

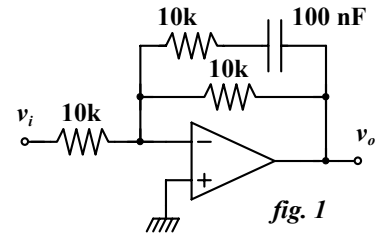


Electrónica I - 2005-06
3º ano (LEEC - APEL - E)

1ª chamada
16 JAN 06

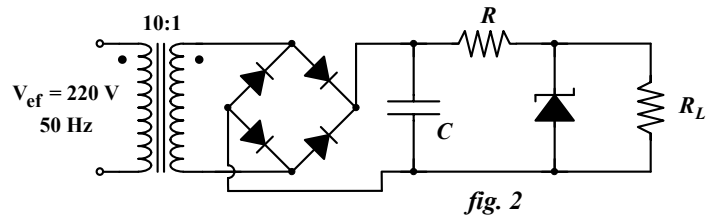
1. Considere o circuito da fig. 1.

- a) Considerando ideal o AmpOp, determine a **função de transferência** $A(s) = v_o / v_i$ e desenhe o respectivo **diagrama de Bode** de amplitude e de fase.
- b) Considere agora que a tensão de desvio à entrada é $V_{OS} = \pm 10$ mV e que corrente de polarização é $I_B = 1 \mu\text{A}$ ($I_{OS} = 0$). Calcule e justifique a **máxima tensão de desvio na saída**.



2. O circuito da fig. 2 representa uma fonte de alimentação. Suponha que os díodos têm uma tensão de condução constante de 0,7 V e que o zener apresenta as seguintes características: $V_Z = 22$ V @ $I_Z = 20$ mA, $r_Z = 50 \Omega$ e $I_{ZK} = 5$ mA.

- a) **Dimensione os valores de C e R**, por forma que a tensão residual (ripple) seja inferior a 0,5 V e a corrente no zener não exceda 50 mA, com $R_L = \infty$.



ATENÇÃO: Nas alíneas seguintes, considere $C = 1,5$ mF, $R = 150 \Omega$, $V_r = 0,5$ V, independentemente dos valores obtidos atrás.

- b) **Determine a corrente máxima** nos díodos rectificadores.
- c) Calcule o **mínimo valor da resistência de carga R_L** para o qual o diodo de Zener ainda regula a tensão de saída (Admita que a resistência R_L não altera a constante de tempo do circuito.).

3. Considere o amplificador da fig. 3, em que T_1 é um MOSFET de enriquecimento de canal n com as seguintes características: $V_t = 1$ V, $K = 0,4$ mA/V² e $V_A = \infty$. O transistor bipolar T_2 tem $\beta = 200$ e $V_A = \infty$. Recorde que, na zona de saturação, a corrente no MOSFET é dada por $i_D = K(v_{GS} - V_t)^2$ e que $g_m = 2(K I_D)^{1/2}$. Para o BJT, recorde que, $\beta = g_m r_\pi$, com $g_m = I_C / V_T$ e $V_T = 25$ mV e $V_{BE} \cong 0,7$ V.

- a) Calcule as **correntes e tensões** contínuas, nos vários ramos e nós do circuito.

ATENÇÃO: Nas alíneas seguintes, considere para o transistor T_1 $I_D = 0,5$ mA para T_2 $I_C = 1$ mA, independentemente dos valores obtidos atrás.

- b) **Desenhe o esquema equivalente** do circuito, para sinais, sem substituir os transístores pelos seus modelos e calcule a **resistência de entrada** do circuito.

- c) Determine o **ganho de tensão v_o / v_i** , para pequenos sinais.

- d) Considerando agora que o transistor T_2 tem $V_A = 100$ V, determine a **resistência de saída** do circuito.

- e) Se retirar o condensador de fonte de T_1 e ligar o substrato à massa, este transistor passa a sofrer do **efeito de corpo**? **Justifique** a resposta e **explique, sucintamente**, em que consiste esse efeito.

