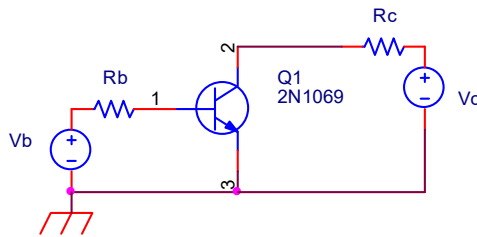


Problemas de transistores

Problema 1. Hallar el punto de operación del transistor de la figura ($\beta = 100$). $R_b = 100\text{ k}\Omega$, $R_c = 1\text{ k}\Omega$, $V_b = 5\text{ V}$, $V_c = 10\text{ V}$

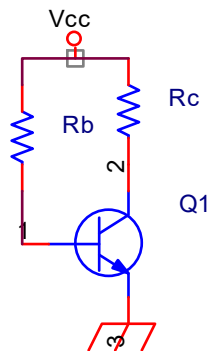


SOLUCIÓN: $i_B = \frac{V_B - V_{BE}}{R_B} = 43\mu\text{A}; i_C = \beta \cdot i_B = 4,3\text{mA}; V_{CE} = V_C - R_C \cdot i_C = 5,7\text{V}.$

Problema 2. Hallar el punto de operación del transistor del problema 1 si $V_b = 15\text{ V}$

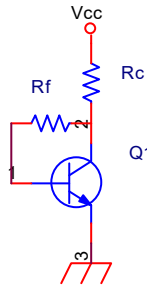
SOLUCIÓN: $i_B = \frac{V_B - V_{BE}}{R_B} = 143\mu\text{A}; i_{C_{sat}} = \frac{V_C - V_{CE_{sat}}}{R_C} = 9,8\text{mA}; V_{CE} = V_{CE_{sat}} = 0,2\text{V}.$

Problema 3. Calcular R_b y R_c para que el transistor de la figura opere en la zona de activa directa, con pto. Q definido por $i_c = 1\text{ mA}$, $i_b = 10\mu\text{A}$ y $V_{CE} = 7\text{ V}$. Sea $V_{CC} = 10\text{ V}$. Hallar el valor de β .



SOLUCIÓN: $\beta = 100; R_B = 930\text{ k}\Omega; R_C = 3\text{ k}\Omega.$

Problema 4. Calcular R_f y R_c para que el transistor de la figura opere en el pto. Q definido por $V_{CE} = 5V$ e $i_c = 5mA$. Datos $V_{CC} = 9V$ y $\beta = 99$.

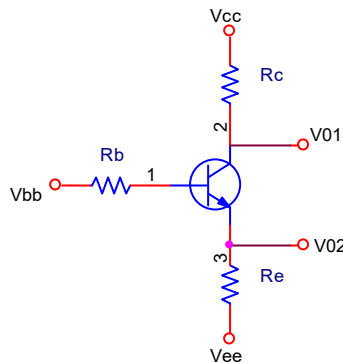


SOLUCIÓN: $R_c = 792\Omega, R_f = 85.1k\Omega$.

Problema 5. Calcular el pto. de operación del transistor del problema anterior si $\beta = 99, V_{CC} = 10V, R_c = 2,7k\Omega, R_f = 180k\Omega$.

SOLUCIÓN: $i_B = 20,6\mu A, i_C = 2,039mA, V_{CE} = 4,4V$.

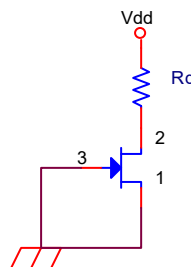
Problema 6. Calcular V_{01} y V_{02} si $\beta = 100, V_{bb} = 0V, V_{CC} = 15V, V_{EE} = -15V, R_c = 0,5k\Omega, R_E = 1k\Omega, R_b = 44k\Omega$.



