

Gebrauchsanweisung
für

Radio-Universal-Mavometer

(Milli-Amp., Milli-Volt, Ampere, Volt- u. Ohmmeter)

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

1. Strommessung.

Soll der in einem Stromkreis fließende Strom mit dem Mavometer gemessen werden, so nehme man den für die voraussichtliche Stromstärke passenden Nebenwiderstand, und zwar eher ein zu großes als zu kleines Meßbereich, und schließe ihn an die unteren Klemmen des Instruments, welche durch eine zwischen Pfeilen gesetzte Bezeichnung: „Nebenwiderstand“ kenntlich gemacht sind. Hierauf unterbreche man den zu kontrollierenden Stromkreis und lege die hierdurch entstandenen Enden unter Beachtung richtiger Polarität an die mit — AV und + A bezeichneten oberen Klemmen des Mavometers. Zeigt das Mavometer bei schwachem Druck auf den Druckknopf auf der 75 Grad Skala über $2\frac{1}{2}$ Grad Ausschläge, so ersieht man hieraus, daß das gewählte Meßbereich des Nebenwiderstandes ein zu niedriges war und wechsle den Nebenwiderstand gegen einen solchen höheren Meßbereich aus. Bleibt der Ausschlag unter $2\frac{1}{2}$ Grad, so drücke man den Druckknopf vollkommen herunter und lese auf der 75 teiligen oder 50 teiligen Skala je nach dem, welche Skala für das angeschlossene Nebenwiderstands-Meßbereich in der Konstanten-Tabelle angegeben ist, ab. Den abgelesenen Wert multipliziere man

mit der in der Konstanten-Tabelle für das Meßbereich des angeschlossenen Nebenwiderstandes angegebenen Konstante und erhält so den Wert des gemessenen Stromes in Milliampere oder Ampere.

Beispiel: a) Man mißt den Anodenstrom einer größeren Röhre. Voraussichtlich beträgt derselbe einige Milliampere. Man wählt einen Nebenwiderstand für 3 Milliampere und schließt diesen, sowie das Instrument in beschriebener Weise an. Bei schwachem Druck auf den Druckknopf schlägt der Zeiger des Instrumentes auf der 75 Grad-Skala 10 Grad aus. $2\frac{1}{2}$ Grad dürfte er höchstens ausschlagen. Das gewählte Nebenwiderstands-Meßbereich ist also 4 mal zu klein. Man wechsele den Nebenwiderstand gegen einen solchen, dessen Meßbereich mindestens 4 mal so groß ist, z. B. 15 Milliampere, aus. Bei schwacher Wiederbetätigung des Druckknopfes bleibt der Ausschlag unter $2\frac{1}{2}$ Grad auf der 75 Grad-Skala. Man drücke hierauf den Druckknopf vollkommen herunter und lese den Ausschlag des Instrumentenzeigers auf der in der Konstanten-Tabelle für das angeschlossene Nebenwiderstands-Meßbereich angegebenen Skala (Nebenwiderstand 15 Milliampere = 75 Grad-Skala) ab. Den abgelesenen Wert, z. B. 61,5 Teilstriche multipliziere man mit der, der Konstanten-Tabelle zu entnehmenden Konstante 0,2 (Nebenwiderstand 15 Milliampere — 1 Grad = 0,2 mA) und erhält so die gemessene Stromstärke, im Beispielsfall 12,3 Milliampere.

b) Man mißt den Heizstrom einer Sparröhre. Voraussichtlich ist derselbe kleiner als ein Zehntel Ampere. Man wähle den Nebenwiderstand des Meßbereichs 100 Milliampere und schließe diesen, sowie das Instrument in beschriebener Weise an. Bei schwachem Druck auf den Druckknopf bleibt der Ausschlag unter $2\frac{1}{2}$ Grad auf der 75 Grad-Skala.

