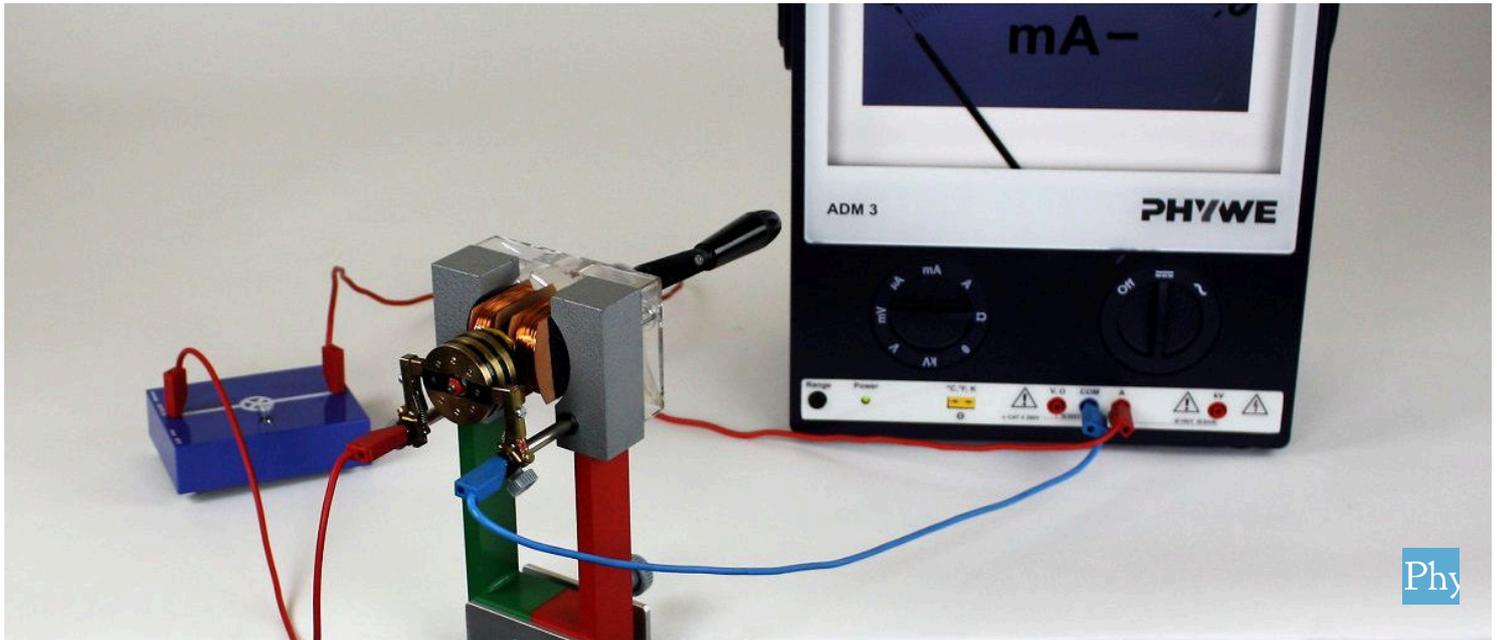


Der Gleichstromgenerator (DEMO)



Physik → Elektrizität & Magnetismus → Elektromagnetismus & Induktion

Physik → Elektrizität & Magnetismus → Elektromotor & Generator



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



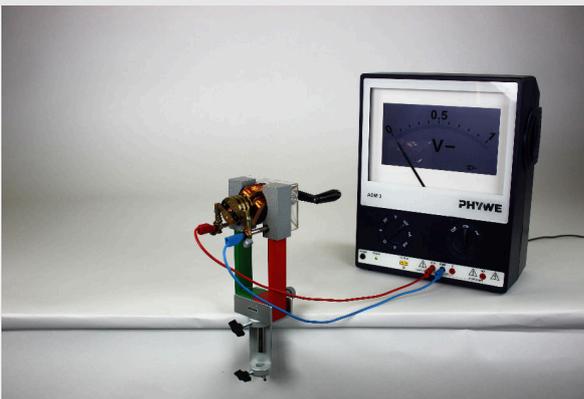
Durchführungszeit

20 Minuten

PHYWE
excellence in science

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE
excellence in science

Versuchsaufbau

Ein elektrischer Generator ist eine elektrische Maschine, die Bewegungsenergie in elektrische Energie wandelt. Der Generator ist das Gegenstück zum Elektromotor, der elektrische Energie in Bewegungsenergie wandelt. Er beruht auf dem von Michael Faraday 1831 entdeckten Prinzip der elektromagnetischen Induktion.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Es wird kein Vorwissen benötigt.

