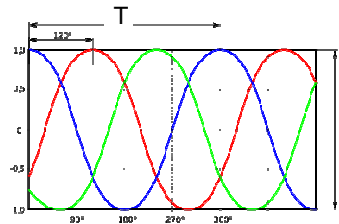
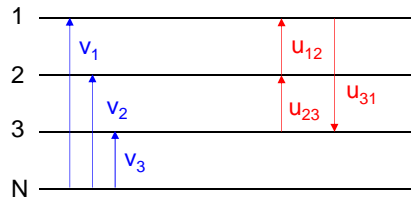


Système triphasé équilibré

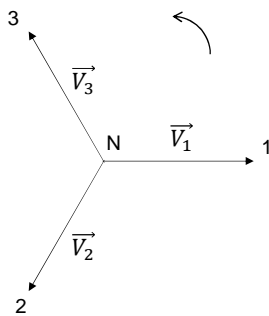
Une ligne triphasée comporte 3 conducteurs appelés "phases" (1,2,3 ou A,B,C ou R,S,T) et éventuellement un conducteur de référence appelé "neutre" (N). On distingue deux types de tensions:



Observation des tensions simples :
-déphasages de $2\pi/3$ => système équilibré

On choisit v_1 comme tension de référence :

Vecteurs de FRESNEL associés :



Système équilibré direct

Réseaux triphasés

Vecteurs de FRESNEL associés :

3

Réseaux triphasés

Récepteurs équilibrés triphasés

Ce sont des récepteurs constitués de 3 éléments identiques, d'impédance $Z = (|Z|, \varphi)$

Couplage étoilé (Y)

Couplage triangle (D ou Δ)

4

Réseaux triphasés

Exercices :

I/ Sur le réseau (230/400V ; 50Hz) sans neutre, on branche en étoile trois récepteurs identiques de résistance $R = 10 \Omega$ en série avec une inductance $L = 0,1H$.

- 1/ Faire le schéma du montage en fléchant les tensions et les courants
- 2/ Déterminer la valeur efficace des courants en ligne, ainsi que leur déphasage par rapport aux tensions correspondantes
- 3/ Les trois récepteurs sont maintenant couplés en triangle. Calculer la valeur efficace des courants en ligne
- 4/ Effectuer la construction de FRESNEL dans chacun des cas précédents.

II/ Sur le réseau (230/400V ; 50Hz), on branche en triangle trois récepteurs capacitifs de résistance $R = 25 \Omega$ en série avec une capacité $C = 47\mu F$.

- 1/ Faire le schéma du montage en fléchant les tensions et les courants
- 2/ Déterminer la valeur efficace des courants en ligne, ainsi que leur déphasage par rapport aux tensions correspondantes.

III/ Trois récepteurs identiques constitués d'une résistance $R = 25 \Omega$ en série avec une inductance de réactance 25Ω sont couplés en étoile sur le réseau (230/400V ; 50Hz), avec neutre.

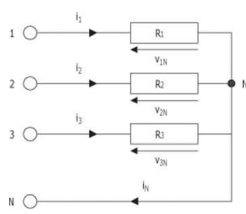
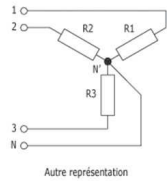
- 1/ Déterminer la valeur efficace des courants en ligne
- 2/ A la suite d'un incident, la résistance de l'un des récepteurs est court-circuitée.
 - a/ Dessiner le schéma du circuit dans ces conditions
 - b/ Calculer le courant efficace dans chaque phase et dans le neutre.

5

Réseaux triphasés

Puissances en triphasés

Groupement étoile

Autre représentation

Puissance active

Puissance réactive

Puissance apparente

6

Réseaux triphasés

Puissances en triphasés

Groupement triangle

Puissance active

Puissance réactive

Puissance apparente

7

Réseaux triphasés

Mesures de Puissances en triphasés

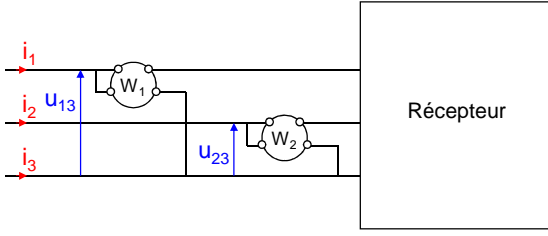
Ligne à quatre fils

8

Réseaux triphasés

Mesures de Puissances en triphasés

Ligne à trois fils



Le wattmètre monophasé W_1 est traversé par le courant en ligne i_1 et est soumis à une tension composée u_{12} .

Le wattmètre monophasé W_2 est traversé par le courant en ligne i_2 et est soumis à une tension composée u_{23} .

La puissance active totale consommée par le récepteur est :

9

Réseaux triphasés

Remarques

- Dans le cas d'un récepteur très inductif,
- Dans le cas d'un récepteur très capacitif,
- Pour ces raisons, il faut prévoir un inverseur de tension lors du branchement des deux wattmètres
- L'utilisation d'un commutateurs de phases permet d'effectuer la mesure, en 2 temps, avec un seul wattmètre
- Cette relation reste valable lorsque le récepteur n'est pas équilibré
- Dans le seul cas d'un récepteur équilibré,
- On peut toujours déduire la puissance réactive
- Le wattmètre triphasé permet de mesurer directement la puissance active en une seule lecture (que le réseau soit à 3 ou à 4 fils)?

10

Exercice n°1:

Un réseau (50/400V, 50Hz) sans neutre en triangle a trois récepteurs identiques de résistance $R = 20\Omega$ en série avec une inductance $L = 0,5H$

- 1/ Déterminer les caractéristiques de l'impédance de chaque récepteur.
- 2/ Déterminer le valeur efficace du courant en ligne, ainsi que le déphasage par rapport aux tensions simples.
- 3/ Calculer les ~~valeurs~~ puissances active et réactive, consommées par le récepteur triphasé, ainsi que la puissance apparente.

Exercice n°2:

- 1/ Répéter l'exercice précédent avec les récepteurs capotés à 45°.
- 2/ Comparer les valeurs obtenues pour les 3 capteurs parallèles du récepteur.

11

Exercice n°3:

Un récepteur triphasé équilibré, capoté à 45°, est relié au réseau (230/400V, 50Hz) sans neutre. On mesure la puissance par la méthode des 2 wattmètres, qui donne les résultats suivants :

$$L_1 = 1465 \text{ W} \quad L_2 = -675 \text{ W}$$

Calcul:

- 1/ des puissances active et réactive consommées par ce récepteur, en déduisant la puissance apparente.
- 2/ le facteur de puissance du récepteur,
- 3/ l'intensité du courant efficace en ligne, et celle du courant par phase.

12

Exercice n°4:

Sur un réseau (230/400V, 50Hz), on branche 3 récepteurs triphasés "déliés" indépendamment. On connaît les caractéristiques de chacun des récepteurs :

Récepteur 1 :

$$P_1 = 5 \text{ kW} \quad \cos \phi_1 = 0,7$$

$$\text{Récepteur 2 : } P_2 = 5 \text{ kW} \quad \cos \phi_2 = 0,6$$

$$\text{Récepteur 3 : } P_3 = 6 \text{ kW} \quad \cos \phi_3 = 0,85$$

Calculer le courant efficace par le premier récepteur. En déduire son impédance complexe, puis la puissance et l'inductance du matériel qui lui est connecté.

Calculer par l'inductance :

- la puissance active, réactive et apparente.
- l'intensité efficace du courant de ligne.
- le facteur de puissance global.