

Práctica No. 5
LABORATORIO DE MECATRÓNICA
Ingeniería Mecatrónica

| No. Práctica | Nombre de la Unidad de Aprendizaje | Nombre de la Práctica | Duración (horas) |
|--------------|------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|
| 5 | Técnicas de análisis | Teorema de Thévenin y teorema de Norton | 2 |

| | |
|----------------------------------|--|
| Alumno (nombre y firma): | |
| Docente (nombre y firma): | |
| Fecha de la práctica: | |
| Calificación: | |

| No. Práctica | Nombre de la Unidad de Aprendizaje | Nombre de la Práctica | Duración (horas) |
|--------------|------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|
| 4 | Técnicas de análisis | Teorema de Thévenin y teorema de Norton | 2 |

I.- INTRODUCCIÓN

Teorema de Thévenin

El teorema de Thévenin establece que cualquier red de corriente directa lineal bilateral de dos terminales puede ser reemplazada por un circuito equivalente que conste de una fuente de voltaje y una resistencia en serie, como se muestra en la siguiente figura.

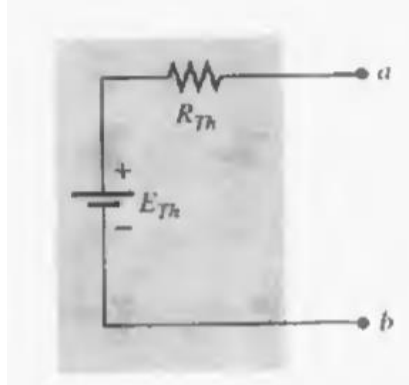


Figura 1. Teorema de Thévenin.

La siguiente figura presenta la sustitución de una red compleja o circuito eléctrico complejo por un circuito equivalente de Thévenin.

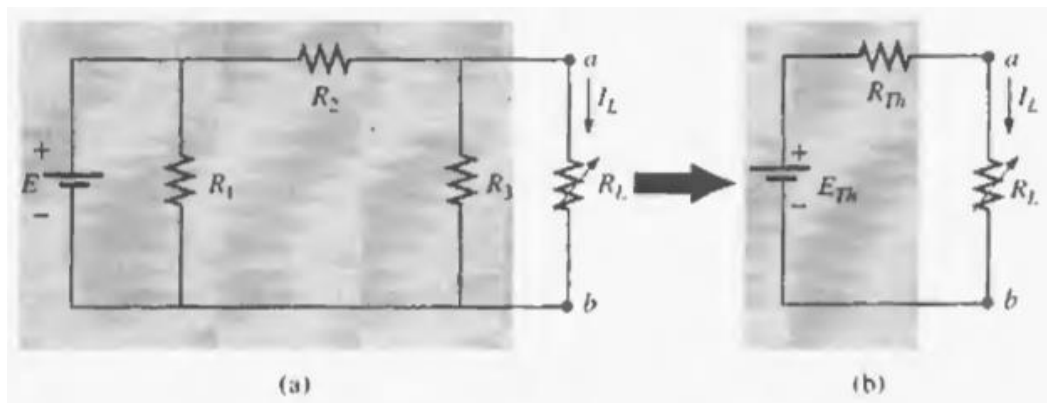


Figura 2. Circuito equivalente de Thévenin.

Teorema de Norton

El teorema de Thévenin establece que cualquier red de corriente directa lineal bilateral de dos terminales puede ser reemplazada por un circuito equivalente que consta de una fuente de corriente y una resistencia en paralelo, como se muestra en la siguiente figura.

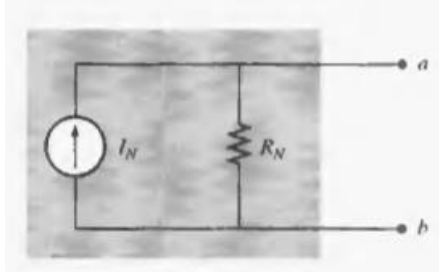


Figura 3. Teorema de Norton.

