

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

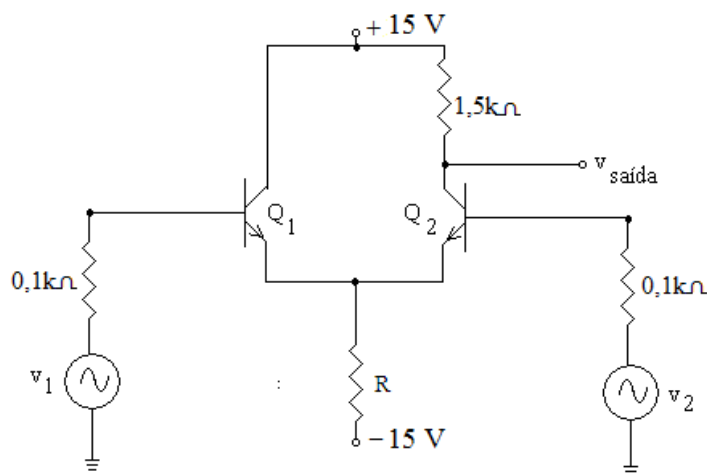
1- O circuito mostrado na figura abaixo é a representação de um amplificador diferencial com dupla entrada e saída simples. Ele é o circuito de entrada de um amplificador operacional.

Faça o que se pede:

- Calcular o valor do resistor R a fim de que a corrente do coletor do transistor Q_1 seja de 5 mA.
- Calcular a potência dissipada no transistor Q_1 .
- Calcular a tensão de saída do circuito por causa das entradas v_1 e v_2 .
- Suponha que ambas as entradas do amplificador diferencial foram sensibilizadas por um sinal de 10 mV na frequência de 60 Hz. Calcular a tensão que aparecerá na saída por causa desse ruído provocado em ambas as entradas do circuito.

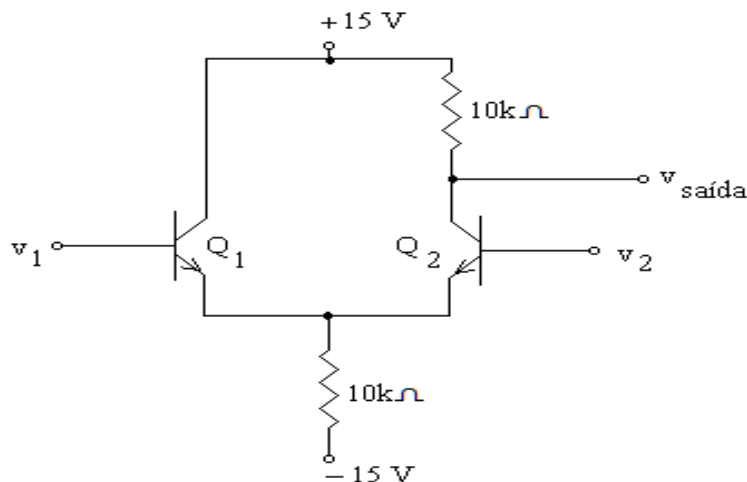
Supor: transistores iguais, $V_{BE} = 0,7 \text{ V}$, $I_C \gg I_B$, $I_C \approx I_E$ e $\beta_{CC} = 250$

$v_1 = 50 \text{ sen}(1000\pi t) \text{ mV}$, $v_2 = 20 \text{ sen}(1000\pi t) \text{ mV}$



2- No circuito mostrado na figura abaixo o transistor Q_1 tem um β_{CC} de 100 e o transistor Q_2 um β_{CC} de 120.

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



3- Uma folha de dados fornece $I_{entrada} (polarização) = 300 \text{ nA}$ e $I_{entrada} (compensação) = 100 \text{ nA}$. Calcular os valores de I_{B1} e I_{B2} .

4- 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 em decibéis.

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

5- Se um amplificador diferencial tem uma razão de rejeição para o modo comum de 100 dB e um ganho de tensão diferencial de 300, calcular o valor da tensão de saída que se obtém com uma tensão de entrada para o modo comum de 30 mV.

6- 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:

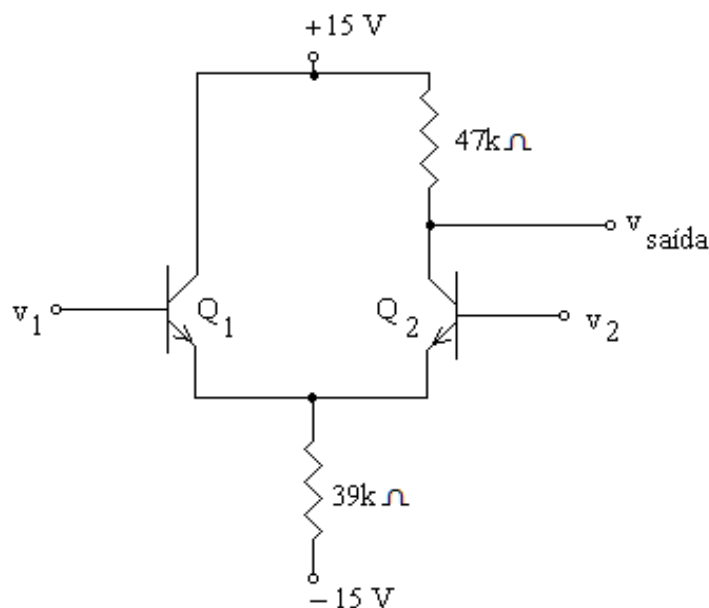
$V_{BE} = 0,7 \text{ V}$; $V_{CE}(Q_2) = 7,5 \text{ V}$; $v_1 = 50 \text{ mV}$; $v_2 = 20 \text{ mV}$; $v_{(modo\ comum)} = 70 \text{ mV}$.

