

Ecrit réparti n°1 : vendredi 19 octobre 2018

Durée : 1 h 30 – Sans document ni téléphone, avec calculatrice autorisée

*Le sujet comporte 4 exercices***Exercice 1 :**

On considère le circuit électrique monophasé de la Figure 1. Les valeurs numériques sont les suivantes :

$\underline{U} = 100 \text{ V}$

$R = 10 \Omega$

$L\omega = 10 \Omega$

$\frac{1}{C\omega} = 10 \Omega$

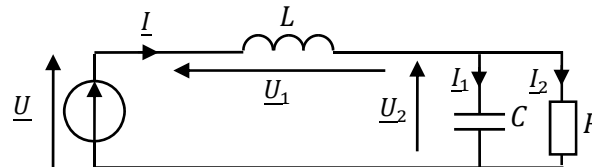


Figure 1

- Calculer les grandeurs suivantes :
 - Impédance de l'ensemble R//C
 - Courant \underline{I}
 - Tension \underline{U}_1
 - Tension \underline{U}_2
 - Courant \underline{I}_1
 - Courant \underline{I}_2
- Tracer les diagrammes de Fresnel des tensions et des courants.
- Calculer \underline{S} , la puissance apparente complexe délivrée par le générateur. En déduire P , la puissance active, Q la puissance réactive, S la puissance apparente et FP le facteur de puissance.

Exercice 2 :

On considère le circuit électrique de la

Figure 2, alimenté par un générateur de tension triphasé équilibré sens direct $(\underline{U}_{12}, \underline{U}_{23}, \underline{U}_{31})$. On note U , la valeur efficace des tensions \underline{U}_{12} , \underline{U}_{23} et \underline{U}_{31} .

- La Figure 3 représente le générateur $(\underline{V}_1, \underline{V}_2, \underline{V}_3)$ étoile équivalent au générateur $(\underline{U}_{12}, \underline{U}_{23}, \underline{U}_{31})$. On note V , la valeur efficace des tensions \underline{V}_1 , \underline{V}_2 et \underline{V}_3 .
 - Représenter $(\underline{U}_{12}, \underline{U}_{23}, \underline{U}_{31})$ et $(\underline{V}_1, \underline{V}_2, \underline{V}_3)$ dans le plan complexe.
 - Donner la valeur de l'angle $(\underline{V}_1, \underline{U}_{12})$.
 - Exprimer V en fonction de U .

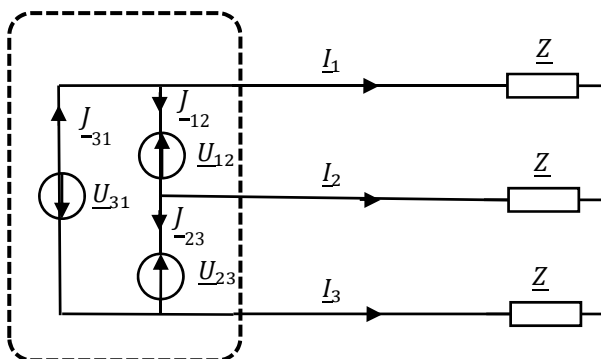


Figure 2

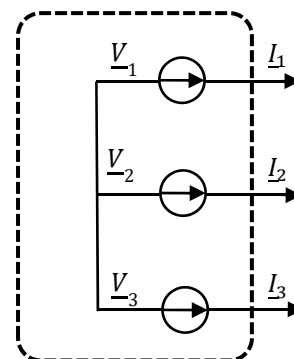


Figure 3

2. On note respectivement I et J , les valeurs efficaces des courants de ligne et de phase.
 - a. Donner les relations entre $(\underline{I}_1, \underline{I}_2, \underline{I}_3)$ et $(\underline{I}_{12}, \underline{I}_{23}, \underline{I}_{31})$
 - b. Donner la valeur de l'angle $(\underline{I}_1, \underline{I}_{31})$.
 - c. Donner la relation entre I et J .
3. La charge est constituée de trois impédances $\underline{Z} = Z \cdot e^{j\varphi}$ montées en étoile. Déterminer les grandeurs suivantes, exprimées en fonction de U , Z et φ .
 - d. I , valeur efficace du courant de ligne
 - e. J , valeur efficace du courant de phase
 - f. P , Q et S , puissances active, réactive et apparente délivrées par le générateur

Exercice 3 :

Un générateur triphasé 230/400 V 50 Hz alimente une charge équilibrée. La puissance active totale fournie par le générateur et le courant de ligne valent respectivement $P = 9 \text{ kW}$ et $I = 20 \text{ A}$.

1. Calculer le facteur de puissance de la charge, supposée inductive.
2. Proposer et définir complètement un système qui permet d'imposer un facteur de puissance égal à 0,9. Préciser les caractéristiques des composants à utiliser. Que vaut alors le courant de ligne ?

Exercice 4 :

La Figure 4 donne le schéma de principe d'un certain convertisseur de puissance.

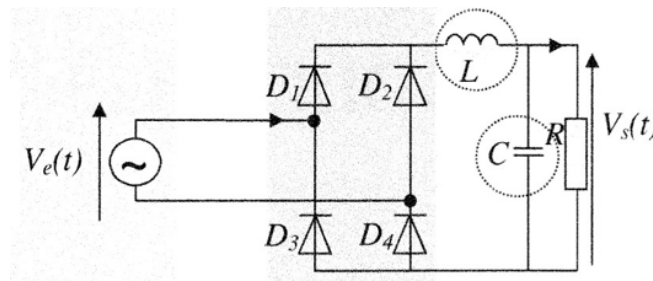


Figure 4

- a. Quelle est la fonction de ce convertisseur ? Justifier votre réponse (quelques mots bien choisis suffisent). Donner des exemples d'utilisation de ce type de convertisseur.
- b. Rappeler les définitions d'un signal alternatif et d'un signal continu.
- c. Qu'est-ce qu'une cellule de commutation ? Repérer les cellules de commutation du convertisseur.
- d. A quoi servent les composants L et C ?
- e. Représenter la caractéristique tension-courant d'une diode idéale, et indiquer quelles sont les conditions de passage d'un état à l'autre.