

Corriente eléctrica

Si dos cuerpos de carga igual y opuesta se conectan por medio de un conductor metálico, por ejemplo un cable, las cargas se neutralizan mutuamente. Esta neutralización se lleva a cabo mediante un flujo de electrones a través del conductor, desde el cuerpo cargado negativamente al cargado positivamente (en ingeniería eléctrica, se considera por convención que la corriente fluye en sentido opuesto, es decir, de la carga positiva a la negativa). En cualquier sistema continuo de conductores, los electrones fluyen desde el punto de menor potencial hasta el punto de mayor potencial. Un sistema de esa clase se denomina circuito eléctrico. La corriente que circula por un circuito se denomina corriente continua (c.c.) si fluye siempre en el mismo sentido y corriente alterna (c.a.) si fluye alternativamente en uno u otro sentido.

El flujo de una corriente continua está determinado por tres magnitudes relacionadas entre sí. La primera es la diferencia de potencial en el circuito, que en ocasiones se denomina fuerza electromotriz (fem), tensión o voltaje. La segunda es la intensidad de corriente. Esta magnitud se mide en amperes; 1 amper corresponde al paso de unos 6.250.000.000.000.000 electrones por segundo por una sección determinada del circuito. La tercera magnitud es la resistencia del circuito. Normalmente, todas las sustancias, tanto conductores como aislantes, ofrecen cierta oposición al flujo de una corriente eléctrica, y esta resistencia limita la corriente. La unidad empleada para cuantificar la resistencia es el ohm (Ω), que se define como la resistencia que limita el flujo de corriente a 1 amper en un circuito con una fem de 1 volt. La ley de Ohm, llamada así en honor al físico alemán Georg Simon Ohm, que la descubrió en 1827, permite relacionar la intensidad con la fuerza electromotriz. Se expresa mediante la ecuación $E = I \times R$, donde E es la fuerza electromotriz en volt, I es la intensidad en amperes y R es la resistencia en ohms. A partir de esta ecuación puede calcularse cualquiera de las tres magnitudes en un circuito dado si se conocen las otras dos. Cuando una corriente eléctrica fluye por un cable pueden observarse dos efectos importantes: la temperatura del cable aumenta y un imán o brújula colocado cerca del cable se desvía, apuntando en dirección perpendicular al cable. Al circular la corriente, los electrones que la componen colisionan con los átomos del conductor y ceden energía, que aparece en forma de calor. La cantidad de energía desprendida en un circuito eléctrico se mide en joules. La potencia consumida se mide en watts; 1 watt equivale a 1 joule por segundo. La potencia P consumida por un circuito determinado puede calcularse a partir de la expresión $P = E \times I$, o la que se obtiene al aplicar a ésta la ley de Ohm: $P = I^2 \times R$. También se consume potencia en la producción de trabajo mecánico, en la emisión de radiación electromagnética como luz u ondas de radio y en la descomposición química.

Cargas eléctricas

El electroscopio es un instrumento cualitativo empleado para demostrar la presencia de cargas eléctricas. En la figura 1 se muestra el instrumento tal como lo utilizó por primera vez el físico y químico británico Michael Faraday. El electroscopio está compuesto por dos láminas de metal muy finas colgadas de un soporte metálico en el interior de un recipiente de vidrio u otro material no conductor. Una esfera recoge las cargas eléctricas del cuerpo cargado que se quiere observar; las cargas, positivas o negativas, pasan a través del soporte metálico y llegan a ambas láminas. Al ser iguales, las cargas se repelen y las láminas se separan. La distancia entre éstas depende de la cantidad de carga.

Diferencia de potencial

También llamada tensión eléctrica, es el trabajo necesario para desplazar una carga positiva unidad de un punto a otro en el interior de un campo eléctrico; en realidad se habla de diferencia de potencial entre ambos puntos ($V_A - V_B$). La unidad de diferencia de potencial es el volt (V).

