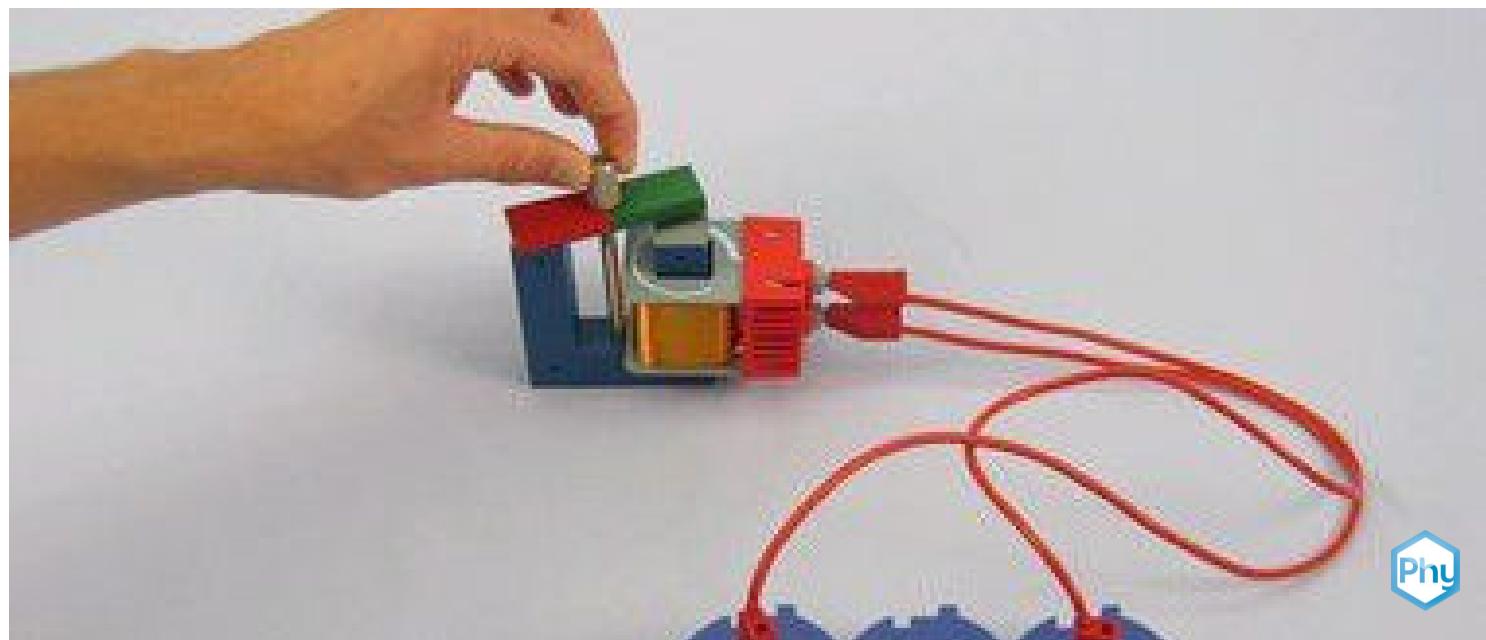


Der Wechselstromgenerator



Die Schüler kennen bereits einen einfachen Wechselstromgenerator, den Fahrraddynamo, dessen Funktionsprinzip mit diesem Versuch erarbeitet werden soll.

Physik

Elektrizität & Magnetismus

Elektromotor & Generator



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

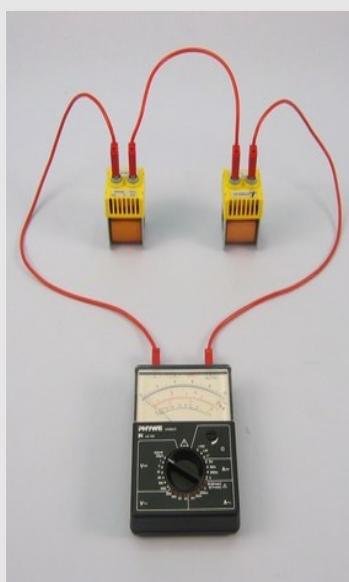


<http://localhost:1337/c/603be965a9ea6f00038077e5>



Lehrerinformationen

Anwendung



Versuchsaufbau

Ein Wechselstromgenerator oder auch Wechselstromerzeuger ist eine besondere Ausführungsform eines elektrischen Generators, der zur Erzeugung von einphasigem Wechselstrom dient.

