

Examen semestriel

Exercice 1 : (7 pts)

Un récepteur résistif de résistance $R=30 \Omega$ est relié, par l'intermédiaire d'un dispositif redresseur, à un transformateur à point milieu alimenté par un réseau délivrant une tension alternative d'une valeur efficace $V_{eff}=230 \text{ Volt}$. On considère que la borne b est le point milieu du secondaire du transformateur, et que la tension efficace entre les bornes a et c du secondaire du transformateur est : $V_{ac \text{ eff}} = 0.3 \times V_{eff}$

$$V_{ab \text{ max}} = \frac{V_{ac \text{ max}}}{2} = \frac{\sqrt{2} V_{ac \text{ eff}}}{2}$$

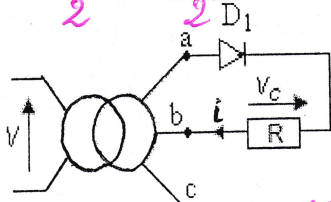


Figure -1-

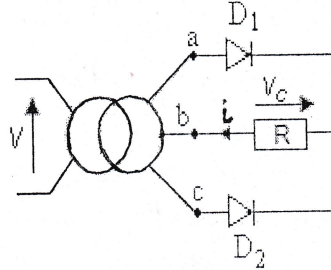


Figure -2-

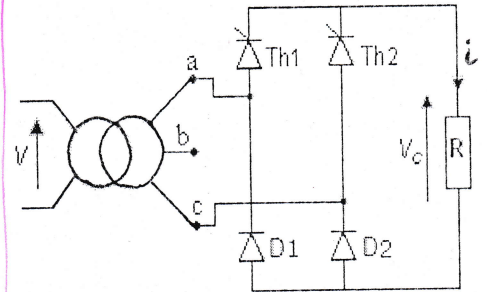


Figure -3-

A- Le dispositif redresseur est d'abord une simple diode **D1** connectée en série avec la charge entre la borne **a** et la borne **b** (point milieu) du secondaire du transformateur « voir Fig -1- ».

1- Calculer la valeur moyenne de la tension V_C et de courant i .

2- Calculer la valeur efficace de la tension V_C et de courant i .

$$V_{C \text{ moy}} = \frac{V_{ab \text{ max}}}{\pi} = 15,53 \text{ V}$$

$$i_{\text{moy}} = \frac{V_{C \text{ moy}}}{R} = 0,51 \text{ A}$$

$$V_{C \text{ eff}} = \frac{V_{ab \text{ max}}}{2} = 24,35 \text{ V}$$

$$i_{\text{eff}} = \frac{V_{C \text{ eff}}}{R} = 0,81 \text{ A}$$

B- On connecte une deuxième diode **D2** entre la borne **c** du secondaire du transformateur et le point de connexion de la diode **D1** avec la charge « voir Fig -2- ».

3- Calculer la valeur moyenne de la tension V_C et de courant i .

4- Calculer la valeur efficace de la tension V_C et de courant i .

$$V_{C \text{ moy}} = \frac{2 V_{ab \text{ max}}}{\pi} = 31,06 \text{ V}$$

$$i_{\text{moy}} = 1,03 \text{ A}$$

$$V_{C \text{ eff}} = \frac{V_{ab \text{ max}}}{\sqrt{2}} = 34,5 \text{ V}$$

$$i_{\text{eff}} = 1,15 \text{ A}$$

C- On remplace les deux diodes précédentes par un pont mixte amorcé à un angle $\alpha=60^\circ$ « voir Fig-3 ».

5- Calculer la valeur moyenne de la tension V_C et de courant i .

6- Calculer la valeur efficace de la tension V_C et de courant i .

$$V_{C \text{ moy}} = \frac{V_{ac \text{ max}}}{\pi} (1 + \cos \alpha) = 46,59 \text{ V}$$

$$i_{\text{moy}} = 1,55 \text{ A}$$

$$V_{C \text{ eff}} = \frac{V_{ac \text{ max}}}{\sqrt{2}} \left(1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin(2\alpha)}{2\pi} \right)$$

$$i_{\text{eff}} = 2,06 \text{ A}$$

Exercice 2 : (03 pts)

Une charge résistive R est connectée en série avec un interrupteur qui fonctionne à un rapport cyclique Φ alimentée par une source de tension continue $E=80 \text{ Volt}$ « voir Fig -4- ».

On a relevé le chronogramme de la tension V_k aux bornes de l'interrupteur où $t_1=4 \text{ ms}$ et $t_2=20 \text{ ms}$ « voir Fig -5 ».

