

Documento de Desarrollo

Experiencia 4

Atenuador variable con elemento no-lineal

Fecha	[fecha último cambio]
Versión	[versión actual]
Grupo	[número]
Integrantes	Nombre 1
del grupo	Nombre 2
	Nombre 3
Asignatura	Laboratorio Electrónica A (ELO-107)
Profesores	Daniel Rodríguez
	Gustavo Marín
	Matías Jofré

Prefacio

Este es el Documento de Desarrollo de Experiencia 3 "Atenuador variable empleando un elemento no lineal". Mediante un diodo semiconductor se logra un atenuador variable a pequeñas señales, controlado por tensión,

Alcance del documento El Documento de Desarrollo es el documento que permite presentar el desarrollo completo de la Experiencia 3 "Atenuador variable empleando un elemento no lineal". Efectuándose su entrega por partes: Pre-informe hasta las estrategias de prueba, para luego entregar resultados finales y conclusiones del Laboratorio. Describe los siguientes aspectos del sistema: propósito, contexto, requisitos funcionales, requisitos de prueba, descripción de cada módulo y diseño detallado de cada uno incluyendo sus pruebas y mediciones a realizar, resultados finales del laboratorio y conclusiones.

Lectores Este documento está dirigido principalmente a los desarrolladores y a los profesores de la asignatura ELO-107, pero es de interés de todos los interesados en el mismo.

Aprobación Este documento debe ser aprobado por los profesores de la asignatura ELO-107

Historia del Documento

Versión	Fecha	Explicación del cambio	Autor
1.0	28/09/2017	Primer borrador	DRS
2.0	01/10/2018	Corrige errores tipográficos y agrega RP7 sección 4.2	DRS
2.1	05/10/2020	Cambia frecuencia de operación y valores de R	DRS

Índice de Materias

Prefacio	ii
Historia del Documento	ii
Lista de Tablas	iii
1 Introducción.....	1
1.1 Propósito	1
1.2 Contexto.....	1
1.3 Referencias.....	1
2 Arquitectura	2
2.1 Diagrama de Contexto	2
2.2 Diagrama de Bloques	2
2.3 Enumeración de Módulos	2
3 Descripción de Módulos.....	3
3.1 MOD 1	3
3.2 MOD 2	3
4 Requisitos del Sistema.....	4
4.1 Requisitos Funcionales	4
4.2 Requisitos de Prueba.....	4
5 Diseño del Sistema.....	5
5.1 MOD 1	5
6 Resultados del Laboratorio	7
7 Conclusiones	8
Definiciones	9
Lista de Figuras	
Figura 1: Diagrama de contexto del sistema.....	2
Figura 2: Diagrama de bloques del sistema	2
Figura 3.- Diagrama de circuito del MOD1.....	3
Figura 4.- Diagrama de circuito del MOD2.....	3

Lista de Tablas

Tabla 1: Módulos del del sistema	2
--	---

1 Introducción

En esta introducción se describe brevemente el propósito, contexto, objetivos y alcance de la experiencia a desarrollar, así como la documentación relativa al mismo. Esta información está basada en el Documento de Desarrollo de la Experiencia 2 "Atenuador variable empleando un elemento no lineal".

[Para usar esta plantilla, debe remover todos los párrafos que están entre corchetes, como éste, y reemplazarlos por un texto adecuado (este es el único párrafo entre corchetes que no se reemplaza por nada). Además, debe ir al menú File (archivo), opción *Properties* (propiedades), y modificar las propiedades *Subject* (tema o asunto) y *Comments* (comentarios). Una vez modificado, actualice las referencias seleccionando todo el documento y presione F9. Seleccione el pie de página y actualice la referencia al nombre del sistema. Luego revise que la primera oración del Prefacio se lee correctamente.]

