

Resistencia ideal.

Los materiales presentan en general un comportamiento característico, que es el de resistirse al flujo de la carga eléctrica. Esta propiedad física, se conoce como "resistencia" y se representa con el símbolo R .

El elemento de un circuito que se utiliza para hacer el comportamiento de "resistencia" de un material es la resistencia. Una resistencia (figura 1.8) es un elemento pasivo en el cual su tensión $u(t)$, es directamente proporcional a la corriente $i(t)$ que circula por él (cumple la ley de Ohm):



Figura 1.8: Resistencia R .

donde R es el valor de la resistencia. Es imprescindible definir las referencias de sentidos positivos para $u(t)$ e $i(t)$. Se observa que la función matemática anterior es lineal.

En vista de que R varía desde cero hasta infinito, es importante considerar los dos valores extremos. Un elemento con $R=0$, se denomina cortocircuito. En un cortocircuito la tensión es cero, aunque la corriente podría tomar cualquier valor. Un elemento con $R = \infty$, se conoce como circuito abierto. En este caso, la corriente es cero, si bien la tensión podría tomar cualquier valor.

El valor de una resistencia de un conductor de resistividad ρ , longitud l y sección S , tiene por expresión:

$$R = \rho \frac{l}{S} \quad (1.12)$$

El valor de una resistencia de un conductor de resistividad ρ , longitud l y sección S , tiene por expresión:

$$R = \rho \frac{l}{S} \quad (1.12)$$

La potencia absorbida por una resistencia es:

$$p(t) = u(t)i(t) = Ri^2(t) = \frac{u^2(t)}{R} \quad (1.13)$$

La energía absorbida por una resistencia es:

$$w(t) = w(t_o) + \int_{t_o}^t p(t)dt \quad (1.14)$$

La potencia absorbida por la resistencia es utilizada para generar calor (se la denominada también potencia disipada). La potencia es una función no lineal de la corriente o la tensión. Como R es positiva, la potencia disipada es siempre positiva (o nula), lo que confirma que es un elemento pasivo, incapaz de generar energía.

La conductancia es la capacidad de un elemento para conducir la corriente eléctrica; se mide en $Ohmios^{-1}$:

$$G = \frac{1}{R} \quad (1.15)$$

Asociaciones de resistencias.

Asociación en serie de n resistencias (figura 1.9):

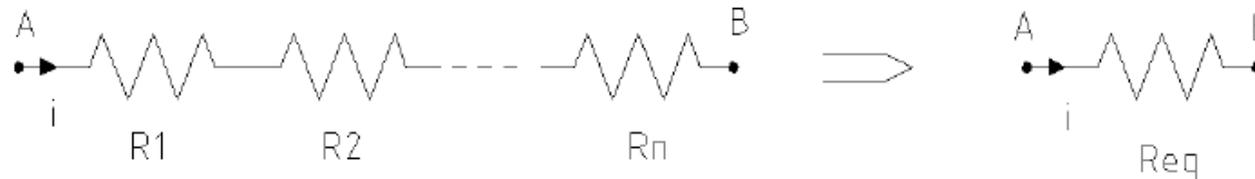


Figura 1.9: Resistencias en serie

Se obtiene una resistencia equivalente (R_{eq}) de valor:

$$R_{eq} = \sum_{i=1}^n R_i \quad (1.16)$$

Asociación en paralelo de n resistencias (figura 1.10):

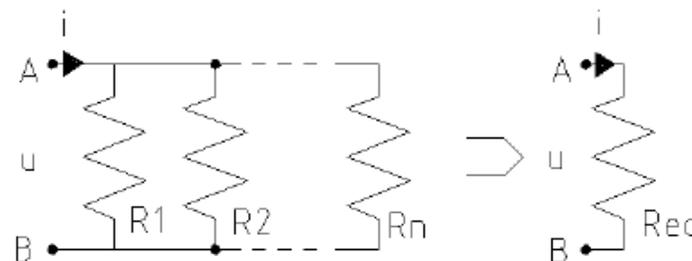


Figura 1.10: Resistencias en paralelo

Se obtiene una resistencia equivalente (R_{eq}) de valor:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i} = G_{eq} = \sum_{i=1}^n G_i \quad (1.17)$$

Si asociamos dos resistencias en serie R_1 y R_2 , tendremos un divisor de tensión. La resistencia equivalente tiene por valor $R_{eq} = R_1 + R_2$, y las tensiones que soportan cada de las resistencias son, en función de la tensión total U :

$$u_{R_1} = R_1 \frac{U}{R_1 + R_2} \quad u_{R_2} = R_2 \frac{U}{R_1 + R_2} \quad (1.18)$$

Si asociamos dos resistencias en paralelo R_1 y R_2 , tendremos un divisor de corriente. La resistencia equivalente tiene por valor $R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$, y las corrientes que circulan por cada resistencia son, en función de la corriente absorbida total I :

$$i_{R_1} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I \quad i_{R_2} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I \quad (1.19)$$

Resistencia real.

Las resistencias pueden ser fijas o variables. Pueden estar hechas de carbón, de hilo bobinado, líquidas, etc. Existen resistencias especiales que varían con la tensión, variables con la luz, resistencias que disminuyen con la temperatura. Los dos tipos comunes de resistencias son las de alambre enrollado y las compuestas. Las compuestas se utilizan para obtener valores grandes de resistencia. Una resistencia variable común de pequeña potencia se conoce como potenciómetro, que es un elemento de tres terminales con un contacto deslizante, y las de gran potencia reciben el nombre de reostatos.. No todas las resistencias cumplen la ley de Ohm. Una resistencia que satisface esta ley se conoce como resistencia lineal, y cuenta con un valor de R constante. Una resistencia no lineal no cumple la ley de Ohm, y su valor R varía con la corriente. Una característica importante es su disipación de potencia nominal. El valor de R, depende mucho de la temperatura. Para las resistencias reales de baja potencia existe un código estándar de bandas de colores que indican sus valores y potencias (los tipos más comunes de resistencias son los de compuestos de carbono y las de película de carbono).

En el caso de resistencias bobinadas hay que tener en cuenta el efecto de la inducción, que será tanto más importante cuanto mayor sea la frecuencia de la corriente.

A la hora de especificar una resistencia no es suficiente con indicar su valor en ohmios, sino que es necesario indicar que potencia máxima es capaz de transformar en calor por efecto Joule sin destruirse (se puede indicar también por la máxima corriente admisible).

El valor de la resistencia varía con la temperatura:

$$R_{t_2} = R_{t_1}[1 + \alpha(t_2 - t_1)] \quad (1.49)$$