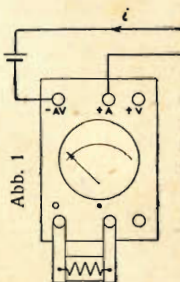


# Gebrauchsanweisung für Universal-Mavometer

D. R. G. M. Original Gossen D. R. P. a.

## 1. Strommessung.

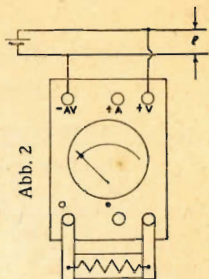
Für Strommessungen wähle man einen Nebenwiderstand, der etwas größer wie die zu messende Stromstärke ist und schließe ihn an Klemmen SR und S an. Hierauf schließe man den Stromkreis unter Beachtung richtiger Polarität an Klemmen  $-AV$  und  $+A$  an und beobachte bei schwach gedrücktem Knopf den Zeigerausschlag. Dieser darf auf der 75 teiligen Skala  $2\frac{1}{2}$  Teilstriche nicht überschreiten, andernfalls muß ein Nebenwiderstand mit höherem Meßbereich angeschlossen werden. Bleibt der Zeiger in der Grenze von 0 bis  $2\frac{1}{2}$  Teilstriche, so drücke man den Kontaktknopf ganz herunter und lese auf der Skala ab, welche in der Tabelle für den verwendeten Nebenwiderstand genannt ist. Den abgelesenen Wert multipliziert man mit der zu diesem Nebenwiderstand gehörigen Konstanten (ebenfalls in Tabelle angegeben) und erhält hieraus die gesuchte Stromstärke in Milliampere oder Ampere.



## 2. Spannungsmessung.

Für Spannungsmessungen wähle man den Vorwiderstand etwas größer wie die zu messende Spannung und schließe ihn an Klemmen SR und R

an. Hierauf lege man die Spannung unter Beachtung richtiger Polarität an Klemmen  $-AV$  und  $+V$  und beobachte bei schwach gedrücktem Kontaktknopf den Millivoltmeterausschlag. Dieser darf den Endteilstrich der Skala nicht überschreiten; andernfalls muß ein Vorwiderstand mit größerem Meßbereich angeschlossen werden. Bleibt der Zeiger innerhalb der Skala, so drücke man den Kontaktknopf ganz herunter und lese auf der Skala ab, welche für den verwendeten Vorwiderstand in der Tabelle genannt ist. Den abgelesenen Wert multipliziert man mit der zu dem Vorwiderstand gehörigen in der Tabelle verzeichneten Konstanten und erhält hieraus die gesuchte Spannung in Millivolt oder Volt.



### 3. Widerstandsbestimmung mittels Ohmtabellen.

Die in den Tabellen angegebenen Meßspannungen müssen genau eingehalten und während der einzelnen Messungen unbedingt konstant gehalten werden.

Hat man eine Spannungsquelle nach Ohmtabelle ausgewählt, so schließe man den dort angegebenen Vorwiderstand an Klemmen SR und R an und schalte Batterie, unbekanntem Widerstand ( $r_x$ ) und Millivoltmeter nach Abb. 3 hintereinander (in Serie). Nun drücke man den Kontaktknopf ganz herunter und lese auf der in der Ohmtabelle bestimmten Skala ab. Stimmt der Ausschlag mit einem Tabellenwert überein, so ist der danebenstehende

Ohmwert der gesuchte Widerstand. Liegt der am Mavometer abgelesene Ausschlag zwischen zwei Tabellenwerten, so liegt auch in der Ohmrubrik der gesuchte Widerstand zwischen den beiden entsprechenden Werten.

#### 4. Widerstandsbestimmung mittels

##### Formel.

$$r_x = r_i \cdot \frac{E - e}{e}$$

Dabei bedeutet:

$r_x$  = der zu messende unbekannte Widerstand

$E$  = Spannung der Stromquelle

$e$  = Spannungsangabe des Mavometers nach Zwischenschaltung des unbekannten Widerstandes  $r_x$

$r_i$  = Instrumentenwiderstand = 500 mal verwendeter Vorwiderstand.

