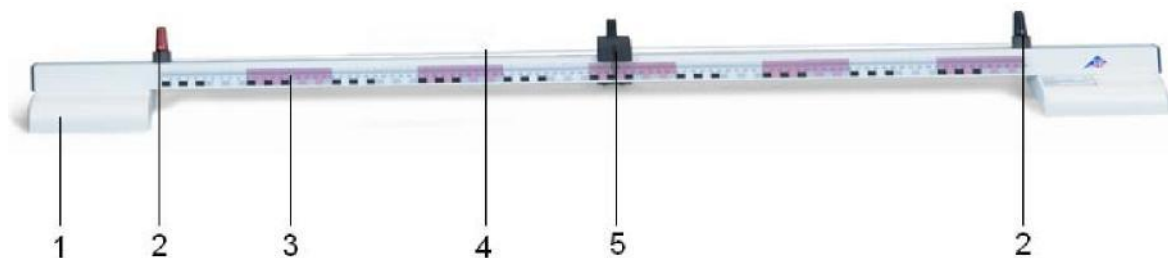


# Widerstandsmessbrücke 1009885

## Bedienungsanleitung

01/13 ALF



- 1 Kunststoffsockel
- 2 Anschlussbuchse
- 3 Schiene mit Skala

- 4 Widerstandsdraht
- 5 Schleifkontakt mit Zeiger

### 1. Sicherheitshinweise

- Maximal zulässige Spannung von 8 V nicht überschreiten.
- Maximal zulässigen Strom von 1,5 A nicht überschreiten.

### 2. Beschreibung

Die Messbrücke dient zur Widerstandsbestimmung in Brückenschaltungen sowie zur Untersuchung des Spannungsabfalls längs eines Drahtes.

Das Gerät besteht aus einer Schiene mit Skala auf zwei Sockeln mit einem zwischen zwei Anschlussbuchsen aufgespannten Widerstandsdraht. Aufgesetzt auf den Widerstandsdraht befindet sich ein Schleifkontakt, der die Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  definiert (siehe Fig. 1).

### 3. Technische Daten

Abmessungen:	ca. 1300x100x90 mm <sup>3</sup>
Schiene:	30x30 mm <sup>2</sup>
Skala:	0 – 1000 mm
Skalenteilung:	mm
Widerstandsdraht:	1 m, 0,5 mm Ø
Material:	NiCr
Widerstand:	5,3 Ω
Anschluss:	4-mm Sicherheitsbuchsen
Max. Spannung:	8 V
Max. Strom:	1,5 A

### 4. Funktionsprinzip

Zur Bestimmung eines Widerstands dient der Aufbau einer Wheatstone'schen Brückenschaltung (siehe Fig. 1).

Dazu werden ein Widerstandsdraht der Länge  $l = l_1 + l_2$  und dem spezifischen Widerstand  $\rho$  ( $\Omega\text{m}$ ) mit dem zu messenden Widerstand  $R_x$

und einem bekannten Widerstand  $R_0$  zusammengeschaltet. Daran wird die Gleichspannung  $U$  angelegt. Mit dem Amperemeter wird der Strom gemessen, der zwischen dem Punkt D und dem verschiebbaren Abgreifpunkt C auf dem Widerstandsdraht fließt.

Am Widerstandsdraht lassen sich durch Verschieben des Schleifkontakts die Teilwiderstände des Drahtes  $R_1$  und  $R_2$  ändern.

Es gilt nun die Messbrücke abzugleichen, d.h. den Schleifkontakt so einzustellen, dass zwischen C und D keine Spannung herrscht und deshalb kein Strom mehr fließt. Die Teilwiderstände sind:

$$R_1 = \frac{l}{F} \quad \text{und} \quad R_2 = \frac{l}{F}$$

wobei  $F$  die Querschnittsfläche des Drahtes ist. Für die Verhältnisse der Widerstände gilt

$$R_x = R_0 \quad \text{dann:} \quad R_1 = R_2 \quad I$$

Daraus lässt sich der unbekannte Widerstand berechnen:

$$R_x = R_0 \frac{l_1}{l_2}$$

Der Widerstand  $R_0$  sollte so gewählt sein, dass beim Abgleich der Brücke  $l_1$  und  $l_2$  ungefähr gleich sind, um damit den Fehler minimal zu halten.

