

Informe de laboratorio

Andres Felipe molina 3227036368, Edison David Aldana Gómez 3143470412, Fabián Prada 3208438836

edison.aldana@campusucc.edu.co, andres.molina@campusucc.edu.co, fabian.prada@campusucc.edu.co

Abstract

In this lab, Class B and Class AB amplifiers were analyzed through practical implementations of their respective circuits. Signal performance, efficiency, and distortion, especially at the zero crossing, were evaluated. These experiments provided a better understanding of the technical characteristics of each configuration.

Resumen

Este laboratorio permitió implementar y comparar dos configuraciones de amplificadores: clase B y clase AB. A través del análisis de las señales de entrada y salida, se estudió la distorsión de cruce por cero y la eficiencia energética, observando ventajas y desventajas en cada uno. Se utilizó instrumentación de laboratorio como el osciloscopio y generador de funciones para medir y visualizar los resultados.

1. INTRODUCCIÓN

Los amplificadores de potencia son fundamentales en aplicaciones de audio y comunicación. Entre ellos, la clase B y AB se destacan por su balance entre eficiencia y fidelidad. El amplificador clase B usa dos transistores que se activan alternativamente, generando una distorsión conocida como “cruce por cero”. La clase AB corrige este defecto al permitir una leve conducción simultánea de ambos transistores.

2. OBJETIVO PRINCIPAL Y/O PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Comparar experimentalmente el desempeño de un amplificador clase B frente a un amplificador clase AB en términos de eficiencia y fidelidad de la señal, analizando la distorsión de cruce por cero y la respuesta en la carga.

3. MARCO TEÓRICO

Amplificador Clase B: Utiliza dos transistores complementarios (NPN y PNP) que conducen en semiperiodos alternos. Su eficiencia máxima teórica es del 78.54%, pero presenta distorsión en el cruce por cero.

Amplificador Clase AB: Mezcla características de las clases A y B. Corrige la distorsión de la clase B mediante una ligera polarización adicional, lo que mejora la fidelidad con una pequeña reducción en la eficiencia.

Distorsión de cruce por cero: Ocurre cuando ningún transistor conduce en el instante en que la señal de entrada cambia de polaridad, generando un “vacío” en la señal de salida.

Eficiencia: Mide la relación entre la potencia entregada a la carga y la potencia total consumida. Es un criterio clave en diseños de amplificadores.

4. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

Se ensambló el circuito mostrado en la Figura 1. Se utilizó una señal senoidal de 1 kHz con amplitud de ± 5 V como entrada, acoplada mediante un capacitor de $0.1 \mu\text{F}$. El par de transistores TIP41C (NPN) y TIP37C (PNP) fueron alimentados con ± 12 V. La carga fue una resistencia de 8Ω . La señal de salida se observó con osciloscopio.

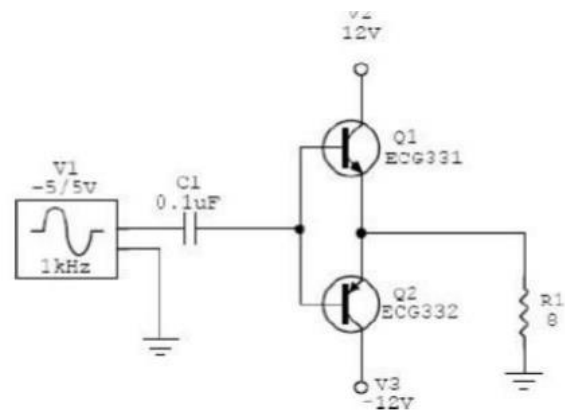


Figura 1. Circuito amplificador clase B

El circuito se muestra en la Figura 2. Se alimentó con 12 V. Se incorporaron resistencias de polarización (R_2 y R_3 de $1 \text{ k}\Omega$) y un divisor de voltaje para establecer el punto de operación, así como capacitores de acoplamiento. La salida se conectó a una bocina de 8Ω .

