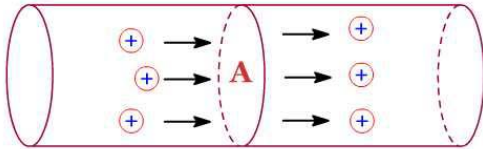


Corriente eléctrica, Resistencia y ley de OHM

Se define la corriente eléctrica como la carga total que pasa a través de un área de sección transversal A , por unidad de tiempo. Si ΔQ es la cantidad de carga que pasa a través de un área A durante un intervalo de tiempo Δt , la corriente promedio, se define como:



$$I_{prom} = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

Si la corriente varía en el tiempo, definimos la corriente instantánea como:

$$I = \frac{dQ}{dt}$$

La unidad de corriente es el Coulomb por segundo, y se llama ampere (A):

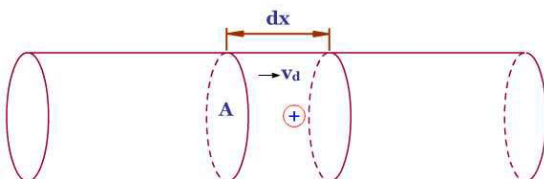
$$1 \frac{C}{s} = 1A$$

Otras unidades son el miliampere ($1mA=10^{-3}A$), el microampere ($1\mu A=10^{-6}A$), el nanoampere ($1nA=10^{-9}A$) y el picoampere ($1pA=10^{-12}A$).

Por convención, la dirección de la corriente es aquella a la cual parece moverse el flujo de carga positiva, la cual en los conductores, es opuesta a la dirección del flujo de electrones. En los materiales, las partículas en movimiento pueden ser positivas o negativas (en los metales son electrones, pero en una solución iónica pueden ser tanto electrones como iones positivos).

La densidad de corriente, \vec{J} , es la rapidez de flujo de carga por unidad de superficie, y a diferencia de la corriente que es un escalar, la densidad de corriente es un vector.

Si A es la sección transversal de un conductor y n es el número de portadores de carga móvil por unidad de volumen, entonces el número de cargas móviles que recorren un elemento del conductor de longitud dx es $n(A dx)$, y la carga de este número es :



$$dQ = n(A dx)q,$$

donde q es la carga de cada partícula

Si todas las partículas se trasladan con la misma velocidad v_d , de arrastre, entonces la distancia dx la recorren en un tiempo dt , y

$$dx = v_d dt$$

y por consiguiente,

$$dQ = n(A v_d dt)q,$$

la corriente es

$$I = \frac{dQ}{dt} = (nA v_d)q$$

y la densidad de corriente J es

$$J = \frac{I}{A} = nq v_d$$

La densidad de corriente en un conductor es proporcional a la intensidad de campo eléctrico,

$$J = \sigma E,$$

donde σ es una constante de proporcionalidad llamada conductividad

Resistencia

Al aplicar una misma diferencia de potencial a distintos materiales, la corriente que resulta en cada uno es diferente, ya que esta depende de la resistencia. La resistencia es la propiedad de los materiales que se opone al paso de la corriente, y la relación entre la diferencia de potencial, V , aplicado a un conductor y la corriente, I , que resulta, es la resistencia R , es decir,

$$R = \frac{V}{I}$$

Las unidades SI de resistencia son

$$1 \text{ ohm}(\Omega) = 1 \text{ volt/ampere}$$

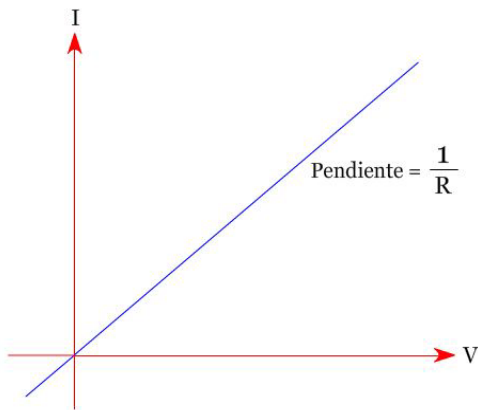
La relación lineal $V=IR$ es la llamada ley de Ohm.

Ley de Ohm

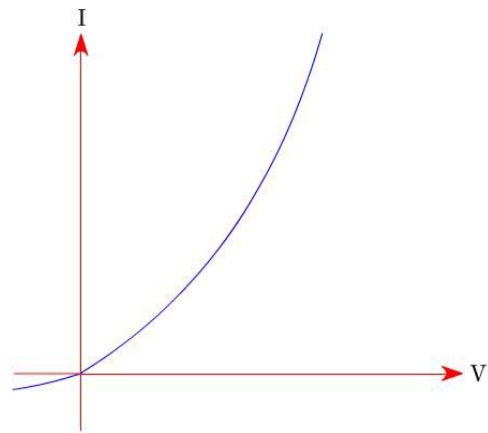
En algunos conductores, de ciertos materiales, cuando se aplica una diferencia de potencial V , entre sus extremos, la resistencia R del conductor no varía dentro de cierto rango de valores para la diferencia de potencial. EL gráfico de la corriente I en función del voltaje es una línea recta. Entonces se puede escribir:

$$V = I R$$

Esta es la llamada Ley Ley de Ohm, y se puede notar que R se mantiene constante. Los materiales que obedecen la ley de Ohm se denominan óhmicos. Hay otros conductores en los cuales la resistencia no se mantiene constante al variar los voltajes; en algunos de ellos aumenta y en otros disminuye. Decimos entonces que estos materiales son no óhmicos, como por ejemplo un diodo al vacío.



Curva corriente-diferencia de potencial para un material óhmico



Curva no lineal corriente-diferencia de potencial correspondiente a un diodo