

Pràctica 4. Modulació AM

Utilització d'un canal d'ultrasons

Jordi Bonet i Dalmau

8 d'abril de 2013

En aquesta sessió repetirem la modulació d'amplitud usada anteriorment a la *Pràctica 3* per a transmetre un senyal de veu, amb la diferència que enlloc d'usar un cable usarem un canal d'ultrasons.

En un canal telefònic es considera que la veu $x(t)$ es troba continguda entre 300 Hz a 3400 Hz tal i com s'indica a la *Figura 1*.

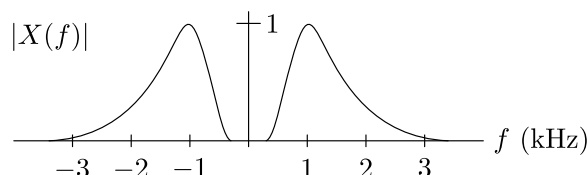


Figura 1: Possible espectre d'un senyal de veu.

Per a realitzar una transmissió sense fils usarem els mateixos transductors d'ultrasons que ja heu usat a *CSL*. Tant el transmissor (TX) com el receptor (RX) només són efectius a freqüències properes a 40 kHz. Per tant, si volem usar el canal d'ultrasons, ens cal traslladar l'espectre de veu, que es troba proper a l'origen freqüencial, al voltant de 40 kHz. Això s'aconsegueix fent el que s'anomena modulació. Nosaltres usarem una modulació d'amplitud (AM). Observeu que en la sessió anterior el senyal es traslladava a 10 kHz, la qual cosa ens permetia usar la tarja de so com a transmissor i receptor del senyal i l'ordinador que la controla com a modulador i desmodulador. En aquesta ocasió no ens serà possible generar directament el senyal al voltant de 40 kHz amb la tarja de so, de manera que usarem un pas intermedi, consistent en la utilització d'un multiplicador.

ATENCIÓ: En aquesta sessió haureu de venir amb el material habitual de laboratori (*proto-board*, cables...) si bé també usarem la tarja de so de l'ordinador.

1 Primer un enllaç sense modulació

En primer lloc realitzarem un enllaç d'ultrasons per tal de transmetre a distància un senyal sinusoidal de 40 kHz sense modular.

Tasca 1. Genereu un senyal de $2V_{pp}$ i 40 kHz (sense contínua) amb el generador de funcions. Exciteu el TX d'ultrasons amb aquest senyal. Mesureu amb l'oscil·loscopi el senyal rebut amb

el RX d'ultrasons. Comenceu amb una distància de 10 cm i augmenteu la distància de l'enllaç fins on us sigui possible visualitzar el senyal rebut.

Tasca 2. Repetiu la tasca anterior usant un amplificador x10 per al TX i x100 per al receptor. Com canvia l'abast de l'enllaç? Què passa amb l'amplitud del senyal rebut si enlloc d'un senyal sinusoidal envieu un senyal quadrat?

2 Generació d'un senyal amb modulació AM

Tasca 3. Genereu amb l'Octave la modulació d'un senyal de veu amb una freqüència de portadora f_1 , que anomenarem c_1 . Genereu un altre senyal sinusoidal de freqüència f_2 , que anomenarem c_2 . Els podeu extreure directament per la tarja de so construint un vector de dues columnes, la columna 1 amb c_1 i la columna 2 amb c_2 .

3 Utilització del multiplicador per a traslladar en freqüència

Tasca 4. Utilitzeu el multiplicador per a multiplicar els senyals c_1 i c_2 . Exciteu el TX i visualitzeu el senyal rebut en el RX. Podeu usar els amplificadors en TX i RX si ho considereu necessari.

4 Desmodulació

Tasca 5. Multipliqueu el senyal rebut per un senyal provinent del generador de funcions. Escolteu el senyal obtingut. Podeu usar la tarja de so per tal d'enregistrar el senyal i escoltar-lo o directament usar uns altaveus.