

TP03 : Mesure de Puissance en Triphasé (Partie II)

I- Rappel théorique
I- 1- Méthodes de mesure de puissances en triphasé
I- 1- 1 Méthode des deux wattmètres

Cette méthode de mesure est utilisée pour les systèmes triphasés sans neutre. Elle permet la mesure des puissances active et réactive. Le montage correspondant à la méthode est le suivant :

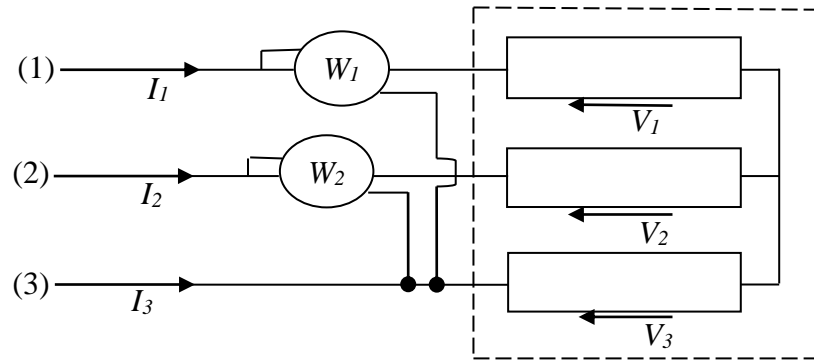


Figure. 1

- La bobine courant du 1^{ère} wattmètre est branchée sur la ligne(1), elle est donc traversée par le courant I_1 . La bobine tension du même wattmètre est branchée entre les lignes (1) et (3), elle mesure donc la tension composée $U_{13} = V_1 - V_3$. L'indication du 1^{ère} wattmètre est donc :

$$W_1 = (U_{13}I_1)_{moy} = UI \cos\left(\varphi - \frac{\pi}{6}\right) = UI \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \cos(\varphi) + \frac{1}{2} \sin(\varphi) \right)$$

- La bobine courant du 2^{ème} wattmètre est branchée sur la ligne(2), elle est donc traversée par le courant I_2 . La bobine tension du même wattmètre est branchée entre les lignes (2) et (3), elle mesure donc la tension composée $U_{23} = V_2 - V_3$. L'indication du 2^{ème} wattmètre est donc :

$$W_2 = (U_{23}I_2)_{moy} = UI \cos\left(\varphi + \frac{\pi}{6}\right) = UI \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \cos(\varphi) - \frac{1}{2} \sin(\varphi) \right)$$

On montre que la puissance active totale de ce système triphasé est la somme des indications des deux wattmètres :

$$P = W_1 + W_2 = \sqrt{3} UI \cos(\varphi)$$

De même pour la puissance réactive on à :

$$W_1 - W_2 = U I \sin(\varphi) = \frac{Q}{\sqrt{3}}$$

Donc : $Q = \sqrt{3}(W_1 - W_2)$

I- 1- 2 Méthode de Boucherot

Elle permet seulement de mesurer la puissance réactive. Le montage correspondant à la méthode est le suivant :

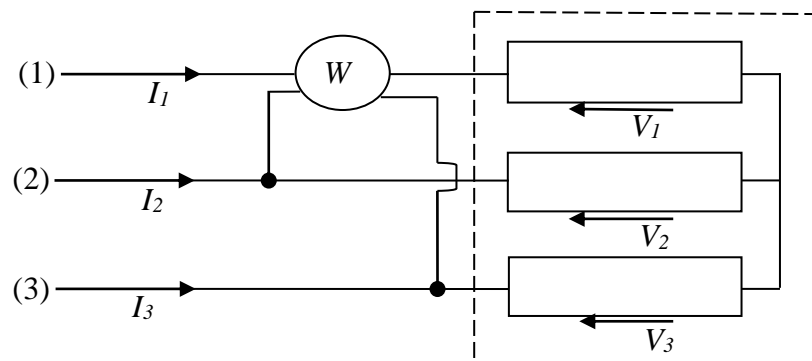


Figure.2

La bobine courant du wattmètre est traversé par le courant I_1 . La bobine tension du même wattmètre est branchée entre les lignes (2) et (3), elle mesure donc la tension composée $U_{23} = V_2 - V_3$.