Da bei diesem Generatortyp im Gegensatz zum Gleichstromgenerator keine Kommutierung stattfindet, wird ein Wechselstrom erzeugt, dessen Frequenz proportional zur Rotordrehzahl ist. Der am weitesten verbreitete Wechselstromgenerator ist der Fahrraddynamo, der nach dem von Hippolyte Pixii konstruierten Generatorprinzip funktioniert.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Tatsache, dass in einer Spule eine Spannung induziert wird solange sich das von der Spule umfasste Magnetfeld ändert, wird als Wissen der Schüler vorausgesetzt.

Prinzip



Die Änderung des magnetischen Flusses durch einen elektrischen Leiter induziert einen elektrischen Strom in diesen. Ein rotierendes Magnetfeld induziert dabei einen Wechselstrom.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler kennen bereits einen einfachen Wechselstromgenerator, den Fahrraddynamo, dessen Funktionsprinzip mit diesem Versuch erarbeitet werden soll.

Aufgaben



Baue ein einfaches Modell eines Wechselstromgenerators und mache Dir daran klar, wie man technisch Wechselstrom erzeugt.

Sicherheitshinweise



- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.



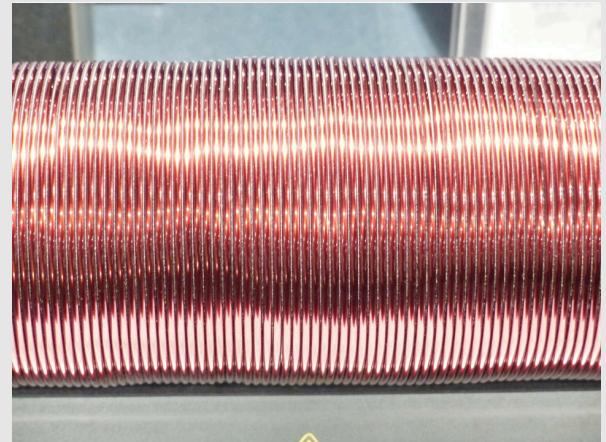
Schülerinformationen

Motivation

PHYWE

Ein Wechselstromgenerator oder auch Wechselstromerzeuger ist eine besondere Ausführungsform eines elektrischen Generators, der zur Erzeugung von einphasigem Wechselstrom dient.

Da bei diesem Generatortyp im Gegensatz zum Gleichstromgenerator keine Kommutierung stattfindet, wird ein Wechselstrom erzeugt, dessen Frequenz proportional zur Rotordrehzahl ist. Der am weitesten verbreitete Wechselstromgenerator ist der Fahrraddynamo, der nach dem von Hippolyte Pixii konstruierten Generatorprinzip funktioniert.



Spule

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, SB	05601-10	2
2	Lampenfassung E10, SB	05604-00	1
3	Spule, 400 Windungen	07829-01	2
4	Spule, 1600 Windungen	07830-01	1
5	Schüler - Eisenkern, U-förmig, geblättert	07832-00	1
6	Drehstiel für Schüler - Eisenkern	07836-00	1
7	Magnet, $l = 72$ mm, stabförmig, Pole farbig, mit zentraler Bohrung 6 mm	07823-00	1
8	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-01	1
9	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-04	1
10	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-01	2
11	Glühlampen 4 V/0,04 A/0,16 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	06154-03	1
12	PHYWE Analoges Multimeter, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 2MΩ, mit Überlastschutz	07021-11	1

Aufbau und Durchführung (1/5)

PHYWE

- Baue den Versuch entsprechend der Abb. 1 auf.
- Verschiebe den Zeiger des Messinstruments aus der Nulllage so weit wie möglich nach rechts. (Stellschraube auf der Unterseite des Messinstrumentes).
- Wähle den Messbereich 100 mV / 50 μ A .
- Schraube den Mangeten fest am Drehstiel an.
- Platziere den Magneten zwischen den beiden Spulen, so dass die Pole etwa 1 cm Abstand von den Spulen haben. Vgl. Abb. 2.

