

●作戦会議

二次試験の問題集を持っている人ならどこかでやったことがある計算だろう。リアクタンスに5を掛けたり割ったりすることを忘れなければ、計算ミスの心配もないはず。

(1) まずは基準容量を合わせる必要がある。その後の図は解答に必要ないが、問題用紙の空いたところを書いておいた方がミスが減るだろう。あとは分流則より計算するだけだ。

(2) 分岐点が変わる以外、(1)とやることは変わらない。一般的にはトランスのリアクタンス成分が電源側に含まれるので、力率改善用のコンデンサはトランス二次側に入れた方が良さそうだ。自分で力率改善用コンデンサを選定したことはまだないが、会社で別の方が選定していたので覚えておこうと。

●解答

(1) 以下、 $10\text{MV}\cdot\text{A}$ を基準として単位法により計算する。まず、問題文の図のパラメータを単位法表記にすると、

$$X_s = \frac{20}{100} = 0.2[\text{p. u.}]$$

$$X_T = \frac{5}{100} \times \frac{10}{0.5} = 1.0[\text{p. u.}]$$

次に力率改善用コンデンサのリアクタンス成分を X_R 、コンデンサ成分を X_C とおくと、



$$X_R = \frac{13}{200} \times \frac{10}{0.2} = 3.25[\text{p. u.}]$$

$$X_C = \frac{213}{200} \times \frac{10}{0.2} = 53.25[\text{p. u.}]$$

したがって、電源側に流出する第5調波電流は分流則より、

$$\begin{aligned} 20 \times \frac{440}{6600} \times \frac{5X_R - \frac{X_C}{5}}{5X_s + 5X_R - \frac{X_C}{5}} &= 20 \times \frac{440}{6600} \times \frac{5 \times 3.25 - \frac{53.25}{5}}{5 \times 0.2 + 5 \times 3.25 - \frac{53.25}{5}} \\ &= 20 \times \frac{440}{6600} \times \frac{5.6}{6.6} \cong 1.1313 \rightarrow 1.03[\text{A}] \quad \dots (\text{答}) \end{aligned}$$

(2) 力率改善用コンデンサの接続箇所を1次側から2次側に変更したので、変圧器の

リアクタンスも電源側のリアクタンスとして計算に入れる。

したがって、求める第5調波電流は、

$$\begin{aligned} 20 \times \frac{440}{6600} \times \frac{5X_R - \frac{X_C}{5}}{5X_s + 5X_T + 5X_R - \frac{X_C}{5}} &= 20 \times \frac{440}{6600} \times \frac{5.6}{6.6 + 5 \times 1.0} \\ &\cong 0.64368 \rightarrow 0.644[\text{A}] \quad \dots (\text{答}) \end{aligned}$$

