

Motor und Generator

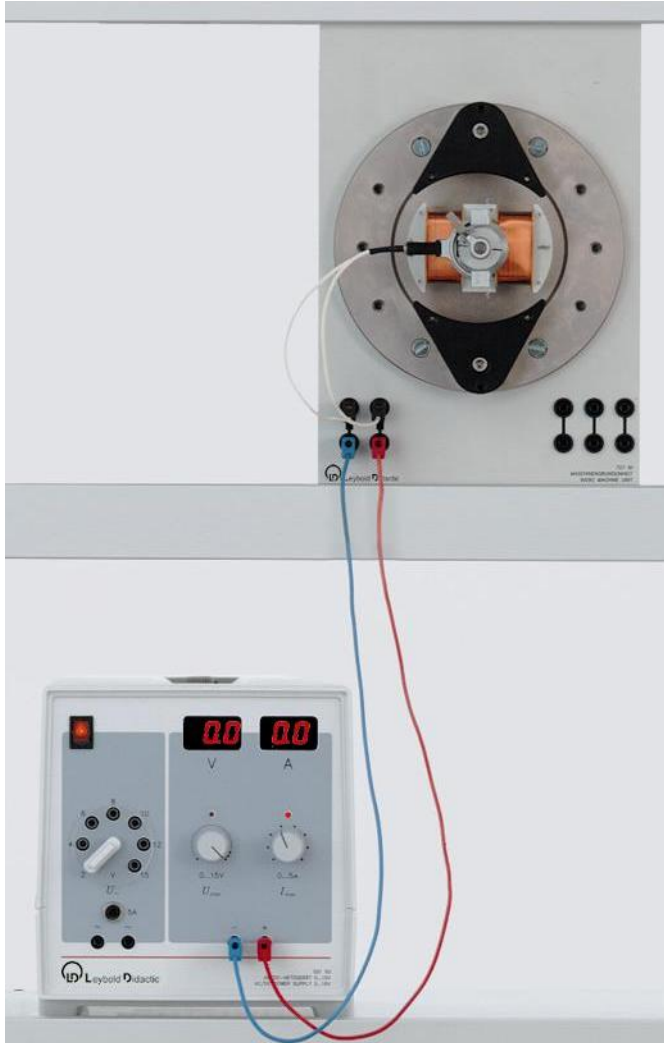
Motor

Einfacher Gleichstrommotor
Motor mit Zweipolrotor

Versuchsziel

1. Untersuchung der Arbeitsweise eines Gleichstrommotors mit Zweipolrotor.

Aufbau



Geräte

1 Maschineneinheit.....	727 81
1 ELM Zweipolrotor	563 22
1 ELM Bürstenbrücke	563 18
2 ELM Bürsten.....	563 13
2 ELM Magnetpolschuhe	563 091
1 Magnete, 35 mm Ø, Paar.....	510 48
1 ELM Zentrierscheibe.....	563 17
1 Inbus-Schraubenschlüssel.....	563 16
1 AC/DC-Netzgerät, 0...15 V/0-5 A.....	521 501
1 Experimentierkabel 19 A, 50 cm, rot / blau Paar	501 45
1 Demonstrations-Experimentier-Rahmen	301 300
1 Regalboden	301 310
1 Profilschiene.....	301 311
2 Tischklemmen mit Dorn	301 05

Durchführung

- Das Netzgerät als Konstantstromquelle betreiben. Dazu den Stellknopf zur Spannungsbegrenzung auf maximal drehen.
- Ohne Kommutator:
 - Die Bürsten auf die Schleifringe des Rotors setzen und an den Gleichstromausgang des Netzgerätes anschließen.
 - Rotor senkrecht zum Magnetfeld des Stators stellen.

- Die Stromstärke I am Stellknopf auf einen Wert von ca. 0,8 A einstellen und Rotor beobachten.
- Rotor parallel zum Magnetfeld des Stators stellen und Versuch wiederholen.
- Danach Rotor mit der Hand anstoßen und Bewegung beobachten.

Mit Kommutator:

- Bürsten auf Kommutator aufsetzen und Rotor wiederum senkrecht zum Magnetfeld des Stators stellen.
- Die Stromstärke I am Stellknopf auf einen Wert von ca. 0,5 A einstellen und Rotor beobachten.
- Rotor parallel zum Magnetfeld des Stators stellen und Versuch wiederholen.
- Rotor mit der Hand anschieben und Bewegung beobachten.

Beobachtung

Ohne Kommutator:

Der Rotor dreht sich um einen Winkel von 90° .

Steht der Rotor parallel zum Magnetfeld des Stators, kann er auch durch Anschieben nicht in eine Drehbewegung versetzt werden.

Mit Kommutator:

Steht der Rotor senkrecht zum Magnetfeld des Stators, läuft er nach Einstellen der Rotorstromstärke an und dreht sich kontinuierlich weiter.

Steht der Rotor parallel zum Magnetfeld des Stators, läuft er nach Einstellen der Rotorstromstärke nicht an.

Wird der Rotor angeschoben dreht er sich kontinuierlich im Magnetfeld des Stators weiter.

Auswertung

Auf einen elektromagnetischen Rotor (Zweipolrotor), der sich im Magnetfeld eines Stators befindet wirkt eine Kraft.

Ursache der Kraftwirkung sind die anziehenden Kräfte zwischen den ungleichnamigen und die abstoßenden Kräfte zwischen den gleichnamigen Magnetpolen von Rotor und Stator.

Ist der Rotor nicht senkrecht zum Magnetfeld des Stators ausgerichtet beginnt er sich im Magnetfeld des Stators zu drehen, bis sich die ungleichnamigen Magnetpole von Rotor und Stator gegenüberstehen. Auf Grund der Richtung der Kraftwirkung zwischen den Magnetpolen von Rotor und Stator ist keine Drehbewegung des Rotors mehr möglich.

Diese Position des Rotors wird als „Totpunkt“ bezeichnet.

Mit Hilfe eines Kommutators kann eine kontinuierliche Drehbewegung des Rotors erreicht werden.

Wenn der Rotor bereits im Magnetfeld des Stators rotiert, besitzt er genügend Schwung, um sich über den Totpunkt hinauszudrehen.

In diesem Moment wird mit dem Kommutator die Stromrichtung an den Spulen des elektromagnetischen Rotors getauscht. Mit der geänderten Stromrichtung wechseln auch die Magnetpole an den Enden des Rotors.

Der Rotor kann seine Drehbewegung fortsetzen.

Steht der elektromagnetische Rotor (Zweipolrotor) parallel zum Magnetfeld des Stators, muss er angeschoben werden, um eine kontinuierliche Drehbewegung ausführen zu können.

Ein Motor, bei dem ein elektromagnetischer Rotor mit Kommutator, zwischen dem Magnetfeld eines Stators rotiert, wird als Gleichstrommotor bezeichnet.

Der Gleichstrommotor ist ein Außenpolmotor.

Gleichstrommotoren werden in der Praxis zum Beispiel für den Antrieb elektrischer Eisenbahnen oder Spielzeugautos eingesetzt.

Hinweis:

Bei einem Gleichstrommotor kann das Magnetfeld des Stators sowohl aus Permanentmagneten als auch aus Elektromagneten bestehen.