

機械

同期機

ベクトル図から各値を求める

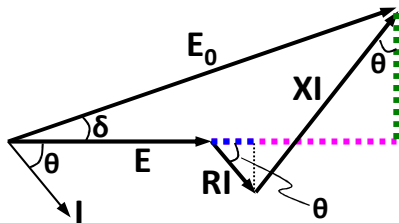
機械のサンプルページ

科目をまたいでリンクしている為、
効率的な勉強が可能です。

POINT 01 同期発電機のベクトル図

参照：電力 送配電線 電圧降下 003

同期発電機が、ある負荷にて、遅れ力率 θ で運転しているときの電機子巻線1相についてのベクトル図を示します。
 XI は、 RI に対して 90° 位相が進みます。



..... $RI \cos \theta$

..... $XI \sin \theta$

..... $XI \cos \theta - RI \sin \theta$

同期発電機の1相あたりのベクトル図

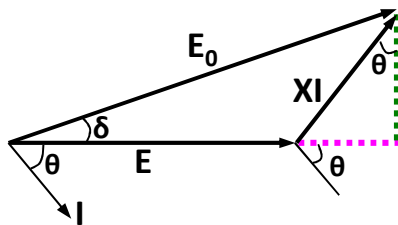
- I : 負荷電流 [A]
- E : 端子電圧(相電圧) [V]
- E_0 : 誘導起電力 [V]
- R : 電機子抵抗 [Ω]
- X : 同期リアクタンス [Ω]
- RI : 電機子巻線抵抗降下 [V]
- XI : 同期リアクタンス降下 [V]
- θ : 力率角 [rad]
- δ : 内部相差角 [rad]

001 3相同期発電機の内部相差角

参照：出力・トルク・回転速度 POINT01

[問] 定格出力 $P_n = 5,000$ [kVA]、定格電圧 $V_n = 6,600$ [V]、定格力率 $\cos\theta = 0.8$ (遅れ)、同期リアクタンス $X = 7.26$ [Ω] の非突極3相同期発電機の定格負荷時の内部相差角(負荷角) δ [rad] の値を求めて下さい。
ただし、電機子抵抗は無視します。

[問題文図示] ※POINT01 の電機子抵抗 R を除いたベクトル図になります。



..... $XI \cos \theta$

..... $XI \sin \theta$

三相同期発電機の1相あたりのベクトル図

- I : 負荷電流 [A]
- E : 端子電圧(相電圧) [V]
- E_0 : 誘導起電力 [V]
- X : 同期リアクタンス [Ω]
- XI : 同期リアクタンス降下 [V]
- θ : 力率角 [rad]
- δ : 内部相差角 [rad]

[解]

$$\text{負荷電流 } I = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times V_n} = \frac{5,000 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 6,600} \cong 437.4 \text{ [A]} \dots \textcircled{1} \quad E = \frac{V_n}{\sqrt{3}} \dots \textcircled{2}$$

ベクトル図 及び ①②から、内部相差角 δ を求めます。

$$\delta = \tan^{-1} \left(\frac{XI \cos \theta}{E + XI \sin \theta} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{7.26 \times 437.4 \times 0.8}{\frac{6,600}{\sqrt{3}} + 7.26 \times 437.4 \times 0.6} \right) \cong \tan^{-1} 0.44 \text{ [rad]}$$