

Universidade Federal de Santa Catarina



Trabalho - Macromodelo de Amplificador de Tensão

| | |
|-----------|-----------------------------------|
| Aluno | Matheus Francisco Batista Machado |
| Professor | Thiago Weber |

Santa Catarina, 02 de março de 2018

Conteúdo

| | | |
|----------|------------------------------------|----------|
| 1 | Equipamentos Utilizados | 1 |
| 2 | Procedimentos | 1 |
| 2.1 | Macromodelo amplificador | 1 |
| 3 | Simulação transiente | 2 |
| 3.1 | Resultados | 4 |

1 Equipamentos Utilizados

Foi utilizado o apenas o software LTSPICE para realizar simulações

2 Procedimentos

2.1 Macromodelo amplificador

Considere a Figura 1 onde tem-se um sensor com 1 mV de tensão de entrada e uma resistência em série de 10Ω

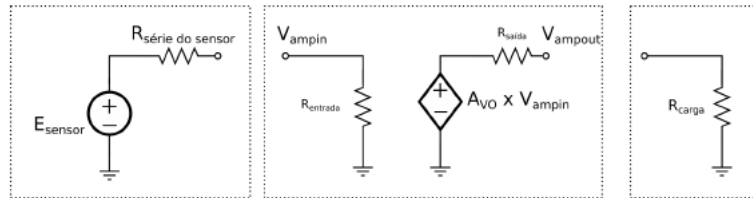


Figura 1: Macromodelo amplificador

Busca-se amplificar a tensão de 1 mV para 1V, assim podemos calcular o ganho do amplificador pela fórmula $A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}}$ então tem-se um ganho de $A_v = \frac{1V}{1mV} = 1000$. Utilizando as fórmulas.

$$V_{in} = V_s \frac{R_{in}}{R_{in} + R_s}$$

$$V_{out} = A_{vo} V_{in} \frac{R_{carga}}{R_{carga} + R_{out}}$$

$$\frac{V_{out}}{V_s} = A_{vo} \frac{R_{in}}{R_{in} + R_s} \frac{R_{carga}}{R_{carga} + R_{out}}$$

A figura abaixo mostra o circuito modelado no ltspice

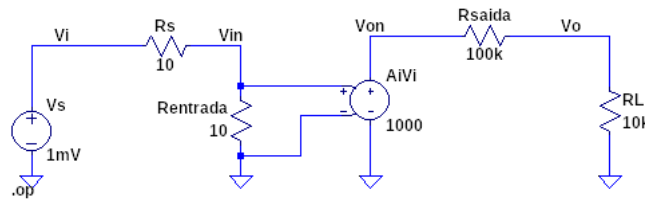


Figura 2: Circuito modelado no ltspice

Na tabela 1 tem-se os ganhos calculados e simulados para os casos de resistência de entradas e saídas diferentes. Um arquivo com os cálculos serão enviados juntamente com esse pdf.

Tabela 1: Tabela dos ganhos

| $R_{entrada}(\Omega)$ | $R_{saida}(\Omega)$ | A_{vo} | Ganho Total (<i>Calculado</i>) | Ganho Total (<i>Simulado</i>) |
|-----------------------|---------------------|----------|---|--|
| 10 | 100000 | 1000 | 45,45454545 | 45,4545 |
| 10 | 10 | 1000 | 499,5004995 | 499,501 |
| 10000 | 10 | 1000 | 998,002996 | 998,003 |
| 100000 | 10 | 1000 | 998,9011089 | 998,901 |

Pode-se observar que o amplificador os ganhos calculado e simulados estão muito próximos, assim verificou-se que a teoria de amplificadores esta correta, também percebe-se que quando temos uma resistência de entrada muito alta e uma resistência de saída muito baixa no amplificador o seu ganho é maximizado.

3 Simulação transiente

Manteve-se a mesma configuração utilizada na última linha da tabela anterior, mas foi alterado a fonte de tensão para uma de regime senoidal com as seguintes características

- amplitude = 0,1V
- frequência = 1kHz
- offset = 0

Na figura 3 esta o circuito modelado no ltspice

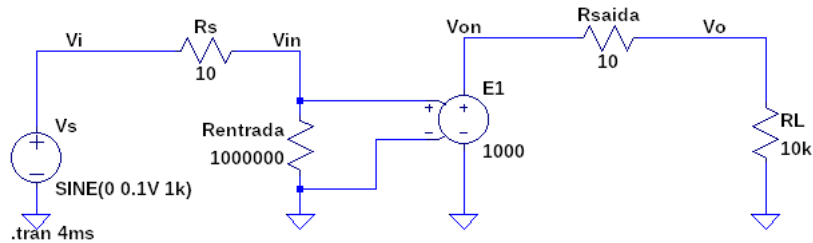


Figura 3: Circuito modelado no ltspice fonte senoidal

Realizou-se duas simulações a primeira manteve-se a fonte de tensão controlada por tensão, também mostrada na figura 3. O resultado da simulação para o ganho esta mostrado na figura 4

