

Übung 14 Elektrische Stromkreise Widerstandselemente

Lernziele

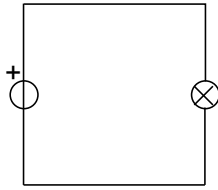
- einen einfachen Stromkreis mit Netzgerät, Widerstandselement, Ampèremeter und Voltmeter aufbauen können.
- experimentell ermittelte Daten grafisch darstellen können.
- wissen, was die Kennlinie eines Widerstandselementes ist.
- die Kennlinie eines Widerstandselementes interpretieren können.
- wissen, wie die Grössen "Elektrischer Widerstand" und "Spezifischer elektrischer Widerstand" definiert sind.
- die Beziehung zwischen Länge, Querschnitt, spezifischem Widerstand und Widerstand kennen und für Widerstandsberechnungen anwenden können.

Aufgaben

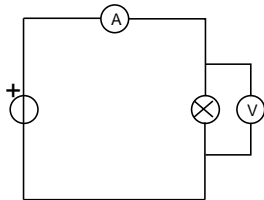
1. In dieser Aufgabe sollen Sie die **Kennlinie einer Glühlampe** aufnehmen, indem Sie in einem einfachen Stromkreis den elektrischen Ladungsstrom und die elektrische Spannung über einer Glühlampe experimentell bestimmen und die Messdaten grafisch darstellen.
Das benötigte Material finden Sie auf einem Tisch im Praktikumszimmer L26.
Gehen Sie wie folgt vor:
 - a) Bauen Sie einen einfachen Stromkreis aus Netzgerät und Glühlampe auf.
 - b) Bauen Sie in den Stromkreis ein Ampèremeter und ein Voltmeter ein.
Das Ampèremeter soll so geschaltet sein, dass man damit den elektrischen Ladungsstrom durch die Glühlampe messen kann.
Das Voltmeter soll so geschaltet sein, dass man damit die elektrische Spannung über der Glühlampe messen kann.
 - c) Messen Sie nun für mindestens fünf verschiedene Spannungs-Einstellungen am Netzgerät
 - i) die Spannung U_R über der Glühlampe.
 - ii) den elektrischen Ladungsstrom I_Q durch die Glühlampe.
 - d) Stellen Sie Ihre Messdaten im einem I_Q - U_R -Diagramm dar (vgl. Physik-Buch, Seite 54, Fig. 2.17.).
 - e) Beurteilen Sie auf Grund Ihres Diagrammes, ob der elektrische Widerstand R der Glühlampe konstant ist oder nicht.
2. Studieren Sie im Physik-Buch den Abschnitt 2.5 (Seiten 54 und 55) ohne den Absatz "Temperaturabhängigkeit des spezifischen Widerstandes".
3. Ein Kupferdraht habe einen kreisförmigem Querschnitt von 4.0 mm^2 und eine Länge von 40 m.
 - a) Bestimmen Sie den elektrischen Widerstand des Drahtes.
 - b) Um welchen Faktor vergrössert sich der Widerstand des Drahtes, wenn man
 - i) bei gleichbleibendem Querschnitt die Länge verdoppelt?
 - ii) bei gleichbleibender Länge den Durchmesser halbiert?
 - c) Durch eine Erwärmung des Drahtes sei dessen Widerstand um 10% grösser geworden.
Die temperaturbedingte Widerstandszunahme soll nun durch eine Anpassung des Querschnittes kompensiert werden.
Auf welchen Wert muss der Querschnitt geändert werden, damit der Widerstand wieder den ursprünglichen Wert annimmt?

Lösungen

1. a)



b)



c)

...

d) Das Diagramm sollte in etwa der Fig. 2.17. (b) entsprechen (Physik-Buch, Seite 54)

e) Der elektrische Widerstand R ist nicht konstant, da die I_Q - U_R -Kurve keine Gerade ist.

$$R = \frac{U_R}{I_Q} \text{ nimmt zu mit zunehmender Spannung } U_R.$$

2. ...

3. a) $R = 0.18$

b) i) Faktor 2

ii) Faktor 4

c) Der Querschnitt muss um 10%, d.h. auf 4.4 mm^2 vergrößert werden.