

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Unidad Académica Profesional Tianguistenco

Licenciatura en Ingeniería de Plásticos

Unidad de Aprendizaje:

Electricidad y magnetismo

“Unidad 1. Electricidad, variables y componentes eléctricos”

I. en E. Héctor Fernando Mariano Escamilla

Agosto de 2017

Utilización del material

El presente material tiene como función facilitar la exposición gráfica correspondiente al tema “1.2 Variables y componentes eléctricos” que se aborda en la Unidad 1 de Unidad de Aprendizaje de “Electricidad y magnetismo” que corresponde al tercer semestre de la Licenciatura en Ingeniería de Plásticos.

Utilización del material

La presentación debe estar a la par de una explicación oral del docente, debido a que el refuerzo que pueda hacer mediante ejemplos y situaciones cotidianas brindará la oportunidad de que los estudiantes comprendan mejor:

Cuáles son los elementos básicos de la electricidad (capacitores y resistencias), así como, las variables a medir, tales como el voltaje y la corriente.

Unidad 1. Electricidad

Unidad 1. Electricidad

Objetivo:

Explicar los conceptos y principios básicos de las leyes que involucran los fenómenos eléctricos, haciendo uso del análisis de las características y propiedades de las variables eléctricas, lo cual permitirá su cálculo e interpretación.

Unidad 1. Electricidad

Contenidos.

1.2 Variables y componentes eléctricos.

1.2.1 Potencial y trabajo eléctrico.

1.2.2 Corriente y densidad de corriente eléctrica.

1.2.3 Materiales dieléctricos y polarización, capacitancia y capacitores.

1.2.4 Resistividad, conductividad, resistencia y resistores.

1.2.1 Potencial y trabajo eléctrico.

1.2.1 Potencial y trabajo eléctrico.

- **Potencial eléctrico** (V , *en continua*; $v(t)$, *en variable*): Es el trabajo (W) realizado para mover una carga positiva, desde un punto B hasta un punto A .

$$V_{AB} = \frac{W}{Q} = - \int_B^A \vec{E} \cdot \vec{dl} \text{ [V]}$$

1.2.1 Potencial y trabajo eléctrico.

- Donde:

V_{AB} , es el potencial eléctrico $\left[\frac{J}{C}\right]$ o $[V]$,

W , es el trabajo $[J]$,

Q , es la carga $[C]$,

\vec{E} , es el campo eléctrico $\left[\frac{N}{C}\right]$,

\vec{dl} , es el diferencial de longitud $[m]$.

1.2.1 Potencial y trabajo eléctrico.

- En circuitos eléctricos, el potencial eléctrico es la energía que se requiere para establecer una corriente eléctrica.

1.2.1 Potencial y trabajo eléctrico.

- ***Diferentes ecuaciones para el potencial eléctrico.***

- *Carga puntual:* $V_{AB} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{A} - \frac{1}{B} \right),$

solamente al punto A: $V_A = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 A},$

para distribuciones de carga tenemos: $V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{dQ}{d},$

1.2.1 Potencial y trabajo eléctrico.

- **Diferentes ecuaciones para el potencial eléctrico.**

- *carga lineal:*
$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{\rho_l dl}{d},$$

línea infinita:
$$V_{AB} = \frac{\rho_l}{2\pi\epsilon_0} \ln \left| \frac{d_B}{d_A} \right|,$$

superficie infinita:
$$V_{AB} = \frac{\rho_S}{2\epsilon_0} (d_B - d_A),$$

placas planas y paralelas signos contrarios:
$$V_{AB} = \frac{\rho_S}{\epsilon_0} (d_B - d_A).$$

