

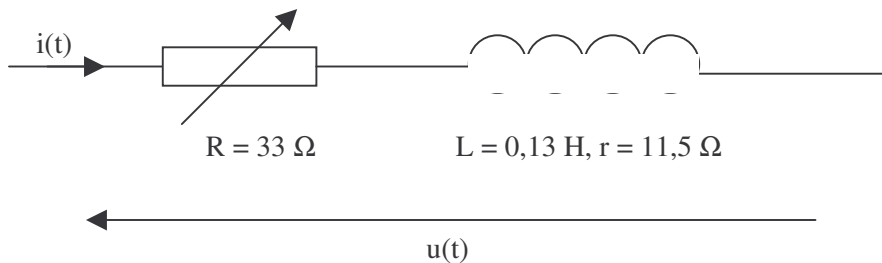
T.P. numéro 9 : Mesures de puissances en régime sinusoïdal monophasé.

Buts du TP : le but de ce TP est de mesurer les différentes puissances dissipées dans un circuit linéaire en régime sinusoïdal.

I – Mesures de puissance en régime sinusoïdal .

On utilise un alternostat abaisseur de tension, suivi d'un transfo monophasé 220 V/24 V comme source de tension.

La charge est constituée du groupement en série d'une bobine de valeur $L = 0,13 \text{ H}$ et du rhéostat de valeur $R = 33 \Omega$. La bobine possède une résistance de $r = 11,5 \Omega$, ce qui fait que le dipôle peut se mettre sous la forme de la figure ci-dessous :



Exprimer l'impédance Z de l'ensemble, en fonction de R , r , L , et ω et la mettre sous forme $[| | ; \arg]$. Calculer les valeurs précédentes si $R = 33 \Omega$.

On veut que, lorsque la valeur efficace de $u(t)$ est de 48 V, la valeur efficace du courant soit de $I = 1 \text{ A}$: donner alors la valeur de R correspondante.

Exprimer le facteur de puissance k en fonction de L , R , r et ω et calculer-le pour la valeur de R précédemment calculée.

Manipulations : Mesurer la valeur réelle de l'inductance de la bobine $L = ?$.

Placer les appareils de mesure corrects pour mesurer P , I et U aux bornes de Z .

Alternostat à 0, placer le curseur de R au maximum.

Changer le secondaire du transfo d'isolement pour obtenir 220 V/48 V au secondaire et augmenter l'alternostat jusqu'à obtenir $U = 48 \text{ V}$ au secondaire.

Bouger le curseur de R pour obtenir un courant efficace de $I = 1 \text{ A}$. **Ne plus toucher au curseur du rhéostat.**

Mesurer alors P , Q , S , k , U et I pour I variant de 1 A à 0. (5 ou 6 valeurs) en diminuant l'alternostat.

Comparer la valeur de k mesurée à la valeur théorique.

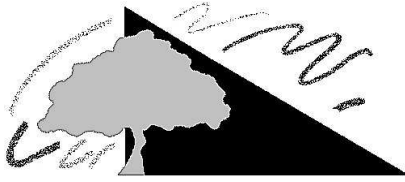
3) **relèvement du facteur de puissance** : on veut relever k avec un condensateur de $C = 15 \mu\text{F}$.

Donner les nouvelles valeurs de P' et de Q' si on place le condensateur C en parallèle sur l'installation, pour $U = 48 \text{ V}$.

En déduire la nouvelle valeur du facteur de puissance k' . Que vaut alors le nouveau courant appelé I' ?

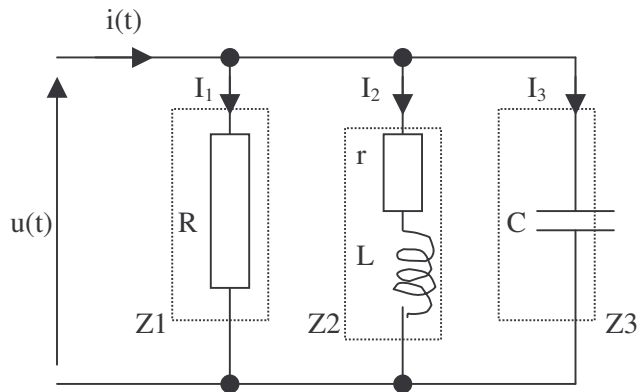
Est-il supérieur ou inférieur à I ?

Mettre ce condensateur et mesurer alors P' , Q' , S' , k' , U et I' et conclure.



II – Vérification du théorème de Boucherot.

On considère le montage suivant :



R : rhéostat de valeur maximale $R = 33 \Omega$ que l'on placera au maximum.

(L, r) = (0,13 H, 11,5 Ω) : bobine variable de 0,13 H à 1,1 H.

C : boîte de condensateurs de valeur $C = 15 \mu\text{F}$.

$u(t)$ est la tension sinusoïdale prise à la sortie du transformateur 220/48 V.

On imposera une tension $u(t)$ de valeur efficace : $U = 48 \text{ V}$.

Calculer les modules et arguments de Z_1 , Z_2 et Z_3 .

En déduire les valeurs efficaces des courants I_1 , I_2 et I_3 .

Calculer les valeurs des différentes puissances actives et réactives absorbées par chaque dipôle.

(On appellera P_1 et Q_1 la puissance active et réactive absorbée par le rhéostat, P_2 et Q_2 la puissance active et réactive absorbée par la bobine, P_3 et Q_3 la puissance active et réactive absorbée par le condensateur C.)

Calculer les puissances apparentes S_1 , S_2 et S_3 des trois dipôles.

En utilisant le théorème de Boucherot, calculer les puissances active et réactive P et Q du groupement constitué des trois dipôles.

En déduire :

- la puissance apparente du groupement. A-t-on $S = S_1 + S_2 + S_3$?
- le facteur de puissance du groupement.
- la valeur efficace du courant total $i(t)$ appelé. A-t-on $I = I_1 + I_2 + I_3$?

Manipulations : alternostat à 0, effectuer le montage. Bouger le curseur de l'alternostat jusqu'à obtenir $U = 48 \text{ V}$ au secondaire du transfo 220/48 V.

Mesurer I_1 et P_1 , Q_1 et S_1 . Comparer aux valeurs théoriques.

Faire de même avec I_2 , P_2 , Q_2 et S_2 , puis avec I_3 , P_3 , Q_3 et S_3 .

Faire le schéma du montage pour mesurer P. Mesurer I, P, Q et S.

Le théorème de Boucherot est-il satisfait ?

Donner la valeur mesurée du facteur de puissance du groupement et comparer à la valeur théorique.