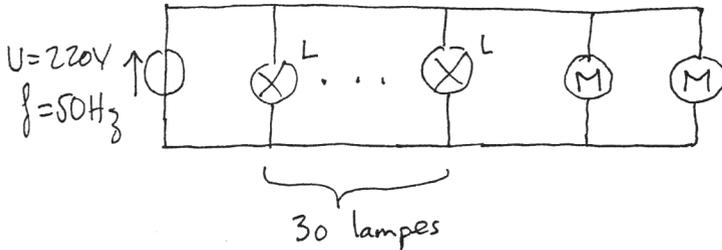


Relèvement du facteur de puissance d'une installation

Une installation électrique est alimentée sous une tension efficace $U = 220 \text{ V}$, la fréquence est $f = 50 \text{ Hz}$. Elle comporte 30 lampes absorbant chacune une puissance $P_L = 100 \text{ W}$ et deux moteurs électriques absorbant chacun une puissance $P_M = 2 \text{ kW}$, leur facteur de puissance étant de 0,7. Ces différents appareils fonctionnent simultanément (ils sont évidemment tous montés en parallèle).

1. Calculer la puissance moyenne P consommée par l'installation.
2. Quel est le facteur de puissance $\cos\varphi$ de l'installation?
3. Quelle est l'intensité efficace I du courant dans un fil de ligne?
4. Quelle est la capacité du condensateur à placer en parallèle avec l'installation pour relever le facteur de puissance à 0,93? On pourra commencer par calculer l'intensité efficace I' du nouveau courant dans un fil de ligne.

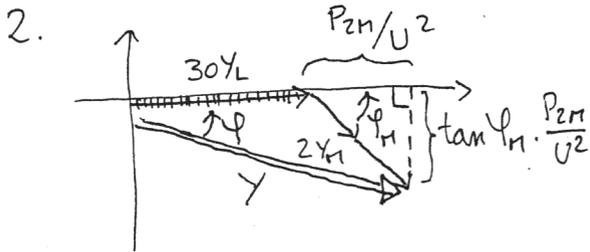
Relèvement du facteur de puissance d'une installation



$$P_L = 100 \text{ W} \quad \left\{ \begin{array}{l} P_M = 2000 \text{ W} \\ \cos\varphi_M = 0,7 ; \varphi_M = 45,6^\circ \end{array} \right.$$

$$1. \quad P = \sum_i P_i = 30 P_L + 2 P_M$$

$$P = 7 \text{ kW}$$



$$Y = 30 Y_L + 2 Y_M$$

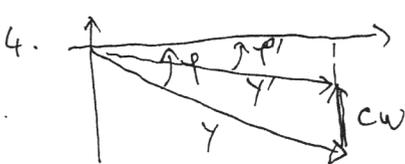
$$P = \text{Re}(Y) U^2 \quad P_{2m} = \text{Re}(Y_{2m}) U^2$$

$$\tan\varphi = \frac{\tan\varphi_M \frac{P_{2m}}{U^2}}{P/U^2}$$

$$\boxed{\tan\varphi = \frac{2 P_M}{P} \tan\varphi_M}$$

AN: $\cos\varphi = 0,854$

$$3. \quad P = U I \cos\varphi \quad I = \frac{P}{U \cos\varphi} = 36,8 \text{ A}$$



$$\tan\varphi' = \frac{\tan\varphi_M \frac{P_{2m}}{U^2} - cw}{P/U^2} \quad \tan\varphi = \frac{\tan\varphi_M \frac{P_{2m}}{U^2}}{P/U^2}$$

$$\tan\varphi' = \tan\varphi - \frac{2\pi f C U^2}{P}$$

$$\boxed{C = \frac{P}{2\pi f U^2} (\tan\varphi - \tan\varphi')}$$

AN $C = 86,3 \mu\text{F}$

ou $I' = \frac{P'}{U \cos\varphi'}$

$$I' = 34,2 \text{ A}$$

$$P' = P$$

$$U = Z_c I_c$$

$$\sin\varphi' = \frac{x}{I'}$$

$$I_c = cw U \sin\varphi = \frac{xc + cwU}{I}$$



$$C = \frac{1}{2\pi f U} (\sin\varphi I - \sin\varphi' I')$$

$$\sin\varphi I = \sin\varphi' I' + cwU$$