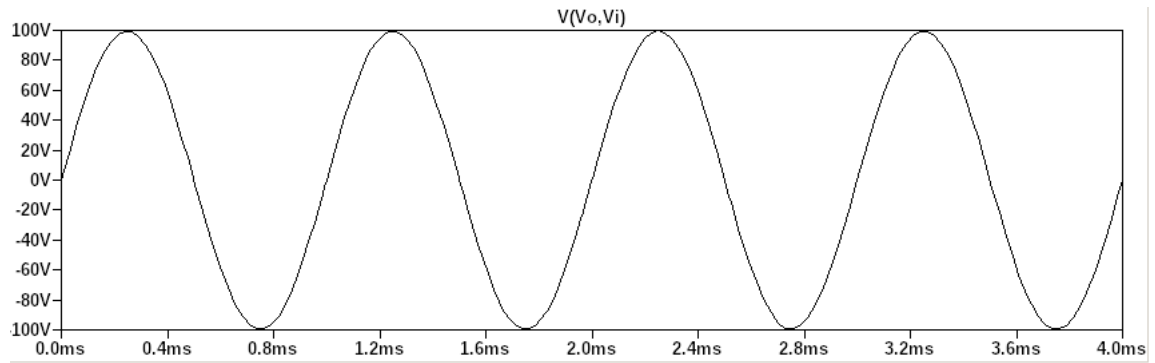


Figura 4: Circuito modelado no ltspice fonte senoidal

Para a segunda simulação o modelo do amplificador será arbitrary behavioral voltage source, com tensão limitada +5V e em -5V, mostrada na figura 5

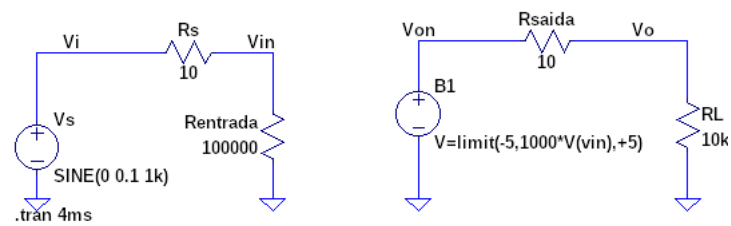


Figura 5: Circuito modelado no arbitrary behavioral voltage source limitada

Utilizando ainda os valores da última linha da tabela anterior podemos perceber um corte abrupto mostrado na figura 6

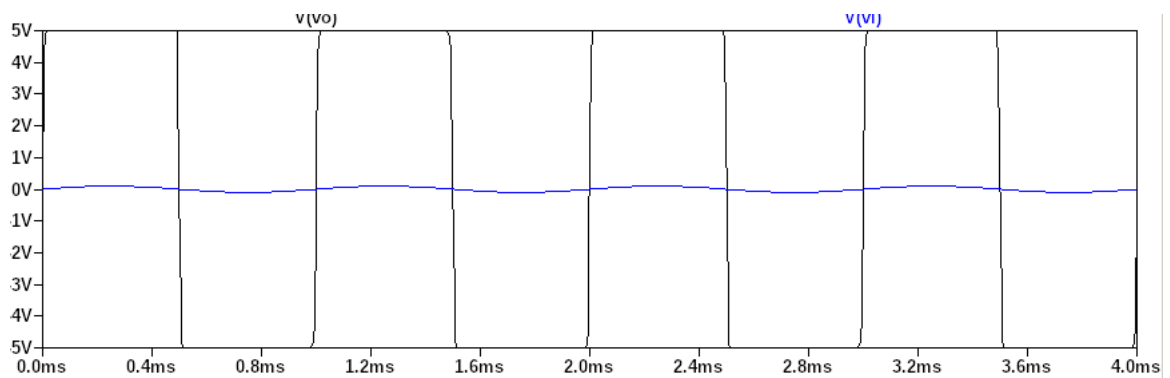


Figura 6: Simulação tensão de saturação

3.1 Resultados

Pode-se observar na primeira simulação utilizando uma fonte controlada por tensão, não teve um corte na simulação devido não ter um limite para tensão V_{sensor} , já no segundo caso pode-se observar que ocorreu um corte em 5V ou seja a tensão de entrada V_{sensor} , mostrado na figura 6