

1ª Lista de Exercícios de Circuitos Eletrônicos – 2º Semestre de 2018

1- O amplificador diferencial é o circuito de entrada do amplificador operacional por isso que o estudo dele é importante para poder compreender o funcionamento do amplificador operacional que é um circuito integrado e não temos acesso a sua estrutura interna.

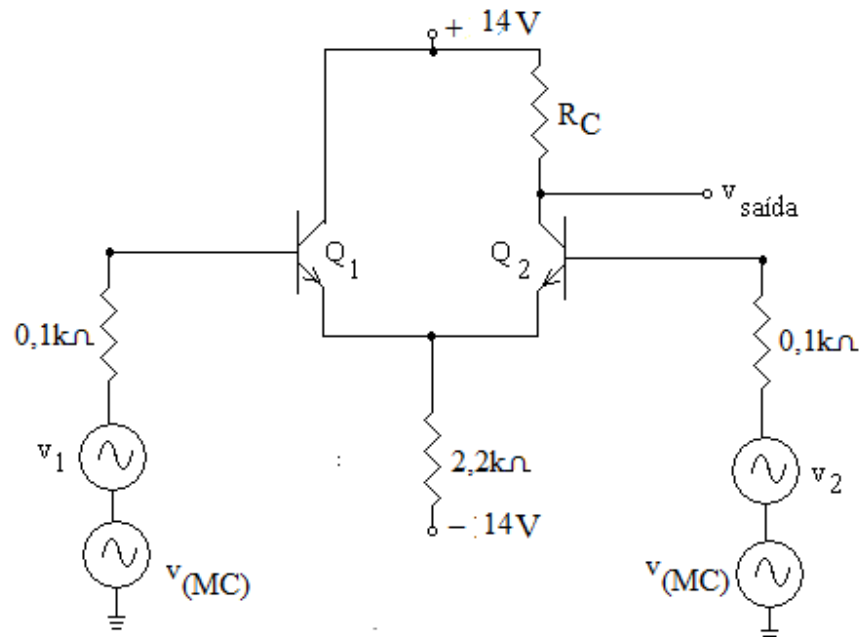
Faça o que se pede:

- a- Calcular o valor do resistor R_C a fim de que o circuito funcione adequadamente.
- b- Calcular a tensão de saída diferencial e a tensão de saída de modo comum.
- c- Calcular a razão de rejeição do modo comum para o circuito. Expressar em dB.

Dados:

$V_{BE} = 0,7 \text{ V}$; $V_{CE}(Q_2) = 7,5 \text{ V}$; $v_1 = 50 \text{ mV}$; $v_2 = 20 \text{ mV}$; $v_{(\text{modo comum})} = 70 \text{ mV}$.

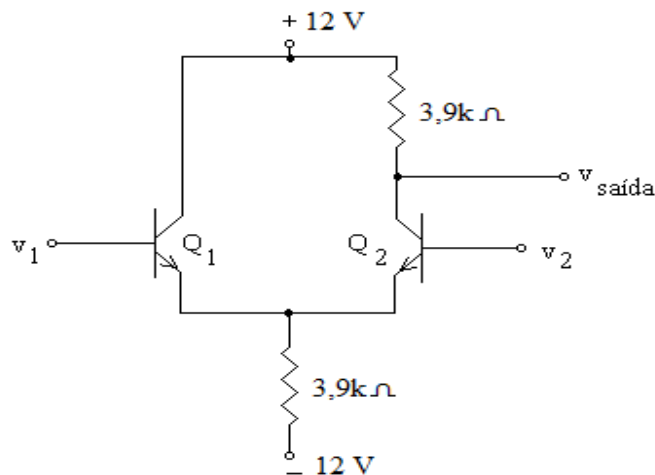
Supor transistores iguais, $I_C \gg I_B$ e $I_C \approx I_E$; $r_d = 25 \text{ mV}/I_E$



2- No circuito mostrado na figura abaixo o transistor Q_1 tem um β_{CC} de 120 e o transistor Q_2 um β_{CC} de 180.

De princípio, considerar que $I_{E1} \approx I_{E2}$ e $I_C \approx I_E$ nos transistores.

- a- Se as entradas v_1 e v_2 forem aterradas, calcular o valor das correntes cc da base em cada transistor.
- b- Calcular a corrente de compensação da entrada e a corrente de polarização na entrada.



3- No circuito da figura da questão 2, calcular as seguintes quantidades:

- a- ganho de tensão diferencial.
- b- ganho de tensão do modo comum.
- c- Razão de Rejeição do Modo Comum.

