

le 20/03/2013

32.1M + C S2

Examen de rattrapage d'électronique de puissance(UE2)



Exercice n°1(12pts)

Le redresseur présenté sur la figure1 est alimenté par la source

$V_{S1} = 150 \sin 314t$ (V), $V_{S2} = -150 \sin 314t$ (V) et $\alpha = 30^\circ$.

a) pour une charge résistive $R = 5\Omega$

- Tracer les allures V_{ch} , V_{T1} et i_{T1} .
- Calculer le rendement η et les facteurs FF et RF du redresseur.

b) pour une charge inductive $R = 5\Omega$ et $L = 8\text{mH}$.

- Tracer les allures V_{ch} , V_{T1} et i_{ch} .
- Déterminer l'équation du courant de charge $i_{ch}(t)$.

c) pour une charge R-E, $R = 5\Omega$ et $E = 6\text{V}$.

- Tracer les allures V_{ch} , V_{T1} et i_{ch} .

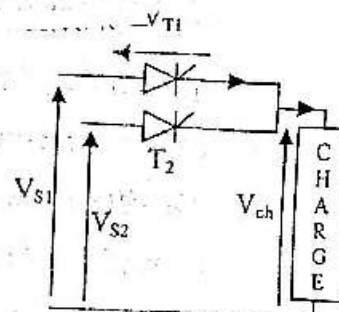


Figure1

Exercice n°2(8pts)

Le redresseur monophasé en pont représenté sur la figure2; alimente une charge très inductive ($R-L$, $L \gg R$) par un courant constant $I_{ch} = 100\text{A}$, $V_s = 220\text{V}/50\text{Hz}$ et $\alpha = 45^\circ$.

- 1) Tracer les allures V_{ch} , V_{T1} , i_{T1} , i_{T4} et le courant de la source i_s .
- 2) Calculer la valeur moyenne de la tension de la charge.
- 3) Calculer la valeur efficace du courant de la source.
- 4) Calculer le facteur de puissance $\cos\phi$ de la source.

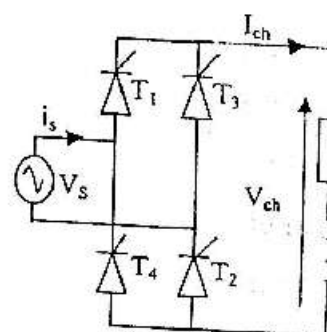


Figure2

Corrige type du rattrapage d'électronique de puissance

une $n = 1$

$$\eta = \frac{P_r}{P_{in}} = \frac{V_{ch_{eff}} I_{ch_{eff}}}{V_{ch_{eff}} I_{ch_{eff}}} = \frac{V_{ch_{eff}}^2}{V_{ch_{eff}}^2} = 1$$

$$V_{ch_{eff}} = \frac{1}{\pi} \int_0^\pi V_m \sin \theta d\theta = \frac{V_m}{\pi} (1 + \cos \theta) = \frac{150}{\pi} \left(1 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 89,1 \text{ (0,5)}$$

$$V_{ch_{eff}}^2 = \frac{1}{\pi} \int_0^\pi V_m^2 \sin^2 \theta d\theta = \frac{V_m^2}{2\pi} \left(\theta - \frac{1}{2} \sin 2\theta\right) \Big|_0^\pi$$

$$= \frac{V_m^2}{2\pi} \left(\pi - 0 + \frac{1}{2} \sin 2\theta\right) = \frac{150^2}{2\pi} \left(\frac{5\pi}{6} + \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{3}\right) = 104,5 \text{ (0,5)}$$

$$V_{ch_{eff}} = 104,5$$

$$FF = \frac{V_{ch_{eff}}}{V_m} = 1,473 \text{ (0,2)}$$

$$RF = \sqrt{FF^2 - 1} = 0,643 \text{ (0,2)}$$

charge R-L $\Rightarrow V_g = V_{ch}$

$$V_m \sin \omega t = Ri + L \frac{di}{dt}$$

$$i(t) = \frac{V_m}{Z} \sin(\omega t - \varphi) + A e^{-\frac{\alpha}{2\omega}}$$

