

8 章 演習 解答：

□8.1 【解答】

Y 結線なので、 C には相電圧 V_u がかかる。

$$\begin{aligned} Q_{C3} &= 3 \frac{1}{X_C} (V_u)^2 = \frac{3}{X_C} \left(\frac{V_{LL}}{\sqrt{3}} \right)^2 = \omega C (V_{LL})^2 = (314 \times 100 \times 10^{-6}) \times (500 \times 10^3)^2 \\ &= 314 \times 25 \times 10^2 \times 10^{-6} \times 10^{10} = 7850 \times 10^6 = 7850 \text{ MVar} \end{aligned}$$

□8.2 【解答】

Δ 結線なので、 L には線間電圧 V_{LL} がかかる。3 相分の無効電力 Q_{L3} は次のようになる。

$$\begin{aligned} Q_{L3} &= 3 \frac{1}{X_L} (V_{LL})^2 = \frac{3}{\omega L} (V_{LL})^2 = \frac{3}{(314 \times 100 \times 10^{-3})} \times (6 \times 10^3)^2 = 0.0955 \times 36 \times 10^6 \\ &= 3.44 \times 10^6 = 3.44 \text{ MVar} \end{aligned}$$

□8.3 【解答】

C による進み無効電力は 10MVar 必要である。また、 C は Y 結線なので、問題 8.1 の解の式より、

$$Q_{C3} = 3 \frac{1}{X_C} (V_u)^2 = \frac{3}{X_C} \left(\frac{V_{LL}}{\sqrt{3}} \right)^2 = \omega C (V_{LL})^2$$

であるから、

$$C = \frac{Q_{C3}}{\omega (V_{LL})^2} = \frac{10 \times 10^6}{314 \times (6 \times 10^3)^2} = \frac{10 \times 10^6}{314 \times 36 \times 10^6} = 8.84 \times 10^{-3} = 884 \mu\text{F}$$

となる。 L による遅れ無効電力は C による進み無効電力を打ち消したうえで、

さらに 10MVar 必要である。従って、20MVar の容量が必要となる。また、 L は Δ 結線なので、問題 8.2 の解の式より、

$$Q_{L3} = 3 \frac{1}{X_L} (V_{LL})^2 = \frac{3}{\omega L} (V_{LL})^2$$

であるから、

$$L = \frac{3}{\omega Q_{L3}} (V_{LL})^2 = \frac{3}{(314 \times 20 \times 10^6)} \times (6 \times 10^3)^2 = 4.77 \times 10^{-10} \times 36 \times 10^6 = 0.0172 \text{ H}$$

となる。

2

□8.4 【解答】

C は Y 結線なので、相電圧 V_u がかかり、問題 8.3 の解より、

$$I_c = \frac{1}{X_C} V_u = \omega C \left(\frac{V_{LL}}{\sqrt{3}} \right) = (314 \times 884 \times 10^{-6}) \times \left(\frac{6 \times 10^3}{\sqrt{3}} \right) = 0.278 \times 3460 = 962 \text{ A}$$

となる。また、 L は Δ 結線なので、線間電圧 V_{LL} がかかり、演習問題 8.3 の解より、

$$I_L = \frac{V_{LL}}{X_L} = \frac{V_{LL}}{\omega L} = \frac{(6 \times 10^3)}{(314 \times 0.0172)} = 1.11 \times 10^3 = 1.11 \text{ kA}$$

となる。