

Comisión:

LABORATORIO N° 4:

TRANSISTORES BJT: EMISOR COMUN. - Polarización, zona activa, corte y saturación. - Respuesta en frecuencia.

OBJETIVOS:

Ensayar dos circuitos con un transistor en modo Emisor Común. Polarizar el transistor en distintas zonas de trabajo. Familiarizarse con los componentes, comparar resultados prácticos respecto de los teóricos calculados. Mediciones de punto de reposo, estabilidad frente a perturbaciones, y respuesta en frecuencia.

La cátedra proveerá la placa con el circuito pre-armado, salvo los componentes que el alumno debe calcular y colocar en dicha placa para ensayar su funcionamiento.

En la misma placa están implementados los 2 circuitos a ensayar en el laboratorio.

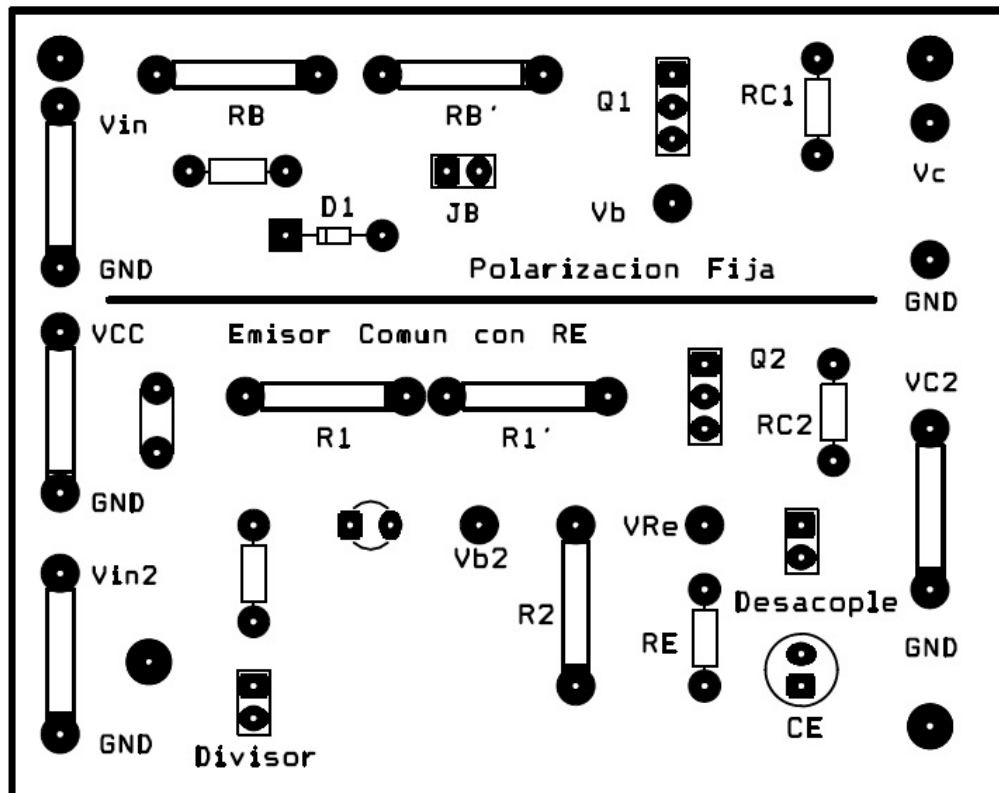


Fig. 1

Es recomendable que cada comisión cuente con al menos un mínimo surtido de resistencias para realizar las prácticas, además de las calculadas.

Comisión:

1) POLARIZACION FIJA

El circuito a implementar es el siguiente (Fig. 2):

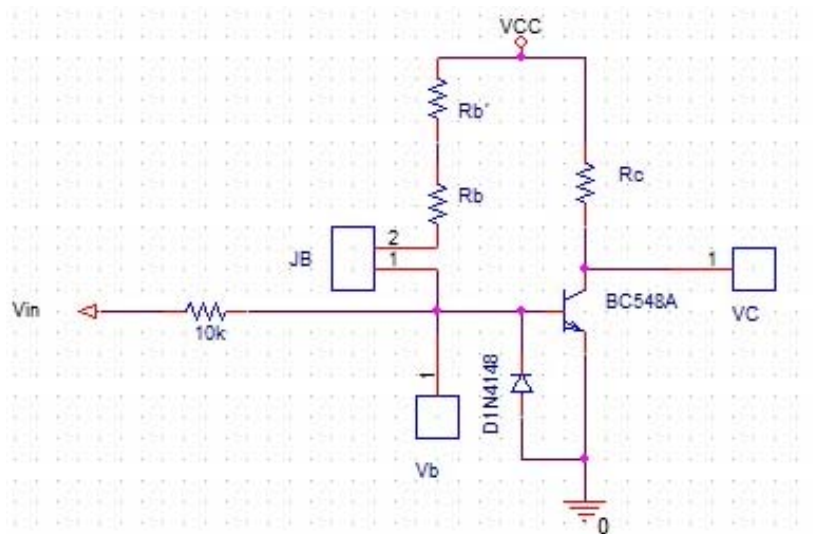


Fig. 2

a) ZONA ACTIVA

1- Coloque el Jumper JB. No conecte ninguna señal en Vin.

