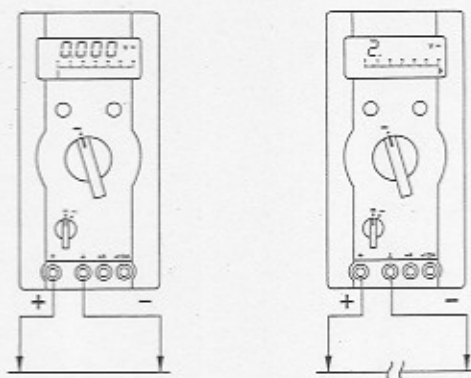


Durchlaßrichtung: Das Meßgerät zeigt die Durchlaßspannung in Volt an. Solange der Spannungsabfall den max. Anzeigewert von 1,999 V nicht überschreitet, können Sie auch mehrere in Reihe geschaltete Elemente oder auch Referenzdioden mit kleiner Referenzspannung prüfen. Im Anzeigebereich 0,100 V ... 0,699 V gibt das Gerät einen Intervallton ab.

Sperrichtung oder Unterbrechung: Das Meßgerät zeigt Überlauf „2. V^{max}“ an.

Kurzschluß: Das Meßgerät zeigt etwa „Null“ an und gibt im Anzeigebereich 0,000 ... 0,099 einen Dauerton ab.

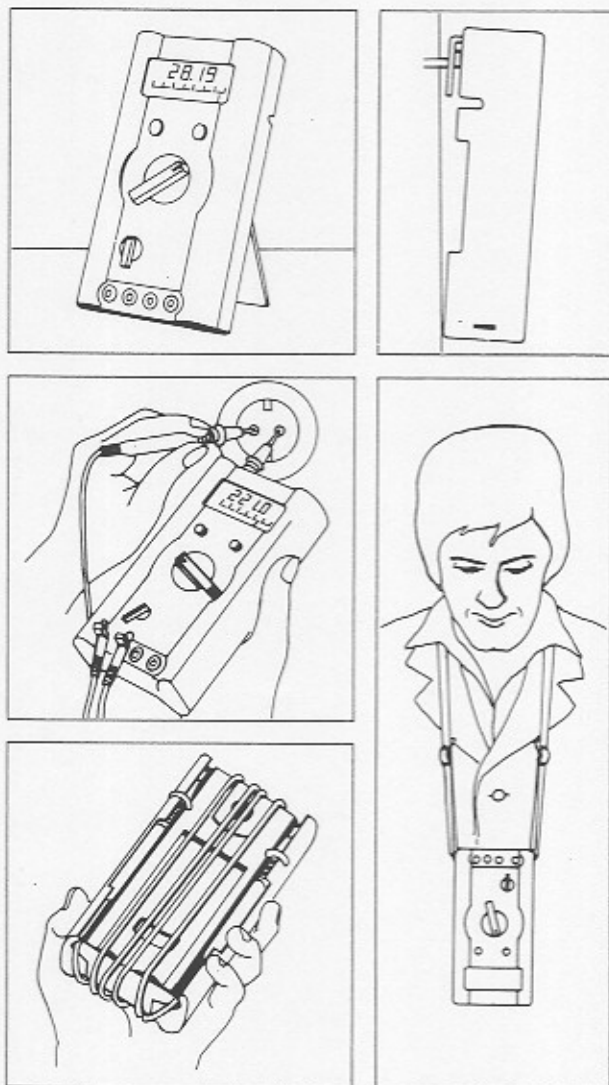
Durchgangsprüfung



Widerstand	angezeigte Spannung *	Signalton
0 ... ca. 60 Ω	0,000 ... 0,099 V ^{max}	Dauerton
ca. 60 ... 540 Ω	0,100 ... 0,699 V ^{max}	Intervallton
> ca. 540 Ω	0,700 ... 2. V ^{max}	kein Ton

* angezeigte Spannung = Prüfspannung zwischen den Anschlüssen

2.10 Anwendungsmöglichkeiten



3. Wartung

Achtung: Trennen Sie das Gerät vom Meßkreis bevor Sie die Batterie oder die Sicherung austauschen und achten Sie darauf, daß der Verschuß wieder eingerastet ist, bevor Sie das Gerät wieder in Betrieb nehmen.

