

TD N03

Exercice01 :

A : Le moteur est de type « excitation séparée ». La réaction magnétique de l'induit est parfaitement compensée. Ce moteur doit entraîner une charge à vitesse constante, quelque soit le moment du couple résistant imposé. Pour le fonctionnement envisagé, en régime nominal, on donne : $R = 0,5 \Omega$; $n = 1500 \text{ tr.min}^{-1}$; $E = k \cdot \Omega$ (Ω en rad.s^{-1}), dont la caractéristique $E = f(\Omega)$ est donnée ci-après.

- le moment T_p du couple de perte associé aux pertes autres que par effet Joule, est négligeable devant le moment du couple électromagnétique du moteur.

1- Déterminer la valeur de la constante k de la machine ; préciser son unité.

2- Montrer que le moment T_u de couple utile disponible sur le rotor s'écrit : $T_u = k.I$.

- Le moteur entraîne une charge dont le moment du couple résistant est constant et vaut $T_R = 45 \text{ N.m}$.

3 – Calculer l'intensité I du courant dans l'induit en régime nominal.

- Le groupe (moteur + charge) tourne à la fréquence de rotation nominale de 1500 tr.min^{-1} . Calculer la valeur de la fem induite E .

4– Calculer la tension d'alimentation U_M du moteur .

- La puissance absorbée par l'inducteur de la machine est égale à $P_{exc} = 300 \text{ W}$.

5 – Calculer la puissance utile P_u et P_{abs} du moteur. Déduire le rendement

5 – Montrer que : $\Omega = 0,67.U_M - 10$.

6 – En déduire que $n = 6,39.U_M - 95$ (n exprimée en tr.min^{-1}).

7 – Calculer U_M pour avoir $n = 1500 \text{ tr.min}^{-1}$.

- Une augmentation de la charge entraîne une chute de vitesse du rotor. Afin de compenser cette perte de vitesse, on agit sur la tension d'alimentation U_M du moteur. Avec $T_R = 60 \text{ N.m}$

8 – Calculer l'intensité du courant dans l'induit.

9 – Calculer la valeur de la tension U_M qui permettra de maintenir n à 1500 tr.min^{-1} .

B : L'induit du moteur est alimenté par un hacheur série ; le montage est montré dans la figure 2 .

- La tension d'alimentation du hacheur vaut $U_0 = 300 \text{ V}$.

- H est un interrupteur électronique fermé dans l'intervalle $[0 ; \alpha T]$ et ouvert dans l'intervalle $[\alpha T ; T]$. α est le rapport cyclique et T la période de hachage ; on donne $T = 3 \text{ ms}$. La conduction dans l'induit du moteur est ininterrompue.

1 – Citer un composant de l'électronique de puissance pouvant jouer le rôle de H .

2– Justifier le rôle de D et celui de L .

3 – Calculer la fréquence de hachage.

- L'oscillogramme de $u_H(t)$ est montré dans la figure 3 .

4 – Déterminer la valeur du rapport cyclique.

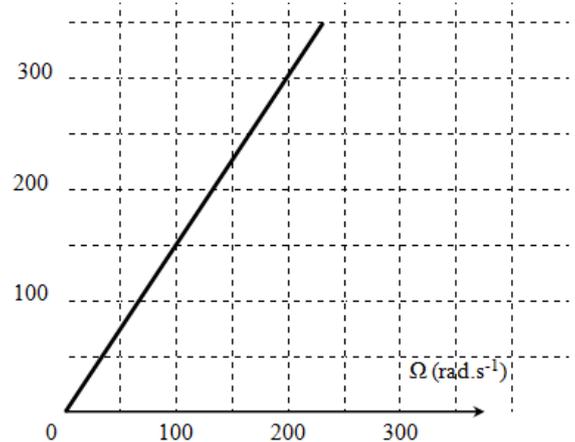
5– Démontrer que la valeur moyenne de u_M peut s'exprimer par $\langle u_M \rangle = \alpha.U_0$; calculer sa valeur.

6 – Compléter les intervalles de conduction de D et de H sur le tableau 1.

- Le moteur appelle un courant sensiblement constant d'intensité $I = 30 \text{ A}$.

7 – Montrer que : $n = 1917.\alpha - 95$.