Para el circuito de polarización fija de la Fig. 2, calcule el valor de RB y RC tal que:

$$I_{cQ} = 5\text{mA} \quad \text{y} \quad V_{ceQ} = 7,5\text{V} \quad \text{con} \quad V_{CC} = 15\text{V}$$

2- Aproxime el valor calculado de RB con a lo sumo dos resistencias en serie (valores comerciales). Luego mida los valores del punto de reposo: V_{bQ} , V_{ceQ} e I_{cQ} .

(Intente llegar al valor deseado de $V_{ceQ} = 7,5\text{V} \pm 0,5\text{V}$ ajustando RB).

3- Mida las variaciones de I_{cQ} y V_{ceQ} al variar la temperatura de operación del circuito (mientras efectúa las mediciones, aplicar aire caliente al transistor).

4- Observe la variación de I_{cQ} y V_{ceQ} al substituir el transistor por otro del mismo tipo.

b) ZONA de CORTE / SATURACION

1- Retire el Jumper JB. Conecte una señal (onda cuadrada) en Vin de 10Vpp (+ - 5V)

2- Observar simultáneamente Vin y Vc. Verificar si el transistor está en zona de corte y saturación.

3- Medir el valor de V_{c_high} y V_{c_low} . Verificar entre que valores excursiona Vbase.

4- Medir el valor de t_{delay_on} y t_{delay_off} .

5- Como podría disminuir el retardo en el tiempo de apertura (t_{delay_off})?

Comisión:

2) POLARIZACION CON R DE EMISOR – RESPUESTA EN FRECUENCIA.

El circuito a implementar es el siguiente:

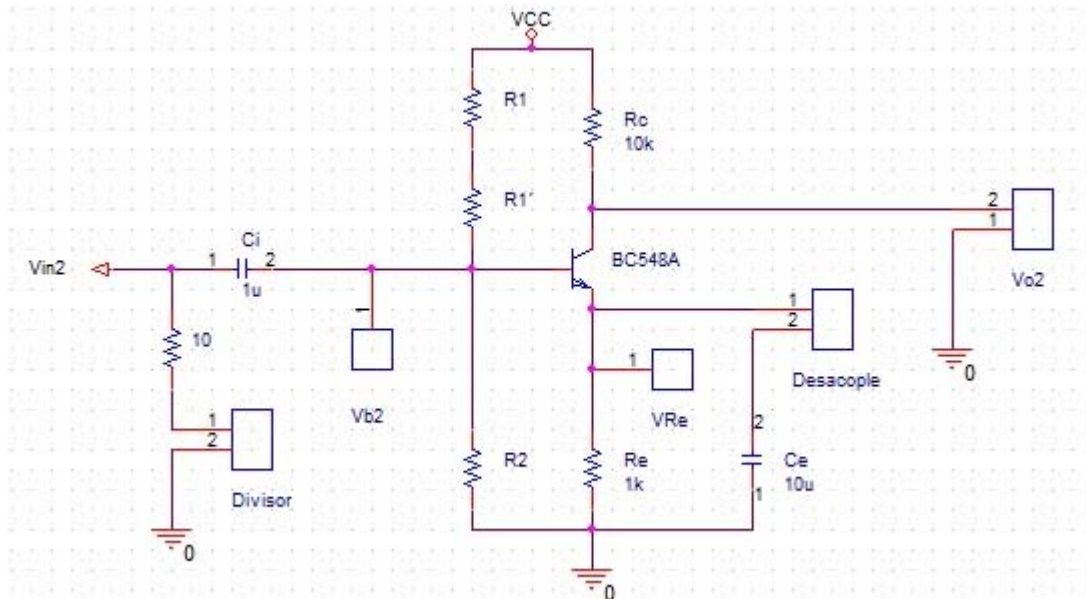


Fig. 3

Requerimientos del circuito:

- Ganancia de tensión (V_o/V_{in}): 10 (20dB)
- Impedancia de entrada: > de 5 Kohm.
- Tensión de alimentación: 15 Vdc.
- $I_{cQ} = 1 \text{ mA}$ $V_{ceQ} = 4 \text{ V}$ $V_e = 1 \text{ V}$
- Frecuencia de corte inferior: 40 Hz

- Verifique si con los valores de R_c y R_e se obtiene la ganancia deseada. Calcule R_1 y R_2 para polarizar el transistor en el punto de reposo deseado.
- Retire el jumper "Divisor" y el jumper "Desacople" (C_e desconectado) Aplique una señal senoidal de 500mVpp a la entrada V_{in2} , y obtenga la respuesta en frecuencia del amplificador. Mida ganancia a frecuencias medias, y obtenga las frecuencias de corte inferior (f_{c_l}) y superior (f_{c_h}) del amplificador.
- Verifique (aumentando amplitud de V_{in}) cual es la máxima excursión de salida (V_{pp} - tensión pico a pico) que puede obtener sin distorsión. Explique que sucede.
- Conecte el cap. C_e (coloque Jumper "desacople"). Verifique ganancia a frecuencias medias. (Nota: si es necesario disminuya la amplitud de V_{in} colocando el Jumper "Divisor" para que la salida no este distorsionada). Encuentre los nuevos valores de f_{c_l} y f_{c_h} .

Efectúe simulaciones con el LTSpice de las configuraciones propuestas. Compare resultados teóricos con los obtenidos en la práctica.