

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN**  
**TERCERA EVALUACIÓN DE ELECTRÓNICA**

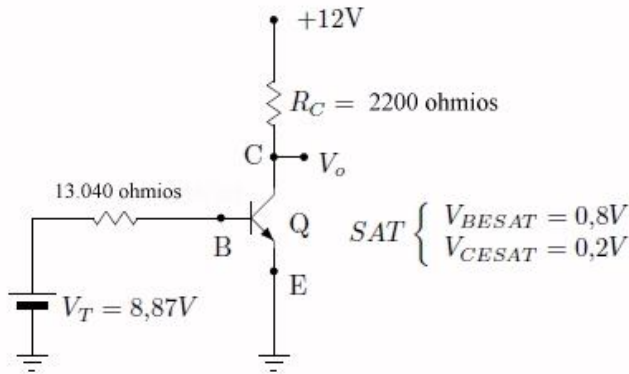
Alumno.....:.....**SOLUCION**..... Prof:M.Sc. Eduardo Mendieta..Fecha: 14/02/2011

**Primer Tema(20 puntos)**

Para el transistor BJT de la figura, el valor de  $\beta = 30$ .

a) Encuentre el valor de  $V_o$  (10 puntos)

b) Encuentre el valor mínimo de  $R_B$  para que el transistor este en región activa. (10 puntos)



**a)  $V_o = 0,2V$  el transistor se encuentra en saturación**

$$I_B = \frac{8,87 - 0,8}{13040} = 0,62\text{mA}$$

$$I_{CSAT} = \frac{12 - 0,2}{2200} = 5,36\text{mA}$$

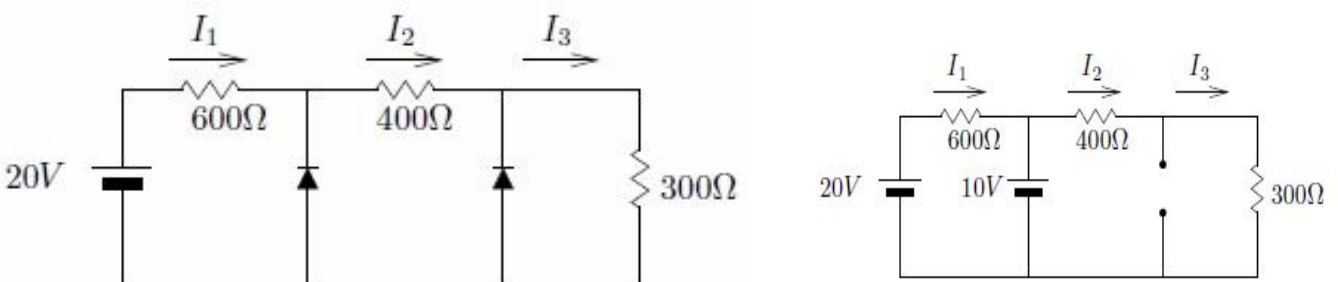
$$\beta_{\min} I_B = 30 \cdot 0,62 = 18,6\text{mA} > 5,36\text{mA} = I_{CSAT} \Rightarrow Q \text{ SAT.}$$

$$b) I_B = \frac{I_{CSAT}}{30} = \frac{5,36\text{mA}}{30} = 0,1786 \text{ mA}$$

$$R_B = \frac{8,87 - 0,8}{0,1786} = 45,2 \text{ k}\Omega$$

**Segundo Tema: (20 puntos)**

En el circuito de la figura Los diodos son diodos zeners. El diodo mas cercano a la fuente de 20 voltios tiene un voltaje de ruptura  $V_{Z1} = 10V$ , mientras que el mas alejado tiene un voltaje de ruptura  $V_{Z2} = 8V$ . Encuentre las corrientes  $I_1$ ,  $I_2$  e  $I_3$  indicando el estado de los diodos.



Suponemos D1 Zener, D2 OFF.

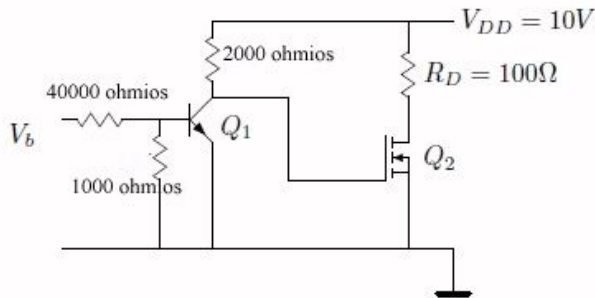
$$I_2 = I_3 = \frac{10}{400 + 300} = 14,285 \text{ mA}$$

$$I_1 = \frac{20 - 10}{600} = 16,66\text{mA}$$

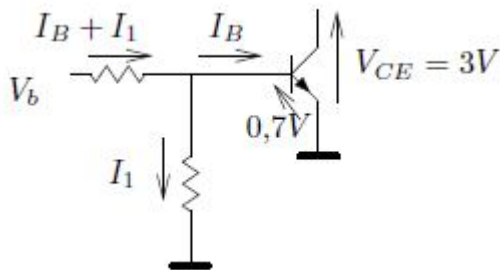
**Tercer Tema: (20 puntos)**

Para el circuito de la figura determinar:

- a) El valor de  $V_b$  para el cual comienza a conducir  $Q_2$ . (10 puntos)  
 b) El valor de  $V_b$  para el cual  $I_D$  es máxima. (10 puntos)



Datos del BJT:  $\beta = 50$ ;  $V_{BE} = 0,7V$ ;  $V_\gamma = 0,5V$ ;  $V_{BESAT} = 0,8V$ ;  $V_{CESAT} = 0,2V$   
 Datos del MOSFET:  $k = 0,5mA/V$ ;  $V_T = 3V$



a)  $Q_2 \text{ ON} \Rightarrow V_{GS} = V_T = 3V$

$I_C = \frac{10 - 3}{2k\Omega} = 3,5mA$

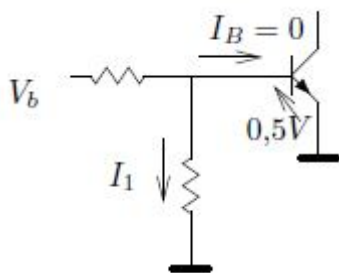
$I_B = \beta I_C = 3,5 mA / 50 = 0,07mA$

$I_1 = 0,7V / 1k\Omega = 0,7mA$

$I_1 + I_B = 0,7 + 0,07 = 0,77mA$

**$V_b = 0,7 + 0,77 \cdot 40 = 31,5V$**

b) Valor de  $V_B$  para  $I_D$  máxima.



$I_{Dmax} \Rightarrow V_{GS} = \text{max} \Rightarrow Q_1 = \text{OFF} \Rightarrow V_{GS} = V_{DD} = 10V$

$V_{BE} = V_\gamma = 0,5V$

$I_1 = \frac{0,5}{1} = 0,5mA$

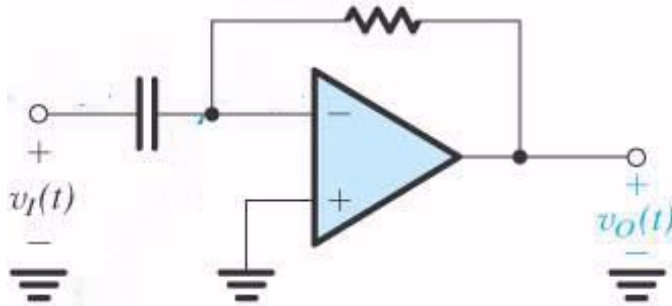
$I_B = 0$

**$V_B = 0,5 + 0,5 \cdot 40 = 20,5V$**

#### Cuarto Tema: (20 puntos)

Para el circuito mostrado, el valor de R es de 10 kilo-ohmios y el del capacitor es de 10 microfaradios. Para una señal  $v_i(t) = 10^{-3} \text{ sen}100t$ , determine:

- la expresión de  $v_o(t)$  en función de R, C y de t (10 puntos)
- el valor de  $v_o(t)$  en un tiempo de 2 segundos.(10 puntos)



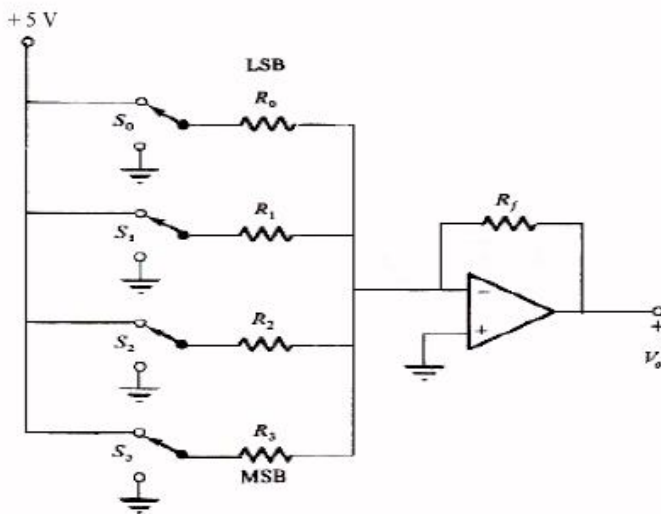
$$a) v_o(t) = -RC \frac{dv_i(t)}{dt} = -RC \frac{d(10^{-3} \text{ sen}100t)}{dt} = -0.1RC \cos100t$$

$$b) v_o(2) = -0.1(10000)(10 \times 10^{-6}) \cos200 = -4.872 \text{ mV}$$

#### Quinto Tema: (20 puntos)

Para el convertidor D/A mostrado, los valores de  $R_0 = R_1 = R_2 = R_3 = 1 \text{ K}\Omega$ , mientras que el de  $R_f$  es de  $5 \text{ k}\Omega$ . Determine el valor de voltaje de salida para los siguientes códigos binarios:

- 0010 (10 puntos)
- 1011 (10 puntos)



$$v_o = -R_f v_{in} [a_0/R_0 + a_1/R_1 + a_2/R_2 + a_3/R_3]$$

$$a) \text{ código binario } 0010 \Rightarrow v_o = -5 \times 5 [0/1 + 1/1 + 0/1 + 0/1] = -25 \text{ V} \Rightarrow \text{saturado a } -V_{CC}$$

$$b) \text{ código binario } 1011 \Rightarrow v_o = -5 \times 5 [1/1 + 1/1 + 0/1 + 1/1] = -75 \text{ V} \Rightarrow \text{saturado a } -V_{CC}$$