

Laboratori de Com 1  
*Pràctica 4 - Analitzador Lògic - Estudi previ*

Lluís Batlle i Rossell  
David Sabaté i Culubret

21 de febrer de 2003

- Expressió de l'índex de modulació d'un senyal AM i FM en funció d'observables en l'espectre.

L'espectre del senyal AM, a les freqüències positives, serà de 3 pics. Anomenant  $H_c$  a l'alçada del pic central, i  $H_m$  a la dels altres dos, l'índex de modulació és (assumint  $A_m = 1$ ):

$$\sqrt{\frac{H_c}{H_m}} = \frac{\frac{A_c}{2}}{m \frac{A_m}{4}}$$
$$m = 2\sqrt{\frac{H_m}{H_c}}$$

Per mesurar l'índex de modulació en FM ens hem d'ajudar del comportament de l'amplitud a la freqüència de la portadora, que és com el de la *funció de Bessel*  $J_0(\beta)$ . Els zeros de  $J_0(\beta)$  són fàcils de trobar variant l'amplitud del senyal modulador, i a més sabem quins són numèricament perquè coneixem la *funció de Bessel*. Llavors, utilitzant:

$$\beta = \frac{f_{\Delta} A_m}{f_0}$$

podem trobar el valor de  $f_{\Delta}$ , que no és observable. A partir d'aquí, podem calcular qualsevol índex de modulació  $\beta$  independentment del senyal modulador.

- En quines condicions (tipus de senyal i condicionament de l'equip) pot funcionar l'AE del laboratori com un analitzador de Fourier? Quines avantatges, si és que n'hi ha alguna, té?

L'analitzador lògic té problemes a baixes freqüències. Per mesurar senyals amb baixes freqüències primer els hem de modular a una freqüència més alta, i llavors aplicar la FFT amb *zero span* a la freqüència portadora.

Aquest és el mateix procediment a seguir per diferenciar freqüències molt properes entre elles. Això és perquè els filtres RBW i VBW tenen valors mínims de banda de pas.

- Comentar les propietats que té l'espectre del senyal de FM (modulació sinusoidal) perquè amb l'amplitud que presenta la ratlla espectral a la freqüència del portador podem saber el valor de  $\beta$

Això està explicat a la primera resposta d'aquest previ.

- Regla de Carson per determinar l'amplada de banda d'un senyal de FM

La regla de Carson ens diu que l'ample de banda per a un sol to és:

$$B_T = 2(\beta + 1)f_m$$

essent  $f_m$  la freqüència del to modulador.