SOLUCIÓN: $i_B = \frac{-V_{EE} - V_{BE}}{R_B + R_E(\beta + 1)} = 98.6\mu A, V_{CE} = -(V_{EE} + V_{CC}) - i_B[\beta \cdot R_C + R_E(\beta + 1)] = 15,2V$

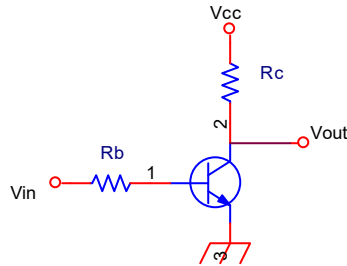
$$V_{02} = -(i_B \cdot R_E + V_{BE}) = -5,1V, V_{01} = V_{CE} + V_{02} = 10,1V$$

Problema 7. Hallar para que valor de V_{DD} tiene lugar la transición de zona de saturación a zona lineal. $K = 0,5mA/V^2, V_{th} = -3V, R_D = 5k\Omega$



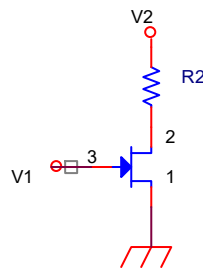
SOLUCIÓN: $V_{DD} = i_D \cdot R_D + V_{DSsat} = 25,5V$.

Problema 8. Calcula y dibuja la característica de transferencia del circuito de la figura, es decir, la relación entre V_{out} y V_{in} para todos el rango de posibles valores de V_{in} .
 Datos: $V_{cc} = 10V$, $\beta = 100$, $R_c = 1\text{ k}\Omega$, $R_b = 20\text{ k}\Omega$.



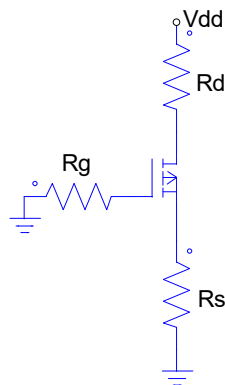
SOLUCIÓN: Si $V_{in} < 0,7\text{ V} \Rightarrow V_{out} = 10\text{ V}$ (transistor BJT en zona de corte)
 Si $0,7\text{ V} < V_{in} < 2,66\text{ V} \Rightarrow V_{out} = 13,5 - 5 \cdot V_{in}$ (transistor BJT en zona activa directa)
 Si $V_{in} > 2,66\text{ V} \Rightarrow V_{out} = 0,2\text{ V}$ (transistor BJT en zona de saturación)

Problema 9. Determinar en el circuito de la figura el valor de V_1 necesario para que $V_{DS} = 6,2\text{ V}$.
 Datos: $k = 2\text{ mA/V}^2$, $V_{TR} = -1,5\text{ V}$, $R_2 = 4,7\text{ k}\Omega$ y $V_2 = 10\text{ V}$.



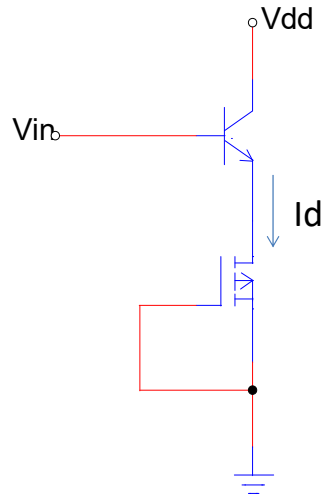
SOLUCIÓN: $V_1 = V_{GS} = -0,86\text{ V}$. Transistor JFET en zona de saturación

Problema 10. Se requiere que el transistor NMOS del circuito de la figura tenga un punto de trabajo de $V_{DS} = 17,5\text{ V}$, $I_d = 2,5\text{ mA}$, $V_{GS} = -1V$. Hallar R_d y R_s sabiendo que $V_{dd} = 30\text{ V}$. Como siempre, suponer que $I_G = 0$.



SOLUCIÓN: $R_d = 4,6\text{ k}\Omega$; $R_s = 0,4\text{ k}\Omega$

Problema 11. Hallar la corriente I_d del circuito de la figura sabiendo que $V_{dd} = 12\text{ V}$ y $V_{in} = 5\text{ V}$. En el transistor NMOS: $V_{TR} = -6\text{ V}$ y $K = 0.1\text{ mA}^2/\text{V}$. Como siempre, suponer que $I_G = 0$.



SOLUCIÓN: $I_d = 3.2\text{ mA}$