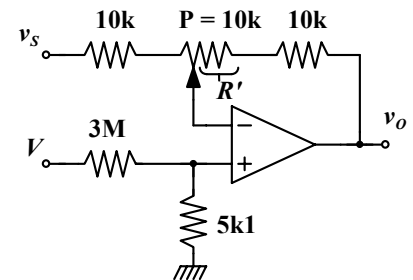




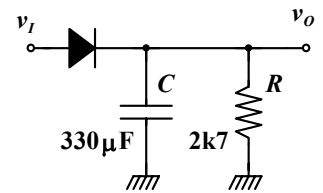
1. Considere o circuito amplificador ao lado cujo ganho  $A_v = v_o / v_s$  pode ser ajustado com o potenciómetro P, e em que  $V$  é uma tensão contínua.

- Calcule os valores extremos da gama de ganhos  $A_v$  que o circuito pode proporcionar. (Suponha que o AmpOp tem  $A_d \rightarrow \infty$  e  $R_{id} \rightarrow \infty$ .)
- O AmpOp apresenta  $V_{OS} = V^+ - V^- = 1 \text{ mV}$ ,  $I_B = 100 \text{ nA}$ , e  $I_{OS} = I_B^+ - I_B^- = 3 \text{ nA}$ . Calcule o valor para o qual deve ser ajustada a tensão  $V$  de modo a anular o desvio da tensão devido a  $V_{OS}$ ,  $I_B$  e  $I_{OS}$ , quando o potenciómetro está no ponto intermédio.



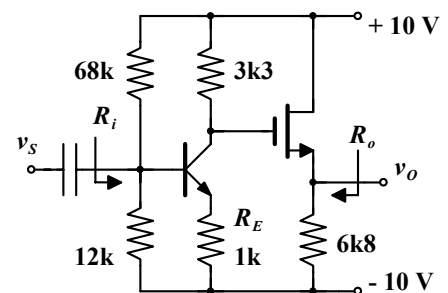
2. No circuito rectificador apresentado ao lado admita que  $V_D = 0,7 \text{ V}$ .

- Supondo que alimenta o circuito com uma tensão sinusoidal de amplitude 10 V e frequência 50 Hz, e que o ângulo de condução do diódo é de cerca de  $12^\circ$  (parcela do período em que o diódo conduz), determine qual a amplitude da ondulação residual.
- Nas condições da alínea a), e supondo que pode considerar que o pico de corrente no diódo tem uma forma triangular, determine a corrente máxima de condução no diódo.



3. No circuito seguinte, considere  $\beta = 200$ ,  $K = 0,5 \text{ mA/V}^2$  e  $V_t = 1 \text{ V}$ . (Recorde que na região de saturação do MOSFET,  $i_D = K (v_{GS} - V_t)^2$  e  $g_m \cong 2K (v_{GS} - V_t)$  e que para o BJT  $g_m = 1 / r_e \cong I_C / V_T \cong \beta / r_{\pi}$  com  $V_T \cong 25 \text{ mV}$  à temperatura ambiente.)

- Calcule as correntes e tensões contínuas no circuito.
- Tomando  $I_C = I_D = 2 \text{ mA}$ , 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,  $V_A \rightarrow \infty$ .
- Suponha agora que coloca um condensador de elevada capacidade em paralelo com  $R_E$  e que para os dois transístores  $V_A = 50 \text{ V}$ . Calcule os novos valores de  $A_v$ ,  $R_i$  e  $R_o$ .
- O MOSFET, na configuração da figura, está sujeito ao chamado efeito de corpo. Diga em que consiste e quais os seus efeitos sobre o comportamento do MOSFET.



4. No seguinte circuito amplificador considere  $\beta = 200$ , para todos os transístores.

- Supondo as entradas à massa, calcule as correntes e tensões contínuas de todos os transístores.
- Admitindo que  $g_{m1} = g_{m2} = 20 \text{ mA/V}$  e  $g_{m3} = g_{m4} = 40 \text{ mA/V}$ , independentemente dos valores obtidos na alínea anterior, determine o ganho  $A_v = v_o / v_i$ , para pequenos sinais.

