

AMPLIFICADORES DE GRAN SEÑAL EN AUDIOFRECUENCIAS

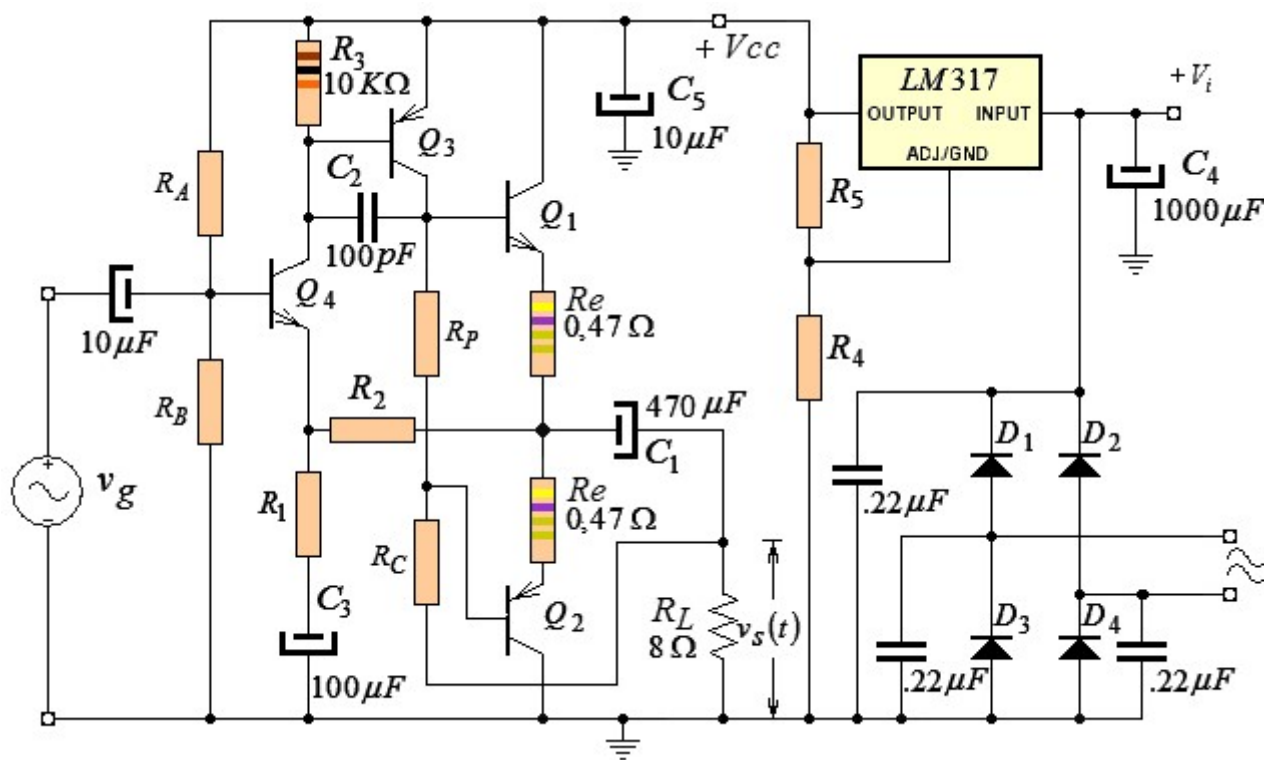
TRABAJO PRÁCTICO N° 2-2

Construcción de un Amplificador de audio con bootstrapping

Capacidades de los estudiantes al terminar esta práctica:

- *Dimensionar componentes internos de un amplificador de audio para satisfacer premisas de potencia de salida máxima sin distorsión.*
- *Realizar montaje y soldadura básica de componentes en un circuito impreso.*
- *Manipular instrumentos de laboratorio con destreza, juicio y precaución, manteniendo el orden en el lugar de trabajo.*
- *Delinear una estrategia de análisis de fallas de un circuito electrónico mediante análisis por etapas y en forma estructurada.*

El circuito de la figura nos muestra un amplificador de audio con par complementario que utiliza la técnica de Bootstrapping para aumentar la resistencia dinámica de colector del transistor Q3.



