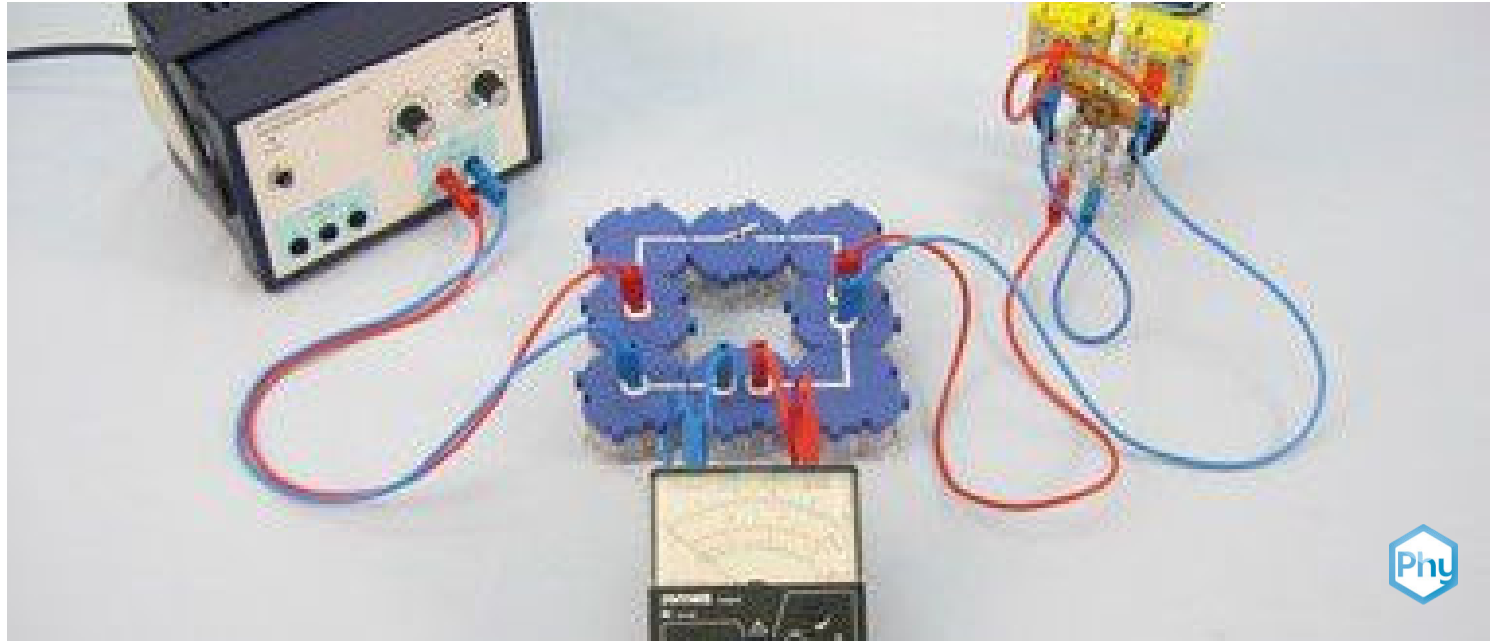


Der Nebenschlussmotor



Mit diesem Versuch sollen die Schüler den prinzipiellen Aufbau und das Funktionsprinzip eines Elektromotors mit Elektromagneten erarbeiten.

