

6.82 Spolen i en magnetventil er mærket 250 V, 50 Hz. I indkoblet tilstand er forbruget 8,0 VA og 2,7 W.

Spolen skal tilsluttes et net med spændingen 220 V og frekvensen 50 Hz, og serieforbindes derfor med en kondensator, hvis størrelse afpasses, så spolens spænding bliver 250 V og den resulterende faseforskydningsvinkel er induktiv.

Beregn

a) kondensatorens kapacitans

b) spændingen over kondensatoren.

$$U_{\text{nom}} := 250\text{V}$$

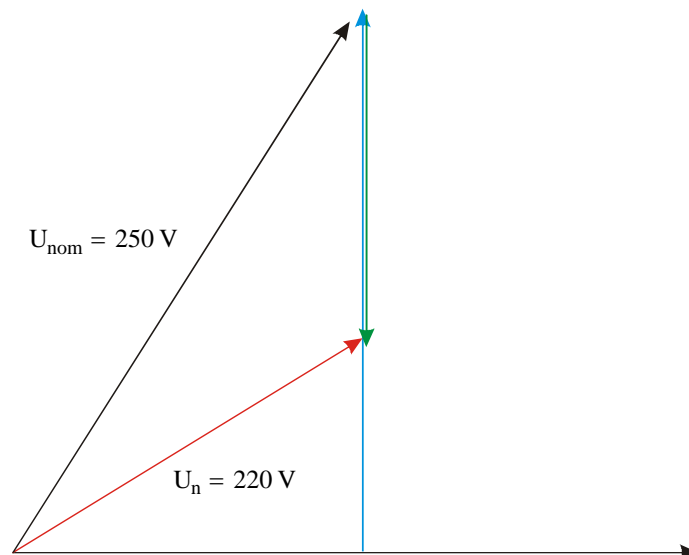
$$f_{\text{nom}} := 50\text{Hz}$$

$$U_{\text{n}} := 220\text{V}$$

$$f_{\text{n}} := f_{\text{nom}} = 50 \frac{1}{\text{s}}$$

$$S_{\text{nom}} := 8\text{V}\cdot\text{A}$$

$$P_{\text{nom}} := 2.7\text{W}$$



$$I_{\text{nom}} := \frac{S_{\text{nom}}}{U_{\text{nom}}} = 0.032 \text{ A}$$

$$\varphi_{\text{spole}} := \arccos\left(\frac{P_{\text{nom}}}{S_{\text{nom}}}\right) = 70.275 \text{ deg}$$

$$\varphi_{\text{res}} := \arccos\left(\frac{P_{\text{nom}}}{U_n \cdot I_{\text{nom}}}\right) = 67.448 \text{ deg} \quad \text{idet strømmen er uændret}$$

$$U_C := \sqrt{U_{\text{nom}}^2 + U_n^2 - 2 \cdot U_{\text{nom}} \cdot U_n \cdot \cos(\varphi_{\text{spole}} - \varphi_{\text{res}})} = 32.154 \text{ V}$$

$$X_C := \frac{U_C}{I_{\text{nom}}} = 1.005 \times 10^3 \Omega$$

$$C_{\text{kon}} := \frac{1}{2\pi \cdot f_{\text{nom}} \cdot X_C} = 3.168 \mu\text{F}$$

eller

$$U_C := U_{\text{nom}} \cdot \sin(\varphi_{\text{spole}}) - U_n \cdot \sin(\varphi_{\text{res}}) = 32.154 \text{ V}$$

eller komplekst

$$\angle(\text{mag}, \text{ang}) := \text{mag} \cdot (\cos(\text{ang}) + i \cdot \sin(\text{ang}))$$

$$U_{\text{spole}} := U_{\text{nom}} \angle \varphi_{\text{spole}} = (84.375 + 235.331i) \text{ V}$$

$$U_{\text{net}} := U_n \angle \varphi_{\text{res}} = (84.375 + 203.177i) \text{ V}$$

$$U_{\text{kond}} := U_{\text{net}} - U_{\text{spole}} = -32.154i \text{ V}$$

$$X_C := \frac{U_{\text{kond}}}{I_{\text{nom}}} = -1.005i \times 10^3 \Omega$$

$$C_{\text{kond}} := \frac{1}{2\pi \cdot f_n \cdot X_C} = 3.168i \mu\text{F}$$