Sujet 15 (Banque 2006)

Sujet : Qualité d'une modulation d'amplitude

Étude à l'aide d'un oscilloscope

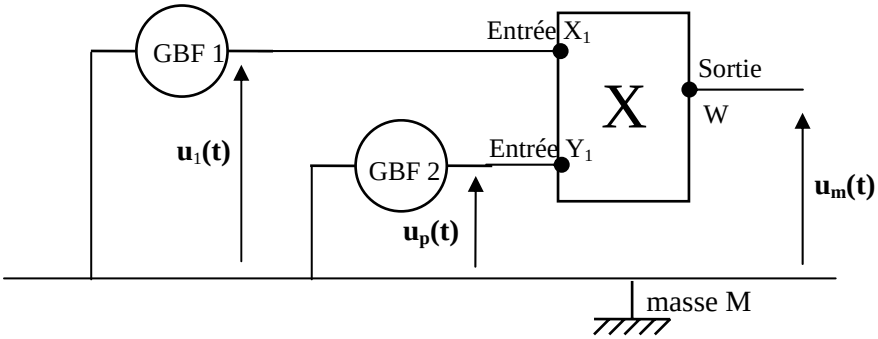
Fiche n° 3 : ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

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

But de la manipulation :

- Réaliser un montage illustrant le principe de la modulation d'amplitude.
- Étudier l'influence de quelques paramètres sur la qualité du signal modulé.

Schéma *(le montage sera réalisé plus tard)*:



Le GBF 1 délivre une tension $u_1(t)$, somme d'une tension sinusoïdale $u_S(t)$ et d'une tension continue U_0.
La tension $u_S(t)$ modélise le signal à transmettre (ou signal modulant), U_0 est une tension de décalage.

Le GBF 2 délivre une tension sinusoïdale haute fréquence modélisant la porteuse $u_{p(t)}$.

La tension à la sortie du multiplieur est la tension modulée, notée $u_m(t)$, elle est de la forme $k.u_1(t).u_p(t)$.

Travail à effectuer :

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

1. Réalisation du montage

Ne pas modifier les réglages et le branchement du GBF 2.
La tension délivrée par le GBF 2 est appliquée entre l'entrée Y_1 du multiplieur et la masse M, il s'agit d'une tension sinusoïdale, de fréquence f_p = 100 kHz et d'amplitude égale à 4,0 V.

1.1 Réglage de la tension délivrée par le GBF 1

Régler la tension de sortie $u_1(t) = u_S(t) + U_0$ du GBF 1 en la visualisant sur la voie 1 de l'oscilloscope :

- $u_S(t)$ est une tension sinusoïdale, de fréquence f_S = 400 Hz et d'amplitude $U_{S\,m}$ = 1,0 V ;
- U_0 est une tension continue ou tension de décalage (à régler avec le bouton "offset" ou "décalage" du GBF 1), U_0 = 3,0 V.

Régler la base de temps (balayage) pour observer une à deux périodes de $u_1(t)$.

Appeler le professeur pour vérifier la tension de sortie du GBF 1 (appel 1)

1.2 Brancher la sortie du GBF 1 sur l'entrée X_1 du multiplieur.

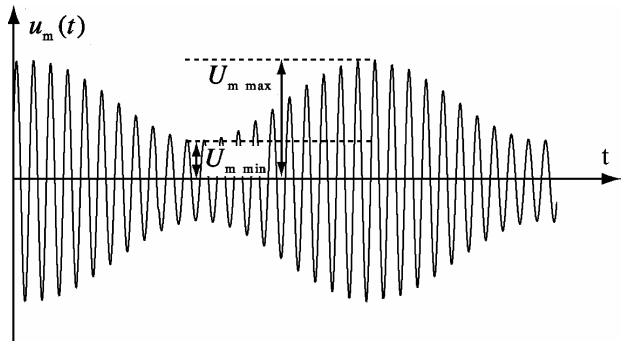
1.3 Visualisation des tensions
Effectuer les réglages de l'oscilloscope afin de visualiser simultanément la tension $u_1(t) = u_S(t) + U_0$ et la tension modulée $u_m(t)$.

Appeler le professeur pour vérifier le montage et les tensions observées (appel 2)

2. Caractéristiques de la tension modulée en amplitude

2.1 Fréquence de l'enveloppe
Mesurer la période $T_{enveloppe}$ de l'enveloppe de la tension modulée $u_m(t)$ et répondre à la question 2.1. de la feuille de réponse.

2.2 Qualité de la modulation
La tension à la sortie du multiplieur a l'allure ci-contre :



Le taux de modulation *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.

Mesurer les deux valeurs $U_{m\ max}$ et $U_{m\ min}$ de la tension modulée et répondre à la question 2.2. de la feuille de réponses.

Appeler le professeur pour vérifier la mesure de $U_{m\ max}$ et $U_{m\ min}$ (appel 3)

3. Influence des paramètres du signal à transmettre $u_S(t)$ sur la tension modulée $u_m(t)$

Lors de toutes les manipulations suivantes, la tension de décalage U_0 ne doit pas être modifiée.
Après chaque modification, revenir au réglage initial de $u_S(t)$: tension sinusoïdale, de fréquence f_S = 400 Hz et d'amplitude égale à 1,0 V.

3.1 Modification de la forme du signal à transmettre $u_S(t)$:
Choisir une tension $u_S(t)$ de forme triangulaire, sans modifier les autres caractéristiques de la tension et répondre à la question 3.1. de la feuille de réponses.

3.2 Modification de la fréquence du signal à transmettre $u_S(t)$:
Faire varier la fréquence de $u_S(t)$ de 300 à 500 Hz et répondre à la question 3.2. de la feuille de réponses.

3.3 Modification de l'amplitude du signal à transmettre $u_S(t)$:
Augmenter progressivement l'amplitude de $u_S(t)$ jusqu'à 2,0 V et répondre à la question 3.3. de la feuille de réponses.

3.4 Répondre à la question 3.4 de la feuille de réponses.

4. Surmodulation

Continuer à augmenter l'amplitude de $u_S(t)$ pour observer une surmodulation et répondre aux questions 4.1 et 4.2 de la feuille de réponses.

Appeler le professeur pour vérifier la surmodulation (appel 4)

Défaire le montage et ranger la paillasse.

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