

問 13 (a) 直列リアクトル SR のパーセントインピーダンス $\%Z_L = 6\%$ は、定格容量 $P = 160 \text{ kvar}$ の遊休中の進相コンデンサに対するものである。実際には、定格容量 $P' = 106 \text{ kvar}$ の施設する進相コンデンサ SC に対しての直列リアクトルのパーセントインピーダンス $\%Z_L'$ [%]を考えねばならない。基準容量を P' として変更したときの $\%Z_L'$ は、次式より求まる。

$$\%Z_L' : \%Z_L = P' : P, \therefore \%Z_L' = \%Z_L \cdot \frac{P'}{P} [\%] \cdots \textcircled{1}$$

式①に $P = 160 \text{ kvar}$, $P' = 106 \text{ kvar}$, $\%Z_L = 6\%$ を代入する。

$$\%Z_L' = 6 \times \frac{106}{160} = 3.975\%$$

施設する進相コンデンサ SC のパーセントインピーダンスを $\%Z_C = -j100\%$ と考えると、直列リアクトル SR のパーセントインピーダンス $\%Z_L' = j3.975\%$ となる。

合成パーセントインピーダンス $\%Z_0$ は、次のようになる。

$$\%Z_0 = j3.975 - j100 = -j96.025\%$$

この全体に $V = 6600 \text{ V}$ が加わり、SC の両端の電圧を $V_C [\text{V}]$ とすると次式のようになる。

$$V : V_C = \%Z_0 : \%Z_C \therefore V_C = \frac{\%Z_C}{\%Z_0} \cdot V [\text{V}] \cdots \textcircled{2}$$

式②に $\%Z_C = -j100\%$, $\%Z_0 = -j96.025\%$, $V = 6600 \text{ V}$ を代入する。

$$V_C = \frac{-j100}{-j96.025} \times 6600 \approx 6873.2 \text{ V} \rightarrow \mathbf{6875 \text{ V}}$$

(b) 基本波の 1 周期の間に第 5 調波は 5 周期するものである。したがって直列リアクトル(コイル)SR では、5 倍のインピーダンスになる。また進相コンデンサ SC のインピーダンスは $\frac{1}{5}$ 倍となる。

第 5 調波に対する SR のパーセントインピーダンス $\%Z_{L5} = 5 \times j3.975 = j19.875\%$ となる。

第 5 調波に対する SC のパーセントインピーダンス $\%Z_{C5} = \frac{-j100}{5} = -j20\%$ となる。

全体として合成インピーダンス $\%Z_{05} = j19.875 - j20 = -j0.125\%$ となり、0に近い値であり、共振状態のようになり、過電流によるリアクトルおよびコンデンサの焼損の危険がある。

「理論」P.230, 「電力」P.168 参照

※解説文中のページ数・式番号等は「平成 27 年度試験版 電験三種 徹底解説テキスト 理論」および「平成 27 年度試験版 電験三種 徹底解説テキスト 電力」の関連ページ数・式番号です。

■答 (a)－(2) , (b)－(1)■