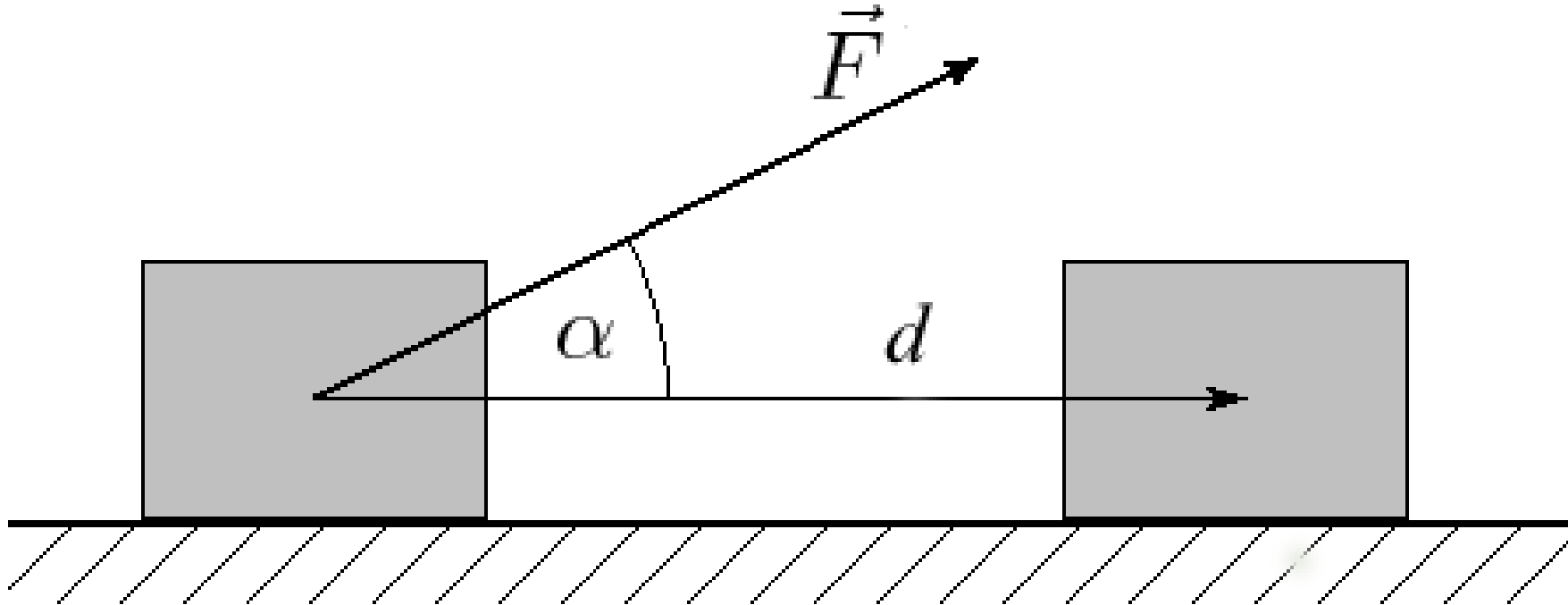
1.2.1 Potencial y trabajo eléctrico.

- **Trabajo (W):** "En mecánica clásica, se dice que una fuerza realiza trabajo cuando altera el estado de movimiento de un cuerpo."

Fuente: Trabajo (física) - <https://es.wikipedia.org>

$$dW = \vec{F} \cdot \vec{ds} [J]$$

1.2.1 Potencial y trabajo eléctrico.



Fuente: Archivo: Trabajo.png - <https://es.wikipedia.org>

***1.2.2 Corriente y densidad de corriente
eléctrica.***

1.2.2 Corriente y densidad de corriente eléctrica.

- **Corriente y densidad de corriente eléctrica.**
 - **Corriente eléctrica (I , en continua; $i(t)$, en variable):** Es el paso de la carga eléctrica por unidad de tiempo en un material.

1.2.2 Corriente y densidad de corriente eléctrica.

- **Corriente eléctrica:** Es el flujo de electrones en un circuito cerrado producido por una diferencia de potencial, su unidad en el SI es el Ampere [A].

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}, \quad [A] = \frac{[Q]}{[s]}$$

1.2.2 Corriente y densidad de corriente eléctrica.

- Para producir una corriente eléctrica se requiere de dos elementos. Un potencial eléctrico (pila, batería, fuente de alimentación), cerrar un circuito.

