

Laboratório nº 1
Análise da modulação QAM

A modulação de amplitude em quadratura possibilita o dobro da capacidade de transmissão usando a mesma banda espectral (se comparada ao AM-DSB). Por esse motivo é amplamente utilizada hoje em dia, principalmente na transmissão de sinais digitais. Para demodulação, é necessário recuperar o sinal da portadora sincronizado em frequência e fase com o transmissor. Nesse laboratório analisaremos o funcionamento do modulador e demodulador QAM analógico, utilizando blocos de circuito ideais do simulador Qucs.

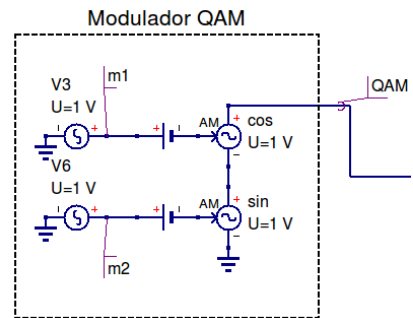
a) Análise do modulador QAM:

Monte no simulador Qucs o circuito ao lado considerado as condições:

- portadora: $f=1$ GHz, sinais modulantes: $m1=50$ MHz, 1 Vp; $m2$: 25 MHz

Analise as seguintes características:

- sinais $m1$, $m2$ e QAM no domínio do tempo;
- sinal QAM no domínio da frequência;



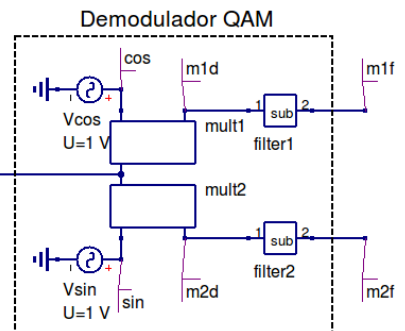
b) Análise do demodulador QAM:

Monte no simulador Qucs o circuito ao lado considerado as condições:

- mult1 e mult2 são subcircuitos que realizam a operação de multiplicação de duas tensões;
- filter1 e filter2 são subcircuitos que realizam a operação de filtro passa-baixas com frequência de corte 120 MHz
- as fontes senoidais V_{sin} e V_{cos} possuem frequência de 1 Ghz, amplitude de 1Vp e fase de 0° e 90° respectivamente
- aplique na entrada o sinal proveniente do modulador QAM do item a)

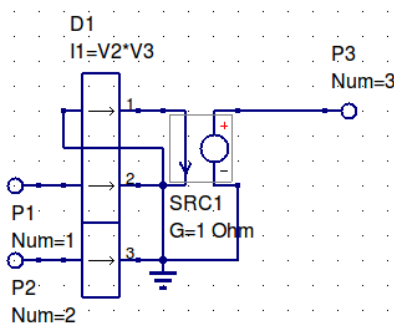
Analise as seguintes características:

- sinais $m1d$, $m2d$ no domínio do tempo e da frequência;
- sinais $m1f$, $m2f$ no domínio do tempo e da frequência;
- adicione um erro de fase de $+10^\circ$ na portadora do demodulador (V_{sin} e V_{cos}) e refaça a análise de $m1f$ e $m2f$ no domínio do tempo e da frequência;



Subcircuitos:

mult1 e mult2:



filter1 e filter2:

