Interro sur le triphasé

1) Un moteur triphasé de 45 kW (puissance mécanique) absorbe une puissance de 50 kW d'une ligne triphasé à 600 V. Sachant que le courant dans chaque ligne est de 60 A, calculer le facteur de puissance du moteur.

2) Un moteur tire un courant de 462 A d'une ligne triphasée à 4 kV, le $\cos\varphi$ du moteur est de 0,85. Un banc de condos de 900 kvar est installé aux bornes du moteur pour améliorer le $\cos\varphi$. Calculer le courant tiré de la ligne par l'ensemble.

3) pour l'exercice précédent, calculer la capa de chacun des 3 condos montés en triangle que l'on doit rajouter pour relever encore le FP à 98%.

1)

$P_{méc} = 45\ kW$

$P_m = 50\ kW$

$U_L = 600V$

$I_L = 60\ A$

$$S_m = U_L \cdot I_L \cdot \sqrt{3} = 62{,}4\ [kVA]$$

$$\Rightarrow fp_m = \cos\varphi_m = \frac{P_m}{S_m} = \frac{50\ [kW]}{62{,}4\ [kVA]} = 80\%$$

Ex 2

Un moteur de 5000 hp tire un courant de 462 A d'une ligne triphasée à 4000 V (figure 26-15). Le facteur de puissance du moteur est de 85%. Un banc de condensateurs de 900 kvar est installé aux bornes du moteur pour améliorer le facteur de puissance de la ligne. Calculer:

a) la puissance active absorbée par le moteur;

b) la puissance réactive absorbée par le moteur;

c) la puissance réactive fournie par la ligne;

d) le courant tiré de la ligne;

e) tracer le diagramme vectoriel pour une phase.

Solution:

a) La puissance apparente absorbée par le moteur est:

$$S_m = EI\sqrt{3} = 4000 \times 462 \times \sqrt{3}$$
$$= 3200 \text{ kVA}$$

La puissance active absorbée par le moteur est:

$$P_m = S \times FP = 3200 \times 0{,}85 = 2720 \text{ kW}$$

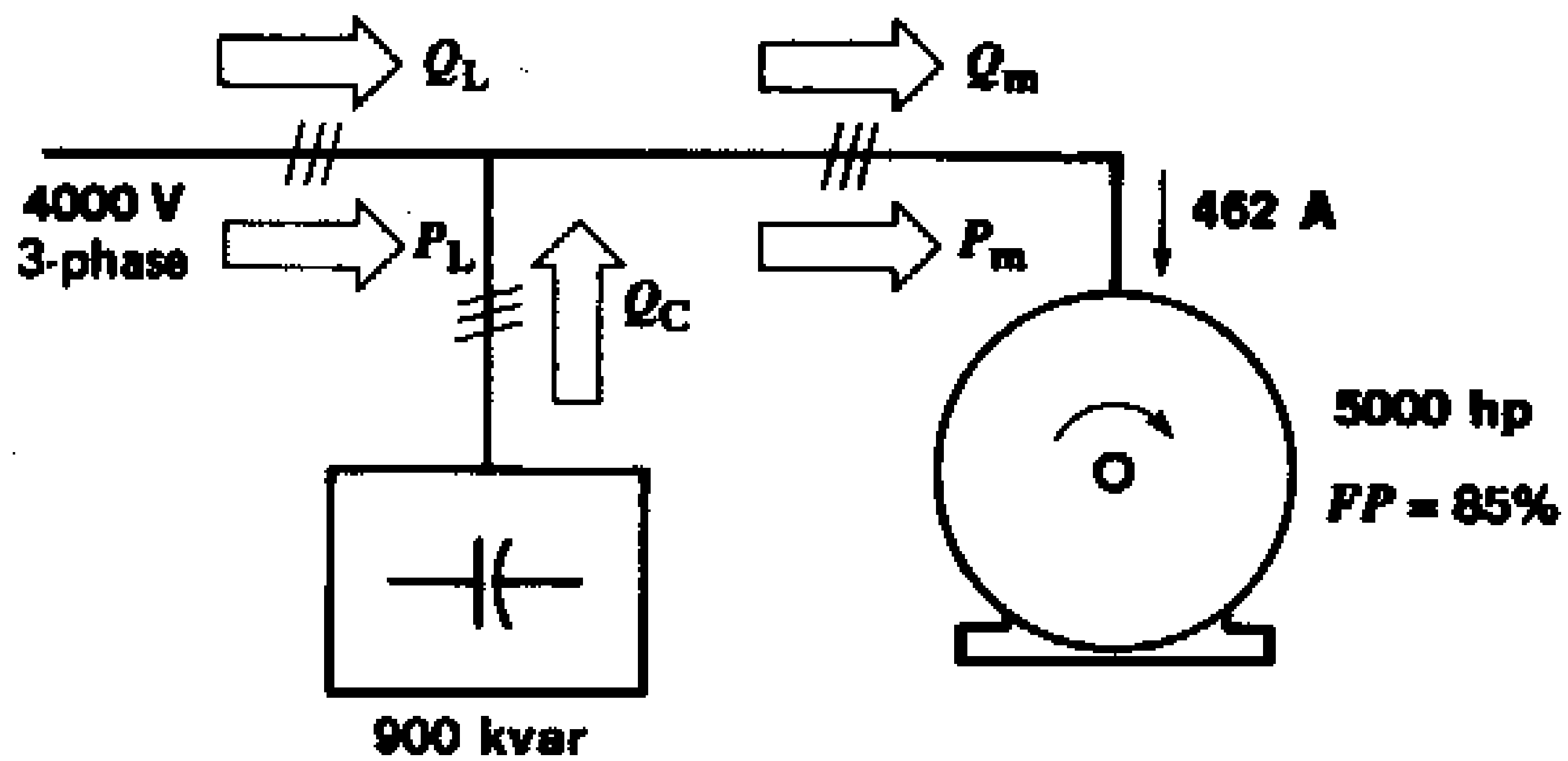

Figure 26-15
Charge composée d'un gros moteur et d'un condensateur pour améliorer le facteur de puissance de la ligne (voir exemple 26-9).

b) La puissance réactive absorbée par le moteur est:

$$Q_m = \sqrt{S_m^2 - P_m^2} = \sqrt{3200^2 - 2720^2}$$
$$= 1686 \text{ kvar}$$

c) La puissance réactive fournie par la ligne est la différence entre Q_m et la puissance réactive Q_C fournie par le banc de condensateurs.

$$Q_L = Q_m - Q_C = 1686 - 900 = 786 \text{ kvar}$$

d) La puissance active fournie par la ligne est la même que celle absorbée par le moteur, soit:

$$P_L = 2720 \text{ kW}$$

La puissance apparente fournie par la ligne est:

$$S_L = \sqrt{P_L^2 + Q_L^2} = \sqrt{2720^2 + 786^2}$$
$$= 2831 \text{ kVA}$$

Le courant tiré de la ligne est:

$$I_L = \frac{S_L}{E_L\sqrt{3}} = \frac{2831\,000}{4000\sqrt{3}} = 409 \text{ A}$$

3) le fp actuel vaut

$$fp_L = \frac{P_L}{S_L} = \frac{2720 \text{ kW}}{2831 \text{ kVA}} = 96\%$$

$$\Rightarrow \quad \varphi_L = \arccos(0{,}96) = 16^\circ$$

or en ajoutant des condos pour arriver à 98% on aura un nouvel angle φ_2

$$C = \frac{P_L(\tan\varphi_L - \tan\varphi_2)}{3\omega U_L^2}$$

voir résolution exercice 18.17

$$= \frac{2{,}720 \text{ kW}\,[\tan(16^\circ) - \tan(11^\circ)]}{3.2\pi.50.(4 \text{ kV})^2}$$

$$= \frac{2720 \text{ kW}\,[0{,}286 - 0{,}194]}{1{,}5 \,.\, 10^{10}}$$

$$= \frac{252, \text{ kW}}{1{,}5 . 10^{10}}$$

$$= 1{,}68\ 10^{-5}$$

$$\boxed{C = 17\,\mu F}$$