Nach vollkommenem Herunterdrücken des Druckknopfes lese man auf der 50 Grad-Skala (Nebenwiderstand 100 Milliampere — 1 Grad = 2 mA — 50 Grad-Skala) den Ausschlag des Instrumentenzeigers, der beispielsweise 28 Teilstriche beträgt, ab, multipliziere ihn mit der Konstante 2 und erhält so den gemessenen Stromwert von 56 Milliampere.

2. Spannungsmessung.

Will man mit dem Mavometer Spannungen messen, so wähle man zunächst einen für die voraussichtliche Höhe der zu messenden Spannung passenden Vorwiderstand und zwar eher ein zu großes als zu kleines Meßbereich. Diesen schließe man an die unteren Klemmen des Instruments, welche durch eine zwischen Pfeilen gesetzte Bezeichnung: „Vorwiderstand“ kenntlich gemacht sind. Hierauf verbinde man unter Beachtung der Polarität die mit — AV und + V bezeichneten oberen Klemmen des Mavometers mit jenen Leitungsstellen, deren Spannungsdifferenz gemessen werden soll. Zunächst drücke man vorsichtig auf den Druckknopf des Mavometers und sehe, ob der Zeiger über den Endteilstrich ausschlägt; ist dieses der Fall, so ersieht man hieraus, daß das gewählte Meßbereich des Vorwiderstandes ein zu niedriges war und wechsle den Vorwiderstand gegen einen solchen höheren Meßbereiches aus. Bleibt der Ausschlag innerhalb der Skala, so drücke man den Druckknopf vollkommen herunter und lese auf der 75 teiligen oder 50 teiligen Skala je nachdem, welche Skala für das angeschlossene Vorwiderstandsmeßbereich in der Konstantentabelle angegeben ist. ab. Den abgelesenen Wert multipliziere man mit der in der Konstanten-Tabelle für das Meßbereich des angeschlossenen Vorwiderstandes angegebenen Kon-

stanten und so erhält man den Wert der gemessenen Spannung in Millivolt oder Volt.

Beispiel: c) Man mißt die Spannung einer Heizstrom-Batterie von 3 Accumulatorenzellen.

Voraussichtlich beträgt die Spannung ca 6 Volt. Man wählt einen Vorwiderstand für 7,5 Volt und schließt diesen, sowie das Instrument in beschriebener Weise an. Bei schwachem Druck auf den Druckknopf schlägt der Zeiger des Instruments nicht über die Skala hinaus. Das gewählte Vorwiderstands-Meßbereich ist also nicht zu klein. Man drücke hierauf den Druckknopf vollkommen herunter und lese den Ausschlag des Instrumentenzeigers auf der in der Konstanten-Tabelle für das angeschlossene Vorwiderstand-Meßbereich angegebenen Skala (Vorwiderstand 7,5 Volt — 75 Grad-Skala) ab. Der abgelesene Wert, z. B. 60,9 Teilstriche multipliziert mit der der Konstanten-Tabelle zu entnehmenden Konstante 0,1 (Vorwiderstand 7,5 Volt — 1 Grad = 0,1 Volt) ergibt die gemessene Spannung im Beispielsfall 6,09 Volt.

Beispiel: d) Man mißt die Spannung einer Anoden-Batterie.

Voraussichtlich ist dieselbe geringer als 100 Volt. Man wählt einen Vorwiderstand für 100 Volt und schließt diesen sowie das Instrument in beschriebener Weise an. Bei schwachem Druck auf den Druckknopf schlägt der Zeiger des Instruments nicht über die Skala hinaus. Das gewählte Vorwiderstands-Meßbereich ist also nicht zu klein. Man drücke hierauf den Druckknopf vollkommen herunter und lese den Ausschlag des Instrumentenzeigers auf der in der Konstanten-Tabelle für das angeschlossene Vorwiderstands-Meßbereich angegebenen Skala (Vorwiderstand 100 Volt — 50 Grad-Skala — 1 Grad = 2 Volt) ab. Der abgelesene

Wert, z. B. 62 Teilstriche multipliziert mit der Konstante 2 ergibt die gemessene Spannung im Beispielsfall 64 Volt.