Un generador de corriente eléctrica permite mantener una diferencia de potencial constante y, en consecuencia, una corriente eléctrica permanente entre los extremos de un conductor. Sin embargo, para una

determinada diferencia de potencial, los distintos conductores difieren entre sí en el valor de la intensidad de corriente obtenida, aunque el campo eléctrico sea el mismo. Existe una relación de proporcionalidad, dada por la ley de Ohm, entre la diferencia de potencial entre los extremos de un conductor y la intensidad que lo recorre. La constante de proporcionalidad se denomina resistencia del conductor y su valor depende de su naturaleza, de sus dimensiones geométricas y de las condiciones físicas, especialmente de la temperatura.

La diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito se mide con un voltmetro, instrumento que se coloca siempre en derivación entre los puntos del circuito cuya diferencia de potencial se quiere medir.

Resistencia

Propiedad de un objeto o sustancia que hace que se resista u oponga al paso de una corriente eléctrica. La resistencia de un circuito eléctrico determina según la llamada ley de Ohm cuánta corriente fluye en el circuito cuando se le aplica un voltaje determinado. La unidad de resistencia es el ohm, que es la resistencia de un conductor si es recorrido por una corriente de un amper cuando se le aplica una tensión de 1 volt. La abreviatura habitual para la resistencia eléctrica es R , y el símbolo del ohm es la letra griega omega, Ω . En algunos cálculos eléctricos se emplea el inverso de la resistencia, $1/R$, que se denomina conductancia y se representa por G . La unidad de conductancia es siemens, cuyo símbolo es S . Aún puede encontrarse en ciertas obras la denominación antigua de esta unidad, mho.

La resistencia de un conductor viene determinada por una propiedad de la sustancia que lo compone, conocida como conductividad, por la longitud por la superficie transversal del objeto, así como por la temperatura. A una temperatura dada, la resistencia es proporcional a la longitud del conductor e inversamente proporcional a su conductividad y a su superficie transversal. Generalmente, la resistencia de un material aumenta cuando crece la temperatura.

El término resistencia también se emplea cuando se obstaculiza el flujo de un fluido o el flujo de calor. El rozamiento crea resistencia al flujo de fluido en una tubería, y el aislamiento proporciona una resistencia térmica que reduce el flujo de calor desde una temperatura más alta a una más baja.

Capacitancia

Relación constante entre la carga eléctrica que recibe un conductor y el potencial que adquiere. La capacidad de un condensador se mide en farads y viene expresada por la fórmula $C = q/V$, donde q es la carga (en culombs) de uno de los dos conductores, y V es la diferencia de potencial (en volts) entre ambos. La capacidad depende sólo de la superficie de los conductores y del espesor y la naturaleza del dieléctrico del condensador.

Inductancia

Generación de una corriente eléctrica en un conductor en movimiento en el interior de un campo magnético (de aquí el nombre completo, inducción electromagnética). El efecto fue descubierto por el físico británico Michael Faraday y condujo directamente al desarrollo del generador eléctrico rotatorio, que convierte el movimiento mecánico en energía eléctrica.

Potencia Electrica

El trabajo, o transferencia de energía, realizado por unidad de tiempo. El trabajo es igual a la fuerza aplicada para mover un objeto multiplicada por la distancia a la que el objeto se desplaza en la dirección de la fuerza. La potencia mide la rapidez con que se realiza ese trabajo. En términos matemáticos, la potencia es igual al trabajo realizado dividido entre el intervalo de tiempo a lo largo del cual se efectúa dicho trabajo.

El concepto de potencia no se aplica exclusivamente a situaciones en las que se desplazan objetos

mecánicamente. También resulta útil, por ejemplo, en electricidad. Imaginemos un circuito eléctrico con una resistencia. Hay que realizar una determinada cantidad de trabajo para mover las cargas eléctricas a través de la resistencia. Para moverlas más rápidamente en otras palabras, para aumentar la corriente que fluye por la resistencia se necesita más potencia.

