



**Manual de Prácticas
Dispositivos Electrónicos**



Práctica 6

Transistor bipolar de juntura (TBJ)

Circuitos de polarización

Nombre completo del alumno		Firma
Suxo Pérez Luis Axel		
N° de brigada: 4	Fecha de elaboración: 18/05/2020	Grupo: 3

Suxo Pérez Luis Axel.

Trabajo previo

Analizar, diseñar, simular y armar los circuitos de polarización del TBJ propuestos

Medir y registrar los puntos de operación de estos circuitos

Resultados y conclusiones

Realizar una tabla comparativa de las configuraciones estudiadas

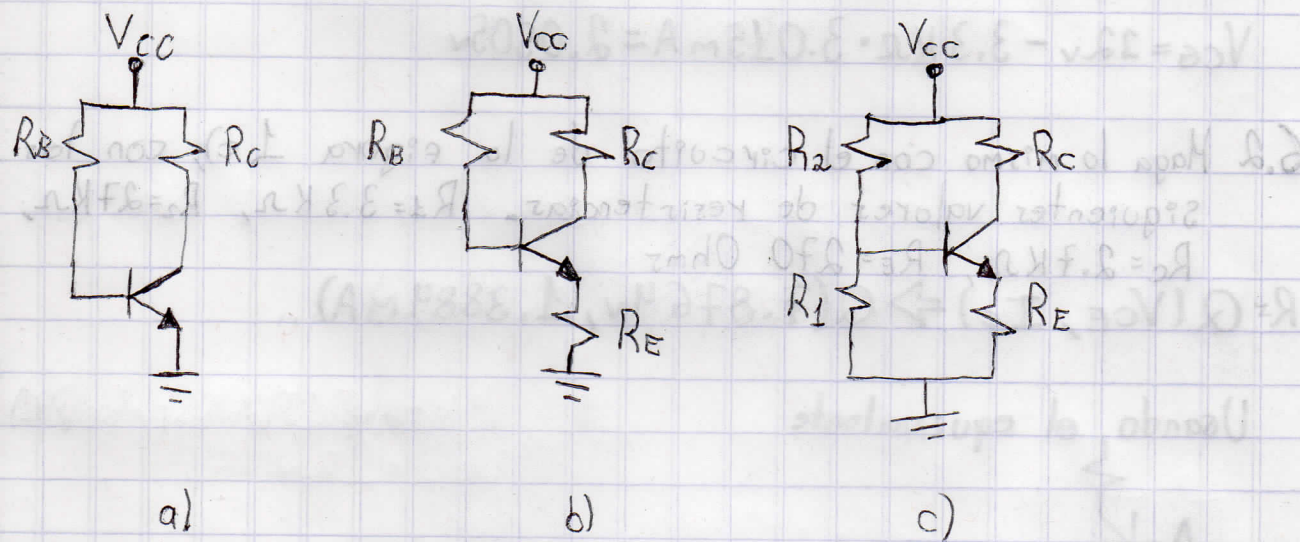


Fig. 1

6.1 Con los siguientes valores de resistencias calcule el punto de operación de la figura 1 a) usando el transistor BC547A que tiene $BETA = 150$

$R_B = 560K$ y $R_C = 3.3K$, siendo $V_{CC} = 120$ volts

$$R = Q(V_{OE}, I_O) \Rightarrow Q(2.0505V, 3.015mA)$$

$$V_{CC} - R_B I_B - V_{BE} = 0$$

$$I_C = I_B \beta$$

$$I_B = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_B}$$

$$I_C = 0.0201 \text{ mA} \cdot 150$$

$$I_B = \frac{12 \text{ V} - 0.7 \text{ V}}{560 \text{ K}\Omega} = 0.0201 \text{ mA}$$

$$I_C = 3.015 \text{ mA}$$

$$V_{CC} - R_C I_C - V_{CE} = 0$$

$$V_{CE} = V_{CC} - R_C I_C$$

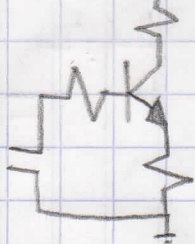
$$Q(2.0505 \text{ V}, 3.015 \text{ mA})$$

$$V_{CE} = 12 \text{ V} - 3.3 \text{ K}\Omega \cdot 3.015 \text{ mA} = 2.0505 \text{ V}$$