3. Widerstandmessung.

Bei Widerstandsmessungen wähle man ein Vorwiderstands-Meßbereich, das der Spannungshöhe der zur Messung verwendeten Stromquelle angepaßt ist. Beispielsweise wird man bei ca. 2 Volt der Spannungsquelle (eine Accumulatorenzelle) einen Vorwiderstand für 2,5 Volt, bei 4 Volt der Spannungsquelle (2 hintereinander geschaltete Accumulatorenzellen) einen Vorwiderstand für 5 Volt, bei Netzanschluß an 110 Volt einen Vorwiderstand für 150 Volt und bei Netzanschluß an 220 Volt einen Vorwiderstand für 300 Volt wählen.

Die Messung des Widerstandes kann erfolgen:
a) vermittels der Ohmtabelle.

Man überzeuge sich durch eine Spannungsmessung (siehe Spannungsmessung), daß die zur Messung verwendete Stromquelle genau 2, 4, 110 oder 120 Volt beträgt, denn nur bei Vorhandensein genau dieser Spannungen sind die Angaben der Ohmtabelle zuverlässig. Hierauf schalte man den zu messenden Widerstand r gemäß dem auf der Rückseite des Instruments angegebenen Schaltbild zwischen Stromquelle und Mavometer. Dann drücke man den Druckknopf des Instruments vollkommen herab. Bei Messungen an Stromquellen von 2 und 4 Volt Spannung lese man auf der 50 Grad-Skala bei solchen an Stromquellen von 110 und 220 Volt Spannung an der 75 Grad-Skala den Ausschlag in Teilstrichen ab. In der Ohmtabelle suche man jene Rubrik auf, welche der Voltspannung der zur Messung verwendeten Stromquelle entspricht; ist der am Instrument abgelesene Teilstrichwert einer der in dieser Rubrik aufgeführten, so ist der Ohm-

wert des gemessenen Widerstandes aus der Ohm-rubrik in der Tabelle zu erlesen; fällt der am Instrument abgelesene Teilstrichwert zwischen 2 in der Rubrik aufgeführten Teilstrichwerte, so liegt auch der Ohmwert des gemessenen Widerstandes zwischen den beiden Ohmwerten der Ohmrubrik in der Tabelle, welche den beiden vorerwähnten Teilstrichwerten der Tabelle entsprechen.

Beispiele:

Es ist der Ohmwert eines mit 0,5 Megohm bezeichneten Silitstabes nachzuprüfen. Als Stromquelle steht ein 220 Volt-Netz zur Verfügung. Als Vorwiderstand wird gemäß der Angabe der Ohmtabelle das Meßbereich 300 Volt gewählt. Man überzeuge sich zunächst durch eine Spannungsmessung, daß die Spannung wirklich 220 Volt beträgt. Hierauf schalte man den Silitstab zwischen Mavometer und Stromquelle. Der bei vollkommnen Herunterdrücken des Druckknopfes abgelesene Ausschlag auf der 75 Grad-Skala (gemäß der Angabe der 220 Volt-Rubrik der Ohmtabelle) betragen 25,8 Teilstriche. Dieser Ausschlag fällt zwischen die in der 220 Volt-Rubrik der Ohmtabelle aufgeführten 33 und 23 6 Teilstrichwerte. Der Ohmwert des gemessenen Silitstabes, liegt demnach zwischen 100 000 und 300 000 Ohm und zwar dem letzterem Wert näher. Man ersieht, daß die Angabe auf dem Silitstab 0,5 Megohm nicht stimmt.

Beispiel: f) Vermittels der auf der Rückseite des Instruments angegebenen Formel.

