

**PRÁCTICA N° 4**

**AMPLIFICADOR BJT**

**Objetivos**

Estudiar el comportamiento dinámico de un amplificador básico de tensión, configuración emisor común.

Familiarizar al estudiante con los parámetros dinámicos más importantes del BJT.

Obtener experimentalmente las características más importantes de un amplificador básico de tensión como son: la ganancia de tensión, impedancia de entrada e impedancia de salida.

Analizar el efecto sobre la ganancia de tensión en una configuración emisor común, al colocar una carga al amplificador.

Analizar el efecto sobre la ganancia de tensión en una configuración emisor común, al colocar un condensador de desacoplo en paralelo con la resistencia de Emisor, primeramente sin carga en el amplificador y luego con carga.

**1. Trabajo Previo al Laboratorio (PreLaboratorio)**

La estructura básica amplificadora corresponde al circuito de la Figura 1 sin RL y CE. Para éste circuito realice lo siguiente:

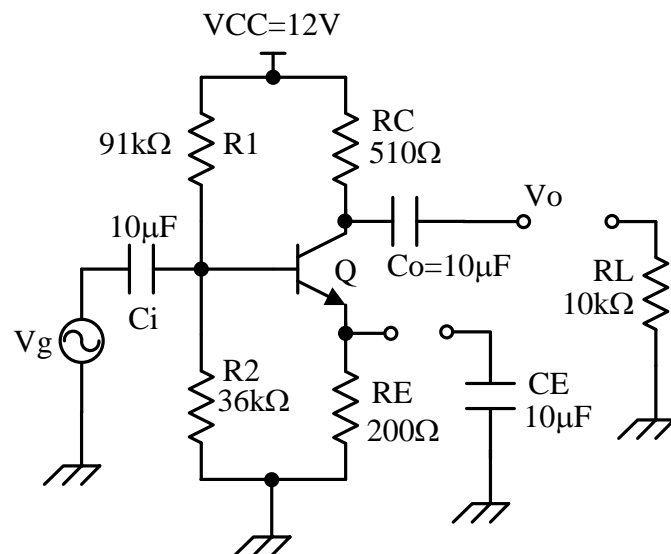


Figura 1. Amplificador Básico BJT.

**1.1)** Determine el punto estático de operación.

**1.2)** Calcule utilizando los parámetros híbridos del transistor, la ganancia de tensión  $A_v$ , impedancia de entrada  $Z_{in}$  y la impedancia de salida  $Z_o$ .

**1.3)** Coloque la resistencia de carga  $R_L$  y repita el punto 1.2.

**1.4)** Sin  $R_L$ , coloque un condensador paralelo a la resistencia  $R_E$  y repita el punto 1.2.

**1.5)** Con  $R_L$  y CE repita el punto 1.2.

**2. Trabajo de Laboratorio**

**2.1)** Para el circuito de la Figura 1, sin el generador de entrada ( $V_g$ ), los condensadores ( $C_i$ ,  $C_o$  y CE) y la carga  $R_L$ , mida la tensión en el Colector ( $V_C$ ), tensión en la Base ( $V_B$ ) y la tensión en el Emisor ( $V_E$ ) para determinar el punto estático de operación en el informe.

**2.2)** Amplificador básico de la Figura 1 sin  $R_L$  y CE.

**2.2.1)** Coloque en el generador una señal senoidal de frecuencia 1kHz, promedio nulo y amplitud 2Vp-p. Conecte los condensadores  $C_i$ ,  $C_o$  y el generador de entrada ( $V_g$ ).

**2.2.2)** Con el osciloscopio en DC, observe y dibuje la señal en el Colector del transistor. Mida la amplitud pico-pico, la tensión pico máxima y el nivel DC de la onda.

**2.2.3)** Con el osciloscopio en AC en ambos canales y en doble canal. Observe y dibuje la onda de la entrada ( $V_g$ ) y la salida ( $V_o$ ). Mida la frecuencia y amplitud pico-pico de las ondas para luego determinar la ganancia de tensión  $A_v$  en el informe.

