ELEMENTOS BASICOS DE LOS CIRCUITOS ELECTRICOS DEL AUTOMOVIL

TEMA 1

NAUTOTEC

www.nautotec.es

Nautotec® 2019

LA CORRIENTE ELECTRICA
INTRODUCCION

NAUTOTEC

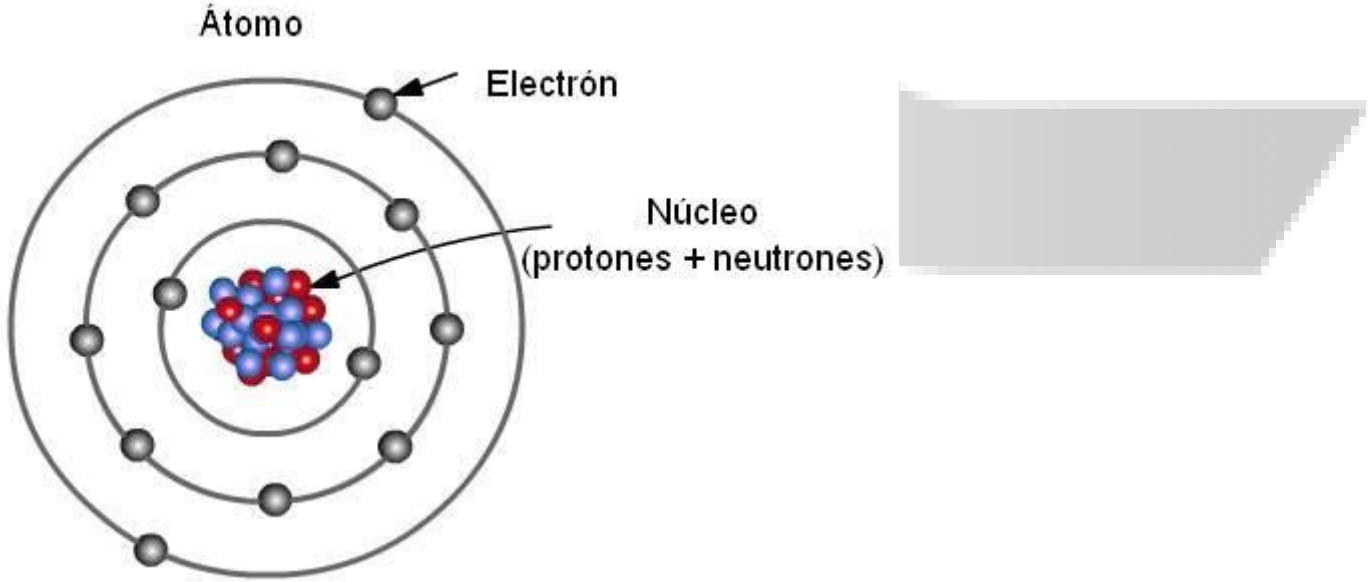
ESTRUCTURA DE LA MATERIA

Núcleo atómico: Es muy pequeño con respecto al tamaño del átomo, ocupa el centro del átomo, está formado por dos tipos de partículas fuertemente unidas entre sí. Estas partículas se les llama nucleones y son:

- ***Protones***: son partículas que poseen la característica de tener carga eléctrica. Tienen carga eléctrica positiva.

- ***Neutrones***: no tienen carga eléctrica. Son fundamentales para la construcción del núcleo, pero no generan efectos eléctricos.

- ***Corteza atómica***: está formada por unas partículas muy pequeñas, de poca masa forman una especie de nube alrededor del núcleo, se llaman ***electrones*** la carga eléctrica que tienen es idéntica en valor a la del protón pero de signo contrario, tienen carga eléctrica negativa.

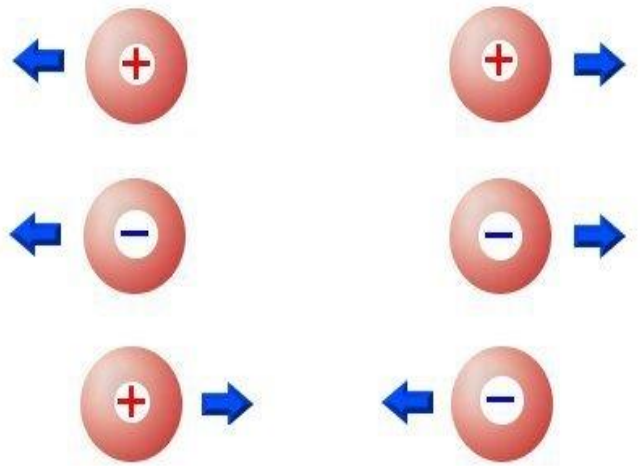


NAUTOTEC

INTERACCION ENTRE LAS CARGAS ELECTRICAS

-Las cargas eléctricas del mismo signo se repelen.

-Las cargas eléctricas con signo opuesto se atraen.



NAUTOTEC

FORMACION DE IONES

El termino ion deriva del griego (**ion** o **ión** "yendo", en griego; ἰών [ion] del verbo ienai: ‘ir’), hace mención a la capacidad que tienen estos si están en libertad, de ir hacia al electrodo de carga con signo contrario a la que ellos poseen.

