univdocs.com

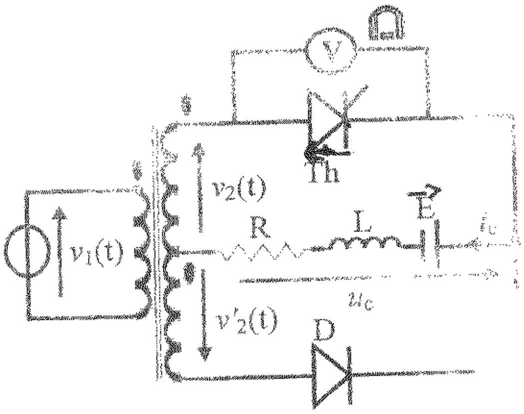
جـــامعة هواري بومـــدين للعلــوم و التكنــولوجيـــا

Université des Sciences et de Technologie Houari Boumediene

Faculté d'Electronique et d'Informatique

Examen ELF3 2015/2016

[illegible]RCICE 1 : 10 Pts



[illegible] le montage suivant : On donne f=50Hz, R=10Ω.

[illegible], L=55.1328mH, $V_{[illegible]}$=[illegible]15.4[illegible]V et θ_0=2π/3 [illegible]

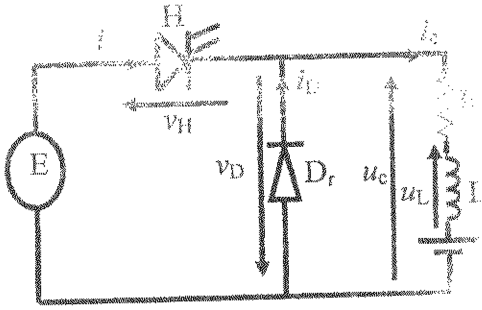
[illegible] l'angle de fermeure

[illegible] Tracer avec explication les chronogrammes suivants : $u_c(t)$, $u_{Th}(t)$ et $i_c(t)$.

2/ Calculer la valeur moyenne et efficace de la tension redressée.

3/ Quelle est l'indication du voltmètre, calculer cette valeur.

EXERCICE 2 : 10 Pts



[illegible]nsidérons le montage ci-contre. Le Hacheur est [illegible]mmandé dans l'intervalle [0, αT]. L est supposée [illegible]ès élevée devant R. On pose : I_0=E/R, h=L/R et [illegible]E'/E.

[illegible] Tracer avec explication les chronogrammes suivants : $u_c(t)$ et $i_c(t)$.

2/ Exprimer en fonction de I_0, α, h, k, T, I_{min} et I_{max} sur une période $i_c(t)$, et $u_L(t)$.

Bonne Chan[illegible]

[illegible]rof. TALHA Abdelaziz

Correction de l'Examen ELF3 2015 /2016

EXERCICE 1 : 10Pts

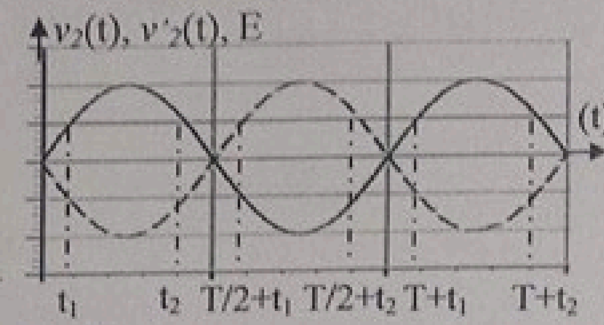
1/ Etude de fonctionnement : 4.25 Pts

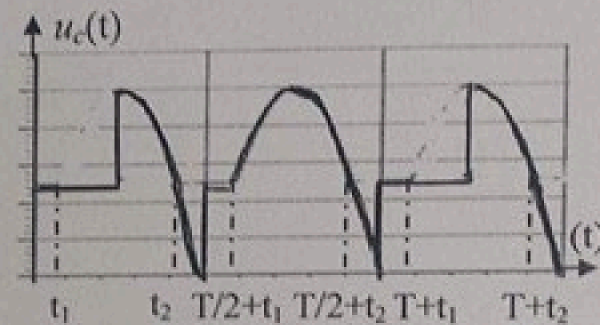
Avec : $\theta_1=\pi-\theta_2=\pi-2\pi/3 \Rightarrow \theta_1=\pi/3$ 0,25

Calcul de φ : $tg\varphi=\dfrac{L\omega}{R}=\dfrac{55.132810^{-3}.100\pi}{10}=1.732 \Rightarrow \varphi=\dfrac{\pi}{3}$ 0,5