1.1 Propósito

- Experimentar con conceptos de linealización, para el análisis con elementos no lineales operando en zona lineal.
- Adquirir experiencia con el uso de instrumentos empleados en mediciones de circuitos electrónicos: osciloscopio, multímetro y generadores de funciones.
- Determinar y comprobar conceptos teóricos del análisis de redes eléctricas a través de mediciones en el laboratorio

1.2 Contexto

Comprobar en el laboratorio los conceptos teóricos de análisis de redes no-lineales que empleando díodos semiconductores

[Dar información respecto del contexto del desarrollo. Tecnologías, trabajos previos, competencia, qué temas de la asignatura teórica involucra, etc.]

1.3 Referencias

[Enumere la documentación y bibliografía ajena al proyecto, pero que se usó en él. Es importante que use un estilo estándar aceptado para poner las referencias: su documento debe ser profesional. Algunos tipos de referencias son:

- Documentos asociados a los semiconductores y herramientas de software y de hardware
- Artículos que fueron usados
- Páginas Web de donde se obtuvo información necesaria para el proyecto
- Textos de referencia]

2 Arquitectura

Corresponde al circuito que se empleará en la experiencia 3 .

2.1 Diagrama de Contexto

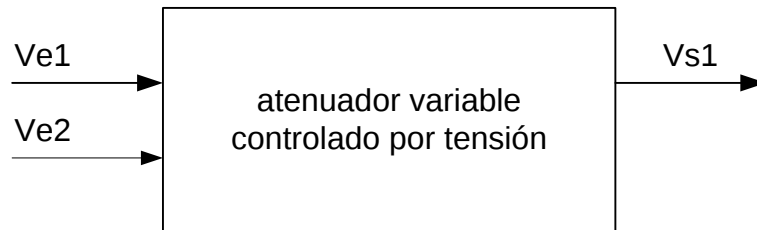


Figura 1: Diagrama de contexto del sistema

El sistema está sometido a dos entradas de voltaje, V_{s1} , una de corriente alterna ($\omega \gg 0$) y la otra V_{e2} , de corriente continua ($\omega = 0$) obteniéndose una respuesta atenuada de la señal alterna controlada por V_{s2} . Empleando un diodo semiconductor como elemento no lineal.

2.2 Diagrama de Bloques

La siguiente figura muestra los bloques o módulos internos del sistema y sus principales interacciones. Los módulos aparecen indicados con su nombre corto o abreviatura.

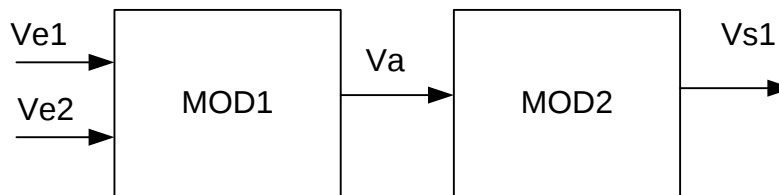


Figura 2: Diagrama de bloques del sistema

2.3 Enumeración de Módulos

La Tabla 1 muestra los módulos del sistema. Por cada módulo se entrega un breve párrafo descriptivo de su propósito, además de la sección en donde se especifica el módulo en detalle.

Tabla 1: Módulos del del sistema

Módulo	Propósito	Sección
Mod1	Permite mezclar/sumar las dos señales de entrada	4
Mod2	Efectúa la atenuación de la señal alterna de entrada, de acuerdo al nivel continuo de V_{s2}	4

3 Descripción de Módulos

3.1 MOD 1

3.1.1 Definición del Módulo

Propósito [Describa aquí qué hace y qué es el módulo].

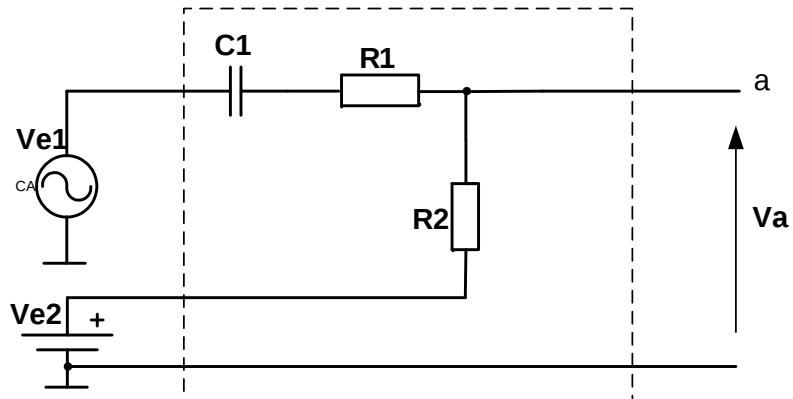


Figura 3.- Diagrama de circuito del MOD1

3.2 MOD 2

3.2.1 Definición del MOD2

Propósito [Describa aquí qué hace y qué es el módulo].

