

EXAMEN 1

Document autorisé : une feuille recto-verso

Durée : 2 heures

Exercice 1 :

Suite à une erreur de câblage, un technicien a monté une diode à la place du thyristor T'3 dans un montage redresseur triphasé double alternance (Fig.1). Il fait appel à votre expertise pour analyser les formes de signaux qu'il a mesurés lorsque le montage alimente une charge qui se compose d'une résistance de $R=2\Omega$ et d'une inductance de $L=100\text{ mH}$.

L'angle de retard à l'amorçage est réglé à 45 degrés. On considère que le courant dans la charge n'a pas d'ondulation et que le montage fonctionne toujours en conduction continue. La tension phase-neutre maximale du réseau a une amplitude de 170 V.

Il vous demande de tracer l'allure des signaux qu'il observe avec l'oscilloscope. Faire des tracés sur (au moins) une période du réseau d'alimentation.

(aucune erreur ne sera tolérée sur chaque tracé: il n'y a pas une partie de courbe qui est correcte et l'autre pas)

- 1) **En haut de la feuille ci-jointe :** Tracer la forme des tensions $V_{AN}(t)$, $V_{BN}(t)$ et $V_{AB}(t)$ sur (au moins) une période entière du réseau d'alimentation et préciser les différents éléments en conduction.
- 2) **En bas de la feuille ci-jointe :** Tracer la forme de la tension aux bornes du thyristor T3 $V_{AKT3}(t)$ et le courant d'alimentation qui circule dans la phase 3; $I_{ph3}(t)$
- 3) Calculer la valeur de la tension moyenne aux bornes de la charge dans ces conditions de fonctionnement
- 4) Calculer la puissance (active) consommée par la charge dans ces conditions de fonctionnement.
- 5) Calculer le courant efficace qui circule sur la phase 3.
- 6) Le montage peut-il fonctionner sans risque pour différentes valeurs d'angle de retard à l'amorçage (justifier votre réponse)
- 7) Expliquer le rôle de l'inductance dans la charge. Que se passe-t-il si on décide d'augmenter sa valeur?

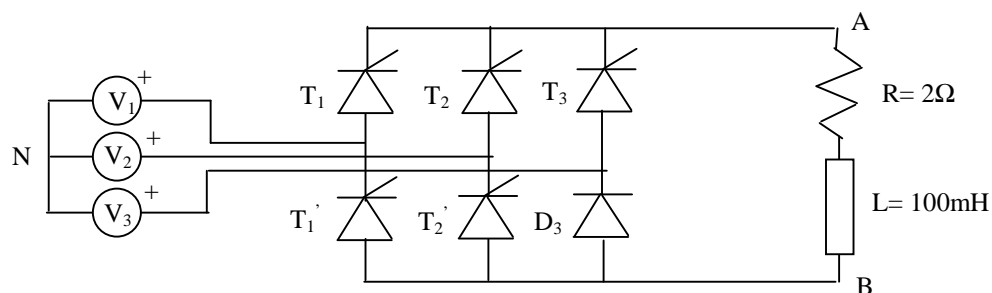


Fig 1 : Montage de l'exercice 1

Exercice 2:

On considère le redresseur de la figure 2, qui est utilisé pour alimenter un moteur à courant continu à partir d'un réseau monophasé, sachant qu'un transformateur abaisseur de tension est placé à l'entrée du pont de thyristors.

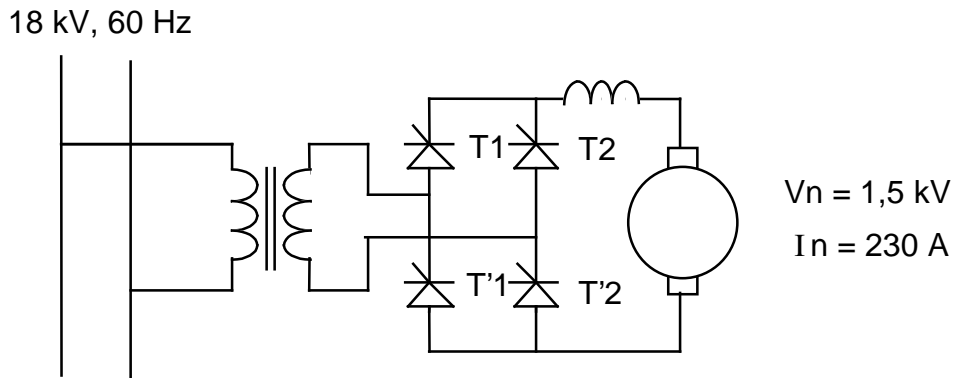


Figure 2

Les données sont les suivantes:

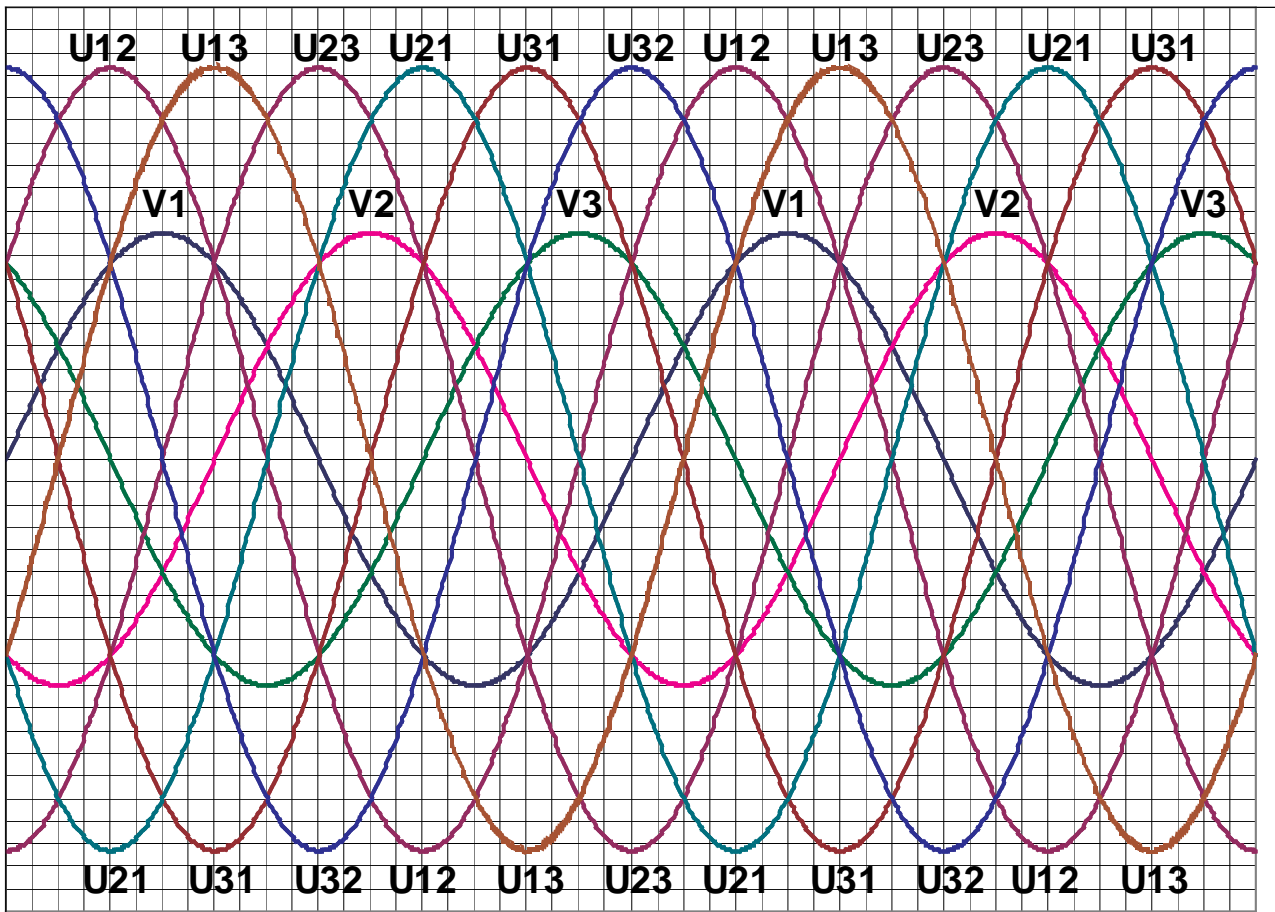
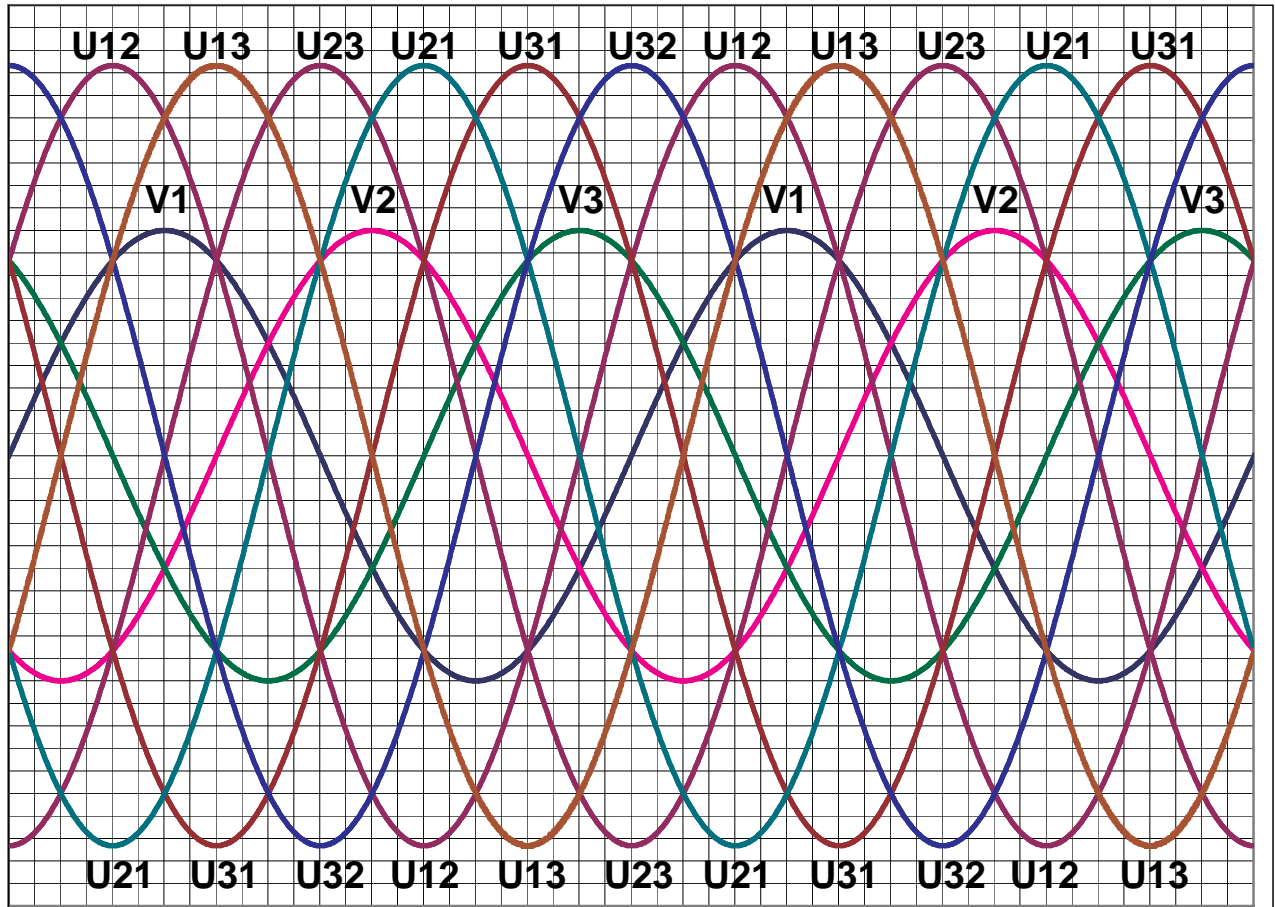
- Moteur à courant continu série:
 - tension nominale $V_n = 1500 \text{ V}$
 - courant nominal $I_n = 230 \text{ A}$
- Alimentation alternative monophasée:
 - réseau monophasé 60 Hz de tension efficace $V_{\text{RMS}} = 18 \text{ kV}$ avec un transformateur abaisseur de tension à l'entrée du montage.

