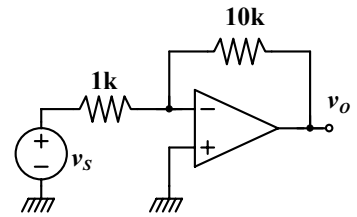




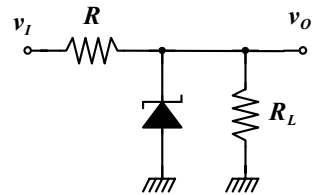
1. Considere o seguinte circuito amplificador, cujo AmpOp tem $V_{OS} = \pm 10$ mV, $I_B = 1$ μ A e $I_{OS} = \pm 10$ nA.

- Calcule o ganho $A_v = v_o / v_s$ (supondo que o AmpOp tem $A_d \rightarrow \infty$ e $R_{id} \rightarrow \infty$) e indique o desvio máximo na saída devido a V_{OS} , I_B e I_{OS} .
- Considerando agora que o ganho do AmpOp e a sua resistência de entrada são finitos, $A_d = 1000$ V/V e $R_{id} = 10$ k Ω , calcule de novo o $A_v = v_o / v_s$.



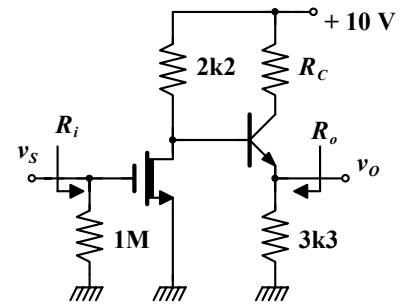
2. O regulador paralelo da figura utiliza um zener para o qual $V_Z = 9,3$ V @ $I_Z = 29$ mA, com $r_Z = 10$ Ω e $I_{ZK} = 0,5$ mA. A tensão de entrada pode variar entre 14 e 16 V e a corrente máxima na carga é 50 mA.

- Supondo que utiliza uma resistência $R = 80$ Ω e que $R_L = 1$ k Ω , determine a variação da tensão na saída devida à variação da tensão de entrada.
- Determine o valor máximo da resistência R para o qual ainda há regulação.



3. No circuito seguinte, considere $\beta = 100$, $V_i = -2$ V e $I_{DSS} = 2$ mA. (Recorde que na região de saturação do MOSFET, neste caso de depleção, $i_D = I_{DSS} (1 - v_{GS} / V_i)^2$ e $g_m \cong 2 I_D / (V_{GS} - V_i)$ e que para o BJT $g_m = 1 / r_e \cong I_C / V_T \cong \beta / r_{\pi}$ com $V_T \cong 25$ mV à temperatura ambiente.)

- Calcule as correntes e tensões contínuas no circuito, supondo R_C muito pequena.
- Tomando $I_C = I_D = 2$ mA, independentemente dos valores obtidos na alínea anterior, calcule o ganho em tensão para sinal $A_v = v_o / v_s$, R_i e R_o , supondo, para ambos os transístores, $V_A \rightarrow \infty$.
- Se colocasse uma resistência de 100 Ω da fonte do MOSFET à massa, que efeito teria quer sobre os parâmetros do transístor, quer sobre o ganho da configuração?
- Como sabe, na realidade, para os BJT, V_A é finito. Tal deve-se ao chamado efeito de Early. Diga em que consiste, como se explica e o efeito que tem sobre as características do transístor.



4. No seguinte circuito amplificador, considere $\beta = 100$, $|V_i| = 1$ V e $K = 0,5$ mA/V², e que v_s tem valor médio nulo.

- Calcule as correntes e tensões contínuas de T_1 , T_2 e T_3 , desprezando a corrente de base de T_3 e admitindo que, em repouso, $V_O = 0$.
- Admitindo que $g_{m1} = g_{m2} = 2$ mA/V e $g_{m3} = 80$ mA/V, independentemente dos valores obtidos na alínea anterior, determine o ganho $A_v = v_o / v_s$, para pequenos sinais.