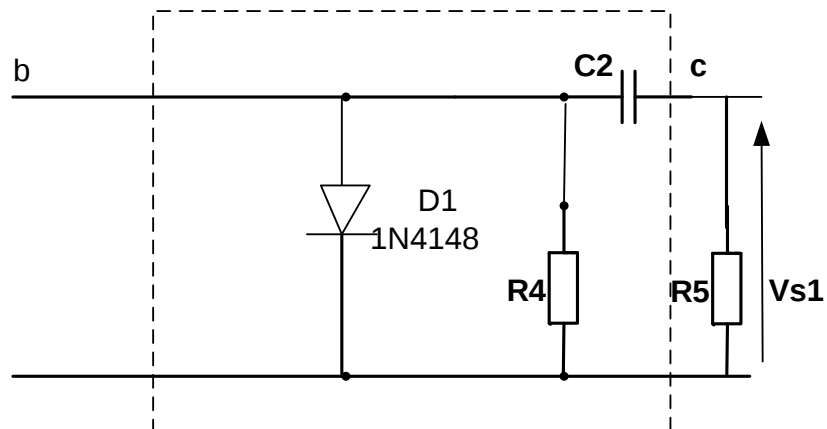


Figura 4.- Diagrama de circuito del MOD2

4 Requisitos del Sistema

Esta sección describe los requisitos funcionales del sistema que se empleará en esta experiencia, sus interfaces externas, sus relaciones internas y las pruebas que se harán para verificar que los requisitos se cumplen.

4.1 Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales definen el comportamiento del sistema. Es decir, describen lo que debe hacer el sistema.

- RF1 Se debe generar una señal compuesta proporcional a las señales de entrada V_{e1} y V_{e2} , tal que $V_a = V_{e2} + kV_{e1}$. (sólo MOD1)
- RF2 Se debe generar una señal $V_{s1} = n V_{e1}$, donde n depende del nivel continuo originado por V_{e2}

4.2 Requisitos de Prueba

Los requisitos de prueba son pruebas que se deben hacer sobre el sistema para determinar que se cumplan los requisitos funcionales.

- RP1 Se debe obtener la característica punto a punto ($i_d = f(v_d)$) de un diodo 1n4148 o similar (simulación, para diseñar).
- RP2 A la frecuencia $\geq 3\text{KHz}$, la impedancia de los condensadores debe ser “despreciable” respecto a la resistencia equivalente que “ven” entre sus terminales.
- RP3 Para el Mod1 (desconectado del Mod2): Con $V_{e1} = 100 \sin(2\pi 3000 t)$ (mV) y $V_{e2} = 6.7$ (v), se debe obtener entre el terminal **a** y tierra, un modelo equivalente de Thevenin a ca : $V_{Tca} = 50 \sin(2\pi 3000t)$ (mV) y $Z_{Tca} \geq 80$ ohms,
- RP4 Conectando los dos módulos entre sí, con las condiciones de entrada indicadas en RP3 y habiendo obtenida la característica $i_d = f(v_d)$ del diodo D1, se debe lograr que el punto de operación de D1 sea $Q = \{18\text{mA}; 0.72\text{V}\}$
- RP5 R_4 debe ser mayor a 10 veces la resistencia dinámica del diodo en ese punto.
- RP6 R_5 debe ser mayor de 10 k
- RP7 Determinar k y $n = v_{s1}/v_{e1}$, para un valor V_{e2} tal que se debe lograr $n = 0.5$
- RP8 Determinar el equivalente Thevenin, a “pequeña señal”, entre el terminal **c** y tierra para $n \leq 0.3$