Man stelle durch eine Spannungsmessung zu der man je nach der Höhe der Spannung der zur Verfügung stehenden Stromquelle ein passendes Vorwiderstands-Meßbereich wählt den Wert von E = Spannung der Stromquelle fest. Hierauf schalte man den zu messenden unbekanntem Widerstand R_x zwischen Mavometer und Spannungsquelle, und

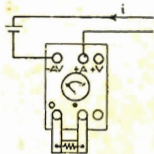
ermittle den hiernach verbleibenden Wert von e am Instrument (siehe Spannungsmessungen). Der in die Formel einzusetzende Instrumentenwiderstand r_i ist gleich $500 \times$ Voli-Meßbereich des zur Messung von E und e verwendeten gleichen Vorwiderstandes. Man bilde nun zunächst die Differenz von E und e , indem man vom größeren Spannungswert den kleineren abzieht, multipliziere das so erhaltene Resultat mit dem auf zuvor beschriebene Weise erhaltenen Wert von r_i und dividiere dieses Produkt durch die gemessene kleinere Spannung e . Das Resultat dieser Rechnung gibt den gemessenen Widerstandswert in Ohm.

Beispiel:

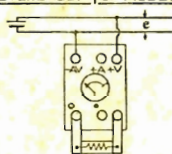
Es ist der Ohmwert eines mit 0,5 Megohm bezeichneten Silitstabes nachzuprüfen.

Als Stromquelle steht ein 220 Volt Netz zur Verfügung. Zur Messung von E und e wird der Vorwiderstand für 300 Volt verwendet. r_i ist nach dem Vorhergesagten $= 500 \cdot 300 = 150\,000$ Ohm. Die gemessene Spannung E sei 210 Volt und e sei 81 Volt (siehe Spannungsmessungen). Setzt man diese Werte in die Formel ein, so ergibt sich $r_x = 150\,000 \frac{210 - 81}{81} = 150\,000 \times \frac{129}{81} = 240\,000$ Ohm $= 0,24$ Megohm.

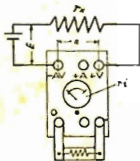
Schaltbilder für Messung



des Stromes



der Spannung



des Widerstandes

**Das Instrument misst an den Klemmen -AV und +A direkt bei Vollauschlag
0,002 Amp. = 2 mA und 0,10 Volt, innerer Widerstand = 50 Ω.**

Zur Messung höherer Spannungen und Stromstärken benutzt man einen der folgenden Widerstände
und erzielt folgende

Messbereiche der Nebenskalen in Stromstärken			Messbereiche der Skala in Spannungen		
Nr	Stromstärken	Skala	Nr	Spannungen	Skala
		innere 50°			äußere 75°
1a	0,0025 A = 2,5 mA	1° 0,0025 A	1v	0,15 Volt	1° 2 mV
2a	0,005 " 5	1° 0,01	2v	0,20 " 1° 4 mV	
3a	0,005 " 5	1° 0,1	3v	0,25 " 1° 5	
4a	0,0075 " 7,5	1° 0,2	4v	0,30 " 1° 10	1° 4
5a	0,01 " 10	1° 0,2	5v	0,50 " 1° 10	
6a	0,015 " 15	1° 0,2	6v	0,75 " 1° 10	
7a	0,020 " 20	1° 0,4	7v	1 " 1° 0,02V	1° 0,02
8a	0,025 " 25	1° 0,5	8v	1,5 " 1° 0,02	
9a	0,30 " 30	1° 0,9	9v	2 " 1° 0,02	
10a	0,05 " 50	1° 1	10v	2,5 " 1° 0,05	
11a	0,075 " 75	1° 1	11v	3 " 1° 0,05	
12a	0,1 " 100	1° 2	12v	5 " 1° 0,1	
13a	0,15 " 150	1° 2	13v	7,5 " 1° 0,1	
14a	0,2 " 200	1° 4	14v	10 " 1° 0,2	
15a	0,25 " 250	1° 5	15v	15 " 1° 0,2	
16a	0,3 " 300	1° 4	16v	20 " 1° 0,4	
17a	0,5 " 500	1° 10	17v	25 " 1° 0,5	
18a	0,75 " 750	1° 10	18v	30 " 1° 0,9	
19a	1,0 " 1000	1° 0,02 A	19v	50 " 1° 1	
20a	1,5 " 1500	1° 0,02 A	20v	75 " 1° 1	
21a	2 " 2000	1° 0,04	21v	100 " 1° 2	
22a	2,5 " 2500	1° 0,05	22v	150 " 1° 2	
23a	3 " 3000	1° 0,04	23v	200 " 1° 4	
24a	5 " 5000	1° 0,1	24v	250 " 1° 5	
25a	7,5 " 7500	1° 0,1	25v	300 " 1° 4	
26a	10 " 10000	1° 0,2	26v	500 " 1° 10	
27a	15 " 15000	1° 0,2	27v	750 " 1° 10	
28a	20 " 20000	1° 0,4	28v	1000 " 1° 20	
			29v	1500 " 1° 20	
			30v	2000 " 1° 40	

