

● 作戦会議

パワエレの基本知識だけで解ける。1 種の中ではかなり簡単な問題。

(1)実効値の定義は二乗平均平方根である。

(2)三相交流における皮相電力の求め方は 3 種レベル。

(3)正弦波とは異なり，方形波電流が制御遅れ角で遅れている場合，波形を変えずに遅れ側（電圧基準）にスライド移動するので，すなわちその遅れが力率角の遅れとなる。

(4)三相交流における有効電力の求め方は 3 種レベル。皮相と異なり基本波で計算。

(5)皮相電力と有効電力から総合力率が求まる。この問題のように，必ずしも力率角から回路の力率（総合力率）が求まるとは限らない。

● 解答

(1) I_d が一定であるから， i_a は 120° の方形波となる。

$$\therefore I = \sqrt{\frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} I_d^2 d\omega t} = \sqrt{\frac{1}{\pi} [I_d^2 \omega t]_0^{2\pi}} = \sqrt{\frac{2}{3}} I_d \doteq 0.8164966 I_d \rightarrow 0.816 I_d \cdots (\text{答})$$



(2)

$$\begin{aligned} S &= \sqrt{3} \times (\text{線間電圧実効値}) \times (\text{線電流実効値}) \\ &= \sqrt{3} \times \frac{V_m}{\sqrt{2}} \times I = \sqrt{\frac{3}{2}} V_m \times \sqrt{\frac{2}{3}} I_d = V_m I_d \cdots (\text{答}) \end{aligned}$$

(3) i_a が 120° の方形波となることから、制御遅れ角と力率角は等しくなる。

$$\therefore \cos\varphi_1 = \cos\alpha \cdots (\text{答})$$

(4)

$$\begin{aligned} P &= \sqrt{3} \times (\text{線間電圧実効値}) \times (\text{線電流基本波実効値}) \times (\text{力率角}) \\ &= \sqrt{3} \times \frac{V_m}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{6}}{\pi} I_d \times \cos\varphi_1 \\ &= \frac{3}{\pi} V_m I_d \cos\alpha \doteq 0.95493 V_m I_d \cos\alpha \rightarrow 0.955 V_m I_d \cos\alpha \cdots (\text{答}) \end{aligned}$$

(5)

$$\lambda = \frac{P}{S} = \frac{\left(\frac{3}{\pi} V_m I_d \cos\alpha\right)}{V_m I_d} = \frac{3}{\pi} \cos\alpha \rightarrow 0.955 \cos\alpha \cdots (\text{答})$$