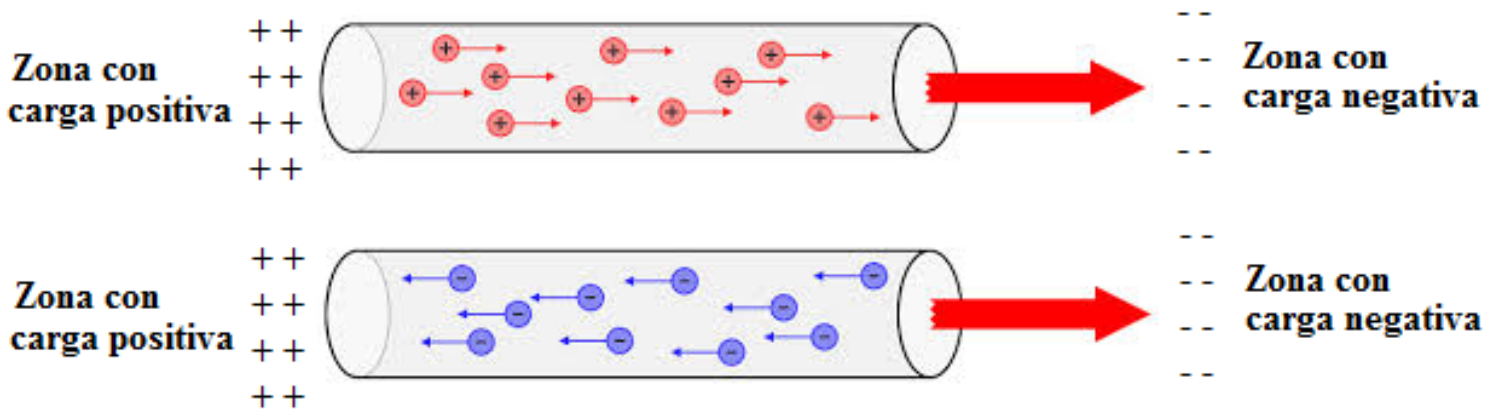
-*Átomo neutro toma un electrón y en este momento tiene una carga negativa de más (toma un electrón y no aumenta el número de protones del núcleo)*. Se ha transformado en un ion negativo(carga eléctrica -), también se les llama aniones.

- *Átomo neutro se desprende de un electrón de la corteza electrónica* tiene ahora un protón de más. Se ha transformado en un ion con carga positiva, se les llama también cationes.

NAUTOTEC

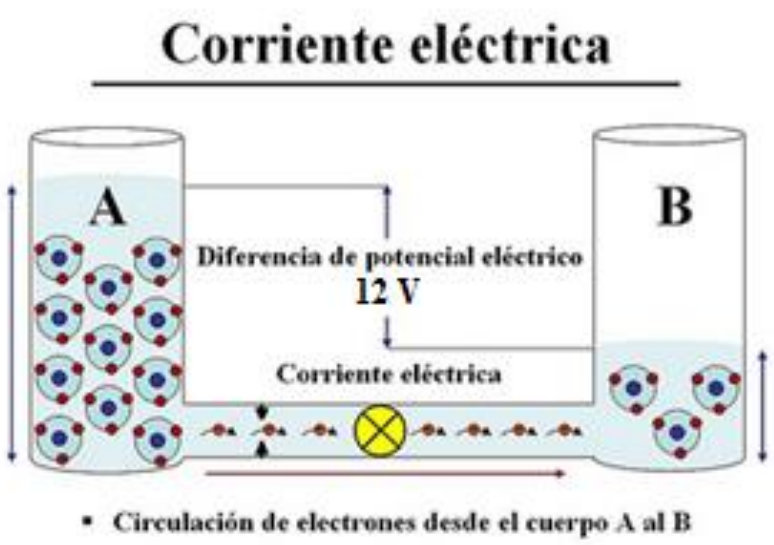
LA CORRIENTE ELÉCTRICA

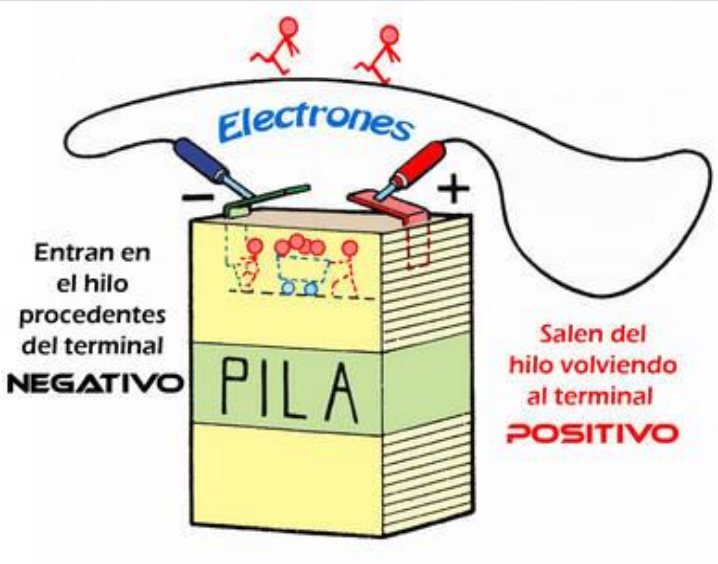
La corriente eléctrica es un flujo de partículas cargadas que hacen un recorrido entre dos puntos que están cargados eléctricamente con cargas opuestas a través de un soporte físico que es el conductor.



NAUTOTEC

LA CORRIENTE ELÉCTRICA





NAUTOTEC

MAGNITUDES ELÉCTRICAS DE INTERÉS PARA LA VERIFICACIÓN DE CIRCUITOS

- **Potencial eléctrico o Voltaje** es el equivalente de la presión en el circuito eléctrico, se mide en una unidad conocida como **Voltio**. Se mide con un aparato que se denomina **voltímetro**.
- **Intensidad de corriente** es el equivalente en el circuito eléctrico al caudal en un circuito hidráulico, esta magnitud indica la carga eléctrica por segundo que recorre un conductor, la unidad es el **Amperio.**

NAUTOTEC

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN
POLÍMETRO



Polímetro auto escala. Con la rueda selectora se hace una selección de la magnitud que se desea medir, seleccionada esta el aparato ajusta la escala de medición en funcion del valor que esta alcanza.

