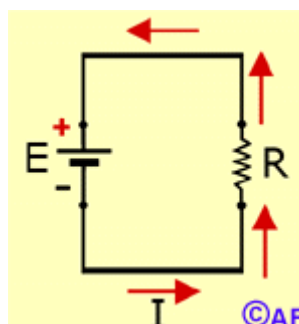
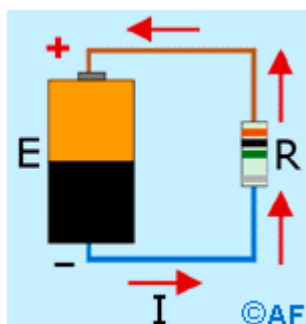


COMPONENTES FUNDAMENTALES DE UN CIRCUITO ELÉCTRICO

Para decir que existe un circuito eléctrico cualquiera, es necesario disponer siempre de tres componentes o elementos fundamentales:

1. Una fuente (**E**) de fuerza electromotriz (FEM), que suministre la energía eléctrica necesaria en **volt**.
2. El flujo de una intensidad (**I**) de corriente de electrones en **ampere**.
3. Existencia de una resistencia o carga (**R**) en **ohm**, conectada al circuito, que consuma la energía que proporciona la fuente de fuerza electromotriz y la transforme en energía útil, como puede ser, encender una lámpara, proporcionar frío o calor, poner en movimiento un motor, amplificar sonidos por un altavoz, reproducir imágenes en una pantalla, etc.



Izquierda: circuito eléctrico compuesto por una fuente de fuerza electromotriz (FEM), representada por una pila; un flujo de corriente (**I**) y una resistencia o carga eléctrica (**R**). *Derecha:* el mismo circuito eléctrico representado de forma esquemática.

Si no se cuentan con esos tres componentes, no se puede decir que exista un circuito eléctrico.

Los circuitos pueden ser simples, como el de una bombilla de alumbrado o complejo como los que emplean los dispositivos electrónicos.



Izquierda: circuito eléctrico simple compuesto por una bombilla incandescente conectada a una fuente de FEM doméstica. *Derecha:* circuito eléctrico complejo integrado por componentes electrónicos.

Unidades de medida de los componentes que afectan al circuito eléctrico

La tensión que la fuente de energía eléctrica proporciona al circuito, se mide en **volt** y se representa con la letra (**V**). La intensidad del flujo de la corriente (**I**), se mide en **ampere** y se representa con la letra (**A**). La resistencia (**R**) de la carga o consumidor conectado al propio circuito, se mide en **ohm** y se representa con la letra griega omega (Ω). Estos tres componentes están muy íntimamente relacionados entre sí y los valores de sus parámetros varían proporcionalmente de acuerdo con la [Ley de Ohm](#). El cambio del parámetro de uno de ellos, implica el cambio inmediato de parámetro de los demás.

Las unidades de medidas del circuito eléctrico tienen también múltiplos y submúltiplos como, por ejemplo, el kilovolt (**kV**), milivolt (**mV**), miliampere (**mA**), kilohm ($k\Omega$) y megohm ($M\Omega$).

FUNCIONAMIENTO DEL CIRCUITO ELÉCTRICO

El funcionamiento de un circuito eléctrico es siempre el mismo ya sea éste simple o complejo. El voltaje, tensión o diferencia de potencial (V) que suministra la fuente de fuerza electromotriz (FEM) a un circuito se caracteriza por tener normalmente un valor fijo. En dependencia de la mayor o menor resistencia en ohm (Ω) que encuentre el flujo de corriente de electrones al recorrer el circuito, así será su intensidad en ampere (A).

Una vez que la corriente de electrones logra vencer la resistencia (R) que ofrece a su paso el consumidor o carga conectada al circuito, retorna a la fuente de fuerza electromotriz por su polo positivo. El flujo de corriente eléctrica o de electrones se mantendrá circulando por el circuito hasta tanto no se accione el interruptor que permite detenerlo.

Tensión de trabajo de un dispositivo o equipo

La tensión o voltaje de una fuente de fuerza electromotriz (FEM), depende de las características que tenga cada una de ellas en particular. Existen equipos o dispositivos cuyos circuitos se diseñan para trabajar con voltajes muy bajos, como los que emplean baterías, mientras otros se diseñan para que funcionen conectados en un enchufe de la red eléctrica industrial o doméstica.

Por tanto, podemos encontrar equipos o dispositivos electrodomésticos y herramientas de mano, que funcionan con baterías de 1,5; 3, 6, 9, 12, 18, 24 volt, etc. Un ejemplo lo tenemos en el taladro de la foto derecha que funciona con corriente eléctrica directa suministrada por batería, sin que tenga que estar conectado a una red de corriente eléctrica externa. Existen también otros dispositivos y equipos para vehículos automotores, que funcionan con baterías de 12 ó 24 volt.

En la industria se utilizan otros equipos y dispositivos, cuyos circuitos eléctricos funcionan con 220, 380 ó 440 volt de corriente alterna (según el país de que se trate). En los hogares empleamos aparatos electrodomésticos que funcionan con 110-120 ó 220 volt de corriente alterna (también en dependencia del país de que se trate).



