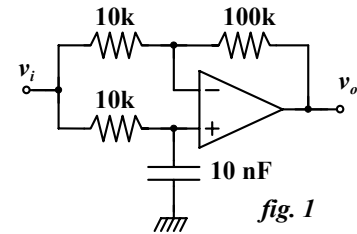




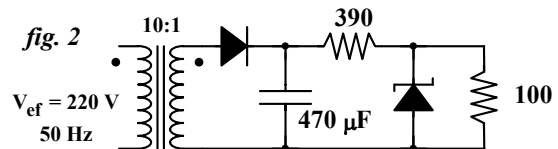
Electrónica I - 2003-04
3º ano (LEEC - APEL+TEC)

Recurso
18 FEV 04

1. Considere o circuito da fig. 1, em que o AmpOp é supostamente ideal, a menos de uma tensão de desvio $V_{OS} = \pm 5 \text{ mV}$ e corrente de polarização $I_B = 10 \mu\text{A}$.
 - a) Determine a função de transferência v_o / v_i , para sinais, e desenhe o respectivo diagrama de Bode de amplitude e de fase.
 - b) Calcule a tensão de desvio na saída, considerando o efeito, quer de V_{OS} , quer de I_B .
 - c) Determine a impedância de entrada vista pela fonte v_i .



2. O circuito da fig. 2 representa um rectificador filtrado, em que a tensão de condução dos díodos é $0,7 \text{ V}$ e o zener tem $V_Z = 4,3 \text{ V}$ @ $I_Z = 5 \text{ mA}$, com $r_Z = 25 \Omega$ e $I_{ZK} = 1 \text{ mA}$.
 - a) Desenhe a forma de onda da tensão aos terminais do condensador e do zener, indicando os valores de tensão e de tempo que lhe pareçam importantes.
 - b) Como sabe, existem dois mecanismos que explicam a rotura de uma junção pn , o efeito de avalanche e o efeito de Zener. Explique cada um deles.



3. Considere o amplificador da fig. 3, em que os parâmetros do MOSFET de depleção são $V_t = -2 \text{ V}$ e $K = 2 \text{ mA/V}^2$, e para o BJT, $\beta = 100$. Recorde que, na zona de saturação, a corrente no MOSFET é dada por $i_D = K (v_{GS} - V_t)^2$ e que $g_m = 2 (K I_D)^{1/2}$, que na região de trípode a corrente é dada por $i_D = K [2(v_{GS} - V_t) v_{DS} - v_{DS}^2]$ e que para o BJT, $\beta = g_m r_\pi$, com $g_m = I_C / V_T$ e $V_T = 25 \text{ mV}$. Suponha que, para ambos, $V_A = \infty$.
 - a) Calcule as correntes e tensões contínuas, nos vários ramos e nós do circuito.

ATENÇÃO : Nas alíneas seguintes, independentemente dos valores obtidos na alínea anterior, suponha que $I_I \cong 2 \text{ mA}$.

- b) Determine o valor máximo da resistência R_C por forma que o transistor T_1 se mantenha no modo activo.
- c) Desenhe o esquema equivalente do circuito para pequenos sinais de médias frequências e calcule o valor do ganho de tensão, v_o / v_i .
- d) Considere agora que o transistor T_2 tem $V_A = 100 \text{ V}$ e determine o valor da resistência de saída R_o da fonte de de corrente constituída por esse transistor.
- e) Suponha agora que substitui o transistor T_1 e as resistências de 68k e 47k por um novo MOSFET idêntico a T_2 , com a porta ligada aos -12 V por uma resistência de $1 \text{ M}\Omega$ (fig.4). Determine e justifique o modo de funcionamento dos dois transístores, bem como o novo valor da corrente de dreno.