L'indication du wattmètre est donc :

$$W = (U_{23}I_1)_{moy} = U I \cos\left(\varphi - \frac{\pi}{2}\right) =$$

$$U I \sin(\varphi) = \frac{Q}{\sqrt{3}}$$

Donc la puissance réactive mesurée est : $Q = \sqrt{3} W$

Remarque : Les résultats de ces méthodes sont valables pour les récepteurs couplés en étoile ou en triangle.

II- Partie Pratique

II- 1 But de la manipulation

Apprendre la mesure de la puissance pour des circuits triphasés et déterminer les puissances actives, réactives et apparentes ainsi que le facteur de puissance pour les charges étudiées.

II- 1. 1. Charge inductive

a. Réaliser le montage suivant :

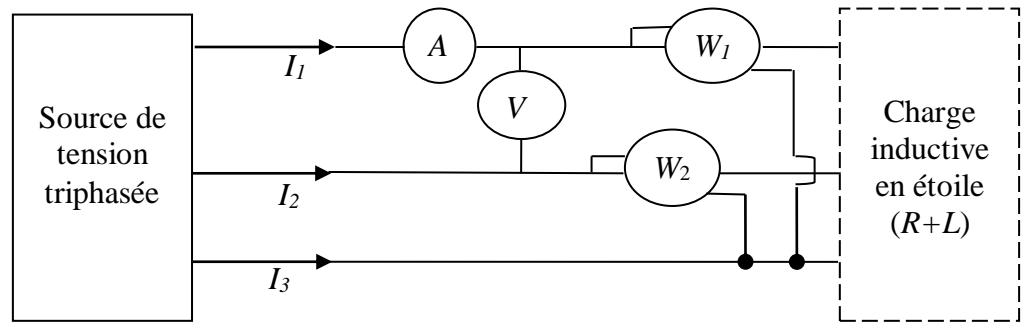


Figure.3

b. Complétez le tableau suivant :

Différentes charges R, L	Valeurs à mesurer				Valeurs à calculer			
	$U (V)$	$I (A)$	W_1	W_2	$P (w)$	$Q (VAR)$	$S (VA)$	$\cos(\varphi)$

c. Expliquer l'effet de la variation de la charge inductive sur le courant, les différentes puissances ainsi que le facteur de puissance.

II. 1. 2. Charge capacitive

a. Réaliser le montage suivant :

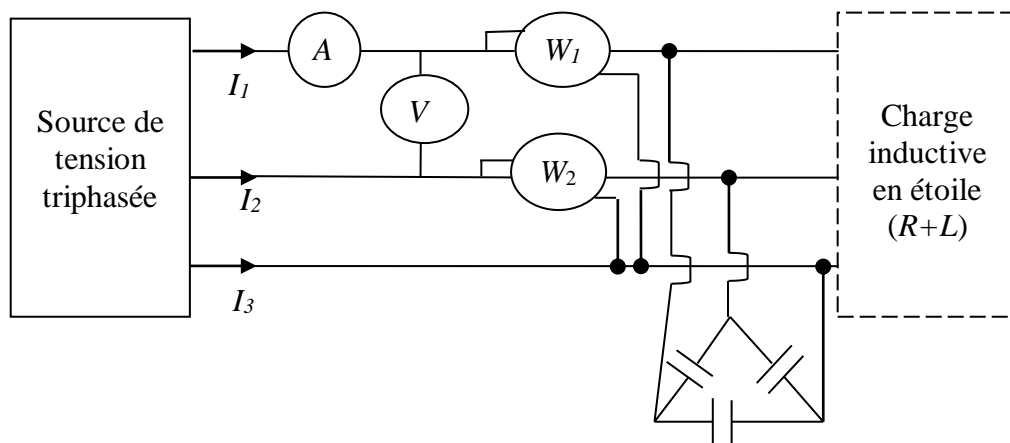


Figure. 4

- b. Pour une charge R, L donnée, complétez le tableau suivant en variant la charge C

Différentes Valeurs pour C	Valeurs à mesurer				Valeurs à calculer			
	$U (V)$	$I (A)$	W_1	W_2	$P (w)$	Q (VAR)	S (VA)	$\cos(\varphi)$

- c. Expliquer l'effet de la variation de la capacité sur le courant, les différentes puissances ainsi que le facteur de puissance.
d. Quelle est l'intérêt d'associer des condensateurs avec une charge inductive.