

ELECTRONIQUE DE PUISSANCE

Exercice 1

7pts

On recharge une batterie, dont la f.é.m. est de 45V et la capacité de 30Ah, à l'aide d'un redresseur simple alternance dont le transformateur fournit au secondaire 64V (60Hz). La résistance à placer en série R est choisie de façon à limiter la valeur du courant à 15A.

Calculer :

1. L'angle et la durée de la conduction pour chaque période ;
2. La valeur de R ;
3. Le courant moyen de charge
4. La tension inverse de crête supportée par la diode
5. Les caractéristiques nominales de la diode, di l'on adopte les marges de sécurité suivantes : 50% pour les courant moyen e maximal et 100% pour la tension inverse de crête ;
6. La durée de la charge

Exercice 2

7pts

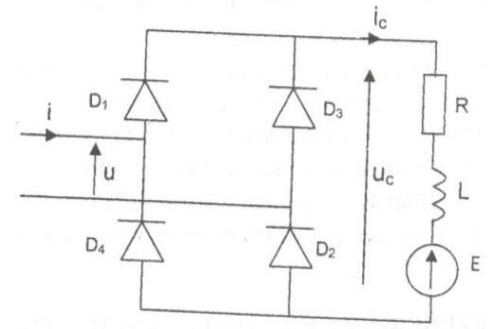
On veut concevoir un redresseur double alternance utilisant un transformateur à point milieu et deux diodes. Ce redresseur doit fournir une tension moyenne de 24V aux bornes d'une résistance de 80Ω , à partir d'une source de tension de 110V et 60Hz. La résistance directe des diodes et la résistance l'enroulement secondaire du transformateur sont considérés comme négligeables. Calculer :

1. Donner le schéma de montage
2. La valeur maximale de la tension redressée
3. La valeur efficace de la tension au secondaire du transformateur
4. La tension inverse de crête supportée par des diodes
5. La tension maximale du courant circulant à travers la charge et à travers chacune des diodes
6. La valeur moyenne du courant circulant :
 - a) Dans la charge
 - b) Dans l'enroulement secondaire du transformateur
 - c) Dans chacune des diodes
7. La puissance redressée en courant continu, dissipée dans la charge
8. Tracez les représentations graphiques des tensions et des courants dans la charge et dans les diodes (valeurs maximales, moyennes, tension inverse de crête)

Exercice 3 :

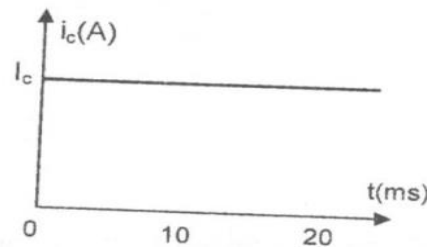
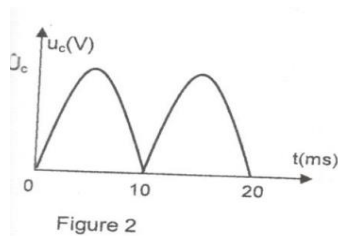
Soit le montage ci-dessous : les hypothèses d'étude sont

- La source u est parfaite
- Les diodes sont parfaites
- Le rapport $L/R \gg$ la période T
- L est choisi pour lisser le courant i_e
- Le régime est permanent



On donne $u(t) = U_{\max} \sin \omega t$, $f = 50\text{Hz}$; $U_{\text{eff}} = 220\text{V} - 50\text{Hz}$ - 50A . $E = 110\text{V}$.

Une étude qualitative appropriée a permis d'avoir les courbes suivantes :



Courant i_c dans la charge

Tension u_c aux bornes de la charge RLE

1. Représenter sur une période les allures des courbes de courant dans :
 - a) La diode D_1 (i_{d1})
 - b) La diode D_4 (i_{d4})
 - c) La source d'alimentation (i)
2. Représenter sur une période les allures des courbes de tension aux bornes de :
 - a) La résistance R (u_R)
 - b) La diode D_1 (u_{D1})
3. A partir de la courbe donnée à la figure 2, montrer que $U_{\text{cmoy}} = \frac{2U_{\max}}{\pi}$, calculer U_{cmoy}
4. Ecrire l'expression instantanée $u_c(t)$ de la tension aux bornes de la charge ; montrer que $U_{\text{cmoy}} = E + R \cdot I_{\text{cmoy}}$.
5. On donne $R = 2.2\Omega$. calculer le courant moyen I_{cmoy} dans la charge .cette valeur de R sera conservé dans la suite du problème.
6. Calculer la puissance utile nécessaire pour recharger la batterie seule
7. Le courant dans la charge étant parfaitement lissé, calculer la puissance perdue par effet joule sachant que la valeur efficace du courant dans la charge est $I_{\text{eff}} = 40.032\text{A}$
8. Calculer la puissance totale du chargeur
9. Calculer le rendement du chargeur
10. Quelle est la puissance apparente
11. En déduire le facteur de puissance K
12. Déterminer la tension inverse maximale que peut supporter une diode
13. Calculer le courant moyen direct dans la diode