

LABORATORIO DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS

PRÁCTICA N° 1

1 TEMA

FAMILIARIZACIÓN CON EL SOFTWARE DEL
LABORATORIO DE ELECTRÓNICA BÁSICA

2 OBJETIVOS

- 2.1 Familiarizar al estudiante con la interfaz del software de simulación LTspice y el uso de comandos en este simulador.
- 2.2 Modelar circuitos electrónicos en LTspice.
- 2.3 Manejar de forma correcta la herramienta LTspice para simulaciones de circuitos electrónicos en DC y en el dominio del tiempo.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 Instalación de LTspice

Para instalar la herramienta de simulación LTspice se debe descargar el programa instalador de la sección "Download LTspice" de la siguiente página:

<https://www.analog.com/en/design-center/design-tools-and-calculators/ltspice-simulator.html>

3.2 Guía de uso de LTspice

<https://www.analog.com/media/en/simulation-models/spice-models/LTspiceGettingStartedGuide.pdf?modelType=spice-models>

En este enlace se presenta una guía rápida sobre las principales características y simulaciones que se pueden realizar en el simulador LTspice, se recomienda revisar los siguientes tópicos:

- Draft a Design Using the Schematic Editor
- Run and Probe a Circuit
- Simulate a Transient Response in a SMPS (Switching Mode Power Supplies)
- Simulate a Transformer

3.3 Atajos de teclado en LTspice

Revisar los atajos de teclado existentes en LTspice en el siguiente enlace:

https://www.analog.com/media/en/simulation-models/spice-models/LTspice_ShortcutFlyer.pdf?modelType=spice-models

3.4 Modelos de terceros en LTspice

Revisar la creación de modelos de terceros en LTspice en el siguiente video:

<https://www.analog.com/en/education/education-library/videos/5579239882001.html>

4 EQUIPO Y MATERIALES

4.1 Hardware

- Computadora IBM compatible

4.2 Software

- LTspice

5 PREPARATORIO

5.1 Indicar las características generales del simulador LTspice.

5.2 Describir los tipos de simulaciones existentes en LTspice.

5.3 Detallar el proceso para la creación de modelos de terceros en LTspice.

5.4 Consultar el código de colores de resistencias de la serie E12.

5.5 Ejercicio 1: realizar el cálculo teórico de voltajes y corrientes DC del circuito de la Figura 1 de acuerdo con los valores indicados en la Tabla 1.

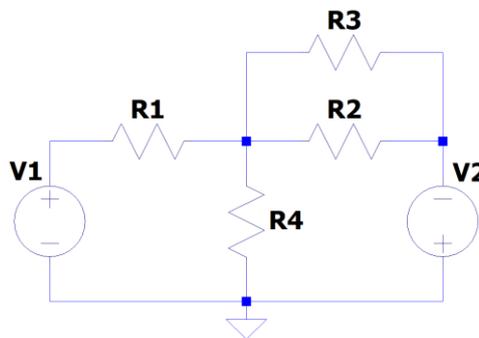


Figura 1. Circuito del ejercicio 1

Tabla 1. Valores de elementos para el ejercicio 1

	V1 [V]	V2 [V]	R1 [Ω]	R2 [Ω]	R3 [Ω]	R4 [Ω]
Lunes	10	12	1 k	2,2 k	1,5 k	1 k
Martes	12	15	2,2 k	1,2 k	3,3 k	1 k
Miércoles	12	10	1,5 k	1,2 k	2,7 k	1 k
Jueves	15	12	1,2 k	1,5 k	1,8 k	1 k
Viernes						

- 5.6 Ejercicio 2: determinar los voltajes alternos en las resistencias del circuito de la Figura 2 y graficarlos en papel milimetrado de acuerdo con los valores indicados en la Tabla 2.