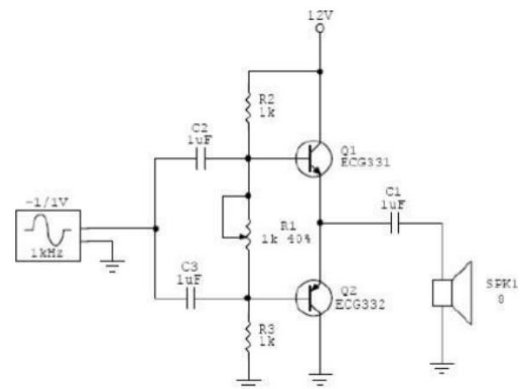


Figura 2. Circuito amplificador clase AB

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el amplificador clase B, se notó una distorsión evidente en la zona del cruce por cero. Aunque la señal amplificada era de buena amplitud, existía una interrupción temporal entre los semiperiodos, generando una señal de salida imperfecta.

En el amplificador clase AB, esta distorsión fue corregida, gracias a la polarización adicional que permite una leve conducción simultánea de los transistores. La forma de onda resultante fue más continua y fiel a la original, aunque con una leve pérdida de eficiencia comparada con la clase B.

En ambos casos, la ganancia fue moderada, pero suficiente para alimentar una carga real (resistencia o altavoz). La respuesta fue más limpia en el AB, mientras que la clase B mostró limitaciones para señales de audio con buena fidelidad.

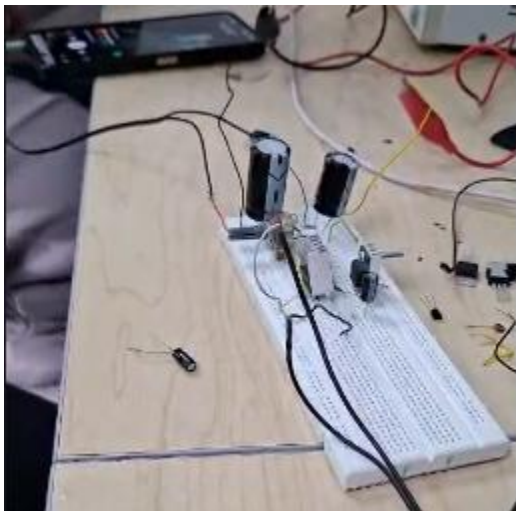


Figura 3. Circuito amplificador clase A B

6. CONCLUSIONES

El experimento demostró las diferencias clave entre los amplificadores clase B y clase AB. Aunque la clase B es más eficiente, sufre de una distorsión significativa. La clase AB, en cambio, ofrece una mejor calidad de señal con una eficiencia ligeramente reducida.

La práctica permitió comprender mejor el diseño y análisis de etapas de salida en amplificadores de potencia, y su impacto en aplicaciones reales como audio y comunicación.

REFERENCIAS

- Sedra, A. S., & Smith, K. C. (2014). *Microelectronic Circuits* (7th ed.). Oxford University Press.
- Horowitz, P., & Hill, W. (2015). *The Art of Electronics* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Millman, J., & Halkias, C. (2007). *Integrated Electronics: Analog and Digital Circuits and Systems*. McGraw-Hill.
- Razavi, B. (2013). *Fundamentals of Microelectronics*. Wiley.
- Texas Instruments. (2012). *Audio Power Amplifier Classes* (Application Report SLOA058). <https://www.ti.com/lit/an/sloa058/sloa058.pdf>
- National Instruments. (n.d.). *Understanding Amplifier Classes A, B, AB, and C*. <https://www.ni.com/en-us/innovations/amplifier-classes.html>
- IEEE Xplore Digital Library. (s.f.). Artículos sobre amplificadores de potencia. <https://ieeexplore.ieee.org>
- All About Circuits. (s.f.). *Electronic Textbook: Amplifiers and Signal Processing*. <https://www.allaboutcircuits.com/textbook/>