3.1 Batterie

Wenn auf der LCD-Anzeige ① das Zeichen „-H“ ② erscheint, dann sollten Sie so bald wie möglich die Batterie wechseln. Sie können zwar noch weiterhin messen, müssen jedoch mit verringerter Meßgenauigkeit rechnen.

Batterie austauschen

Tauschen Sie die Batterie gegen eine neue 9 V-Flachzelle nach IEC 6 (L) F 22 wie im Abschnitt 2.1 „Inbetriebnahme“ dargestellt.

3.2 Sicherung

Die Schmelzsicherung löst aus, wenn einer der Strommeßbereiche (ausgenommen Bereich 10 A) mehr als zulässig überlastet wurde. Sie unterbricht nur diese Strommeßbereiche; alle anderen Bereiche bleiben weiter in Funktion.

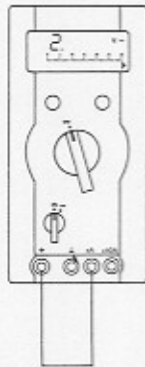
Sicherung prüfen

Die in den Meßkreis eingesetzte Sicherung können Sie wie folgt überprüfen:

- Stellen Sie den Meßbereichsschalter ④ auf „+“.
- Schließen Sie die Anschlußbuchsen „+“ und „+A“ kurz.
- Stellen Sie den Stromartschalter auf „~“ oder „-“.



Sicherung ist in Ordnung:
Intervallton und
Anzeige ca. 0,5 V~



Sicherung hat Unterbrechung:
Anzeige „2 V~“.

Sicherung austauschen

- Öffnen Sie das Batteriefach wie zum Austauschen der Batterie.
- Nehmen Sie die Sicherung z. B. mit Hilfe einer Prüfspitze heraus und ersetzen Sie sie durch eine neue. Eine Ersatzsicherung befindet sich im Sicherungsfach.

Achtung: Achten Sie unbedingt darauf, daß Sie nur die vorgeschriebene Sicherung FF 3,15/500 — ersatzweise eine Notsicherung F 3,15/250 mit verringertem Abschaltvermögen — einsetzen! Bei Verwendung einer Sicherung mit anderer Auslösecharakteristik, anderem Nennstrom oder anderem Schaltvermögen besteht die Gefahr der Beschädigung von Leistungsdioden, Widerständen oder anderen Bauteilen.
Die Verwendung geflickter Sicherungen oder Kurzschließen des Sicherungshalters ist unzulässig.

3.3 Gehäuse

Eine besondere Wartung des Gehäuses ist nicht nötig. Achten Sie auf eine saubere Oberfläche zwischen den Anschlußbuchsen. Starke Verschmutzung verschlechtert die Isolation und verringert den Eingangswiderstand.

4. Reparatur- und Ersatzteil-Service

Für Gewährleistungsansprüche, Reparatur- und Ersatzteil-Service empfehlen wir unsere firmeneigenen Einrichtungen. Wir bieten Ihnen diesen Service aus erster Hand und mit sehr kurzen Lieferzeiten. In Ausnahmefällen auf Abruf. Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

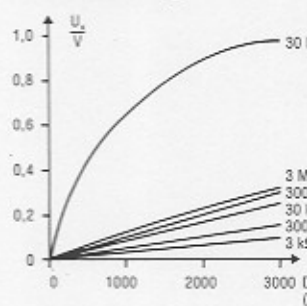
ABB METRAWATT GmbH
Service
Thomas-Mann-Straße 16 — 20
D-8500 Nürnberg 50
Tel.: (09 11) 86 02-1
Telex: 6 23 729