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN POLÍMETRO



Medición de voltaje de corriente continua. En esta posición el aparato mide voltaje indicando el valor medio de la tensión que se esta midiendo. Si la corriente es continua la medición que realiza coincide con el voltaje máximo de la corriente.

-*Una corriente pulsante* medirá la tensión media de la corriente que no coincidirá con el voltaje máximo de la corriente, este valor dependerá de la relación entre los estados a tensión elevada y tensión baja respecto al periodo de la corriente pulsante.

-*Medición de una corriente alterna* no mide nada, la corriente alterna tiene dos hemiciclos iguales pero uno negativo y el otro positivo el valor medio es cero.

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN POLÍMETRO



Selección para medición de voltaje en corriente alterna, Mide voltaje eficaz (véase corriente alterna) el voltaje que marca el aparato no coincide con el valor máximo.

NAUTOTEC

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN POLÍMETRO



Medición de resistencia. El aparato es capaz de medir resistencias de pocos Ohmios a megaohmios. Las mediciones de muy bajas resistencia la precisión no es buena. Para la medición de aislamientos en maquinas o instalaciones no es eficaz, la medición se realiza con un potencial de ensayo muy bajo.

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN POLÍMETRO



Verificación de diodos. Con esta prueba el aparato somete la unión PN del componente a ensayar a una tensión y refleja en la pantalla el valor de la tensión de barrera de la unión polarizada directamente. Con polarización inversa al no superar la tensión de Zener no mide, esto indica el correcto estado de la unión PN. Se puede comprobar cualquier componente electrónico que tenga uniones PN.

INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN POLÍMETRO



Medición de corriente. El aparato mide intensidad de corriente, para realizar esta medición ha de montarse en serie con el componente que se desea medir la corriente que lo atraviesa. Al realizar esta medición ha de tenerse la precaución de que el valor de la corriente seleccionada no sea superado por la corriente que se desea medir, existe riesgo de que el aparato de medida se destruya.

-*Con selección para corriente continua* se mide intensidad media.

-*Con selección para corriente alterna* se mide valor eficaz.

GENERACION DE POTENCIALES ELECTRICOS (GENERADORES)

Transforman distintas formas de energía en energía eléctrica.

a) Energía Química: Consiste en aprovechar la energía desprendida en ciertas reacciones químicas. Tienen interés y aplicación para la generación de corriente (baterías).

b) Acción Magnética: El fenómeno capaz de generar potencial empleando el magnetismo. Tienen interés como generadores. A este grupo pertenecen las dinamos y alternadores que tomando energía mecánica que es pasada a un campo magnético generan energía eléctrica.

c) Generadores Fotovoltáicos: El sistema aprovecha la energía proveniente de la luz. No tienen interés en el automóvil.

NAUTOTEC

GENERACION DE POTENCIALES ELECTRICOS (GENERANORES)

d) **Piezoelectricidad:** La piezoelectricidad (del griego piezein, "estrujar o apretar") es un fenómeno presentado por determinados cristales que al ser deformados por tensiones mecánicas adquieren se polarización eléctrica, aparece una diferencia de potencial y cargas eléctricas en su superficie. . El efecto piezoeléctrico es reversible , si el material se somete a la acción de un campo eléctrico se deforma. No tiene interés para la fabricación de generadores de corriente pero se para la fabricación de sensores y actuadores en el automóvil moderno.

e) **Fricción, Electricidad electrostática:** Ciertos materiales al friccionar con otros, la acción mecánica arranca electrones haciendo que adquieran carga, produciéndose entre ellos un potencial. Tampoco este sistema se emplea para construir generadores

NAUTOTEC

POTENCIA ELÉCTRICA

La potencia da una indicación de la cantidad de energía que una máquina consume o genera en un tiempo determinado.

We = V · I

V = voltaje suministrado al dispositivo

I = intensidad eléctrica que recorre el dispositivo

La unidad de la potencia es el **Watio, 1 W = 1 voltio · 1 amperio**

Para algunas aplicaciones el Watio es una unidad pequeña y se emplea un múltiplo de este que denominamos **Kilovatio**.

