

Der Hauptschlussmotor (Artikelnr.: P1398600)

Curriculare Themenzuordnung



Schwierigkeitsgrad



Mittel

Vorbereitungszeit



10 Minuten

Durchführungszeit



10 Minuten

empfohlene Gruppengröße



2 Schüler/Studenten

Zusätzlich wird benötigt:

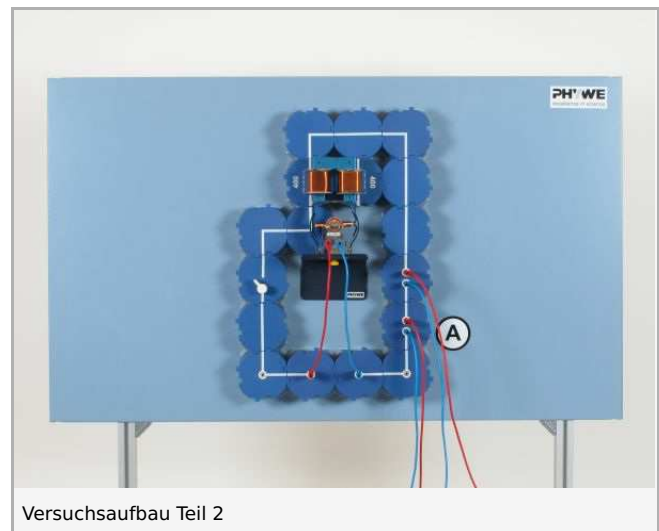
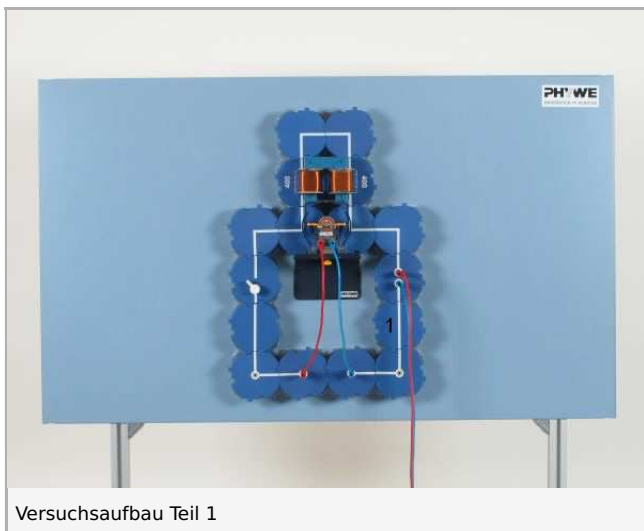
Versuchsvarianten:

Schlagwörter:

Prinzip und Material

Prinzip

Anhand eines Motor-Modells sollen der Aufbau und die Wirkungsweise eines Hauptschlussmotors demonstriert werden.

