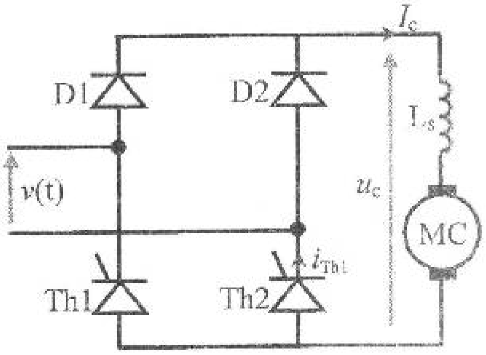
جــــامعة هواري بومـــدين للعلــــوم و التكنــولوجيـــــا

Université des Sciences et de Technologie Houari Boumediene
Faculté d'Electronique et d'Informatique

Examen ELT3 2014/2015

Exercice 1 : 06.75 Pts



Un pont mixte monophasé alimente un moteur à courant continu à excitation indépendante et constante. Il délivre une tension de valeur moyenne U_{cmoy}=119.55V, l'angle α de retard à l'amorçage des thyristors étant réglé à 45°.
Le courant dans le moteur est parfaitement lissé par une bobine de résistance interne r=0.145Ω. Son intensité I_c est égale à 10A. La vitesse de rotation du moteur est de 1500tr/min. Avec f=50Hz.

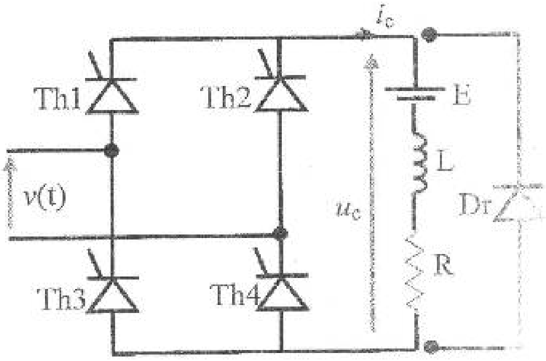
1/ Tracer avec explication les courbes suivantes : $u_c(\theta)$, $u_{Th2}(\theta)$ et $i_c(\theta)$.

2/ Calculer la valeur efficace de la tension redressée.

3/ La résistance de l'induit du moteur est R=0.4Ω. Calculer la f.e.m. du moteur.

4/ Calculer la puissance absorbée par l'induit du moteur.

Exercice 2 : 06.25 Pts

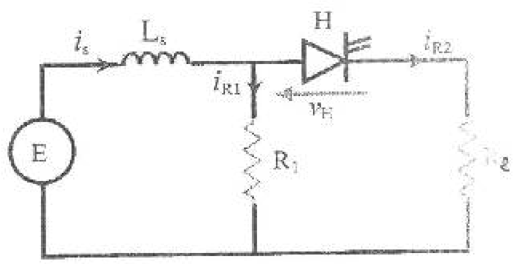


Soit le montage ci-contre. Le pont est alimenté par un réseau 220V-50HZ. On notera α l'angle de retard à l'amorçage des thyristors à partir de zéro.
La charge est constituée d'une f.c.e.m E=100V, d'une résistance R=10Ω et d'une inductance L en série.
La valeur de l'inductance est telle que la conduction ne dure que 5ms par période lorsque α vaut 120°.

1/ Tracer les courbes $u_c(\theta)$ et $i_c(\theta)$. En précisant l'intervalle de conduction des différents éléments de redressement.

2/ Calculer la valeur moyenne de la tension redressée.

Exercice 3: 05 Pts



Soit le montage ci-contre. Le Hacheur est commandé dans l'intervalle [0, αT], L_s est supposée suffisamment grande pour que i_s soit parfaitement lisse.
Déterminer la résistance R_α vue par la source sur une période de hachage.

Question de Cours : 2 Pts

1/ Le facteur de pointe nous renseigne sur quoi ?

2/ Donner le principe de fonctionnement d'un interrupteur bicommandable.

