



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# Fundamentos De Los Circuitos Electrónicos

## Fundamentos De Las Teorías De Circuitos

Realizado por: Calvache, Germán; Campaña, Josue;

### Resumen

Las leyes de Ohm y de Kirchhoff son la base fundamental para la elaboración de un circuito y el análisis del mismo, pero existen circuitos los cuales podemos llamarlos como más difíciles por la gran cantidad de elementos que presenta el circuito (resistencia, capacidad, autoinducción, etc.), pero existen uno teoremas los cuales su función principal es simplificar estos circuitos a unos más simples de más fácil análisis.

- **Introducción**

Las fuentes de voltaje son importantes en los circuitos, ya que estas suministran la corriente necesaria para el mismo, en un circuito simple podemos encontrar una fuente de voltaje, pero se puede encontrar casos donde se tiene dos o más fuentes de voltaje y el análisis de estos circuitos se vuelve más complicado.

Los Teoremas de Thevenin y Norton nos ayudan a resolver este trípode ejercicios, ya que su propósito principal es ayudar a reducir estos circuitos que se vuelven más complicados de resolver a una forma más básica donde se puede utilizar las leyes de Ohm y de Kirchhoff para la resolución del mismo.

- **Fuente de voltaje CD.**

La fuente de voltaje de cd es uno de los principales tipos De fuentes también llamadas fuentes de energía, esta energía puede ser de varios tipos, energía térmica, atómica, eléctrica, Etc.

En el medio de la electrónica, la mayoría de la gente llama fuente de poder a un circuito eléctrico que convierte la electricidad de un voltaje de corriente alterna a un voltaje de corriente directa.

Una fuente de voltaje ideal tiene resistencia interna de cero. Proporciona un voltaje constante entre las terminales sin importar la resistencia de carga.

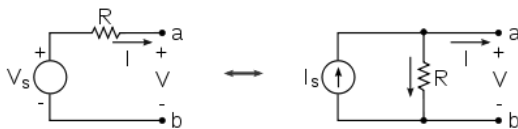
- **Fuente de corriente.**

Este es otro tipo de fuente de energía para un circuito, este emite un tipo de corriente constante, aunque su resistencia puede variar.

En otras palabras, podemos decir que una fuente de corriente es un elemento de circuito activo que puede suministrar un flujo de corriente constante a un circuito independientemente de la tensión desarrollada en sus terminales.

- Conversiones de fuente.

Los métodos de conversión de fuente se utilizan para la simplificación de circuitos para modificarlos mediante la transformación de fuentes de corriente independientes en fuentes de tensión independientes y viceversa. Para analizar los circuitos, podemos aplicar un voltaje simple y técnicas de divisor de corriente utilizando estas transformaciones.



- Teorema de Thevenin.

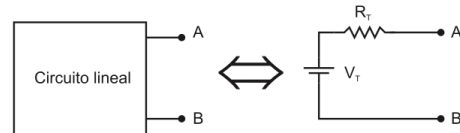
Cualquier circuito lineal activo con dos terminales de salida puede sustituirse por una fuente de tensión ideal  $V_T$  en serie con una resistencia  $R_T$ .

La tensión equivalente de Thevenin  $V_T$  es la tensión medida entre los terminales de salida cuando estos están en circuito abierto, y la resistencia equivalente  $R_T$  es la resistencia vista desde los terminales de salida con todas las fuentes internas anuladas.

Para anular una fuente de tensión se cortocircuitan sus terminales, y para anular una fuente de intensidad se dejan sus terminales en circuito abierto.

$$V = I_1(R_1 + R_2) - I_2R_2$$

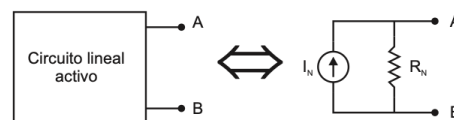
Cuando se dice circuito abierto se refiere a no añadir ningún elemento adicional entre los terminales de salida; pero tampoco quitar ningún elemento que haya a la izquierda de los terminales donde se pretende evaluar el equivalente Thevenin.



- Teorema de Norton.

Cualquier circuito lineal activo con dos terminales de salida puede sustituirse por una fuente de intensidad  $I_N$  en paralelo con una resistencia  $R_N$ .

La corriente de la fuente equivalente de Norton es la corriente que circularía entre  $A$  y  $B$  en cortocircuito y la resistencia equivalente es la resistencia vista desde los terminales  $A$  y  $B$  cuando se anulan todas las fuentes independientes.



- Teorema de transposición de potencia máxima.

La transferencia de potencia máxima se produce cuando el valor resistivo de la carga es igual al valor de la resistencia interna de las fuentes de voltaje, lo que permite suministrar la máxima potencia.

Se transfiere potencia máxima cuando  $R_s = R_i$

- Conversión de Delta a Y y de Y a Delta

Algunos circuitos tienen un grupo de resistores que están ordenados formando: un triángulo ó una estrella.

Hay una manera sencilla de convertir estos resistores de un formato al otro y viceversa. No es solo asunto de cambiar la posición de los resistores si no de obtener los nuevos valores que estos tendrán.

