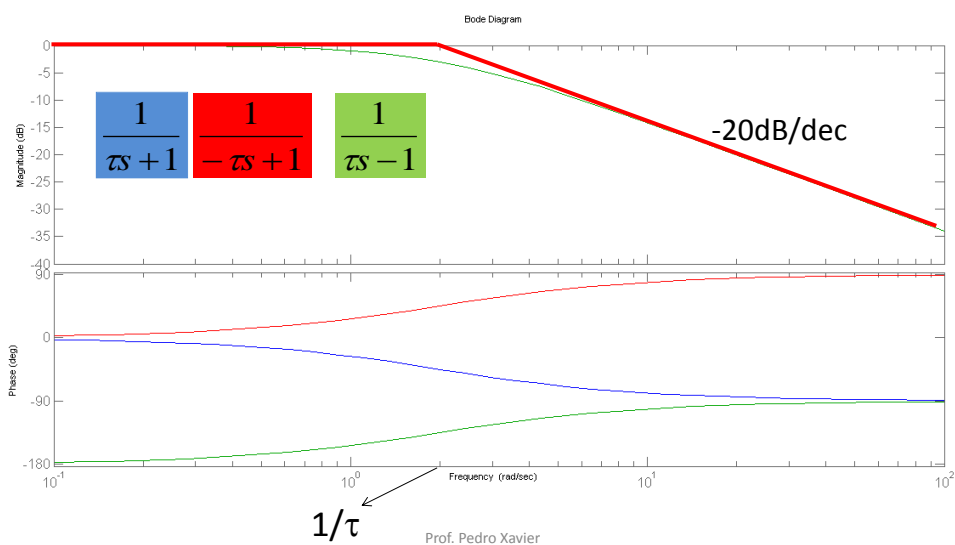


EE 530 Eletrônica Básica I

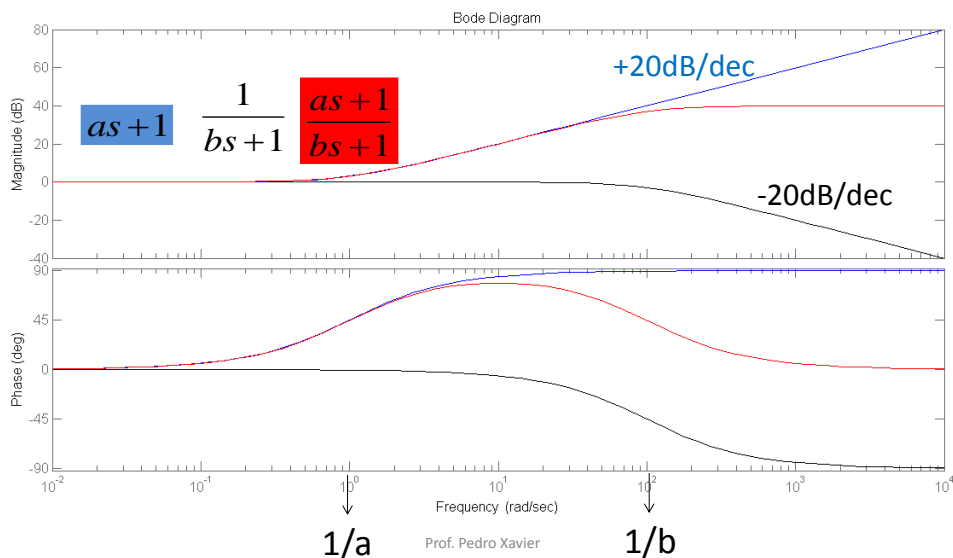
AMPLIFICADOR OPERACIONAL

Prof. Pedro Xavier

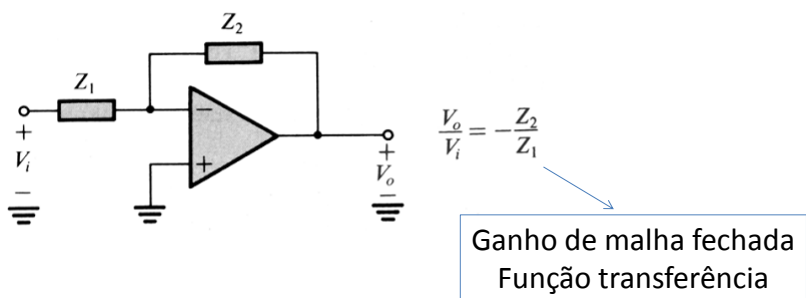
Resposta em Frequência



Resposta em Frequência



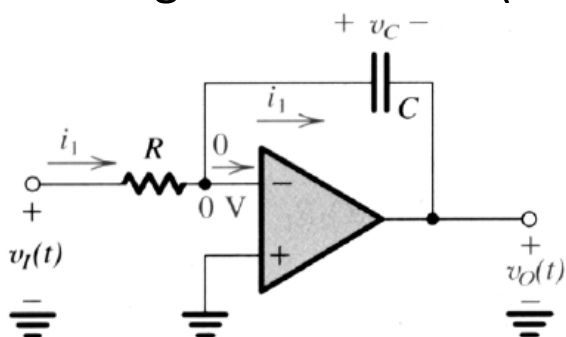
Amplificador com impedâncias generalizadas



Para a análise do amplificador com impedâncias generalizadas será conveniente trabalhar no domínio da frequência.

Assumiremos inicialmente o amplificador ideal.

Integrador inversor (Integrador Miller)



