

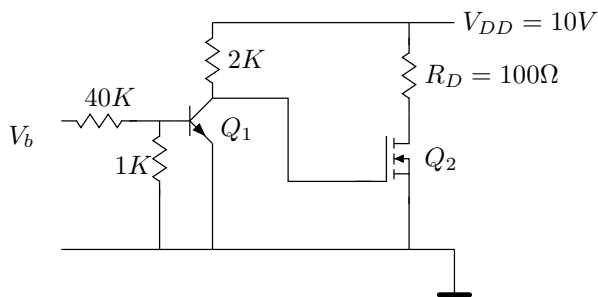
Ejercicios resueltos de tecnología electrónica.

Tema 4. Transistores unipolares.

19 de junio de 2008

Jun-94. En el circuito de la figura determinar:

- Valor de V_b para el cual comienza a conducir Q_2 .
- Valor de V_b para el cual I_D es máxima.
- Valores de V_{DS} en ambos casos.



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

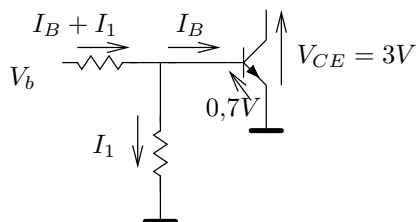
Solución:

- V_B para que Q_2 empiece a conducir.

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

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

$$I_B = \frac{I_C}{\beta} = \frac{3,5}{50} = 0,07mA$$



$$I_1 = \frac{0,7V}{1K} = 0,7mA$$

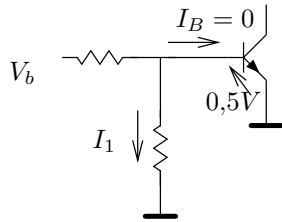
$$I_B + I_1 = 0,7 + 0,07 = 0,77mA$$

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

b) Valor de V_B para I_D máxima.

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

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



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

$$I_B = 0$$

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

c) Valores de V_{DS} en ambos casos.

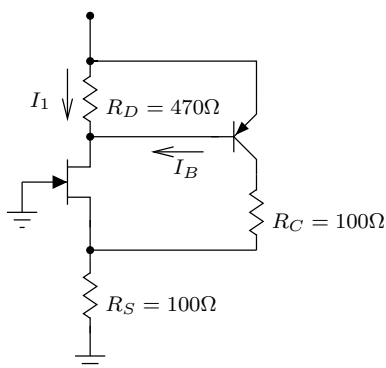
$$I) Q_2 = OFF \Rightarrow V_{DS} = V_{DD} = 10V$$

$$II) I_D = k(V_{GS} - V_T)^2 = 0,5(10 - 3)^2 = 24,5mA$$

$$V_{DS} = 10 - 24,5 \cdot 0,1 = 7,55V$$

$$V_{GS} - V_T = 10 - 3 = 7 \Rightarrow SAT$$

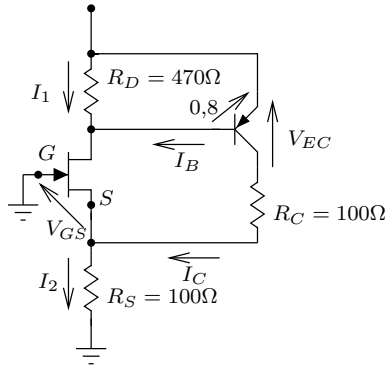
Feb-94. Obtener los puntos de trabajo para los transistores BJT y FET del circuito de la figura:



Datos: $I_{DSS} = 4mA$, $V_P = +2V$, $\beta = 100$, $V_{BE} = -0,7V$.

Nota: $I_D = I_{DSS} \left(1 - \left|\frac{V_{GS}}{V_P}\right|\right)^2$, $I_B \ll I_1$.

Solución:



$$I_1 = \frac{V_{EB}}{0,470} = 1,49mA$$

$$I_B \ll I_1 \Rightarrow I_D \simeq I_1$$

$$V_{GS} = V \left[1 - \sqrt{\frac{I_D}{I_{DSS}}}\right] = -2 \left[1 - \sqrt{\frac{1,49}{4}}\right] = -0,78V$$

$$I_2 = \frac{0,78}{0,1} = 7,8mA$$

$$I_2 = I_D + I_C \Rightarrow I_C = I_2 - I_D = 7,8 - 1,49 = 6,31mA$$

$$V_{EC} = 6 - 6,31 \cdot 0,1 + V_{GS} = 4,59V = -V_{CE} \Rightarrow V_{CE} = -4,59V$$

$$V_{DS} = (6 - 0,7) + V_{GS} = 4,52V > (V_{GS} - V_P) = -0,78 + 2$$

Nótese que $V_{GS} = V_S$.