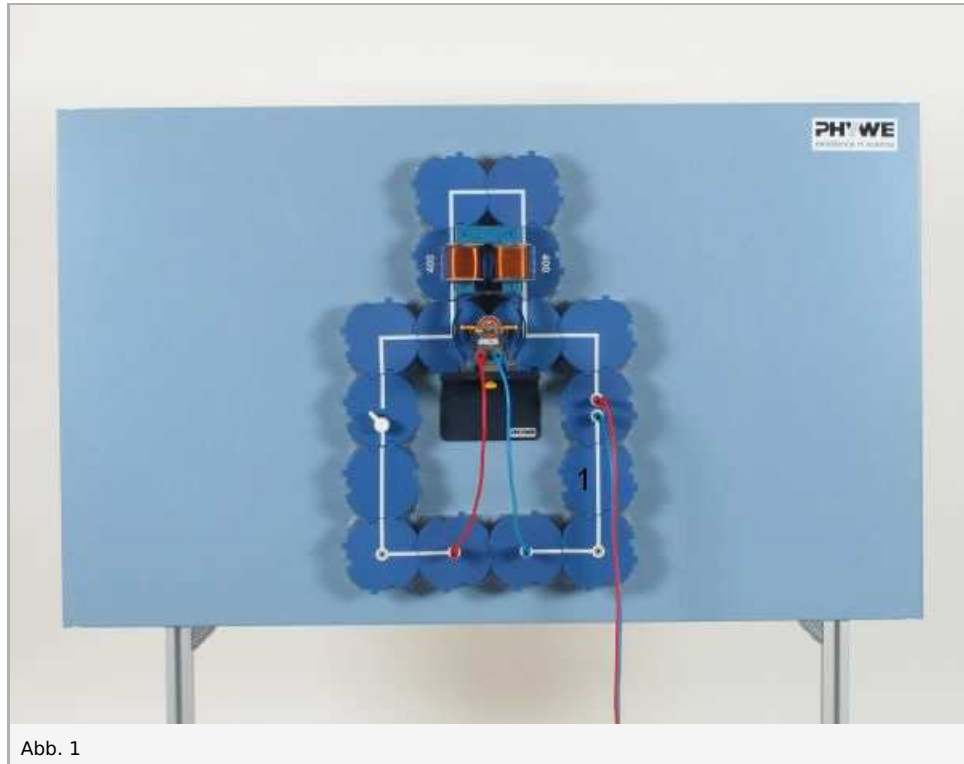


Material

Position	Material	Bestellnr.	Menge
1	Demo Physik Hafttafel mit Gestell	02150-00	1
2	Elektrische Symbole für Demo-Tafel, 12 Stück	02154-03	1
3	Analog-Demomultimeter ADM 2	13820-01	1
4	PHYWE Netzgerät, universalDC: 18 V, 5 A / AC: 15 V, 5 A	13500-93	1
5	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04	2
6	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, DB	09401-10	2
7	Leitungs-Baustein, gerade, DB	09401-01	4
8	Leitungs-Baustein, winklig, DB	09401-02	6
9	Leitungs-Baustein, winklig mit Buchse, DB	09401-12	2
10	Motormodell für Demo-Tafel	07850-20	1
11	Wandhalter für Demo-Elektromotor	07849-00	1
12	Spule 400 Windungen, DB	09472-01	2
13	Ausschalter, DB	09402-01	1
14	U-Kern	07832-00	1
15	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot	07363-01	2
16	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, blau	07363-04	2
17	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot	07361-01	1
18	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau	07361-04	1

Aufbau und Durchführung

- Versuch entsprechend Abb. 1 mit geöffnetem Schalter aufbauen; Motormodell auf den Halter aufsetzen, festschrauben und unterhalb der Spulen mit dem U-Kern platzieren



- Spannung 6 V- anlegen und Anker des Motors schräg stellen
- Schalter schließen, Anker ggf. leicht anstoßen und Drehsinn des Ankers merken
- Bei geöffnetem Schalter die Betriebsspannung des Motors umpolen
- Schalter schließen, Drehsinn des Ankers beobachten und mit dem vorherigen Drehsinn vergleichen (1)
- Bei geöffnetem Schalter Umpolung der Betriebsspannung rückgängig machen und nun die Anschlüsse am Anker umpolen
- Schalter schließen, Drehsinn des Ankers beobachten und mit dem Drehsinn zu Beginn des Versuches vergleichen (2)
- Betriebsspannung zwischen 4 V- und 6 V- ändern und dabei die Drehzahl des Ankers beobachten (3)
- Schalter öffnen und anstelle des mit 1 markierten Bausteins einen Baustein mit unterbrochener Leitung einbauen und Strommesser mit dem Messbereich 300 mA- anschließen
- Wieder Betriebsspannung 6 V- einstellen und den Motor belasten; dazu den Anker durch Fingerdruck auf die vordere Riemenscheibe abbremsen; Drehzahl und Verhalten des Strommessers beobachten (4)
- Bei geöffnetem Schalter Versuchsaufbau entsprechend Abb. 2 verändern: eine der beiden Feldspulen aus dem Stromkreis ausschalten und den Messbereich 3 A~ einstellen
- Spannung von 15 V~ anlegen, Stromkreis schließen und Motor beobachten (5)