Wie bei Messung 2 wähle man zu der Batterie einen Vorwiderstand, schlieÙe ihn an Klemmen SR und R an und messe die Batteriespannung =  $E$ . Hierauf schalte man den unbekannten Widerstand zwischen Mavometer und Batterie (siehe Abb. 3) und messe wiederum die Spannung =  $e$ . Nun multipliziere man das MeÙbereich des verwendeten Vorwiderstandes mit 500 und erhält hieraus Instrumentenwiderstand =  $r_i$ . (Die Zahl 500 gilt für sämtliche Vorwiderstände) Die Werte von  $E$ ,  $e$ ,  $r_i$ , setzt man in vorstehende Formel ein; die Auswertung dieser ergibt den gesuchten Widerstand  $r_x$ .

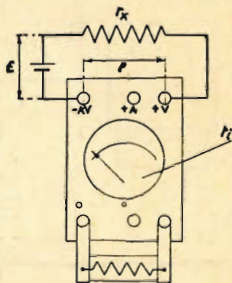
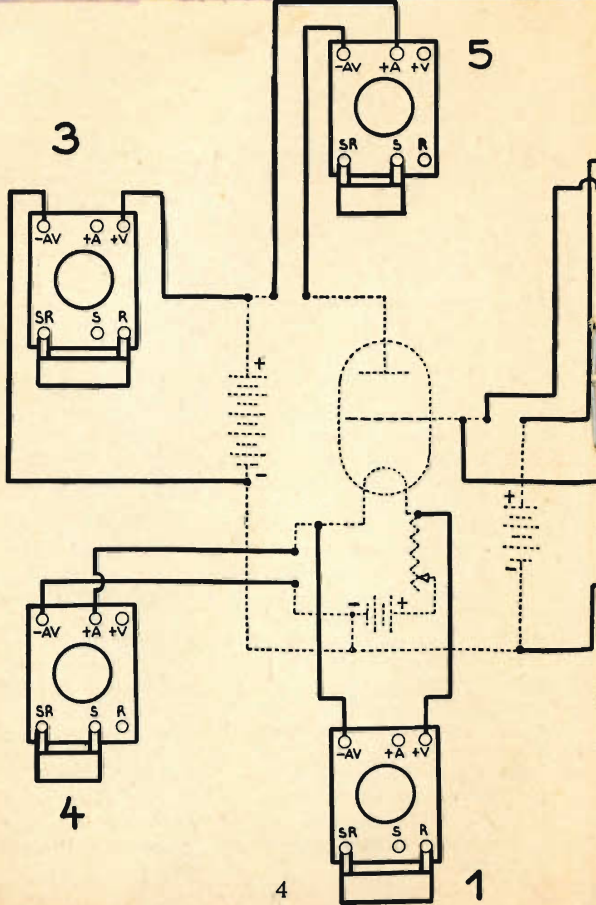
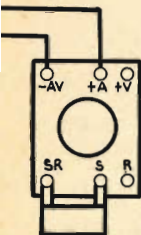


Abb. 3



6



**Mavometerschaltungen bei verschiedenen Röhrenmessungen unter Angabe der gebräuchlichsten Zusatzwiderstände.**

1. Messen der Heizspannung.  
Vorwiderstände von Nr. 10v bis 14v
2. Messen der Gitterspannung.  
Vorwiderstände von Nr. 14v bis 20v
3. Messen der Anodenspannung.  
Vorwiderstände von Nr. 20v bis 23v
4. Messen des Heizstromes.  
Nebenwiderstände von Nr. 10a bis 19a
5. Messen des Anodenstromes.  
Nebenwiderstände von Nr. 3a bis 8a
6. Messen des Gitterstromes.  
Nebenwiderstände von Nr. 1a bis 4a



2

## Zahlenbeispiele für Mavometer- schaltungen auf Seite 4 – 5.

Erwähnt sei, daß für nachstehende Zahlenbeispiele selbstverständlich auch Zusatzwiderstände mit anderen Meßbereichen genommen werden können.

Spannungsmessungen werden nach Seite 2 ausgeführt (Abb. 2).

Strommessungen werden nach Seite 1 ausgeführt (Abb. 1).

