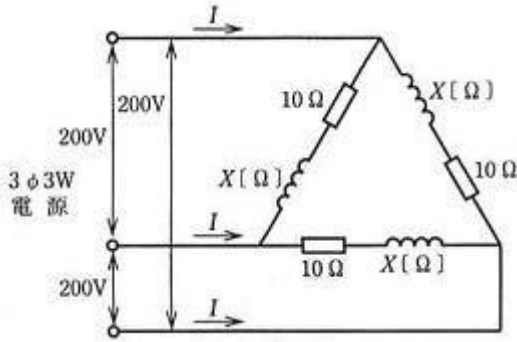


平成 18 年度第一種電気工事士筆記試験問題問 4 の類似問題を制作しました。
 次の回路の消費電力が 3000[W] でした。線電流 I[A] とリアクタンス X[Ω] を求めなさい。



解 1

3000[W] は三相分の消費電力なので、一相分の消費電力 p[W] は、

$$p = \frac{3000[\text{W}]}{3} = 1000[\text{W}]$$

相電流を $I_p[\text{A}]$ とすると、 $p = I_p^2 \cdot R$ より、

$$I_p^2 \cdot R = p = 1000 = 10 \cdot I_p^2 \quad I_p^2 = \frac{1000}{10} = 100 \quad \therefore I_p = \sqrt{100} = 10[\text{A}]$$

$$I = \sqrt{3} \cdot I_p = \sqrt{3} \times 10 = 17.3[\text{A}]$$

一相のインピーダンスを $Z[\Omega]$ とすると、

$$Z = \frac{E}{I_p} = \frac{200}{10} = 20[\Omega]$$

$$\text{題意より、} Z = 20 = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{10^2 + X^2}$$

$$20^2 = 10^2 + X^2 \quad X^2 = 20^2 - 10^2 \quad X = \sqrt{20^2 - 10^2} = \sqrt{400 - 100} = \sqrt{300} = \sqrt{10^2 \times 3} = 10\sqrt{3} = 17.3[\Omega]$$

解 2

力率を $\cos \theta$ 、一相分のインピーダンスを $Z[\Omega]$ 、相電流を $I_p[\text{A}]$ 、力率を $\cos \theta$ とすると、

$$3000 = \sqrt{3} \times 200 \times I \times \cos \theta \quad \text{--- (1)}$$

$$\cos \theta = \frac{R}{Z} = \frac{10}{Z} \quad \text{--- (2)}$$

$$I = \sqrt{3} \cdot I_p = \sqrt{3} \times \frac{200}{Z} \quad \text{--- (3)}$$

(1) ~ (2) と (3) を代入すると

$$3000 = \sqrt{3} \times 200 \times \sqrt{3} \times \frac{200}{Z} \times \frac{10}{Z} \quad 3000 = \frac{3 \times 200 \times 200 \times 10}{Z^2}$$

$$Z^2 = \frac{3 \times 200 \times 200 \times 10}{3000} = 400 \quad \therefore Z = 20[\Omega] \quad \text{--- (4)}$$

$$(3) \sim (4) \text{ を代入すると、} I = \sqrt{3} \times \frac{200}{20} = 10\sqrt{3} = 17.3[\text{A}]$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} \text{ より、} X = \sqrt{20^2 - 10^2} = \sqrt{300} = 17.3[\Omega]$$

この様に三相の問題を解く方法に、解 1 のように一相分を計算して三相分に変換する方法と、
 解 2 のように、いきなり三相分を計算する方法があります。

基本的な計算方法の解 1 の方をお勧めします。