$$i\left(\frac{\pi}{\omega}\right) = \frac{V_m}{Z} \sin(\alpha - \varphi) + A e^{-\frac{\alpha}{2\omega}} = I_0$$

$$i\left(\frac{\pi + \alpha}{\omega}\right) = \frac{V_m}{Z} \sin(\pi + \alpha - \varphi) + A e^{-\frac{\pi + \alpha}{2\omega}} = 0$$

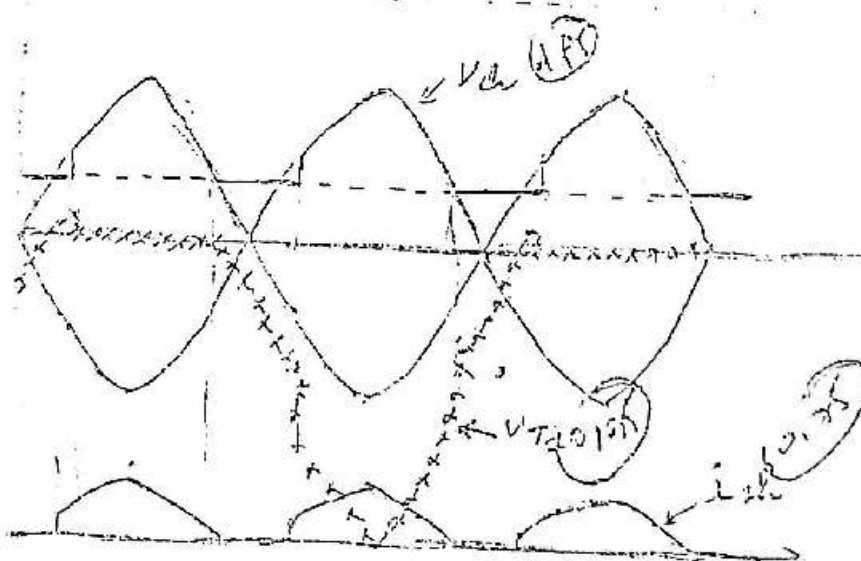
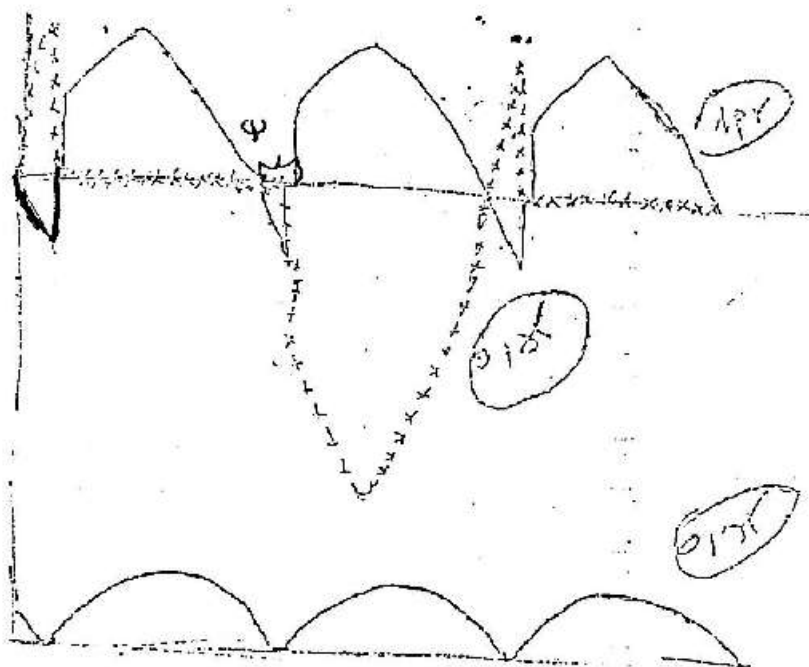
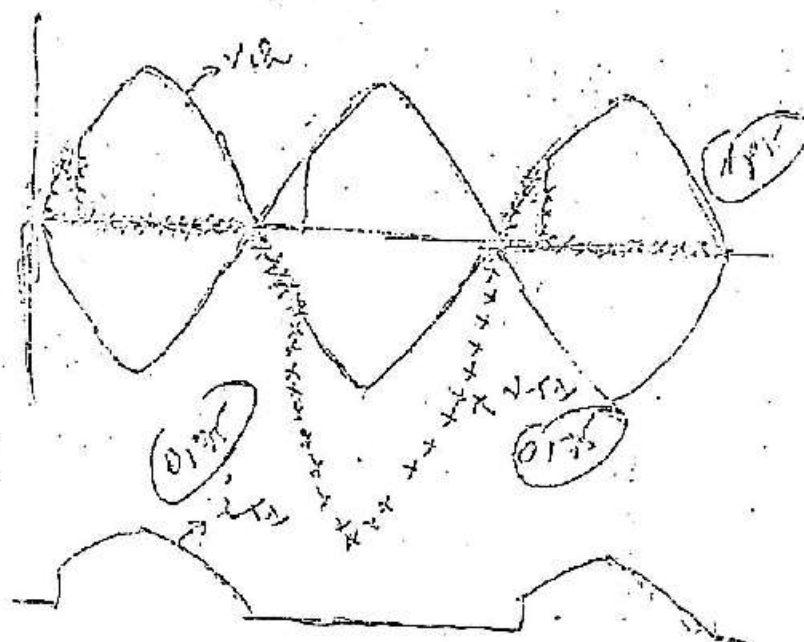
$$0 = \frac{2V_m}{Z} \sin(\alpha - \varphi) + A e^{-\frac{\alpha}{2\omega}} (1 - e^{-\frac{\pi}{\omega}})$$