La potencia siempre se expresa en unidades de energía divididas entre unidades de tiempo. La unidad de potencia en el Sistema Internacional es el watt, que equivale a la potencia necesaria para efectuar 1 joule de trabajo por segundo. Una unidad de potencia tradicional es el caballo de vapor (CV), que equivale aproximadamente a 746 watts.

Campo Electrico

Región en la que se ejerce sobre un objeto una fuerza gravitatoria, magnética, electrostática o de otro tipo. Se supone que estas regiones están recorridas por líneas de fuerza imaginarias, muy juntas donde el campo es más intenso y más espaciadas donde es más débil. El concepto de campo fue muy desarrollado por James Clerk Maxwell, físico británico del siglo XIX, en su teoría electromagnética.

Frecuencia

Término empleado en física para indicar el número de veces que se repite en un segundo cualquier fenómeno periódico. La frecuencia es muy importante en muchas áreas de la física, como la mecánica o el estudio de las ondas de sonido.

Las frecuencias de los objetos oscilantes abarcan una amplísima gama de valores. Los temblores de los terremotos pueden tener una frecuencia inferior a 1, mientras que las veloces oscilaciones electromagnéticas de los rayos gamma pueden tener frecuencias de 1020 o más. En casi todas las formas de vibración mecánica existe una relación entre la frecuencia y las dimensiones físicas del objeto que vibra. Por ejemplo, el tiempo que necesita un péndulo para realizar una oscilación completa depende en parte de la longitud del péndulo; la frecuencia de vibración de la cuerda de un instrumento musical está determinada en parte por la longitud de la cuerda. En general, cuanto más corto es el objeto, mayor es la frecuencia de vibración.

En todas las clases de movimiento ondulatorio, la frecuencia de la onda suele darse indicando el número de crestas de onda que pasan por un punto determinado cada segundo. La velocidad de la onda y su frecuencia y longitud de onda están relacionadas entre sí. La longitud de onda (la distancia entre dos crestas consecutivas) es inversamente proporcional a la frecuencia y directamente proporcional a la velocidad. En términos matemáticos, esta relación se expresa por la ecuación $v = f\lambda$, donde v es la velocidad, f es la frecuencia y λ (la letra griega lambda) es la longitud de onda. A partir de esta ecuación puede hallarse cualquiera de las tres cantidades si se conocen las otras dos.

La frecuencia se expresa en hertz (Hz); una frecuencia de 1 Hz significa que existe 1 ciclo u oscilación por segundo. La unidad se llama así en honor del físico alemán Heinrich Rudolf Hertz, el primero en demostrar la naturaleza de la propagación de las ondas electromagnéticas. Las unidades como kilohertz (kHz) miles de ciclos por segundo, megahertz (MHz) millones de ciclos por segundo y gigahertz (GHz) miles de millones de ciclos por segundo se usan para describir fenómenos de alta frecuencia como las ondas de radio. Estas ondas y otros tipos de radiación electromagnética pueden caracterizarse por sus longitudes de onda o por sus frecuencias. Las ondas electromagnéticas de frecuencias extremadamente elevadas, como la luz o los rayos X, suelen describirse mediante sus longitudes de onda, que frecuentemente se expresan en nanómetros (un nanómetro, abreviado nm, es una milmillonésima de metro). Una onda electromagnética con una longitud de onda de 1 nm tiene una frecuencia de aproximadamente 300 millones de GHz.

Periodo

Espacio de tiempo limitado y determinado por la ocurrencia de algún fenómeno que se repite regularmente, como el que transcurre entre dos pleamares o entre dos máximos consecutivos de intensidad en una corriente eléctrica alterna, el que emplea un péndulo en su movimiento de vaivén, el que tarda un planeta en efectuar su movimiento de revolución, etc.