



ELECTRICIDAD BÁSICA

CURSO 1

Índice: 00

Página 1 de 25

ELECTRICIDAD BÁSICA

Revisó
OSVALDO SILVESTRI
Depto. INGENIERÍA

Aprobó

Copyright © 2006 SILCON

Prohibida la reproducción o divulgación sin consentimiento previo de SILCON Ascensores.



SUMARIO

- 1- INTRODUCCION
- 2- CORRIENTE ELECTRICA
- 3- DIFERENCIA DE POTENCIAL
- 4- RESISTENCIA ELECTRICA
- 5- POTENCIA ELECTRICA
- 6- INDUCTANCIAS
- 7- INSTRUMENTOS DE MEDICION
- 8- LEY DE OHM
- 9- ASOCIACION DE RESISTENCIAS
- 10- CAPACITORES
- 11- ASOCIACION DE CAPACITORES
- 12- MAGNETISMO Y ELECTROMAGNETISMO
- 13- ELECTROIMAN
- 14- INDUCCION
- 15- TRANSFORMADOR
- 16- AUTOINDUCCION
- 17- RELES Y CONTACTORES
- 18- CIRCUITOS DE COMANDO
- 19- SENSORES DE TEMPERATURA

1- INTRODUCCION

La materia está constituida de pequeñas partículas llamadas moléculas, que a su vez están constituidas de átomos.

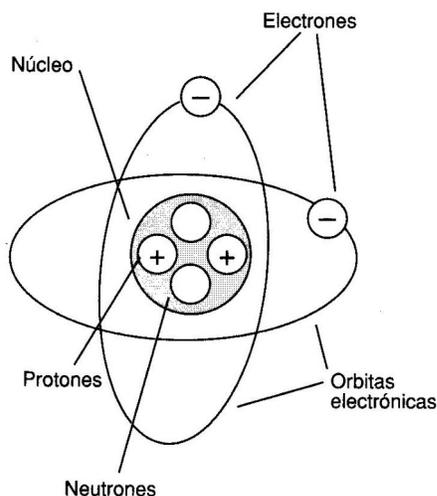
Se dice que el átomo es la menor cantidad de materia que se conoce, pues un átomo no puede ser dividido en pedazos menores.

Por ejemplo: la molécula de agua está constituida por dos átomos de hidrogeno (H₂) y un átomo de oxigeno (O).

Los átomos están constituidos de un núcleo central y uno o más electrones que giran a alta velocidad en torno de ese núcleo.

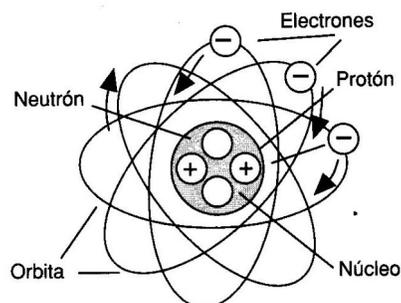
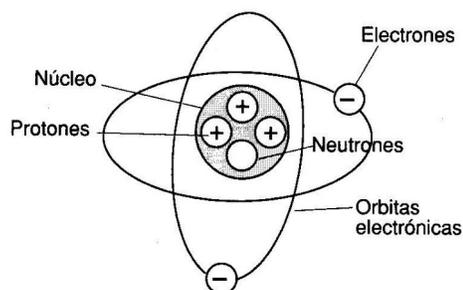
En el núcleo encontramos, entre otras partículas, los protones, que poseen carga positiva. Los electrones poseen carga negativa.

Si el número de electrones de un átomo es igual al número de protones podemos definirlo como un átomo eléctricamente neutro.



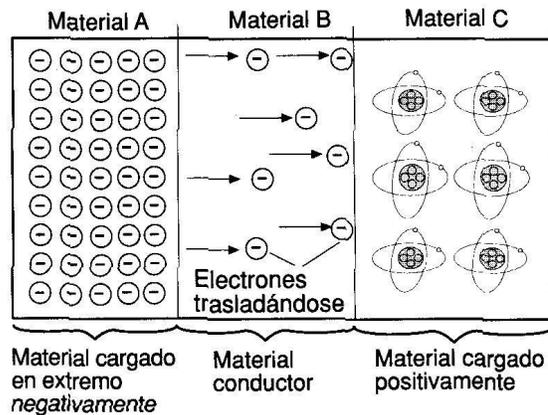
Si en el átomo hay un mayor número de protones en el núcleo que electrones girando en torno a este diremos que el átomo posee carga eléctrica positiva.

En cambio, si en el átomo hay un menor número de protones en el núcleo que electrones girando en torno a este diremos que el átomo está cargado negativamente.