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/603b79bc1b5b1900032c0ce3>

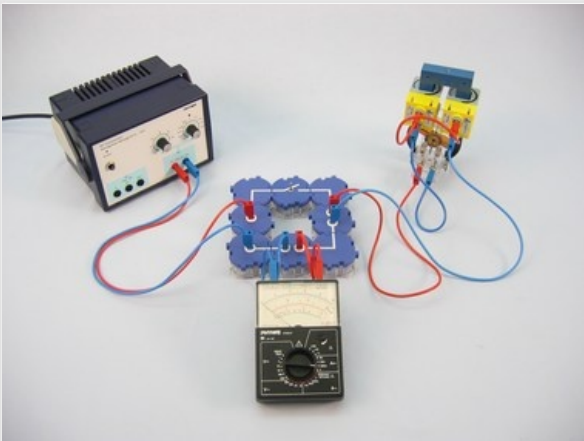
PHYWE

Lehrerinformationen



Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Ein Elektromotor ist ein elektromechanischer Wandler (elektrische Maschine), der elektrische Leistung in mechanische Leistung umwandelt. In herkömmlichen Elektromotoren erzeugen stromdurchflossene Leiterspulen Magnetfelder, deren gegenseitige Anziehungs- und Abstoßungskräfte in Bewegung umgesetzt werden. Damit ist der Elektromotor das Gegenstück zum sehr ähnlich aufgebauten Generator, der Bewegungsleistung in elektrische Leistung umwandelt.

Elektromotoren erzeugen meist rotierende Bewegungen, sie können aber auch für translatorische Bewegungen gebaut sein (Linearantrieb). Sie werden zum Antrieb vieler Gerätschaften, Arbeitsmaschinen und Fahrzeuge eingesetzt.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten erste experimentelle Erfahrungen im Umgang mit dem Schülernetzgerät gesammelt haben.

Prinzip



Die Drehbewegung eines Elektromotors beruht auf den Anziehungs- und Abstoßungskräften, die mehrere Magnetfelder aufeinander ausüben (Lorentzkraft). Im üblichen Elektromotor gibt es einen feststehenden Außenteil sowie einen sich darin drehenden Innenteil. Entweder besitzt einer davon Permanentmagneten und der andere elektrische Spulen, oder beide Komponenten besitzen Spulen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Mit diesem Versuch sollen die Schüler den prinzipiellen Aufbau und das Funktionsprinzip eines Elektromotors mit Elektromagneten erarbeiten.

Aufgaben



Baue ein Modell eines Elektromotors auf bei dem der Permanentmagnet durch einen Elektromagneten ersetzt ist. Untersuche, welche Eigenschaften der Motor hat, wenn die Spulen des Stators und des Rotors in Reihe bzw. parallel geschaltet sind.

Sicherheitshinweise

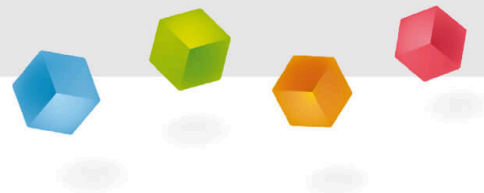
PHYWE



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

PHYWE

Schülerinformationen

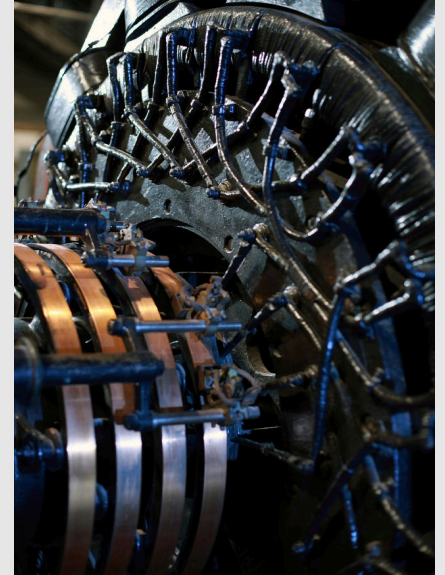


Motivation

PHYWE

Ein Elektromotor ist ein elektromechanischer Wandler (elektrische Maschine), der elektrische Leistung in mechanische Leistung umwandelt. In herkömmlichen Elektromotoren erzeugen stromdurchflossene Leiterspulen Magnetfelder, deren gegenseitige Anziehungs- und Abstoßungskräfte in Bewegung umgesetzt werden. Damit ist der Elektromotor das Gegenstück zum sehr ähnlich aufgebauten Generator, der Bewegungsleistung in elektrische Leistung umwandelt.

