

● 作戦会議

同期機のフェーザを読み解く，1種再頻出テーマの問題。というより，ここ最近同期機はずっと同じような問題が出題されている。これなら2問パワーエレでいいだろ

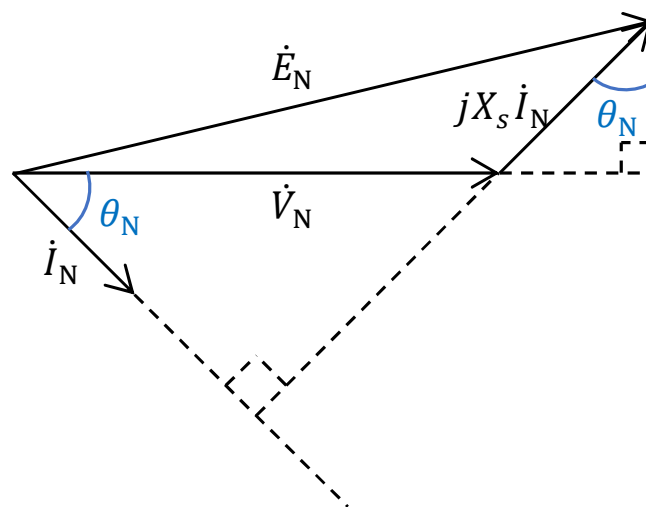
(1) まずは同期発電機のフェーザ図を描けるようにする。その際， $X_s I_N$ をサイン成分とコサイン成分に分けることを意識することが重要。そこまでできれば，あとはピタゴラスの定理で立式が可能。

(2)，(3) 実は(1)で求めた式に条件を追加してやれば答えが出る。題意より図を描き，その図から立式する必要があるので，上記の計算は検算に使うと良い。

● 解答

(1)

a.



また図より,

$$\dot{E}_N = V_N + X_s I_N \sin \theta_N + j X_s I_N \cos \theta_N$$

$$E_N = k I_{fN} = \sqrt{(V_N + X_s I_N \sin \theta_N)^2 + (X_s I_N \cos \theta_N)^2}$$

$$\therefore I_{fN} = \frac{1}{k} \sqrt{V_N^2 + 2 X_s V_N I_N \sin \theta_N + X_s^2 I_N^2} \text{ [p. u.]} \quad \dots \text{ (答)}$$

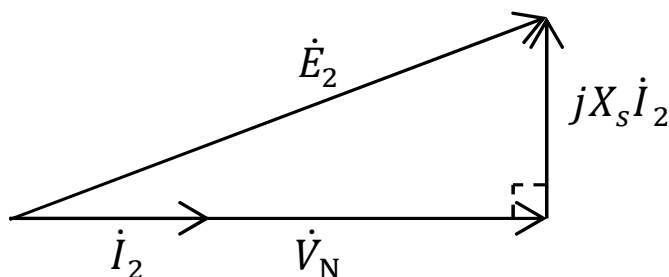
b.

$$\sin \theta_N = \frac{Q_N}{P_N^2 + Q_N^2} = 0.6 \text{ ゆえ,}$$

$$I_{fN} = \frac{1}{k} \sqrt{1^2 + 2 \times 2 \times 1 \times 1 \times 0.8 + 2^2 \times 1^2} = \frac{2.7203}{k} \rightarrow \frac{2.72}{k} \text{ [p. u.]} \quad \dots \text{ (答)}$$

(2)

a.



また, 図より,

$$E_2 = k I_{f2} = \sqrt{V_N^2 + X_s^2 I_2^2}$$

$$\therefore I_{f2} = \frac{1}{k} \sqrt{V_N^2 + X_s^2 I_2^2} \text{ [p. u.]} \quad \dots \text{ (答)}$$

#(1)の a.の結果に $\sin \theta_N = 0$ を代入すると, 上記の式になる。

b.



$I_2 = \frac{P_N}{V_N} = 0.8[\text{p.u.}]$ であるから,

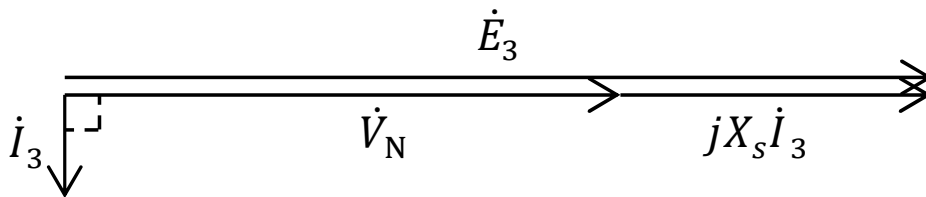
$$I_{f2} = \frac{1}{k} \sqrt{1^2 + 2^2 \times 0.8^2} \doteq \frac{1.8868}{k} \rightarrow \frac{1.89}{k} [\text{p.u.}] \quad \dots (\text{答})$$

また,

$$\frac{I_{f2}}{I_{fN}} \times 100 = \frac{1.8868}{2.7203} \times 100 \doteq 69.356 \rightarrow 69.4[\%] \quad \dots (\text{答})$$

(3)

a.



また,

$$E_3 = kI_{f3} = V_N + X_s I_3$$

$$\therefore I_{f3} = \frac{1}{k} (V_N + X_s I_3) [\text{p.u.}] \quad \dots (\text{答})$$

#(1)の a.の結果に $\sin\theta_N = 1$ を代入すると, 上記の式になる。

b.

$I_3 = \frac{Q_N}{V_N} = 0.6[\text{p.u.}]$ なので,

$$I_{f3} = \frac{1}{k} (1.0 + 2 \times 0.6) = \frac{2.20}{k} [\text{p.u.}] \quad \dots (\text{答})$$

また,



$$\frac{I_{f3}}{I_{fN}} \times 100 = \frac{2.20}{2.720} \times 100 \approx 80.873 \rightarrow 80.9[\%] \quad \dots (\text{答})$$