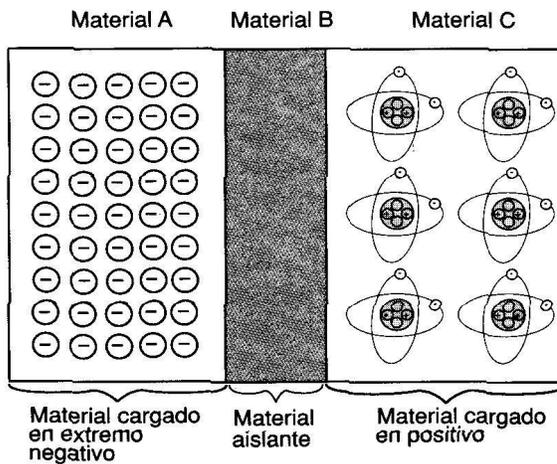


El electrón es la parte más importante desde el punto de vista que nos interesa ya que tiene movilidad y es capaz de separarse de su átomo. Si somos capaces de controlar el movimiento de muchos electrones en un material podremos controlar la energía eléctrica en dicho material.

No todos los materiales son iguales y por ello no en todos los materiales se podrá controlar el movimiento de electrones. El movimiento de electrones a través de un material definirá si este material es conductor o aislante a los efectos de la corriente eléctrica.



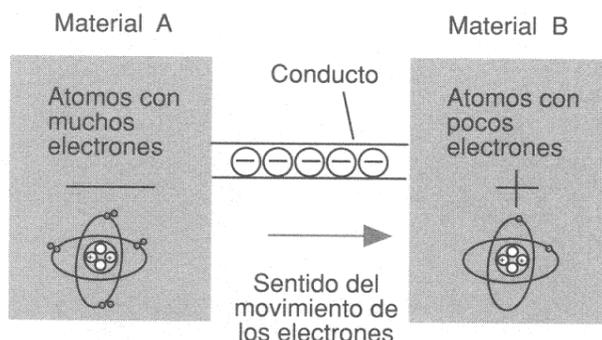
El material B deja pasar los electrones hasta que los átomos del material C alcanzan el equilibrio eléctrico con el mismo número de protones y electrones.



El material B no deja pasar los electrones que necesita el material C para alcanzar el equilibrio eléctrico. Por lo tanto el material B es aislante.

2- CORRIENTE ELECTRICA

Cuando unimos el cuerpo A al B por intermedio de un camino conductor, los electrones del cuerpo A pasaran al cuerpo B procurando equilibrar las cargas eléctricas. A ese movimiento de electrones a través de un camino conductor le damos el nombre de CORRIENTE ELÉCTRICA.



La corriente eléctrica se representa por la letra "I" y la unidad de medida es el AMPERE (A).

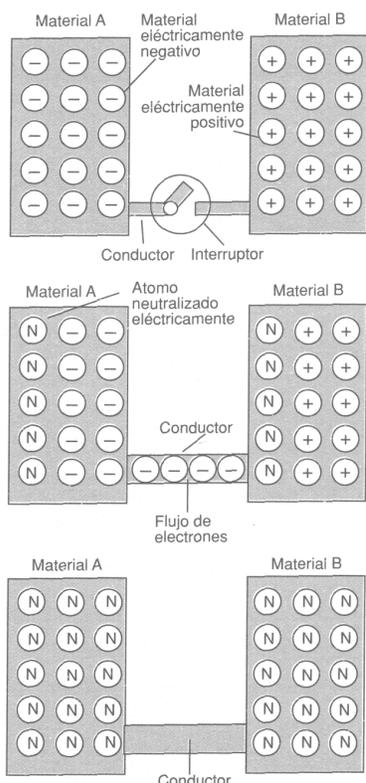
SENTIDO DE LA CORRIENTE ELECTRICA

Los pioneros en el estudio de la electricidad pensaron que lo que se trasladaba no eran los electrones (cargas negativas) sino los protones (cargas positivas) y por lo tanto creyeron que el sentido de la corriente era desde polo positivo a polo negativo.

Las siguientes investigaciones sobre el tema consideraron que los electrones no son un elemento estático en el átomo y que tienen la capacidad de trasladarse y que son ellos los que se mueven en el conductor. Debe tenerse especial cuidado en no confundir lo anterior: por convención se adopta que el sentido de la corriente es desde el polo positivo hacia el negativo. Sin embargo las cargas (los electrones) se mueven desde el polo negativo hacia el positivo, y este es el sentido real de la corriente.

CIRCUITO ELECTRICO

El circuito eléctrico es el camino a través del cual se trasladan los electrones, buscando la neutralidad eléctrica de los materiales conectados por medio de un conductor.