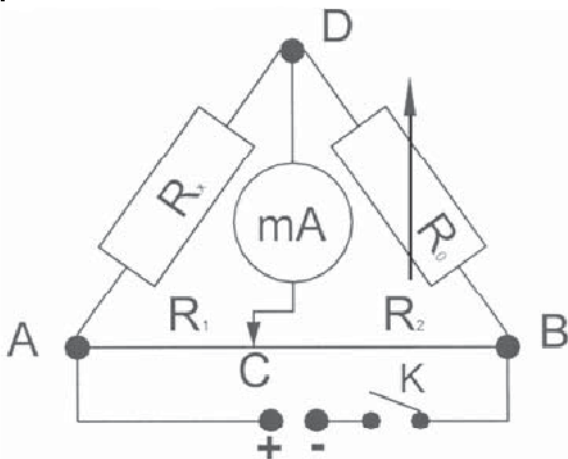


Fig. 1

## 5. Experimentierbeispiele

### 5.1 Bestimmung eines Widerstands in einer Wheatstone'schen Brückenschaltung

Zusätzlich erforderlich:

1 AC/DC-Netzgerät 12 V, 3 A (230 V, 50/60 Hz)	1002776
oder	
1 AC/DC-Netzgerät 12 V, 3 A (115 V, 50/60 Hz)	1002775
1 Nullgalvanometer CA 403	1002726
1 Widerstandsdekade 1 0	1002730
oder	
1 Widerstandsdekade 10 0	1002731
oder	
1 Widerstandsdekade 100 0	1002732
1 Glühbirne mit Fassung	
8 Experimentierkabel (500 mm)	
1 Schalter (optional)	

- Experimentieraufbau wie abgebildet zusammenschalten (siehe Fig. 1).
- Als unbekannter Widerstand wird eine Glühbirne benutzt.
- Eine Spannung von 4 bis 6 V anlegen.
- Schalter K schließen und Schleifkontakt langsam von A nach B nach A verschieben.
- Dabei den Ausschlag des Amperemeters beobachten.
- Wenn der Ausschlag in der Nähe von Punkt A Null ist, bedeutet das, dass der Wert von  $R_0$  sehr hoch ist und dass er verringert werden muss. Wenn der Wert Null aber in der Nähe von B liegt, dann ist der Wert von  $R_0$  zu klein und muss erhöht werden.
- Den Wert  $R_0$  so auswählen, dass bei erneutem Einschalten der Zeiger des Amperemeters nicht ausschlägt, wenn der Schleifkontakt in der Mitte des Drahtes steht, d.h. die Messbrücke ist abgeglichen.
- Steht kein entsprechender Widerstand zur Verfügung, den Widerstand  $R_0$ , benutzen, bei dem der Ausschlag des Zeigers am kleinsten ist und dann den Abgleich vornehmen.
- Teillängen des Widerstandsdrahts ablesen.
- Experiment dreimal mit veränderter Spannung durchführen,
- Daten in die Tabelle eintragen und Widerstand  $R_x$  berechnen.

## 5.2 Bestimmung des spezifischen Widerstandes $\rho$ einer Leitung

- Experimentieraufbau gemäß Fig. 1, jedoch statt einer Glühbirne werden Widerstandsdrahte von 1 bis 3 m Länge benutzt.
- Länge  $l$  und Durchmesser  $d$  des benutzten Drahtes messen und daraus die Querschnittsfläche  $F$  bestimmen.
- Widerstand  $R_x$  wie unter 5.1 beschrieben ermitteln.
- Für den zu berechnenden Widerstand  $R_x$  gilt:

$$R_x = \rho \cdot \frac{l}{F}$$

wobei  $\rho$  der spezifische Widerstand,  $l$  die Länge des Drahtes in m und  $F$  seine Querschnittsfläche in  $\text{m}^2$  ist.

- Für den spezifischen Widerstand folgt:

$$\rho = R_x \cdot \frac{F}{l}$$

- Experiment mit unterschiedlichen Spannungen und Drähten verschiedener Länge wiederholen, Daten in Tabelle eintragen und Ergebnisse mitteln.



Fig. 2 Bestimmung eines Widerstands in einer Wheatstone'schen Brückenschaltung