NAUTOTEC

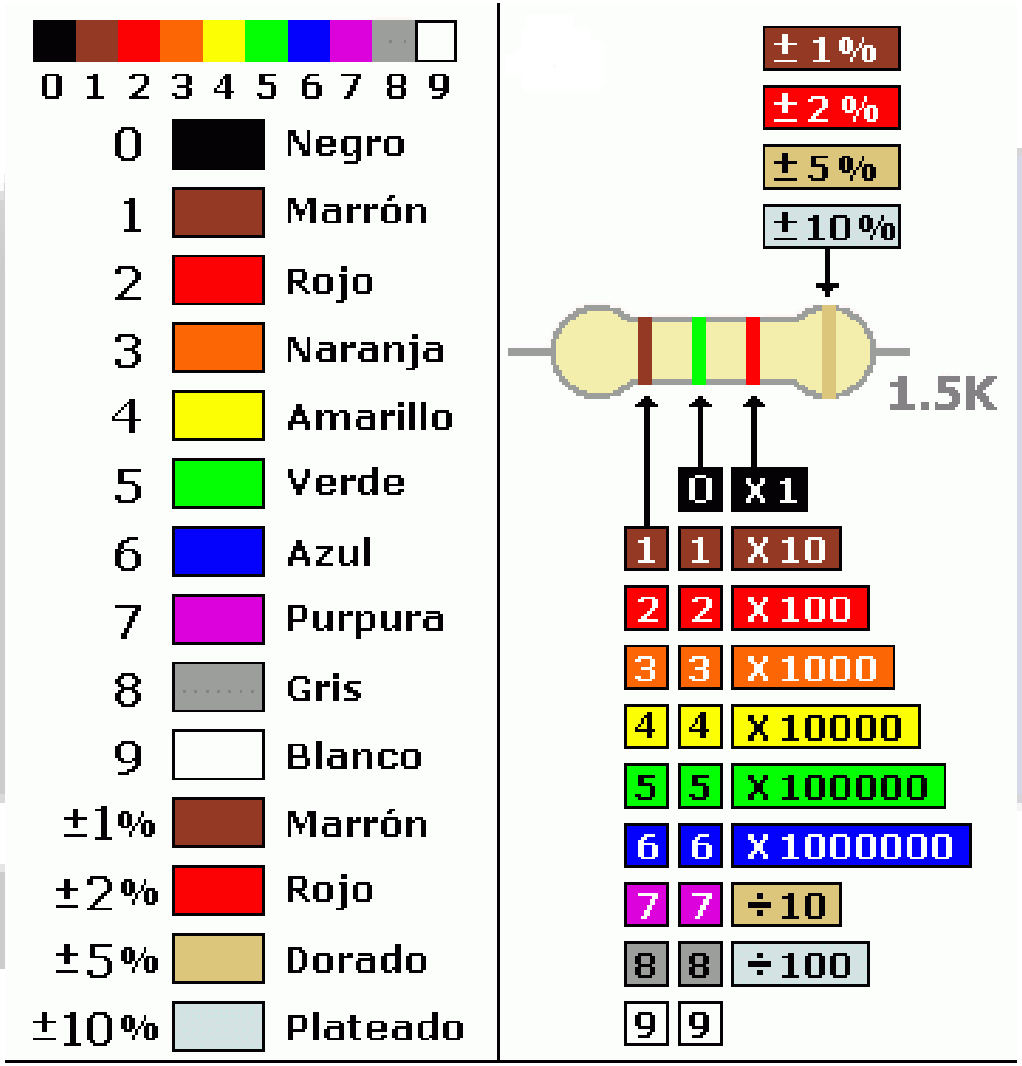
LA RESISTENCIA ELÉCTRICA

Resistencia eléctrica. Es la oposición que un material presenta al ser atravesado por la corriente eléctrica. Este efecto produce una perdida de la energía eléctrica que transporta la corriente eléctrica.

La corriente eléctrica puede ser conducida por materiales en estado sólido, liquido y gas.

NAUTOTEC

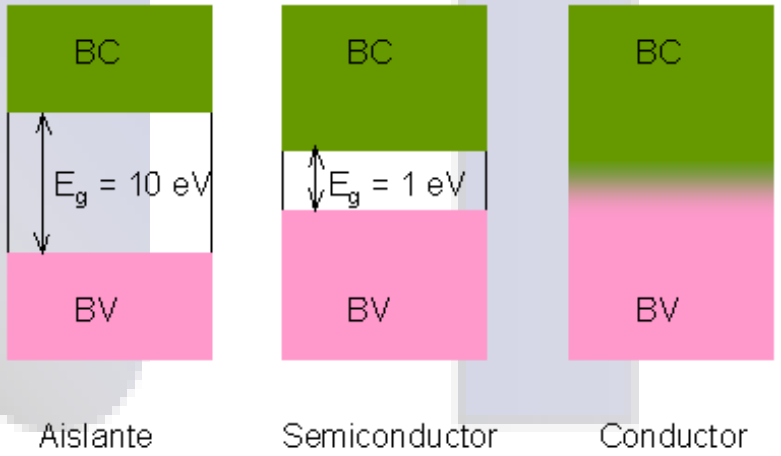
Código de color para las resistencias



- Para identificar de forma rápida las resistencias se disponen unas franjas de color alrededor de estas que responden a un código de color normalizado.

CONDUCCIÓN DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA EN LOS SÓLIDOS

La materia sólida tiene como principal característica la falta de movilidad de los átomos y moléculas que constituyen el cuerpo, la corriente eléctrica es producida por el movimiento de los electrones que puedan liberarse de la ultima capa de la corteza. Para liberarlos hay que darles la energía suficiente para que rompan estas ataduras que los mantiene unidos al átomo. En función del comportamiento del material estos se clasifican en.



