

チョット難しく成った計算式、R と L と C のインピーダンスの計算

今回から、少し難しく成って来ました計算式です。抵抗とコイルとコンデンサをそれぞれ直列にしたり並列にしたり色々組み合わせた接続の、インピーダンスの計算式、その1です。

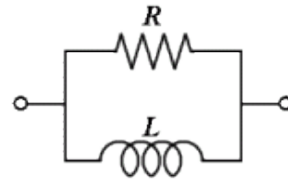
(回路図は昔の教科書からのコピペです)

抵抗とコイルが直列に接続された時のインピーダンス計算

抵抗とコイルが並列に接続された時のインピーダンス計算

(RL直列回路インピーダンス)

(RL並列回路インピーダンス)



$$Z = R + j\omega L, \quad \omega = 2\pi f$$

$$|Z| = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$$

$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{R} + \frac{1}{j\omega L}, \quad \omega = 2\pi f$$

$$|Z| = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2 + \left(\frac{1}{\omega L}\right)^2}}$$

(位相差)

$$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{\omega L}{R}\right)$$

(位相差)

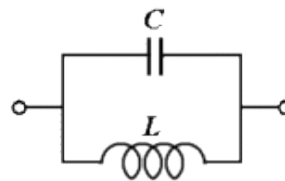
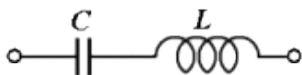
$$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{R}{\omega L}\right)$$

コイルとコンデンサが直列に接続された時のインピーダンス計算

コイルとコンデンサが並列に接続された時のインピーダンス計算

(LC直列回路インピーダンス)

(LC並列回路インピーダンス)



$$Z = j\omega L + \frac{1}{j\omega C}, \quad \omega = 2\pi f$$

$$|Z| = \left| \omega L - \frac{1}{\omega C} \right|$$

$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{j\omega L} + j\omega C, \quad \omega = 2\pi f$$

$$|Z| = \frac{1}{\left| \frac{1}{\omega L} - \omega C \right|}$$

(位相差)

$$\omega L > \frac{1}{\omega C} \quad \phi = 90$$

$$\omega L < \frac{1}{\omega C} \quad \phi = -90$$

$$\omega L = \frac{1}{\omega C} \quad \phi = 0$$

(電流から電圧の位相)

$$\frac{1}{\omega L} > \omega C \quad \phi = 90$$

$$\frac{1}{\omega L} < \omega C \quad \phi = -90$$

$$\frac{1}{\omega L} = \omega C \quad \phi = 0$$