

Aufgabe

Baue das Modell eines Galvanometers (Stromstärke-Messgerätes) auf und untersuche, wie das Galvanometer funktioniert.

Material

Steckplatte	06033.00	1
Ausschalter	39139.00	1
Lampenfassung E10	17049.00	1
Spule 400 Wdg.	07829.01	1
Galvanometermesswerk	07875.00	1
Galvanometerskala	07876.00	1
Kimmlager mit Stecker	07877.00	1
Verbindungsleitung, 25 cm, rot	07313.01	2
Verbindungsleitung, 25 cm, blau	07313.04	2
Netzgerät 0...12 V-, 6 V~, 12 V~	13505.93	1
Glühlampe 4 V/0,04 A E10, 1 St. aus	06154.03	(1)

- Schalter schließen und Spannung ganz langsam erhöhen, bis der Zeiger Vollausschlag erreicht; danach die Spannung noch bis max. 4 V erhöhen; dabei auch die Glühlampe beobachten
- Spannung auf 0 V reduzieren, dabei Zeiger und Glühlampe beobachten; Beobachtungen unter (1) notieren
- Schalter öffnen und Verbindungsleitungen an der Spule vertauschen, also das Messgerät-Modell umpolen
- Schalter schließen und wie vorher Spannung erhöhen und dann auf 0 V zurück stellen; dabei Zeigeraus-schlag und Glühlampe beobachten
- Beobachtungen unter (2) notieren und Netzgerät aus-schalten

Aufbau und Durchführung

- Galvanometer-Modell so zusammensetzen, wie es die Abb. 2 zeigt; darauf achten, dass sich die Zeigerachse exakt im Kimmlager befindet und der Zeiger in der Mitte der Skale steht (Wenn das nicht der Fall ist, muss durch Drehen am Ausgleichskörper nachjustiert werden.)
- Kimmlager des Galvanometers auf die Steckplatte setzen (oberste Reihe) und den Versuch entsprechend Abb. 1 aufbauen (⊗ ist das Symbol für das Galvano-meter; dieses wird über die Buchsen der Spule angeschlossen).
- Netzgerät auf 0 V stellen und einschalten

Abb. 2

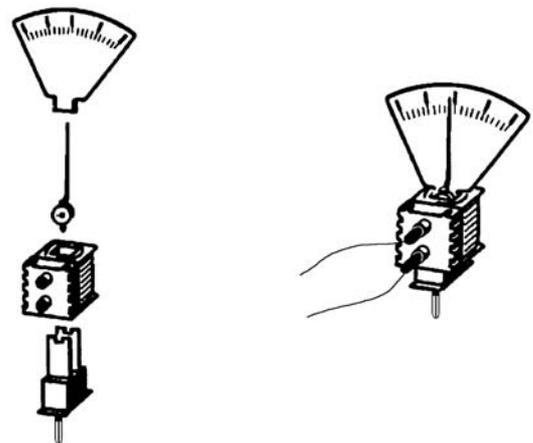
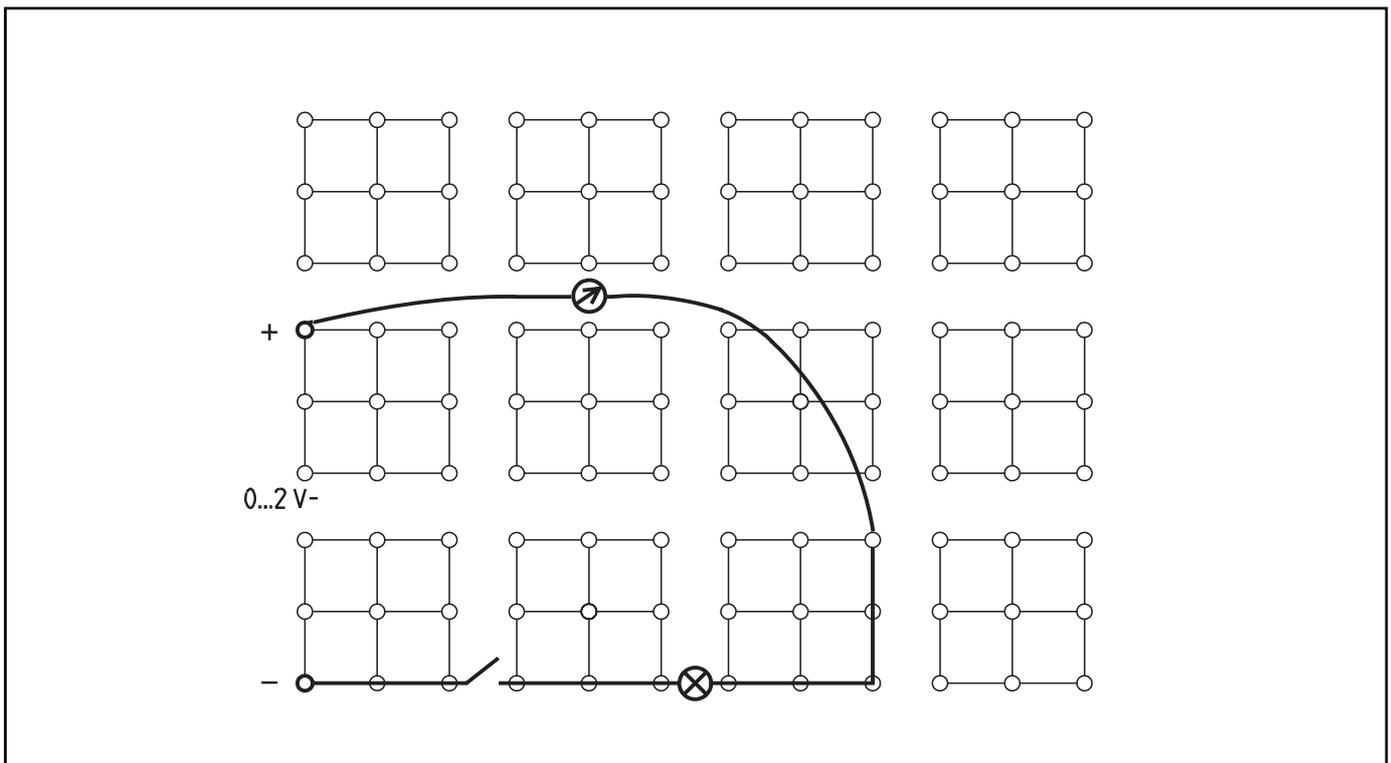