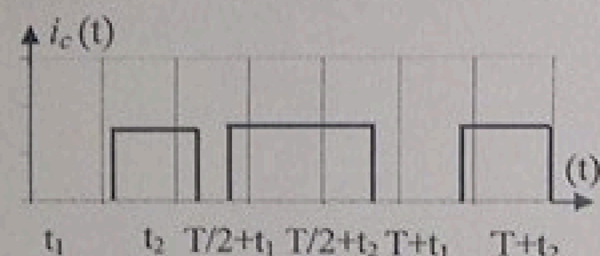
4x0,5

- $0\leq t\leq T/4$: Th et D bloqués : $u_c(t)=E$, $v_{Th}(t)=v_2(t)-E$ et $i_c(t)=0$;
- $T/4\leq t\leq T/2$: Th passant et D bloquée : $u_c(t)=v_2(t)$, $v_{Th}(t)=0$, $i_c(t)\neq 0$;
- $T/2\leq t\leq T/2+t_1$: Th et D bloqués : $u_c(t)=E$, $v_{Th}(t)=v_2(t)-E$ et $i_c(t)=0$;
- $T/2+t_1\leq t\leq T$: Th bloqué et D passante : $u_c(t)=v'_2(t)$, $v_{Th}(t)=2v_2(t)$ et $i_c(t)\neq 0$.

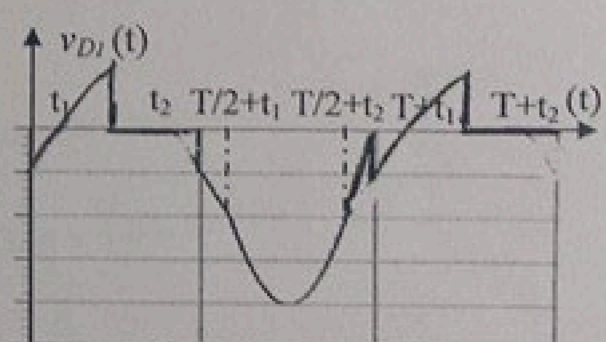




0,5



0,5



0,5

2/ Valeur moyenne de la tension redressée : 1.5 Pts

$$U_{cmoy}=\frac{1}{T}\int_0^T u_c(t)dt=\frac{1}{2\pi}\left[\int_0^{\pi/2}Ed\theta+\int_{\pi/2}^{\pi}V_M\sin\theta d\theta+\int_{\pi}^{\pi+\theta_1}Ed\theta+\int_{\pi+\theta_1}^{2\pi}V_M\sin\theta d\theta\right]$$

$$U_{cmoy}=\frac{1}{2\pi}\left[E.\frac{\pi}{2}+V_M+E\theta_1-\frac{3}{2}.V_M\right]=\frac{1}{2\pi}\left[E.\frac{5\pi}{6}-\frac{V_M}{2}\right]$$

Avec : $E=V_M\sin\theta_1=115.47\sin\pi/3 \quad\Rightarrow\quad E=100V$ 0,25

A.N : $U_{cmoy}=\dfrac{1}{2\pi}\left[\dfrac{500\pi}{6}-\dfrac{115.47}{2}\right] \Rightarrow U_{cmoy}=32.498V$

- **Valeur efficace de la tension redressée : 2.5Pts**

$$U_{ceff}^2=\frac{1}{T}\int_0^T u_c^2(t)dt=\frac{1}{2\pi}\left[\int_0^{\pi/2}E^2d\theta+\int_{\pi/2}^{\pi}V_M^2\sin^2\theta\, d\theta+\int_{\pi}^{\pi+\theta_1}E^2d\theta+\int_{\pi+\theta_1}^{2\pi}V_M^2\sin^2\theta\, d\theta\right]$$

$$U_{ceff}^2=\frac{1}{T}\int_0^T u_c^2(t)dt=\frac{1}{2\pi}\left[\int_0^{\pi/2}E^2d\theta+V_M^2\int_{\pi/2}^{\pi}\frac{1-\cos 2\theta}{2}d\theta+\int_{\pi}^{\pi+\theta_1}E^2d\theta+V_M^2\int_{\pi+\theta_1}^{2\pi}\frac{1-\cos 2\theta}{2}d\theta\right]$$

$$U_{ceff}=\left[\frac{1}{2\pi}\left[E^2[\theta]_0^{\pi/2}+\frac{V_M^2}{2}[\theta-1/2\sin 2\theta]_{\pi/2}^{\pi}+E^2[\theta]_{\pi}^{4\pi/3}+\frac{V_M^2}{2}[\theta-1/2\sin 2\theta]_{4\pi/3}^{2\pi}\right]\right]^{1/2}$$