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

5. Technische Kennwerte

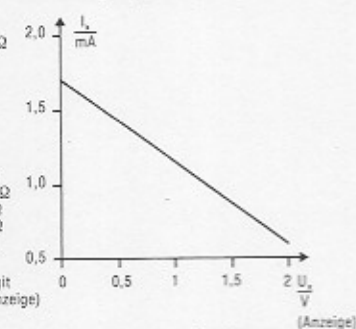
Meßfunktion	Meßbereich			Auflösung	Eingangs-impedanz	M 2004	Grundfehler (bei Referenzbedingungen) der Digitalanzeige ± (... % v. M. + ... Digit)				Analog- anzeige	Überlastbarkeit bei + 5 ... + 40 °C			
	M 2004	M 2005	M 2006 M 2007 M 2008 ¹⁾				M 2005	M 2006	M 2007	M 2008		Überlast- wert	Überlast- zeit		
V_{DC}	300,0 mV	3,000 V	30,00 V	0,1 mV	10 MΩ//40 pF	0,7 + 1	0,5 + 1	0,25 + 1	0,1 + 1	± (1,7% v. E. + Fehler der Digital- anzeige)	500 V _{eff}	10 min			
	300,0 V	30,00 V	300,0 V	1 mV	11 MΩ//40 pF						1200 V _{eff}	dauernd			
	1000 V	1000 V	1000 V	10 mV	10 MΩ//40 pF	0,8 + 1					0,6 + 1	0,35 + 1	0,1 + 1	500 V _{eff}	10 min
	1000 V	1000 V	1000 V	1 V	10 MΩ//40 pF									1200 V _{eff}	dauernd
V_{AC}	300,0 mV	3,000 V	30,00 V	0,1 mV	10 MΩ//40 pF	1,5 + 2 ⁴⁾	1,0 + 2 ⁴⁾	0,75 + 2 ⁴⁾	0,5 + 2 ⁴⁾	0,75 + 3 ²⁾	500 V _{eff}	10 min			
	300,0 V	30,00 V	300,0 V	1 mV	11 MΩ//40 pF						1200 V _{eff}	dauernd			
	1000 V	1000 V	1000 V	10 mV	10 MΩ//40 pF						1,0 + 1 ⁴⁾	0,75 + 1 ⁴⁾	500 V _{eff}	10 min	
	1000 V	1000 V	1000 V	1 V	10 MΩ//40 pF								1200 V _{eff}	dauernd	
Spannungsabfall ca.															
A_{DC}	—	—	300,0 µA	0,1 µA	150 mV	—	—	1,0 + 2		± (1,7% v. E. + Fehler der Digital- anzeige)	1 A _{eff}	dauernd			
	—	3,000 mA	30,00 mA	1 µA	150 mV	—	1,0 + 1	0,75 + 1	2,5 A _{eff}		5 min				
	—	30,00 mA	300,0 mA	10 µA	160 mV	—			3,6 A _{eff}		dauernd				
	—	300,0 mA	3,000 A	100 µA	200 mV	—			12 A _{eff} ²⁾		dauernd				
A_{AC}	—	—	300,0 µA	0,1 µA	150 mV	—	—	1,5 + 2 ⁴⁾	1,75 + 4 ²⁾	± (1,7% v. E. + Fehler der Digital- anzeige)	1 A _{eff}	dauernd			
	—	3,000 mA	30,00 mA	1 µA	150 mV	—	1,5 + 2 ⁴⁾	1,2 + 2 ⁴⁾	1,5 + 4 ²⁾		2,5 A _{eff}	5 min			
	—	30,00 mA	300,0 mA	10 µA	160 mV	—					3,6 A _{eff}	dauernd			
	—	300,0 mA	3,000 A	100 µA	200 mV	—					12 A _{eff} ²⁾	dauernd			
Max. Leerlaufspannung															
Ω	300,0 Ω	3,000 kΩ	30,00 kΩ	100 mΩ	3,2 V	0,7 + 3	0,6 + 3	0,5 + 3	0,4 + 3	± (1,7% v. E. + Fehler der Digital- anzeige)	500 V _{eff}	10 min			
	300,0 kΩ	30,00 kΩ	300,0 kΩ	1 Ω	1,25 V	0,7 + 1	0,6 + 1	0,4 + 1	0,2 + 1		500 V _{eff}	10 min			
	300,0 MΩ	3,000 MΩ	30,00 MΩ	10 Ω	1,25 V								2,0 + 1	2,0 + 1	0,4 + 1
	30,00 MΩ	30,00 MΩ	30,00 MΩ	10 kΩ	1,25 V										
$\star$	2 000 V _{DC}	—	—	1 mV	3,2 V	0,7 + 1	0,5 + 1	0,25 + 1	0,1 + 1	500 V _{eff}	10 min				