Prinzip



Wird eine Spule im Magnetfeld gedreht, so entsteht an ihren Enden eine elektrische Spannung (Induktionsspannung). Nach jeder halben Umdrehung der Spule ändert die Spannung ihr Vorzeichen. Polt man gerade in diesem Moment mit Hilfe eines sogenannten Kollektors die Anschlüsse der Spulenwicklung um, dann entsteht eine Gleichspannung. Mit der entstehenden elektrischen Energie kann eine Glühlampe betrieben werden.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



Die Schüler sollten verstehen, wie ein Gleichstromgenerator funktioniert.

Aufgaben



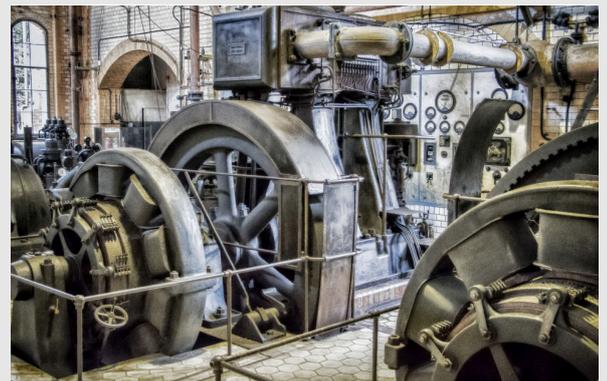
Untersuche, wie man mithilfe eines Gleichstromgenerators elektrische Spannung und elektrischen Strom erzeugt.



Schülerinformationen

Motivation

Ein elektrischer Generator ist eine elektrische Maschine, die Bewegungsenergie in elektrische Energie wandelt. Der Generator ist das Gegenstück zum Elektromotor, der elektrische Energie in Bewegungsenergie wandelt. Er beruht auf dem von Michael Faraday 1831 entdeckten Prinzip der elektromagnetischen Induktion.



Historischer Generator

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Demo-Multimeter ADM 3: Strom, Spannung, Widerstand, Temperatur	13840-00	1
2	Tischklemme	02012-00	1
3	Plattenhalter, Öffnungsweite 2 - 35 mm	06509-00	1
4	Magnet, groß, U-förmig, Schenkellänge 130 mm, Pole farbig	06320-00	1
5	Motoraufsatz	06550-00	1
6	Rotorspule, Doppel-T-Anker	06554-00	1
7	Schnurscheibe	06558-01	1
8	Kurbel	06559-01	1
9	Lampenfassung E 10 im Schaltkastengehäuse	06002-00	1
10	Glühlampen 4 V/0,04 A/0,16 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	06154-03	1
11	Glühlampen 3,5 V/0,2 A/0,7 W, Sockel E 10 Set mit 10 Stück	06152-03	1
12	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-01	2
13	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-04	1

Aufbau (1/2)

PHYWE
excellence in science

- Baue den Versuch entsprechend Abb. 1 auf.
- Setze den Motoraufsatz nach Abb. 2 zusammen.
- Schiebe die Achse [1] des Doppel-T-Ankers in die Lagerbohrung [3] des Motoraufsatzes und schraube sie mit der Schnurscheibe [2] fest.
- Stecke die Kurbel auf die Schnurscheibe.



Abb. 1

Aufbau (2/2)

PHYWE
excellence in science

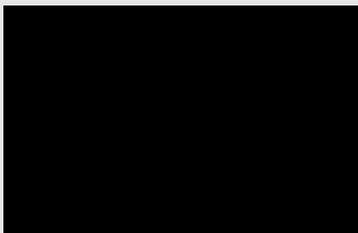


Abb. 2

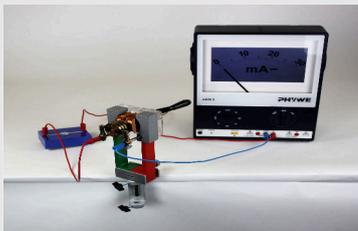


Abb. 3

- Lege die Schleifbürsten [4] des Motoraufsatzes nach Abb. 3 an den unterbrochenen Schleifring an.
- Ziehe die Rändelschraube [5] etwas nach oben, sodass die beiden abgewinkelten Hebelarme der Schleifbürsten in einer Linie liegen. Die Feder wird dadurch gespannt und die Bürsten auf die Schleifringe gedrückt.
- Schraube die Rändelschrauben [5] fest. Dadurch ist der elektrische Kontakt zwischen Ankerspulen und Anschlussbuchsen [6] hergestellt.

Durchführung (1/3)

PHYWE
excellence in science

- Baue den Versuch nach Abb. 1 auf.
- Verbinde die Anschlussbuchsen [6] des Motors mit den Eingängen des Multimeters zur Spannungsmessung.
- Wähle den Messbereich 1 V-.
- Drehe die Kurbel langsam und kontinuierlich in eine Richtung, beobachte das Messgerät.
- Anmerkung: Falls der Zeiger nach links ausschlägt, ändere die Drehrichtung oder tausche die Anschlüsse am Messgerät.
- Stelle den Messbereich auf 3 V-.

