

APUNTE:
ELECTRICIDAD-1
COMPONENTES DE UN CIRCUITO ELÉCTRICO

Área de EET

Confeccionado por:

Ximena Nuñez

Derechos Reservados

Titular del Derecho: INACAP

Nº de inscripción en el Registro de Propiedad Intelectual # ____ de fecha ____ - ____ - ____.

© INACAP 2002.

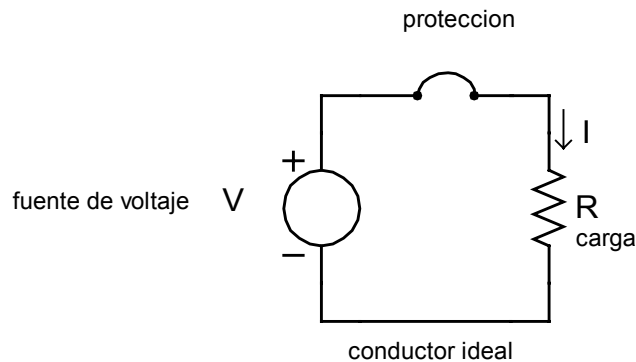
INDICE

COMPONENTES DE UN CIRCUITO ELECTRICO.....	4
Fuente de voltaje.....	4
Protección	4
Carga	4
Conductores ideales.....	5
LEY DE OHM	6
Potencia Eléctrica.....	7
Energía Eléctrica	9

COMPONENTES DE UN CIRCUITO ELECTRICO

Un circuito eléctrico es un conjunto de elementos interconectados entre si mediante conductores eléctricos, por donde circula una corriente eléctrica.

En un circuito eléctrico se identifican algunos elementos básicos que se describen a continuación:



CIRCUITO ELECTRICO

Fuente de voltaje

La fuente de voltaje es el elemento que entrega energía eléctrica al circuito. La fuente es capaz de producir una diferencia de potencial entre sus terminales, de forma tal que se produce un flujo de corriente por el circuito eléctrico.

Protección

El elemento de protección es, como su nombre lo indica, encargado de proteger el circuito en caso de presentarse una falla (cortocircuito). Las protecciones pueden ser de distintos tipos, siendo las más comunes los interruptores termomagnéticos y los fusibles. En presencia de un cortocircuito (intensidades de corriente muy superiores a las nominales del circuito), la protección abre el circuito, para interrumpir el paso de corriente.

Carga

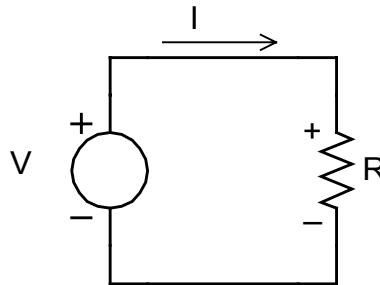
Se identifica así al elemento que consume la energía suministrada por la fuente. En este curso, la carga estará representada básicamente por resistores (R).

Es importante destacar el hecho de que la energía entregada por la fuente debe ser igual a la energía demandada por el circuito, y esta es sólo consumida en la carga. Los demás elementos del circuito no consumen energía, pues se consideran ideales.

Conductores ideales

Los conductores son los que transportan la corriente eléctrica por el circuito y permiten la interconexión entre los distintos elementos. Si bien es cierto que un conductor tiene una resistencia eléctrica, esta es despreciable frente a la resistencia ofrecida por el resistor (carga). Desde este punto de vista, los conductores representados en el circuito son ideales, es decir, se considera que no tienen resistencia eléctrica.

En un circuito eléctrico se adoptan ciertas convenciones referentes al sentido de circulación de la corriente y de las polaridades de los voltajes en fuentes y cargas.



En el circuito mostrado se ha omitido la protección eléctrica.

El sentido convencional de circulación de la corriente eléctrica es de potenciales positivos (+) a potenciales negativos (-) en una carga (resistencia) y de potenciales negativos a potenciales positivos en una fuente.

Se dice que en una carga se produce una caída de potencial (o también caída de tensión) por el hecho de que la corriente circula de (+) a (-) y que en una fuente se eleva la tensión por el hecho de que la corriente circula de (-) a (+). En los conductores ideales no existe caída de tensión pues no tienen resistencia.

LEY DE OHM

Cuando se aplica una diferencia de potencial V a una carga, por esta circula una corriente eléctrica de intensidad I . Entre estas dos variables (voltaje e intensidad) existe una relación directamente proporcional, en donde la constante de proporcionalidad es la resistencia eléctrica de la carga.

Esta relación se conoce como **Ley de Ohm** y se expresa de la siguiente forma:

$$V = RI$$

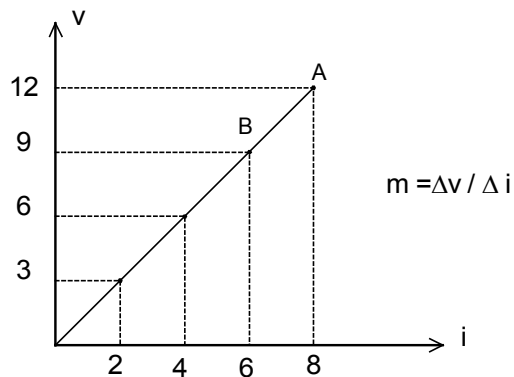
En donde:

I = intensidad de corriente en amperios (A).

