

LABORATORIO DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS

PRÁCTICA No. 5

Fecha: 05/06/2017 – 09/06/2017

Tema: Amplificadores multietapa con TBJs – Parte II.

Objetivo: Diseñar e implementar un amplificador multietapa con acoplamiento directo y con impedancia de entrada.

PREPARATORIO:

1. Especificar las principales consideraciones de diseño de un amplificador multietapa (EC-EC) con acoplamiento directo (recorte de señal, estabilidad térmica, superposición de señales, etc.), señalar las principales semejanzas y diferencias con un amplificador (EC-EC) con acoplamiento capacitivo.
2. Diseñar un amplificador multietapa (EC-EC) con acoplamiento directo que cumpla con las siguientes condiciones:

Día	Ganancia de Voltaje	Z_{in}	R_L
Lunes	20	$Z_{in} \geq 1.8 \text{ [K}\Omega\text{]}$	1.2 [K Ω]
Martes	30	$Z_{in} \geq 2.7 \text{ [K}\Omega\text{]}$	1.8 [K Ω]
Miércoles	21	$Z_{in} \geq 1.2 \text{ [K}\Omega\text{]}$	1.5 [K Ω]
Jueves	24	$Z_{in} \geq 2.2 \text{ [K}\Omega\text{]}$	2.2 [K Ω]
Viernes	25	$Z_{in} \geq 1.5 \text{ [K}\Omega\text{]}$	2.7 [K Ω]

Tabla 1. Datos para el diseño del amplificador multietapa con acoplamiento directo

Frecuencia = 1 [KHz], para todos los días.

$V_{in} = 150 \text{ [mV]}$ para todos los días.

3. Realizar la simulación del circuito diseñado en un software computacional, presentar las formas de onda obtenidas en todos los terminales de los TBJs y una tabla con las mediciones de valores en DC del circuito.

TRABAJO EN EL LABORATORIO:

1. Medir los voltajes y corrientes de polarización del circuito diseñado.
2. Medir y graficar los voltajes alternos de entrada y salida del amplificador diseñado, escogiendo un valor de escala apropiado.
3. Determinar la ganancia del amplificador en función de los voltajes de entrada y salida obtenidos. La ganancia debe estar dentro de un margen admitido de error $\pm 10\%$, caso contrario se deberá modificar el diseño para obtener una ganancia adecuada.

4. Medir y graficar los voltajes alternos en los terminales del TBJ, escogiendo un valor de escala apropiado.
5. Verificar que el valor de offset obtenido en los voltajes AC de los terminales de los TBJ correspondan a los valores de polarización del circuito diseñado.

INFORME:

1. Presentar el diagrama esquemático del circuito implementado en el laboratorio, con los respectivos cambios de haber existido. Explicar el motivo que condujo a realizarlos.
2. Presentar una tabla con las mediciones AC y DC realizadas en la práctica, junto con los valores teóricos calculados en el trabajo preparatorio. (En caso de haber realizado modificaciones al circuito diseñado, es necesario realizar el recálculo de los valores correspondientes, o en su defecto simular el circuito implementado, para obtener los nuevos valores teóricos).
3. Obtener los porcentajes de error debidamente justificados.
4. Realizar los cálculos necesarios para determinar la ganancia de voltaje y la impedancia de entrada del circuito, compararlas con el valor teórico calculado. Obtenga el porcentaje de error y justifique el mismo.
5. Graficar en hojas de papel milimetrado a escala, las señales de voltaje en todos los terminales del TBJ observadas en el osciloscopio, explique las diferencias o semejanzas con las señales obtenidas en la simulación.

CUESTIONARIO

1. Detallar mínimo 2 aplicaciones donde se utilicen circuitos multietapa con acoplamiento directo.
2. En el circuito multietapa EC-EC implementado en la práctica, que sucedería si los valores de las resistencias de base de la segunda etapa son diferentes a los del diseño, la primera etapa sufriría algún cambio?, o solo la segunda etapa se vería afectada?. Explique qué sucedería en ese caso, que valores de polarización se verían afectados, y como esto afecta al funcionamiento total del circuito (se distorsiona el V_{in} o el V_o , deja de funcionar el circuito, no sucede nada y todo sigue funcionando correctamente).

CONCLUSIONES:

RECOMENDACIONES:

BIBLIOGRAFÍA:



Escuela Politécnica nacional
Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
Laboratorio de Circuitos Electrónicos
<http://detri.epn.edu.ec>
Quito, Ecuador

[1] Electrónica Boylestad, Robert L. Publicación: México: Pearson Educación, 2009.

[2] Dispositivos Electrónicos, Thomas Floyd.

[3] Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos, Boylestad Robert L. Publicación: 2003.

Realizado por: Ing. Aldrin P. Reyes N. – Docente Ocasional 2

Aprobado por: Ing. Ricardo LLugsi, MSc. – Jefe del Laboratorio de Electrónica Básica