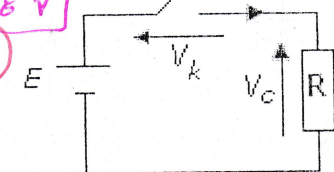


Figure -4-

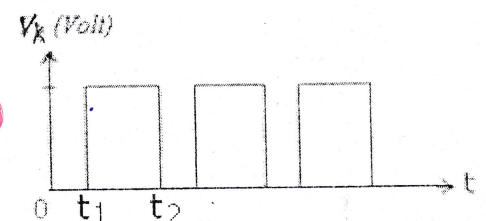


Figure -5-

- Calculer la valeur moyenne de la tension V_C aux bornes de la charge. $V_C = E \cdot \frac{t_1}{t_1 + t_2} = 80 \times \frac{4}{24} = 13,33 \text{ V}$
- Quelle est la valeur de t_1 pour alimenter la charge par une tension de 32 Volt si t_2 reste 20 ms .

$$t_1 = \frac{V_C \cdot t_2}{E} = \frac{32 \cdot 20}{80} = 8 \text{ ms}$$

Exercice 3 : (04 pts)

On donne (Figure -6-) le circuit d'un gradateur monophasé alimenté par une tension alternative d'une valeur efficace $V_{eff} = 240 \text{ Volt}$, le gradateur débitant sur une charge composée de deux résistances $R1=110 \Omega$ et $R2=80 \Omega$ montées en parallèles. Les thyristors sont amorcés avec un retard angulaire $\alpha=30^\circ$.

1. Donner le chronogramme de la tension $V_c(\theta)$ et l'intensité $I(\theta)$.

2. Calculer la valeur efficace $V_{c_{eff}}$ de la tension $V_c(\theta)$.

3. On désire alimenter la charge par une tension d'une valeur efficace $V_{c_{eff}} = 240 \text{ Volt}$. Quelle est la valeur de α .

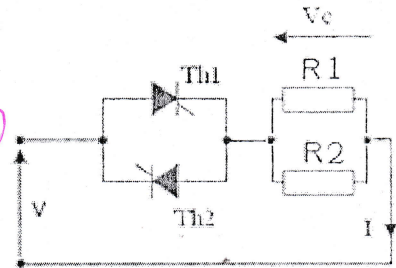
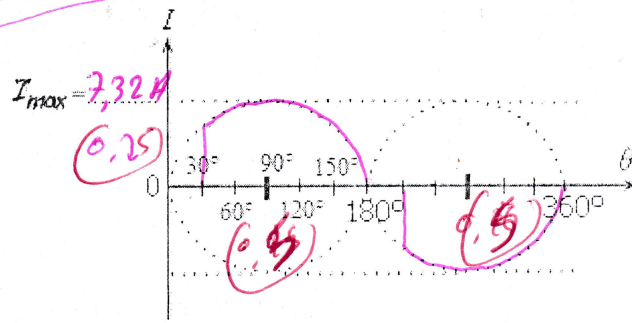
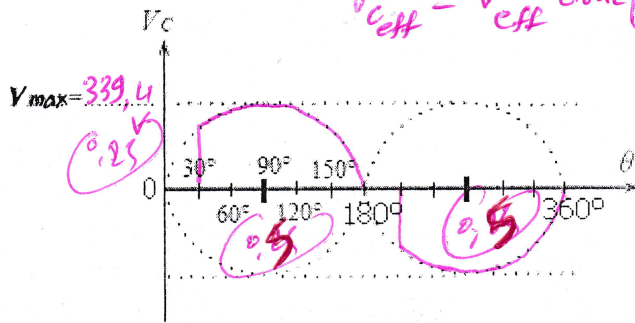


Figure -6-



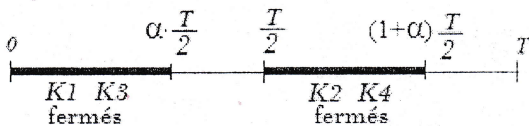
Exercice 4 : (6 pts)

Le schéma suivant représente le modèle simplifié d'un onduleur :

Le générateur de tension continue a une f.e.m. E égale à 240 V.

La charge est résistive.

Le fonctionnement des interrupteurs est résumé sur le diagramme ci-dessous :



Avec $\alpha \in [0, 1]$

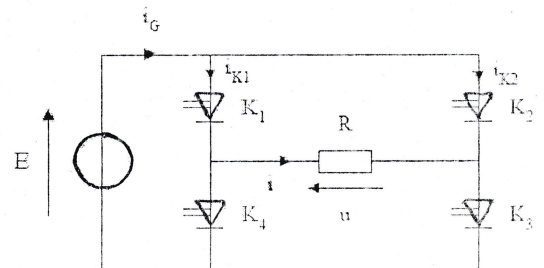


Figure -7-

- Quelle est la valeur de α pour alimenter la charge par une tension alternative d'une valeur efficace de $48\sqrt{5} \text{ V}$

- Tracer la tension u entre les bornes de la charge dans l'intervalle $[0, 10\text{ms}]$ si la fréquence de cette tension est de 100 Hz.