$$\frac{V_o(s)}{V_i(s)} = -\frac{Z_2}{Z_1} = -\frac{1}{sCR}$$

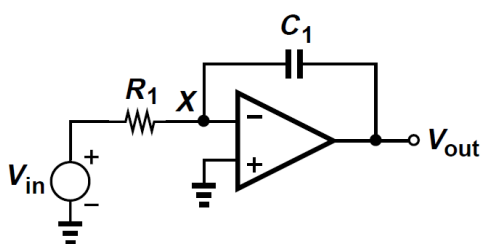
$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = -\frac{C_1 s}{R_1}$$

$$\frac{V_o(s)}{V_i(s)} = -\frac{1}{sCR}$$

OBS: a função de transferência apresenta um polo no origem

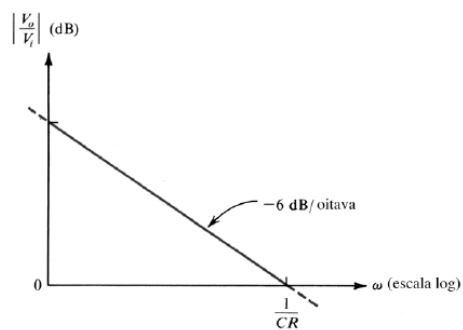
Prof. Pedro Xavier

Integrador inversor (Integrador Miller)



$$\frac{V_{in}}{R_1} = -C_1 \frac{dV_{out}}{dt}$$

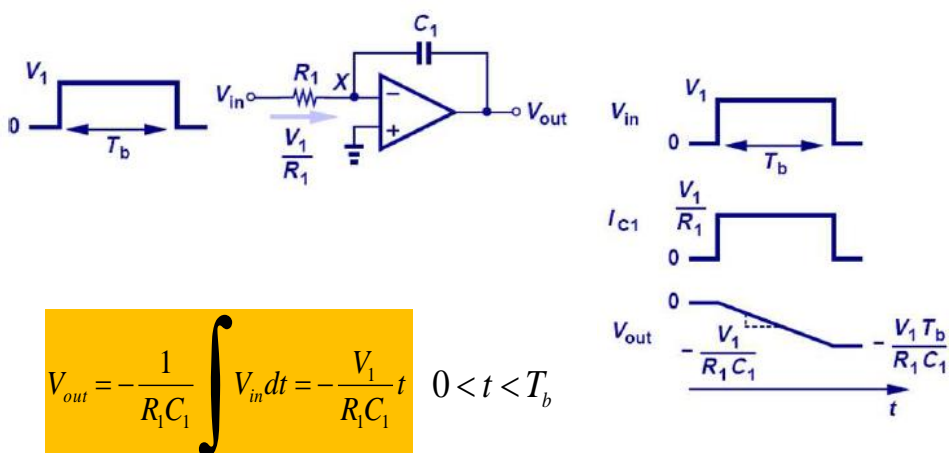
$$V_{out} = -\frac{1}{R_1 C_1} \int V_{in} dt.$$



