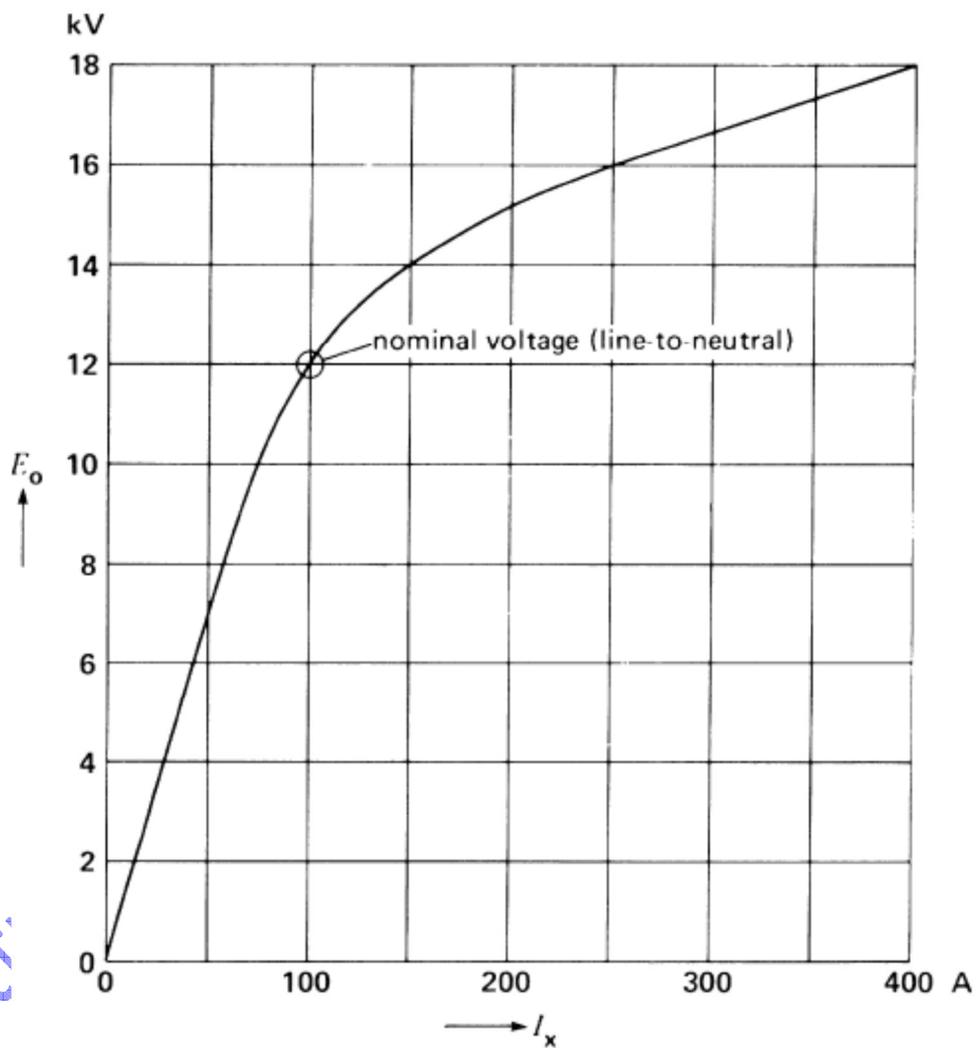


Chapitre 5 : machine synchrone

Exercice 6

Un alternateur triphasé de 36 MVA, 20,8 kV a une réactance synchrone de 9Ω et un courant nominal de 1 kA.

La courbe de saturation à vide donnant la relation entre E_o et I_x est donnée à la Figure.



Chapitre 5 : machine synchrone

Si l'excitation est réglée de manière à ce que la tension aux bornes reste fixée à 21 kV, calculer le courant d'excitation nécessaire et tracez le diagramme de phaseur dans les conditions suivantes:

- Sans charge
- Charge résistive de 36 MW
- Charge capacitive de 12 Mvar

Solution

Nous allons immédiatement simplifier le circuit pour ne montrer qu'une phase. La tension entre la ligne et le neutre dans tous les cas est fixée à

$$V = \frac{20.8}{\sqrt{3}} = 12 \text{ kV}$$

À vide, il n'y a pas de chute de tension dans la réactance synchrone; par conséquent,

$$E_0 = V = 12 \text{ kV}$$

Le courant excitant est : $I_x = 100 \text{ A}$

Avec une charge résistive de 36 MW:

Pour une phase :

$$P = \frac{36}{3} = 12 \text{ MW}$$

Le courant de ligne à pleine charge est :

$$I = \frac{P}{V} = 1000 \text{ A}$$

Le courant est en phase avec la tension aux bornes.

Chapitre 5 : machine synchrone

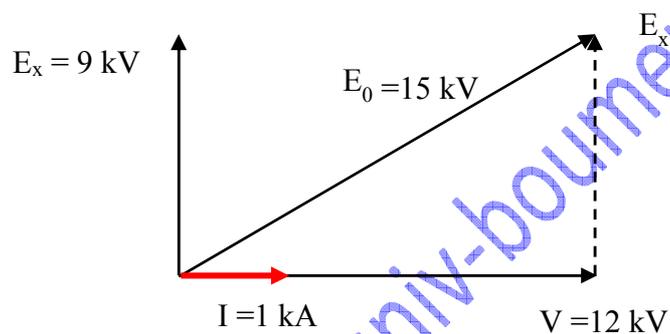
La tension aux bornes de X_s est :

$$E_x = j X_s I = 9 \angle 90^\circ \text{ kV}$$

Cette tension est en avance de 90° sur le courant I .

La tension E_0 générée par I_x est égale à la somme de phaseur de E et E_x .

En se référant au diagramme de phaseur, sa valeur est donnée par



$$E_0 = \sqrt{V^2 + E_x^2} = 15 \text{ kV}$$

Le courant excitant est : $I_x = 200 \text{ A}$

Avec une charge capacitive de 12 Mvar :

Pour une phase :

$$Q = \frac{12}{3} = 12 \text{ MVAR}$$

Le courant de ligne à pleine charge est :

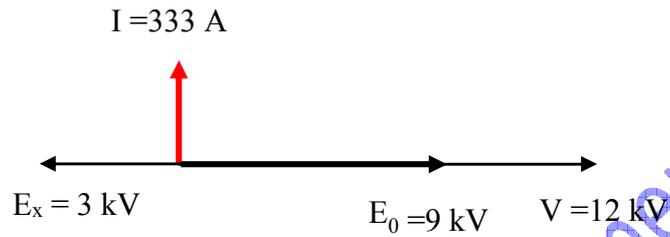
$$I = \frac{Q}{V} = 333 \text{ A}$$

Le courant est en phase avec la tension aux bornes.

Chapitre 5 : machine synchrone

La tension aux bornes de X_s est :

$$E_x = -j X_s I = 3 \angle -90^\circ \text{ kV}$$



$$E_0 = V + E_x = 12 + (-3) = 9$$

Le courant excitant correspondant est : $I_x = 70 \text{ A}$