**2.2.4)** Mida experimentalmente los valores de tensiones para luego determinar en el informe las impedancias de entrada y de salida del amplificador.

**2.2.5)** Suba la amplitud de la señal de entrada hasta el punto donde comienza a distorsionarse la señal de salida. Mida la amplitud pico-pico de la señal de salida y de entrada. Dibuje ambas formas de onda.

**2.2.6)** Suba hasta el máximo la amplitud de la señal de entrada y mida ésta amplitud pico-pico. Dibuje las ondas.

**2.3)** Amplificador básico de la Figura 1 con  $R_L$  y sin CE.

**2.3.1)** Con las mismas condiciones colocadas en el punto 2.2.1, repita los puntos 2.2.2 hasta 2.2.6.

**2.4)** Amplificador básico de la Figura 1 sin  $R_L$  y con CE.

**2.4.1)** Con las mismas condiciones colocadas en el punto 2.2.1, repita los puntos 2.2.2 hasta 2.2.6.

**2.5)** Amplificador básico de la Figura 1 con  $R_L$  y con CE.

**2.5.1)** Con las mismas condiciones colocadas en el punto 2.2.1, repita los puntos 2.2.2 hasta 2.2.6.

**Notas**

- Las resistencias son de la serie del 5% y potencia de 1/4 W.
- El transistor Q es el utilizado en la práctica N° 3.
- Preparar la hoja de datos para el trabajo de laboratorio.
- Realizar todos los montajes correspondientes antes de llegar al laboratorio.
- El condensador de 10μF es un condensador electrolítico con tensión mayor a 15V, cuando lo conecte verifique su polaridad.
- Verificar siempre la referencia del osciloscopio al realizar sus mediciones.
- Todas las mediciones tienen errores debe colocarlos.

**INFORME**

1. El trabajo previo al laboratorio (PreLaboratorio).

2. Resumen de la actividad realizada en el Laboratorio.

3. Presentación y Análisis de Resultados.

- Tablas de datos de todas las mediciones.
- Figuras con las formas de onda observadas indicando frecuencia y amplitud.
- Todas las Tablas y Figuras del informe deben estar enumeradas y con título.
- Obtenga el punto estático de operación de los datos obtenidos experimentalmente en el punto 2.1, verifique que el dispositivo se encontraba operando en la zona activa y compárelo con el obtenido teóricamente. Comente.
- Comente sobre los datos obtenidos en el punto 2.2.2.
- Con los datos obtenidos experimentalmente (puntos 2.2.3 y 2.2.4) determine la ganancia de tensión  $A_v$ , las

impedancias de entrada y de salida en cada uno de los circuitos del amplificador BJT (2.2, 2.3, 2.4 y 2.5) y compárelos con los teóricos. Comente.

- Haga un estudio comparativo de todos los circuitos del amplificador BJT (2.2, 2.3, 2.4 y 2.5) en base a la ganancia de tensión  $A_v$ , impedancia de entrada, impedancia de salida y los resultados obtenidos en los puntos 2.2.2, 2.2.5 y 2.2.6.
- Realizar el modelo como amplificador de tensión en cada uno de los casos estudiados.

Responda las siguientes preguntas:

- ¿Cambie la frecuencia de la señal de salida con respecto a la señal de entrada, para cada uno de los circuitos estudiados?
- ¿Qué propósito tiene el condensador de salida ( $C_o$ ) y el condensador de entrada ( $C_i$ )?
- ¿Cuál es el efecto que produce la presencia del condensador CE?
- ¿Cuáles son los efectos sobre la ganancia al colocar una resistencia de carga  $R_L$ ?

5. Conclusiones.

6. Anexos.

Incluya una copia de las especificaciones dadas por el fabricante del componente electrónico utilizado y la hoja de datos.

---

#### **Bibliografía**

---

Sedra & Smith, Circuitos Microelectronicos, Oxford.

Horenstein & Mark, Microelectrónica Circuitos y Dispositivos, Prentice Hall.

Millman J. & Grabel A., Microelectronics, Mc.Graw Hill.

Millman J. & Halkias C.: Integrated Electronics Analog and Digital Circuits and Systems. Mc.Graw Hill.