Für alle Messungen wurde eine Telefunkenröhre Type RE O64 mit nachstenden Daten verwendet:

|                |      |                      |
|----------------|------|----------------------|
| Heizspannung   | 3,5  | Volt                 |
| Anodenspannung | 50   | Volt                 |
| Gitterspannung | 4    | Volt nach Kurve      |
| Heizstrom      | 0,06 | Amp.                 |
| Anodenstrom    | 2,3  | Milliamp. nach Kurve |
| Gitterstrom    | 0,25 | Milliamp. nach Kurve |

### 1. Heizspannungsmessung.

Vorhanden 4 Volt Accumulatoren-Batterie.

Gewählt hierzu 5 Volt Vorwiderstand.

Hierfür nach Tabelle: Ausschlag auf 50° Skala ablesen und mit Konstante 0,1 multiplizieren.

Messung: Der Zeigerausschlag betrage 34,5 Teilstriche dann gibt: Teilstriche  $\times$  Konstante = Volt.  $34,5 \times 0,1 = 3,45$  Volt.

3,45 Volt ist die gesuchte Heizspannung.

### 2. Gitterspannungsmessungen.

Benötigt werden 4 Volt.

Vorhandene Spannung = 10 Volt.

Gewählt hierzu: 15 Volt Vorwiderstand.

Hierfür nach Tabelle: Ausschlag auf 75° Skala ablesen und mit Konstante 0,2 multiplizieren.

Messung: Der Zeigerausschlag betrage 21 Teilstriche dann gibt: Teilstriche  $\times$  Konstante = Volt;  $21 \times 0,2 = 4,2$  Volt. Um 4 Volt zu erhalten, geht man mit der Spannung zurück, bis der Zeigerausschlag 20 Teilstriche beträgt d. h.  $20 \times 0,2 = 4$  Volt.

### 3. Anodenspannungsmessung.

Erforderliche Spannung = 50 Volt.

Vorhanden: 60 Volt Anodenbatterie.

Gewählt hierzu: 75 Volt Vorwiderstand.

Hierfür nach Tabelle: Ausschlag auf 75<sup>o</sup> Skala ablesen und mit Konstante 1 multiplizieren.

Messung: Man nimmt die Anodenspannung bei 50 Volt ab und erhält z. B. einen Ausschlag von 50,2 Teilstrichen. Dann gibt Teilstriche  $\times$  Konstante = Volt.  $50,2 \times 1 = 50,2$  Volt. Man erhält somit eine Anodenspannung von 50,2 Volt.

### 4. Heizstrommessung.

Die Röhre benötigt 0,06 Amp. = 60 Milliamp. Heizstrom.

Gewählt hierzu: 100 Milliamp. Nebenwiderstand.

Hierfür nach Tabelle: Ausschlag auf 50<sup>o</sup> Skala ablesen und mit Konstante 2 multiplizieren.

Messung: Der Ausschlag am Mavometer betrage 24 Teilstriche dann ist: Teilstriche  $\times$  Konstante = Milliampere.  $24 \times 2 = 48$  Milliampere.

Man reguliert nun am Heizstromwiderstand solange, bis der Zeiger auf Teilstrich 30 steht, dann ist:  $30 \times 2 = 60$  Milliampere. 60 Milliampere = 0,06 Ampere ist der vorgeschriebene Heizstrom.

### 5. Anodenstrommessung.

Man entnimmt aus der zur Röhre RE 064 mitgelieferten Kurve bei einer Anodenspannung von 50 Volt einen Anodenstrom von ca.  $2\frac{1}{2}$  Milliamp.

Gewählt hierzu: 10 Milliamp. Nebenwiderstand  
Hiefür nach Tabelle: Ausschlag auf 50° Skala  
ablesen und mit Konstante 0,2 multiplizieren.

Messung: Der Mavomerausschlag betrage  
12 Teilstriche dann ist: Teilstrich  $\times$  Konstante =  
Milliamp.  $12 \times 0,2 = 2,4$  Milliamp. Der Anoden-  
strom beträgt also 2,4 Milliamp.

## 6. Gitterstrommessung.

Wie bei der Anodenstrommessung so entnimmt  
man auch hier aus der Kurve einen Gitterstrom  
von ca. 0,3 Milliamp. Man verwendet das Mavo-  
meter ohne Nebenwiderstand, liest auf der 50° Skala  
ab und multipliziert mit Konstante 0,04.

