

Laboratoire no. 2

CIRCUITS MONOPHASÉS - MESURE DE PUISSANCE

1. Objectifs

- Étudier les circuits monophasés.
- Apprendre à mesurer les puissances dans un circuit monophasé.
- Étudier la résonance dans un circuit monophasé.
- Étudier la compensation du facteur de puissance d'un circuit monophasé

2. Description des travaux

2.1 Circuits monophasés

Expérience

Réaliser le montage suivant avec

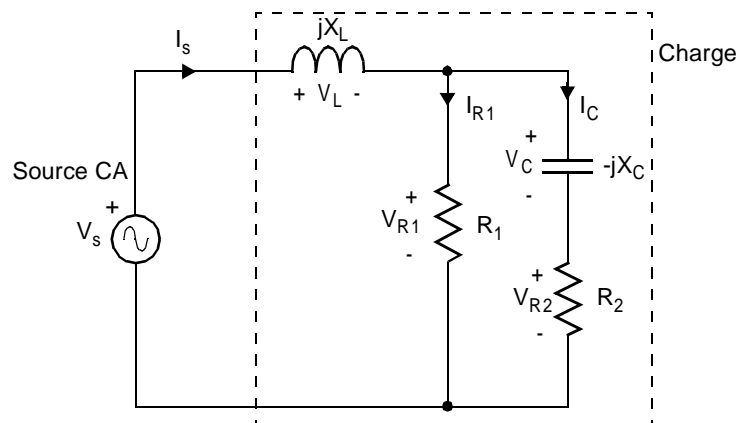
$$R_1 = 30 \, \Omega$$

$$R_2 = 15 \, \Omega$$

$$X_L = 20 \, \Omega$$

$$X_C = 40 \, \Omega.$$

V_s est une source CA 120 V / 60 Hz.



- Mesurer la tension V_s de la source et le courant I_s débité par la source. Mesurer le déphasage entre V_s et I_s .
- Mesurer les tensions et les courants dans les éléments du circuit.
- Mesurer le déphasage entre
 - la tension V_L et la source V_s .
 - la tension V_{R1} et la source V_s .
- Utilisant les *valeurs mesurées*, tracer un diagramme vectoriel illustrant les relations entre les tensions et les courants du circuit.

Calcul théorique

- Calculer théoriquement les quantités demandées dans la partie "Expérience" (les tensions, les courants, et les déphasages) et comparer les résultats expérimentaux avec les résultats théoriques.

2.2 Mesure de puissance

Expérience

On utilise le même montage que l'expérience précédente.

- Utilisant un wattmètre, mesurer la puissance active totale absorbée par la charge.
- Utilisant les *valeurs mesurées* en 2.1, calculer la puissance apparente totale de la charge. Déduire la puissance réactive de la charge.
- Tracer un diagramme vectoriel pour illustrer les relations entre la puissance apparente S , la puissance active P , et la puissance réactive Q du circuit.

Calcul théorique

- Calculer théoriquement les quantités demandées dans la partie "Expérience" (les puissances et la lecture du wattmètre) et comparer les résultats expérimentaux avec les résultats théoriques.

2.3 Résonance

2.3.1 Résonance série

Expérience

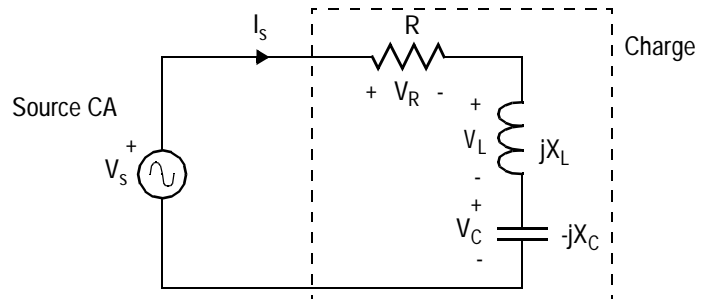
Réaliser le montage suivant avec

$$R = 24 \, \Omega$$

$$X_L = 60 \, \Omega$$

$$X_C = 60 \, \Omega.$$

V_s est une source CA 48 V / 60 Hz.



- Mesurer les tensions aux bornes des éléments R, L, C et le courant I_s .
- À l'aide d'un wattmètre, mesurer la puissance active fournie par la source.
- À l'aide de l'oscilloscope, mesurer le déphasage entre la tension V_s de la source et le courant I_s .
- À partir des *valeurs mesurées*, calculer la puissance réactive dans L et dans C, la puissance active dans R, et le facteur de résonance Q du circuit.

Calcul théorique

- Calculer théoriquement les quantités demandées dans la partie "Expérience" (les tensions, les courants, les puissances et le facteur de résonance) et comparer les résultats expérimentaux avec les résultats théoriques.

2.3.2 Résonance série-parallèle

Expérience

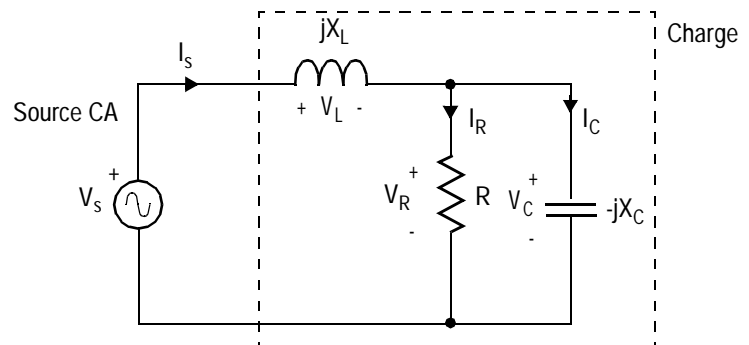
Réaliser le montage suivant avec

$$R = 60 \, \Omega$$

$$X_L = 24 \, \Omega$$

$$X_C = 30 \, \Omega.$$

V_s est une source CA 60 V / 60 Hz.



