01 - CONCEPTOS INTRODUCTORIOS

Para entender qué es un circuito, debemos identificar con qué cantidades se relaciona, en qué unidades se miden y las definiciones y convenciones básicas usadas en la teoría de circuitos.

**CIRCUITO:** Un circuito eléctrico, es una colección de elementos eléctricos interconectados en alguna forma específica.

En general el comportamiento de un elemento en un circuito se describe por medio de cantidades como voltaje y corriente. Al igual que en todo sistema de medición existe un estándar que permite que las medidas sean entendidas por todos los profesionales del ramo, éste es el Sistema Internacional de unidades SI. Hay seis unidades básicas en el SI y las demás se derivan de ellas.

## Magnitud Física Unidad Abreviatura

Longitud Metro m

Masa Kilogramo kg

Tiempo Segundo s

Carga Coulomb C\*

Temperatura Grado Kelvin K\*

Intensidad luminosa Candela cd

\*Todas las unidades SI con nombres de personas famosas tienen abreviaturas con letras mayúsculas.

Las unidades descritas anteriormente son las unidades básicas, sin embargo estas unidades son utilizadas en conjunto con ciertos prefijos para ayudar a una mejor legibilidad de las cantidades. Estos prefijos indican potencias de 10 por las cuales se debe multiplicar la cantidad para encontrar su valor en la unidad de medida básica. Se listan los prefijos utilizados.

# Potencia Prefijos Abreviatura

# 1012 Tera T

# 109 Giga G

106 Mega M

103 Kilo K

10-3 Mili m

10-6 Micro μ

10-9 Nano n

10-12 Pico p

10-15 Femto f

Así, para representar por ejemplo 1000 metros se agrega a la abreviatura de la unidad de medida básica el prefijo correspondiente, es decir, 1 Km.

Las magnitudes con las que se trabaja en el análisis de circuitos son: CORRIENTE, VOLTAJE y POTENCIA.

Sus unidades se derivan de las cuatro básicas (longitud, masa, tiempo y carga). Estas magnitudes están relacionadas con las de fuerza y energía.

**Fuerza:** Newton (N). Fuerza requerida para acelerar 1 Kg por 1 metro por segundo por segundo. 1N=1Kg-m/s2.

**Trabajo:** Energía, Joule (J) trabajo hecho por una fuerza constante de 1N aplicada a lo largo de 1m de distancia. Así 1J=1N-m

**Corriente:** Amperio (A) es la corriente que fluye cuando 1C de carga pasa por segundo. 1A=1C/s

**Potencial eléctrico:** Voltio (V) mover una carga de 1C con un gasto de 1J de trabajo entre dos puntos. 1V=1J/C

**Potencia:** Wattio (W) Trabajo efectuado por unidad de tiempo 1W=1J/s

**CARGA Y CORRIENTE**

**Carga:** Así como hay fuerza proporcional a la masa (gravitacional), también hay una fuerza proporcional a la carga (eléctrica), esta fuerza puede ser de atracción o repulsión. También es importante recordar que existen cargas positivas (protones) y negativas (electrones). Como se dijo anteriormente la unidad de carga es el Coulomb y en términos de las partículas cargadas, 1C equivale a: **6.24x1018 electrones.** El símbolo de la carga es Q para una carga constante o q para una carga variable con el tiempo.

**Corriente:** El propósito primario de un circuito eléctrico consiste en mover o transferir cargas a lo largo de trayectorias específicas. Este movimiento de cargas constituye una corriente eléctrica cuyo símbolo es i para una corriente variable o I para una corriente constante. Formalmente la corriente es la razón de cambio de la carga respecto al tiempo dada por: **.** La unidad de medida de la corriente es el Amperio (A). La corriente convencional se refiere al movimiento de cargas positivas, sin embargo se debe recordar que las cargas que realmente se mueven son las negativas (electrones). En el análisis de circuitos la corriente se representa con una flecha y su valor. Esta flecha indica la dirección en que se cree viaja la corriente, sin embargo no indica necesariamente la dirección del flujo real. Esto se entenderá mejor con un ejemplo:

**3A - 3A**

**⇔**

Estos dos flujos de corriente aunque parezcan diferentes son exactamente el mismo. Ya que decir que 3A de carga positiva van hacia la derecha es igual que decir que 3A de carga negativa van hacia la izquierda.