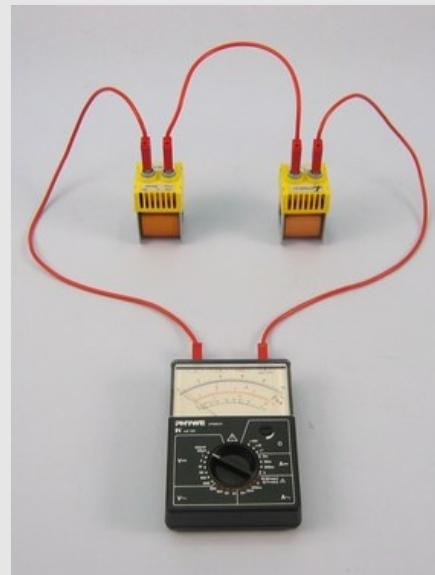


Abb. 1

Aufbau und Durchführung (2/5)

PHYWE

- Drehe den Magneten unterschiedlich schnell und beobachte das Messinstrument. Notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 1" im Protokoll.
- Schiebe einen I-Kern in eine der Spulen (vgl. Abb. 3) und drehe den Magneten erneut. Beobachte das Messinstrument. Notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 2" im Protokoll.
- Drehe den Magneten langsam und beobachte dabei wie oft der Zeiger des Messinstruments während einer vollen Drehung des Magneten nach links und nach rechts ausschlägt. Notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 3" im Protokoll.

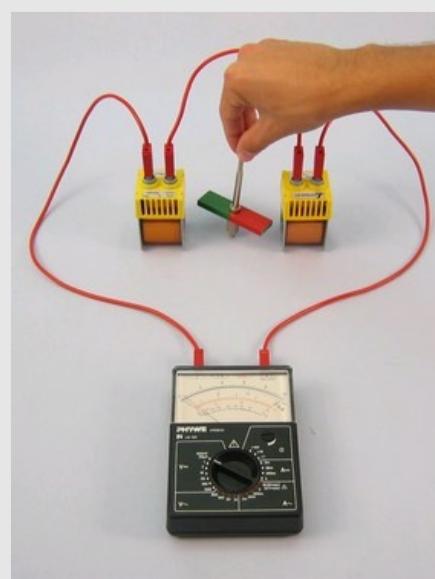


Abb. 2

Aufbau und Durchführung (3/5)

PHYWE

- Drehe den Magneten möglichst schnell und beobachte dabei den Ausschlag des Messinstruments. Vergleiche mit dem vorherigen Ausschlag und notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 4" im Protokoll.
- Schließe statt der beiden Spulen mit je 400 Windungen 1 Spule mit 1600 Windungen an das Messinstrument an (vgl. Abb. 4). Schiebe das Joch in die Spule und drehe den Magneten neben der Spule. Vergleiche den Zeigerausschlag mit dem von (2) und notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 5" im Protokoll.

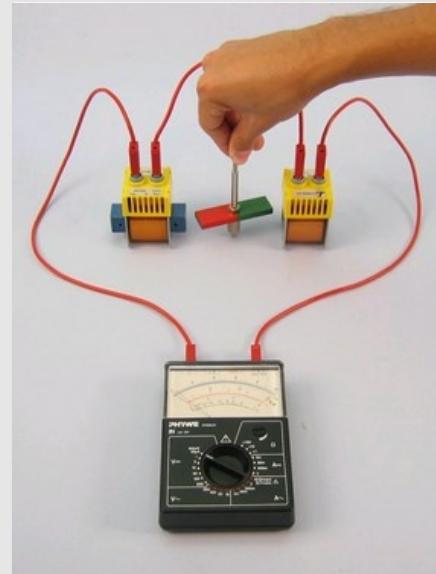


Abb. 3

Aufbau und Durchführung (4/5)

PHYWE

- Setze die Spule mit 1600 Windungen auf den U-Kern. Schließe eine Lampenfassung mit einer Glühlampe 4 V / 0,04 A an die Spule an.
- Stecke den Drehstiel mit Magnet mit dem dünnen Ende in den U-Kern (vgl. Abb. 5 und 6). Wähle einen Abstand von ca. 5 mm. Lasse den Magnet sehr schnell rotieren, beobachte die Lampe und notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 6" im Protokoll.

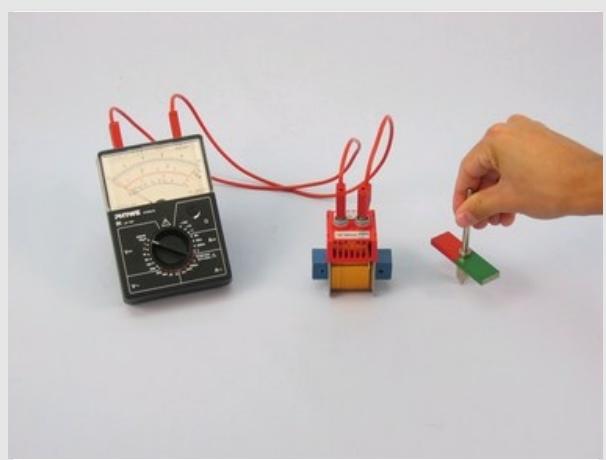


Abb. 4

Aufbau und Durchführung (5/5)

