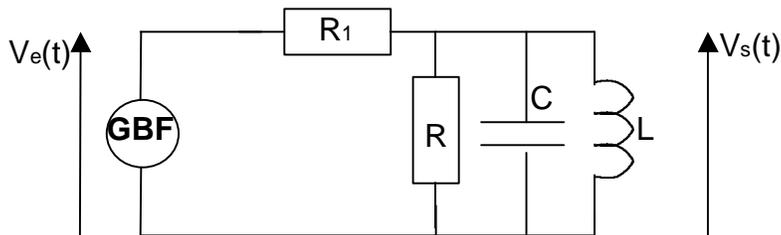


I Etude d'un filtre sélectif passif

I.1 Préparation

Considérons le filtre dont le schéma de principe est le suivant:



1- Déterminer la fonction de transfert \underline{H} du filtre:

$$\underline{H} = \frac{V_s}{V_e}$$

2- Ecrire \underline{H} sous la forme suivante:

$$\underline{H} = \frac{H_0}{1 + jQ \left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right)}$$

Donner les expressions de H_0 , Q et ω_0 en fonction de R , R_1 , L et C .

3- Donner le module H et l'argument φ de \underline{H} .

4- Vous remarquerez que $H_0 < 1$. Quelle condition faut-il entre R et R_1 pour que H_0 soit le plus proche possible de 1?

5- Lorsque cette relation est vérifiée, que devient l'expression de Q ?

I.2 Etude expérimentale

1- Pour ce filtre on souhaite une fréquence $f_0 > 200\text{kHz}$. Choisir les valeurs de L et C permettant d'avoir une telle fréquence.

2- Pour que ce filtre soit suffisamment sélectif, il faut un bon facteur de qualité Q . Choisir les résistances R et R_1 permettant d'avoir $Q > 20$.

3- Maintenant que les composants ont été choisis il faut tester ce filtre. Tracer le diagramme de Bode (amplitude et phase) de ce filtre pour un signal d'entrée sinusoïdal. Afin de déterminer l'intervalle d'étude, repérer par un balayage rapide des fréquences la fréquence de résonance f_0 puis tracer le diagramme de Bode pour des fréquences depuis $f_0 / 10$ jusqu'à $10 f_0$.

4- A partir du diagramme de Bode, déterminer le fréquence de résonance f_0 , la bande passante Δf et le facteur de qualité Q . La valeur de Q correspond elle à celle que vous pensiez avoir? Proposer une explication.

5- Voici maintenant une méthode rapide de détermination de la bande passante, donc du facteur de qualité. Cette méthode s'appelle la méthode des 7-5 carreaux. Cette méthode repose sur le fait que $7/5 = 1.4 \approx \sqrt{2}$ (à 1% près) or nous savons que les fréquences f_1 et f_2 qui délimitent la bande passante sont telles que $H = H_{\max} / \sqrt{2}$.

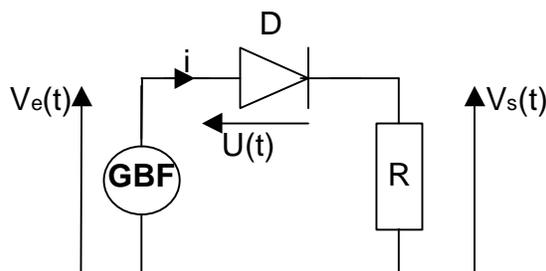
Procédé:

Placez vous à la résonance (V_s est maximum). En décalibrant la sensibilité verticale de l'oscilloscope, réglez l'amplitude de V_s sur 7 carreaux. Ensuite vous augmenter la fréquence du générateur jusqu'à ce que l'amplitude de V_s soit égale à 5 carreaux. Vous obtenez f_2 . Revenez à la résonance puis diminuer le fréquence du générateur jusqu'à ce que l'amplitude de V_s soit égale à 5 carreaux. Vous obtenez f_1 et donc la largeur de la bande passante.

