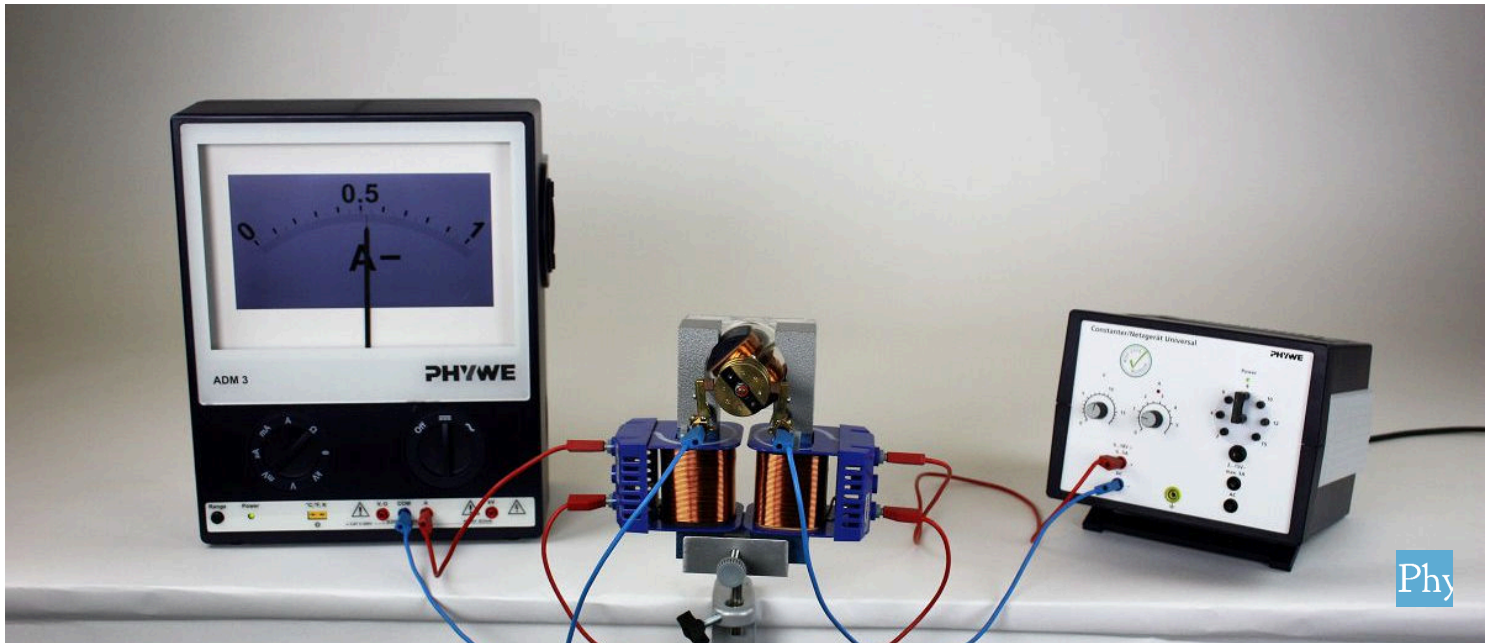


Der Hauptschluss-Motor (DEMO)



Physik → Elektrizität & Magnetismus → Elektromagnetismus & Induktion

Physik → Elektrizität & Magnetismus → Elektromotor & Generator



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



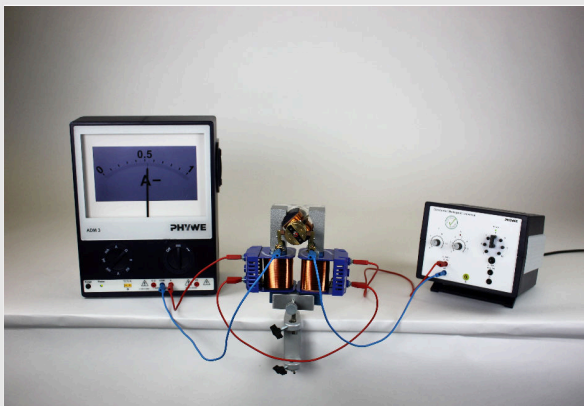
Durchführungszeit

20 Minuten



Lehrerinformationen

Anwendung



Versuchsaufbau

Elektromotoren werden in vielen Maschinen eingebaut. Sei es das E-Auto oder die elektrische Zahnbürste. Ein Elektromotor kann neben einem Permanentmagneten auch mit einem Elektromagneten betrieben werden. Werden Ankerspulen und Feldspulen in Reihe geschaltet, dann handelt es sich um einen Hauptschlussmotor.

