

Ćwiczenie 13

Na rdzeń toroidalny o średnim promieniu $0,8 \text{ [m]}$ wykonany z materiału nieferromagnetycznego nawinięto uzwojenia o liczbie zwojów 4000 i 2500 . Oblicz indukcyjność uzwojeń i indukcyjność wzajemną, jeśli przekrój rdzenia wynosi $20 \text{ [cm}^2\text{]}$

Ćwiczenie 13

$$R = 0,8 \text{ [m]}$$

$$S = 20 \text{ [cm}^2\text{]} = 0,002 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$N_1 = 4000$$

$$N_2 = 2500$$

$$\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ [H/m]}$$

Ćwiczenie 13

$$L_1 = N_1^2 \cdot \frac{\mu_0 \cdot S}{l}$$

$$L_1 = 4000^2 \cdot \frac{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \left[\frac{H}{m} \right] \cdot 0,002[m^2]}{2 \cdot \pi \cdot 0,8[m]}$$

$$L_1 = 8 \cdot 10^{-3} [H] = 8 [mH]$$

Ćwiczenie 13

$$L_2 = N_2^2 \cdot \frac{\mu_0 \cdot S}{l}$$

$$L_2 = 2500^2 \cdot \frac{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \left[\frac{H}{m} \right] \cdot 0,002[m^2]}{2 \cdot \pi \cdot 0,8[m]}$$

$$L_2 = 3,125 \cdot 10^{-3} [H] = 3,125 [mH]$$

Ćwiczenie 13

$$M = \sqrt{L_1 \cdot L_2}$$

$$M = \sqrt{8[mH] \cdot 3,125[mH]}$$

$$M = 5[mH]$$

Ćwiczenie 13

Oblicz transformator jednofazowy o mocy $0,05[\text{kW}]$ dający napięcie $12 [\text{V}]$

Ćwiczenie 13

$$P = 0,05 \text{ [kW]} = 50 \text{ [VA]}$$

$$U_1 = 230 \text{ [V]}$$

$$U_2 = 12 \text{ [V]}$$

Ćwiczenie 13

$$S_{Fe} [cm^2] = \sqrt{P [VA]}$$

$$S = \sqrt{50 [VA]}$$

$$S = 7,07 [cm^2]$$

Ćwiczenie 13

$$N \left[\frac{zwoje}{V} \right] = \frac{45}{S_{Fe}}$$

$$N = \frac{45}{7,07} \left[\frac{zwoje}{V} \right]$$

$$N = 6,36 \left[\frac{zwoje}{V} \right]$$

Ćwiczenie 13

$$N_1 = N \bullet U_1$$

$$N_1 = 6,36 \left[\frac{\text{zwoje}}{V} \right] \bullet 230[V]$$

$$N_1 = 1464[\text{zwoje}]$$

Ćwiczenie 13

$$N_2 = N \cdot U_2$$

$$N_2 = 6,36 \left[\frac{\text{zwoje}}{V} \right] \cdot 12[V]$$

$$N_2 = 77[\text{zwoje}]$$

Ćwiczenie 13

$$i_1 = \frac{P}{U_1}$$

$$i_1 = \frac{50[VA]}{230[V]}$$

$$i_1 = 0,22[A]$$

Ćwiczenie 13

$$\dot{i}_{21} = \frac{P}{U_2}$$

$$\dot{i}_1 = \frac{50[VA]}{12[V]}$$

$$\dot{i}_1 = 4,17[A]$$

Ćwiczenie 13

$$d_1[mm] = \sqrt{\frac{i_1[A]}{2}}$$

$$d_1 = \sqrt{\frac{0,22}{2}}$$

$$d_1 = 0,33[A]$$

Ćwiczenie 13

Jaka jest indukcyjność ma cewka, jeśli przy stałym napięciu 12 [V] płynie przez nią prąd o natężeniu 1,2 [A], a przy zmiennym napięciu 230 [V] i częstotliwości 50 [Hz] płynie prąd o natężeniu 0,9 [A]

Ćwiczenie 13

$$U_s = 12 \text{ [V]}$$

$$i_s = 1,2 \text{ [A]}$$

$$U_z = 230 \text{ [V]}$$

$$i_z = 0,9 \text{ [A]}$$

$$f = 50 \text{ [Hz]}$$

Ćwiczenie 13

$$R = \frac{U_s}{i_s}$$

$$R = \frac{12[V]}{1,2[A]}$$

$$R = 10[\Omega]$$

Ćwiczenie 13

$$Z = \frac{U_z}{i_z}$$

$$Z = \frac{230[V]}{0,9[A]}$$

$$Z = 256[\Omega]$$

Ćwiczenie 13

$$Z = \sqrt{R^2 + R_L^2}$$

$$R_L = \sqrt{Z^2 - R^2}$$

$$R_L = \sqrt{(256[\Omega])^2 - (10[\Omega])^2}$$

$$R_L = 255[\Omega]$$

Ćwiczenie 13

$$R_L = \omega \cdot L = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L$$

$$L = \frac{R_L}{2 \cdot \pi \cdot f}$$

$$L = \frac{255[\Omega]}{2 \cdot \pi \cdot 50[Hz]}$$

$$L = 0,81[H]$$