Elektromotoren erzeugen meist rotierende Bewegungen, sie können aber auch für translatorische Bewegungen gebaut sein (Linearantrieb). Sie werden zum Antrieb vieler Gerätschaften, Arbeitsmaschinen und Fahrzeuge eingesetzt.



Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Leitungs-Baustein, gerade, SB	05601-01	1
2	Leitungs-Baustein, winklig, SB	05601-02	3
3	Leitungs-Baustein, unterbrochen mit Buchsen, SB	05601-04	1
4	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, SB	05601-10	2
5	Ausschalter, SB	05602-01	1
6	Spule, 400 Windungen	07829-01	2
7	Schüler - Eisenkern, U-förmig, geblättert	07832-00	1
8	Motormodell für Schülerversuche	07850-10	1
9	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-01	2
10	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-04	2
11	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-01	2
12	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-04	2
13	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
14	PHYWE Analoges Multimeter, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 2M Ω , mit Überlastschutz	07021-11	1

Aufbau und Durchführung (1/4)

PHYWE

- Baue das Modell des Motors entsprechend der Abb. 3 auf. Schalte die Wicklungen des Ankers und des Elektromagneten parallel.
- Baue den Versuch entsprechend der Abb. 1 und der Abb. 2 auf. Schließe den Strommesser direkt an das Netzgerät an, damit genügend Verbindungsleitungen zur Verfügung stehen. Wähle den Messbereich von 3 A-.
- Schalte das Netzgerät ein und stelle es auf 5 V ein.
- Bringe den Anker in eine schräge Stellung. Schließe den Schalter und stoße den Anker ggf. leicht an. Beobachte die Drehrichtung.

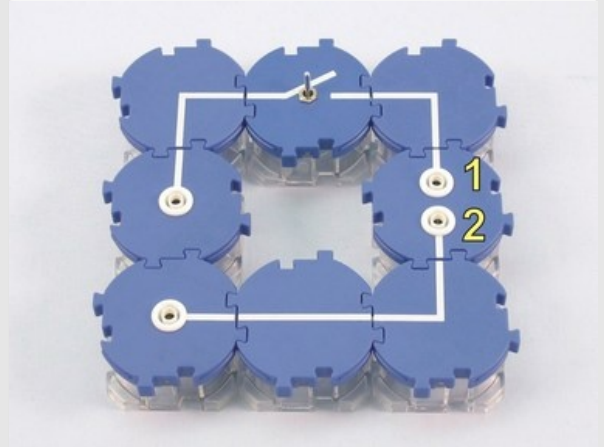


Abb. 1

Aufbau und Durchführung (2/4)

PHYWE

- Pole die Betriebsspannung des Motors um, indem Du die Kontakte 1 und 2 vertauschst. Beobachte die Drehrichtung des Ankers und vergleiche sie mit der vorherigen Drehrichtung. Notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 1" im Protokoll.
- Öffne den Schalter. Vertausche die Kontakte 1 und 2 nochmal und pole nun nur die Anschlüsse am Anker um. Schließe den Schalter. Beobachte die Drehrichtung und notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 2" im Protokoll.

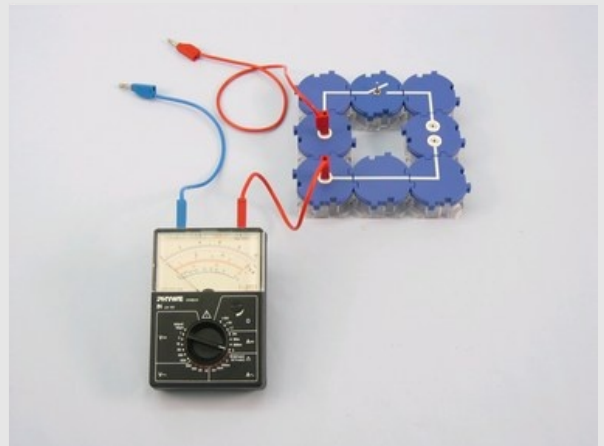


Abb. 2

Aufbau und Durchführung (3/4)

PHYWE

- Variiere die Betriebsspannung zwischen 4 V und 6 V und beobachte die Drehzahl. Notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 3" im Protokoll.
- Stelle die Betriebsspannung auf 6 V- ein und belaste den Motor. Bremse den Anker durch Fingerdruck auf die Scheibe mit dem Kommutator ab. Beobachte dabei die Drehzahl und die Anzeige des Strommessers. Notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 4" im Protokoll und öffne den Schalter.

