Laboratoire d'électronique :
Convertisseurs A/N et N/A

MASUR Jonathan GRAIGNIC Anthony GOSSELIN Paul

1 L'amplificateur accordé

1.1 Description

On considère l'amplificateur accordé décrit Fig. 1.

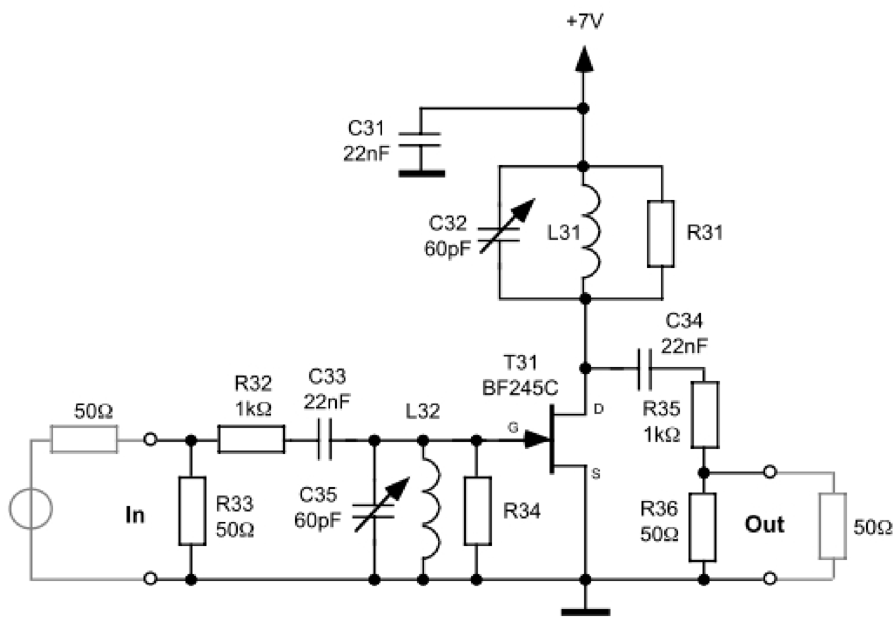

Figure 1

1.2 Questions et calculs

1) Les deux circuits résonnants sont couplés via un couplage actif.

2) On couple deux filtres d'ordre 1, formant ainsi un filtre d'ordre 2.

Si le facteur de qualité de chacun des circuits résonants est le même, on obtient donc un facteur de qualité global de :

$$Q_{tot} = \frac{1}{\sqrt{2^{1/2} - 1}} Q = 1,554Q$$

3) Les condensateurs C_{33} et C_{34} permettent uniquement de couper de très basses fréquences, hors de notre domaine d'intérêt. On peut donc les ignorer.

Les filtres restants en amont et en aval du JFET sont tout deux constitués d'une inductance et d'une capacité en parallèle, liées à une tension de référence. Ce sont deux passe-bande d'ordre 2 : l'ordre est de 1 de chaque côté de la fréquence de résonance, donnant donc lieu à des pentes de ±20 dB/décade de part et d'autre de cette fréquence.

En couplant ces deux filtres, on obtient donc un filtre passe-bande d'ordre total 4. On trouve de part et d'autre de la fréquence de résonance f_0 un ordre 2, soit des pentes de +20 dB/décade et -20 dB/décade respectivement en-dessous et au-dessus de f_0.

4) Afin d'obtenir une bande passante à -3dB s'étendant de f_1 =13 MHz à f_2 =15 MHz, le facteur de qualité total doit être de :

$$Q_{tot} = \frac{f_0}{f_2 - f_1}$$

avec f_0 =14 MHz, soit :

$$Q_{tot} = 7$$

Cela correspond pour chaque circuit résonant à un facteur de qualité de :

$$Q = \sqrt{2^{1/2} - 1}\, Q_{tot} = 4,505$$

2 L'oscillateur à quartz

2.1 Description

2.2 Question et calculs

3 Mélangeurs

3.1 Introduction

Les mélangeurs sont des circuits qui permettent de multiplier deux signaux sinusoïdaux. D'après la formule d'addition des sinus :

$$\sin(\omega_1 \cdot t) \cdot \sin(\omega_2 \cdot t) = \frac{1}{2} \cdot (\cos((\omega_1 + \omega_2) \cdot t) - cos((\omega_1 - \omega_2) \cdot t))$$

Pour un montage idéal, nous avons donc une première composante fréquentielle à $\omega_1 - \omega_2$ et une deuxième $\omega_1 + \omega_2$

Il est alors possible par filtrage d'éliminer l'une de ces deux composantes, typiquement $\omega_1 - \omega_2$, afin de ne garder que la composante en $\omega_1 + \omega_2$.

Ceci est utile pour réaliser une modulation en fréquence (FM). Si l'une des deux fréquences est fixée par un oscillateur local (LO), nous additionons toutes les fréquences du signal d'entrée par une constante.
En pratique, la modulation va présenter des non linéarités, nous aurons donc des harmoniques de ω_1 et de ω_2 en entrée du système. Ainsi, nous avons des composantes aux fréquences : $m \cdot \omega_1 + n \cdot \omega_2, \forall m, n \in \mathbb{N}$

3.1.1 Mélangeur à cellule de Gilbert