T = 300 K

E_g(Si) = 1,12 eV

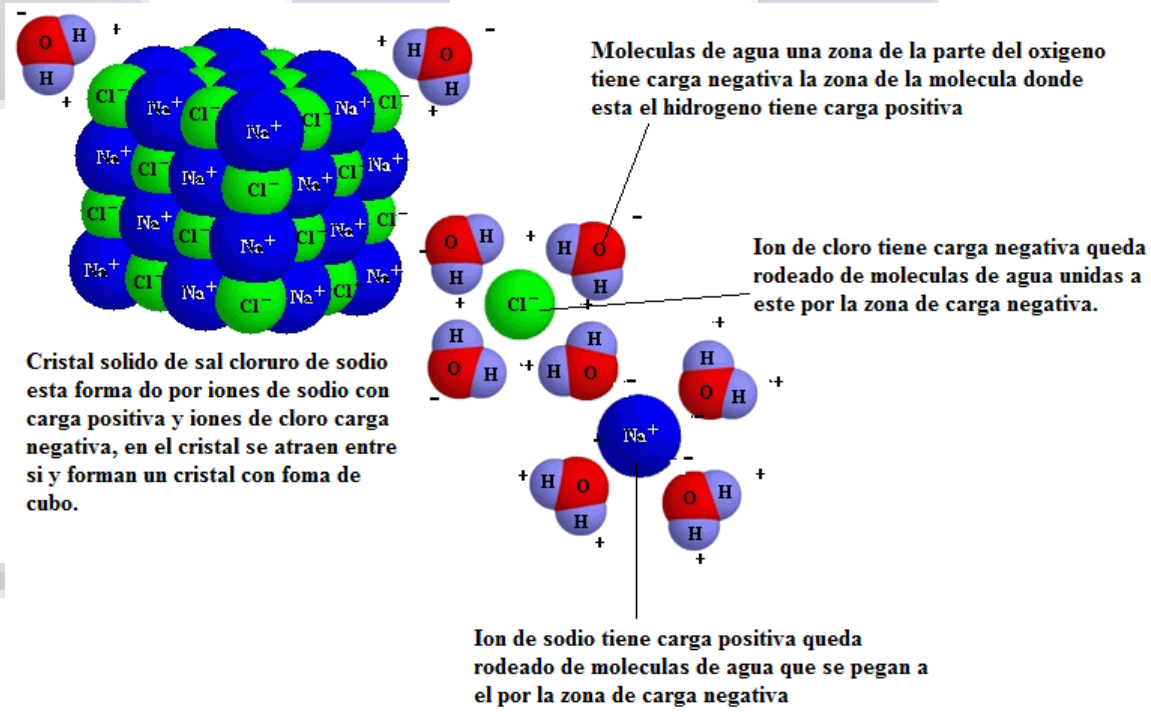
E_g(Ge) = 0,66 eV

NAUTOTEC

CONDUCCIÓN DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA EN LOS LÍQUIDOS

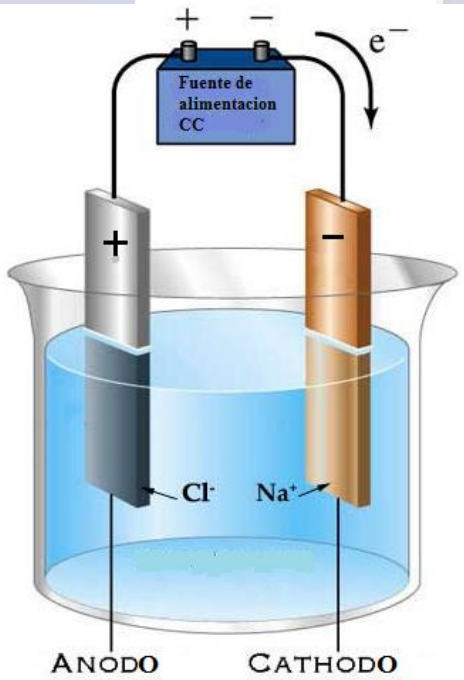
Electrolitos. Existen compuestos químicos que al disolverse en agua las moléculas que los forman se rompen, se liberan grupos de átomos que tienen carga eléctrica (iones). Existen dos tipos de iones:

- **Cationes.** Son iones que tienen carga positiva.
- **Aniones.** Son iones con carga neta negativa.



CONDUCCIÓN DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA EN LOS LÍQUIDOS

Si se introducen unos electrodos conectados a un generador de corriente continua en una disolución acuosa de un electrolito, se produce una corriente eléctrica que circula por la disolución, el proceso va acompañado de reacciones químicas. La corriente es producida por el movimiento de los iones con carga eléctrica.



CONDUCCIÓN DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA EN LOS GASES

Los gases en general son malos conductores de la corriente eléctrica y la conductividad de la corriente (facilidad para el paso de la corriente que pone el cuerpo) depende mucho de la presión del gas y de la temperatura.

NAUTOTEC

CONDUCCIÓN DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA EN LOS GASES

El proceso que ocurre entre dos electrodos separados por una cierta cantidad de gas conduzcan la corriente eléctrica es el siguiente:

1º) Se produce una gran acumulación de carga entre los electrodos, se genera entre los electrodos un potencial eléctrico elevado

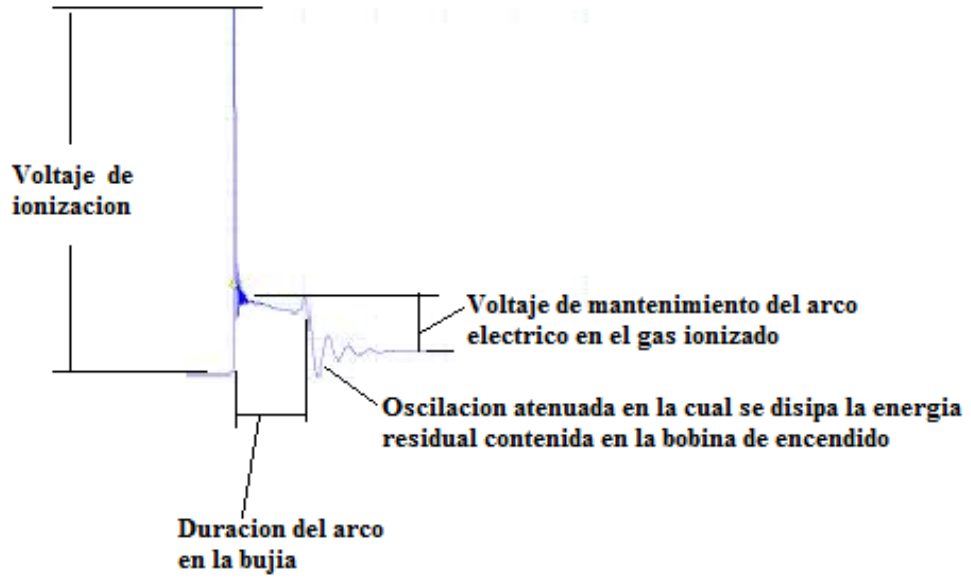
2º) la fuerza eléctrica de los electrodos crea cargas positivas y electrones libres, el gas se vuelve conductor. Al potencial necesario para formar arco eléctrico en un gas se llama potencial de ionización.

3º) Una vez formados los primeros iones, se mueven a gran velocidad atraídos por los electrodos, en su movimiento chocan con más átomos que hay entre los electrodos en el choque arrancan más electrones de valencia, formándose nuevos iones el espacio contenido entre los electrodos se vuelve conductor, requiriéndose mucho menos potencial para mantener el arco. El fenómeno) va acompañada de desprendimiento de luz y calor.

