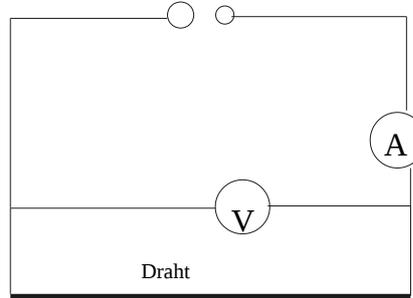


Weitere Abhängigkeiten des elektrischen Widerstandes eines Drahtes

Widerstandsformel

Der Widerstand R eines Drahtes könnte von der Drahtlänge l, von der Drahtquerschnittsfläche A oder vom Material abhängen.

Versuchsaufbau – Grundversuch:



Versuch (1):

Wir untersuchen, ob der elektrische Widerstand R eines Drahtes von der Drahtlänge l abhängt.

- **wir verändern:** Drahtlänge
- **wir lassen gleich:** Drahtmaterial Konstantan, Spannung $U = 2,0 \text{ V}$ und Querschnittsfläche: $0,2 \text{ mm}^2$
- **wir messen:** Stromstärke I und berechnen Widerstand R $R = \frac{U}{I}$

<i>l in m</i>	0,27	0,49	0,76	0,96	1,18	1,37	1,47
<i>U in V</i>	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
<i>I in A</i>	2,85	1,50	0,96	0,85	0,65	0,55	0,50
		1,3	2,1	2,4	3,1	3,6	4,0
		2,7	2,8	2,5	2,6	2,6	2,7

Ergebnis: _____

l - R Diagramm (siehe Heft)

Versuch (2):

Wir untersuchen, ob der elektrische Widerstand R eines Drahtes vom der Drahtquerschnitt A abhängt.

- **wir verändern:** Querschnittsfläche A des Drahtes
- **wir lassen gleich:** Drahtmaterial Konstantan, Spannung $U = 2,0 \text{ V}$ und Leiterlänge: $1,0 \text{ m}$
- **wir messen:** Stromstärke I und berechnen Widerstand R

d in mm	-	-	-				
A in mm^2	0,1	0,2	0,4				
U in V	2,0	2,0	2,0				
I in A	0,35	0,75	1,50				
		2,7	1,3				
		0,5	0,5				

Ergebnis: _____

A- R- Diagramm siehe Heft

Versuch (3)

Wir untersuchen, ob der elektrische Widerstand R eines Drahtes vom Drahtmaterial abhängt.

- **wir verändern:** Drahtmaterial
- **wir lassen gleich:** Querschnittsfläche $0,2 \text{ mm}^2$, Spannung $U = 2,0 \text{ V}$ und Leiterlänge: $1,0 \text{ m}$
- **wir messen:** Stromstärke I und berechnen Widerstand R

Material	<i>Konstantan</i>	<i>Chromnickel</i>	<i>Messing</i>	
U in V	2,0	2,0	2,0	
I in A	4,9	0,35	0,80	
		5,7	2,5	

Ergebnis: _____

Auswertung

Zu 1) $R \sim l$

Zu 2) R ist indirekt proportional zu A d. h. $R \sim \frac{1}{A}$

Zu 3) R ist abhängig vom Material

Also: $R = \rho \cdot \frac{l}{A}$ wobei ρ ist die Materialkonstante. ρ gibt an,

wie groß der Widerstand eines Drahtes ist, der eine Querschnittsfläche von 1 mm² besitzt und 1 m lang ist.

Tabelle zum
spezifischen Widerstand ρ

Material	ρ in $\frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}$ bei 20°C
Aluminium	0,027
Kohle	40
Kupfer	0,017
Konstantan	0,50

1. Was bedeutet:

Der spezifische Widerstand von Aluminiumdrahtes beträgt (gerundet): $0,03 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}$?

2. Wie groß ist der Widerstand eines Aluminiumdrahtes, der 4 m lang ist und eine Querschnittsfläche von 1 mm² hat bei 20°C.

3. Wie groß ist der Widerstand eines Aluminiumdrahtes, der 4 m lang ist und eine Querschnittsfläche von 3 mm² hat bei 20°C.

4. Wie groß ist der Widerstand eines Aluminiumdrahtes, der 4 m lang ist und eine Querschnittsfläche von 0,5 mm² hat bei 20°C.

5. Wie groß ist der Widerstand eines Aluminiumdrahtes, der 12m lang ist und eine Querschnittsfläche von 0,5 mm² hat bei 20°C.

6. Wie groß ist der Widerstand eines Aluminiumdrahtes, der 12m lang ist und eine Querschnittsfläche von 0,1 mm² hat bei 20°C.