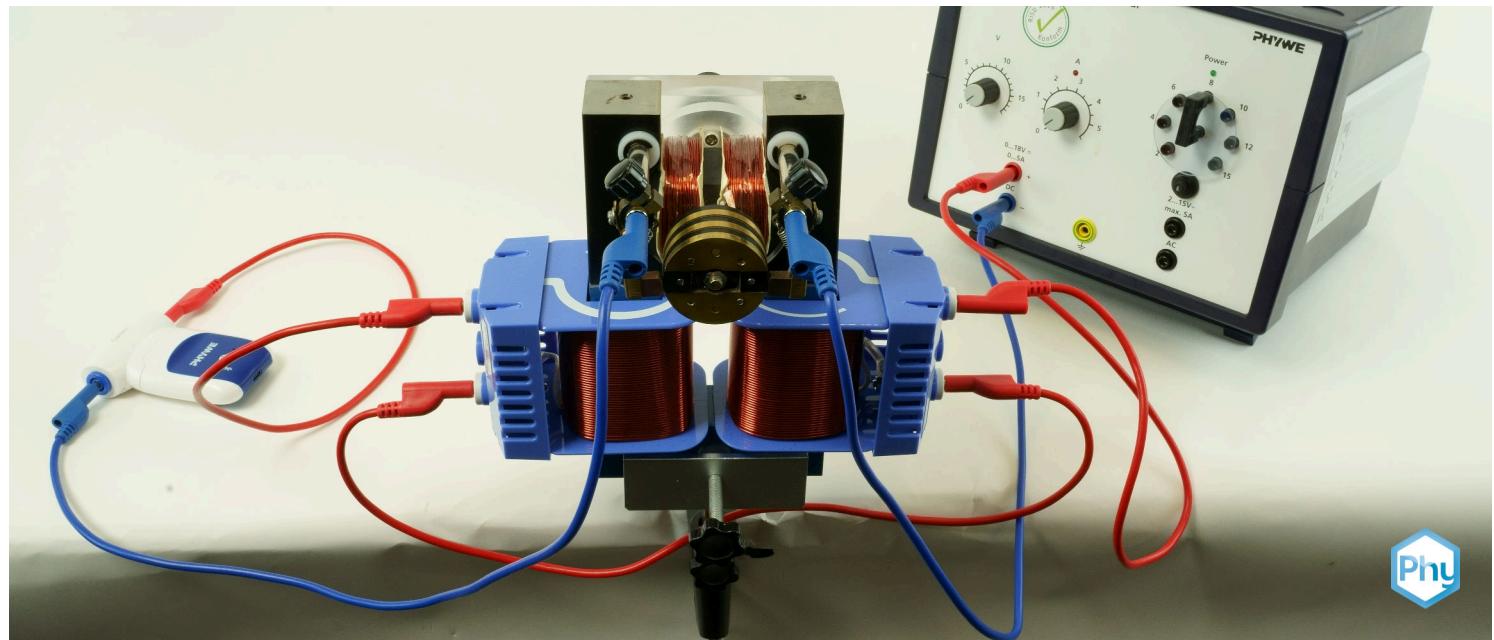


Der Hauptschluss-Motor (DEMO) mit Cobra SMARTsense



Physik → Elektrizität & Magnetismus → Elektromagnetismus & Induktion

Physik → Elektrizität & Magnetismus → Elektromotor & Generator

Schwierigkeitsgrad
mittel

Gruppengröße
1

Vorbereitungszeit
10 Minuten

Durchführungszeit
20 Minuten

This content can also be found online at:

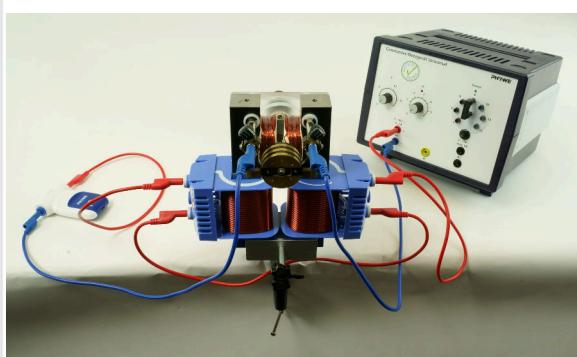


<http://localhost:1337/c/61b309e5794d260003368625>



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

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

Lernziel



Die Schüler sollten verstehen wie ein Hauptschlussmotor funktioniert.

Aufgaben



Untersuche, wie ein Hauptschlussmotor mit Gleichstrom funktioniert.

