

MP23 : Mise en forme, transport et détection de l'information

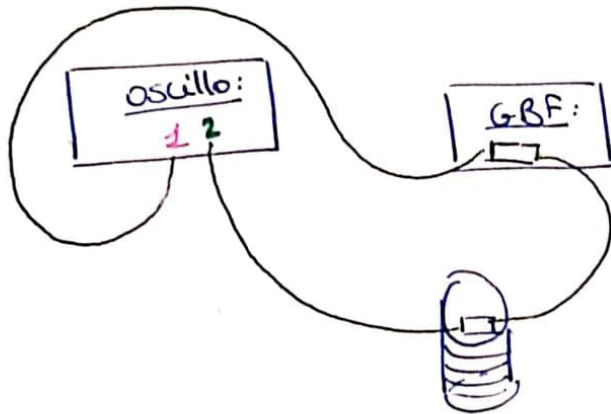
Mai 2021

Introduction

1 Transport : Transport dans un câble coaxial

On peut transporter de l'information à l'aide d'un câble coaxial. Mais est-ce que cette information peut être correctement transmise ? Mesurons l'atténuation pour cela.

→ on regarde l'atténuation en transmission direct



Δ à l'osillo mettre
les voies en 50Ω.



Au GBF : on envoie une impulsion : 100 Hz
1Vpp
800 ns

→ on doit avoir une fréquence assez faible pour
pas avoir trop de répétition rapide.

→ Le temps du pulse est choisie pour être plus
faible que le temps de pause de l'onde
($C \approx 2 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$)

→ on obtient une atténuation de ~~100~~ 50 mV par 10 m
(on fait la différence).

2 Mise en forme de l'information : Bande de Carson

[Poly JBD sur département de physique : Master Fsup] Si l'on veut envoyer le signal de notre voix loin comme à la radio, on doit utiliser une modulation en fréquence avec un signal d'enveloppe beaucoup plus grande (c'est une question de taille d'antenne).

Pour la radio (FM) on effectue une modulation en fréquence du signal que l'on veut envoyer. On va regarder l'encombrement spectral que cela va engendrer.

Pour cela on utilise un GBF, on choisit une enveloppe sinusoïdale de fréquence 100kHz, pour avoir une fréquence beaucoup plus grande que la fréquence de la modulante (signal de l'information à transmettre).

Pour cela on fait "Modulate", on choisit la modulation en fréquence (FM). On règle la fréquence de ce signal à $f_m = 1kHz$ (la fréquence à laquelle on parle) et une déviation en fréquence de $\Delta f = 1kHz$, cela correspond à "l'amplitude en fréquence" sur laquelle on parle.

On utilise IGOR (c'est bien pour utiliser la totalité de puissance mémoire de l'oscilloscope) pour acquérir le signal (il ne faut pas lire et moyenner). On regarde la densité spectrale en puissance (pour cela on choisit la base de temps de l'oscilloscope de la manière suivante : on doit avoir le critère de Shanon qui est vérifié ($f_e > 2f_{max}$) mais on doit aussi avoir la plus faible possible pour avoir un pas en fréquence le plus petit possible pour avoir une plus grande précision sur la détermination de notre bande de Carson). On utilise les curseurs. On zoome sur les signaux. On place les curseurs de manière symétrique par rapport au plus grand pic dans le bruit. On appuie sur "power ratio" pour avoir le pourcentage de la puissance entre ces deux curseurs. On fait par encadrement pour trouver le pic où il y a 98% de la puissance. Cette bande est la bande de Carson. On veut vérifier que celle-ci est de la forme :

$$B = 2(\Delta f + f_m)$$

On réalise donc la mesure pour plusieurs Δf afin de vérifier la loi.

Cela permet de montrer que sur cette plage là, aucune autre personne ne va pouvoir émettre.

Ainsi, pour la radio, on va donner à chaque personne un canal déterminé par la fréquence de l'enveloppe espacé par une fréquence de l'autre de la bande de Carson. Il ne pourra pas en avoir au milieu.

3 Détection de l'information : Photodiode

On utilise une photodiode (en effet on va utiliser cet outil pour récupérer l'information qui est transmise par fibre optique), on étudie alors le temps de réponse de la photodiode en fonction de la résistance.

[\[Poly de JBD\]](#)

Liste du matériel :

- Photodiode
- Plaquette photodiode
- LED
- Oscilloscope

Explications : Une photodiode est constituée d'une jonction pn. Le côté p possède un excédent de trous libres et des porteurs de charge fixes négatifs. Le côté n possède un excédent d'électrons libres et des porteurs de charge fixes positifs. Lorsqu'on les approche, les électrons et les trous vont diffuser (trou vers n et électrons vers p), créant une zone de charge d'espace (là où les porteurs de charge fixe n'ont plus un électron/trou pour les neutraliser) créant un champ électrique qui s'oppose à la diffusion des électrons/trous. On a donc un champ électrique entre deux conducteurs portant des charges surfaciques : effet capacitif.

Protocole : Attention, il ne faut pas prendre la mesure de la tension au borne de la photodiode en même temps que la prise du temps de réponse.

On utilise une sonde d'oscilloscope pour s'affranchir de la capacité du câble coaxial. (La capacité parasite, on la mesure au RLCmètre en prenant le câble coaxial banane et des fil qui vont dans les trous du RLCmètre.)

On envoie au GBF un créneaux de 100mVpp à 500Hz.

On prélève la tension aux bornes de la résistance de la photodiode (R_m). On regarde la valeur à 63% $\Rightarrow \tau = R_m \times C$ On trace le temps de réponse en fonction de la résistance

On mesure V_d avec des sondes sur un voltmètre.

Pour calculer le temps de réponse il faut penser à débrancher le voltmètre pour ne pas brouiller le signal.

Couvrir d'un tissu noir la photodiode et la LED.

On trace la capacité en fonction de V_d