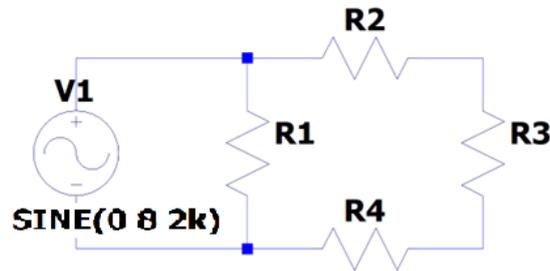


Figura 2. Circuito del Ejercicio 2

Tabla 2. Valores de elementos para el ejercicio 1

	V1	R1 [Ω]	R2 [Ω]	R3 [Ω]	R4 [Ω]
Lunes	8 V 2 kHz	1 k	2,2 k	1,5 k	1 k
Martes		2,2 k	1,2 k	3,3 k	1 k
Miércoles		1,5 k	1,2 k	2,7 k	1 k
Jueves Viernes		1,2 k	1,5 k	1,8 k	1 k

6 PROCEDIMIENTO

- 6.1 Explicación por parte del instructor del funcionamiento del software LTspice, sus características, el entorno de trabajo y los elementos más comunes necesarios para el desarrollo de futuras prácticas.
- 6.2 Configuración de Fuentes: Simular el circuito de la Figura 3. Cambiar la señal de entrada por una señal cuadrada de frecuencia 4 kHz y 5 V de amplitud. Cambiar la señal de entrada por una señal triangular de frecuencia 5 kHz y 3 V de amplitud.

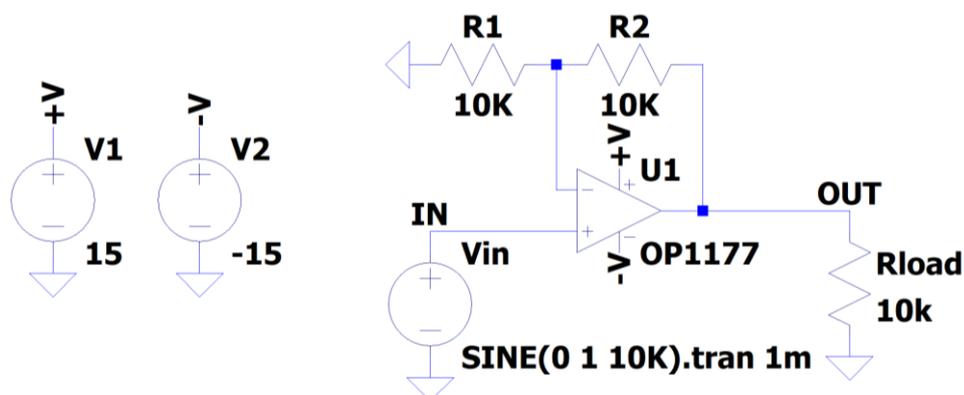


Figura 3. Circuito de prueba

- 6.3 Modelación en LTspice del circuito de la Figura 1: realizar la simulación en DC (.op), tabular los datos obtenidos de voltaje y corriente de las resistencias y comparar con los valores teóricos.
- 6.4 Modelación en LTspice del circuito de la Figura 2: realizar la simulación en el dominio del tiempo (*simulation transient analysis*), colocar un tiempo adecuado para observar las formas de onda de forma clara y verificar la señal de voltaje de cada resistencia.
- 6.5 Uso de elementos variables: modificar la simulación en LTspice del circuito de la Figura 1 usando un comando Step con el cual R4 tome los valores de 1,2 k Ω , 1,4 k Ω , 1,6 k Ω y 1,8 k Ω , y verificar el comportamiento del voltaje de las demás resistencias.

7 INFORME

- 7.1 Presentar el análisis de los resultados obtenidos en el desarrollo de la práctica.
- 7.2 Realizar un cuadro comparativo de los valores teóricos y simulados del circuito de la Figura 1 y del circuito de la Figura 2. Obtener los porcentajes de error.
- 7.3 Realizar el cálculo teórico de voltajes y corrientes de las resistencias del circuito de la Figura 1 con cada uno de los valores de R4 indicados en el numeral 6.5. Compare los resultados obtenidos en la simulación del numeral 6.5 con los valores teóricos calculados.
- 7.4 Realizar la simulación de un transformador en LTspice, de tal forma que se obtenga 20 Vrms en el secundario del transformador a partir de una fuente alterna de 120 Vrms a 60 Hz (red eléctrica pública).

8 REFERENCIAS

- Linear Technology Corporation, «Analog Devices,» [En línea]. Available: <https://www.analog.com/>.
- MediaWiki, «LTwiki,» [En línea]. Available: <http://ltwiki.org/>.
- T. Floyd, Dispositivos Electrónicos, México: PEARSON EDUCACIÓN, 2008.

Elaborado por: Ing. William Coloma
Mgs. Aldrin Reyes
Ing. Marco Serrano

Revisado por: Dr.-Ing. Hernán Barba Molina – Administrador del Laboratorio de Electrónica Básica