

ELECTRONICA II

3

Guia do trabalho 3a – Noções gerais sobre realimentação

2010-2011 mod. 4

trab3.doc / trab3.pdf

Objectivos: Este trabalho tem como objectivos estudar os conceitos gerais de realimentação (*feedback*). Pretende-se também que o aluno observe e quantifica a melhoria das figuras de mérito (*figures of merit*) de um amplificador conseguidas através da realimentação.

Componentos: LM741 ou LM358.

- Para os cálculos assume $A = \infty$, $r_{in} = \infty$, $r_o = 0$.

A maior parte dos amplificadores operacionais disponíveis no mercado têm características tais que a sua utilização em malha aberta, como dispositivo linear, é praticamente impossível. Tal prende-se essencialmente com facto de os operacionais possuíram um ganho de tensão em malha aberta extremamente elevado (10^5). Assim,

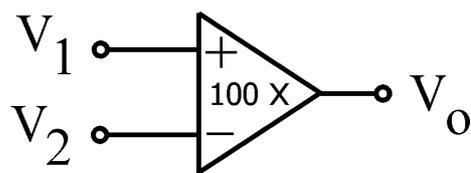


Figura 1: 100x amplificador

e para o estudo que aqui se pretende levar a cabo, é conveniente a implementação de um circuito que seja semelhante a um amplificador operacional mas com um ganho de tensão de cerca 100. Uma das maneiras de se implementar tal amplificador é indicado na figura 2. Ignorando a existência do condensador, é fácil reconhecer o amplificador da figura 2 como a conjugação de uma configuração seguidora de tensão com uma configuração inversora.

O condensador serve o propósito de limitar a largura de banda através da introdução de um pólo à frequência:

$$f = 1/(2\pi R_f C_f) = 1.59 \text{ kHz}$$

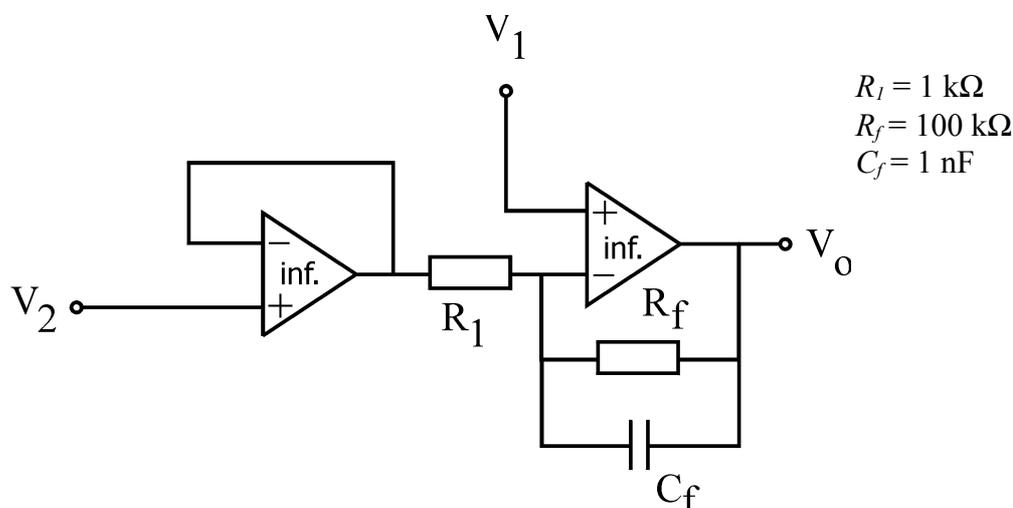


Figura 2: 100x amplificador realizado com amplificadores ideais.

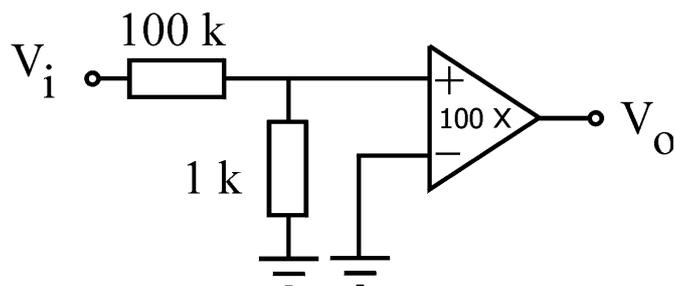


Figura 3

1 Monte o circuito da figura 3. A tensão de alimentação é de ± 15 V. Caso observe ruído na alimentação, causada pela resistência finita da fonte de alimentação, introduza condensadores electrolíticos ($2 \times 100 \mu\text{F}$) em paralelo com condensadores cerâmicos ($2 \times 1 \text{ nF}$).

