

Relatório 2 - Simulação de Sistema

Patrik Loff Peres (20103830)
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Departamento de Engenharia Elétrica e Eletrônica (DEEL)

I. INTRODUÇÃO

Neste relatório foi desenvolvido um detector de envoltória, com componentes idealizados e simulações variando possíveis sinais de entrada, para obter o comportamento esperado do sistema e validar sua operação.

II. CHIPMODEL

Com um demodulador e um amplificador diferencial de bibliotecas que possuem comportamento ideal e alguns outros componentes analógicos, foi criado um esquemático do circuito a ser testado, chamado de *chipmodel* (figura 1).

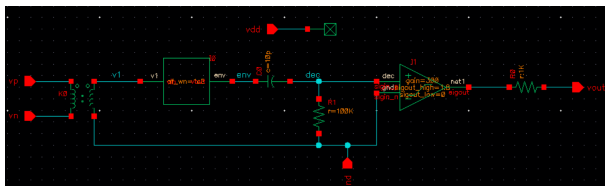


Fig. 1: *chipmodel*

Com o circuito pronto, foi criado um *testbench* composto pelo símbolo do *chipmodel* conectados a um capacitor em paralelo a um resistor na saída, simulando a ponteira de um osciloscópio (figura 2).

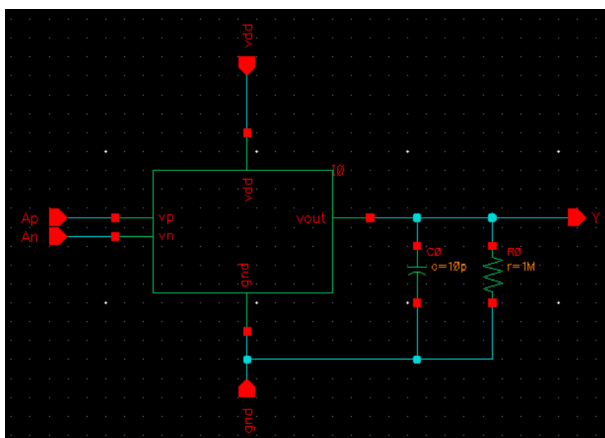


Fig. 2: *testbench*

III. SIMULAÇÕES

Inicialmente foi realizada uma simulação com sinal de entrada sendo uma portadora de frequência 1GHz e amplitude de 0.9 (tendo em vista que a entrada é diferencial, foram criados dois sinais iguais defasados de 180° entre si) e para o

sinal modulado foi especificado *AM modulation index* de 0.1 (10% da amplitude de portadora) e *AM modulation frequency* de 10MHz .

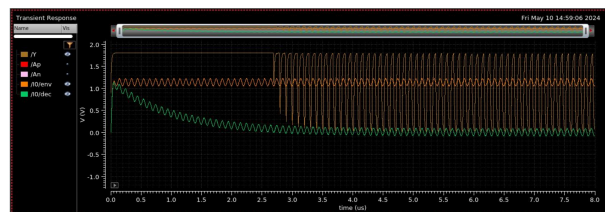


Fig. 3: Simulação 1

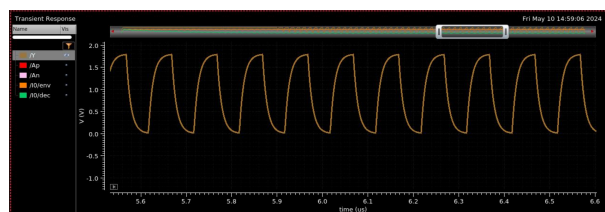


Fig. 4: Simulação 2

Como é possível notar da figura 3 o sistema começa a funcionar a partir $3\mu\text{s}$, tempo em que os capacitores são carregados e o circuito entra no regime de trabalho. Da figura 4 nota-se que a saída tem um formato arredondado, diferente da onda quadrada esperada, isso ocorre pela alta frequência do sinal e do efeito capacitivo da ponteira do osciloscópio, sendo emulado pelo capacitor C_0 do *testbench*. Mesmo com esses efeitos, na média, a saída tem 1,774V de pico-a-pico e $9,997\text{MHz}$ de frequência, muito próximo do que foi colocado na entrada.

