

電気回路 III 第 13 回演習

13-1:

電圧 286 V の 3 線方式 ABC 系 3 相交流の線 B と C に対して 2 電力計法を使って電力を測定したところ、 $W_B = 911 \text{ W}$ 、 $W_C = 244 \text{ W}$ であった。平衡デルタ結線負荷である場合の負荷のインピーダンスを求めよ。

解答:

テキスト 235 ページにあるように, ABC 系の場合, 式 (29) のように $\tan \theta$ の符号 (位相角の符号) がわかる.

$W_B = 911 \text{ W}$, $W_C = 244 \text{ W}$ であるので,

$$\begin{aligned}\tan \theta &= \sqrt{3} \left(\frac{W_B - W_C}{W_B + W_C} \right) = \sqrt{3} \left(\frac{667}{1155} \right) \approx 1.00 \\ \theta &\approx 45^\circ\end{aligned}$$

単線等価回路の電圧を \dot{V}_{LN} , 電流を \dot{I}_L とすると

$$\begin{aligned}P &= 3|\dot{V}_{LN}||\dot{I}_L| \cos \theta = 3 \times \frac{286}{\sqrt{3}} |\dot{I}_L| \cos 45^\circ = 911 + 244 = 1155 \text{ W} \\ |\dot{I}_L| &= \frac{1155}{286\sqrt{3} \cos 45^\circ} \approx 3.30 \text{ A}\end{aligned}$$

よって, 単線等価回路のインピーダンス \dot{Z}_Y は

$$\dot{Z}_Y = \frac{\dot{V}_{LN}}{\dot{I}_L} = \frac{(286/\sqrt{3})\angle 0^\circ}{3.30\angle(-45^\circ)} \approx 50.0\angle 45^\circ \Omega$$

となる. したがって, 求めるインピーダンスは

$$\dot{Z}_\Delta = 3\dot{Z}_Y = 150\angle 45^\circ \Omega$$