

TD3 : Hacheur série

Extrait du CNC 2010 :

Partie D : Étude du convertisseur continu - continu

- D.1.** Rappeler les règles d'interconnexions des sources de tensions et de courants entre elles.
- D.2.** Soit le schéma de la figure 9 où : K1, K2, K3 et K4 sont des interrupteurs unidirectionnels en tension et en courant. Préciser quels sont les interrupteurs qui peuvent être fermés au même instant sans aucun risque.

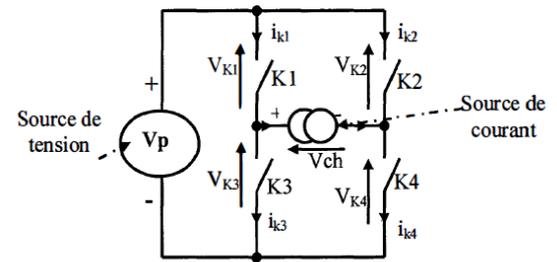


Figure 9

La fonction du convertisseur continu - continu est d'assurer la charge des batteries à courant moyen constant. Ce courant est fixé à 5A. Ce convertisseur fonctionne en conduction continue. On a $0 < EB < Uc$.

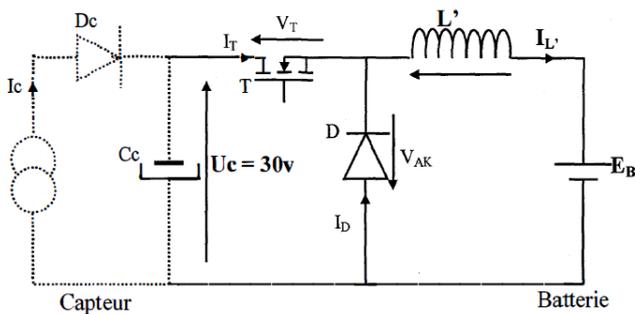


Figure 11

Le transistor T est fermé de 0 à αT et il est ouvert de αT à T avec α est comprise entre 0 et 1.

D.3. Étude pour $0 < t < \alpha T$:

- Justifier l'état de la diode D. Que vaut V_{AK} ? I_D ?
- Donner la relation liant U_c , E_B , L' et $I_{L'}$.
- Résoudre l'équation différentielle en considérant que $I_{L'} = I_{min} \neq 0$. Que vaut I_T ?

D.4. Étude pour $\alpha T < t < T$: La diode D conduit

- Donner la relation liant U_c , E_B , L' et $I_{L'}$.
- Résoudre l'équation différentielle en considérant que $I_{L'}(\alpha T) = I_{max}$.
- Que vaut I_T ? I_D ?

D.5. Étude globale :

- Tracer sur le document réponse 1, les chronogrammes de : U_{AK} , I_T , $I_{L'}$, I_D et V_T .
- Donner la relation reliant U_c , E_B et α . En déduire la valeur de α pour avoir $E_B = 24V$.
- Démontrer l'expression donnant l'ondulation du courant ($\Delta I_{L'} = I_{max} - I_{min}$) en fonction de U_c , α , L' et f (fréquence du hachage).
- Calculer la valeur moyenne I_{Tmoy} de I_T , en fonction de $I_{L'moy}$.
- Calculer la valeur moyenne I_{Dmoy} de I_D , en fonction de $I_{L'moy}$.

D.6. Étude de l'ondulation du courant de sortie:

- Pour quelle valeur de α l'ondulation du courant $I_{L'}$ est-elle maximale. Justifier la par calcul. En déduire l'ondulation maximale $\Delta I_{L'max}$.
- Si $f = 20kHz$. Déterminer la valeur de l'inductance L' qu'il faut implanter pour avoir une ondulation maximale de 50mA.
- Comment peut-on diminuer l'ondulation du courant.

D.7. Si l'on a à choisir la diode et le transistor, citer les critères de choix de chaque interrupteur.

Document réponse 1
À rendre avec la copie

Question D6