$$A_{dB} = 20 \log \left| \frac{V_{out}}{V_{in}} \right|$$

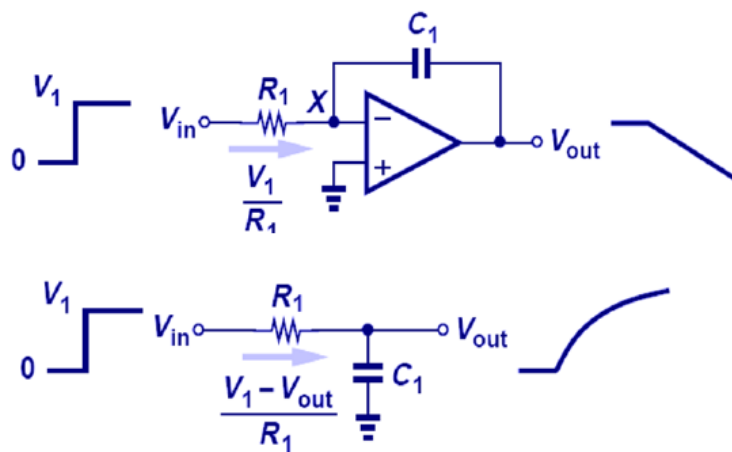
Iro Xavier

EXEMPLO 8.5 (RAZAVI)



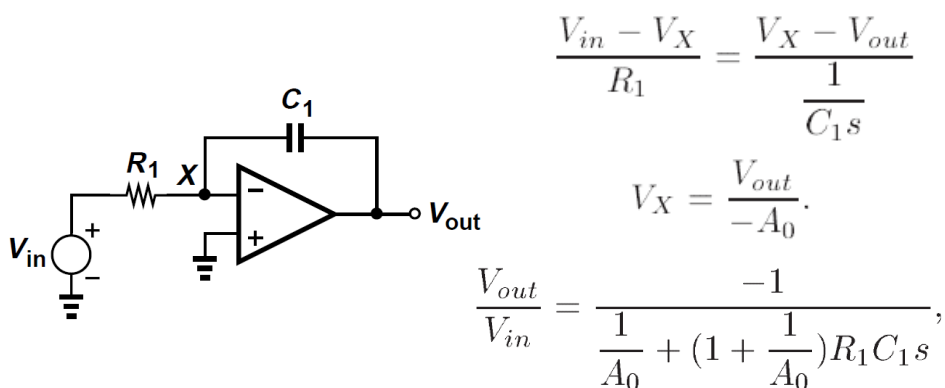
Prof. Pedro Xavier

Comparação entre integrador e circuito RC Passa-baixas



Prof. Pedro Xavier

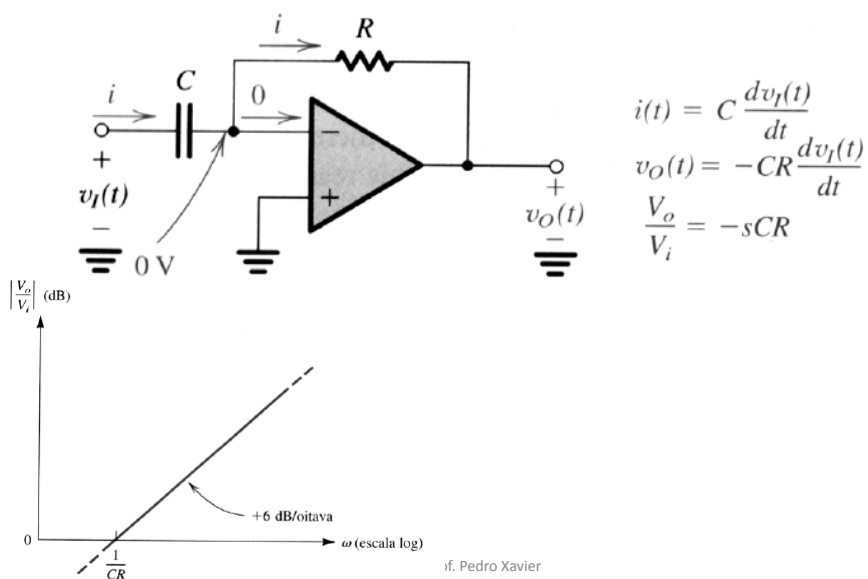
Integrador inversor ($A_0 < \infty$)