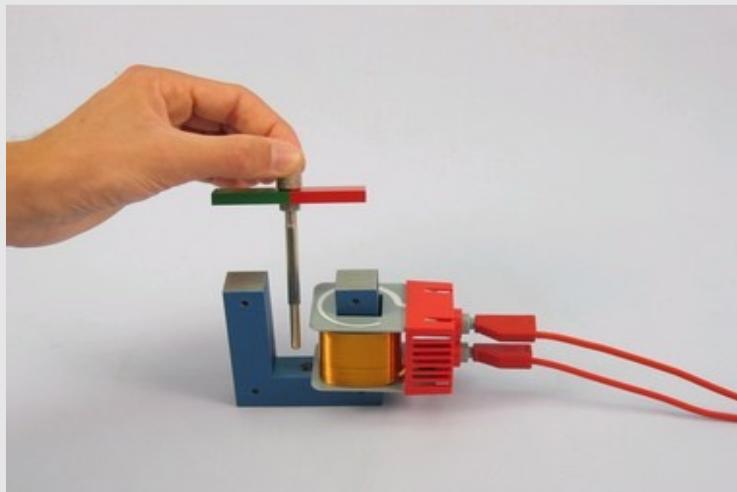


Abb. 5

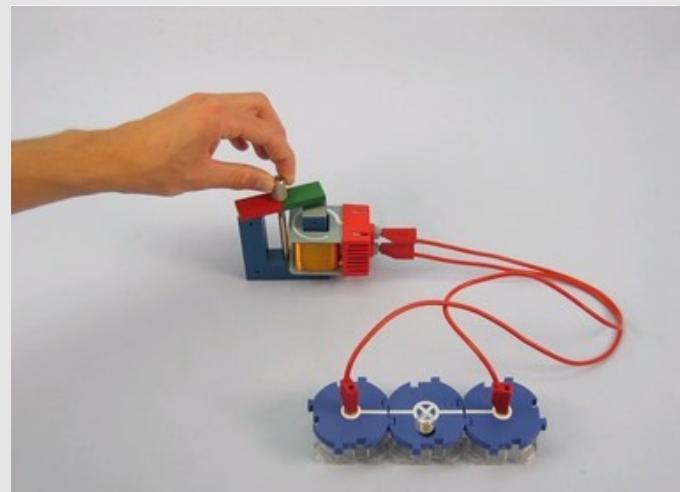


Abb. 6



Protokoll

Beobachtung (1/6)

PHYWE

Notiere deine Beobachtungen.

Beobachtung (2/6)

PHYWE

Notiere deine Beobachtungen.

Beobachtung (3/6)

PHYWE

Notiere deine Beobachtungen.

Beobachtung (4/6)

PHYWE

Notiere deine Beobachtungen.

Beobachtung (5/6)

PHYWE

Notiere deine Beobachtungen.

Beobachtung (6/6)

PHYWE

Notiere deine Beobachtungen.

Aufgabe (1/4)



Was folgt aus der Beobachtung, dass der Zeiger des Messinstruments während der Rotation des Magneten um seine Ruhelage pendelt?

Es wird eine Wechselspannung induziert.

Es wird eine Gleichspannung induziert.

Es wird keine Spannung induziert.

Aufgabe (2/4)



Erkläre die unter "Ergebnis - Beobachtungen 2" notierte Beobachtung.

Aufgabe (3/4)



Warum darf ein Gerät für die Messung der Gleichstromstärke (oder Gleichspannung) nicht für Messungen im Wechselstromkreis eingesetzt werden?

Hohe Frequenzen können das Gerät beschädigen.

Informationen über die Wechselspannung gehen verloren.

Das Gerät kann die Amplitude der Wechselspannung nicht wiedergeben.

Aufgabe (3/4)



Warum darf ein Gerät für die Messung der Gleichstromstärke (oder Gleichspannung) nicht für Messungen im Wechselstromkreis eingesetzt werden?

Hohe Frequenzen können das Gerät beschädigen.

Informationen über die Wechselspannung gehen verloren.

Das Gerät kann die Amplitude der Wechselspannung nicht wiedergeben.

Aufgabe (4/4)

PHYWE

Erkläre die unter "Ergebnis - Beobachtungen 5" notierte Beobachtung.

15/15