Obs: Para os cálculos pedidos considerar que os transistores são iguais, ou seja, $I_C \approx I_E$ e $I_C \gg I_B$.

4- Sabe-se que os amplificadores operacionais foram desenvolvidos a partir de um circuito a transistores conhecido como amplificador diferencial. Ele amplifica a diferença entre duas tensões colocadas nas entradas do circuito. Para tanto os transistores que fazem parte do circuito precisam ser polarizados na região ativa.

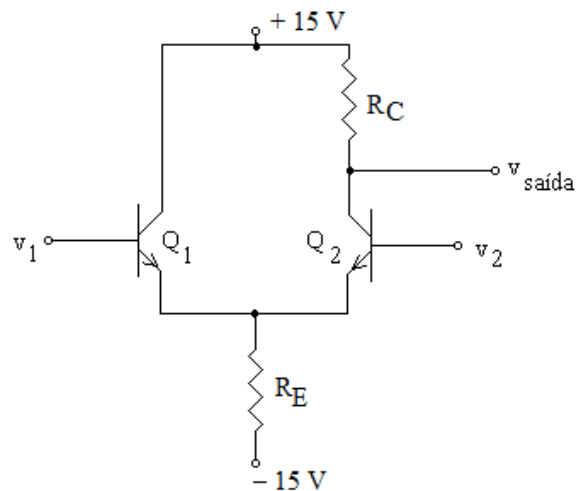
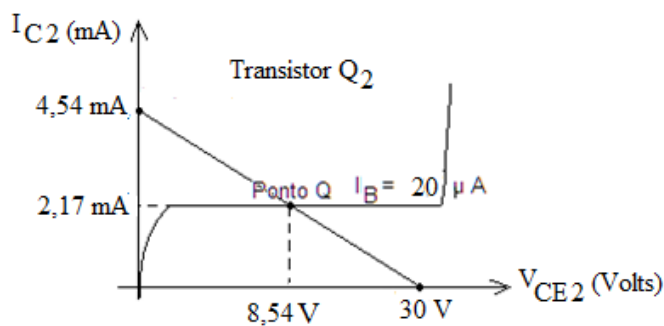
Faça o que se pede:

- a- Calcular o valor aproximado de R_C e de R_E .
- b- Calcular a potência dissipada no transistor Q_1 .
- c- Calcular a tensão diferencial de saída.

Dados:

$V_{BE} = 0,7 \text{ V}$; $I_C \gg I_B$; $I_C \approx I_E$. Supor transistores iguais.

$v_1 = 50 \text{ mV(pico)}$; $v_2 = 25 \text{ mV(pico)}$

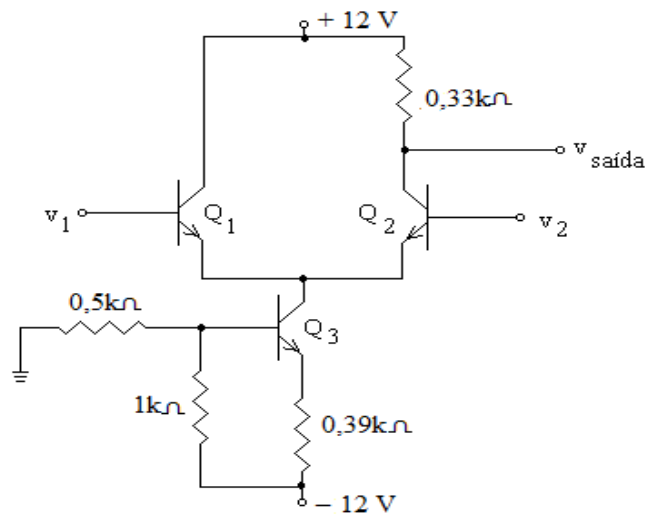


5- Se um amplificador diferencial tem uma razão de rejeição para o modo comum de 80 dB e um ganho de tensão diferencial de 500, calcular o valor da tensão de saída de modo comum que se obtém com uma tensão de entrada para o modo comum de 100 mV.

6- No circuito mostrado na figura abaixo faça o que se pede:

- a- Calcular a corrente de cada emissor no circuito da figura abaixo.
- b- Calcular a tensão contínua (V_C) que aparece na saída do circuito.
- c- Calcular o ganho de tensão diferencial do circuito.

Supor transistores iguais, $I_C \gg I_B$, $I_C \approx I_E$ e $V_{BE} = 0,7 \text{ V}$.

