

DIAGNÓSTICO EN LAS PRÁCTICAS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS

C. Corredor, R. Iglesias, A. Alba y J. Moreno
Universidad de Cádiz

Facultad de Ciencias Náuticas. C.A.S.E.M.

Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática, Electrónica y Tecnología
Electrónica

Tfno: (956) 470844

Fax: (956) 470843

e-mail: joaquín.moreno@uca.es

RESUMEN.- En este trabajo se propone la realización de una práctica de laboratorio de diagnóstico en circuitos electrónicos con amplificadores operacionales, mediante la que se pretende desarrollar las capacidades que el alumno debe haber adquirido al finalizar un curso de Electrónica General. La metodología a seguir, intenta fomentar en el alumno una actitud curiosa, crítica e investigadora que, mediante la comunicación y el trabajo, se convierta en la base de su formación y de la adquisición del aprendizaje, para lo que se perseguirá la adopción de un sistema activo, que implique la participación del alumno en el propio proceso de aprendizaje.

1.- INTRODUCCIÓN

Como revisión de la metodología tradicional de la didáctica de la Electrónica, hemos desarrollado una experiencia de innovación docente, que pretende una renovación de la docencia, con los objetivos de incrementar el aprendizaje en el laboratorio. Se trata de integrar en la actividad docente, los soportes tecnológicos que facilitan la flexibilización e individualización del aprendizaje, lo que supone acercarse a los principios básicos que rigen el proceso de aprendizaje [1][2].

El planteamiento que pretendemos realizar, requiere un conocimiento previo del funcionamiento del circuito cuando está produciendo una salida correcta. Para ello, el alumno ha de familiarizarse con las aplicaciones básicas del amplificador operacional, entre otras:

- * Configuración y ganancia de CD del amplificador operacional inversor.
- * Amplificación de CA y la respuesta en frecuencia del amplificador operacional inversor.
- * Amplificador operacional con alimentación única, ganancia y tensión de polarización.
- * Configuración, ganancia e impedancias de entrada/salida del amplificador operacional no inversor.
- * Configuración y características de un amplificador diferencial construido con un amplificador operacional.
- * Configuración y características de rectificadores de media onda y de onda completa para pequeña señal construidos con amplificadores operacionales.

Los experimentos que cubren estos temas están apoyados por ejercicios que familiarizan al

alumno con los principios básicos de análisis y diseño con amplificadores operacionales, de manera que esté preparado para realizar las actividades de aprendizaje en el laboratorio de localización de fallas en circuitos que contengan dichos dispositivos.

2.- MATERIAL NECESARIO

Para la realización de la práctica de diagnóstico, el equipo necesario consta de:

- Un multímetro digital
- Un osciloscopio
- Un generador de funciones
- Un computador base PU-2000
- Una tarjeta de circuito impreso
- Un tablero maestro

El computador tiene la particularidad de hacer que el sistema elija un defecto, de entre varios que pueden existir. Entre los más usuales están: la elevación del offset de la entrada inversora o la disminución de la ganancia de los amplificadores operacionales; abrir, cortocircuitar, disminuir o aumentar resistencias y abrir o cortocircuitar diodos.

La utilización de un código tabulado, para cada uno de estos fallos, permite al alumno la introducción del número correspondiente y, por tanto, el conocimiento de si su respuesta ha sido o no correcta. Asimismo, se dispone de un procedimiento de diagnóstico maratoniano, limitado a sesenta minutos, en el que el sistema registra la cantidad de respuestas correctas e incorrectas y la cantidad de defectos introducidos.

3.- DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

La realización de la práctica consiste en constituir un montaje con seis amplificadores operacionales, cuyo diagrama de bloques se muestra en la Figura 1.

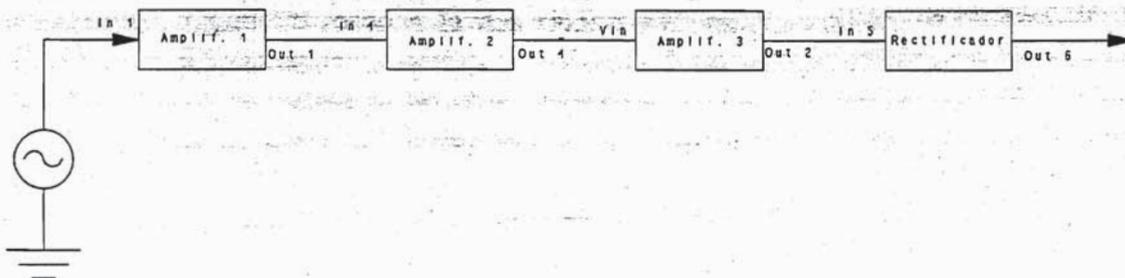


Figura 1.- Diagrama de bloques del circuito para la realización de la práctica.