5 Diseño del Sistema

A continuación se realiza el diseño de cada módulo

5.1 MOD 1

5.1.1 Diseño Detallado del MOD1

[Plantee aquí las ecuaciones de análisis del circuito, para luego establecer las ecuaciones de diseño de cada componente , para cumplir con los requisitos de prueba correspondientes, , de forma de ir calculando secuencialmente los diferentes valores de cada uno de ellos. Luego con los valores calculados puede efectuar la **simulación** para comprobar sus resultados)

Diseño de R1.....ecuaciones

Diseño de R2.....ecuaciones (RP3)

5.1.2 Estrategia de Prueba del MOD 1

(Explique cómo probará los módulos, circuitos a emplear, variables a medir (con referencia a los circuitos), tablas, gráficos teóricos, si se basa en **simulación** del circuito, especificar claramente las variables a medir para comprobar su comportamiento con la realidad, instrumentos que se necesitarán)

Por ej: a)Método de medición para obtener el equivalente Thevenin entre dos terminales del circuito

5.1.3 Diseño Detallado del MOD2

(Plantee aquí las ecuaciones de análisis del circuito, para luego establecer las ecuaciones de diseño para cada componente, de forma de ir calculando secuencialmente los diferentes valores de cada uno de ellos. Luego con los valores calculados puede efectuar la **simulación** para comprobar sus resultados).

... Obtención de la característica del diodo (primero, por simulación y luego, comprobar en el lab.) (RP1)

Diseño de R4, para $n=0.5 \dots$ (RP1, RP5).

Diseño de C1 y C2.....(RP1, RP2)

Valores de V_e ... (RP4, RP6)

[Incluir aquí el circuito final con los módulos interconectados, con los valores de los componentes obtenidos por su diseño]

5.1.4 Estrategia de Prueba del MOD2

(Explique cómo probará los módulos, circuitos a emplear, variables a medir (con referencia a los circuitos), tablas, gráficos teóricos, si se basa en simulación del circuito, especificar claramente las variables a medir para comprobar su comportamiento con la realidad, instrumentos que se necesitarán.

Importante destacar que **en el análisis de los circuitos, los nombres de las variables de simulación concuerden con las variables del análisis)**

Por ej: Método de medición para obtener la impedancia de salida entre los terminales del circuito

6 Resultados del Laboratorio

[Aquí se deben presentar los resultados del trabajo en el Laboratorio, esto es; el desarrollo de las estrategias aplicadas para dar cumplimiento de los requisitos de prueba, adjuntando los procedimientos de mediciones, tablas de valores y sus gráficos, formas de ondas cuando sea necesario para explicar algún comportamiento en especial, circuitos empleados para explicar las variables referenciadas en el texto, comparación de los análisis teóricos y de simulación (cuando corresponda), con los prácticos]

Por ej: -Curva característica del diodo 1n4148 y/o 1N4007, Tabla de valores

- Mediciones para obtener los Thevenin
- Determinación de los puntos de operación Tabla de valores
- Resistencia dinámica de los diodos empleados. Tabla de valores, gráficos
- Comportamiento a “pequeñas señales” , n para cada caso de V_{e1} , linealidad hasta que punto?
- Etc.
- .

7 Conclusiones

[Las conclusiones se refieren a exponer qué experiencia se logró adquirir con la metodología de trabajo empleada, cuales son los aspectos positivos alcanzados, cuales son los aspectos negativos y algunas sugerencias que mejoren el desarrollo futuro de estas experiencias.]

8 Definiciones

[Defina todos los conceptos, siglas, abreviaturas usados que no sean de conocimiento general de cualquier desarrollador de sistemas electrónicos. Incluya términos específicos de la aplicación. Ponga también las abreviaturas usadas para los documentos en la sección 8. Ordene los términos en orden alfabético (Word lo hace, menú Tabla o *Table*.)]

Abrev. [Definición]

Palabra [Definición]

Término muy [Definición]
largo