

Janvier 2009

Final (EL 48)

Problème 1

:

Un redresseur est alimenté par l'intermédiaire d'un transformateur triphasé (T) qu'on suppose parfait. Le couplage Yy et les diodes sont considérées comme parfaites. Le redresseur alimente un réseau de tension continue de 240V par l'intermédiaire d'une bobine de lissage L_c dont la valeur est suffisamment grande pour que l'on puisse considérer le courant qui la traverse comme continu et parfaitement lisse. La puissance fournie au réseau continu est de 28.8 kW. Le réseau alternatif primaire a une tension composée $U_1=380$ V, une fréquence $f=50$ Hz.

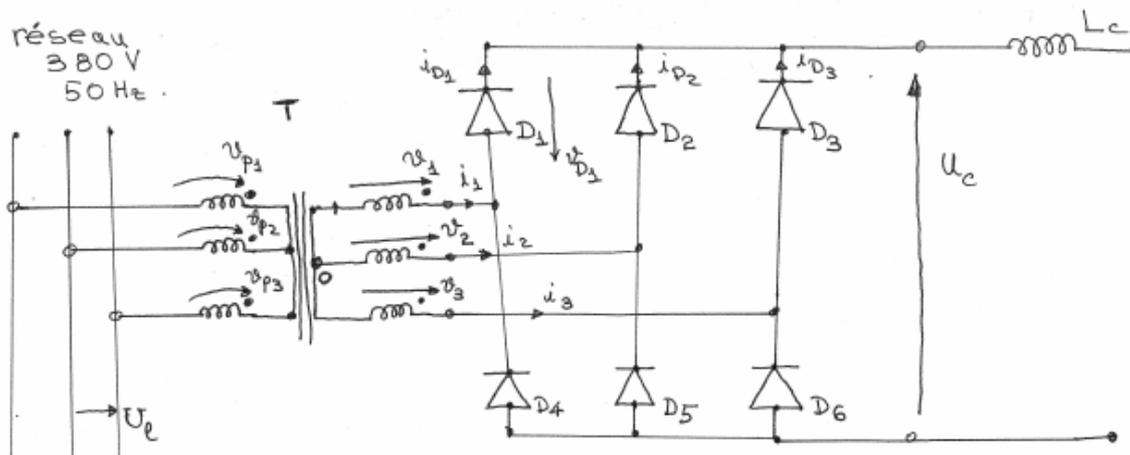
Le système de tensions au secondaire du transformateur T est triphasé direct :

$$v_1 = V\sqrt{2} \sin(\omega t)$$

$$v_2 = V\sqrt{2} \sin(\omega t - 2\pi/3)$$

$$v_3 = V\sqrt{2} \sin(\omega t - 4\pi/3)$$

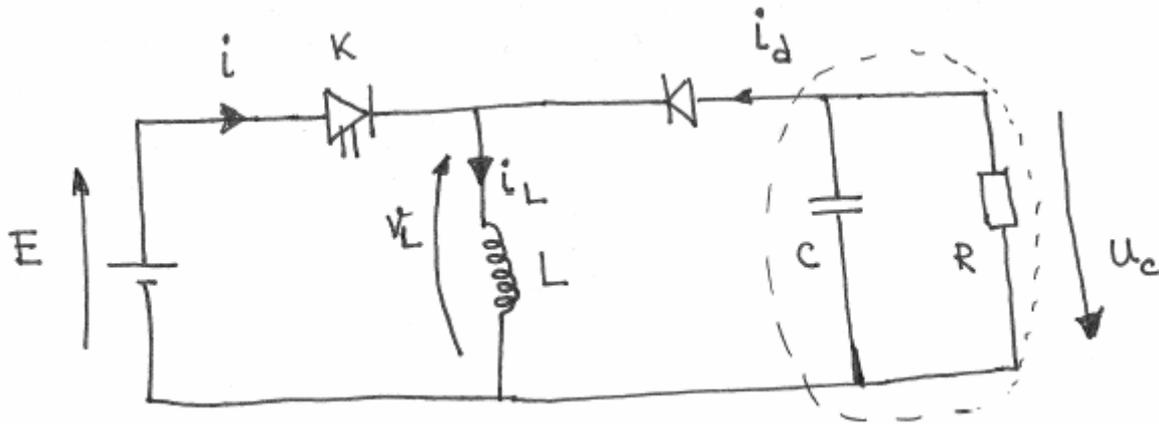
$$\theta = \omega t$$



- 1) Tracer la forme de la tension de sortie u_c . Préciser l'état des diodes (pour chaque intervalle de conduction). Préciser l'expression de $u_c(\theta)$ pour chaque intervalle de conduction.
- 2) Déterminer l'expression de la valeur moyenne de la tension de sortie u_c , que l'on notera $\langle u_c \rangle$ en fonction de V , la tension pour une phase secondaire du transformateur T.
- 3) Dédurre du résultat précédent le rapport de transformation du transformateur.
- 4) Tracer la forme de la tension aux bornes de la diode D1
- 4) Calculer le courant moyen dans une diode, le courant efficace et la tension maximale inverse.
- 5) Calculer la valeur efficace du courant primaire.
- 6) Calculer le facteur de puissance
- 7) On remplace le redresseur considéré par un redresseur en pont double à thyristors. Tracer l'allure de la tension de sortie $u_c(\theta)$, en considérant un angle de retard à l'amorçage de $\frac{\pi}{3}$. Préciser l'état des thyristors. (pour chaque intervalle de conduction).

Problème 2

On veut construire un hacheur à accumulation inductive reliant une source de tension parfaite $E=24\text{V}$ (batterie) à une charge que l'on peut modéliser par un dipôle $R\parallel C$, avec $RC \gg T$. On appelle u_c la tension aux bornes de la charge, i le courant dans la batterie, i_L dans l'élément de stockage, i_d dans la diode. On suppose le filtrage parfait de la tension de sortie, c'est-à-dire $u_c(t)=U_c=Cte$ sur une période T .



La fréquence de fonctionnement du hacheur est $f=20\,000\text{Hz}$.

L'élément de stockage a une inductance : $L=50\text{mH}$.

La résistance de la charge a une valeur $R=10\Omega$.

En faisant l'hypothèse de la conduction continue, pour un rapport cyclique $\alpha=0.8$:

- 1) analyser l'état des interrupteurs
- 2) représenter graphiquement les courants i , i_L , i_d , et la tension v_L aux bornes de l'inductance. Justifier par un calcul la forme de ces courants.
- 3) Montrer qu'il existe une relation entre E , U_c , et α . Calculer la valeur moyenne des courants i , i_L , i_d . représenter graphiquement U_c/E en fonction de α . Calculer la puissance délivrée par la source et celle reçue par la charge. Commenter ce résultat.

Annexe

Nom :

Prénom :

Signature :