ON CONSIDERE QUE LA CONDUCTION EST TOUJOURS CONTINUE ET QUE LE COURANT D'ALIMENTATION DU MOTEUR EST EXEMPT D'ONDULATION, GRACE A UNE INDUCTANCE DE LISSAGE.

- 1) Donner l'expression littérale de la tension moyenne aux bornes du moteur en fonction de l'angle d'amorçage θ du redresseur.
- 2) En déduire le rapport de transformation du transformateur d'alimentation qui permet d'obtenir la plus grande plage de réglage possible (0 à V_n).
- 3) Calculer le courant moyen et le courant efficace des thyristors à utiliser et leur tension de blocage VRRM si on ne tient pas compte des coefficients de surdimensionnement.
- 4) Calculer le courant efficace nominal au secondaire du transformateur. En déduire la puissance apparente S_n nominale de celui-ci.
- 6) On choisit de remplacer les thyristors T'1 et T'2 par deux diodes D'1 et D'2. Dans ce cas, dessiner l'allure de la tension aux bornes du moteur.
- 7) Expliquer les avantages et inconvénients de cette dernière modification. Est-ce que cela va limiter la gamme de variation de vitesse du moteur DC ? (*justifier*)
- 8) Dessiner le schéma d'un autre montage redresseur qui est équivalent au précédent (*même forme de tension redressée aux bornes du moteur quelque soit la valeur de θ*).

Nom :

Prémon :



Nom :

Prémon :

