

# 1. Beschreibung

Das MA 4 H ist ein Vielfachmeßgerät, das sich für Messungen in dem gesamten Bereich der Elektrotechnik eignet. Sein hoher Eingangswiderstand von  $31,6 \text{ k}\Omega/\text{V}$  – bzw.  $3,16 \text{ k}\Omega/\text{V}$  – gestattet insbesondere den Einsatz in der Elektronik und Schwachstromtechnik.

Das Gerät zeichnet sich durch einen konkurrenzlosen Schutz gegen Fehlbedienung und Überlastung aus. Mehrere gut aufeinander abgestimmte Schutzeinrichtungen schützen das Gerät gegen Beschädigung durch falsche Bedienung und Überlastung innerhalb der angegebenen Grenzwerte für Überlast:

- Relais mit Schwellwertverstärker und automatischer Batterieüberwachung
- Schmelzsicherung mit Leistungsschutzdioden
- Überspannungsableiter und
- Meßwerk-Schutzdioden.

Seine robuste Konstruktion gewährleistet, insbesondere in Verbindung mit der Gummischutzhülle, einen weitgehenden Schutz bei rauher, mechanischer Beanspruchung.

Die linear geteilte V- A-Skale gilt für alle Strom- und Spannungsbereiche bei Gleich- und Wechselgrößenmessung. Für Widerstandsmessungen ist eine weitere Skale vorhanden.

## 2. Technische Kennwerte

### Meßbereiche

Spannung	Pegel <sup>1)</sup> dB	Eingangswiderstand		Eingangskapazität ca.	
		—	~	—	~
0,3 V—	—	10 kΩ	—	500 pF	—
1 V—	—	31,6 kΩ	—	150 pF	—
3 V~	-10 ... +12	100 kΩ	10 kΩ	70 pF	300 pF
10 V~	0 ... +22	316 kΩ	31,6 kΩ	60 pF	100 pF
30 V~	+10 ... +32	1 MΩ	100 kΩ	50 pF	60 pF
100 V~	+20 ... +42	3,16 MΩ	316 kΩ	50 pF	50 pF
300 V~	+30 ... +52	10 MΩ	1 MΩ	50 pF	50 pF
1000 V~	+40 ... +62	10 MΩ	3,16 MΩ	50 pF	50 pF

Strom	Spannungsabfall ca.	
	—	~
30 μA—	300 mV	—
0,1 mA~	320 mV	750 mV
1 mA~	460 mV	460 mV
10 mA~	470 mV	470 mV
100 mA~	500 mV	500 mV
1 A~	600 mV	600 mV
10 A~	650 mV	650 mV

Widerstand Bereich	Meßumfang	Wert in Skalenmitte (R <sub>i</sub> )	I <sub>max</sub> bei Batteriespannung 1,5 V
Ω x 1	1 Ω ... 1 kΩ	25 Ω	60 mA
Ω x 10	10 Ω ... 10 kΩ	250 Ω	6 mA
Ω x 100	100 Ω ... 100 kΩ	2,5 kΩ	0,6 mA
Ω x 1000	1 kΩ ... 1 MΩ	25 kΩ	60 μA

<sup>1)</sup> dB  $\triangleq$  0,775 V

## Genauigkeit

bei Referenz-  
bedingungen

nach DIN 43 780

**Klasse 1,5 für Gleich- und Wechselgrößen**  
(zusätzlich  $-1\%$  Fehler im Bereich  $3 V_{\sim}$   
für  $0 \dots 1,5 V_{\sim}$  Anzeige)

**Klasse 1,5 für Widerstand** (Fehler bezo-  
gen auf die Skalenlänge, 70 mm) ent-  
sprechend max.  $\pm 10\%$  Fehler vom Meß-  
wert im Bereich des verstärkt gezeich-  
neten Skalenbogens

## Referenzbedingungen

Umgebungs-  
temperatur

$+20 \dots +23 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Gebrauchslage

waagrecht

Frequenz

$40 \dots 500 \text{ Hz}$

(Bereiche 300 V und 1000 V:  $40 \dots 200 \text{ Hz}$ )

Übrige

Einflußgrößen

entsprechend DIN 43 780

Das MA 4 H hat eine Zweiggleichrichtung und ist in Effek-  
tivwerten für sinusförmigen Wechselstrom 50 Hz kalibriert,  
bewertet jedoch den arithmetischen Mittelwert.