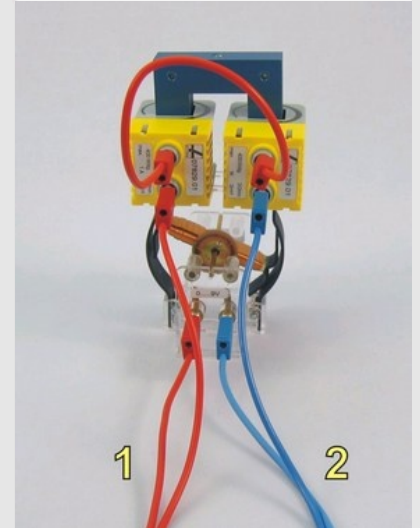


Abb. 3

Aufbau und Durchführung (4/4)

PHYWE

- Schalte nun den Strommesser in den Stromzweig mit dem Anker (zur Überprüfung der Ankerstromstärke). Schließe den Schalter und belaste wieder den Motor. Notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 5" im Protokoll.
- Schalte nun den Strommesser in den Stromzweig mit den beiden Spulen (zur Überprüfung der Feldstromstärke).
- Schließe den Schalter und belaste wieder den Motor. Notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 6" im Protokoll.
- Öffne den Schalter. Stelle eine Wechselspannung von 6 V ein wähle einen Messbereich von 3 A~. Schließe den Schalter und beobachte den Motor. Notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 7" im Protokoll.
- Schalte das Netzgerät aus.

PHYWE



Protokoll

Beobachtung (1/7)

PHYWE

Notiere deine Beobachtungen.

Beobachtung (2/7)**PHYWE**

Notiere deine Beobachtungen.

Beobachtung (3/7)**PHYWE**

Notiere deine Beobachtungen.

Beobachtung (4/7)**PHYWE**

Notiere deine Beobachtungen.

Beobachtung (5/7)**PHYWE**

Notiere deine Beobachtungen.

Beobachtung (6/7)**PHYWE**

Notiere deine Beobachtungen.

Beobachtung (7/7)**PHYWE**

Notiere deine Beobachtungen.

Aufgabe (1/3)

PHYWE

Warum kann ein Nebenschlussmotor mit Gleich- und mit Wechselstrom betrieben werden?

Dieser Motor ist wie ein Gleichstrom-Reihenschlussmotor aufgebaut und lässt sich im Prinzip auch an Gleichstrom betreiben. Beim Anschluss an [] kehren sowohl Erregerfeld als auch [] gleichzeitig bei jeder Halbwelle die Richtung um. Dadurch bleibt die [] erhalten.

Ankerfeld

Wechselstrom

Drehrichtung

☒ Überprüfen

Aufgabe (2/3)

PHYWE

Wie kann man die Drehrichtung ändern?

Der Anker muss umgepolst werden.

Die Drehrichtung kann nicht geändert werden.

Was ist in Bezug auf die Drehrichtung zu erwarten, wenn man anstelle des Ankers die Feldspulen umpolt?

Die Drehrichtung wird ebenfalls geändert.

Die Drehrichtung ändert sich nicht.

Aufgabe (3/3)

PHYWE

Wie ändern sich die Feldstromstärke (Stromstärke in den Spulen des Elektromagneten) und die Ankerstromstärke bei Belastung?

Folie

Punktzahl / Summe


Folie 21: Betriebsart

0/3

Folie 22: Mehrere Aufgaben

0/2

Gesamtpunktzahl

 0/5 Lösungen anzeigen Wiederholen Text exportieren