CONDUCCIÓN DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA EN LOS GASES

- ***Formación del arco eléctrico en los electrodos de la bujía.***

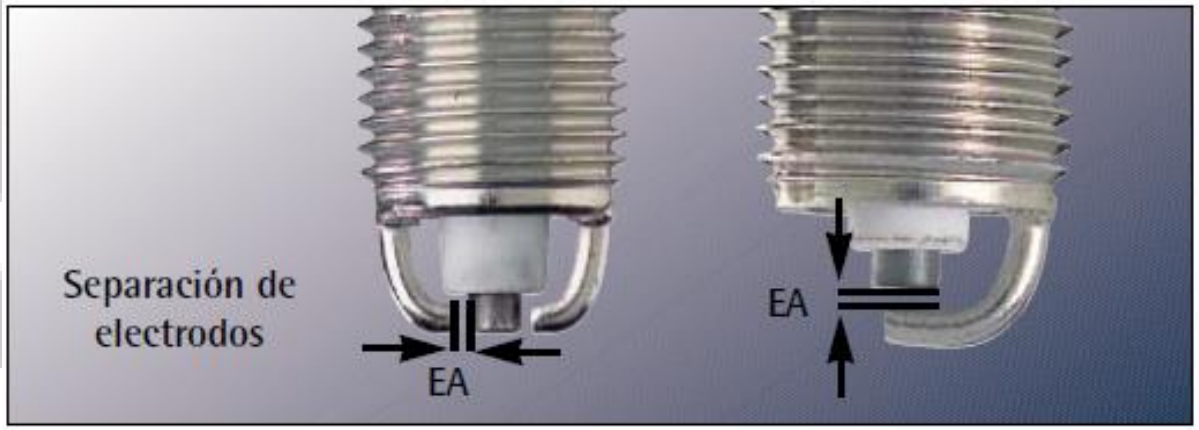
La acumulación de carga eléctrica entre los electrodos de la bujía, produce una gran elevación de la tensión entre el electrodo central y los electrodos de masa alcanzada la tensión de ionización se produce el arco eléctrico, se forma la chispa, el valor de esta tensión oscila entre los 8 KV a los 20 KV, son valores normales 12 a 15 KV .



CONDUCCIÓN DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA EN LOS GASES

El valor de la tensión de ionización depende de los siguientes factores.

- Presión de compresión, a mayor presión la tensión de ionización aumenta.
- Separación de los electrodos de la bujía.
- Riqueza de la mezcla. Mezclas ricas baja la tensión de ionización, mezclas pobres aumenta la tensión de ionización.



CONDUCCIÓN DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA EN LOS GASES

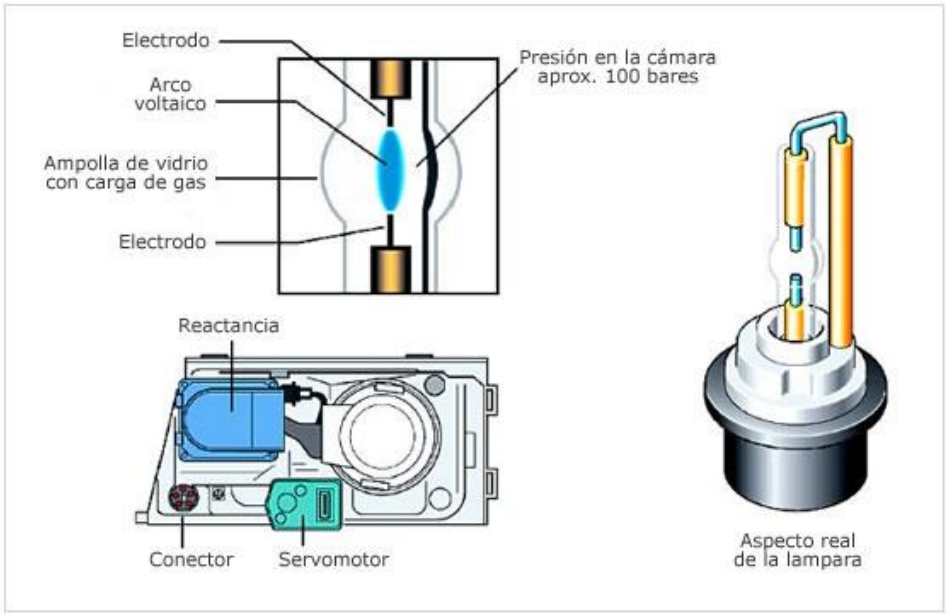
Tensión de mantenimiento del arco eléctrico y duración de la chispa.

Una vez ionizado el gas este se vuelve muy conductor de la corriente eléctrica se forma el arco eléctrico y el voltaje necesario para mantener el arco desciende notablemente (unos pocos KV). La duración de la chispa depende de la energía acumulada en la bobina.



CONDUCCIÓN DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA EN LOS GASES

Lámparas de xenón. Funcionan por descarga eléctrica que forma plasma a través de un gas que se encuentra en el interior de la ampolla, el gas es xenón, la ampolla también contiene halogenuros metálicos. Para conseguir ionizar el gas se aplica una tensión (tensión para ionizar el gas) de 25 a 30 Kv, después de generado en arco la corriente se controla por medio de una reactancia.



LEY DE OHM

La corriente eléctrica que circula por un circuito es directamente proporcional al voltaje, corriente crece al crecer el voltaje.

La corriente eléctrica es inversamente proporcional a la resistencia eléctrica del circuito.

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

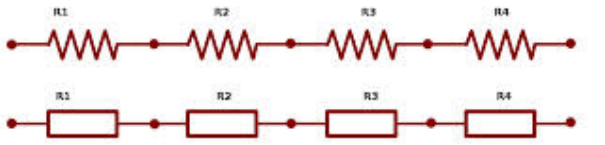
La unidad de resistencia eléctrica es el Ohmio.

