

TD : d'Électromagnétisme - SMI-IV
Série - I : Courant Alternatif

Exercice - 1 :

On considère un circuit formé d'une résistance R , d'une inductance de coefficient d'auto-induction L et d'une capacité de valeur C montées en série. Le circuit est alimenté par une tension sinusoïdale $u(t) = U_M \sin \omega t$ et le courant est en retard de phase par rapport à la tension.

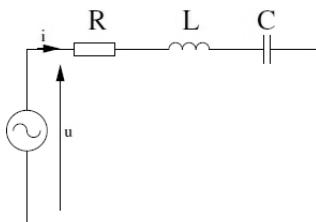


Figure-1.

1. Exprimer $i(t)$ sous forme sinusoïdale ;
2. Exprimer la tension aux bornes du circuit, son impédance, et le courant qui y circule en notation complexe ;
3. Déterminer l'expression I_M du courant ;
4. Calculer le déphasage ϕ entre i et u ;
5. Déterminer la fréquence de résonance f_0 du circuit ;
6. Étudier Les variations de I_M et du déphasage ϕ en fonction de ω pulsation de la tension délivrée par le générateur, tracer $I_M(\omega)$ et $\phi(\omega)$;
7. Calculer la puissance active du circuit.

Exercice - 2 :

On considère un circuit formé d'une résistance R , d'une inductance de coefficient d'auto-induction L et d'une capacité de valeur C montées en parallèle. Le circuit est alimenté par une tension sinusoïdale $u(t) = U_M \sin \omega t$ et le courant est en retard de phase par rapport à la tension.

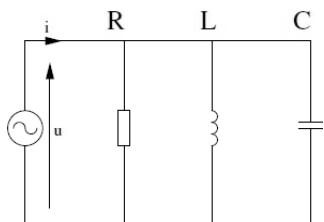


Figure . II.

1. Exprimer l'admittance du circuit ;

2. Donner les expressions complexes de $u(t)$, $i(t)$ et Y ;
3. Déterminer le courant maximal I_M et le déphasage ϕ_i de $i(t)$ par rapport à $u(t)$;
4. Déterminer la fréquence f_0 d'antirésonance du circuit;
5. Étudier I_M et de ϕ en fonction de ω , tracer $I_M(\omega)$ et $\phi(\omega)$

Exercice - 3 :

Une installation , alimentée sous une tension efficace $U_e = 240V$ de fréquence $f = 50 \text{ Hz}$,comprend : 3 moteurs alternatifs monophasés de forage, identiques de puissance utile $P_{U_1} = 2 \text{ kW}$, de rendement - $\tau = 0,8$ et facteur de puissance $\cos \phi_1 = 0,707$, 1 moteur alternatif monophasé d'ascenseur puissance utile $P_{U_2} = 4 \text{ kW}$, de rendement - $\tau = 0,75$ et de facteur de puissance $\cos \phi_2 = 0,8$ et 1 four électrique de puissance active $P_3 = 8 \text{ kW}$

1. Calculer la puissance active P_1 absorbée par un moteur du forage.
2. Calculer la puissance active P_2 absorbée par le moteur d'ascenseur.
3. Calculer la puissance réactive Q_1 absorbée par un moteur du forage.
4. Calculer la puissance réactive Q_2 absorbée par le moteur d'ascenseur.
5. Calculer les puissances active et réactive absorbées par toute l'installation.
6. Calculer la valeur efficace du courant absorbé par chaque récepteur.
7. Calculer (en appliquant deux méthodes différentes) la valeur efficace du courant absorbée par toute l'installation.
8. Calculer le facteur de puissance de l'installation.
9. On veut ramener ce facteur de puissance à 0.96, déterminer la valeur de la puissance réactive qu'il faut installer.
10. En déduire la valeur de la capacité qui fournira cette puissance réactive.
11. Calculer la nouvelle valeur efficace du courant absorbée par toute l'installation