Los circuitos de Norton y Thévenin equivalentes también pueden encontrarse a partir del otro usando la transformación de fuentes examinada antes en los temas anteriores.

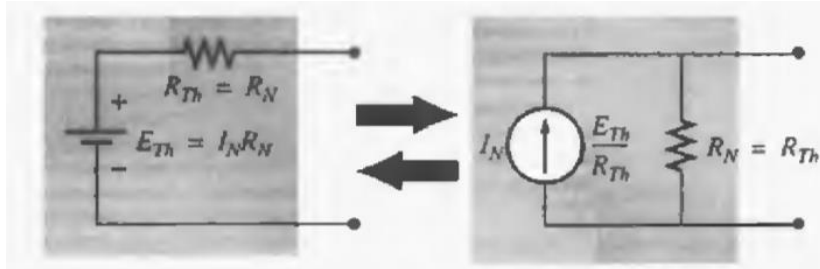


Figura 4. Circuito equivalente de Norton.

| 2.- OBJETIVO (Competencia Específica a Desarrollar) | RESULTADOS DEL APRENDIZAJE |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Desarrollar, construir, modelar y calcular parámetros de corriente y tensión aplicando los teoremas de Thévenin y Norton. | Aprender a construir, modelar y calcular parámetros de corriente y tensión bajo el teorema de Thévenin y Norton. Validar que los circuitos equivalentes son una alternativa del circuito original. |

3.- CONOCIMIENTOS PREVIOS (Competencias previas)

El alumno deberá contar previamente con un conocimiento sobre circuitos aplicando el teorema de Thévenin y Norton. sus unidades de medición y el uso del multímetro.

4.- ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA (Docente)

Explicar al alumno las principales herramientas para el análisis de circuitos eléctricos aplicando el teorema de Thévenin y Norton. Así como la conexión de dispositivos en una protoboard, además de medir parámetros de corriente y voltaje.

5.- ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Alumno)

Realiza la implementación de diversos circuitos, la medición de parámetros y comparar mediante cálculos, simulación y mediciones reales los datos obtenidos durante la práctica correspondiente mediante el software y validar dichos resultados mediante cálculos matemáticos.

6.- DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1 Equipo necesario y material de apoyo

- Software especializado para simular circuitos
- Computadora
- Calculadora científica
- Protoboard
- Multímetro
- Resistencias
- Batería o fuente de alimentación
- Cable
- Hojas para tomar notas

6.2 Desarrollo de la práctica

- 1.- Leer la práctica
- 2.- Realizar la implementación, simulación y cálculos correspondientes de los circuitos eléctricos presentados.
- 3.- Realizar mediciones con el multímetro
- 4.- Realizar la comparación entre los datos simulados, reales y calculados. Tomar la nota de mediciones del software y compararlas con los cálculos matemáticos y reales.

NOTA IMPORTANTE: IMPLEMENTE EN UNA PROTOBOARD EL CIRCUITO ELÉCTRICO QUE SE ILUSTRÁ, CONSIDERE QUE LAS RESISTENCIAS Y LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN PUEDEN SER LAS QUE USTED TENGA A LA MANO. RECUERDE QUE: DEPENDIENDO DE LAS RESISTENCIAS USADAS Y LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN O BATERIA USADA, DEPENDERÁ SU SIMULACIÓN Y SUS CALCULOS (Además considere que por ejemplo, si usan una pila de 1.5V se puede usar una fuente de corriente de 15 A y $R1=10\text{ohms}$, esto dará una fuente de 1.5V).

F) Teorema de Thévenin

Dado el siguiente circuito:

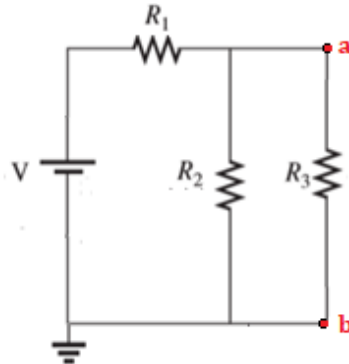


Figura 5. Ejercicio Teorema de Thévenin.