$$A = -\frac{2V_m}{Z} \sin(\alpha - \varphi) \left(\frac{e^{-\frac{\alpha}{2\omega}}}{1 - e^{-\frac{\pi}{\omega}}} \right) = -\frac{2 \times 150}{51,596} \sin(30 - 26,67^\circ) e^{-0,1} = -8,848$$

$$i(t) = 26,8 \sin(314t - 26,67^\circ) - 8,848 e^{-0,25t} \text{ (A)} \text{ (0,2)}$$



les courbes de l'exercice n° 1



1) Les allures sont présentées ci-dessous

$$2) V_{ch_{avg}} = \frac{1}{\pi} \int_{\alpha}^{\pi+\alpha} V_m \sin \theta d\theta = \frac{V_m}{\pi} (-\cos(\pi+\alpha) + \cos \alpha)$$

$$= \frac{2V_m}{\pi} \cos \alpha = \frac{2 \cdot 220\sqrt{2}}{\pi} \cos \frac{\pi}{4} = 140,9$$

(1P)

$$3) I_{eff}^2 = \frac{2 \times 1}{2\pi} \int_{\alpha}^{\pi+\alpha} (I_m \sin \theta)^2 d\theta = \frac{I_m^2}{\pi} (\pi + \alpha - \alpha) = I_m^2$$

$$I_{eff} = I_m = 100A$$

(1P)

$$4) P_s = V_{s,eff} I_{eff} \cos \varphi = 220 \cdot 100 \cdot \cos \varphi$$

$$P_{ch} = V_{ch_{avg}} I_{eff}$$

si on néglige la chute dans le thyristor

$$P = P_{ch} \Rightarrow \cos \varphi = \frac{V_{ch_{avg}}}{220} = 0,637$$

(1P)