1.2.2 Corriente y densidad de corriente eléctrica.

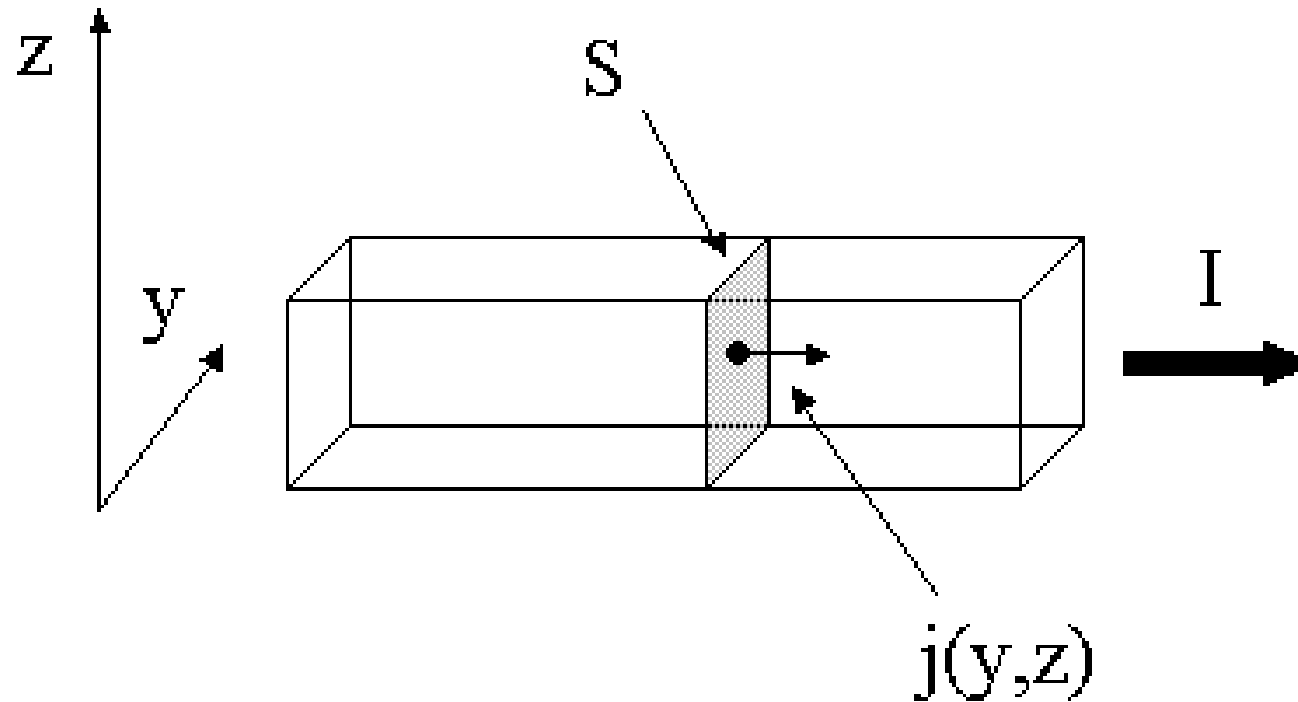
- **Densidad de corriente (J):** "se define como una magnitud vectorial que tiene unidades de corriente eléctrica por unidad de superficie,"

Fuente: Densidad de corriente - <https://es.wikipedia.org>

$$I = \int_s \vec{J} \cdot \vec{ds}$$

$$[A] = \left[\frac{A}{m^2} \right] [m^2]$$

1.2.2 Corriente y densidad de corriente eléctrica.



Fuente: Archivo: Densité de courant.png - <https://es.wikipedia.org>

1.2.2 Corriente y densidad de corriente eléctrica.

- **Clasificación de las variables debido a la corriente circulante**
 - **Continuas:** El valor de la magnitud es constante en cada instante de tiempo.
 - **Variables:** El valor medible de la magnitud varia o cambia en cada instante de tiempo.

1.2.2 Corriente y densidad de corriente eléctrica.

- **Clasificación de las variables debido a la corriente circulante**
 - **Directa:** El valor de la magnitud solamente toma valores positivos o negativos, no ambos, y puede ser variable o continua.
 - **Alterna:** El valor de la variable cambia entre cantidades positivas y negativas.

