

Toutes les réponses sont EVIDEMMENT à justifier
Toutes les grandeurs sont EVIDEMMENT à identifier

Moteur alimenté par un hacheur série :

Soit un Moteur à Courant Continu modélisée par une bobine L , une résistance $R = 1,5 \, \Omega$ et de f.c.é.m $E = 80V$ (f.c.é.m signifie que i et E sont en convention récepteur)

1. Donner la relation entre la tension $u(t)$ aux bornes de cette machine et le courant $i(t)$ la traversant.

2. Quelle relation a-t-on entre E et ω la vitesse de rotation du moteur ?

Cette machine est connectée à une alimentation de tension constante $E_G = 150 V$ via un hacheur de rapport cyclique $\alpha = 0,6$ de fréquence $f = 1,0 \text{ kHz}$. La période est notée T .

3. Représenter le schéma équivalent du montage pour $0 < t < \alpha T$ puis pour $\alpha T < t < T$.

4. Représenter graphiquement la fonction $u(t)$ sur 2 périodes.

5. Exprimer $\langle u(t) \rangle$ par deux méthodes différentes.

6. En déduire la valeur du courant moyen circulant dans la résistance. AN

7. On néglige R dans la MCC, sans modifier α . En déduire la nouvelle valeur de E .

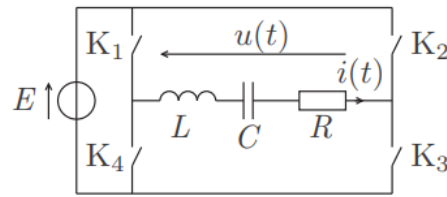
8. Par quelle fonction mathématique peut-on alors modéliser $i(t)$ pour $0 < t < \alpha T$? $\alpha T < t < T$?
9. Représenter deux périodes de la fonction $i(t)$. Déterminer $\langle i(t) \rangle$ en fonction des valeurs maximale I_{Max} et minimale I_{min} du courant, qu'on ne cherchera pas à déterminer.
10. Sachant que la puissance délivrée par le générateur est de 540 W, déterminer la valeur numérique de $\langle i(t) \rangle$
11. Définir l'ondulation du courant Δi . L'exprimer en fonction de f , fréquence de hachage, L , α et E_G .
12. Comment peut-on réduire cette ondulation ? Calculer la valeur de L permettant une ondulation de 0,1 A.
13. A quelle condition sur f , l'approximation faite en question 7 est-elle légitime ?
- 14.** Donner le schéma électrique d'une diode et représenter sa caractéristique $i(u)$. Même question pour un transistor.
15. Etudier les caractéristiques des deux interrupteurs du hacheur et en déduire leur nature (diode ou transistor), puis représenter le schéma complet du montage.

Onduleur RLC série

On étudie un onduleur de tension autonome de période T , à commande symétrique, dont le montage est représenté sur la figure 2. Les quatre interrupteurs bidirectionnels K_1, K_2, K_3, K_4 sont supposés idéaux et commandés électriquement de telle façon que :

- pour $nT < t < (n + 1/2)T$, avec $n \in \mathbb{N}$: les interrupteurs K_1 et K_3 sont fermés, les interrupteurs K_2 et K_4 sont ouverts ;

- pour $(n + 1/2)T < t < (n + 1)T$: les interrupteurs K_1 et K_3 sont ouverts, les interrupteurs K_2 et K_4 sont fermés.



Onduleur à circuit RLC série : schéma du montage

Le générateur est une source de tension idéale de force

électromotrice E constante. La charge est un circuit RLC série, qui dont l'objectif est de récupérer un maximum de puissance.

1. Donner la représentation symbolique de l'onduleur. Quelle est la valeur moyenne de la tension $u(t)$?
2. Préciser si la charge RLC série est une source de courant ou de tension en justifiant la continuité d'une grandeur électrique dans ce circuit.
3. Tracer soigneusement la courbe $u(t)$ sur deux périodes.

On se place en régime sinusoïdal forcé.

4. Déterminer la fonction de transfert $\underline{H} = \frac{\underline{I}}{\underline{U}}$ en fonction de R, L, C et de la pulsation ω . On ne cherche pas à mettre cette fonction de transfert sous forme canonique. Quelle est la nature du filtrage ?
5. Déterminer l'expression de ω_0 pulsation caractéristique du filtre. Justifier l'intérêt d'ajuster la période du signal de commande afin d'avoir $\omega = \omega_0$.