Die Eigenschaften dieses Motors werden untersucht, indem der Drehsinn beobachtet und die Stromstärke gemessen wird. In diesem Versuch wird das Prinzip des Hauptschlussmotors verdeutlicht.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Es wird kein Vorwissen benötigt.

Prinzip



Durch die Anziehung und Abstoßung von Magnetfeldern entsteht eine Drehbewegung beim Motor. Das äußere Magnetfeld wird von den in Reihe geschalteten Spulen erzeugt. Der T-Anker bildet auch ein Magnetfeld, welches mithilfe eines Kommutators zur richtigen Zeit umgepolt wird.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE
excellence in science

Lernziel

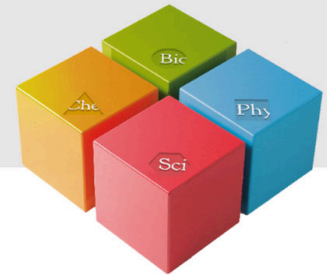


Die Schüler sollten verstehen wie ein Hauptschlussmotor funktioniert.

Aufgaben



Untersuche, wie ein Hauptschlussmotor mit Gleichstrom funktioniert.



Schülerinformationen

Motivation

Elektromotoren werden in vielen Maschinen eingebaut. Sei es das E-Auto oder die elektrische Zahnbürste. Ein Elektromotor kann neben einem Permanentmagneten auch mit einem Elektromagneten betrieben werden. Werden Ankerspulen und Feldspulen in Reihe geschaltet, dann handelt es sich um einen Hauptschlussmotor.

Die Eigenschaften dieses Motors werden untersucht, indem der Drehsinn beobachtet und die Stromstärke gemessen wird. In diesem Versuch wird das Prinzip des Hauptschlussmotors verdeutlicht.



Ein Elektroauto

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Netzgerät, universal, RiSU 2019 DC: 0...18 V, 0...5 A / AC: 2/4/6/8/10/12/15 V, 5 A	13504-93	1
2	PHYWE Demo-Multimeter ADM 3: Strom, Spannung, Widerstand, Temperatur	13840-00	1
3	Tischklemme	02012-00	1
4	Plattenhalter, Öffnungsweite 2 - 35 mm	06509-00	1
5	Eisenkern, U-förmig, geblättert	06501-00	1
6	Spule, 300 Windungen	06513-01	2
7	Motoraufsatz	06550-00	1
8	Rotorspule, Doppel-T-Anker	06554-00	1
9	Schnurscheibe	06558-01	1
10	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-01	3
11	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-04	2

Aufbau (1/2)

- Setze den Motoraufsatz nach Abb. 1 zusammen.
- Schiebe die Achse [1] des Doppel-T-Ankers in die Lagerbohrung [3] des Motoraufsatzes und schraube sie mit der Schnurscheibe [2] fest.
- Lege die Schleifbürsten [4] des Motoraufsatzes an den unterbrochenen Kupfering [7] an, ziehe die Rändelschrauben [5] etwas nach oben drehe sie fest, sodass die Feder der Hebelarme gespannt wird. Dadurch werden die Schleifbürsten fest auf den Kupfering gedrückt. Der elektrische Kontakt zwischen Ankerspulen und Anschlussbuchsen [6] ist hergestellt.

