

## Circuito eléctrico y axiomas

### **Circuito eléctrico.**

Conjunto de elementos donde existe la posibilidad de que se origine corriente eléctrica.

Los circuitos eléctricos están destinados a la distribución y transformación recíproca de la energía eléctrica y de otra clase de energía.

Teoría de circuitos estudio de sus propiedades.

Estas propiedades, inherentes a todos los circuitos eléctricos independientemente de su complejidad, van a ser deducidas a partir de un conjunto de leyes experimentales que se aceptan como axiomas.

### **Axiomas de Kirchoff.**

Las leyes que cumplen los circuitos eléctricos son las leyes de Kirchoff que se consideran como axiomas fundamentales:

Axioma 1. La suma algebraica de las intensidades entrantes en un nudo es nula en todo instante. Representado en la Figura 1.

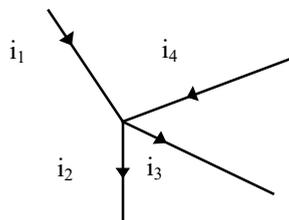


Figura 1. Representación del axioma 1 de Kirchoff.

En este caso:

$$i_1 - i_2 - i_3 + i_4 = 0$$

También se puede enunciar como "La suma algebraica de las intensidades salientes en un nudo es nula en todo instante":

$$-i_1 + i_2 + i_3 - i_4 = 0$$

En general:

$$\sum i_{\text{entrante}} = i_{\text{saliente}}$$

Por consiguiente:

$$i_1 + i_4 = i_2 + i_3$$

Esta ley es el principio físico de continuidad referido a circuitos: la corriente total entrante (o saliente) en una región es nula, esto se representa en la Figura 2.

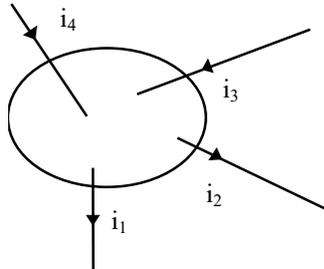


Figura 2. Representación del principio físico de continuidad de circuitos.

Axioma 2. La suma algebraica de las tensiones a lo largo de cualquier línea cerrada es nula en todo instante. Representado en la Figura 3. Es consecuencia de definir la tensión entre dos puntos como la diferencia de sus potenciales.

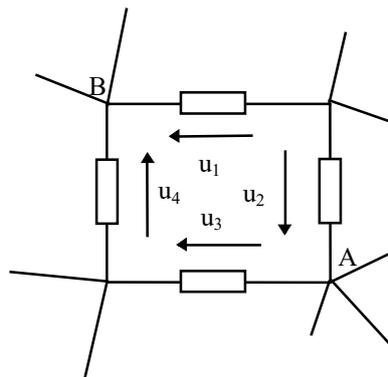


Figura 3. Representación del axioma 2 de Kirchoff.

$$-u_1 + u_2 + u_3 + u_4 = 0$$

Se comprueba que la tensión entre dos puntos es independiente del camino seguido:

$$u_{AB} = -u_2 + u_1 = u_3 + u_4$$

- Esta ley es independiente del tipo o tipos de elementos que haya en la línea cerrada.
- Puede existir tensión entre dos terminales, aunque no exista ningún elemento conectado entre ellos.

## Problemas fundamentales en la teoría de circuitos.

Se trata de obtener una respuesta a partir de una excitación, tal y como se muestra en la Figura 4.

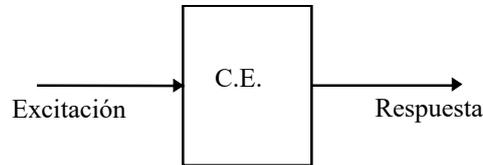


Figura 4. Esquema de problemas de circuitos fundamentales.

Tipos de problemas:

- Análisis de circuitos. Conociendo el circuito y la excitación obtener la respuesta.
- Síntesis de circuitos. Conociendo la excitación y la respuesta obtener el circuito adecuado.

Se va a estudiar el Análisis de circuitos.

- Tipos de excitación:
  - Excitados con corriente continua. La excitación no varía con el tiempo.
  - Excitados con corriente alterna sinusoidal. La excitación es de tipo sinusoidal con amplitud y frecuencia constante.
  - Análisis general. Cualquier otro tipo de excitación distinta de las anteriores.
- Tipos de circuitos:
  - Circuitos lineales. Sus elementos son lineales. Su comportamiento se caracteriza por una ecuación diferencial lineal y deben de tener las siguientes propiedades:
    - Si  $A_e(t)$  y  $A_r(t)$  son las funciones excitación y respuesta, la respuesta a la excitación  $K \cdot A_e(t)$ . debe ser  $K \cdot A_r(t)$  siendo  $K$  una constante.
    - La respuesta a la excitación  $K_1 \cdot A_{e1}(t) + K_2 \cdot A_{e2}(t) + \dots + K_n \cdot A_{en}(t)$  debe ser  $K_1 \cdot A_{r1}(t) + K_2 \cdot A_{r2}(t) + \dots + K_n \cdot A_{rn}(t)$ .
  - Circuitos cuasilineales. Contienen algún elemento no lineal, pero dentro de un margen se pueden considerar como lineales, se pueden utilizar las técnicas de análisis de circuitos lineales.
  - Circuitos no lineales. No se puede establecer en ellos la hipótesis de linealidad dentro de un margen de aproximación permisible. Hay que utilizar técnicas especiales de análisis.