$$Q_1 = BC338 / 40$$

$$Q_2 = BC328 / 40$$

$$Q_3 = BC558C$$

$$Q_4 = BC548C$$

$$\overline{h_{fe1,2,3,4}} = 400$$

$$\overline{V_{BE1,2}} = 0,8 V$$

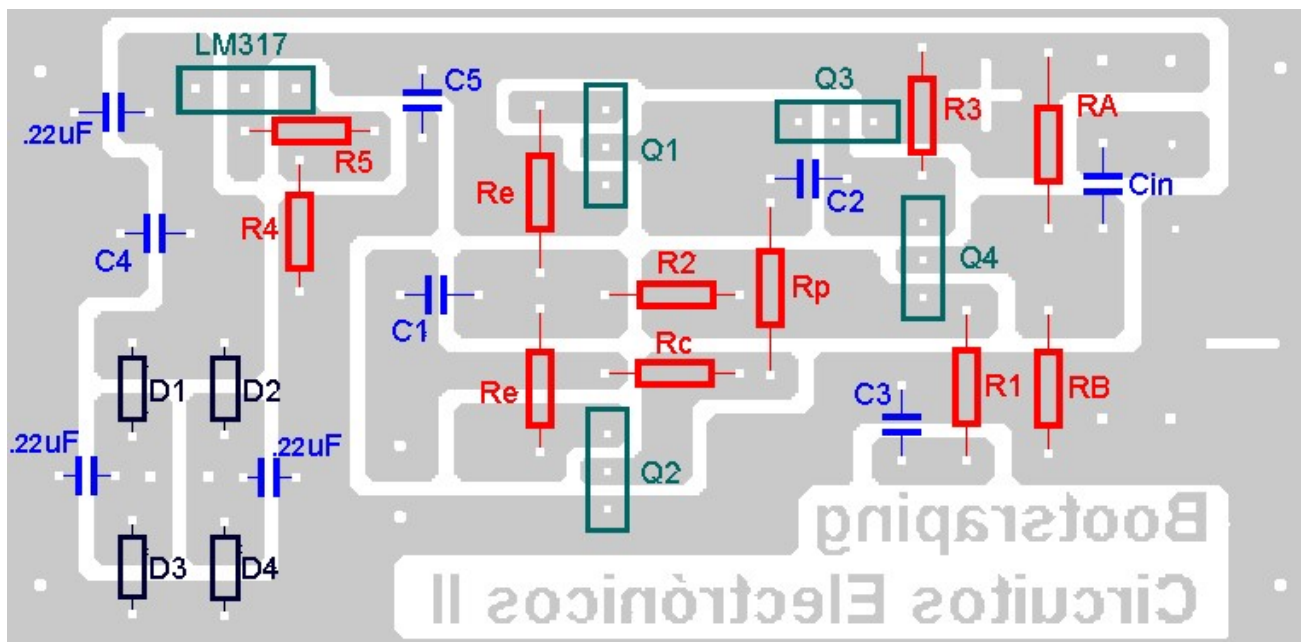
$$V_{BE4} = 0,55 V$$

$$V_{BE3} = 0,65 V$$

- Calcular las resistencias R4 y R5 para obtener una tensión de alimentación Vcc de aproximadamente 13 Volts. Con los siguientes límites ($12,5V < V_{cc} < 13,5V$)
- Calcular la relación de espiras del transformador suponiendo las siguientes hipótesis:
La resistencia Rs (Primario y secundario del transformador más diodos) es de 10 ohms.
La línea es de 220 V y su frecuencia de 50 Hz, con una variación de más-menos 10%.
La recomendación del fabricante para el "Input-to-output voltage differential" mínimo del regulador integrado es de 3 Volts.
Estimaremos una resistencia de 50 ohms como carga del regulador de tensión.
- Calcular la resistencia R1 para que el polo dominante de baja frecuencia quede fijado por el capacitor C1 y la resistencia de carga.
- Calcular la resistencia R2 para que la ganancia de tensión a lazo cerrado de todo el amplificador, este en el orden de 16 para las frecuencias medias.
- Calcular Rc para optimizar el funcionamiento en gran señal evitando el corte de Q3.
- Calcular Rp para tener una tensión de prepolarización del orden de los 750 mV.

- g)** Calcular R_A y R_B para que el par complementario se polarice (sin señal) de tal manera de tener 6 V de tensión en el nodo C1- Re.
- h)** Con la R_c calculada y suponiendo que Q1 y Q2 tienen ganancia unitaria, ¿cuál es la ganancia de tensión del transistor Q3?
- i)** Armar el prototipo.
- j)** Calcular la tensión pico de salida máxima sin distorsión y la potencia en la carga para dicha tensión.
- k)** Medir la tensión de salida máxima simétrica sin distorsión para una entrada de 1Khz y calcular la potencia en la carga para dicha tensión (opcional).
- l)** Sin señal en la entrada, realizar las mediciones necesarias y completar la siguiente tabla:

	Calculado	Medido
Tensión V_i .		
Tensión V_{cc} .		
Tensión en base de Q1.		
Tensión en base de Q2.		
Tensión en base de Q4.		
Tensión en emisor de Q4.		
Tensión V_{be} de Q4.		
Tensión V_{be} de Q3.		
Tensión V_{be} de Q1 y Q2.		
Tensión en el nodo C1- Re.		
Tensión de prepolarización.		
Corriente de colector de Q3.		
Corriente de colector de Q4.		
Tensión pico máxima de salida.		
Potencia máxima en la carga. (Opcional ensayo con señal).		
Ganancia de tensión v_s/v_g . (Opcional ensayo con señal).		



Placa con sus componentes

Listado de los materiales entregados por la Facultad para la construcción a cada uno de los alumnos:

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 regulador integrado LM317. | 1 transistor BC338/40. |
| 1 capacitor electrolítico de 1000 uF 35V. | 1 transistor BC328/40. |
| 1 capacitor electrolítico de 100 uF 16V. | 1 transistor BC558. |
| 1 capacitor electrolítico 470 uF 16V. | 1 transistor BC548. |
| 2 capacitores electrolíticos 10 uF 50V. | 4 diodos 4007. |
| 1 capacitor cerámico 100pF. | 1 plaqueta 5 X 10 cm ciega. |
| 3 capacitores cerámicos .22 uF. | Cloruro férrico. |
| 2 resistencias 0,47 Ohms ¼ W. | Estaño cantidad suficiente. |
| 1 resistencia 10 Kohms ¼ W. | |
| 1 resistencia 8 Ohms 1 W. | |