1.2.2 Corriente y densidad de corriente eléctrica.

- **Características de estas magnitudes**
 - **Forma de onda:** Es la trayectoria trazada por una magnitud con respecto al tiempo.
 - **Valor instantáneo:** Valor medido de la magnitud en un instante de tiempo dado. $i(0)$, $v(4)$.
 - **Amplitud o valor pico:** Es el valor máximo medible de la forma de onda, esta medición se realiza desde el valor de referencia, puede ser positivo o negativo, v_m , i_m .

1.2.2 Corriente y densidad de corriente eléctrica.

- **Características de estas magnitudes**
 - **Valor pico a pico:** Es el valor medido desde el máximo negativo hasta el máximo positivo, en formas de onda con amplitud simétrica, este valor es dos veces el valor pico (en valor absoluto), v_{pp} , i_{pp} .
 - **Forma de onda periódica:** Es aquella que se repite de continuamente, después de un intervalo de tiempo.
 - **Periodo (T):** es el tiempo que tarda una forma de onda en volverse a repetir.

1.2.2 Corriente y densidad de corriente eléctrica.

- **Características de estas magnitudes**
 - **Ciclo:** Es la porción de una forma de onda contenida en un periodo.
 - **Frecuencia (f):** Es el número de ciclos que se producen en un segundo.

$$f = \frac{1}{T} [Hz]$$

1.2.3 Materiales dieléctricos y polarización, capacitancia y capacitores.

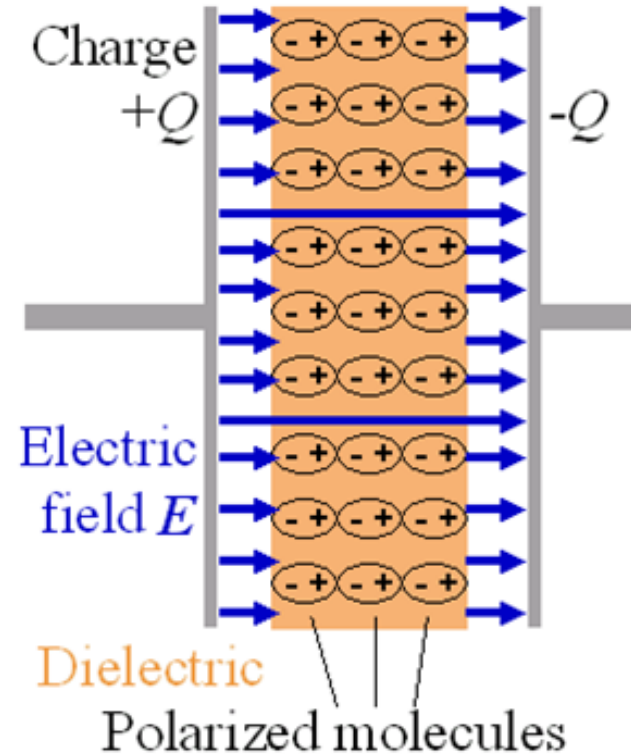
1.2.3 Materiales dieléctricos y polarización, capacitancia y capacitores.

Materiales dieléctricos

"Se denomina dieléctrico a un material con una baja conductividad eléctrica; es decir, un aislante, el cual tiene la propiedad de formar dipolos eléctricos en su interior bajo la acción de un campo eléctrico. Así, todos los materiales dieléctricos son aislantes, pero no todos los materiales aislantes son dieléctricos."

Fuente: Dieléctrico - <https://es.wikipedia.org>

1.2.3 *Materiales dieléctricos y polarización, capacitancia y capacitores.*



1.2.3 Materiales dieléctricos y polarización, capacitancia y capacitores.

TABLA DE ALGUNOS VALORES DE LA PERMITIVIDAD RELATIVA O DE LA CONSTANTE DIELECTRICA	
MATERIALES	ϵ_r o Constante dieléctrica
Aire o vacío	1
Parafina	2
Petróleo	2,5
Caucho	3
Vidrio	4-7
Mica	6
Mármol	8
Glicerina	50
Agua	80

AulaFacil.com

1.2.3 Materiales dieléctricos y polarización, capacitancia y capacitores.

Polarización

"es el campo vectorial que expresa la densidad de los momentos eléctricos dipolares permanentes o inducidos en un material dieléctrico."