A.N :

$$U_{ceff}=\left[\frac{1}{2\pi}\left[100^2(\pi/2)+\frac{11547^2}{2}(\pi-\pi/2-\frac{1}{2}\sin 2\pi+\frac{1}{2}\sin\pi)+100^2(4\pi/3-\pi)+\frac{11547^2}{2}(2\pi-4\pi/3-\frac{1}{2}\sin 4\pi+\frac{1}{2}\sin 8\pi/3)\right]\right]^{1/2}$$

$$U_{ceff}=\left[\frac{1}{2\pi}\left[100^2(5\pi/6)+\frac{11547^2}{2}(7\pi/6+0.433)\right]\right]^{1/2}=\sqrt{85149787}$$

$$U_{ceff}=92.276V$$

3/ Le voltmètre indique la valeur moyenne de la tension aux bornes du thyristor. ***1.75Pts***

$$U_{Thmoy}=\frac{1}{T}\int_0^T u_{Th}(t)dt=\frac{1}{2\pi}\left[\int_0^{\pi/2}(V_M\sin\theta-E)d\theta+\int_{\pi}^{\pi+\theta_1}(V_M\sin\theta-E)d\theta+\int_{\pi+\theta_1}^{2\pi}2V_M\sin\theta\, d\theta\right]$$

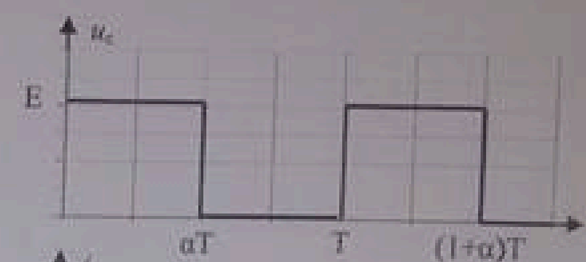
$$U_{Thmoy}=\frac{1}{2\pi}\left[-E.\frac{5\pi}{6}-\frac{5V_M}{2}.\right]=$$

A.N : $U_{Thmoy}=\frac{1}{2\pi}\left[\frac{500\pi}{6}-\frac{5*115.47}{2}\right]\Rightarrow\quad U_{cmoy}=-91.888V$

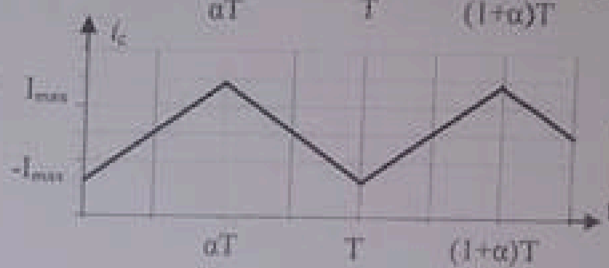
EXERCICE 2 : 10Pts

1/ Etude de fonctionnement :

Régime permanent : 1.5 Pts



0,5



0,5

0,25 $0 \le t \le \alpha T$: H fermé et D_r bloquée : u_c=E et $i_c=i_s>0$ croissant de I_{min} à I_{max}.

0,25 $\alpha T \le t \le T$: H ouvert et D_r passante : u_c=0 et $i_c=i_s>0$ décroissant de I_{max} à I_{min}.

2/ Expression du courant $i_c(t)$ sur une période : 4Pt

$0 \le t \le \alpha T$: $u_c = Ri_c(t) + L\dfrac{di_c(t)}{dt} + E' = E$

Remplaçant $Ri_c(t)$ par RI_c, on aura : $L\dfrac{di_c(t)}{dt} + RI_c = E - E'$

$\Rightarrow\ i_c(t) = \dfrac{(E - E' - RI_c)}{L}t + A$

à l'instant t=0, on a : $\Rightarrow\ i_c(t=0) = A = I_{min}$ $\quad\Rightarrow\ i_c(t) = \dfrac{(E - E' - RI_c)}{L}t + I_{min}$

$\alpha T \le t \le T$: $u_c = Ri_c(t) + L\dfrac{di_c(t)}{dt} + E' = 0$

Remplaçant $Ri_c(t)$ par RI_c, on aura : $L\dfrac{di_c(t)}{dt} + RI_c = -E'$

$\Rightarrow\ i_c(t) = \dfrac{(-E' - RI_c)}{L}t + B$

à l'instant t=0, on a : $i_c(t = \alpha T) I_{max}$ $\quad\Rightarrow\ I_{max} = \dfrac{(-E' - RI_c)}{L}\alpha T + B$ $\quad\Rightarrow\ B = I_{max} + \dfrac{E' + RI_c}{L}\alpha T +$

$\Rightarrow\ i_c(t) = \dfrac{(-E' - RI_c)}{L}(t - \alpha T) + I_{max}$

Calcul de la valeur moyenne du courant qui traverse la charge : 1.5Pts

On a : $u_c = Ri_c(t) + L\dfrac{di_c(t)}{dt} + E'$ $\quad\Rightarrow\quad u_{cmoy} = RI_c + E' = \alpha E$ car V_{Lmoy}=0.