V = tensión en voltios (V).

R = resistencia en ohm (Ω).

Como voltaje e intensidad son directamente proporcionales entonces su representación gráfica es una recta que pasa por el origen, en donde la pendiente de esta recta representa la constante de proporcionalidad, o sea la resistencia.



Conocidos dos puntos de la recta se puede calcular la pendiente (m) y este será el valor de la resistencia.

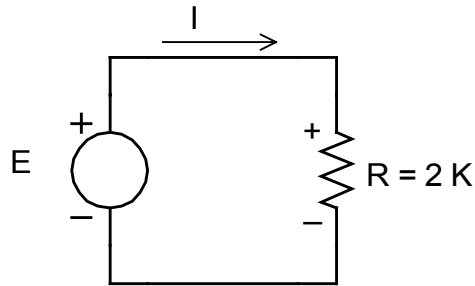
Ejemplo:

En la gráfica anterior, considerando los puntos A y B, el valor de la resistencia será:

$$R = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{12 - 9}{8 - 6} = \frac{3}{2} = 1,5\Omega$$

Ejemplo:

En el siguiente circuito el valor de la fuente es $E = 220 \text{ v}$, determinar el valor de la intensidad de corriente.



Solución:

Por Ley de Ohm: $V = R I$ entonces $I = V / R = 220 / 2000 = 110 \text{ mA}$

Potencia Eléctrica

La potencia en un circuito eléctrico se define como la velocidad de transferencia de energía y se expresa en watts ($1 \text{ watts} = 1 \text{ Joule/ seg}$).

En cualquier instante de tiempo la potencia entregada al circuito es igual al producto de la corriente de entrada en ampere y la tensión de excitación en volts.

$$P = VI$$

La potencia (P_R) consumida por una resistencia es:

$$P_R = V_R I_R$$

Donde: P_R = potencia consumida en la resistencia

V_R = voltaje en la resistencia

I_R = intensidad de corriente que circula por la resistencia

De la Ley de Ohm:

$$V_R = R I_R$$

Sustituyendo V_R en la ecuación de potencia:

$$P_R = R I_R I_R = R I^2$$

Luego, la potencia consumida en una resistencia también se puede expresar como:

$$P_R = R I^2$$

Se puede obtener una tercera ecuación para la potencia consumida en la resistencia. Para ello se utiliza la Ley de Ohm de la siguiente forma:

$$I_R = V_R / R$$

Sustituyendo I_R en la ecuación de potencia:

$$P_R = V_R \frac{V_R}{R} = \frac{V_R^2}{R}$$

Luego, la potencia consumida en una resistencia también se puede expresar como:

$$P_R = \frac{V_R^2}{R}$$

Unidades:

Siendo el **watts** [**W**] la unidad de potencia básica, pueden usarse los siguientes sub-múltiplos y múltiplos:

- 1 mW (miliwatts) = 10^{-3} W
- 1 KW (kilowatts) = 10^3 W
- 1 MW (megawatts) = 10^6 W

Efecto Juole:

Cuando una corriente eléctrica circula por una resistencia, esta se calienta, y este calor es disipado al medio ambiente. El efecto de calentamiento de una resistencia, cuando por ella circula una corriente eléctrica, se conoce como efecto Joule.

El calor disipado por una resistencia o por un conductor representan pérdidas de potencia por efecto Joule. Estas pérdidas de potencia se expresan mediante la ecuación:

$$P = I^2 R$$

Dependiendo de las pérdidas $I^2 R$ en un conductor, del tiempo total de operación y de las condiciones ambientales, la temperatura del conductor puede fluctuar desde algunos grados hasta el punto de fundición del material.

Un ejemplo muy conocido de pérdidas por calor en los conductores es el calentamiento en extensiones de conexión y cables cuando estos están sobrecargados (transportan una corriente superior a la nominal del conductor)

Energía Eléctrica

La energía es una medida del trabajo eléctrico realizado por una fuente para transportar la carga eléctrica por un circuito. La energía depende de la potencia entregada por la fuente en el tiempo.

$$W = Pt$$

Donde:

W = energía eléctrica. Se expresa en Joules o en Watts seg

P = potencia eléctrica. Se expresa en Watts

t = tiempo en segundos

Normalmente se acostumbra a expresar la energía eléctrica en KWH (kilo watts hora), tal como aparece en el recibo de electricidad que llega a nuestras casas.

Ejemplo:

Calcular la energía eléctrica consumida por una plancha eléctrica durante dos horas de uso. La potencia de la plancha es de 2000 W.

Solución

$$W = P t = 2000 \times 2 = 4000 \text{ WH} = 4 \text{ KWH}$$