Fuente: Polarización eléctrica - <https://es.wikipedia.org>

1.2.3 Materiales dieléctricos y polarización, capacitancia y capacitores.

Capacitancia

"la capacidad eléctrica, que es también conocida como capacitancia, es la propiedad que tienen los cuerpos para mantener una carga eléctrica."

Fuente: Capacidad eléctrica - <https://es.wikipedia.org>

1.2.3 Materiales dieléctricos y polarización, capacitancia y capacitores.

Capacitancia

La unidad de la capacitancia es el Farad [F] y es la relación que existe entre la carga aplicada y el voltaje que la produce.

$$C = \frac{Q}{V}$$

1.2.3 Materiales dieléctricos y polarización, capacitancia y capacitores.

Capacitancia

Aunque la capacitancia se define respecto a carga y voltaje, la capacitancia es una propiedad física de los materiales, de manera que la capacitancia en un arreglo de placas paralelas es:

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

1.2.3 Materiales dieléctricos y polarización, capacitancia y capacitores.

Capacitor

“Es un dispositivo pasivo, utilizado en electricidad y electrónica, capaz de almacenar energía sustentando un campo eléctrico. Está formado por un par de superficies conductoras, generalmente en forma de láminas o placas, en situación de influencia total (esto es, que todas las líneas de campo eléctrico que parten de una van a parar a la otra) separadas por un material dieléctrico o por la permitividad eléctrica del vacío.

1.2.3 Materiales dieléctricos y polarización, capacitancia y capacitores.

Capacitor

Las placas, sometidas a una diferencia de potencial, adquieren una determinada carga eléctrica, positiva en una de ellas y negativa en la otra, siendo nula la variación de carga total."

Fuente: Condensador eléctrico - <https://es.wikipedia.org>

1.2.3 Materiales dieléctricos y polarización, capacitancia y capacitores.

Capacitor equivalente

En ocasiones es necesario agrupar capacitores, los cuales tiene dos configuraciones:

- Serie
- Paralelo

1.2.3 Materiales dieléctricos y polarización, capacitancia y capacitores.

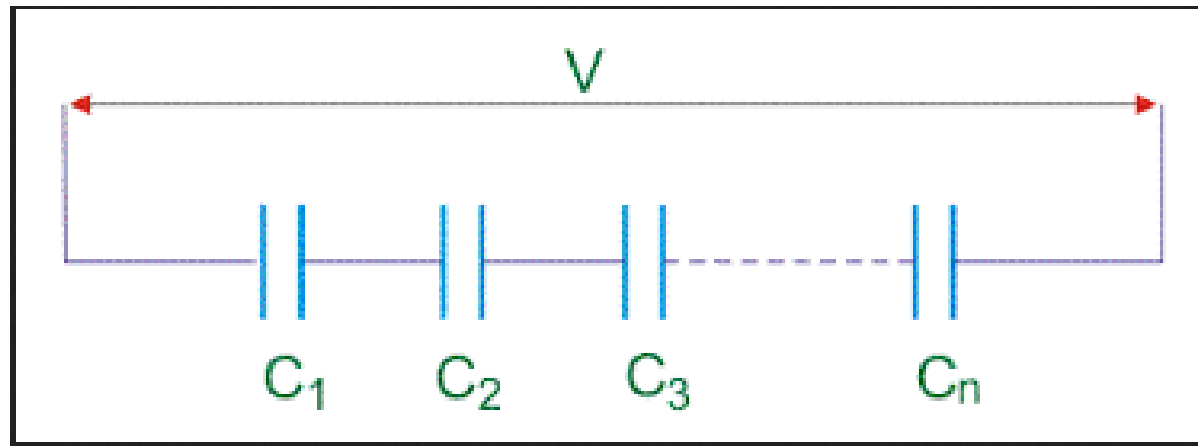
Capacitor equivalente en serie

El valor del capacitor equivalente en un arreglo serie se obtiene mediante la siguiente ecuación