## Einflußgrößen und Nenngebrauchsbereiche

Temperatur

$0 \dots +20 \dots +23 \dots +35 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Temperatur-  
fehler

typisch

$\pm 0,7\%/10 \text{ K}$  im Bereich  $-10 \dots +40 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Arbeits-  
temperatur-  
bereich

-25 ... +40 °

Frequenz

Bereiche 3 V ... 100 V:

15 ... **40** ... **500** ... 20.000 Hz

Bereiche 300 V und 1000 V:

15 ... **40** ... **200** ... 1.000 Hz

Bereiche 0,1 mA und 10 A:

15 ... **40** ... **500** ... 1.000 Hz

Der Frequenzeinfluß gilt bei Erdung der Klemme „ $\perp$ “

In den angegebenen Referenzbereichen entspricht der Grundfehler der Klasse 1,5, in den Einflußbereichen beträgt der typische zusätzliche Fehler  $\pm 1,5\%$

Fremdfeld,  
magnetisch

$\leq 1,5\%$  vom Skalenendwert bei einer Störfeldstärke von 0,5 mT

elektrisch

$\leq 0,5\%$  vom Skalenendwert bei offenen Eingangsklemmen und Erdung der Klemme  $\perp$  (Störfeldstärke 40 kV/m, Frequenz 50 Hz)

Überlagerungs-  
einfluß

Gleichstrom- und

Gleichspannungsbereiche:

Fehler  $\leq \pm 1,5\%$  vom Skalenendwert, wenn der Wechselanteil nicht größer ist als der 5-fache Meßbereichendwert

Wechselstrom- und Wechselspannungs-  
meßbereiche:

Fehler  $\leq 1,5\%$  vom Skalenendwert, wenn

der Gleichanteil nicht größer ist als der 1,5-fache Meßbereichendwert (bei  $f \geq 50$  Hz) bzw. der 3-fache Meßbereichendwert (bei  $f \geq 400$  Hz)

Maximal zulässige Spannungen bzw. Ansprechwerte der Schutzmittel dürfen nicht überschritten werden!

Kurvenform-  
einfluß

Bei rechteckförmiger Meßgröße ist die Anzeige um 11% zu groß, bei dreieckförmiger Meßgröße um 4% zu klein.

Übrige

Einflußgrößen

entsprechend DIN 43 780

## **Spannungsversorgung**

für die  
Schutzschalter-  
Elektronik:

9 V-Flachzellen-Batterie nach IEC 6 F 22<sup>2)</sup>  
Anzahl der möglichen Auslösungen bei neuer Batterie ca. 10.000; Betriebsbereitschaft ca. 1 Jahr, bei häufigem Auslösen entsprechend weniger.

für Widerstands-  
messung

1,5 V-Babyzelle nach IEC R 14<sup>2)</sup>. Die Batterie wird nur bei Klemmenkurzschluß bzw. während der Messung belastet.

An Stelle von Braunsteinzellen können auch Alkali-Mangan-Zellen oder NiCd-Akkus verwendet werden. NiCd-Akkus sind besonders bei Umgebungstemperaturen unter 0 °C zu empfehlen.

<sup>2)</sup> Im Fachhandel erhältlich

## Gehäuse

Isolations- gruppe	B nach VDE 0110
Schutzart	Gehäuse IP 50, Anschlüsse IP 20 nach DIN 40 050
Prüfspannung	3 kV <sub>eff</sub> nach VDE 0410
Skalenlänge	V, A-Skale    —4 . . . 100:  96 mm Ω-Skale       0 . . . ∞:       70 mm
Abmessungen	110 x 181 x 62 mm
Gewicht	ca. 0,75 kg einschließlich Batterien