PHYWE

Schülerinformationen

Motivation

PHYWE

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	Cobra SMARTsense - High Current, \pm 10 A (Bluetooth + USB)	12925-00	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	Rotorpule, 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
12	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

Aufbau (1/3)

PHYWE

Zur Messung mit den **Cobra SMARTsense Sensoren** wird die **PHYWE measureAPP** benötigt. Die App kann kostenfrei im jeweiligen App Store (QR-Codes siehe unten) heruntergeladen werden. Bitte überprüfe vor dem Starten der App, ob auf deinem Gerät (Smartphone, Tablet, Desktop-PC) **Bluetooth aktiviert** ist.



iOS



Android



Windows

Aufbau (2/3)

- Setze den Motoraufsatz nach Abb. 1 zusammen.
- Schiebe die Achse [1] des Doppel-T-Ankers in die Lagerbohrung [3] des Motoraufsetzes und schraube sie mit der Schnurscheibe [2] fest.
- Lege die Schleifbürsten [4] des Motoraufsetzes an den unterbrochenen Kupferring [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 Kupferring gedrückt. Der elektrische Kontakt zwischen Ankerspulen und Anschlussbuchsen [6] ist hergestellt.

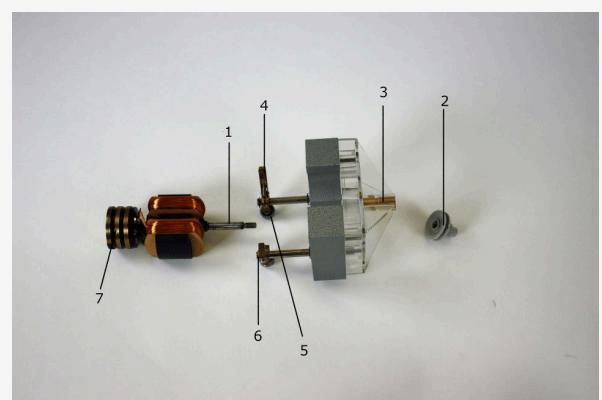


Abb. 1

Aufbau (3/3)

PHYWE

- 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 (1/2)

PHYWE



Cobra SMARTsense

- Schalte den SMARTsense-Sensoren ein und stelle sicher, dass sich das Endgerät mit Bluetooth Geräten verbinden kann.
- Öffne die PHYWE measureApp und wähle den Sensor "High Current" aus.
- Wähle die Abtastrate deiner Wahl. Je höher diese ist desto genauer wird die Messung.

Durchführung (2/2)

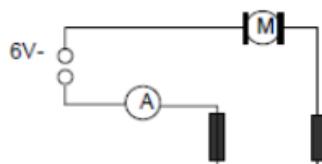


Abb. 3

- Stelle die Spannung auf ca. 6 V- ein, eventuell musst du den Motor durch Drehen "anwerfen".
- Verändere die Spannung. Beobachte Drehzahl und das aufgenommene Messsignal.
- 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 das aufgenommene Messsignal.



Protokoll

Aufgabe (1/6)

PHYWE

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

- Die Drehzahl und die Stromstärke steigen.
- Die Drehzahl steigt, die Stromstärke ändert sich wenig.
- Die Drehzahl und die Stromstärke ändern sich wenig.
- Die Drehzahl ändert sich wenig, die Stromstärke steigt.

Aufgabe (2/6)

PHYWE

Durch Umpolen der Betriebsspannung...

- ... stoppt der Motor.
- ... ändert sich die Drehrichtung.
- ... bleibt die Drehrichtung konstant.

Aufgabe (3/6)



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)



Bei erhöhter Belastung...

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

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

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

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

Aufgabe (5/6)

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).

- [] Elektromotors
- [] Elektromagnet
- [] Ankerspulen
- [] Reihe
- [] Magnetfeld

Überprüfen

Aufgabe (6/6)

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.

- [] Richtung
- [] Feldspulen
- [] Betriebsspannung
- [] Stromrichtung
- [] Drehsinn

Überprüfen

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 14: Drehzahl des Motors	0/1
Folie 15: Umpolen der Betriebsspannung	0/1
Folie 16: Stromrichtung der Ankerspule	0/1
Folie 17: Verhalten bei Belastung	0/1
Folie 18: Hauptschlussmotor	0/5
Folie 19: Verhalten bei Umpolung	0/5

Gesamtpunktzahl

 0/14

Lösungen anzeigen



Wiederholen

12/12