IV. SIMULAÇÃO COM VARIAÇÃO NO AM INDEX

Como mostra a figura 5 a frequência deixa de ser identificada corretamente com o *AM index* $< 0.04\%$. Já analisando a figura 6 nota-se que a amplitude deixa de ser obtida corretamente quando *AM index* $< 0.5\%$

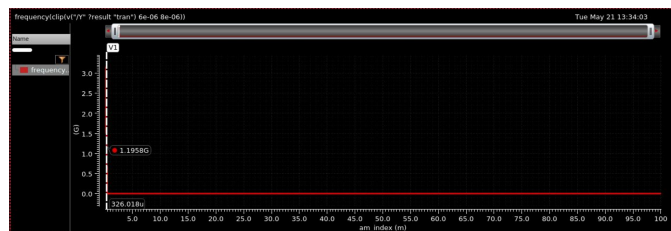


Fig. 5: Frequência para variação de AM index

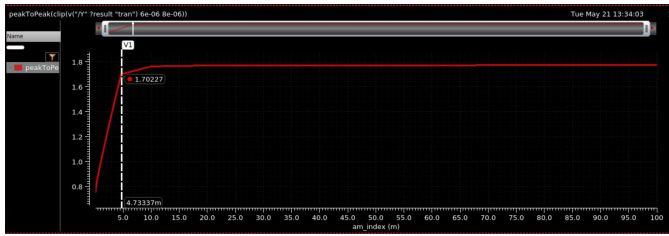


Fig. 6: Amplitude para variação de AM index

V. SIMULAÇÃO COM VARIAÇÃO NA FREQUÊNCIA DE ENVOLTÓRIA

Como mostra a figura 7 a frequência deixa de ser identificada corretamente com o *AM modulation frequency* < 100kHz. Já analisando a figura 8 nota-se que a amplitude é obtida relativamente correta em todos os valores de *AM modulation frequency*.

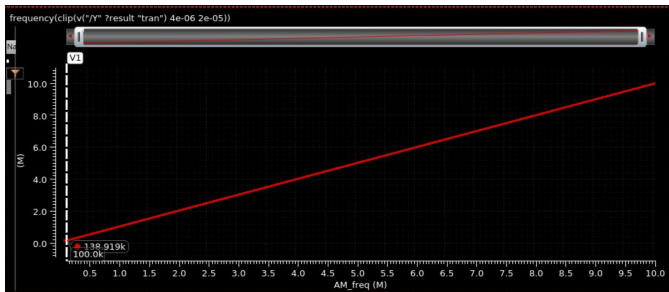


Fig. 7: Frequência para variação de AM Modulation Frequency

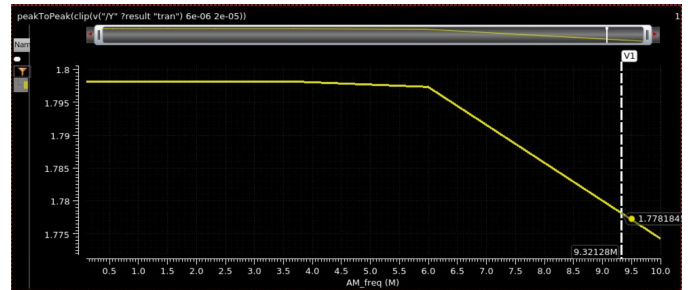


Fig. 8: Amplitude para variação de AM Modulation Frequency

Nota-se dos resultados que a diminuição do *AM index* prejudica a identificação da amplitude enquanto a diminuição do *AM modulation frequency* prejudica a identificação da frequência.