

Laboratório nº 3
Análise das Modulações por Pulso

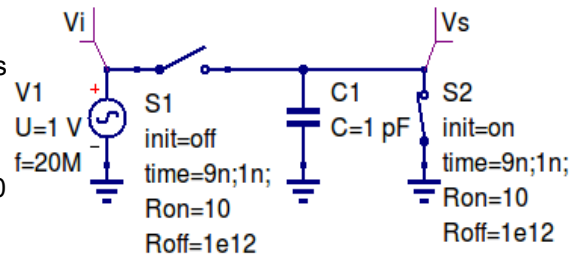
As modulações por pulso são amplamente utilizadas em diversas áreas como telecomunicações, armazenamento de dados, controle de potência em cargas, etc. O processo de amostragem de um sinal é o princípio das modulações PAM e PCM. A quantização e codificação do sinal amostrado complementam a modulação PCM. A modulação PWM possibilita a conversão de energia com alto rendimento sendo principalmente utilizada em eletrônica de potência no controle de cargas (motores, lâmpadas, resistências de aquecimento, etc.), fontes chaveadas, amplificadores de potência classe-D, etc.

a) Análise do circuito de amostragem (modulação PAM):

Monte no simulador Qucs o circuito ao lado considerado as condições de tempos e frequências:

Analise as seguintes características:

- sinais V_i e V_s em função do tempo (escala do gráfico de 0 a $2e-07$ s);
- sinais V_i e V_s no domínio da frequência (escala do gráfico de 0 a 5 GHz).



Simulação transiente:
De 0 a 1 us, 10001 pontos

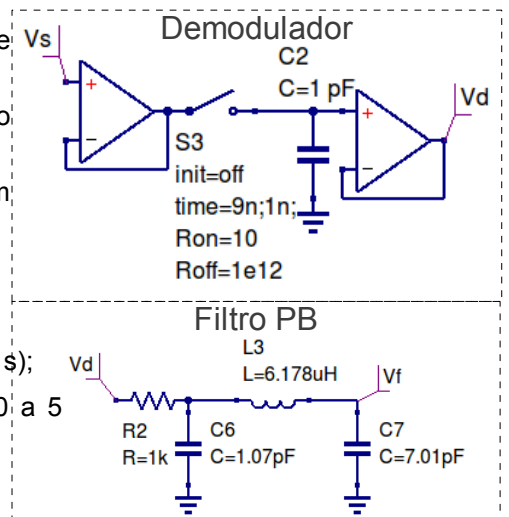
b) Análise da demodulação do sinal PAM:

Monte no simulador Qucs o demodulador PAM (também chamado de “sample and hold”) de acordo com o circuito ao lado:

- os AMPOPs são usados como “buffer” para manter a carga no capacitor durante o período de retenção.
- o filtro passa-baixas implementado é tipo Bessel de ordem 3 com frequência de corte 25 MHz
- aplique na entrada o sinal V_s do modulador PAM do item a)

Analise as seguintes características:

- sinais V_d e V_f em função do tempo (escala do gráfico de 0 a $2e-07$ s);
- sinais V_d e V_f no domínio da frequência (escala do gráfico de 0 a 5 GHz).



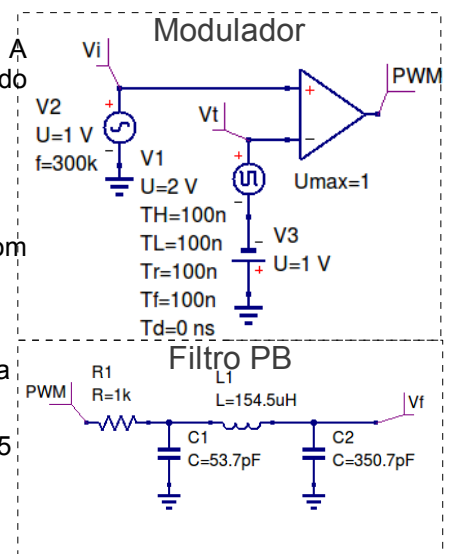
c) Análise da modulação PWM:

Monte no simulador Qucs o modulador PWM analógico do circuito ao lado. A demodulação PWM é executada apenas com a filtragem passa baixas do sinal modulado.

- o AMPOP é utilizado como comparador de tensão
- o sinal V_t é uma onda triangular de 5 MHz
- o filtro passa-baixas implementado é tipo Bessel de ordem 3 com frequência de corte de 1 MHz

Analise as seguintes características:

- sinais V_i , V_t , PWM e V_f em função do tempo (escala do gráfico de 0 a $4e-06$ s);
- sinais PWM e V_f no domínio da frequência (escala do gráfico de 0 a 25 MHz).



Simulação transiente:
De 0 a 4 us, 10001 pontos