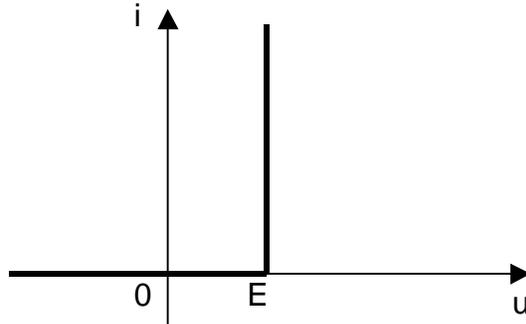
II Etude du système non linéaire

II.1 Préparation

Le système étudié ici est un montage redresseur simple alternance:



La caractéristique courant - tension de la diode est:



Le signal d'entrée est sinusoïdal. Etant donné la caractéristique de la diode, prévoir l'allure de la tension $v_s(t)$. Pourquoi dit-on que ce système est non linéaire?

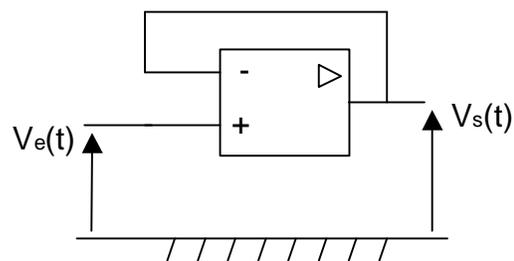
II.2 Expérimentation

1- La résistance R doit être choisie pour protéger la diode contre un courant trop élevé qui peut la détruire. Sachant que $V_{e\max} < 10V$ et que l'on souhaite limiter le courant à 10mA, déterminer la valeur de R.

2- Observer le signal de sortie. Représenter, sur un chronogramme, les signaux d'entrée et de sortie. Déterminer le seuil E de la diode.

III Le montage suiveur

Le schéma de principe est:

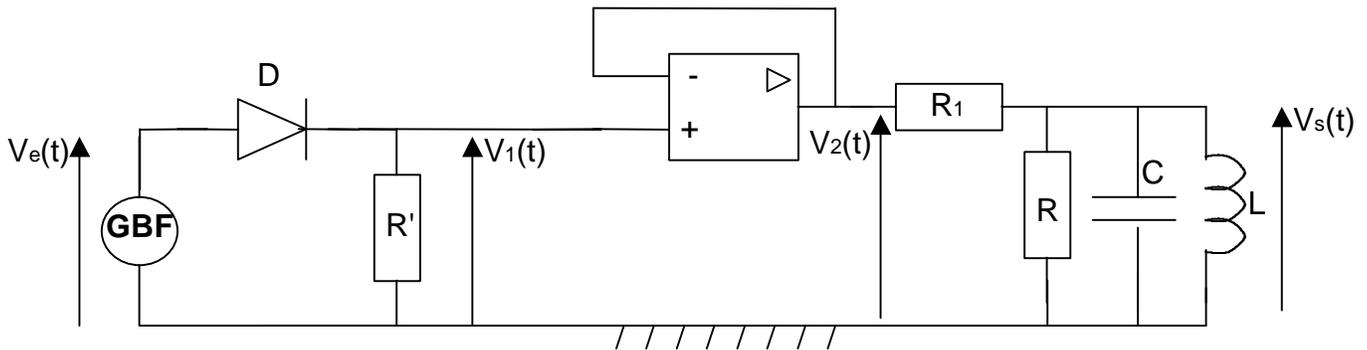


1- Quelle est la relation entre $V_e(t)$ et $V_s(t)$?

2- Déterminer les impédances d'entrées et de sortie d'un tel montage.

IV Etude du système complet

Le schéma de principe est le suivant:



1- Quel est l'intérêt de l'étage suiveur placé entre le montage redresseur et le filtre?

On appelle f_0 la fréquence de résonance du filtre sélectif.

2- Pour un signal d'entrée $V_e(t)$ de fréquence f_0 , observer V_1 et V_s . Quel est le signal obtenu en sortie? Représenter $V_e(t)$ et $V_s(t)$ sur un oscillogramme.

3- Pour un signal d'entrée $V_e(t)$ de fréquence $f_0/2$, observer $V_s(t)$. Quel est le signal obtenu en sortie? Représenter $V_e(t)$ et $V_s(t)$ sur un oscillogramme.

4- Pour un signal d'entrée $V_e(t)$ de fréquence $f_0/3$, observer $V_s(t)$. Quel est le signal obtenu en sortie? Représenter $V_e(t)$ et $V_s(t)$ sur un oscillogramme.

5- En tenant compte du gain du filtre à la résonance, déterminer les taux de distorsion des deux premiers harmoniques.

Document Réponse