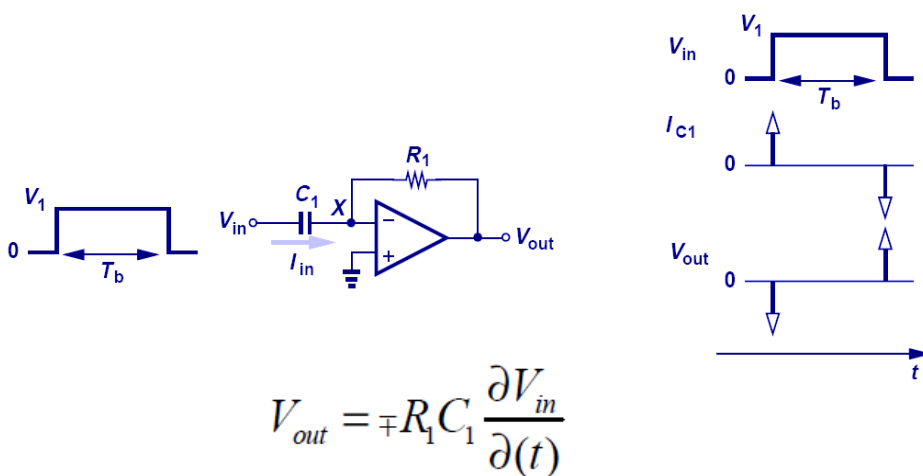
□ O efeito do ganho finito é deslocar o polo da origem para $-1/[(1+A_0)R_1C_1]$.

□ Pode ser aproximado por um circuito RC com C multiplicado por um fator de $(1+A_0)$.

Diferenciador

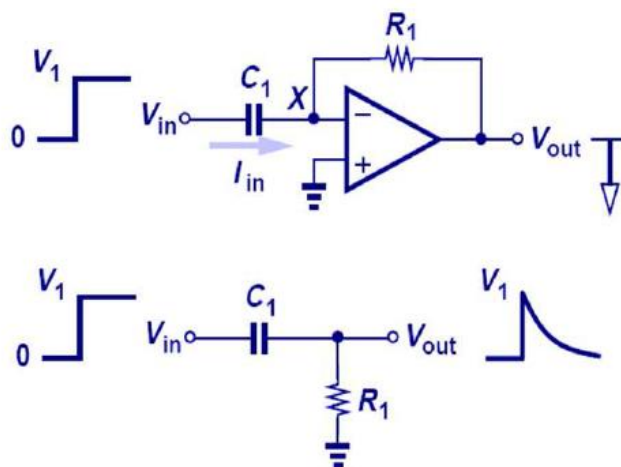


EXEMPLO 8.7 (RAZAVI)



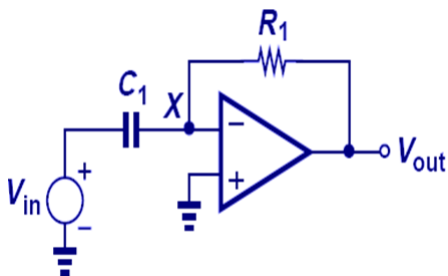
Prof. Pedro Xavier

Comparação entre diferenciador e circuito RC Passa-altas



Prof. Pedro Xavier

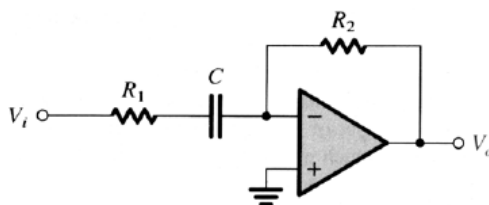
Diferenciador ($A_0 < \infty$)



$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{-R_1 C_1 s}{1 + \frac{1}{A_0} + \frac{R_1 C_1 s}{A_0}}$$

- O efeito do ganho finito é deslocar o zero da origem para $-(A_0+1)/R_1 C_1$.
- Pode ser aproximado por um circuito RC com C dividido por um fator de $(1+A_0)$.

Diferenciador Prático



PARA NOTA

Exercício: Ache a função de transferência e o diagrama de Bode.

Fontes de figuras da aula

- Aula do prof. Fabiano Fruett
- Fundamentos de Microeletrônica (Razavi)
- Microeletrônica (Sedra)
- Electronic Design - Circuits and Systems (Savant)

Prof. Pedro Xavier

Sugestão de estudo

- Razavi, cap. 8
- Sedra/Smith, cap. 2
- Sedra/Smith, cap. 8
- Savant, cap. 8

Prof. Pedro Xavier