8 – Calculer la valeur de α qui permettra d'obtenir une fréquence de rotation égale à 1500 tr./min .



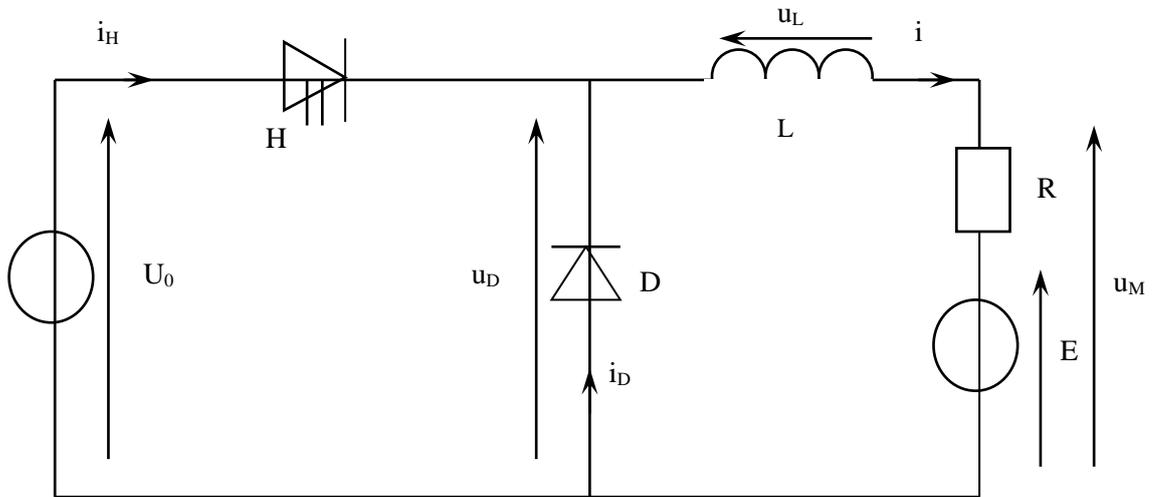


Figure 2

Oscillogramme de $u_H(t)$

Balayage : 0,5 ms/ cm

Sensibilité : 50 V/ cm

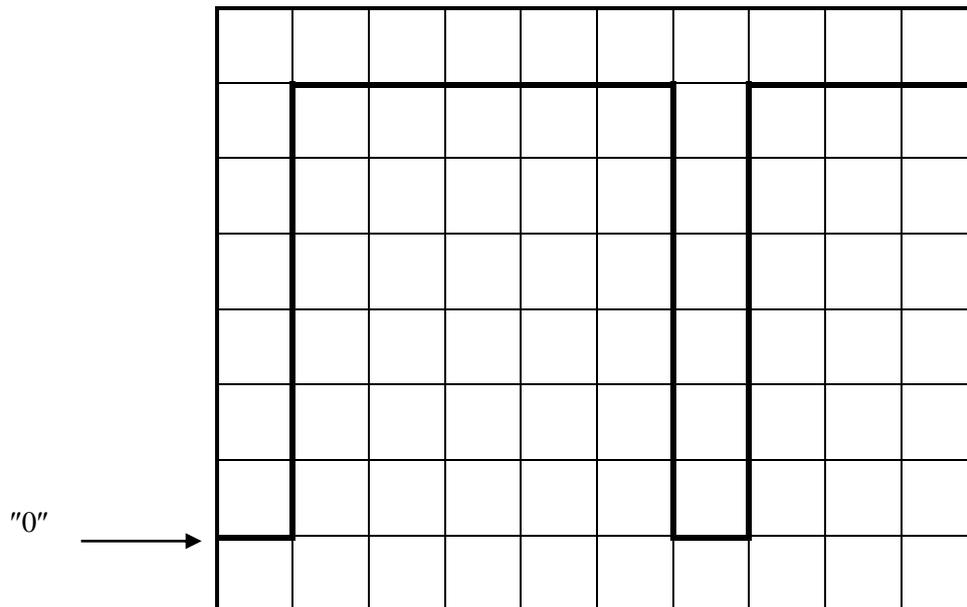


Figure 3

Conduction de H							
Conduction de D							

Tableau 1