

2.7 Exercices corrigés

2.7.1 Exercice 1

Une installation comporte deux moteurs à induction triphasés branchés sous tension de ligne 208V, 50Hz :

- un moteur M1 couplé en étoile, puissance utile 4kW, rendement 0.8, facteur de puissance 0.82 ;
 - un moteur M2 couplé en triangle, puissance utile 10kW, rendement 0.83, facteur de puissance 0.85.
1. Calculer le courant de ligne total absorbé par les deux moteurs et le facteur de puissance global de l'installation.
 2. L'impédance équivalente qui peut remplacer ces deux moteurs.

Corrigé de l'exercice 1

1. Calcul du courant de ligne total absorbé par les deux moteurs et le facteur de puissance global de l'installation.

Pour le moteur M1 on a :

- $P_{u1} = 4000 \text{ W}$
- $\cos \varphi_1 = 0.82$
- $\eta_1 = 0.8$

Le moteur M1 étant branché en étoile la puissance active est :

$$P_1 = \frac{P_{u1}}{\eta_1} = 5000 \text{ W}$$

D'autre part on a :

$$P_1 = \sqrt{3} U I_1 \cos \varphi_1$$

D'où :

$$I_1 = \frac{P_1}{\sqrt{3} \cos \varphi_1} = 16.92 \text{ A}$$

La puissance réactive consommée par le moteur M1 est :

$$Q_1 = \sqrt{3} U I_1 \sin \varphi_1 = 3488.96 \text{ VAR}$$

De même pour le moteur M2

- $P_{u2} = 10000 \text{ W}$
- $\cos \varphi_2 = 0.85$
- $\eta_2 = 0.83$

la puissance active consommée par moteur M2 est :

$$P_2 = \frac{P_{u2}}{\eta_2} = 12048.19 \text{ W}$$

D'autre part on a :

$$P_2 = \sqrt{3} U I_2 \cos \varphi_2$$

D'où :

$$I_2 = \frac{P_2}{\sqrt{3} \cos \varphi_2} = 39.34 \text{ A}$$

La puissance réactive consommée par le moteur M2 est :

$$Q_2 = \sqrt{3} U I_2 \sin \varphi_2 = 7466.79 \text{ VAR}$$

Calcul de la puissance apparente totale :

$$P_t = P_1 + P_2 = 17048.19 \text{ W}$$

$$Q_t = Q_1 + Q_2 = 10955.75 \text{ VAR}$$

D'où :

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = 20264.97 \text{ VA}$$

D'autre part, on a :

$$S_t = \sqrt{3} U I_t \Rightarrow I_t = \frac{S_t}{\sqrt{3} U} = 56.2499 \text{ A}$$

Le facteur de puissance est :

$$\cos \varphi_t = \frac{P_t}{S_t} = 0.84$$

2. L'impédance équivalente qui peut remplacer ces deux moteurs.

$$S_t = \sqrt{3} U I_t = \sqrt{3} (Z_t I_t) I_t = \sqrt{3} Z_t I_t^2 \Rightarrow Z_t = 3.7 \Omega$$

<http://ch-rahmoune.univ-boumerdes.dz/>