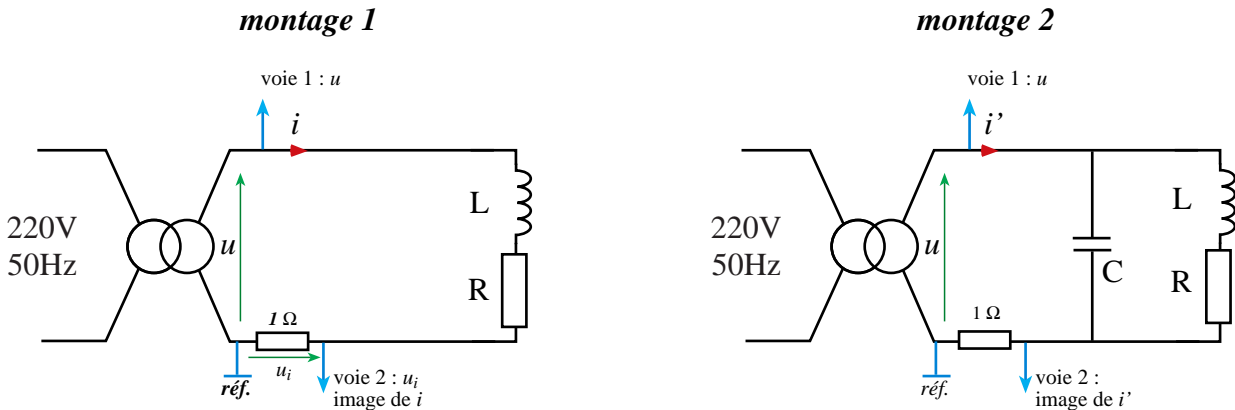


Objectifs : vérifier expérimentalement la méthode de relèvement du facteur de puissance.

Schémas :



1. Remarques :

- La charge dont on veut modifier le facteur de puissance est composée d'une bobine d'inductance L, en série avec une résistance R.
- Le transformateur permet de travailler à 12V au lieu de 220V.

2. Préparatif

Mesure du courant

Donner l'expression de la loi d'ohms aux bornes de la résistance r de 1 Ω : _____

Quel va être l'intérêt de cette résistance dans le montage : _____

Pourquoi avoir choisi une si faible valeur pour r ? _____

3. Manipulations :

3.1. Montage 1

- Mesurer le déphasage à l'oscilloscope ; $dt =$; $\varphi =$
- En déduire le facteur de puissance $\cos\varphi$; $\cos\varphi =$
- Mesurer à l'oscilloscope U_{\max} et $U_{R\max}$; $U_{\max} =$; $U_{R\max} =$
- Calculer U et I ($I = U_R/R$) ; $U =$; $I =$
- Calculer la puissance P. $P =$

3.2. Relèvement du facteur de puissance

Calculer le nouveau facteur de puissance si l'on rajoute au montage un condensateur de capacité 10μF.

$$C = \frac{P(\tan\varphi - \tan\varphi')}{\omega U^2} \qquad \cos\varphi' =$$

- Matériel :
- bobine de lissage L = 100 mH
 - Résistance 5W, 56 Ω
 - transformateur 230/12V
 - C = 10 μF
 - 1 oscilloscope
 - des cordons
 - 1 plaque de montage

Choix des composants

Choisir L et R pour avoir $\cos\varphi \approx 0,75$

$$\tan\varphi = \frac{L\omega}{R_{tot}}$$

Autre montage possible: L = 0,3 H ; R = 100 Ω

3.3. Montage 2

- Rajouter le condensateur à la charge ;
- Mesurer le déphasage à l'oscilloscope ; $dt' =$; $\varphi' =$
- En déduire le facteur de puissance $\cos\varphi'$; $\cos\varphi' =$
- Mesurer à l'oscilloscope U_{\max} et $U_{r\max}$; $U_{\max} =$; $U_{r\max} =$
- Calculer U et I' ($I' = U_r/r$) ; $U =$; $I' =$
- Calculer la puissance P' . $P' =$
- Observer à l'oscilloscope l'effet du condensateur sur le courant.

3.4. Conclure

Exemple de résultats :

D'après les valeurs des composants :

$$tg\varphi = \frac{L\omega}{R} \approx \frac{0,3 \times 314}{100} = 0,942$$

donc $\varphi = 43,3^\circ$

et $\cos\varphi \approx 0,73$

Mesures :

$U = 26 \text{ V}$

$I = 164 \text{ mA}$

$\varphi = 40,5^\circ$

$\cos\varphi = 0,76$

$P = U.I.\cos\varphi = 3,07 \text{ W}$

On veut passer à $\cos\varphi = 0,85$

$$C = \frac{P(tg\varphi - tg\varphi')}{\omega U^2} = 5 \mu\text{F}$$

Résultats :

$U = 26 \text{ V}$

$I' = 140 \text{ mA}$

$\varphi' = 32^\circ$

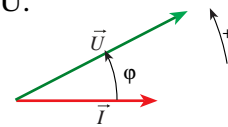
$\cos\varphi' = 0,848$

$P = 3,09 \text{ W}$

Mesure du déphasage à l'oscilloscope :

Déphasage en représentation de Fresnel

φ est l'angle allant de \vec{I} vers \vec{U} .



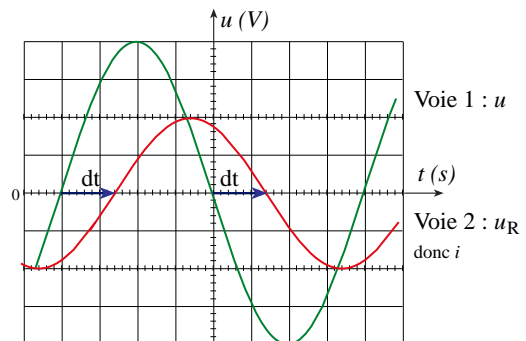
Déphasage à l'oscilloscope

Il faut mesurer l'intervalle de temps dt allant de u vers i (u_R) et le convertir en angle par une règle de 3.

$$\frac{T}{dt} \quad \left| \quad \frac{360^\circ}{\varphi} \right. \quad \text{soit} \quad \varphi = \frac{360 \cdot dt}{T}$$

Remarques :

- Le déphasage se mesure à l'oscilloscope de u vers i .
- Il faut choisir dt entre deux fronts montants ou deux fronts descendants.
- Les deux signaux doivent être parfaitement centrés sur l'origine.



Exemple: $dt = 1,4 \text{ div} \times 0,5 \text{ ms} / \text{div} = 0,7 \text{ ms}$

$T = 8 \times 0,5 = 4 \text{ ms}$

$\varphi = 2\pi \frac{dt}{T} = 2\pi \frac{0,7}{4} = 1,1 \text{ rad} \text{ ou } 63^\circ$