



Electrónica I - 2001-02
3º ano (LEEC - APEL+TEC)

1ª chamada
18 JAN 02

1. Considere o circuito da fig. 1.

- a) Supondo os AmpOps ideais, calcule o ganho $A_v(s) = V_o / V_i$ e desenhe os respectivos diagramas de Bode de amplitude e fase, devidamente cotados.
- b) Admitindo agora que os AmpOps têm correntes de polarização de $20 \mu\text{A}$ nas duas entradas, determine a tensão de desvio na saída.

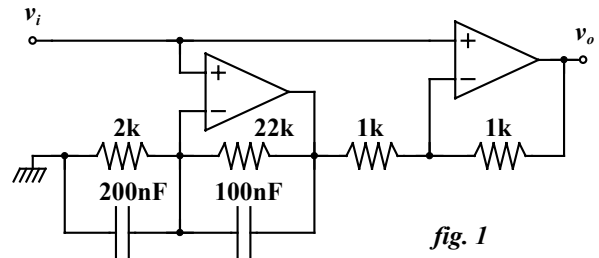


fig. 1

2. Considere o circuito rectificador da fig. 2.1, alimentado por uma tensão sinusoidal, de valor eficaz 220 V e frequência 50 Hz, e onde o diodo em condução directa tem $V_D = 0,7 \text{ V}$.

- a) Determine e desenhe a forma de onda em A, indicando os valores que lhe pareçam relevantes.
(nota: repare que, quando o diodo está cortado, o condensador descarrega para 4V.)

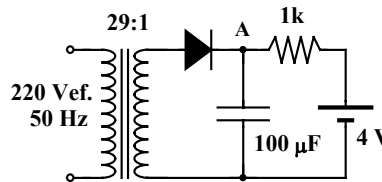


fig. 2.1

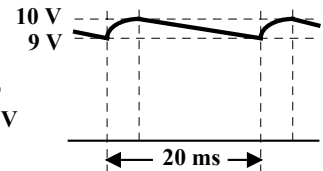


fig. 2.2

- b) Supondo agora que a forma de onda em A é a que está representada na fig. 2.2, determine o valor da corrente de pico do diodo. Justifique.
- c) Supondo ainda que, nas condições da alínea anterior, substitui a fonte de 4 V pelo zener (fig. 2.3), zener esse que tem as características dadas pela fig. 2.4, calcule o valor mínimo de R_L que garante ainda que o zener está em regulação ($I_Z \geq I_{ZK}$).

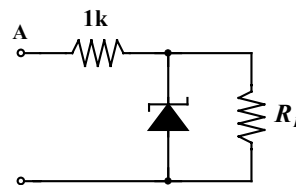


fig. 2.3

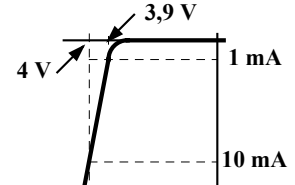


fig. 2.4

3. Considere o circuito da fig. 3, em que os MOSFETs (T_1 de enriquecimento e T_2 de depleção) têm $K = 1 \text{ mA/V}^2$, $|V_t| = 1 \text{ V}$, $V_{A1} = \infty$ e $V_{A2} = 100 \text{ V}$, enquanto o BJT tem $\beta = 100$ e $V_{A_{bjt}} = \infty$. Lembre-se que, na região de saturação dos MOSFETs, $i_D = K (v_{GS} - V_t)^2$ e que $g_{m_{mos}} = 2 (KI_D)^{1/2}$, enquanto para o BJT, $g_{m_{bjt}} = I_C / V_T$ e $r_\pi = \beta / g_m$.

- a) Calcule as correntes e tensões contínuas dos transístores e indique, justificando, o modo de funcionamento de cada um.

ATENÇÃO : Independentemente dos valores obtidos na alínea a), tome para as alíneas seguintes $I_{D1} = I_{D2} = I_{C3} = 1 \text{ mA}$.

- b) Calcule o valor do ganho, para pequenos sinais e médias frequências, $A_v = v_o / v_i$.
- c) Determine os valores das resistências de entrada e de saída, R_i e R_o (ver fig. 3).
- d) Explique qualitativamente o efeito sobre os valores do ganho e da resistência de entrada R_i , resultante de retirar o condensador que deriva a resistência de 220Ω .
- e) Explique, sucintamente, o que é o efeito de corpo e diga, justificando, se algum dos MOSFETs sofre desse efeito.

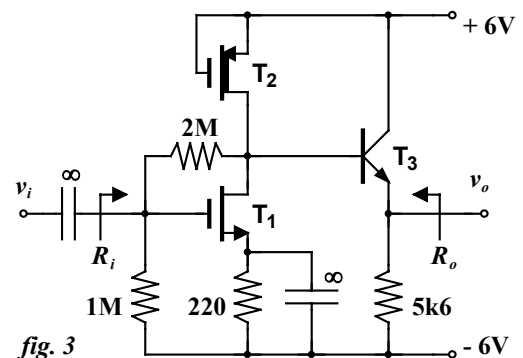


fig. 3