Durchführung (2/3)

PHYWE
excellence in science

- Erhöhe die Drehgeschwindigkeit.
- Verstelle den Nullpunkt des Zeigers am Messgerät etwas zur Mitte hin.
- Verändere den Drehsinn vorsichtig und beobachte Zeigerausschlag.
- Stelle den Nullpunkt des Zeigers zurück.

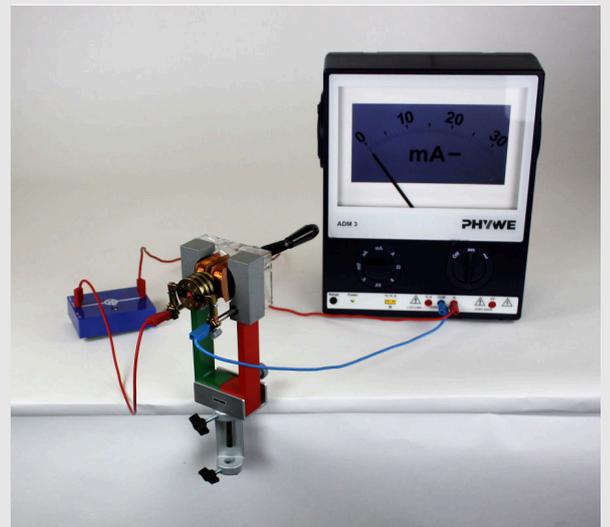


Abb. 4

Durchführung (3/3)

PHYWE
excellence in science

- Verändere den Versuch nach Abb. 4, schalte Messgerät und 4V Glühlampe in Reihe und verbinde sie mit dem Motor. Achte auf die richtige Polung achten.
- Wähle den Messbereich 100 mA-.
- Drehe die Kurbel zuerst langsam dann schneller. Beobachte Messgerät und Glühlampe.
- Setze die Glühlampe 3,5 V / 0,2 A ein.
- Wähle den Messbereich 300 mA-.
- Drehe die Kurbel schnell, beobachte Messgerät und Glühlampe.

PHYWE
excellence in science

Protokoll

Aufgabe (1/6)

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Wird die Kurbel sehr langsam gedreht, schlägt der [] des Messinstrumentes nur sehr wenig nach rechts aus und geht nach jeder [] fast auf Null zurück. Beim schnelleren Drehen kann der Zeiger der Spannungsänderung immer weniger folgen, die [] des Motors wird größer. Der Messbereich muss dann auf 3 V- gestellt werden.

Aufgabe (2/6)

Wie verhält sich der Zeiger, nachdem die Drehrichtung der Kurbel gewechselt wurde?

Aufgabe (3/6)

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Beim Drehen der Kurbel bewegt sich vor allem der Zeiger des Messinstrumentes im unteren Bereich der Skala, während ein Aufglimmen der Glühlampe im gleichen Takt dazu nur wenig zu sehen ist. Bei Drehzahl wird die Bewegung des Zeigers . Die Glühlampe wird immer heller. Das Messgerät schlägt nur zu einer Seite aus. Die Größe des Messwertes ist von der abhängig. Sie steigt bis zu 40 mA.

 Überprüfen

Aufgabe (4/6)

Wie verhält sich die zweite Glühbirne im Vergleich zur ersten Glühbirne?

Aufgabe (5/6)

PHYWE
excellence in science

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

In einer Spule, die sich im [] dreht, wird eine [] erzeugt. Dieser Vorgang wird [] genannt. Beim langsamen Drehen der Spule ist zusehen, dass der Wert der Spannung schwankt, aber der Zeiger schlägt immer zur [] aus, es entsteht eine (pulsierende) Gleichspannung.

elektrische Spannung

gleichen Richtung

Magnetfeld

Induktion

 Überprüfen

Aufgabe (6/6)

PHYWE
excellence in science

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Durch die [] fließt ein []. Es wird mechanische in [] umgewandelt. Je größer die Drehzahl desto größer ist die [], die Lampe brennt [].

elektrische Leistung

elektrische Energie

angeschlossene Glühlampe

heller

Gleichstrom

 Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 14: Spannungsmessung	0/3
Folie 15: Einfluss der Drehrichtung auf die Spannung	0/1
Folie 16: Strommessung	0/5
Folie 17: Vergleich der Glühlampen	0/1
Folie 18: Funktionsweise des Gleichstromgenerators	0/4
Folie 19: Elektrische Leistung	0/5

Gesamtpunktzahl



Lösungen anzeigen



Wiederholen