13. Determine el circuito equivalente de Thévenin dado por una fuente de voltaje y una resistencia en serie para las terminales a y b.
14. Determine V_3 en el circuito original y en el encontrado mediante el teorema de Thévenin.
15. Determine I_3 en el circuito original y en el encontrado mediante el teorema de Thévenin.
16. Compruebe que el voltaje V_3 y la corriente I_3 es la misma en el circuito original y en el encontrado mediante el teorema de Thévenin (mediante cálculos, simulación e implementación física). Nota: realice solamente la implementación física si tiene el material.

G) Teorema de Norton

Dado el siguiente circuito:

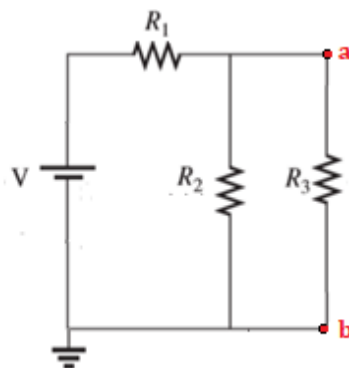


Figura 4. Ejercicio Teorema de Norton.

1. Determine el circuito equivalente de Norton dado por una fuente de corriente y una resistencia en paralelo para las terminales a y b.
2. Determine V_3 en el circuito original y en el encontrado mediante el teorema de Norton.
3. Determine I_3 en el circuito original y en el encontrado mediante el teorema de Norton.

4. Compruebe que el voltaje V_3 y la corriente I_3 es la misma en el circuito original y en el encontrado mediante el teorema de Norton (mediante cálculos y simulación).
5. Compruebe que el voltaje V_3 y la corriente I_3 usando transformación de fuentes, es decir use una fuente de voltaje y una resistencia en serie (mediante cálculos, simulación e implementación física). Nota: realice solamente la implementación física si tiene el material. **NOTA: USE RESISTENCIAS DIFERENTES AL DEL TEOREMA DE THEVENIN O EJERCICIO A.**

6.3 Cálculos (si aplica)

Agregue los cálculos necesarios.

4.- INFORME DE RESULTADOS

Los resultados de la práctica se presentarán en la “Tabla para registro de resultados” que compare los datos simulados, los datos calculados y los datos reales, si es el caso.

D) Teorema de Thévenin

| V_3 | | | I_3 | | |
|-----------|----------|------|-----------|----------|------|
| Calculado | Simulado | Real | Calculado | Simulado | Real |
| | | | | | |

Agregue las tablas correspondientes para los demás ejercicios (si es el caso).

5.- CONCLUSIONES

Cada alumno de manera individual deberá presentar sus conclusiones con relación a la práctica desarrollada independientemente de que haya trabajado en equipo.

6.- ANEXOS

En caso de ser necesario o usted considere.

Anexo 1. Manejo y uso del software.

Anexo 2. Dibujo del circuito

Anexo 2. Circuito construido

7.- EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO

| No. | Concepto a evaluar en el alumno | Cumple | |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------|--------|----|
| | | Si | No |
| Guía de Observación | | | |
| 1 | Asiste puntualmente al laboratorio | | |
| 2 | Respeto el reglamento del laboratorio | | |
| 3 | Atiende las recomendaciones del docente | | |
| 4 | Participa activamente en la práctica | | |
| 5 | Guarda o entrega el material y equipo utilizado | | |
| Lista de Cotejo | | | |
| 6 | Entrega puntualmente el reporte de la práctica | | |
| 7 | El contenido del reporte está completo | | |
| 8 | Los resultados del reporte son correctos | | |
| 9 | Entrega resuelto el cuestionario o preguntas de la práctica | | |
| 10 | Las conclusiones están relacionadas con el tema | | |

Cada concepto evaluado como Si, equivale a 10 puntos de la calificación de la práctica.

Calificación:

7.- REFERENCIAS

Robert L. Boylestad, Introducción al análisis de circuitos, Pearson Prentice Hall, Décima edición, 2004, México