

MIC4120.- MICROELECTRONIQUE 1

Laboratoire No. 1

ECHEANCE : 27 JANVIER 2010 avant 17h00

PRATIQUE DE SPICE

APPLICATIONS DES DIODES

CHARGÉ DE COURS : Angel Diez diez.angel@uqam.ca

NORMES DE PRESENTATION.- Les travaux de laboratoire se font en équipe de deux étudiants.

Le rapport de laboratoire doit refléter les travaux effectués.

Le prototype doit être démontré à l'auxiliaire de laboratoire (AL) conjointement avec le rapport de laboratoire.

NOTE : Il est important de vérifier la qualité de votre circuit utilisant les étapes suivantes :

- 1.- Conception de base. Analyse mathématique du circuit (utilisant des outils tels Math CAD ou Matlab).
- 2.- Simulation du circuit utilisant HSPICE
- 3.- Construction du prototype et vérification du fonctionnement au laboratoire.
- 4.- Rédaction du rapport de laboratoire.

LABORATOIRE No. 1

APPLICATION DES DIODES

EXPERIMENT No. 1.- REDRESSEMENT SANS REGULATION

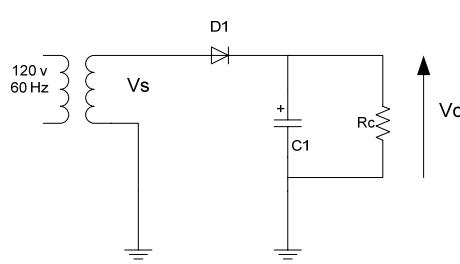


FIG 1.- REDRESSEUR SIMPLE ALTERNANCE

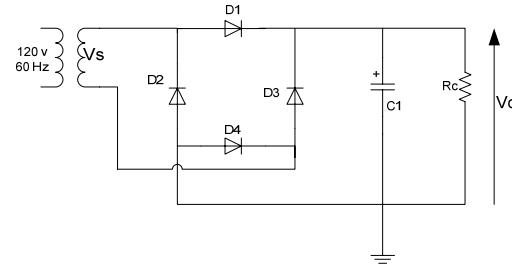


FIG 2.- REDRESSEUR DOUBLE ALTERNANCE..- MONTAGE PONT

Vs.- Source AC.- 14.5 V eff, 60 Hz

D1-D4.- 1N4004.- Diode rectificateur

C1 = 10 μ F, 100 μ F Condensateur électrolytique. 100 V max.

Rc= 1 kohm. Resistance de charge

OBJECTIF : ANALYSER LA PERFORMANCE DES REDRESSEURS SIMPLE ET DOUBLE. Il faut simuler avec SPICE et construire en laboratoire les circuits des figures 1 et 2. Le NETLIST doit accompagner le rapport de laboratoire.

- 1.- Dessiner la variation de la tension de sortie Vc dans le temps (0- 500 ms) pour C= 10 μ F et C= 100 μ F
- 2.- Compléter le Tableau 1 utilisant SPICE (simulation).

Vond = Tension d'ondulation (crête a crête)

Vc = Tension moyenne de sortie

TABLEAU 1.- SIMULATION SPICE

| CIRCUIT | C1 | Vc(moyenne) | Vond (c.a.c) |
|---------------------------|-------|-------------|--------------|
| REDRESSEUR SIMPLE | aucun | | |
| | 10uF | | |
| | 100uF | | |
| REDRESSEUR DOUBLE EN PONT | aucun | | |
| | 10uF | | |
| | 100uF | | |

2.- Compléter le Tableau 2 après avoir réalisé le circuit en laboratoire
 $V_s(DMM)$ = Tension de sortie mesurée avec un multimètre (tension efficace).

