Sujet 16 (Banque 2006)

Sujet : Qualité de la détection de l'enveloppe d'un signal modulé en amplitude

Étude à l'aide d'un oscilloscope

Fiche n° 3 : ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

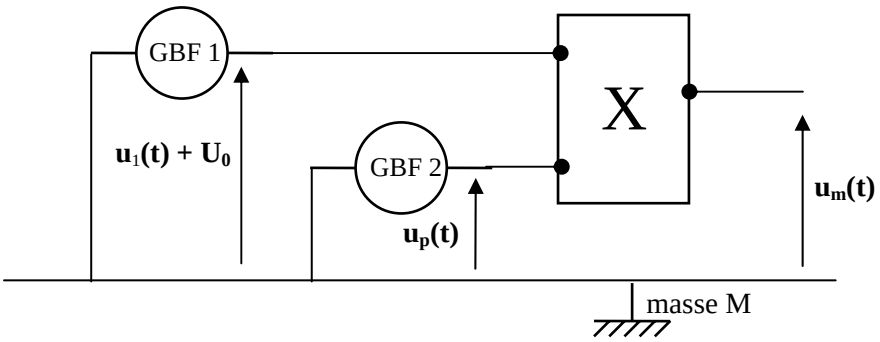
Ce sujet est accompagné de deux feuilles individuelles de réponses sur lesquelles vous devez consigner vos résultats.

But de la manipulation :

Réaliser un montage de détecteur d'enveloppe.
Étudier l'influence de la tension continue (ou tension de décalage) U_0, utilisée lors de la modulation, sur la qualité du signal récupéré à la sortie du détecteur d'enveloppe.

Montage réalisé sur la table :

Sur la table, un montage délivrant une tension modulée en amplitude $u_m(t)$ est réalisé :



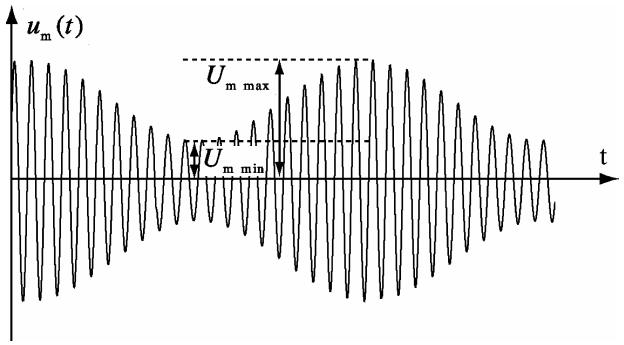
Le GBF 1 délivre une tension modulante $u_S(t)$ additionnée de la composante continue (ou tension de décalage) U_0.
Le GBF 2 délivre une tension sinusoïdale de fréquence f_p = 100 kHz correspondant à la porteuse $u_{p(t)}$.

Attention : Sélectionner le couplage DC lors de la visualisation de toutes les tensions à l'oscilloscope.

La tension à la sortie du multiplieur a l'allure ci-contre :

<u>Le taux de modulation</u> m est défini par : $m = \dfrac{U_{m\,max} - U_{m\,min}}{U_{m\,max} + U_{m\,min}}$

$U_{m\ max}$ et $U_{m\ min}$ sont les valeurs extrêmes de la partie positive de l'enveloppe de la tension modulée.



Travail à effectuer :

<u>1. Détermination du taux de modulation</u> :

1.1 Les branchements étant réalisés sur le montage, régler l'oscilloscope pour visualiser simultanément :

- sur la voie 1 de l'oscilloscope, la tension modulante $u_S(t)$ additionnée de la composante continue U_0 (deux à trois périodes de cette tension doivent être visibles à l'écran).
- sur la voie 2, la tension modulée $u_m(t)$ à la sortie du multiplieur.

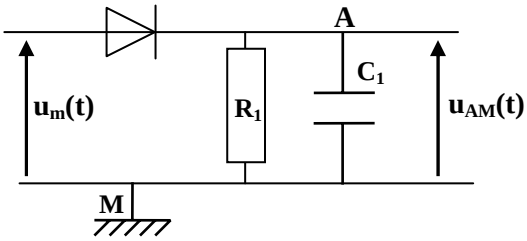
Appeler le professeur pour vérifier les réglages de l'oscilloscope (appel 1)

1.2 Mesurer la tension continue U_0, l'amplitude de la tension $u_S(t)$ et répondre à la question 1.2 de la feuille de réponses.

1.3 Mesurer les deux valeurs $U_{m\,max}$ et $U_{m\,min}$ de la tension modulée et répondre aux questions 1.3 à 1.5 de la feuille de réponses.

2. Réalisation du détecteur d'enveloppe

2.1 Réaliser le montage ci-contre avec la diode au germanium qui vous est fournie, $R_1 = 10\ k\Omega$ et $C_1 = 2{,}2\ nF$. Puis appliquer la tension modulée $u_m(t)$ à l'entrée du détecteur d'enveloppe.



2.2 Modifier le branchement de l'oscilloscope pour observer la tension u_{AM} sur la voie 2.

Appeler le professeur pour vérifier le détecteur d'enveloppe (appel 2)

2.3 Répondre à la question 2.3 de la feuille de réponses.

3. Influence de la valeur de la tension continue U_0 sur la détection d'enveloppe

3.1 Modification du taux de modulation

3.1.a. Modifier le branchement de la voie 2 de l'oscilloscope pour observer de nouveau la tension modulée $u_m(t)$ à la sortie du multiplieur.

3.1.b. Modifier la valeur de la tension continue (ou tension de décalage) U_0 de manière à obtenir un taux de modulation m égal à 1 : l'amplitude de la tension modulée $u_m(t)$ varie alors entre une valeur maximale $U_{m\,max}$ et une valeur minimale $U_{m\,min}$ telle que $U_{m\,min} = 0$ V**.**

Appeler le professeur pour vérifier la modification du taux de modulation (appel 3)

3.1.c. Mesurer la tension continue U_0 et répondre à la question 3.1.c de la feuille de réponses.

3.1.d. Modifier à nouveau le branchement de l'oscilloscope pour observer sur la voie 2, la tension u_{AM} à la sortie du détecteur d'enveloppe.

3.1.e. Répondre à la question 3.1.e. de la feuille de réponses.

3.2 Suppression de la tension continue U_0

3.2.a. Supprimer la tension continue (ou tension de décalage) : $U_0 = 0$ V.

Appeler le professeur pour vérifier la suppression de la tension continue (appel 4)

3.2.b. Répondre à la question 3.2.b. de la feuille de réponses.

3.3 Choix de la valeur de U_0 lors de la modulation
Répondre à la question 3.3 de la feuille de réponses.

Défaire le montage de détection d'enveloppe ainsi que les branchements de l'oscilloscope, mais ne pas toucher au montage de modulation.
Ranger le matériel sur la paillasse.

Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.