Abb. 1





EEP
6.7

Wie funktioniert ein Messgerät für die elektrische Stromstärke?



Beobachtungen

(1)

(2)

Auswertung

1. Woran erkennt man bei diesem Versuch, ob ein elektrischer Strom fließt?

2. Welche Wirkung des elektrischen Stroms wird bei dieser Art von Galvanometern ausgenutzt?

3. Warum benutzt man nicht einfach eine Glühlampe zur Messung der elektrischen Stromstärke?

4. Versuche den Aufbau und die Funktion des im Versuch verwendeten Galvanometers zu beschreiben.

(Wie funktioniert ein Messgerät für die elektrische Stromstärke?)

Die Schüler haben bereits gelernt, mit Strommessern und Spannungsmessern umzugehen, ohne deren Funktionsweise zu kennen. Mit diesem Versuch sollen sie nun den prinzipiellen Aufbau und das Funktionsprinzip eines Galvanometers erarbeiten.

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Um Zeit zu sparen, sollten die Zeiger der Galvanometer-Modelle in Vorbereitung des Versuchs so eingestellt werden, dass die Schüler beim Versuchsaufbau nur noch wenig nachjustieren müssen.

Beobachtungen

- (1) Mit ansteigender Spannung wächst der Zeigerausschlag und die Glühlampe beginnt erst dann schwach zu leuchten, wenn der Zeiger Vollausschlag erreicht (oder überschritten) hat.
- (2) Der Zeiger schlägt in umgekehrter Richtung aus. An dem Verhalten der Glühlampe ändert sich nichts.

Auswertung

1. Man erkennt am Ausschlag des Zeigers und z. T. am Glühen des Drahtes der Glühlampe, ob ein elektrischer Strom fließt.
2. Die magnetische Wirkung des elektrischen Stroms wird hierbei ausgenutzt.
3. Bei kleinen Stromstärken leuchtet die Glühlampe gar nicht. Und wenn sie dann bei größeren Stromstärken leuchtet, sind die Unterschiede in ihrer Helligkeit schwer zu erkennen.

4. Das Galvanometer besteht aus einer Spule, in der sich ein drehbares Messwerk befindet. Das Messwerk besteht aus einem Dauermagneten, der mit einem Zeiger verbunden ist. Wenn die Spule von Strom durchflossen wird, baut sich in ihrem Inneren ein Magnetfeld auf, das umso stärker ist, je größer die Stromstärke ist. Dieses Magnetfeld lenkt den Dauermagneten des Messwerks mit dem Zeiger umso mehr aus seiner Ruhelage ab, je größer die Stromstärke ist, und zwar entsprechend der Stromrichtung nach rechts oder links. Auf der Achse sitzt ein drehbares Plättchen, mit dem man die Ruhelage des Zeigers verändern kann. In der Verlängerung des Zeigers über die Drehachse hinaus ist ein Ausgleichskörper angebracht, dessen Gewichtskraft den Zeiger in die Ruhelage zwingt, und dessen Abstand zur Drehachse veränderlich ist, um die Rückstellkraft für den Zeiger variieren zu können.

Anmerkungen

In technischen Messgeräten wird zumeist der Dauermagnet feststehend und die stromdurchflossene Spule drehbar im Feld dieses Dauermagneten angeordnet. Das hat den Vorteil, dass das Trägheitsmoment des Messwerkes klein gehalten werden kann; dadurch gelangt der Zeiger schneller in die Anzeigeposition und kann leichter gedämpft werden.

Zum Abschluss des Versuches können die Schüler zusätzlich ein Vielfachmessinstrument in den Stromkreis schalten, um den Zusammenhang zwischen Stromstärke und Zeigerausschlag zu sehen. Beim Galvanometer mit einer Spule mit 400 Windungen entsprechen 10 Skalenteile etwa 10 mA.

L

**EEP
6.7**

Das Galvanometer



(Wie funktioniert ein Messgerät für die elektrische Stromstärke?)

Raum für Notizen