NAUTOTEC

MONTAJE DE RESISTENCIAS EN SERIE

Las resistencias eléctricas están dispuestas de manera que la corriente las recorra a todas para realizar el circuito entre los dos terminales del generador.

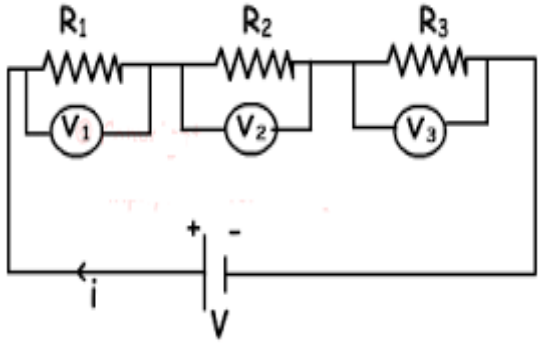
- La corriente tiene el mismo valor en todas las resistencias, independientemente valor óhmico que tengan.
- La suma del voltaje que se pierde en cada una de las resistencias en serie es igual al voltaje del generador, se le llama caída de tensión.
- La caída de tensión que se produce en cada resistencia depende solo de su valor óhmico.



Las resistencias estan representadas con dosimbolos muy empleados para su representacion en esquemas electricos

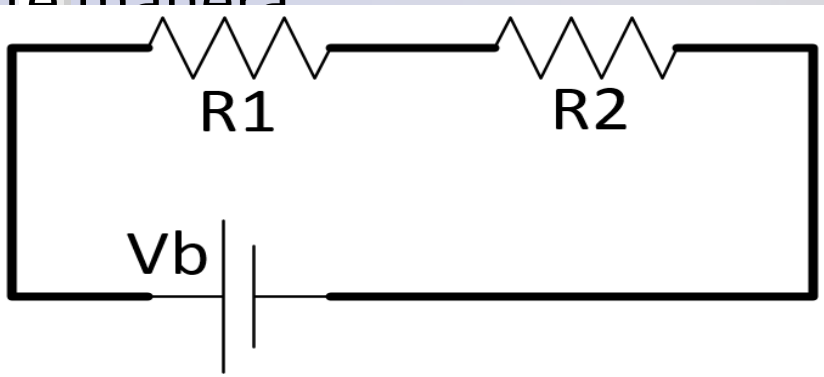


Materializacion fisica de un montage de resistencias en serie con resistencias comerciales de las que se emplean en electronica



Resistencias en serie.

- Para sumar resistencias en serie se sumara el valor de cada una de las resistencias.
- La corriente que circula por un circuito de una malla es constante a lo largo de todo el circuito
- El voltaje en un circuito en serie cae a lo largo del circuito de la siguiente manera:



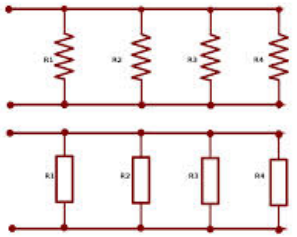
- $VR1 = Vb \cdot \frac{R1}{Rt}$ Siendo Rt la resistencia total.
- A este tipo de montaje se le llama divisor de tensión.

NAUTOTEC

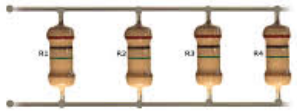
MONTAJE DE RESISTENCIAS EN PARALELO.

Los terminales de cada resistencia están conectados a los de las otras resistencias, cada una está conectada a la tensión del generador que alimenta el conjunto de resistencias.

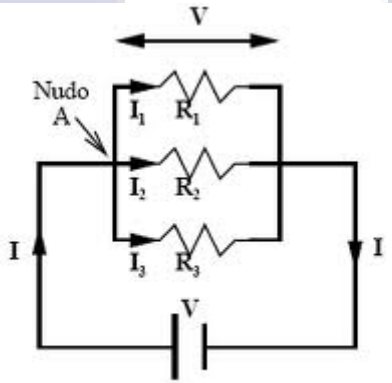
- Las resistencias están todas alimentadas a la misma tensión.
- La corriente que atraviesa cada resistencia está definida por la ley de Ohm.
- La intensidad que circula por todo el conjunto de resistencias es la suma de la intensidad que recorre cada una de ellas.



Circuito de resistencias montadas en paralelo representadas con la simbologia mas empleada en los esquemas electricos



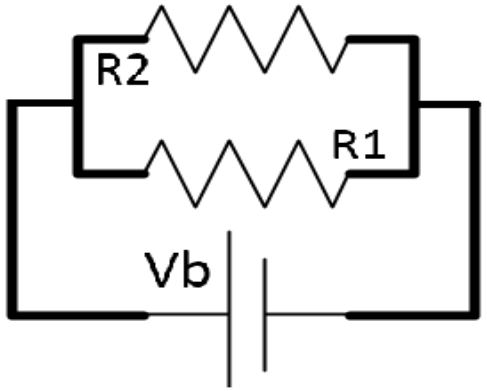
Materializacion fisica de un montaje de resistencias comerciales de las empleadas en electronica en paralelo.



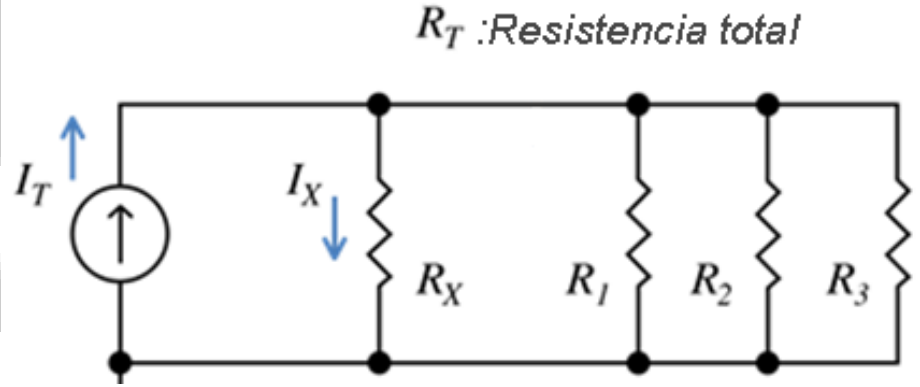
Resistencias en paralelo.