Bonne Chance

Prof. TALHA Abdelaziz

Correction de l'Examen ELF3 2014 /2015

EXERCICE 1 : 06.75 Pts

1/ Etude de fonctionnement : 2.5 Pts

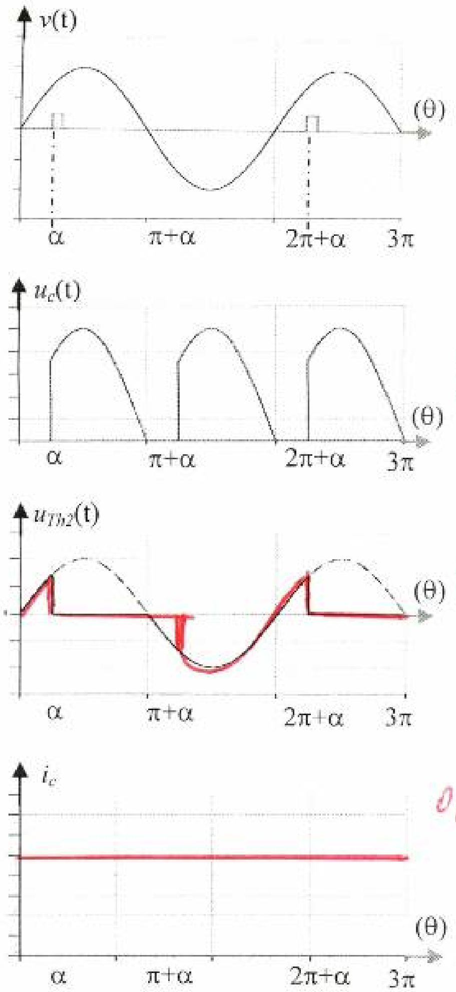
4x0,25

$0 \le \theta \le \alpha$: Th1-D1 passants et Th2-D2 bloqués : $u_c(\theta)=0$, $u_{Th2}(\theta)=v(\theta)$ et $i_c(\theta)\neq 0$;

$\alpha \le \theta \le \pi$: Th2-D1 passants et Th1-D2 bloqués : $u_c(\theta)=v(\theta)$, $u_{Th2}(\theta)=0$ et $i_c(\theta)\neq 0$;

$\pi \le \theta \le \pi+\alpha$: Th2-D2 passants et Th1-D1 bloqués : $u_c(\theta)=0$, $u_{Th2}(\theta)=0$ et $i_c(\theta)\neq 0$;

$\pi+\alpha \le \theta \le 2\pi$: Th1-D2 passants et Th2-D1 bloqués : $u_c(\theta)=-v(t)$, $u_{Th2}(\theta)=v(\theta)$ et $i_c(\theta)\neq 0$.



2/ Valeur efficace de la tension redressée : 2.5Pts

$$u_{cmoy} = \frac{1}{T}\int_0^T u_c(t)\,dt = \frac{1}{\pi}\int_\alpha^\pi V_M \sin\theta\, d\theta$$

$$u_{cmoy} = \frac{V_M}{\pi}\left[1+\cos\alpha\right] \Rightarrow V_M = \pi\frac{u_{cmoy}}{\left[1+\cos\alpha\right]}$$

$$\Rightarrow V_M = \pi\frac{119.55}{\left[1+\cos\pi/4\right]} = 220\,V$$

$$U_{ceff}^2 = \frac{1}{T}\int_0^T U_c^2(t)\,dt = \frac{1}{\pi}\int_\alpha^\pi V_M^2\sin^2(\theta)\,d\theta = \frac{V_M^2}{\pi}\int_\alpha^\pi \frac{1-\cos 2\theta}{2}\,d\theta$$

$$U_{ceff} = \frac{V_M}{\sqrt{2}}\left[\frac{\pi-\alpha}{\pi}+\frac{1}{2\pi}\sin 2\alpha\right]^{1/2}$$

A.N : $U_{ceff} = \frac{220}{\sqrt{2}}\left[\frac{\pi-\pi/4}{\pi}+\frac{1}{2\pi}\sin\pi/2\right]^{1/2}$

$$U_{ceff} = 148.329\,V$$

3/ Calcul de la f.e.m du moteur : 1 Pts

$$u_c(t) = L\frac{di_c(t)}{dt}+(R+r)i_c(t)+E \Rightarrow U_{cmoy} = (R+r)I_c+E \Rightarrow E = -(R+r)I_c+U_{cmoy} \text{ car } \overline{V_L}=0$$