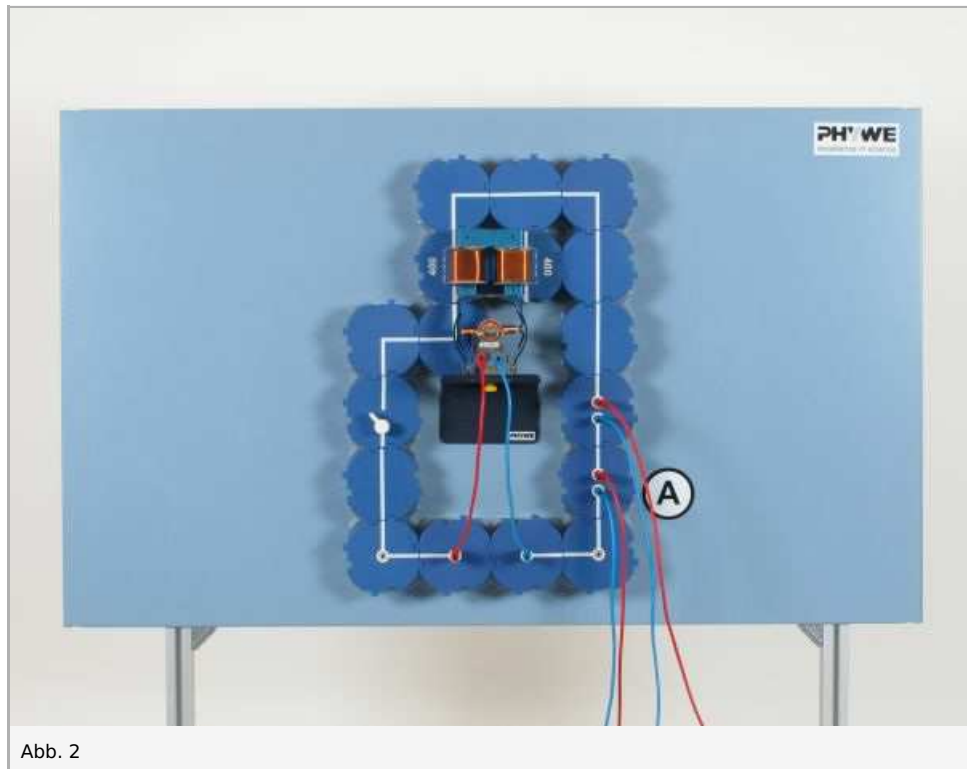


Abb. 2

Beobachtung und Auswertung

Beobachtung

1. Der Drehsinn des Ankers ändert sich nicht, wenn die Betriebsspannung umgepolt wird.
2. Bei unveränderter Betriebsspannung kehrt sich der Drehsinn um, wenn der Anker umgepolt wird.
3. Die Drehzahl des Motors ist umso größer, je höher die Betriebsspannung ist.
4. Bei wachsender Belastung des Motors wird die Drehzahl niedriger und die Betriebsstromstärke größer.
5. Der Motor läuft auch, wenn er mit Wechselspannung betrieben wird.

Auswertung

Der im Versuch eingesetzte Motor wird als Hauptschlussmotor betrieben. Bei ihm sind die Feld- und die Ankerwicklungen in Reihe geschaltet. Deshalb wird er als Reihenschluss- oder Hauptschlussmotor bezeichnet.

Der Drehsinn des Ankers ändert sich nur, wenn entweder die Anker- oder die Feldwicklung umgepolt wird. Nach Umpolung der Betriebsspannung ändert sich der Drehsinn nicht, weil dadurch die Anker- und die Feldwicklung umgepolt werden. Deshalb kann dieser Motor mit Gleich oder mit Wechselspannung betrieben werden. Dann werden alle Pole stets gleichzeitig periodisch vertauscht.

Weil der Hauptschlussmotor mit Gleich- und mit Wechselstrom betrieben werden kann, wird er auch Allstrommotor genannt.

Seine Drehzahl wächst mit zunehmender Spannung. Seine Betriebsstromstärke wächst mit zunehmender Belastung; daraus ergibt sich für ihn ein größeres Drehmoment und somit ein höheres Anzugsvermögen.

Anmerkung

Das Ausschalten einer Feldspule bei Wechselstrombetrieb ist erforderlich, da sonst mit den verfügbaren 15 V~ keine ausreichende Betriebsstromstärke erreicht würde.