6.2 Haga lo mismo con el circuito de la figura 1c), con los siguientes valores de resistencias. $R_1 = 3.3 \text{ K}\Omega$, $R_2 = 27 \text{ K}\Omega$, $R_C = 2.7 \text{ K}\Omega$, $R_E = 270 \text{ Ohms}$

$$R = Q(V_{CE}, I_C) \Rightarrow Q(7.8764 \text{ V}, 1.3884 \text{ mA})$$

Usando el equivalente



$$R_B = R_1 // R_2$$

$$R_B = \frac{3.3 \text{ K}\Omega \cdot 27 \text{ K}\Omega}{3.3 \text{ K}\Omega + 27 \text{ K}\Omega} = 2.9405 \text{ K}\Omega$$

$$V_{BB} = \frac{V_{CC} R_2}{R_1 + R_2} = \frac{12 \text{ V} \cdot 27 \text{ K}\Omega}{3.3 \text{ K}\Omega + 27 \text{ K}\Omega} = 1.3069 \text{ V}$$

$$V_{BB} - R_B I_B - V_{BE} - R_E (B+1) I_B = 0$$

$$I_B = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{R_B + R_E (B+1)} = \frac{1.3069V - 0.7V}{2.9405K\Omega + 270\Omega (B+1)} = 0.01388mA$$

$$I_C = I_B B = 0.01388mA \cdot 100 = 1.3884mA$$

$$V_{CE} = V_{CC} - (R_C + R_E) I_C = 12V - (2.7K\Omega + 270\Omega) 1.3884mA =$$

$$V_{CE} = 7.8764V$$

$$Q(7.8764V, 1.3884mA)$$

6.3 Usando el transistor BC547C que tiene una $BETA = 450$ haga lo mismo que hizo en los incisos 6.1 y 6.2

$$R = \text{Figura 1 a)} Q(V_{CE}, I_C) \Rightarrow Q(-17.8485V, 9.045mA)$$

$$\text{Figura 1 c)} Q(V_{CE}, I_C) \Rightarrow Q(5.4959V, 2.1899mA)$$

$$\text{Figura 1 a)} I_C = I_B B$$

$$V_{CC} - R_B I_B - V_{BE} = 0 \quad I_C = 0.0201mA \cdot 450$$

$$I_B = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_B} \quad I_C = 9.045mA$$

$$Q(-17.8485V, 9.045mA)$$

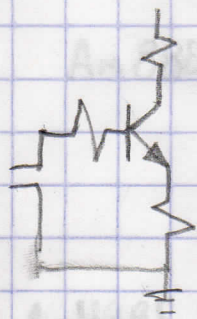
$$I_B = \frac{12V - 0.7V}{560K\Omega} = 0.0201mA$$

$$V_{CC} - R_C I_C - V_{CE} = 0$$

$$V_{CE} = V_{CC} - R_C I_C$$

$$V_{CE} = 12V - 3.3K\Omega \cdot 9.045mA = -17.8485V$$

Figura 1 c) Usando un circuito equivalente



$$R_B = R_1 // R_2 \quad R_B = \frac{3.3K\Omega \cdot 27K\Omega}{3.3K\Omega + 27K\Omega} = 2.9405K\Omega$$

$$V_{BB} = \frac{V_{CC} \cdot R_1}{R_1 + R_2} = \frac{12V \cdot 3.3K\Omega}{3.3K\Omega + 27K\Omega} = 1.3069V$$

$$V_{BB} - R_B I_B - V_{BE} - R_E (B+1) I_B = 0$$

$$I_B = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{R_B + R_E (B+1)} = \frac{1.3069V - 0.7V}{2.9405K\Omega + 270\Omega (B+1)} = 0.00486mA$$

$$I_C = I_B B = 0.00486mA \cdot 450 = 2.1899mA$$

$$V_{CE} = V_{CC} - (R_C + R_E) I_C = 12V - (2.7K\Omega + 270\Omega) 2.1899mA =$$

$$V_{CE} = 5.4959V \quad Q(5.4959V, 2.1899mA)$$

6.4 Compare los resultados y explique que paso al cambiar el transistor.

$$R = \text{Figura 1 a) } Q(-17.8485V, 9.045mA)$$

$$\text{Figura 1 c) } Q(5.4959V, 2.1899mA)$$

Se altera mucho el punto de operación con $BETA = 450$ dado que depende de B a)

6.5 Simule los circuitos del inciso 6.3 para comprobar el diseño y observar los resultados