

Aufgaben aus Abschlussprüfungen Realschule Bayern

1. Ein Transformator setzt die Netzspannung von 230 V auf 6 V herab. Im Sekundärkreis befinden sich zwei parallel geschaltete Glühlampen L_1 ($4,0 \Omega$) und L_2 (15 W).
 - a) Fertige eine Schaltskizze an.
 - b) Berechne die Stromstärke im Sekundärkreis des Transformators aus a) und die Leistungsaufnahme aus dem Netz bei einem Wirkungsgrad des Transformators von 92 %.

2. Eine Glühlampe (6 V / 30 W) soll mit einem Transformator, der primärseitig an der Netzspannung liegt, betrieben werden. Die Sekundärspule hat 20 Windungen. Bestimme die Primär- und Sekundärstromstärke sowie die Windungszahl der Primärspule, wenn der Wirkungsgrad des Transformators 94 % beträgt.

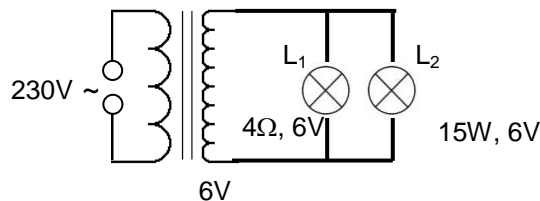
3. Von einem E-Werk führt eine Hochspannungsleitung zu einem Transformator, dessen Verluste vernachlässigbar klein sind. Die Sekundärleistung des Trafos beträgt 19,2 kW, seine Primärspannung ist 3,5 kV. Die Hochspannungsleitung hat einen Widerstand von $20,8 \Omega$.
 - a) Zeichne eine entsprechende Schaltskizze.
 - b) Wie groß ist die Stromstärke in der Hochspannungsleitung ?
 - c) Wie groß ist der Leitungsverlust in der Hochspannungsleitung ?
 - d) Welche Leistung muss das E-Werk abgeben ?
 - e) Welcher Wirkungsgrad wird bei dieser Energieübertragung erzielt ?

4. Ein Hochstromtransformator wird primärseitig an die Netzspannung von 230 V angeschlossen. Bei einer Sekundärspannung von 5,00 V ist zum Elektroschweißen eine Stromstärke von 250 A erforderlich. Der Wirkungsgrad des Trafos ist 96 %. Berechne die Primär- und Sekundärleistung sowie den Strom im Primärkreis.

5. Der Generator eines Elektrizitätswerks gibt die elektrische Leistung von 420 MW ab. Die vom Generator bereitgestellte Spannung wird durch einen Transformator mit dem Wirkungsgrad von 95% auf 220 kV hochtransformiert. Die elektrische Energie wird über eine Fernleitung mit einem Widerstand von $4,2 \Omega$ übertragen.
 - a) Bestimmen Sie die Stromstärke in der Fernleitung.
 - b) Ermitteln Sie den Leistungsverlust in der Fernleitung.
(Aus AP 1995 B)

Lösungen

1. a)



b)

$$I_1 = \frac{6V}{4\Omega} = 1,5A \quad I_2 = \frac{15W}{6V} = 2,5A \quad I_{\text{ges}} = 4,0A$$

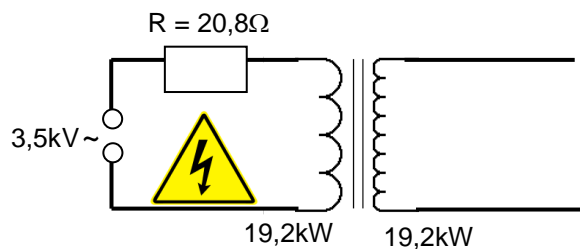
$$P_{\text{ab}} = 6V \cdot 4,0A = 24W$$

$$\eta = \frac{P_{\text{ab}}}{P_{\text{zu}}}; \quad P_{\text{zu}} = \frac{P_{\text{ab}}}{\eta} = \frac{24W}{0,92} = 26W$$

2. $I_2 = \frac{30W}{6V} = 5A; \quad P_{\text{ab}} = 30W; \quad P_{\text{zu}} = \frac{P_{\text{ab}}}{\eta} = \frac{30W}{0,94} = 32W$

$$I_1 = \frac{32W}{230V} = 0,14A \quad \frac{0,14A}{5A} = \frac{20}{n_1}; \quad n_1 = 714$$

3a)



b) $P = U \cdot I; \quad I = \frac{19,2kW}{3,5kV} = 5,5A$

c) $P_{\text{Verlust}} = I^2 \cdot R = (5,5A)^2 \cdot 20,8\Omega = 629W$

d) Das E-Werk muss $19,2kW + 629W = 19,8kW$ abgeben.

e) $\eta = \frac{P_{\text{ab}}}{P_{\text{zu}}} = \frac{19,2kW}{19,8kW} = 97\%$

4a) $P_{\text{ab}} = 5,00V \cdot 250A = 1250W$

$$\eta = \frac{P_{\text{ab}}}{P_{\text{zu}}}; \quad P_{\text{zu}} = \frac{P_{\text{ab}}}{\eta} = \frac{1250W}{0,96} = 1302W; \quad I = \frac{1302W}{230V} = 5,66A$$

5a) $\diamond P_s = \eta \cdot P_p \quad P_s = 0,95 \cdot 420MW \quad P_s = 4,0 \cdot 10^2 MW$

$$I_L = \frac{P_s}{U_s} \quad I_L = \frac{4,0 \cdot 10^2 MW}{220kV} \quad I_L = 1,8kA$$

b) Ermitteln Sie den Leistungsverlust in der Fernleitung.

$$\diamond \Delta P = I^2 \cdot R \quad |\Delta P = (1,8 \cdot 10^3 A)^2 \cdot 4,2\Omega \quad \Delta P = 14MW$$