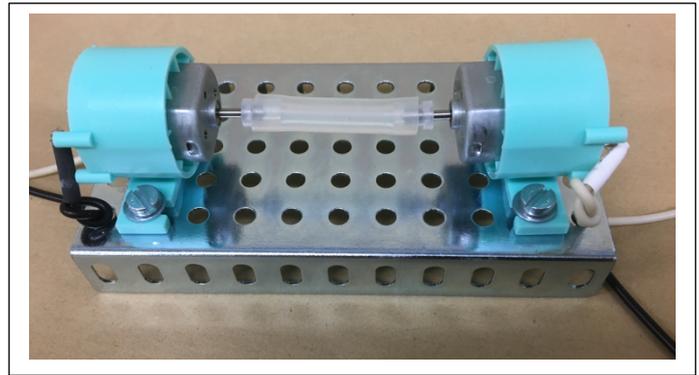


Kepler-Seminar

Windkraftanlage

Es soll der Wirkungsgrad des Generators ermittelt werden.

Aufgabe 5: Bestimme den Wirkungsgrad des Generators



5.1: Messprinzip:

2 gleiche Elektromotoren werden mechanisch gekoppelt.

Einer der beiden Motoren wird als Elektromotor, der andere als Generator betrieben:

$$\eta_{\text{Elektromotor}} = \frac{P_{\text{mech. Motor}}}{P_{\text{el.Motor}}} \quad \text{und} \quad \eta_{\text{Generator}} = \frac{P_{\text{el. Generator}}}{P_{\text{mech. Generator}}}$$

Also ist $\eta_{\text{Elektromotor}} \cdot \eta_{\text{Generator}} = \frac{P_{\text{mech. Motor}}}{P_{\text{el.Motor}}} \cdot \frac{P_{\text{el. Generator}}}{P_{\text{mech. Generator}}} = \frac{P_{\text{el. Generator}}}{P_{\text{el.Motor}}}$, weil die vom Motor abgegebene mechanische Leistung $P_{\text{mech. Motor}}$ mit der vom Generator aufgenommenen mechanischen Leistung $P_{\text{mech. Generator}}$ übereinstimmt.

Die Annahme, dass bei Gleichstrommotoren $\eta_{\text{Elektromotor}} = \eta_{\text{Generator}}$ führt zu

$$\eta^2 = \frac{P_{\text{el. Generator}}}{P_{\text{el.Motor}}} \quad \text{und damit zu } \eta = \sqrt{\frac{P_{\text{el. Generator}}}{P_{\text{el.Motor}}}}$$

5.2: Messwerte und Berechnung:

Messe Strom und Spannung am Elektromotor und am Generator und bestimme den Wirkungsgrad bei unterschiedlicher Last beginnend mit größtem Widerstand

	Widerstand	U Generator	I Generator	P Generator	U Elektromotor	I Elektromotor	P Elektromotor	η
R_{max}					5 V			
					5 V			
					5 V			
					5 V			
η (mpp)					5 V			
Kurzschluss					5 V			

5.3: Mechanische Leistung der Windkraftanlage: $P_{\text{mech Generator}} = P_{\text{mech Windrad}}$

$$\eta_{\text{Generator}} = \frac{P_{\text{el. Generator}}}{P_{\text{mech. Generator}}} \quad P_{\text{mech Generator}} = \frac{P_{\text{el. Generator}}}{\eta_{\text{Generator}}} =$$

5.4: Bester Betriebsbereich:

In welchem Betriebsbereich sollte der Generator am günstigsten betreiben werden?