A.N : $E = -(0.4+0.145)10+119.55 \Rightarrow E = 114.1V$

4/ Puissance absorbée par l'induit du moteur : 0.75Pts

$$P_{ab} = (E+RI_c)I_c = (114.1+0.4.10).10$$

$$P_{ab} = 1181W$$

Correction de l'Examen ELF3 2014 /2015

EXERCICE 2 : 06.25Pts

6x0.25

La conduction dans la charge dure 5ms par période ⇒ $\theta=\pi/2$, le thyristor Th1est amorcé à $\alpha=2\pi/3$, donc la durée de conduction de Dr est $(2\pi/3+\pi/2-\pi)=\pi/6$. 1

$0\le\theta\le\pi/6$: Dr passante : $u_c(\theta)=0$ et $i_c(\theta)\neq 0$;

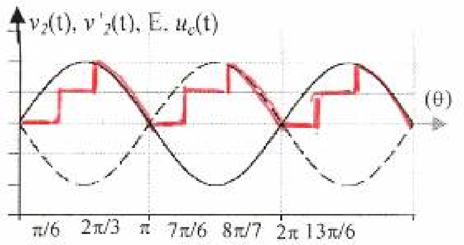
$\pi/6\le\theta\le 2\pi/3$: pont bloqué : $u_c(\theta)=E$ et $i_c(\theta)=0$;

$2\pi/3\le\theta\le\pi$: Th1-Th4 passants et Th2-Th3 bloqués : $u_c(\theta)=v(\theta)$ et $i_c(\theta)\neq 0$;

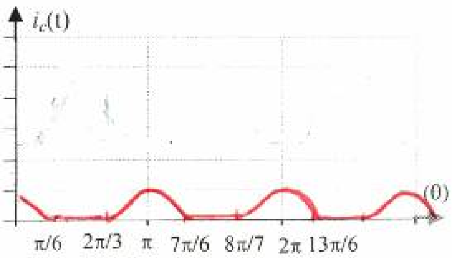
$\pi\le\theta\le 7\pi/6$: Dr passante : $u_c(\theta)=0$ et $i_c(\theta)\neq 0$;

$7\pi/6\le\theta\le 8\pi/3$: pont bloqué : $u_c(\theta)=E$ et $i_c(\theta)=0$;

$8\pi/3\le\theta\le 2\pi$: Th2-Th3 passants et Th1-Th4 bloqués : $u_c(\theta)=-v(t)$ et $i_c(\theta)\neq 0$;



1



1

2/ Valeur moyenne de la tension redressée : 1.75Pts

$$u_{cmoy}=\frac{1}{T}\int_0^T u_c(t)\,dt=\frac{1}{\pi}\left[\int_{\pi/6}^{2\pi/3}E\,d\theta+\int_{2\pi/3}^{\pi}V_M\sin\theta\,d\theta\right]=\frac{1}{\pi}\left[\left[E\right]_{\pi/6}^{2\pi/3}+V_M\left[-\cos\theta\right]_{2\pi/3}^{\pi}\right]$$

D'où : $$u_{cmoy}=\frac{1}{\pi}\left[100(2\pi/3-\pi/6)+220\sqrt{2}(\cos 2\pi/3-\cos\pi)\right]=99.54V$$

EXERCICE 3 : 5Pts

$0\le t\le\alpha T$: H fermé. $R_{eq1}=R_1 // R_2=\dfrac{R_1.R_2}{R_1+R_2}$

$\alpha T\le t\le T$: H ouvert. $R_{eq2}=R_1$

On a: $$u_{dmoy}=\frac{1}{T}\int_0^{\alpha T}R_{eq1}.I_s\,dt+\frac{1}{T}\int_{\alpha T}^{T}R_{eq2}.I_s\,dt=\frac{1}{T}\left[R_{eq1}.I_s.\alpha T+R_{eq2}.I_s.(1-\alpha T)\right]$$

$$u_{dmoy}=\left[\alpha\,R_{eq1}+(1-\alpha)\,R_{eq2}\right]I_s=\left[\alpha\frac{R_1.R_2}{R_1+R_2}+(1-\alpha)\,R_1\right]I_s=R_1\left[1-\frac{R_1}{R_1+R_2}\alpha\right]I_s$$

Or : $u_{dmoy}=R_\alpha\ I_s$

D'où : $$R_\alpha=\left[1-\frac{R_1}{R_1+R_2}\alpha\right]R_1$$