

問 13 図 1 の抵抗 r [Ω] と誘導性リアクタンス L [H] の合成インピーダンス \dot{Z}_1 [Ω] は、電源の角周波数を ω [rad/s] とすると、次式で表される。

$$\dot{Z}_1 = r + j\omega L$$

図 2 の抵抗 R_p [Ω] と誘導性リアクタンス L [H] の合成インピーダンス \dot{Z}_2 [Ω] は、電源の角周波数を ω [rad/s] とすると、次式で表される。

$$\dot{Z}_2 = \frac{jR_p\omega L}{R_p + j\omega L}$$

図 1 および図 2 は等価回路であるから、 $\dot{Z}_1 = \dot{Z}_2$ である。

$$r + j\omega L = \frac{jR_p\omega L}{R_p + j\omega L}$$

↓

$$(r + j\omega L)(R_p + j\omega L) = jR_p\omega L$$

$$\therefore R_p = \frac{\omega^2 L^2 - jr\omega L}{r}$$

題意により、 r [Ω] は ωL [Ω] に比べて十分に小さいとあるので、上式は次のように表すことができる。

$$R_p \doteq \frac{(\omega L)^2}{r}$$

※解説文中のページ数・式番号等は「平成 23 年度試験版 電験三種 徹底解説テキスト 理論」の関連ページ数・式番号です。

■答 (4)■