

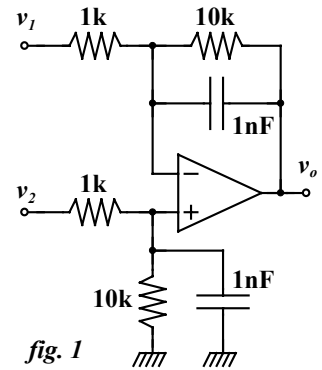


Electrónica I - 2001-02
3º ano (LEEC - APEL+TEC)

2ª chamada
1 FEV 02

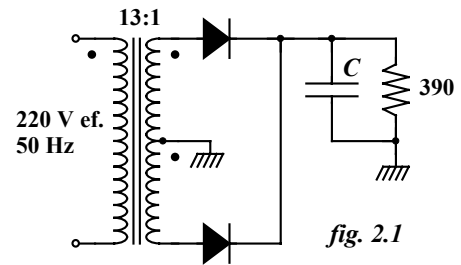
1. Considere o circuito da fig. 1.

- Supondo o AmpOp ideal, calcule o ganho $A_v(s) = V_o / (V_1 - V_2)$ e desenhe os respectivos diagramas de Bode de amplitude e fase, devidamente cotados.
- Admitindo agora que o AmpOp tem correntes de polarização de $20 \mu\text{A}$ nas duas entradas, indique qual é, justificando e comentando, o desvio na saída. Determine ainda a tensão de desvio na saída se o AmpOp tiver um desvio de tensão (offset) à entrada $V_{OS} = \pm 5 \text{ mV}$.



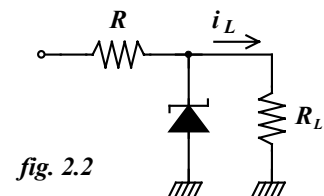
2. Considere o circuito rectificador da fig. 2.1, alimentado por uma tensão sinusoidal de valor eficaz 220 V e frequência 50 Hz. Os díodos, em condução directa têm $V_D = 0,7 \text{ V}$.

- Calcule o valor da capacidade por forma que a ondulação residual da respectiva tensão seja inferior a 1 V e desenhe a forma de onda, devidamente cotada, da tensão aos terminais do condensador.



Considere agora o circuito regulador da fig. 2.2, alimentado por uma tensão rectificada que pode variar entre 10 e 11 V. O zener tem $r_z = 10 \Omega$, $I_{ZK} = 1 \text{ mA}$ e $V_Z = 5,6 \text{ V @ } I_Z = 20 \text{ mA}$.

- Calcule o valor máximo admissível para R por forma a que o circuito seja capaz de fornecer uma corrente de 10 mA à carga, com regulação.
- Admitindo $R = 390 \Omega$ e $R_L = 1 \text{ k}\Omega$, determine os valores máximo e mínimo da tensão na carga.



3. Considere o circuito da fig. 3, em que o MOSFET (de depleção) apresenta $I_{DSS} = 2 \text{ mA}$, $V_t = 2 \text{ V}$ e $V_{A_mos} = 50 \text{ V}$, enquanto o transistor bipolar tem $\beta = 100$ e $V_{A_bjt} = \infty$. Lembre-se que, na região de saturação do MOSFET, $i_D = I_{DSS} (1 - v_{GS} / V_t)^2$ e que $g_{m_mos} = (2 / V_t) \sqrt{I_D I_{DSS}}$, enquanto para o BJT, $g_{m_bjt} = I_C / V_T$ e $r_\pi = \beta / g_m$.

- Calcule as polarizações do circuito, supondo que R_L é "suficientemente" pequeno.

ATENÇÃO : Independentemente dos valores obtidos na alínea a), tome para as alíneas seguintes $I_D = 0,7 \text{ mA}$ e $I_C = 2,5 \text{ mA}$.

- Determine o valor das resistências de entrada, R_i , e de saída, R_o . Qual seria, dum ponto de vista prático, a alteração no valor de R_o , resultante de se considerar que $V_{A_bjt} \neq \infty$?
- Calcule o valor do ganho, para pequenos sinais e médias frequências, $A_i = i_o / i_s$.
- Admitindo agora que $A_i = 2,5 \text{ mA/mA}$, se $i_s = \pm 0,4 \text{ mA}$, qual o valor máximo que R_L pode ter por forma a que o transistor T_2 se mantenha no modo activo?
- Indique em que consiste um transistor bipolar estar saturado e quais as características que apresenta nessa situação.