- Mesurer les tensions et les courants dans les éléments R, L, C.
- À l'aide d'un wattmètre, mesurer la puissance active fournie par la source.
- À l'aide de l'oscilloscope, mesurer le déphasage entre la tension V_s et le courant I_s .
- À partir des *valeurs mesurées*, calculer la puissance réactive dans L et dans C, la puissance active dans R, et le facteur de résonance Q du circuit.

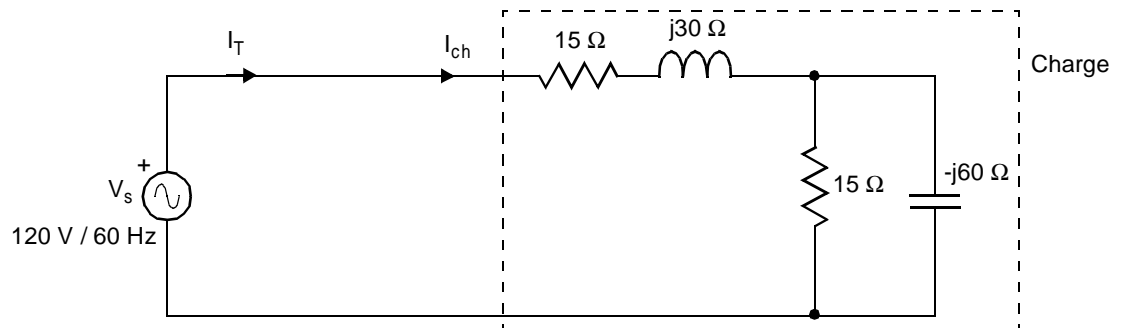
Calcul théorique

- Calculer théoriquement les quantités demandées dans la partie "Expérience" (les tensions, les courants, les puissances et le facteur de résonance) et comparer les résultats expérimentaux avec les résultats théoriques.

2.4 Compensation du facteur de puissance d'une charge monophasée

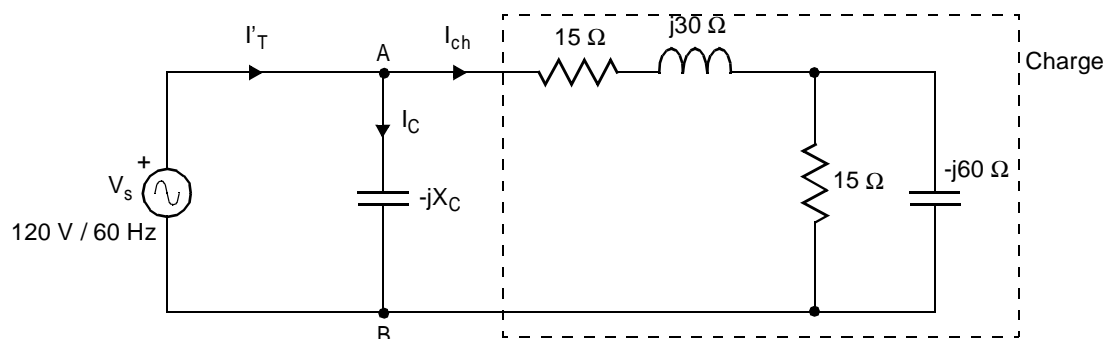
Expérience

a) Réaliser le montage suivant:



- Mesurer la tension V_s de la source et le courant I_T débité par la source.
- À l'aide d'un wattmètre, mesurer la puissance active délivrée par la source.
- À partir des *valeurs mesurées*, calculer la puissance apparente, la puissance active, et la puissance réactive de la charge.
- Calculer le facteur de puissance de la charge.

b) Pour effectuer la compensation du facteur de puissance, on connecte aux bornes A-B un condensateur de réactance X_C .



- On utilise successivement $X_C = 120 \Omega$ et $X_C = 60 \Omega$.
- Pour chaque valeur de X_C , mesurer les quantités suivantes:
 - la tension V_s de la source et le courant I'_T débité par la source,
 - la puissance active délivrée par la source.
- Pour chaque valeur de X_C et à partir des valeurs mesurées:
 - calculer la puissance réactive totale Q_T
 - calculer le facteur de puissance (aux bornes A-B)
 - tracer un diagramme vectoriel illustrant les relations entre I'_T , I_{ch} , et I_C .
 - tracer un diagramme vectoriel illustrant les relations entre les puissances S , P_{ch} , Q_{ch} , Q_C et Q_T .

Remarque :

S = puissance apparente fournie par la source
 P_{ch} = puissance active dans la charge
 Q_{ch} = puissance réactive dans la charge
 Q_C = puissance réactive dans le condensateur C
 Q_T = puissance réactive totale vue par la source

Calcul théorique

- Calculer théoriquement les quantités demandées dans la partie "Expérience" (les tensions, les courants, et les puissances) et comparer les résultats expérimentaux avec les résultats théoriques.