Die normal vorkommenden Messbereiche bei Strommessungen sind:

- Nr 3a für HL Anodenstrom
- Nr 5a " gr. "
- Nr 7a " gr. "
- Nr 12a für Sparöhren-Heizstrom
- Nr 13a " " "
- Nr 14a " Oxydöhren " "
- Nr 15a für Oxydöhren-Heizstrom
- Nr 17a " Lautsprecher- u. Senderöhren
- Nr 18a-28a " Ladestrom j. Accumulat.

Normale Bereiche bei Spannungsmessungen sind:

- Nr 11, 12, 13, 14, 15 Accumulat.- u. Lampenanspannungen
- Nr 16 Gitteranspannungen
- Nr 21, 22, 23 Anodenanspannungen
- Nr 29, 30 Senderspannungen.

Ohm-Tabelle

bei genau Verweidung entsprechen die Werte	Voll Spannung der Stromquelle mit Messbereich				Skala	Vollstärke
	2	4	110	220		
50	5	5	150	300	75	75
100	10	10	300	600	150	150
500	50	50	1500	3000	750	750
1000	100	100	3000	6000	1500	1500
5000	500	500	15000	30000	7500	7500
10000	1000	1000	30000	60000	15000	15000
50000	5000	5000	150000	300000	75000	75000
100000	10000	10000	300000	600000	150000	150000
500000	50000	50000	1500000	3000000	750000	750000
1000000	100000	100000	3000000	6000000	1500000	1500000
5000000	500000	500000	15000000	30000000	7500000	7500000
10000000	1000000	1000000	30000000	60000000	15000000	15000000

Ausser mittels der Ohm-Tabelle lässt sich die Grösse von Widerständen nach folgender Formel bestimmen:

- Is bedeuten (siehe Schaltbild für Messung des Widerstandes)
- e = Spannung der Stromquelle ist mit dem Maximeter zuerst zu messen
 - r₁ = dem zu messende unbekannte Widerstand
 - e = Spannungsabgabe des Maximeter nach Schaltung von r₁ zuzüglich Maximeter und Stromquelle
 - r₂ = Strommesswiderstand gleich 500 mal Voltmessbereich der für Messung von I und e verwendete gleichen Widerstandes.

$$r_1 = r_2 \frac{I - e}{e}$$

Es ist der Ohmwert gleich mit 0,3 Megohm begrenztem Skalenbereich nachzutragen, da Stromquelle nicht ein 220 Volt Netz zur Verfügung zur Messung von I u. e wird der Vorwiderstand für 500 Volt verwendet.
 r₂ ist demnach gleich 500 · 300 = 150.000 Ω das gemessene I mit 210 Volt und e mit 81 Volt e₁ = 10000 220-21 21-Regime