

---

# Ejercicios resueltos de tecnología electrónica.

## Boletín 4. Transistores unipolares.

7 de agosto de 2008

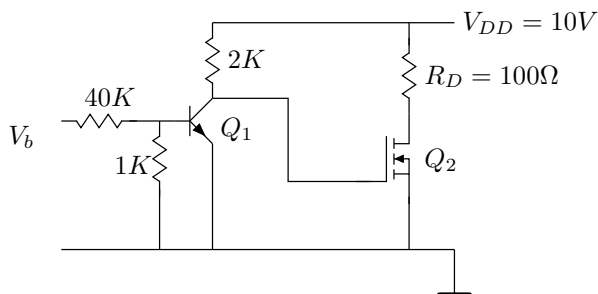
All text is available under the terms of the [GNU Free Documentation License](http://www.gnu.org/licenses/fdl.html)

Copyright © 2008 Santa (QueGrande.org)

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is available at <http://www.gnu.org/licenses/fdl.html>

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:  $k = 0,5mA/V$ ;  $V_T = 3V$

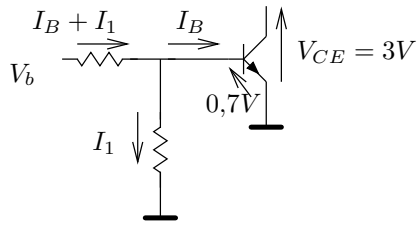
### Solución:

- $V_B$  para que  $Q_2$  empiece a conducir.

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

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

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



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

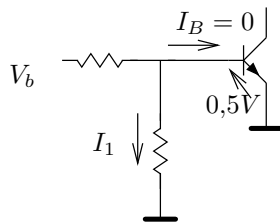
$$I_B + I_1 = 0,7 + 0,07 = 0,77mA$$

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

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.

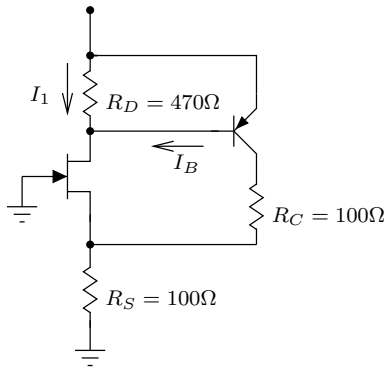
$$I) Q_2 = OFF \Rightarrow V_{DS} = V_{DD} = 10V$$

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

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

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

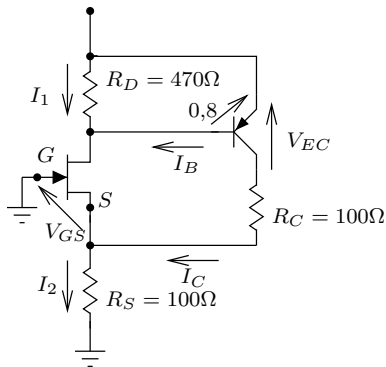
Feb-94. Obtener los puntos de trabajo para los transistores BJT y FET del circuito de la figura:



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  $V_{GS} = V_S$ .