- Meça o ganho de tensão às médias frequências (ganho em malha aberta).
- Méça a frequência de corte.
- Meça a resistência de saída

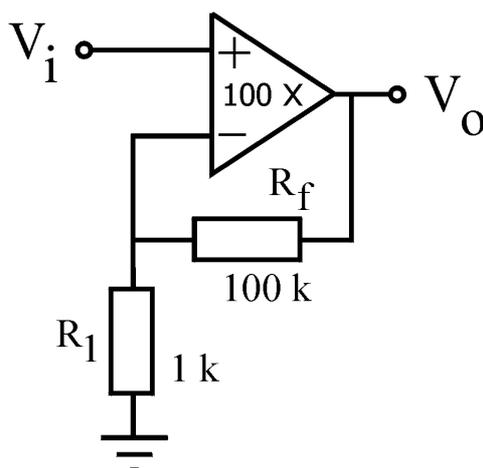


Figura 4

2 Monte o circuito da figura 4.

- Calcule β . Calcule e meça o ganho de tensão (A) e frequência de corte (f_c) em malha fechada.
- Curto-circuite R_f e repita (a)
- Coloque $R_f = 10 \text{ k}\Omega$ e repita (a)
- Coloque $R_f = 22 \text{ k}\Omega$ e repita (a)

| R_f | β | | A | | f_c | |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | teórico | prático | teórico | prático | teórica | prática |
| 100 k Ω | | | | | | |
| 0 | | | | | | |
| 10 k Ω | | | | | | |
| 22 k Ω | | | | | | |

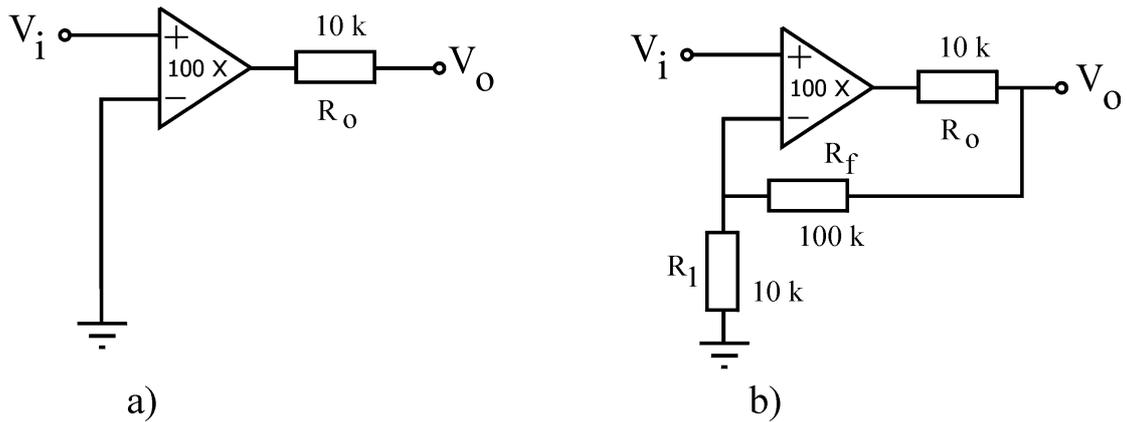


Figura 5

3 Monte o circuito da figura 5a.

- Calcule e meça a resistência de saída (r_o).
- Monte agora o circuito da figura 5b. Calcule e meça novamente a resistência de saída.
- Comente.

| | | teórica | prática |
|-------------|-------|---------|---------|
| circuito 5a | r_o | | |
| circuito 5b | r_o | | |

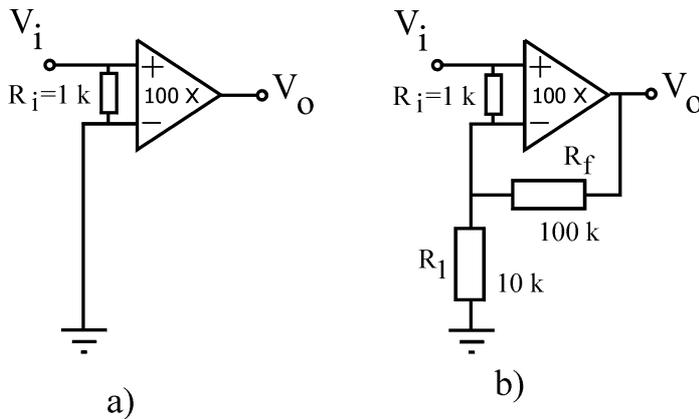


Figura 6

4 Monte o circuito da figura 6a.

- Calcule e meça a resistência de entrada (r_{in}).
- Monte agora o circuito da figura 6b. Calcule e meça novamente a resistência de entrada.
- Comente.

| | | teórica | prática |
|-------------|----------|---------|---------|
| circuito 6a | r_{in} | | |
| circuito 6b | r_{in} | | |

ELECTRONICA II

Guia do trabalho 3b – Osciladores

3

1 Faz um oscillador de 5 kHz.