



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

1ª chamada  
29 JAN 04

1. Considere o circuito da fig. 1, em que o AmpOp é supostamente ideal, a menos de uma tensão de desvio  $V_{OS} = \pm 10$  mV e corrente de polarização  $I_B = 10$   $\mu$ A.

- Determine a função de transferência  $v_o / (v_1 - v_2)$ , para sinais, e desene o respectivo diagrama de Bode de amplitude e de fase.
- Calcule a tensão de desvio na saída, considerando o efeito, quer de  $V_{OS}$ , quer de  $I_B$ .
- Considerando agora que alimenta o circuito com uma fonte de sinal,  $v_s$ , ligada entre as duas entradas, determine a impedância diferencial vista pela fonte.

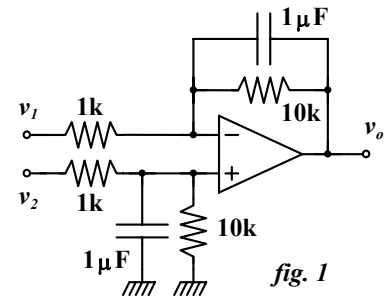


fig. 1

2. O circuito da fig. 2 representa um circuito rectificador destinado a obter uma alta tensão contínua para alimentar uma carga que consome uma corrente constante de 5 mA. Dada a alta tensão do secundário, considere desprezáveis as tensões de condução dos díodos.

- Desenhe a forma de onda da tensão aos terminais do condensador, indicando os valores de tensão e de tempo relevantes.
- Com vista à especificação dos díodos, determine os valores máximos da tensão inversa e da corrente directa que terão de suportar.

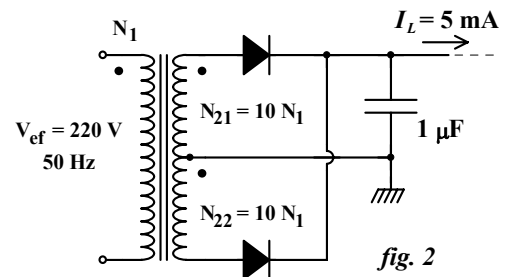


fig. 2

3. Considere o amplificador da fig. 3, em que os parâmetros do MOSFET são  $V_t = -1$  V e  $K = 0,16$  mA/V<sup>2</sup>, 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  $g_m = 2 (K I_D)^{1/2}$  e que para o BJT,  $\beta = g_m r_\pi$ , com  $g_m = I_C / V_T$  e  $V_T = 25$  mV. Suponha que, para ambos,  $V_A = \infty$ .

- 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  $I_1 \cong 0,1$  mA e  $g_{m2} \cong 30$  mA/V.

- Determine o valor máximo da resistência  $R_{D1}$  por forma que o transistor  $T_1$  se mantenha saturado.
- Desenhe o esquema equivalente do circuito para pequenos sinais de médias frequências e calcule os valores do ganho de tensão,  $v_o / v_i$  e da resistência de saída  $R_o$ .
- Considere agora que retira o condensador da fonte de  $T_1$ , cujo substrato está ligado a + 12 V e que  $\chi = g_{mb} / g_m = 0,1$ . Desenhe o esquema equivalente para sinal do primeiro andar (transistor  $T_1$ ) e determine o novo valor do seu ganho, não ignorando o efeito de corpo.
- Explique, para o BJT, em que consiste o efeito de modulação da largura da base e desene um gráfico que ponha em evidência o significado da tensão  $V_A$ , dita tensão de Early.

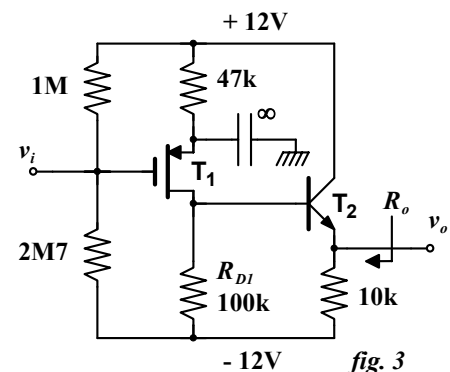


fig. 3