$$C_s = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}}$$

1.2.3 Materiales dieléctricos y polarización, capacitancia y capacitores.

Capacitor equivalente en serie



1.2.3 Materiales dieléctricos y polarización, capacitancia y capacitores.

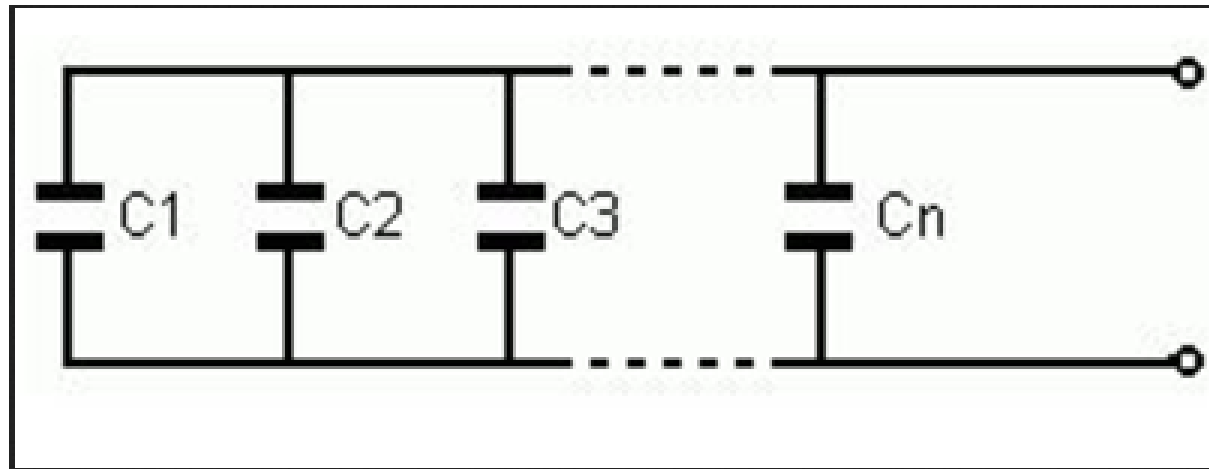
Capacitor equivalente en paralelo

Cuando se tienen dos o más capacitores en paralelo, el valor equivalente se obtiene de la siguiente manera.

$$C_p = C_1 + C_2 + \cdots + C_n$$

1.2.3 Materiales dieléctricos y polarización, capacitancia y capacitores.

Capacitor equivalente en paralelo



***1.2.4 Resistividad, conductividad,
resistencia y resistores.***

1.2.4 Resistividad, conductividad, resistencia y resistores.

Resistividad

La resistividad es la resistencia eléctrica específica de un determinado material. Se designa por la letra griega rho minúscula (ρ) y se mide en ohm por metro ($\Omega \cdot m$)

1.2.4 Resistividad, conductividad, resistencia y resistores.

Resistividad

$$\rho = RS/l$$

en donde:

R es la resistencia en ohm,

S la sección transversal en m² y

l la longitud en m.

1.2.4 Resistividad, conductividad, resistencia y resistores.

Conductividad

"La conductividad eléctrica (símbolo σ) es la medida de la capacidad de un material o sustancia para dejar pasar la corriente eléctrica a través de él."

Fuente: Conductividad eléctrica - <https://es.wikipedia.org>

1.2.4 Resistividad, conductividad, resistencia y resistores.

Resistencia

Se le denomina resistencia eléctrica a la oposición al flujo de electrones al moverse a través de un conductor. La unidad de resistencia en el Sistema Internacional es el ohmio, que se representa con la letra griega omega (Ω).

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

1.2.4 Resistividad, conductividad, resistencia y resistores.

Resistor

Se denomina resistor al componente electrónico diseñado para introducir una resistencia eléctrica determinada entre dos puntos de un circuito eléctrico.