Conversión de delta a Y

$$R1 = (Ra \times Rc) / (Ra + Rb + Rc)$$

$$R2 = (Rb \times Rc) / (Ra + Rb + Rc)$$

$$R3 = (Ra \times Rb) / (Ra + Rb + Rc)$$

Conversión de Y a delta

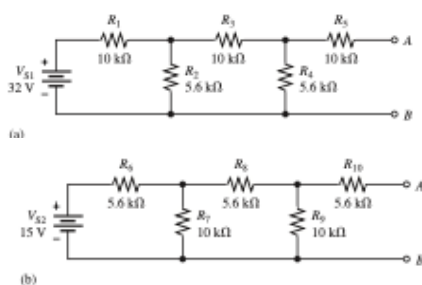
$$Ra = [ (R1 \times R2) + (R1 \times R3) + (R2 \times R3) ] / R2$$

$$Rb = [ (R1 \times R2) + (R1 \times R3) + (R2 \times R3) ] / R1$$

$$Rc = [ (R1 \times R2) + (R1 \times R3) + (R2 \times R3) ] / R3$$

- Desarrollo

La figura 8-75 muestra dos redes en escalera. Determine la corriente producida por cada una de las baterías cuando se conectan las terminales A (A a A) y las terminales B (B a B).



Para Circuito A)

- 1) Visualizamos el circuito y damos como valor de 0 al Voltaje en Vs2
- 2) A la Resistencia de Ra se procede a calcular el equivalente con la formula de las resistencias, el valor que arroja es 3,59 kΩ
- 3) Para sacar el valor total de la resistencia en Rb se necesita el valor de la resistencia en Ra + 5,6 de la resistencia R2, la cual arroja un valor de 9,19 kΩ
- 4) Para calcular el valor de la resistencia en C se necesita calcular el equivalente de las resistencias  $\frac{1}{\frac{1}{Rb} + \frac{1}{10 \text{ kohmio}}} = 4,79 \text{ k}\Omega$
- 5) Para calcular el valor de Rp necesitamos el valor de la resistencia Rc + 5,6 kΩ + 10 el valor que arroja de 20,39
- 6) La resistencia equivalente esta dada por la resistencia Rp + 1/5,6 kΩ, el cual arroja el valor de 14,39 kΩ
- 7) Se necesita el valor de la resistencia Ri es 14,03 kΩ
- 8) Por finalizado hallaremos al corriente de todo el circuito que vendría a ser el voltaje de 32 V dividido para los 14,03 kΩ que nos dio en Rs y el valor el de 2,28mA de resultado

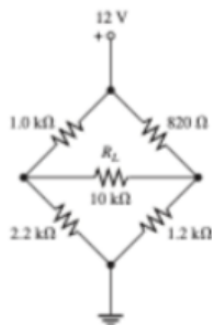
Para Circuito B)

- 1) Se necesita hallar el valor de la Resistencia en Ra dadas por los valor de la resistencia R7 y la resistencia de R6, el valor resultante es de 13,59 kΩ
- 2) Para la resistencia en Rb necesitamos el valor de la resistencia Ra + R6 con la formula

de la resistencias equivalentes el valor es de 19,56k kΩ

- 3) Para el valor de la resistencia Rc se necesita conocer el valor de la resistencia Rb+R9, el cual arroja un resultado de 12,22 k kΩ
- 4) Finalmente para conocer el valor de Rd se necesita conocer el valor de Rc + R9, el cual arroja un resultado usando la ecuación de las resistencias equivalentes de 11,1k kΩ
- 5) El valor de la corriente en Is2 es igual a los 15 V sobre el valor de la resistencia Rd, y la corriente es de 1,35mA.

21) Determine la corriente a través del resistor de carga en el circuito puente de la figura 8-81.



- 1) Para hallar el valor de Rth necesitamos conocer que R1 y R2 están en paralelo al igual que R3 y R4
- 2) Para hallar el valor de Rth usaremos la siguiente formula  

$$\frac{R1R2}{R1+R2} + \frac{R3R4}{R3+R4}$$
- 3) Con este formula se no dará el calo de reemplazar los valores de las resistencias que es de 1,174kΩ

- 4) Para hallar el Vth necesitamos usar la siguiente formula:  $V_{th} = V_a - V_b = \left(\frac{R2}{R1+R2}\right)V_S - \left(\frac{R4}{R3+R4}\right)V_S$
- 5) El cual vemos que arroja un resultado de 1,1213 V, que vendría siendo el valor total de voltaje de Thevenin en nuestro circuito
- 6) Para calcular la corriente de Thevenin , se utiliza la formula de Voltaje de Thevenin dividido para la Resistencia de Thevenin + la Resistencia que Varía en este caso vendría siendo 10 V.
- 7) El valor que arroja sobre la corriente de Thevenin es de 0,1mA

## • Referencias Bibliográficas

- Charles K, A. (2006). *Fundamentos de Circuitos eléctricos*. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Floyd, T. L. (2007). *Principios de circuitos eléctricos*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Zapata, F. (2007). *lifeder*. Obtenido de lifeder.com:  
<https://www.lifeder.com/teorema-de-norton/>
- Alexander, C. 2006. *Fundamentos de Circuitos Eléctricos*. 3ra. Edición. Mc Graw Hill.
- Boylestad, R. 2011. *Introducción al Análisis de Circuitos*. 2da. Edición. Pearson.
- Dorf, R. 2006. *Introduction to Electrical Circuits*. 7th. Edition. John Wiley & Sons.
- Edminister, J. 1996. *Circuitos Eléctricos*. Serie Schaum. 3ra. Edición. Mc Graw Hill.