TABLEAU 2.- REALISATION EN LABORATOIRE

| CIRCUIT | C1 | Vc(DMM) | Vond(c.a.c) |
|---------------------------|-------|---------|-------------|
| REDRESSEUR SIMPLE | aucun | | |
| | 10uF | | |
| | 100uF | | |
| REDRESSEUR DOUBLE EN PONT | aucun | | |
| | 10uF | | |
| | 100uF | | |

3.- Répondez aux questions suivantes :

3.1.- Quel est le rendement du redresseur dans les deux cas?

$$\text{NOTE : Rendement} = \eta\% = \left(\frac{P \text{ en c.c dans la charge}}{P \text{ en c.a. fournie au circuit}} \right) \times 100$$

3.2.- Calculer la tension inverse de crête de la diode D1. (T.I.C.) dans les deux cas :

a) redresseur simple et

b) redresseur double en pont.

EXPERIMENT No. 2.- REGULATION ZENER

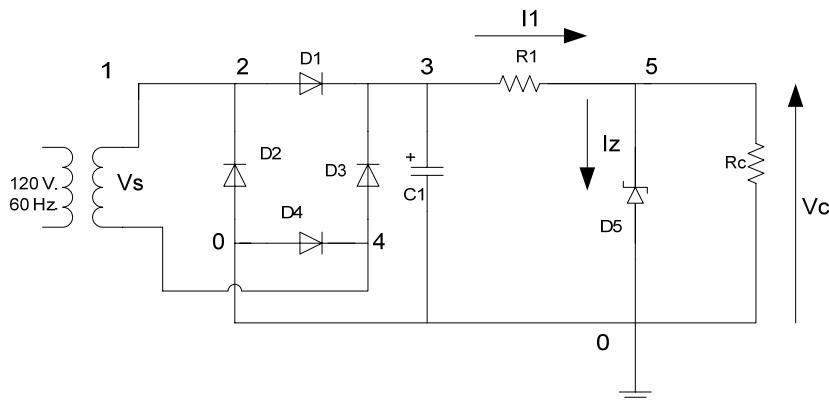


FIG. 3.- REDRESSEUR DOUBLE ALTERNANCE – MONTAGE EN PONT

Vs.- Source AC.- 14.5 V eff, 60 Hz,

D1-D4.- 1N4004.- Diode rectificateur

D5.- 1N4739.- Diode Zener. VZ = 9.1 volts. Iz max = 100 mA

Les caractéristiques de la diode 1N4739 sont : Tension de Zener =BV=9.1 V.

Courant maximum = IBV=100 mA.

Courant minimum, Izk = 0.5 mA

rZ = 5 ohms

C1.- Condensateur électrolytique 100uF. Max. 100 V

L'objectif est de trouver la plage de fonctionnement du circuit de régulation.

Calculer :

1.- Valeur minimum de la résistance R1 et puissance de dissipation.

2.- Utilisant R1 = 50 ohm : Calculer :

Valeur de I1, de Iz et de Vc lorsqu'aucune résistance de charge n'est connectée;

3.- les valeurs de I1, de Iz et de Vc lorsque Rc est de 100 ohm et de 1 kohm

4.- Le taux de régulation de tension pour une variation de Rc de 100 ohm, à l'infini (fonctionnement à vide).

5.- Si la tension d'entrée Vs varie de +/- 2 V calculer la variation de la tension de sortie Vc quand la charge Rc est de 100 ohm, 1kohm et infinie (aucune charge). Compléter le tableau 3 utilisant SPICE.

TABLEAU 3.- R1= 50 ohm.- SIMULATION SPICE

| Vs (entrée) eff | Rc = 100Ω | Rc = 1 kΩ | Rc = ∞ |
|-----------------|-----------|-----------|--------|
| | Vc | Vc | Vc |
| 12.5 v | | | |
| 14.5 v | | | |
| 16.5 v | | | |

6.- Compléter le Tableau 4 en laboratoire

TABLEAU 4.- R1= 50 ohm.- REALISATION EN LABORATOIRE

| Vs (entrée) eff | Rc = 100Ω | Rc = 1 kΩ | Rc = ∞ |
|-----------------|-----------|-----------|--------|
| | Vc | Vc | Vc |
| 14.5 v | | | |