

Lösungsvorschlag Übung 7 - Gleichrichter mit GM

$$1. \quad U_{di0} = 0.9 U_N = 207V \quad U_{dia} = U_{di0} \cdot \cos\alpha = 179.3V \quad U_{a_nenn} \approx 180V$$

$$2. \quad I_{a_nenn} = \frac{P_{nenn_el}}{U_{a_nenn}} = \frac{8900W}{180V} = 49.4A = I_d$$

$$3. \quad i_{HL_avg} = \frac{1}{2} I_d = 24.7A \quad i_{HL_eff} = \sqrt{\frac{1}{2}} I_d = 35.0A$$

$$P_{V_Leit} = \frac{1}{T} \int u(t) \cdot i(t) dt = U_t I_{avg} + r_t I_{rms}^2 = 120W$$

$$4. \quad 481W$$

$$5. \quad \eta = \frac{P_{abgegeben}}{P_{aufgenommen}} = \frac{8900W}{8900W + 481W} = 94.9\%$$

$$6. \quad U_{di0} = 1.35 \cdot U_N = 1.35 \cdot 400V = 540V \quad U_{dia} = U_{di0} \cdot \cos\alpha = 467.7V \quad U_{a_nenn} \approx 468V$$

$$7. \quad I_{a_nenn} = \frac{P_{nenn_el}}{U_{a_nenn}} = \frac{8900W}{468V} = 19.0A = I_d$$

$$8. \quad i_{HL_avg} = \frac{1}{3} I_d = 6.3A \quad i_{HL_eff} = \sqrt{\frac{1}{3}} I_d = 11.0A$$

$$P_{V_Leit} = \frac{1}{T} \int u(t) \cdot i(t) dt = U_t I_{avg} + r_t I_{rms}^2 = 15W$$

$$9. \quad 92W$$

$$10. \quad \eta = \frac{P_{abgegeben}}{P_{aufgenommen}} = \frac{8900W}{8900W + 92W} = 99\%$$

Anmerkung: Für die B2 würde man einen grösseren Halbleiter verwenden und für die B6 einen kleineren. Die Verluste und der Wirkungsgrad gleichen sich so an. Überdimensionieren verbessert den Wirkungsgrad.

11. Bei dieser Leistung empfiehlt sich eine dreiphasige Lösung:

- Der Leistungsfluss ist gleichmässig (bei einphasigen Schaltungen pulsiert die Leistung).
- Der Netzstrom ist geringer.
- Die Oberschwingungen auf der dc- und auf der ac-Seite sind kleiner.

12. Es könnte auch ein Diodengleichrichter mit Chopper eingesetzt werden.

- Zwei Energieumwandlungen als Nachteil.
- Der cosphi auf der Netzseite ist besser (Die Grundschiwingung des Netzstromes hat beim Diodengleichrichter keine Phasenverschiebung zur Netzspannung, beim Thyristorgleichrichter verändert sie sich mit $\cos\alpha$).
- Die Oberschwingungen auf der dc-Seite können durch die Wahl einer hohen Taktfrequenz des Choppers verkleinert werden.