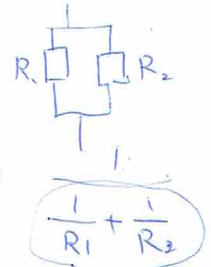
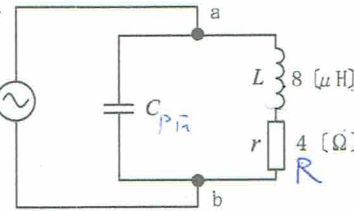


A-4 図に示す回路が交流電源の周波数に共振しているとき、ab間のインピーダンスが10 [kΩ]であった。このときのコンデンサCの静電容量の値として、最も近いものを下の番号から選べ。ただし、抵抗rの値は共振時のコイルLのリアクタンスに比べて十分小さいものとする。

- 1 10 [pF]
- 2 20 [pF]
- 3 50 [pF]
- 4 100 [pF]
- 5 200 [pF]

$$R + j\omega L \rightarrow \frac{1}{R + j\omega L}$$

$$\frac{1}{j\omega C} \rightarrow j\omega C$$



$j \times j = -1$

アドミタンス $Y = j\omega C + \frac{1}{R + j\omega L}$

$$= j\omega C + \frac{R - j\omega L}{(R + j\omega L)(R - j\omega L)}$$

$$= j\omega C + \frac{R - j\omega L}{R^2 + \omega^2 L^2}$$

$$= j\omega C + \frac{R}{R^2 + \omega^2 L^2} - \frac{j\omega L}{R^2 + \omega^2 L^2}$$

$$= \frac{R}{R^2 + \omega^2 L^2} + j \left(\omega C - \frac{\omega L}{R^2 + \omega^2 L^2} \right)$$

$$X_L = \frac{2\pi f L}{\omega}$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{\omega C}$$

アドミタンス

$$R_{\text{等価}} = \frac{1}{\text{アドミタンス}}$$

(HZ212-1)

$$\omega C = \frac{\omega L}{R^2 + \omega^2 L^2}$$

$$C(R^2 + \omega^2 L^2) = L$$

$$CR^2 + CL^2\omega^2 = L$$

$$CL^2\omega^2 = L - CR^2$$

$$\omega^2 = \frac{L - CR^2}{CL^2}$$

$$= \frac{L}{CL^2} - \frac{CR^2}{CL^2}$$

$$= \frac{1}{CL} - \left(\frac{R}{L}\right)^2$$

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{CL} - \left(\frac{R}{L}\right)^2}$$

$$Z_0 = \frac{R^2 + \omega^2 L^2}{R}$$

$$Z_0 = \frac{R^2 + \left(\sqrt{\frac{1}{CL} - \left(\frac{R}{L}\right)^2}\right)^2 L^2}{R}$$

$$Z_0 = \frac{R^2 + \left(\frac{1}{CL} - \left(\frac{R}{L}\right)^2\right) L^2}{R}$$

$$= \frac{R^2 + \frac{L}{C} - \frac{R^2 L^2}{L^2}}{R}$$

$$= \frac{R^2 + \frac{L}{C} - R^2}{R}$$

$$= \frac{\frac{L}{C}}{R} = \frac{L}{CR}$$

$$Z_0 = \frac{L}{CR}$$

$$C = \frac{L}{Z_0 R}$$

$$= \frac{8 \times 10^{-6}}{10 \times 10^3 \times 4}$$

$$= \frac{2 \times 10^4}{2 \times 10^{-2}}$$

$$= 2 \times 10^{-10} \text{ F}$$

$$= 200 \times 10^{-12} \text{ F}$$

$$200 \text{ pF}$$

$$10 \times 10^3$$

$$Z_0 = 10 \text{ k}\Omega$$

$$R = 4 \Omega$$

$$L = 8 \mu\text{H}$$

$$8 \times 10^{-6}$$