

TD3 (système triphasés)

Exercice n°1

On considère une charge triphasée équilibré constitué de 3 impédances $\underline{Z} = \underline{Z}e^{j\phi}$ câblées en étoile sur un système de tension triphasées de tension simple V et de tension composée U .

- 1- Quelle relation relie U et V ?
- 2- Calculer l'expression littérale du courant efficace I absorbe par une phase en fonction de V et Z .
- 3- Préciser l'expression des puissances actives et réactives consommées par cette charge. On considère a présent trois impédances $\underline{Z}' = \underline{Z}'e^{j\phi'}$ câblées en triangle sur le meme système de tension triphasées. on appellera J' le courant de phase efficace circulant dans les impédances Z' . On appellera I' la valeur efficace du courant de ligne.
- 4- Quelle relation relie I' et J' ? quelle est donc l'expression de I' en fonction de V et Z' ?
- 5- Préciser l'expression des puissances actives et réactives absorbées par cette charge en fonction de V , I' et ϕ' .
- 6- En déduire la relation entre ϕ et ϕ' pour que ces deux charges soient équivalentes vues du réseau triphasé.
- 7- Calculer la relation entre Z et Z' pour que ces deux charges soient équivalentes.

Exercice n°2

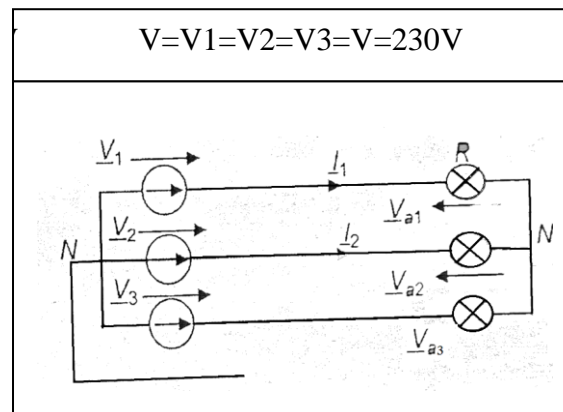
On s'intéresse a l'installation électrique triphasés 230V/400V d'un atelier comportant :

- Des luminaires et des appareils de bureautique représentant 6 KW repartis uniformément de 0.8 arrière sur les 3 phases et de facteur de puissance unitaire.
 - Trois machines triphasées consomment chacune 5KW avec un facteur de puissance 0.8.
 - Un appareillage particulier représentant trois impédances identiques $\underline{Z} = 10\Omega + j. 15\Omega$ câblées en triangle sur les phases.
- 1- Calculer les puissances actives et réactive P_Z et Q_Z consommées par les impédances \underline{Z} .
 - 2- Calculer la puissance active totale consommée par l'atelier.
 - 3- Calculer la puissance réactive totale consommée par l'atelier.

- 4- En déduire la puissance apparente totale et la valeur du courant de ligne I consommé.
- 5- Calculer la valeur du facteur de puissance de l'atelier, ce facteur est il tolérable par le fournisseur d'énergie ?
- 6- Calculer les valeurs de capacités C , câblés en étoile, permettant de relever le facteur de puissance à la valeur 1.

Exercice n°3

On souhaite dans cet exercice étudier l'incidence du neutre (relie ou pas) sur une installation triphasée très simple .cette installation est constituée de trois ensemble identiques d'ampoules d'éclairages, câblées en étoile avec ou sans neutre sur un générateur de tensions triphasées 230/400V.les ampoules sont des éléments résistifs et on estime leur consommation à 3 kW .le schéma de l'installation est représenté sur la figure.



- 1- Le système triphasé étant équilibré, et si le neutre est relie, que vaut la somme vectorielle $\underline{I}_1 \underline{I}_2 \underline{I}_3$?
- 2- Est il alors important de connecter le neutre (c'est-à-dire de relier par un fil les points N et N') dans cette installation ?
- 3- Sous quelle valeur de tension se trouvent les ampoules ?calculer alors la valeur de la résistance R équivalente aux ampoules de chaque phase.
- 4- Calculer l'expression littérale de I_1 :la notation complexe du courant de la phase 1 du circuit triphasé en fonction de V_1 et R . Calculer la valeur efficace de ce courant : I_1 .Que sont les expressions des courants sur les autres phases I_2 et I_3 ?
- 5- Représenter sur un diagramme dans le plan complexe les vecteurs V_1, V_2, V_3, I_1, I_2 et I_3 (on n'adoptera pas d'échelle particulière sur ce dessin mais on indiquera les valeurs efficaces et les déphasages suffisants à la compréhension).
- 6- On considère a présent qu'une anomalie a déconnecté toutes les ampoules branchées sur la phase 3 du circuit sur lequel le neutre n'est pas relie.

Calculer l'expression littérale de I_1 : la notation complexe du courant de la phase 1 du circuit triphase en fonction de V_1, V_2 et R .

- 7- Préciser la relation qui existe dans ce cas entre I_1 et I_2 . Préciser la valeur efficace du courant ; I_1 .
- 8- Calculer alors sous quelle tension se trouve à présent les ampoules restantes.
- 9- Est-ce que les changements observés se seraient produits si le neutre avait été relié ? faut-il alors de préférence relier ou ne pas relier le neutre pour qu'une telle installation fonctionne correctement sans dépendre des charges qu'on lui impose ?