Abb. 1

Aufbau (2/2)

- Vervollständige den Aufbau nach Abb. 2 und Abb. 3.
- Spanne den Eisenkern mit Halter in die Tischklemme ein.
- Setze Spulen und Motoraufsatz auf den Eisenkern.
- Stelle Gleichspannung am Netzgerät auf 0 V- ein.
- Schalte Feldspulen und Ankerspule in Reihe und verbinde den Motor über das Messgerät mit dem Netzgerät.

Abb. 2

Durchführung

PHYWE
excellence in science

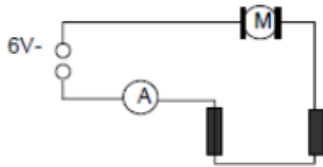


Abb. 3

- Stelle die Spannung auf ca. 6 V- ein, eventuell musst du den Motor durch Drehen "anwerfen".
- Verändere die Spannung. Beobachte Drehzahl und Messgerät.
- Stelle die Spannung auf 0 V-. Pole die Betriebsspannung am Netzgerät um. Erhöhe die Spannung und beobachte die Drehrichtung.
- Stelle die Spannung auf 0 V-. Pole die Spannung an den Anschlüssen der Ankerspule um. Erhöhe die Spannung und beobachte die Drehrichtung.
- Belaste den Motor durch Fingerdruck auf die Schnurscheibe. Beobachte Drehzahl und Messgerät.

PHYWE
excellence in science



Protokoll

Aufgabe (1/6)

PHYWE
excellence in science

Wie ändert sich die Drehzahl des Motors und die Stromstärke bei steigender Spannung?

Die Drehzahl und die Stromstärke steigen.

Die Drehzahl und die Stromstärke ändern sich wenig.

Die Drehzahl steigt, die Stromstärke ändert sich wenig.

Die Drehzahl ändert sich wenig, die Stromstärke steigt.

Aufgabe (2/6)

PHYWE
excellence in science

Durch Umpolen der Betriebsspannung...

... bleibt die Drehrichtung konstant.

... ändert sich die Drehrichtung.

... stoppt der Motor.

Aufgabe (3/6)

PHYWE
excellence in science

Ändert sich die Stromrichtung nur in der Ankerspule,...

... bleibt die Drehrichtung konstant.

... hört der Motor auf sich zu drehen.

... ändert sich die Drehrichtung.

Aufgabe (4/6)

PHYWE
excellence in science

Bei erhöhter Belastung...

... nimmt die Drehzahl des Motors ab und die Stromstärke erhöht sich.

... nimmt die Drehzahl des Motors ab und die Stromstärke nimmt ab.

... steigt die Drehzahl des Motors und die Stromstärke nimmt ab.

... steigt die Drehzahl des Motors und die Stromstärke erhöht sich.

Aufgabe (5/6)

PHYWE
excellence in science

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Wird zum Betrieb eines [] ein [] eingesetzt, so muss dieser in der Nähe des Ankers ein genügend großes [] erzeugen. Daher wird ein U-förmiger Eisenkern mit zwei Feldspulen verwendet, zwischen dessen Polen der Anker läuft. [] und Feldspulen sind bei einem Hauptschlussmotor in [] geschaltet (Abb. 3).

Ankerspulen

Elektromagnet

Reihe

Elektromotors

Magnetfeld

 Überprüfen

Aufgabe (6/6)

PHYWE
excellence in science

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Beim Umpolen der [] werden sowohl das Feld der Ankerspule als auch das der [] umgepolt, sodass der [] erhalten bleibt. Ändert sich dagegen nur die [] der Ankerspule, dann ändert nur dieses Magnetfeld seine [] und damit auch der Drehsinn.

Stromrichtung

Feldspulen

Drehsinn

Richtung

Betriebsspannung

 Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 12: Drehzahl des Motors	0/1
Folie 13: Umpolen der Betriebsspannung	0/1
Folie 14: Stromrichtung der Ankerspule	0/1
Folie 15: Verhalten bei Belastung	0/1
Folie 16: Hauptschlussmotor	0/5
Folie 17: Verhalten bei Umpolung	0/5

Gesamtpunktzahl



Lösungen anzeigen



Wiederholen