

SESSION NORMALE ELECTRONIQUE DE PUISSANCE

Filière : 1^{ère} Année BTS en Génie Electrique – Année 2019-2020 – Semestre 2

Durée : 3H

Nombre de page : 02

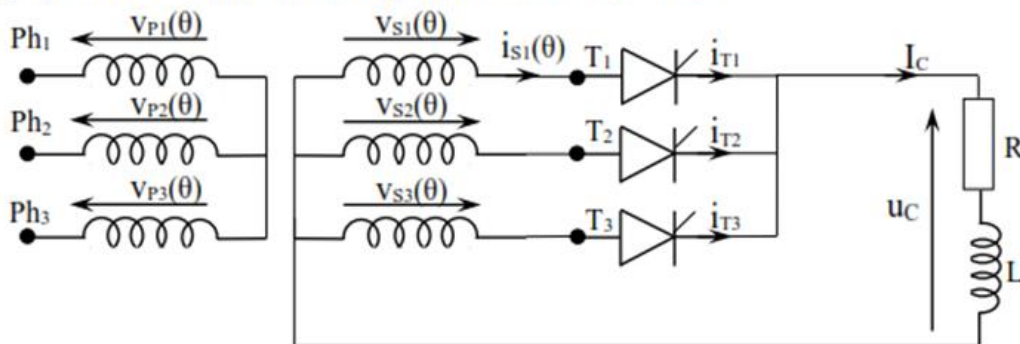
Enseignant : M. HOUNGUE Thierry

Document : Non autorisé

N.B : Nous vous prions de bien vouloir reporter le numéro d'une question sur votre copie avant d'y répondre.

Exercice 1 : redressement triphasé (12 pts)

La figure suivante présente un pont redresseur triphasé à thyristors dans lequel les éléments sont supposés parfaits. L'inductance de lissage est suffisamment grande pour que l'on puisse considérer le courant qui la traverse comme continu et parfaitement lissé ($I_C = \text{cte}$).



Dans ce circuit la tension d'alimentation est : $v_{is}(\theta) = 114,4 \sin(314t)$.

Sachant que l'angle d'amorçage est $\psi = \frac{\pi}{4}$.

1^{ère} partie

- 1- Représenter sur DR2, l'allure de $u_C(\theta)$, $v_{T1}(\theta)$ et $i_{S1}(\theta)$.
- 2- Exprimer et représenter la valeur moyenne de la tension aux bornes de la charge en fonction de ψ ($U_{C\text{moy}} = f(\psi)$). Tirer vos conclusions.

2^{ème} partie

On modifie le montage précédent en montant une diode de roue libre D_{RL} aux bornes de la charge

- 1- Représenter sur DR3, l'allure de $u_C(\theta)$, $v_{T1}(\theta)$, $i_{S1}(\theta)$ et $i_{DRL}(\theta)$.
- 2- Exprimer et représenter la valeur moyenne de la tension aux bornes de la charge en fonction de ψ ($U_{C\text{moy}} = f(\psi)$). Tirer vos conclusions.
- 3- Comparer cette courbe avec la précédente et en déduire le rôle de D_{RL} .

Exercice 2 : hacheur série (8pts)

On alimente un moteur à courant continu dont le schéma équivalent est donné ci-dessous, à l'aide d'un hacheur.

L'interrupteur électronique K et la diode sont supposés parfaits.

La période de hachage est T, le rapport cyclique α .

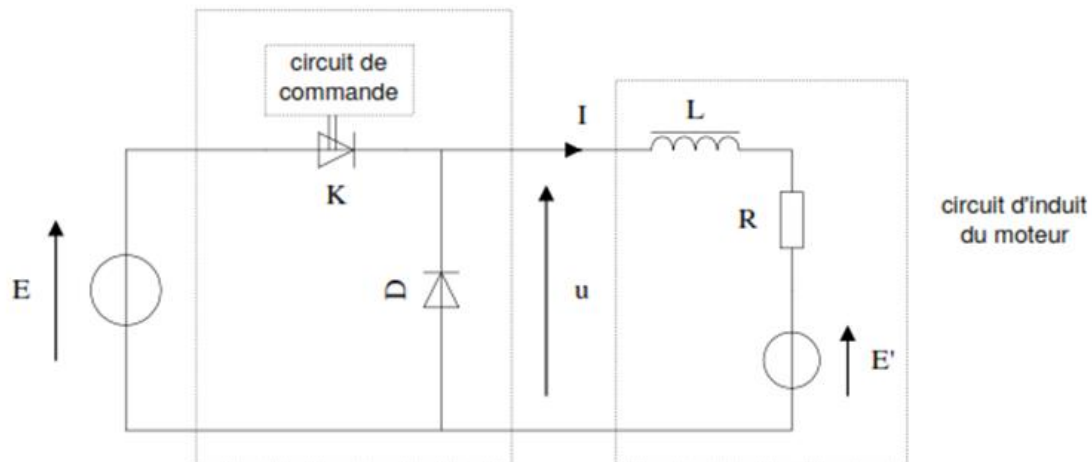
L'inductance L du bobinage de l'induit du moteur a une valeur suffisante pour que la forme du courant dans l'induit soit pratiquement continue.

Le hacheur est alimenté par une tension continue $E = 220 \text{ V}$.

La f.e.m. E' du moteur est liée à sa vitesse de rotation n par la relation :

$$E' = 0,20 n \quad \text{avec } E' \text{ en V et } n \text{ en tr/min}$$

L'induit a pour résistance $R = 2,0 \Omega$.



1- Etude de la tension u pour $\alpha = 0,80$.

1-1- Représenter, en la justifiant, l'allure de la tension u .

On prendra comme instant origine celui où l'interrupteur K se ferme.

1-2- Déterminer l'expression littérale de la valeur moyenne $\langle u \rangle$ de la tension u , en fonction de E et du rapport cyclique α .

Calculer sa valeur numérique.

2- Fonctionnement du moteur pour $\alpha = 0,80$.

Le moteur fonctionne en charge, la valeur moyenne du courant d'induit est $\langle I \rangle = 10 \text{ A}$.

Déterminer E' et en déduire n .

3- Le dispositif de commande du hacheur est tel que le rapport cyclique α est proportionnel à une tension de commande u_c : $\alpha = 100 \%$ pour $u_c = 5 \text{ V}$.

Tracer la caractéristique $\langle u \rangle$ en fonction de u_c .