La organización de la misma se lleva a cabo en dos sesiones de prácticas, en grupos de tres alumnos, con una duración de dos horas por sesión. Un primer paso, consiste en la descripción de cada uno de los amplificadores, así como del rectificador [3][4], y su análisis con un doble objetivo: conocer la aplicación de cada etapa y verificar el correcto comportamiento del circuito en su totalidad, ya que el conocimiento previo de los valores de tensión y formas de onda permite conocer, en un principio, la etapa defectuosa. El circuito que se ha montado es el que aparece en la figura 2:

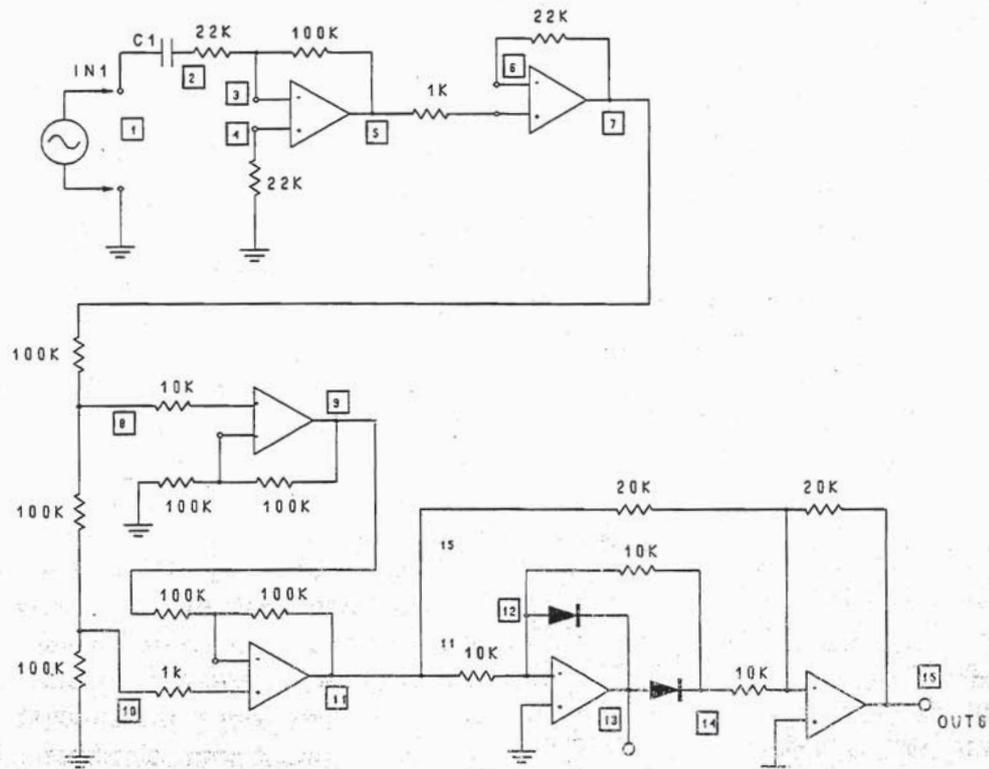


Figura 2.- Diagrama de conexiones del circuito objeto de análisis.

Se han estudiado las formas de onda en los puntos marcados en el mismo, para una señal de entrada IN1 consistente en una onda sinusoidal de +/-1 voltio de pico y de 4Khz de frecuencia. La entrada IN1 y la salida OUT6 están representados en la Figura 3.



Figura 3.- Formas de onda de entrada (IN1) y de salida (OUT6) al circuito.

El alumno puede acelerar el diagnóstico midiendo, primero las tensiones clave, en nuestro caso, la salida y la entrada de las cuatro etapas, mostrados simbólicamente en la Figura 4, con el fin de localizar la etapa que presenta un funcionamiento incorrecto.

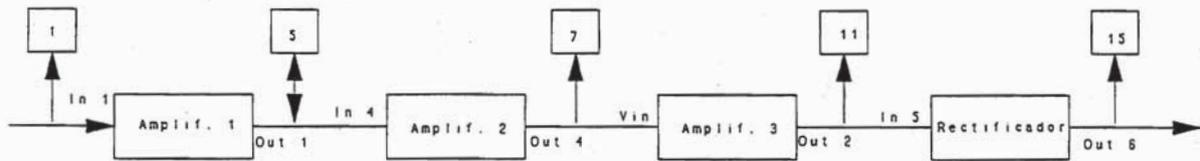


Figura 4.- Tensiones importantes a considerar en el circuito.

La etapa defectuosa tendrá una señal de entrada correcta, pero la tensión a la salida será diferente a la prevista. Con otras mediciones de tensión dentro de los amplificadores o el rectificador, se encontrará el defecto, el cual, siempre es único.

4.- CONCLUSIONES

Para mejorar el rendimiento del alumno en el aprendizaje de la Electrónica es conveniente presentar, después del desarrollo teórico de la materia, alguna demostración colectiva de los conceptos que se pretende solidificar y su posterior realización experimental por parte del alumno.

La técnica empleada, en nuestro caso, permite, en primer lugar, el estudio previo y concienzudo del circuito que se desea diagnosticar y, en segundo lugar, la posibilidad de observar y analizar un gran número de variables en un tiempo relativamente pequeño.

5.- REFERENCIAS

- [1] Comisión de Calidad de la U.P.V. "Proyecto de Innovación Educativa (PIE) de la Universidad Politécnica de Valencia". *Actas I Congreso Internacional sobre Calidad de la Enseñanza Universitaria*. Pp. 47-55. El Puerto (Cádiz), 1991.
- [2] Benlloch, J.V., Camiña, C. y Ballester, E. "Metodología activa en la enseñanza de la electrónica, ejemplo concreto de aplicación". *Actas I Congreso sobre tecnologías aplicadas a la enseñanza de la electrónica*. Pp.13-21. Madrid, 1994.
- [3] Savant, C.J., Roden, M.S. y Carpenter, G.L. "Diseño Electrónico. Circuitos y Sistemas". Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1992.
- [4] Storey, N. "Electrónica. De los sistemas a los componentes". Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.