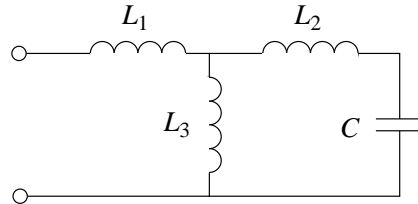


電気回路 II 演習・小テスト (第 1 回)

演習

下図の回路の直列共振角周波数 ω_0 と並列共振角周波数 ω_∞ を求めよ．また， $L_1 = L_2 = 4 \text{ mH}$ ， $L_3 = 6 \text{ mH}$ ， $C = 100 \text{ pF}$ のときのリアクタンス線図を書け．



入力インピーダンス $Z_i = R_i + jX_i$ は以下のように求まる

$$\begin{aligned} Z_i &= j\omega L_1 + \left\{ j\omega L_3 // \left(j\omega L_2 + \frac{1}{j\omega C} \right) \right\} = j\omega L_1 + \frac{j\omega L_3 \left(j\omega L_2 + \frac{1}{j\omega C} \right)}{j\omega L_3 + \left(j\omega L_2 + \frac{1}{j\omega C} \right)} \\ &= j\omega \frac{(L_1 + L_3) - \omega^2 (L_1 L_2 + L_2 L_3 + L_3 L_1) C}{1 - \omega^2 (L_2 + L_3) C} \end{aligned}$$

$X_i = 0$ となる直列共振角周波数は以下のように求まる

$$\begin{aligned} \omega_0 &= \sqrt{\frac{L_1 + L_3}{(L_1 L_2 + L_2 L_3 + L_3 L_1) C}} \\ &= \sqrt{\frac{(4 + 6) \times 10^{-3}}{(4 \times 4 + 4 \times 6 + 6 \times 4) \times 10^{-6} \times 100 \times 10^{-12}}} = 1.25 \times 10^6 \text{ rad/s} \end{aligned}$$

$1/X_i = 0$ となる並列共振角周波数は以下のように求まる

$$\omega_\infty = \sqrt{\frac{1}{(L_2 + L_3) C}} = \sqrt{\frac{1}{(4 + 6) \times 10^{-3} \times 100 \times 10^{-12}}} = 1 \times 10^6 \text{ rad/s}$$

以上の結果より，リアクタンス線図は以下のように書ける．