Taladro eléctrico de mano, que funciona con batería.

Carga o consumidor de energía eléctrica

Cualquier circuito de alumbrado, motor, equipo electrodoméstico, aparato electrónico, etc., ofrece siempre una mayor o menor resistencia al paso de la corriente, por lo que al conectarse a una fuente de

fuerza electromotriz se considera como una carga o consumidor de energía eléctrica.

La resistencia que ofrece un consumidor al flujo de la corriente de electrones se puede comparar con lo que ocurre cuando los tubos de una instalación hidráulica sufren la reducción de su diámetro interior debido a la acumulación de sedimentos. Al quedar reducido su diámetro, el fluido hidráulico encuentra más resistencia para pasar, disminuyendo el caudal que fluye por su interior.

De la misma forma, mientras más alto sea el valor en ohm de una resistencia o carga conectada en el circuito eléctrico, la circulación de electrones o amperaje de la corriente eléctrica disminuye, siempre y cuando la tensión o voltaje aplicado se mantenga constante.

Sentido de la circulación de la corriente de electrones en el circuito eléctrico

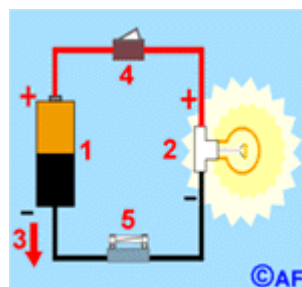
En un circuito eléctrico de corriente directa o continua, como el que proporciona una pila, batería, dinamo, generador, etc., el flujo de corriente de electrones circulará siempre del polo negativo de la fuente de fuerza electromotriz (FEM) al polo positivo de la propia fuente.

En los circuitos de corriente alterna que proporcionan los generadores de las centrales eléctricas, por ejemplo, la polaridad y el flujo de la corriente cambia constantemente de sentido tantas veces en un segundo como frecuencia posea.

En América la frecuencia de la corriente alterna es de 60 ciclos o hertz (Hz) por segundo, mientras que en Europa es de 50 Hz. No obstante, tanto para la corriente directa como para la alterna, el sentido del flujo de la corriente de electrones será siempre del polo negativo al polo positivo de la fuente de FEM.

Componentes adicionales de un circuito

Para que un circuito eléctrico se considere completo, además de incluir la imprescindible tensión o voltaje que proporciona la fuente de FEM y tener conectada una carga o resistencia, generalmente se le incorpora también otros elementos adicionales como, por ejemplo, un interruptor que permita que al cerrarlo circule la corriente o al abrirlo deje de circular, así como un fusible que lo proteja de cortocircuitos.



1. Fuente de fuerza electromotriz (batería). **2.** Carga o resistencia (lámpara). **3.** Flujo de la corriente eléctrica. **4.** Interruptor. **5.** Fusible.

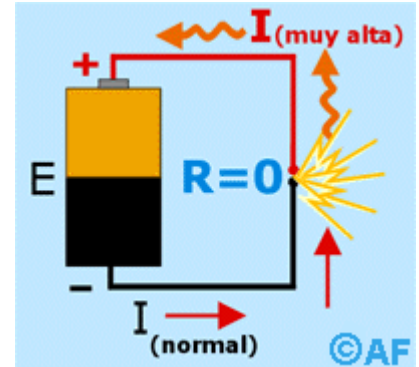
EL CORTOCIRCUITO

Si por casualidad en un circuito eléctrico unimos o se unen accidentalmente los extremos o cualquier parte metálica de dos conductores de diferente polaridad que hayan perdido su recubrimiento aislante, la resistencia en el circuito se anula y el equilibrio que proporciona la Ley de Ohm se pierde.

El resultado se traduce en una elevación brusca de la intensidad de la corriente, un incremento violentamente excesivo de calor en el cable y la producción de lo que se denomina "cortocircuito".

La temperatura que produce el incremento de la intensidad de corriente en amperes cuando ocurre un cortocircuito es tan grande que puede llegar a derretir el forro aislante de los cables o conductores, quemar el dispositivo o equipo de que se trate si éste se produce en su interior, o llegar, incluso, a producir un incendio.

Cortocircuito producido por la unión accidental de dos cables o conductores de polaridades diferentes.



Dispositivos de protección contra los cortocircuitos

Para proteger los circuitos eléctricos de los "cortocircuitos" existen diferentes dispositivos de protección. El más común es el fusible. Este dispositivo normalmente posee en su interior una lámina metálica o un hilo de metal fusible como, por ejemplo, plomo.

Cuando el fusible tiene que soportar la elevación brusca de una corriente en amperes, superior a la que puede resistir en condiciones normales de trabajo, el hilo o la lámina se funde y el circuito se abre inmediatamente, protegiéndolo de que surjan males mayores. El resultado de esa acción es similar a la función que realiza un interruptor, que cuando lo accionamos deja de fluir de inmediato la corriente.



