

Stromwender



Physik

Elektrizität & Magnetismus

Elektromagnetismus & Induktion



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f7da9372c24d60003b45e85>



Lehrerinformationen

Anwendung



Versuchsaufbau eines Elektromotors mit Stromwender

Das Prinzip des Elektromotors basiert auf der ständigen Abstoßung beziehungsweise Anziehung zwischen Permanent- und Elektromagneten.

Damit diese Kräfte die Antriebswelle des Motors tatsächlich in Rotation versetzen können muss ein ständiges Umpolen des Stromes stattfinden. Ohne das Umpolen würde die Welle bloß soweit drehen, bis das Magnetfeld des Rotors und das des Stators gleich gerichtet sind.

In diesen Punkt muss eine Umpolung stattfinden, die dafür sorgt, dass die Welle sich weiterdreht. Für diese Umpolung wird in Gleichstrommotoren der sogenannten Stromwender oder auch Kommutator verwendet.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten bereits ein fundiertes Grundwissen über die physikalischen Größen wie Strom, Spannung, Kraft und Moment besitzen, um die Versuche hinsichtlich des Elektromotors absolvieren zu können. Zusätzlich sollten sie sich bereits Grundlagen zum Thema der Umwandlung von elektrischer Energie in mechanische erarbeitet haben, um zu verstehen, wie der Elektromotor Strom in eine Bewegung wandelt.

Prinzip



Die Aufgabe des Stromwenders, auch Kommutator genannt, besteht darin, die Polung der Ausgangs- bzw. Eingangsklemmen des Elektromotors oder Generators umzukehren. Der Kommutator erfüllt die Funktion eines mechanischen Wechselrichters im Betrieb des Motors.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler lernen das Funktionsprinzip und die Notwendigkeit des Kommutators für den Betrieb eines Elektromotors kennen.

Aufgaben



Die Schüler bauen zunächst einen Elektromotor auf. Anschließend untersuchen sie mit Hilfe des Motors die Wirkungsweise des Kommutators Stromwenders.

Sicherheitshinweise



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

Hinweise zu Aufbau und Durchführung:

Beim Einbauen der Polschuhe ist darauf zu achten, dass sich die Spule zwischen ihnen ungehindert bewegen kann und die Polschuhe den Eisenkern auch in der horizontalen Lage nicht berühren.

PHYWE



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Versuchsaufbau eines Elektromotors mit Stromwender

Wie du bereits eingehend gelernt hast, sind Elektromotoren in allen Bereichen der Technik sehr wichtige Antriebskomponenten.

Du hast bereits untersucht, dass man mit ihrer Hilfe elektrischen Strom in Bewegungsenergie umwandeln kann. Bisher jedoch hat sich die sogenannte Antriebswelle zwar bewegt, aber keine dauerhaft Rotation vollzogen.

Damit dies möglich wird benötigt ein Elektromotor eine Möglichkeit den Strom regelmäßig umzupolen. Dieser Effekt wird durch den Stromwender (auch Kommutator genannt) gewährleistet. Wie genau das funktioniert und warum dieser dafür sorgt, dass die Welle des Motors dauerhaft rotiert, wirst du in diesem Versuch genauer untersuchen.

Aufgaben

PHYWE



In diesem Versuch wirst du dich mit dem Prinzip der Umpolung des sogenannten Ankerstromes am Elektromotor auseinandersetzen.

Zu diesem Zweck wirst du einen Elektromotor mit Stromwender aufbauen und diesen eingehend untersuchen.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Set Schülerversuche Elektromotor/Generator für 10 Versuche, TESS advanced Physik EMG	15221-88	1
2	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
3	Verbindungsleitung, 25 cm, 19 A, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07313-01	1
4	Verbindungsleitung, 25 cm, 19 A, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07313-04	1

Aufbau

PHYWE



Versuchsaufbau eins Elektromotors mit Stromwender

Schiebe die Spule mit Eisenkern auf den Stromwender. Die Kontakte des Stromwenders werden dabei in die roten Buchsen eingeführt.

Baue den Versuch wie in der nebenstehenden Abbildung dargestellt fertig auf.

Die Spule soll dabei senkrecht stehen und an die Verbindungsleitungen soll eine Spannung von 4 bis 4,5 V angelegt sein. Die Spule muss sich zwischen den Polschuhen frei drehen können.

Durchführung (1/2)

PHYWE



Versuchsaufbau eins Elektromotors mit Stromwender

Versuch 1:

- Schalte den Strom ein.
- Halte die Stecker der Verbindungsleitung wie in der Abbildung gezeigt an die beiden gegeneinander isolierten Kupferwalzen des Stromwenders und beobachte dabei genau das Verhalten des Rotors.
- Stelle die Spule wieder senkrecht und pole um. Achte darauf, dass dieselbe Spulenhälfte wie zu Beginn wieder oben ist.
- Beobachte, was sich ändert wenn du wieder den Kontakt herstellst.