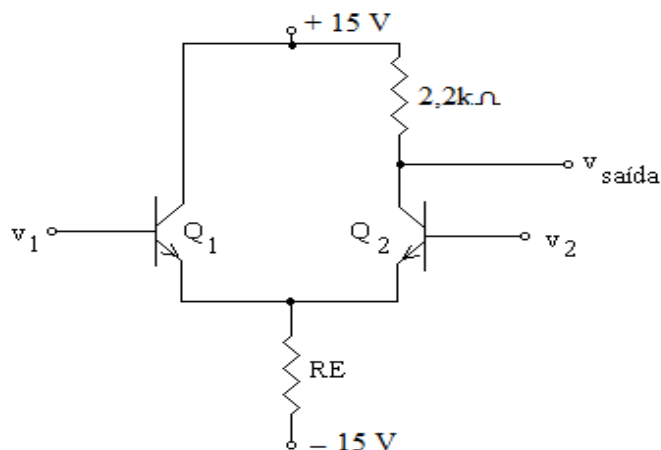


7- No circuito mostrado na figura abaixo faça o que se pede:

a- Identificar o ponto de operação do transistor Q_2 (V_{CE} e I_C).

b- Calcular o resistor R_E para o circuito da figura abaixo para obter um ganho de tensão diferencial de aproximadamente 150.

Supor transistores iguais, $I_C \gg I_B$, $I_C \approx I_E$ e $V_{BE} = 0,7 \text{ V}$



8- Os amplificadores operacionais quando usados em circuito de malha aberta estão sujeitos a sofrerem variações por causa das alterações em seus parâmetros que dependem de temperatura, corrente, frequência etc. Suponha que se dispõe de um amplificador operacional e deseja amplificar a diferença entre as tensões v_1 e v_2 dadas abaixo. Tais sinais são senoidais e o parâmetro “taxa de inclinação” do operacional pode alterar um sinal senoidal e transformá-lo num sinal triangular.

Faça o que se pede:

Calcular a máxima frequência que pode ser colocada nas tensões v_1 e v_2 a fim de se garantir que na saída do circuito (R_L) o sinal senoidal não sofrerá distorção por taxa de inclinação.

Dados:

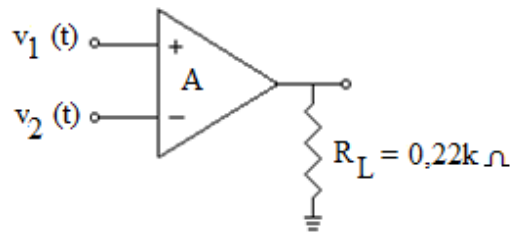
Ganho de tensão de malha aberta do amplificador operacional igual a 100000.

Impedância de entrada do amplificador operacional igual a $2 \text{ M}\Omega$.

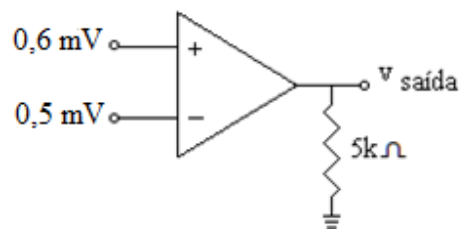
Impedância de saída do amplificador operacional igual a 75Ω .

Taxa de inclinação do amplificador operacional é igual a $0,5 \text{ V}/\mu\text{s}$

$v_1 = 0,2 \text{ sen (wt) mV}_{(\text{pico})}$ $v_2 = 0,1 \text{ sen (wt) mV}_{(\text{pico})}$



9- O amplificador operacional da figura abaixo tem impedância de entrada de $2M\Omega$, impedância de saída de 75Ω e um ganho de tensão diferencial de 100000. Calcular a tensão aproximada na saída do circuito.



10- O amplificador operacional 741 tem uma taxa de inclinação de $0,5\text{ V}/\mu\text{s}$. A tensão de saída senoidal num circuito onde o 741 está sendo usado tem um pico de 5 V . Calcular a máxima frequência obtida na saída do circuito sem que o sinal de saída saia distorcido por causa da taxa de inclinação.

11- Observar a figura abaixo para responder as seguintes indagações:

- Usar o gráfico para dizer qual o ganho de tensão de malha aberta do amplificador operacional na frequência de 1 kHz .
- Usar o gráfico para dizer qual a frequência de corte superior de malha aberta para o amplificador operacional
- Usar o gráfico para dizer em que frequência o amplificador operacional tem um ganho de malha aberta igual a 100.
- Usar o gráfico para comprovar a relação que diz: ganho de tensão x frequência = frequência unitária