Meßspannung bei Widerstandsmessung



Spannung U_x , am zu messenden Widerstand R_x , in Abhängigkeit vom Meßbereich und von der Anzeige.

Meßstrom bei Diodentest bzw. Durchgangsprüfung



Meßstrom I_x , in Abhängigkeit von der angezeigten Spannung U_x , am Prüfobjekt

1) Bei V_{AC} und A_{AC} echte Effektivwertmessung (TRMS) des AC-Anteils

2) Angaben gelten ab einer Anzeige von 10 Digit

3) 15 A 5 min, 20 A 30 s

4) Angaben gelten ab einer Anzeige von 100 Digit; im Bereich bis 100 Digit sind bei V_{AC} 1 Digit und bei A_{AC} 4 Digit hinzuzurechnen.

Referenzbedingungen

Umgebungstemperatur	$\pm 23\text{ °C} \pm 2\text{ K}$
Feuchte	45 % ... 55 % rel. Feuchte
Frequenz der Meßgröße	45 Hz ... 65 Hz
Kurvenform der Meßgröße	sinus
Batteriespannung	8 V $\pm$ 0,1 V

Einflußgrößen und Einflußeffekte

Einflußgröße	Einflußbereich	Einflußeffekt ¹⁾ ± (... % v. M. + ... Digit)					Meßgröße/ Meßbereich
		M 2004	M 2005	M 2006	M 2007	M 2008	
Temperatur	+ 5 °C ... + 21 °C und + 25 °C ... + 40 °C	0,35 + 1	0,25 + 1	0,15 + 1	0,05 + 1		300 mV _~ ... 300 V _~
		0,4 + 1	0,3 + 1	0,2 + 1	0,1 + 1		1000 V _~
		0,75 + 1	0,5 + 2	0,4 + 2	0,3 + 2	0,2 + 3	V _~
		—	—	—	0,5 + 2		300 µA _~
		—	0,5 + 1	0,5 + 1	0,4 + 1		3 mA ... 3 A _~
		0,75 + 2	0,5 + 2	—	0,5 + 1		10 A _~
		—	—	0,75 + 2	0,75 + 3		300 µA _~
		—	0,75 + 2	0,6 + 2	0,6 + 3		3 mA ... 3 A _~
		1,0 + 2	0,75 + 2	0,6 + 2	0,6 + 3		10 A _~
		0,4 + 2	0,3 + 2	0,25 + 2	0,15 + 2		300 Ω
Frequenz der Meßgröße	15 Hz ... < 30 Hz	—	1,0 + 3	—	—	—	3 V _~ (bei M 2004 und M 2005)
	30 Hz ... < 45 Hz	—	0,5 + 3	—	—	—	
	> 65 Hz ... 400 Hz	2,0 + 3	—	—	—	—	300 mV _~ ... 300 V _~ (ausgenommen Bereich 3 V _~ bei M 2004 und M 2005)
	> 400 Hz ... 1 kHz	3,0 + 3	—	—	—	—	
	15 Hz ... < 30 Hz	—	—	1,0 + 3	—	—	
	30 Hz ... < 45 Hz	—	—	0,5 + 3	—	—	
	> 65 Hz ... 400 Hz	1,0 + 3	—	0,5 + 3	—	—	
	> 400 Hz ... 1 kHz	—	—	1,0 + 3	—	—	
	> 1 kHz ... 4 kHz	—	—	2,0 + 3	—	—	
	> 4 kHz ... 20 kHz	—	—	—	5,0 + 3	2,0 + 3	
Kurven- form der Meßgröße ²⁾	15 Hz ... < 30 Hz	—	—	1,0 + 3	—	—	1000 V _~
	30 Hz ... < 45 Hz	—	—	0,5 + 3	—	—	
	> 65 Hz ... 1 kHz	—	—	2,0 + 3	—	—	
	15 Hz ... < 30 Hz	—	—	1,0 + 3	—	—	
	30 Hz ... < 45 Hz	—	—	0,5 + 3	—	—	
	> 65 Hz ... 1 kHz	—	—	3,0 + 3	—	—	300 µA _~ ... 10 A _~
	15 Hz ... < 30 Hz	—	—	—	—	—	V _~ , A _~ bei RANGE HOLD
	30 Hz ... < 45 Hz	—	—	—	—	—	
	> 65 Hz ... 1 kHz	—	—	—	—	—	
	15 Hz ... < 30 Hz	—	—	—	—	—	
Batterie- spannung	Crest- faktor CF	1 ... 3	—	—	—	± 1 % v. M.	
	> 3 ... 5	—	—	—	—	± 3 % v. M.	
	Der zulässige Crestfaktor CF der zu messenden Wechselgröße ist abhängig vom angezeigten Wert:						
DATA-HOLD	< 7,9 V > 8,1 V ... 10,0 V	± 3 Digit	—	—	—	—	V _~
		—	—	—	—	—	V _~
		± 8 Digit	—	—	—	—	A _~
		± 5 Digit	—	—	—	—	A _~
		± 10 Digit	—	—	—	—	300 Ω
		± 4 Digit	—	—	—	—	3 kΩ ... 30 MΩ
		± 3 Digit	—	—	—	—	V _~ , V _~ , A _~ , A _~ , Ω
		—	—	—	—	—	V _~ , V _~ , A _~ , A _~
		—	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	
PEAK-HOLD	< 7,9 V > 8,1 V ... 10,0 V	—	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	

