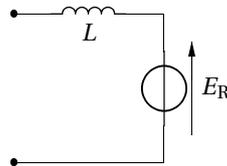


TD hacheur — lundi 30/09/24 Commande d'un moteur par un hacheur

Un moteur à courant continu est caractérisé par sa résistance interne R , et la tension à ses bornes, donnée par $E_R = \Phi_0 \Omega$, où Ω est la vitesse de rotation du rotor et Φ_0 est une constante caractéristique du moteur. On considère $E_R > 0$.

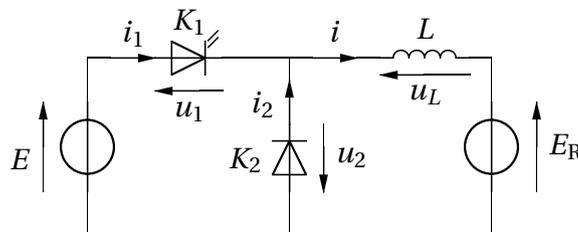
Pour renforcer l'inductance du circuit, on ajoute une bobine d'inductance L .

En négligeant la résistance R de l'enroulement, le schéma électrique de la spire rotorique en série avec la bobine de lissage est donc



1. Cet élément se comporte-t-il comme une source de tension ou une source de courant? Peut-on alors le connecter directement à une source de tension?

On considère le montage du hacheur série suivant :



L'interrupteur K_1 est un transistor commandé avec un rapport cyclique α : il est fermé pour $0 \leq t < \alpha T$ et ouvert pour $\alpha T \leq t < T$.

2. Établir l'expression de $\frac{di}{dt}$ pour les deux périodes.
3. L'intensité devant varier de façon périodique, en déduire qu'il faut $E > E_R$.
4. En notant I_m la valeur minimale de l'intensité et I_M sa valeur maximale, déterminer l'expression de $i(t)$ pour $0 \leq t \leq T$ en fonction entre autres de I_m , I_M , E , E_R et L .
5. Représenter les chronogrammes de $i(t)$, $i_1(t)$, $i_2(t)$, $u_1(t)$, $u_2(t)$ et $u_L(t)$.
6. Déterminer la valeur de E_R en fonction de E et α . Comment peut-on commander la vitesse de rotation du moteur?
7. Exprimer l'ondulation en intensité $\Delta I = I_{\max} - I_{\min}$ en fonction de E , L , T et α .
Comment la rendre la plus faible possible?
8. Exprimer la valeur moyenne $\langle I \rangle$ du courant traversant le moteur.
9. Exprimer la puissance moyenne P_m reçue par le moteur, et la puissance moyenne P_g fournie par le générateur.
10. La diode étant un dipôle unidirectionnel, il faut $I_m > 0$. En déduire la valeur minimale de la puissance échangée possible par ce dispositif.