Diferentes tipos de fusibles comparados su tamaño con una moneda de un euro. De izquierda a derecha, fusible de cristal con un fino alambre en su interior que se funde cuando ocurre un cortocircuito. A continuación un fusible de cerámica. A su lado se puede observar la lámina fusible que contiene en su interior. Le sigue un fusible de cerámica tipo tapón con rosca y lámina de plomo en su interior. Finalmente un cartucho de cerámica empleado para soportar corrientes más altas que los anteriores.

Los fusibles se utilizan, principalmente, para proteger circuitos de equipos electrónicos y en las redes eléctricas de las industrias. Para proteger la línea de corriente eléctrica que llega hasta nuestras casas, en muchos lugares estos sencillos dispositivos se han sustituido por interruptores diferenciales e interruptores automáticos, que realizan la misma función que el fusible, pero que no hay que sustituirlos por otro nuevo cuando ocurre un cortocircuito. En la foto de la derecha se puede ver un interruptor automático de protección contra cortocircuitos.



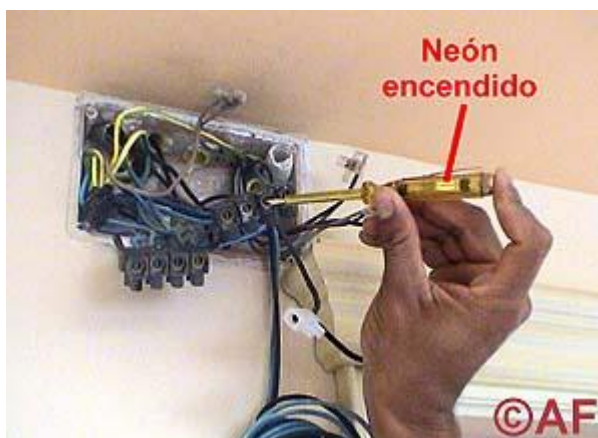
Cuando los circuitos están protegidos por un diferencial y por interruptores automáticos, una vez que queda resuelta la avería que ocasionó que se abriera el circuito, solamente será necesario accionar su palanquita, tal como se hace con cualquier interruptor común, y se restablecerá de nuevo el suministro de corriente.

Tanto los fusibles como los dispositivos automáticos se ajustan de fábrica para trabajar a una tensión o voltaje y a una carga en ampere determinada, para lo cual incorporan un dispositivo térmico que abre el mecanismo de conexión al circuito cuando la intensidad de la corriente sobrepasa los límites previamente establecidos.

PRECAUCIONES AL TRABAJAR EN CIRCUITOS CON CORRIENTE

Se debe aclarar que las tensiones o voltajes que suministran los equipos o dispositivos que trabajan con baterías no representan ningún riesgo para la vida humana; sin embargo cuando se realizan trabajos en una red eléctrica industrial o doméstica, la cosa cambia, pues un "shock" eléctrico que se reciba por descuido, más conocido como "calambrazo" o "corrientazo", puede llegar a electrocutar a una persona y costarle la vida, incluso tratándose de voltajes bajos como 110 volt. Por esa razón nunca serán excesivas todas las precauciones que se tomen cuando asumamos la tarea de realizar una reparación en el circuito eléctrico de la casa.

La primera regla que nunca se debe violar antes de acometer un trabajo de electricidad es cortar el suministro eléctrico accionando manualmente el dispositivo principal de entrada de la corriente a la casa, sea éste un diferencial, un interruptor automático, un interruptor de cuchillas con fusibles o cualquier otro mediante el cual se pueda interrumpir el paso de la corriente eléctrica hacia el resto de la casa. No obstante, siempre se debe verificar con una lámpara neón si realmente no llega ya corriente al lugar donde vamos a trabajar, porque en ocasiones hay líneas eléctricas divididas por secciones, por lo que al desconectar una el resto queda todavía con corriente.



Cuando trabajamos con corriente eléctrica nunca está de más tomar el máximo de precauciones. Siempre es recomendable comprobar después que hayamos desconectado la línea de suministro eléctrico, que no llega ya la corriente al lugar donde vamos a trabajar utilizando para ello una lámpara neón, como se puede apreciar en la foto. En este ejemplo la lámpara neón se encuentra incorporada dentro del cabo plástico de un destornillador. Si al tocar cualquier punto de conexión o extremo de un cable desnudo con la punta del destornillador se enciende la lámpara, será una señal de que ahí hay corriente eléctrica todavía. Para que la lámpara se encienda cuando hay corriente, debemos tocar también con el dedo índice el extremo metálico del mango del destornillador.

Cuando se trata de reparar un equipo eléctrico o un electrodoméstico cualquiera, igualmente la primera precaución que será necesario tomar es desconectarlo de su enchufe a la corriente eléctrica antes de

proceder a abrirlo. Pero si, además, se trata de un equipo electrónico, sobre todo un televisor, habrá que esperar varios minutos antes de abrir la caja, porque en esos equipos existen determinados puntos o conexiones en los circuitos correspondientes al tubo de rayos catódicos (pantalla), que conservan una carga de tensión o voltaje muy alto, pudiendo electrocutar a una persona si se tocan accidentalmente antes de que los filtros electrolíticos se autodescarguen por completo.