



ROTEIRO PARA 1ª PRÁTICA DE LABORATÓRIO

AMPLIFICADOR DIFERENCIAL

1.1 – Introdução

Dentre os diversos tipos de amplificadores que podem ser construídos com dispositivos discretos, o amplificador diferencial constitui-se numa topologia com características particulares que o torna interessante para ser utilizado como estágio de entrada de amplificadores integrados, como os Amplificadores Operacionais. O amplificador diferencial possui 2 entradas e 2 saídas, podendo ter alimentação simples ou dividida. Dependendo da maneira como o sinal de entrada é aplicado (apenas em uma das entradas, nas duas entradas com valores diferentes ou com valor igual nas duas entradas), o ganho, e por consequência, a tensão obtida na saída, podem ser alterados. Dependendo da maneira como a carga é ligada, apenas em uma saída ou entre as duas saídas, novamente podem ser obtidos valores diferentes de ganhos para cada situação. A utilização de espelhos de corrente para a polarização destes circuitos oferece a alta impedância necessária nos coletores e nos emissores dos transistores do par diferencial, contribuindo também para a necessária equalização das correntes nos 2 ramos do par diferencial.

1.2 – Montagem experimental

Material utilizado:

- 2 transistores BC337 ou similar;
- 2 resistores 6k8;
- 1 resistor 5k6;
- 1 resistor de 1k
- 1 resistor de 100k
- 1 Fonte de alimentação simétrica
- 1 Multímetro
- 1 Gerador de Funções;
- 1 Osciloscópio

Obs.: Muito cuidado ao manusear os componentes eletrônicos para não danificá-los. Sempre que for fazer alguma troca de componente, sempre trabalhar com a fonte de alimentação desligada. Certifique-se que os equipamentos estejam ligados na tensão de alimentação correta.

ANÁLISE DO CIRCUITO CC

- a) Monte apenas o circuito referente à polarização CC, ilustrado na Figura 1, aterrando ambas as entradas do amplificador diferencial.

Meça os valores das tensões de polarização nos coletores e no resistor R3 (I_T). Anote os resultados na Tabela 1.

OBS: Considerar $V_{BE} = 0.7\text{ V}$

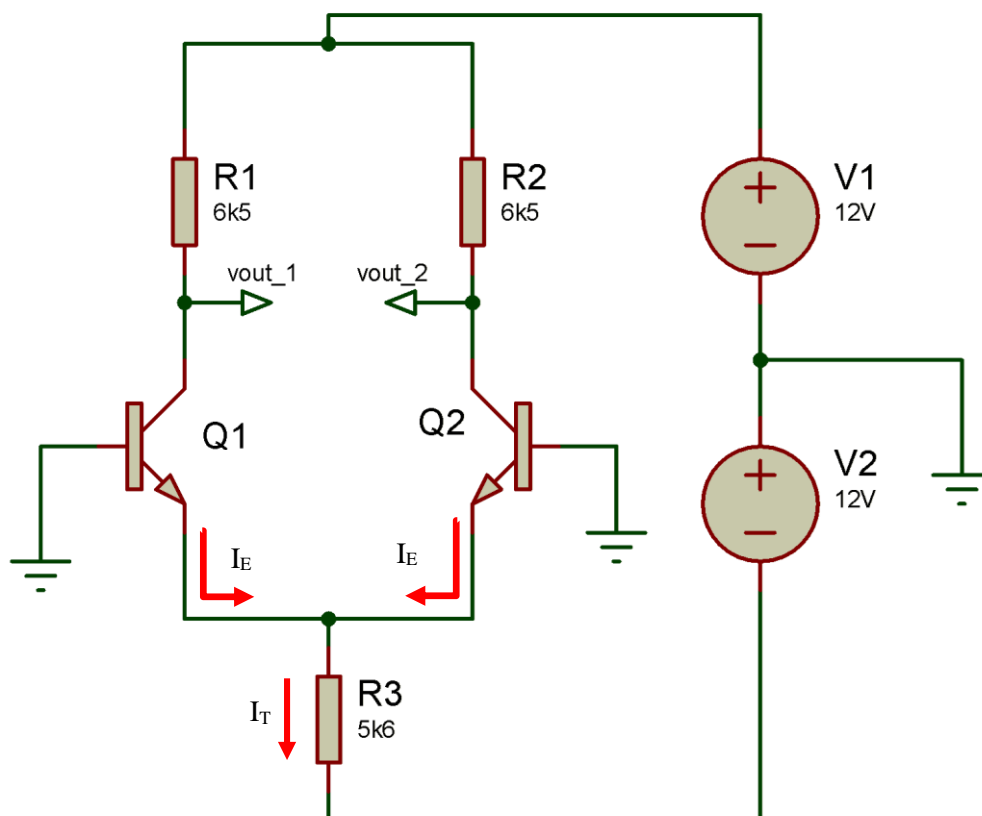


Figura 1 – Polarização CC do Amplificador diferencial

Tabela 1 – tensões de polarização do amplificador diferencial.

| | I_T (mA) | V_{out_1} (V) | V_{out_2} (V) |
|--------------|------------|------------------|------------------|
| Teórico | | | |
| Experimental | | | |

Calcular medindo a
tensão nos terminais
do resistor R3

b) Desligue a entrada v_{in_1} do terra e aplique nela um sinal senoidal de 10mV de pico, frequência de 1kHz. Mantenha a entrada v_{in_2} aterrada e a saída v_{out_1} em aberto, conforme Figura 2.

c) Usando o osciloscópio faça a seguinte aquisição de sinais.