1.2.4 Resistividad, conductividad, resistencia y resistores.

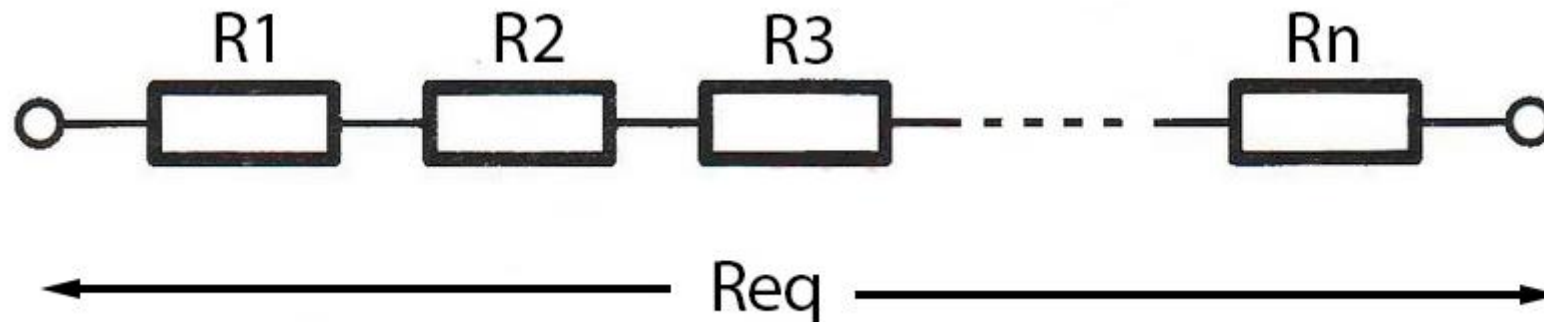
Resistor equivalente

Cuando se busca un valor no comercial de resistor se tiene que realizar arreglos serie o paralelo para conseguirlo.

1.2.4 Resistividad, conductividad, resistencia y resistores.

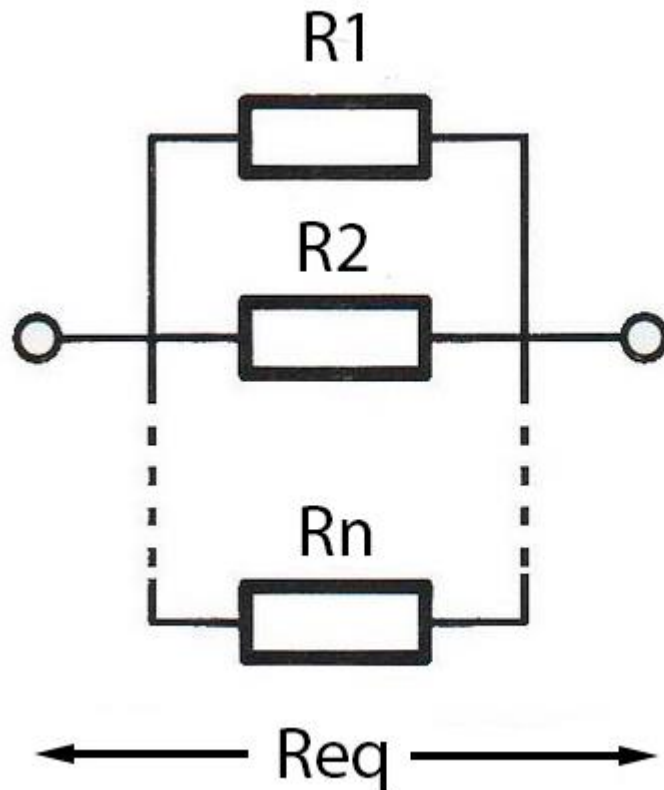
Resistor equivalente serie

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + \dots + R_n = \sum_{k=1}^n R_k$$



1.2.4 Resistividad, conductividad, resistencia y resistores.

Resistor equivalente paralelo



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n} = \frac{1}{\sum_{K=1}^n \frac{1}{R_K}}$$

Si tenemos solo 2 resistencias en paralelo, quedará así:

$$R_{eq} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

Bibliografía

Bibliografía

Básico:

- Serway Raymond A. (2012). *Física “Electricidad y Magnetismo”*. México. Thomson.
- Boylestad Robert. L. (2010). *Introducción al análisis de circuitos electricos*. México. Pearson.
- Enríquez Harper. G (2010) *El ABC de las instalaciones eléctricas residencial*. México. Limusa.

Complementario:

- Allen Tripler Paul. (2010) *Física para la ciencia y la tecnología*. México. Reverte.
- Fernández Barranco. F. (2015) *Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión*. México. Reverte.