

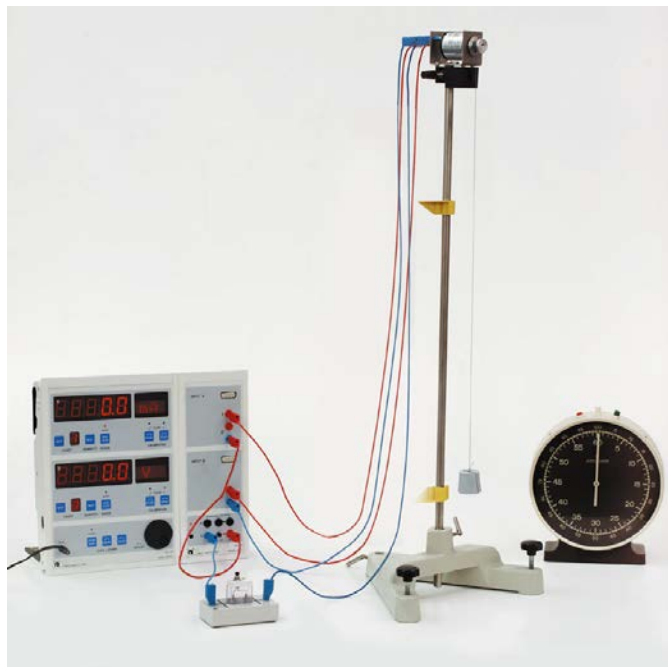
Elektrische Grundschaltungen Umwandlung und Übertragung von Energie

Wirkungsgrad eines Gleichstrommotors
Motor und Tachogenerator

Versuchsziel

Bestimmung des Wirkungsgrades eines Gleichstrommotors.

Aufbau



Sicherheitshinweis:

Da sich die Motorwelle nach dem Ausschalten weiterdreht (Motor ohne Getriebe), wird aus Sicherheitsgründen empfohlen als Laststück einen Gummistopfen zu verwenden.

Vorbereitung der Strom- und Spannungsmessung:

- CASSY-Display mit angekoppeltem Sensor-CASSY in Betrieb nehmen.
- Zur Strommessung am Input A mit der Taste NEXT (QUANTITY) den Messbereich „mA“ wählen.
- Zur Spannungsmessung am Input B mit der Taste MAN/AUTO (RANGE) den Messbereich „V“ einstellen.
- Mit dem Potentiometer an der Spannungsquelle S eine Spannung von ca. 1,5 V einstellen.

Geräte

1 Motor und Tachogenerator, STE 4/19/50	579 43
1 Angelschnur, Satz 2	309 48ET2
1 Gummistopfen 1 Loch 7 mm, 28-34 mm Ø	667 265
1 Steckplattensegment STE	576 71
1 Taster (Schließer), STE 2/19	579 10
1 Sensor-CASSY 2	524 013
1 CASSY-Display USB	524 020 USB
1 Metallmaßstab, 0,5 m	460 97
1 Tischstoppuhr	313 05
1 Einschalenwaage	315 07
1 Stativfuß V-förmig, groß	300 01
1 Stativstange, 75 cm, 12 mm Ø	300 43
1 Muffenblock	301 25
1 Zeiger, Paar	301 29
2 Experimentierkabel 19 A, 100 cm, rot/blau Paar ...	501 46
1 Experimentierkabel 19 A, 50 cm, rot/blau, Paar	501 45

Durchführung

- Mit der Einschalenwaage die Masse des Laststückes bestimmen.
- Den Zeiger 1 so an der Stativstange positionieren, dass er die untere Kante des Stopfens markiert.
- Den Zeiger 2 in 50 cm Abstand vom Zeiger 1 positionieren.
- Taster betätigen und mit der Stoppuhr die Zeitmessung starten.
- Wenn die untere Kante des Stopfens den Zeiger 2 durchläuft Zeitmessung stoppen und gleichzeitig Stromstärke I und Spannung U vom CASSY-Display ablesen.

Messergebnisse

$$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Spannung U in V	Stromstärke I in A	Zeit t in s	Weg s in m	Masse m in kg
1,5	0,063	2,8	0,5	0,027

Auswertung

$$E_{\text{El}} = U \cdot I \cdot t = 1,5 \text{ V} \cdot 0,063 \text{ A} \cdot 2,8 \text{ s} = 0,26 \text{ Ws}$$

$$E_{\text{Mec}} = m \cdot g \cdot h = 0,027 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,5 \text{ m} = 0,13 \text{ Nm} = 0,13 \text{ Ws}$$

$$\eta = \frac{E_{\text{Mec}}}{E_{\text{El}}} = \frac{0,13 \text{ Ws}}{0,26 \text{ Ws}} = 0,5$$

Der Wirkungsgrad η des verwendeten Gleichstrommotors beträgt 0,5.

D.h. nur die Hälfte der zugeführten elektrischen Energie wird in mechanische Energie umgewandelt.

Der Rest wird in thermische Energie umgewandelt und vom Motor als Wärme abgegeben.