Durchführung (2/2)

PHYWE



Versuchsaufbau eines Elektromotors mit Stromwender

Versuch 2:

- Stelle die Spule wieder senkrecht und halte die beiden Stecker in den mittleren Abschnitt des Stromwenders, an dem sich die Kupferwalzen überlappen.
- Wie verhalten sich Spule und Stromwender nun?
- Stelle die Spule in die Horizontale, wiederhole den obigen Versuchsteil und beobachte das Verhalten des Rotors erneut.

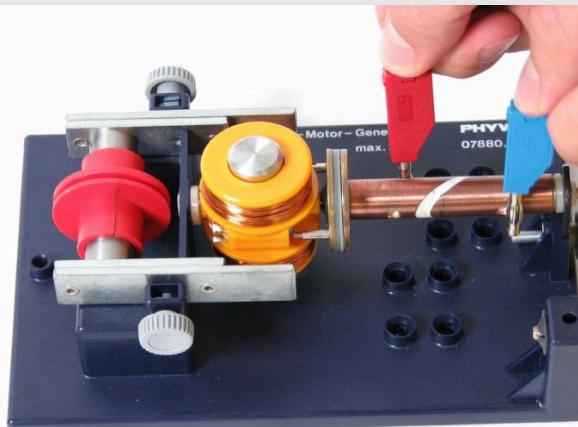
PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE



Versuchsaufbau eins Elektromotors mit Stromwender

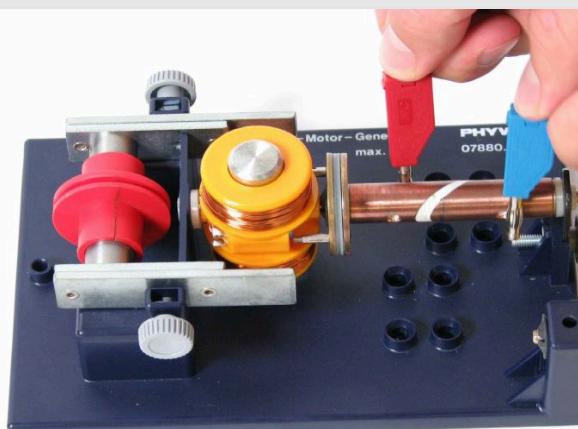
Was war deine Beobachtung während Teil 1 des 1. Versuchs?

- Die Spule hat sich um 180° gedreht.
- Die Spule hat sich während des Versuchs nicht bewegt.
- Die Spule hat sich um 90° in die waagerechte Position gedreht.

 Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE



Versuchsaufbau eins Elektromotors mit Stromwender

Was war deine Beobachtung während Teil 2 des 1. Versuchs?

- Die Spule hat sich in die gleiche Richtung wie in Teil 1 in die waagerechte Position begeben.
- Die Spule hat sich entgegengesetzt zu Teil 1 in die waagerechte Position begeben.
- Die Spule hat sich während des Versuchs nicht bewegt.

 Überprüfen

Aufgabe 3

Was waren deine Beobachtungen während des 2. Versuchs?

Teil 1:

Die hat sich aus der Position bewegt und begann zu .

rotiert

Spule

horizontalen

bewegt

rotieren

vertikalen

Teil2:

Die Spule hat sich aus der Position nicht und auch nicht .

Überprüfen

Aufgabe 4

Erkläre den Vorgang der beim zweiten Versuchsteil auftritt. Gehe dabei auch auf die Bezeichnung "Stromwender" ein.

Der hat seinen Namen, weil er nach einer halben Umdrehung die Spule , indem er die Richtung, in der die Spule vom durchflossen wird, ändert. Dies führt dazu, dass nach der ersten Umdrehung, an der sonst jeweils Nord- und Südpol liegen, sich plötzlich jeweils Pole in direkter Nähe befinden. Dies führt zu einer weiteren Umdrehung der Spule. Dieser Vorgang wiederholt sich nun immer wieder.

umpolt

gleiche

Stromwender

viertel

nebeneinander

Strom

halben

Überprüfen

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 14: Beobachtung: Versuch 1, Teil 1	0/1
Folie 15: Beobachtung: Versuch 1, Teil 2	0/1
Folie 16: Beobachtung: Versuch 2	0/6
Folie 17: Schlussfolgerung	0/7

Gesamtsumme

 0/15 Lösungen Wiederholen