



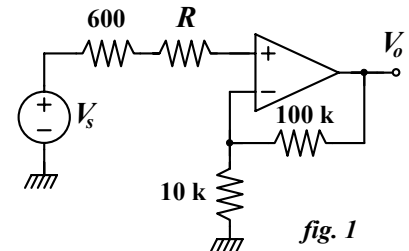
Electrónica I - 2004-05  
3º ano (LEEC - APEL)

Mini teste nº 2  
19 NOV 04

## RESOLUÇÃO

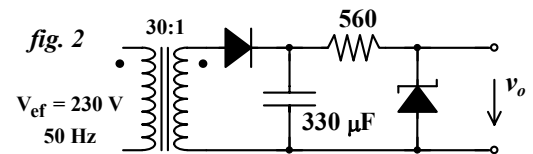
1. Considere o circuito da fig. 1, em que o AmpOp é supostamente ideal, a menos de uma tensão de desvio à entrada  $V_{OS} = \pm 10 \text{ mV}$  e corrente de polarização à entrada  $I_B = 10 \mu\text{A}$ .

Calcule o valor da resistência  $R$  a inserir na entrada não inversora por forma a compensar o efeito de  $I_B$ . Determine, nestas condições, o valor total do desvio de tensão à saída.



2. O circuito da fig. 2 representa uma fonte de tensão contínua, regulada, 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) Determine o valor da ondulação residual (ripple) da tensão aos terminais do condensador e aos terminais do zener, i.e., na saída.
- b) Determine o valor máximo da corrente que o circuito pode fornecer a uma carga, com regulação.
- c) Calcule a corrente de pico no diodo, fazendo as simplificações que considerar adequadas.



### Resolução (compacta):

$$1.a) \quad 600 + R = 10k \parallel 100k \Rightarrow R \cong 8,49 \text{ k}\Omega \quad V_o = V_{OS} \left(1 + \frac{100}{10}\right) = \pm 110 \text{ mV}$$

$$2.a) \quad 4,3 - V_{z0} = 5 \text{ mA} \times 25 \Rightarrow V_{z0} = 4,175 \text{ V}$$

$$\hat{V}_c = \frac{230\sqrt{2}}{30} - 0,7 \cong 10,1 \text{ V} \quad \tau = 20 \text{ ms} \quad \tau_c = 330 \mu \times 585 \cong 193 \text{ ms}$$

$$\text{na descarga} \quad v_c = (10,1 - 4,175) e^{-t/\tau_c} + 4,175$$

$$10,1 - V_r \cong (10,1 - 4,175) \left(1 - \frac{\tau}{\tau_c}\right) + 4,175 \Rightarrow V_r \cong 0,62 \text{ V}$$

$$\text{aos terminais do zener} \quad V_r' = V_r \frac{25}{585} \cong 264 \text{ mV}$$

$$b) \quad V_c = 560 (i_z + i_L) + 25 i_z + 4,175 \quad \text{com} \quad i_z \geq I_{ZK}$$

$$\text{No pior caso} \quad V_c = 10,1 - 0,62 \cong 9,5 \text{ V} \quad i_L \leq \frac{9,5 - 4,175 - 0,585}{560} = 8,5 \text{ mA}$$

$$c) \quad \text{Considerando} \quad v_c = 10,8 \cos \omega t - 0,7 \quad \text{e} \quad i_c = C \frac{dv_c}{dt} \quad \text{resulta}$$

$$i_{c \max} = 10,8 \omega C \text{ seu } (\omega \Delta t) \quad \text{com} \quad \omega \Delta t = \arccos \frac{10,8 - 0,62}{10,8} \cong 19,4^\circ$$

$$\text{donde} \quad i_{c \max} \cong 374 \text{ mA}, \quad \text{Em circuito aberto} \quad i_{z \max} = \frac{10,8 - 4,175}{585} \cong 10,2 \text{ mA}$$

$$\text{e em carga} \quad i_z + i_{L \max} = 1 + 85 \cong 9,5 \text{ mA}. \quad \text{Assim} \quad i_{D \max} \cong 385 \text{ mA}$$