| Canal 1 | Canal 2 |
|-------------|--------------|
| v_{in_1} | v_{out_1} |

d) Mantenha o canal 1 em v_{in_1} e passe o canal 2 do osciloscópio para a saída v_{out_2} . Esboce a forma de onda de v_{out_2} juntamente com a tensão v_{in_1} . Observe a defasagem e os valores de pico-a-pico de ambas as ondas.

| Canal 1 | Canal 2 |
|-------------|--------------|
| v_{in_1} | v_{out_2} |

e) Com o mesmo circuito em funcionamento, meça a tensão diferencial de saída. Para tanto, conecte o canal 1 do osciloscópio na saída v_{out_2} e o canal 2 do osciloscópio na saída v_{out_1} e faça a leitura da saída diferencial (o osciloscópio deverá estar no modo diferencial de leitura, fornecendo: $v_{out_1} - v_{out_2}$).

| Canal 1 | Canal 2 |
|--------------|--------------|
| v_{out_1} | v_{out_2} |

f) Calcule os ganhos de tensão teórico e experimental e esboce as formas de onda da entrada v_{in_1} , da saída simples v_{out_2} e da saída diferencial ($v_{out_2} - v_{out_1}$)

| | Ganho Diferencial Saída Simples $r'_E = \frac{25mV}{I_E} \quad A = \frac{R_C}{2r'_E}$ | Ganho Diferencial Saída Diferencial $r'_E = \frac{25mV}{I_E} \quad A = \frac{R_C}{r'_E}$ |
|--------------|---|--|
| Teórico | | |
| Experimental | | |

← Calcular dividindo o valor de pico da saída pela entrada

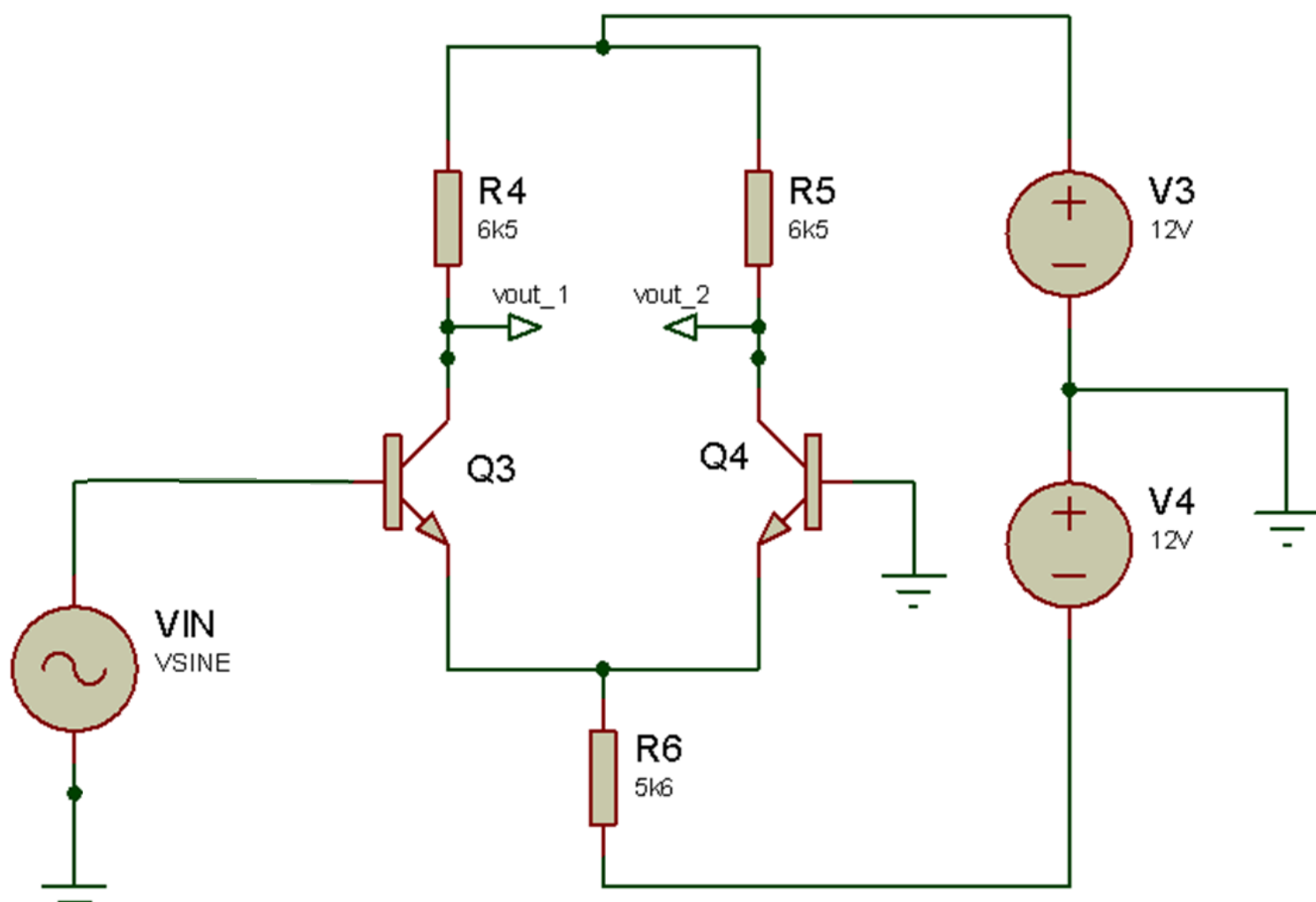


Figura 2 – Amplificador diferencial com entrada simples