- Para sumar resistencias en paralelo se procederá de la siguiente manera:

$$\frac{1}{Rt} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2}$$



- En un circuito de resistencias en serie la caída de tensión en cada una de las resistencias no varia y es igual a Vb
- La corriente se divide entre las resistencias de la siguiente manera:



$$\boldsymbol{Ix = \frac{Rt}{Rx} It}$$

Líneas eléctricas

- Para la conexión de componentes eléctricos y para el transporte de energía eléctrica se emplean líneas eléctricas, dependiendo de las condiciones de trabajo de estas deberán tener unas características determinadas que garanticen el correcto funcionamiento, seguridad y fiabilidad.
- De estas distintas condiciones se derivan gran cantidad de tipos de línea con características muy distintas.

NAUTOTEC

Aislamiento eléctrico

- Con el fin de evitar contactos entre las líneas eléctricas, derivaciones o cortocircuitos las líneas eléctricas se encuentran rodeadas de materiales aislantes.
- El aislante perfecto para las aplicaciones eléctricas sería un material absolutamente no conductor, pero ese material no existe. Los materiales empleados como aislantes siempre conducen algo la electricidad, pero presentan una resistencia al paso de corriente eléctrica tan alta que puede considerarse prácticamente nula.

NAUTOTEC

Tipos de aislante.

- El aislamiento de un cable tendrá un espesor que vendrá condicionado por la tensión que tenga que soportar, siendo este mayor cuanto mayor sea la tensión que soporta.
- La capacidad de aislamiento dependerá además del espesor del material del que está hecho el aislamiento
- Condiciones secundarias como pueden ser resistencia a altas temperaturas, impermeabilidad… pueden condicionar el material aislante.

NAUTOTEC

Conductividad eléctrica de algunos aislantes

La conductividad eléctrica es la inversa de la resistividad

$$\mathbf{J = 1/\rho}$$

En el SI se mide en $\mathbf{\Omega^{-1} \cdot m^{-1}}$

Vidrio	10^{-10} a 10^{-14}
Lucita	$< 10^{-13}$
Mica	10^{-11} a 10^{-15}
Teflón	$< 10^{-13}$
Cuarzo	$1{,}33 \times 10^{-18}$
Parafina	$3{,}37 \times 10^{-17}$

Conductores eléctricos

- Un conductor eléctrico tiene que conducir la electricidad tratando de que se pierda la menor cantidad de energía posible en el cable, por ello será mejor conductor cuanto menor sea su resistencia.

- Todos los metales son buenos conductores debido al enlace metálico que propicia la movilidad de los electrones.

NAUTOTEC

RESISTENCIA ELECTRICA DE LOS CONDUCTORES

La resistencia que los conductores depende de:

- **Longitud del conductor**. Cuanto más largo es el conductor, mayor es su resistencia eléctrica.

- **Cuanto mayor es la sección de un conductor,** menor es su resistencia eléctrica.

- La resistencia también depende del material con el que está constituido el conductor. Hay materiales como el oro, la plata o el cobre que tienen resistencias específicas muy bajas. Otros, como el hierro o el níquel tienen resistencias muy altas.

NAUTOTEC

Resistividad de algunos materiales.

Material	Resistividad a 23ºC en ohmios - metro	Material	Resistividad a 23ºC en ohmios - metro
Plata	1.59×10^{-8}	Nicromio	1.50×10^{-6}
Cobre	1.68×10^{-8}	Carbón	3.5×10^{-5}
Oro	2.20×10^{-8}	Germanio	4.6×10^{-1}
Aluminio	2.65×10^{-8}	Silicio	6.40×10^{2}
Tungsteno	5.6×10^{-8}	Piel humana	5.0×10^{5} aprox.
Hierro	9.71×10^{-8}	Vidrio	10^{10} á 10^{14}
Acero	7.2×10^{-7}	Hule	10^{3} aprox.
Platino	1.1×10^{-7}	Sulfuro	10^{15}
Plomo	2.2×10^{-7}	Cuarzo	7.5×10^{17}

NAUTOTEC

Cálculo de un conductor

- El calculo de los conductores se hará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

- Según normativa se considerará que la caída de tensión máxima admisible en el conductor será del 3%

NAUTOTEC

Protección por sobre corriente

- Para evitar dañar las líneas o los componentes que alimentan estas se disponen elementos que interrumpen el paso de la corriente eléctrica si esta excede de un valor fijado.

- El método de control de corriente mas utilizado en el automóvil serán los fusibles debido a su simplicidad, fácil sustitución y bajo coste.

NAUTOTEC

Los fusibles

- Un fusible es un elemento conductor con una sección calculada de modo que al exceder una corriente determinada se funda interrumpiendo de este modo el circuito.

- Los fusibles se encuentran normalizados en función de la corriente máxima que soportan por un código de colores

NAUTOTEC

Cálculo de fusibles.

- Para calcular un fusible se utilizara la formula de la potencia eléctrica.

$$P = V \cdot I$$

- Conocidos P y V se obtendrá I
- Con I calculada se escogerá el fusible normalizado inmediatamente superior al valor obtenido.

NAUTOTEC

ELEMENTOS BASICOS DE LOS CIRCUITOS ELECTRICOS DEL AUTOMOVIL

TEMA 1

NAUTOTEC

www.nautotec.es

Nautotec® 2019