$\Rightarrow\ I_c = \dfrac{\alpha E - E'}{R} = \dfrac{\alpha E}{R} - \dfrac{E'}{R} = \alpha\dfrac{E}{R} - \dfrac{E'}{E}\cdot\dfrac{E}{R} = \alpha I_0 - kI_0$

$\Rightarrow\ I_c = (\alpha - k)I_0$

$0 \le t \le \alpha T$ $:\Rightarrow i_c(t) = \dfrac{(E - E' - RI_c)}{L}t + I_{min} = \dfrac{\left(E - E' - R\dfrac{\alpha E - E'}{R}\right)}{L}t + I_{min} = \dfrac{(1-\alpha)E}{L}t + I_{min}$

$$\Rightarrow i_c(t)=\frac{(1-\alpha)E/R}{L/R}t+I_{min} \qquad \Rightarrow i_c(t)=\frac{(1-\alpha)I_0}{h}t+I_{min}$$

$$\alpha T\le t\le T:\ i_c(t)=\frac{(-E'-RI_c)}{L}(t-\alpha T)+I_{max}=\frac{\left(-E'-R\dfrac{\alpha E-E'}{R}\right)}{L}(t-\alpha T)+I_{max}=\frac{-\alpha E}{L}(t-\alpha T)+I_{max}$$

$$\Rightarrow \quad i_c(t)=\frac{-\alpha E/R}{L/R}(t-\alpha T)+I_{max} \qquad \Rightarrow \quad i_c(t)=\frac{-\alpha I_0}{h}(t-\alpha T)+I_{max}$$

$$\text{En fin : } i_c(t)=\begin{cases}\dfrac{(1-\alpha)I_0}{h}t+I_{min} & 0\le t\le \alpha T\\[2ex] \dfrac{-\alpha I_0}{h}(t-\alpha T)+I_{max} & \alpha T\le t\le T\end{cases}$$

Expression du courant $u_C(t)$ sur une période : 3Pts

$$0\le t\le \alpha T\ :\ u_c=Ri_c(t)+L\frac{di_c(t)}{dt}+E'=Ri_c(t)+v_L+E'=E$$

$$\Rightarrow \quad v_L=E-E'-Ri_c(t)=E-E'-R\left(\frac{(1-\alpha)I_0}{h}t+I_{min}\right)=E\left(1-\frac{E'}{E}-\frac{R}{E}\left(\frac{(1-\alpha)I_0}{h}t+I_{min}\right)\right)$$

$$\Rightarrow \quad v_L=E\left(1-k-\frac{1}{I_0}\left(\frac{(1-\alpha)I_0}{h}t+I_{min}\right)\right)\Rightarrow \quad v_L=E\left(1-k-\left(\frac{(1-\alpha)I_0}{h}t+I_{min}\right)\right)$$

$$\alpha T\le t\le T\ :\ u_c=Ri_c(t)+L\frac{di_c(t)}{dt}+E'=Ri_c(t)+v_L+E'=0$$

$$\Rightarrow \quad v_L=-E'-Ri_c(t)=-E'-R\left(\frac{-\alpha I_0}{h}(t-\alpha T)+I_{max}\right)=E\left(-\frac{E'}{E}-\frac{R}{E}\left(\frac{-\alpha I_0}{h}(t-\alpha T)+I_{max}\right)\right)$$

$$\Rightarrow \quad v_L=E\left(-k-\frac{1}{I_0}\left(\frac{-\alpha I_0}{h}(t-\alpha T)+I_{max}\right)\right)$$

$$\text{En fin : } v_L(t)=\begin{cases}E\left(1-k-\left(\dfrac{(1-\alpha)I_0}{h}t+I_{min}\right)\right) & 0\le t\le \alpha T\\[2ex] E\left(-k-\dfrac{1}{I_0}\left(\dfrac{-\alpha I_0}{h}(t-\alpha T)+I_{max}\right)\right) & \alpha T\le t\le T\end{cases}$$