

13. Kurzkontrolle Physik Leistungskurs Klasse 11
23. 5. 2008

1. Ein Motor nimmt bei einer Spannung von 230 V einen Strom von 2 A auf und hat einen Leistungsfaktor von 0,8. Wie groß sind Wirk- und Blindstrom sowie Wirk-, Blind- und Scheinleistung? (5)

2. Eine Spule ist an einer Wechselspannungsquelle mit veränderbarer Frequenz angeschlossen. Der Strom, der durch die Spule fließt, wird gemessen. Wie ändert sich die Stromstärke, wenn bei sonst gleichen Bedingungen die Frequenz erhöht wird. (1)

- a) Der Strom wird kleiner
- b) Der Strom bleibt gleich
- c) Der Strom wird größer.

Lösung:**1.**

geg.:	$U = 230 \text{ V}$ $I = 2 \text{ A}$ $\cos \varphi = 0,8$	ges.:	I_W, I_B, P, Q, S
Lösungen:	<p>Der angegebene Strom ist der Scheinstrom, also der, der sich aus dem Wirk- und dem Blindstrom zusammensetzt. Da gilt: $P = U \cdot I_W$ $P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$ ist der Wirkstrom $I_W = I \cdot \cos \varphi$ $I_W = 2 \text{ A} \cdot 0,8$ $I_W = 1,6 \text{ A}$ Damit lassen sich alle Leistungen berechnen. Scheinleistung $S = U \cdot I$ $S = 230 \text{ V} \cdot 2 \text{ A}$ $S = 460 \text{ W}$ Wirkleistung $P = U \cdot I_W$ $P = 230 \text{ V} \cdot 1,6 \text{ A}$ $P = 368 \text{ W}$ Blindleistung $S^2 = P^2 + Q^2$ $Q = \sqrt{S^2 - P^2}$ $Q = \sqrt{460^2 \text{ W}^2 - 368^2 \text{ W}^2}$ $Q = 276 \text{ W}$ Aus der Blindleistung ergibt sich der Blindstrom: $Q = U \cdot I_B$ $I_B = \frac{Q}{U}$ $I_B = \frac{276 \text{ W}}{230 \text{ V}}$ $I_B = 1,2 \text{ A}$</p>		
Antwort:	Es fließt ein Wirkstrom von 1,6 A und ein Blindstrom von 1,2 A. Die Wirkleistung beträgt 368 W, die Scheinleistung 460 W und die Blindleistung 276 W.		

2. a) Der Strom wird kleiner.

Durch die steigende Frequenz erhöht sich der Wechselstromwiderstand der Spule. Damit wird der Strom kleiner.

Der Wechselstromwiderstand entsteht durch die Selbstinduktion. Je schneller sich die Stromrichtung ändert um so schneller ändert sich auch das Magnetfeld um die Spule. Damit wird laut Induktionsgesetz eine höhere Spannung induziert, die nach Lenz einen Strom entgegen der ursprünglichen Stromrichtung fließen lässt.