
6GEI415 – Méthode de conception en électronique

Laboratoire #3

Laboratoire de conception: l'émetteur commun sans bypass

1. Objectifs

- Se familiariser avec la conception d'émetteur commun sans bypass
- Se familiariser avec le processus de conception d'amplificateurs

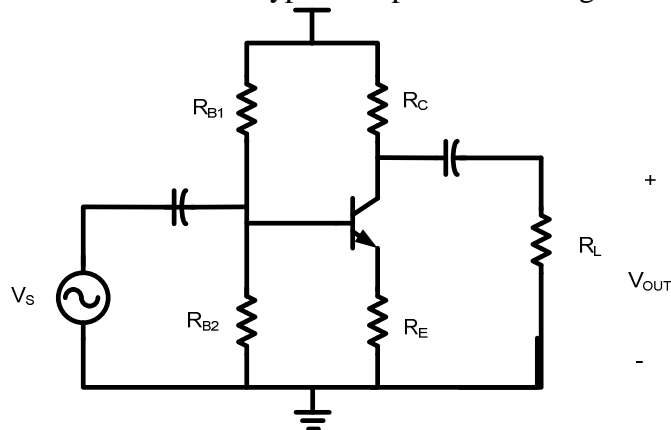
2. Méthodologie

Dans ce laboratoire, l'étudiant aura à concevoir un amplificateur émetteur commun sans bypass et le valider à 3 niveaux: au niveau mathématique, en simulation et finalement, sur une plaquette de prototypage.

3. Théorie

a) Configuration émetteur commun sans bypass

Le circuit de l'émetteur commun sans bypass est présenté à la figure ci-dessous :



En utilisant le modèle petit-signal, il est possible de démontrer que, lorsque le β est élevé, le gain est à peu près égal à :

$$\frac{v_{out}}{v_{in}} = -\frac{R_C || R_L}{R_E}$$

Lorsque la charge est élevée par rapport à R_C , le gain tend vers $-R_C/R_E$.

De façon semblable, il est possible de voir que la résistance en entrée est donnée par:

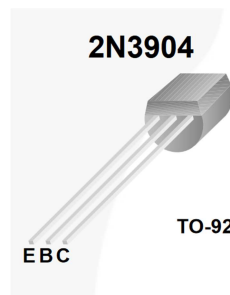
$$R_{IN} = (\beta + 1)(r_e + R_E) || R_B$$

Et la résistance à la sortie est la même que l'émetteur commun:

$$R_{OUT} = R_C$$

b) Information pratiques

Le transistor utilisé est le 2N3904 dont la fiche technique se trouve facilement sur internet. Afin d'accélérer le processus, voici une description des PINs du transistor (<https://www.fairchildsemi.com/datasheets/2N/2N3904.pdf>):



4. Travail

Concevez un amplificateur à émetteur commun sans bypass avec les caractéristiques et contraintes suivantes:

- Un gain de -10 lorsque la charge $R_L=100K$
- Alimentation +/- 10v
- Transistor 2N3904
- Fréquence en entrée 10KHz

a) Approche théorique

- Déterminez les valeurs de R_{B1} , R_{B2} , R_C et R_E .
- Déterminez les valeurs de C_{IN} et C_{OUT} .
- Déterminez les valeurs de R_{IN} , R_{OUT} et de gain.

Pour vos calculs, utilisez $\beta=100$

b) Simulation

Dessinez le circuit dans le logiciel Altium et effectuez les modifications nécessaires pour obtenir un gain de -10. Par la suite, prenez les mesures suivantes:

- R_{IN} , R_{OUT} et gain

Sauvegardez le résultat de la simulation avec les signaux pertinents pour supporter vos mesures (capture d'écran).

- Pour le R_{IN} , sauvegardez le courant qui sort de la source (I_{IN}) ainsi que le voltage en entrée (V_{IN}).
- Pour le R_{OUT} , donnez la valeur de la charge R_L utilisée et sauvegardez la sortie V_{OUT} avec et sans ce R_L .
- Pour le gain, sauvegardez la valeur de V_{IN} et de V_{OUT} .

Ces résultats doivent être inclus et discutés dans le rapport.

c) Montage

Effectuez le montage de votre circuit sur une plaquette de prototypage et prenez les mesures de R_{IN} , R_{OUT} et de gain.

Sauvegardez le résultat de l'oscilloscope avec les signaux pertinents pour supporter vos mesures. Certains oscilloscopes vous permettent de sauvegarder sur une clef USB tandis que d'autres vous forcent à prendre une photo avec un appareil photo (ou votre cellulaire).

5. Barème

Démonstration du laboratoire	50%
Rapport de laboratoire	50%