Supor transistores iguais, $I_C \gg I_B$ e $I_C \approx I_E$

7- No circuito da figura abaixo considerar que os transistores são iguais, ou seja, $I_C \approx I_E$ e $I_C \gg I_B$.

Faça o que se pede:

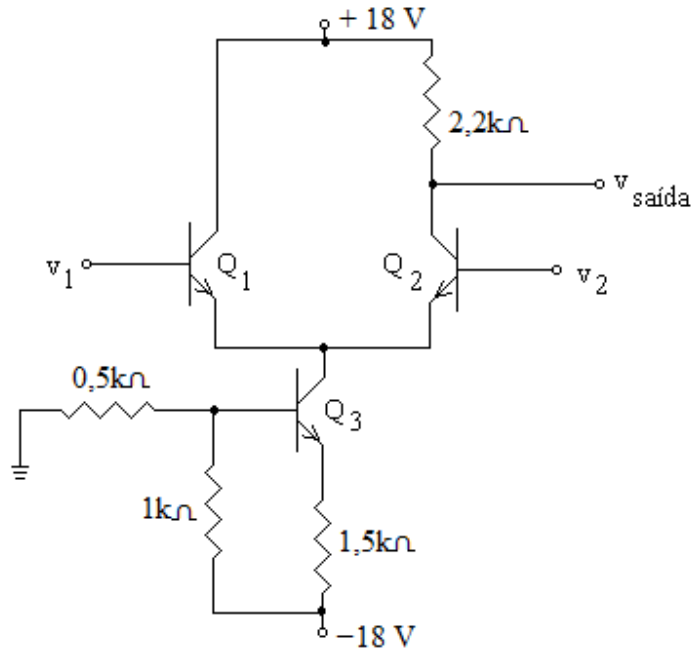
- a) Calcular o ganho de tensão diferencial.
- b) Calcular a impedância de entrada do circuito para um β_{ca} de 100



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

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

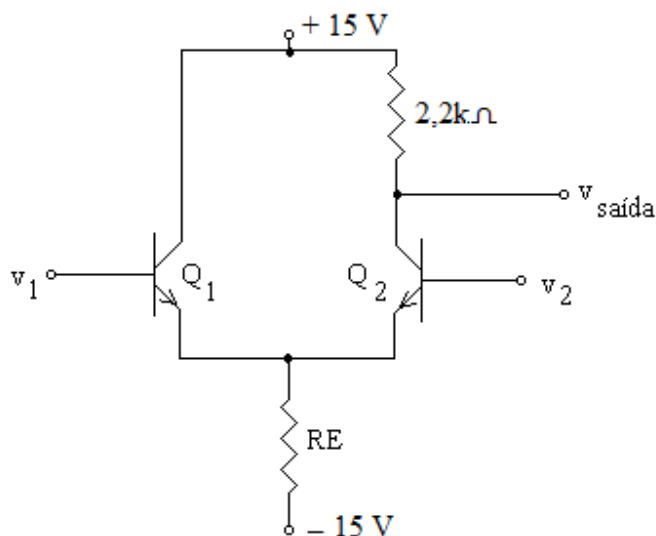
Supor transistores iguais, $I_C \gg I_B$, $I_C \approx I_E$ e $V_{BE} = 0,7 \text{ V}$.



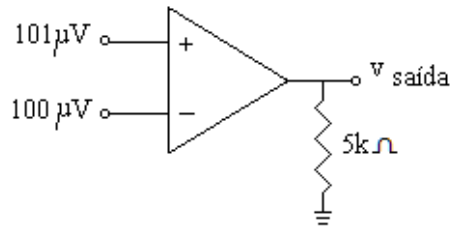
9- No circuito mostrado na figura abaixo faça o que se pede:

- Identificar o ponto de operação do transistor Q_2 (V_{CE} e I_C).
- Calcular o resistor R_E para o circuito da figura abaixo para obter um ganho de tensão diferencial de aproximadamente 150.

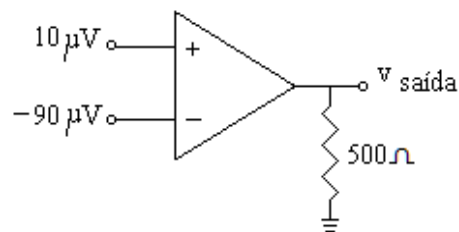
Supor transistores iguais, $I_C \gg I_B$, $I_C \approx I_E$ e $V_{BE} = 0,7 \text{ V}$.



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



11- Se o ganho de tensão diferencial, no circuito da figura abaixo, for igual a 100000 e a impedância de saída igual a 75Ω , calcular a tensão de saída.



12- Suponha que os sinais de entradas no circuito da questão 12 são alternados, estão na frequência de 100 Hz e que o gráfico mostrado na figura da questão 16 representa a relação ganho versus frequência para o operacional usado na questão. Calcular a tensão de saída nestas condições.

13- Um amplificador operacional tem uma taxa de inclinação de $45\text{ V} / \mu\text{s}$. Quanto tempo leva a saída para variar de 0 a 18 V?

14- 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 10 V. Calcular a máxima frequência obtida na saída do circuito sem que o sinal de saída saia distorcido por causa da taxa de inclinação.

15- 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 1kHz.
- 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