Messung: Der Mavomerausschlag betrage 8  
Teilstriche dann ist: Teilstrich  $\times$  Konstante =  
Milliamp.  $8 \times 0,04 = 0,32$  Milliamp. Der gemessene  
Gitterstrom beträgt 0,32 Milliamp.

## Beispiel für Ohmbestimmung mittels Formel.

Es soll der Widerstand eines Potentiometers  
mit 250 Ohm nachgemessen werden.

Als Stromquelle stehe eine 4 Volt Accumula-  
torenatterie zur Verfügung.

Hierzu wird Vorwiderstand für 5 Volt gewählt,  
für welchen Mavomerausschläge auf der 50° Skala  
abgelesen und mit Konstante 0,1 multipliziert werden.

Gemessene Batteriespannung betrage nur noch  
 $E = 3,6$  Volt:

Gemessene Spannung nach Zwischenschalten  
des unbekanntes Widerstandes  $r_x$  (siehe Abb. 3,  
Seite 3) sei  $e = 3,3$  Volt.

Innerer Widerstand errechnet zu:  
 $r_i = 500 \text{ mal } 5 (= \text{Vorwiderstand}) = 2500.$



Diese Werte in die Formel eingesetzt ergibt:

$$r_x = 2500 \cdot \frac{3,6 - 3,3}{3,3} = 2500 \cdot \frac{0,3}{3,3} = 2500 \cdot 0,091 = 227,5 \text{ Ohm.}$$

227,5 Ohm ist der gesuchte Potentiometerwiderstand.

### Beispiel für Ohmbestimmung mittels Ohmtabelle.

Nachzumessen ist der Ohmwert eines 0,5 Megohm Silitstabes

Verwendet wird die vorhandene Netzspannung von 220 Volt und der hierzu vorgeschriebene Vorwiderstand für 300 Volt. Abgelesen wird auf der 75° Skala.

Man überzeugt sich zuerst, daß die Netzspannung genau 220 Volt beträgt.

Hierauf schaltet man den Silitstab zwischen Batterie und Mavometer (wie bei Abb. 3).

Der jetzt abgelesene Ausschlag betrage 25,3 Teilstriche. Der entsprechende Wert in der Ohm rubrik liegt also zwischen 100 000 und 300 000 Ohm und zwar näher am ersteren Wert. Die Angabe des Silitstabes mit 0,5 Megohm ist folgedessen falsch. (Nach beiliegender erweiterter Ohmtabelle ist der gesuchte Widerstand für 25,8 Teilstriche = 170 000 Ohm).

### Bestimmung kleinerer Widerstände.

Die verwendete Batteriespannung = E muß bei allen Messungen unbedingt konstant gehalten werden.

Man schaltet Batterie und einen beliebig gewählten Widerstand hintereinander und schließt den Stromkreis richtig gepolt an die Klemmen - AV und + A. Ein passender Nebenwiderstand

wird an Klemmen SR und S gelegt. Nun mißt man die Stromstärke =  $J_1$ . Hierauf legt man den zu messenden Widerstand in den Stromkreis, so daß sich folgendes Schaltbild ergibt:

Von Mavometerklemme — AV zum — Pol der Batterie, vom + Pol der Batterie zum gewählten Widerstand, von diesem zum gesuchten Widerstand und von hier zur Mavometerklemme + A. Nun mißt man wieder die fließende Stromstärke =  $J_2$ .

Die gefundenen Werte in Formel  $R = \frac{E}{J_2} - \frac{E}{J_1}$  eingesetzt und ausgewertet ergeben den gesuchten Widerstand = R.

Beispiel:

Verwendet wurde:

Accumulatorenbatterie für 4 Volt. Nebenwiderstand für 0,5 Ampere.

Gewählter Widerstand ca. 8 Ohm.

Gemessen wurde:

Batteriespannung  $E = 4$  Volt.

Stromstärke  $J_1 = 0,5$  Ampere

Stromstärke  $J_2 = 0,45$  Ampere

Dann ist:

$$R = \frac{4}{0,45} - \frac{4}{0,5} = 8,89 - 8 = 0,89 \text{ Ohm.}$$

Der gesuchte Widerstand ist 0,89 Ohm.

Man nehme am besten den gewählten Widerstand so groß, daß bei Messung von  $J_1$  das Mavometer voll ausschlägt.