Existen diferentes tipos de corriente dependiendo de la forma en que este flujo cambia con el tiempo, los tipos de corriente más comunes son los siguientes:

**Corriente directa (dc):** Este tipo de corriente implica que los electrones se mueven en un solo sentido todo el tiempo.

**Corriente Alterna (ac):** Este tipo de corriente implica que los electrones se mueven primero en una dirección y luego en sentido opuesto y este cambio de dirección se repite a medida que el tiempo transcurre.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**VOLTAJE, ENERGÍA Y POTENCIA**

**Voltaje:** Las cargas tienden a moverse aleatoriamente, sin embargo existe una forma para hacer que este movimiento se realice de manera ordenada. Para lograr esto, se debe aplicar una fuerza electromotriz (**fem**). Esta fuerza no se mide con un valor absoluto, sino que es la diferencia de carga entre dos puntos. Entre mayor sea la diferencia mayor es la fuerza. A esta fuerza electromotriz también se le conoce como voltaje o diferencia de potencial. Su unidad de medida es el voltio (V). En el análisis de circuitos un voltaje se representa por un signo más en el punto de mayor potencial, un menos en el de menor potencial y su valor. Si el valor del voltaje es negativo, esto quiere decir, que el punto que se supone como de mayor potencial realmente es el de menor potencial.

**Vab ≈ -Vab**

+ - - +

⇔

a b a b

Vab indica el voltaje entre los puntos a y b. Las dos representaciones mostradas en la figura son equivalentes.

**Energía:** Al transferir carga a través de un elemento, se efectúa un trabajo o se está suministrando energía. En un circuito existen elementos que suministran energía y otros que la absorben. Para saber si la energía está siendo suministrada al elemento o por el elemento al resto del circuito, se debe conocer no solo la polaridad del voltaje sino también la dirección de la corriente a través del elemento. Si una corriente positiva entra por la terminal positiva entonces una fuerza externa está impulsando la corriente, es decir, absorbe energía.

Si una corriente positiva sale por la terminal positiva entonces el elemento está entregando energía al circuito. La energía requerida para transportar una determinada cantidad de carga está dada por: 

**Potencia:** Es la razón a la cual se hace el trabajo o se consume la energía y está dada por:



*[vi]: J/C\*C/s=J/s*

Como el voltaje y la corriente son funciones del tiempo esta potencia es la **potencia instantánea** ya que es el valor en el instante en que se miden **i** y  **v**

**ELEMENTOS ACTIVOS Y PASIVOS**

**Pasivos:** Absorben energía (resistencia)

**Activos:** Entregan energía (fuentes)

**Fuente de voltaje independiente:** Elemento de dos terminales como una batería o generador que mantiene un voltaje específico entre sus terminales a pesar del resto del circuito. El voltaje es independiente de la corriente a través del elemento.

**Fuente de corriente independiente:** Es un elemento de dos terminales a través del cual fluye una corriente especificada.

Estas fuentes son elementos ideales, modelos matemáticos que representan los elementos reales. Una batería teóricamente podría suministrar potencia infinita, en la realidad no es así. Si se exige más de una cierta cantidad de amperios, el voltaje cae considerablemente.

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE CIRCUITOS**

Generalmente, si un circuito eléctrico está sujeto a una entrada o excitación en la forma de un voltaje o corriente, se producirá una salida o respuesta. Hay dos grandes ramas de la teoría de circuitos

**1. Análisis de circuitos**: dados la entrada y el circuito, se busca determinar de la salida.

**2. Diseño de circuitos**: dadas la entrada y la salida, se busca encontrar un circuito que tenga la salida especificada cuando la entrada es aplicada a él.

### CONSULTA

### LEYES DE KIRCHHOFF Y LEY DE OHM