Anzeige

LCD-Anzeigefeld (65 mm x 25 mm) mit analoger und digitaler Anzeige und mit Anzeige von Meßgröße, Stromart und verschiedener Sonderfunktionen.

analog:

Anzeige	LCD-Skala mit Zeiger
Skalenlänge	53 mm bei π ; 45 mm bei π , Ω und $\star$
Skalierung	$\pm 5 \dots 0 \dots \pm 30$ mit 70 Skalenteilen bei π , 0 ... 30 mit 60 Skalenteilen bei π , Ω und $\star$ mit automatischer Umschaltung
Polaritäts- anzeige	durch Dreieck bei Digitalanzeige > 3050 Digit
Überlauf- anzeige	22 Messungen/s

digital:

Anzeige	7-Segment-Ziffern
Ziffernhöhe	10,5 mm
Stellenzahl	3 $\frac{1}{4}$ Stellen Δ 3100 Digit
Überlauf- anzeige	nur die linke Ziffer „3“ (bei $\star$ „2“) und das Bereichskomma werden angezeigt
Polaritäts- anzeige	„—“ Vorzeichen wird angezeigt, wenn Pluspol an „1“
Meßrate	2,2 Messungen/s

Stromversorgung

Batterie	9 V Flachzellenbatterie; Braunsteinzelle nach IEC 6 F 22, Alkali-Mangan- Zelle nach IEC 6 LF 22 oder entsprechender NiCd-Akku
Betriebsdauer	mit Alkali-Mangan-Zelle: ca. 1000 Stunden bei V _~ , A _~ ca. 200 Stunden bei V _~ , A _~
Batterietest	automatische Anzeige des Symbols „+“ wenn die Batteriespannung ca. 7 V unterschreitet

1) Bei Temperatur: Fehlerangaben gelten pro 10 K Temperaturänderung
Bei Frequenz: Fehlerangaben gelten ab einer Anzeige von 300 Digit

2) Bei unbekannter Kurvenform (Crestfaktor CF > 2)
ist mit „RANGE HOLD“ zu messen.

3) Beim Erscheinen des Symbols „+“.