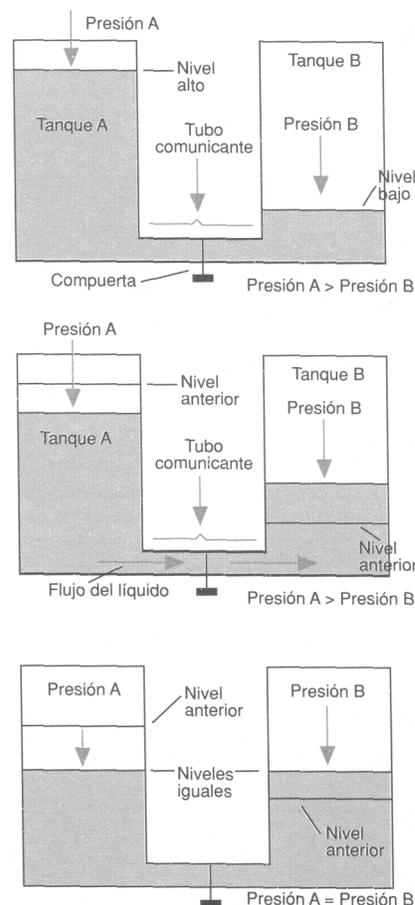


Para poder entender que es un circuito eléctrico se podría establecer una comparación con un dispositivo hidráulico. Observando el esquema, mientras la compuerta que separa ambos tanques permanece cerrada el tanque A tiene un nivel superior que el B.

Si la compuerta se abre, ambos tanques quedaran comunicados y se producirá un flujo de liquido desde el recipiente A hacia el B por la tubería que los comunica. Este flujo se detiene cuando el líquido alcanza el mismo nivel en ambos tanques.

Ahora comunicaremos dos materiales A y B con carga eléctrica negativa y positiva respectivamente, por medio de un hilo conductor.

El material A posee una carga eléctrica más negativa que el

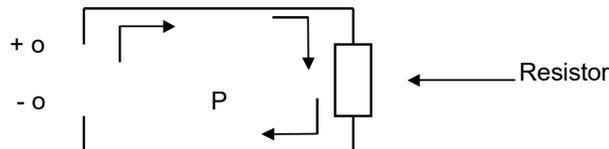




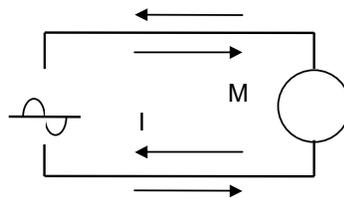
material B, por lo que suponemos que el material A le sobran electrones para que sus átomos se equilibren eléctricamente mientras que el material B necesita electrones para llegar a ese equilibrio. Si cerramos el interruptor habrá un flujo de electrones del material A al B hasta que los dos materiales equilibren sus cargas.

TIPOS DE CORRIENTE ELÉCTRICA

Corriente continua - C.C.: En este tipo de corriente eléctrica los electrones se mueven en un único sentido.

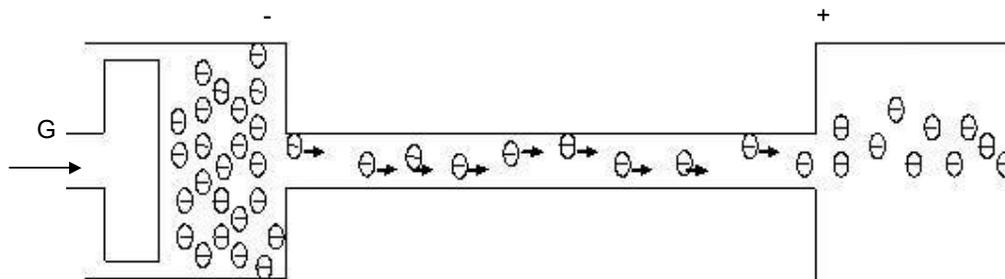


Corriente Alternada - C.A.: En este tipo de corriente eléctrica los electrones se mueven en un sentido y luego hacia el otro alternadamente. Los tomas residenciales nos proveen corriente alternada, la cual invierte el sentido 50 veces por segundo. Por eso se dice que la frecuencia de red es de 50 Hertz.



3- DIFERENCIA DE POTENCIAL O TENSION

Para que haya un movimiento de electrones de un punto a otro es necesario que exista entre los puntos una diferencia de potencial, o sea, una presión eléctrica. Esta presión eléctrica es producida por un generador.



La tensión o diferencia de potencial se representa por la letra "V" y su medida es el VOLT (V).

4. RESISTENCIA ELECTRICA

El electrón al moverse en el conductor encuentra una fuerza en sentido contrario que dificulta su movimiento. Esto es la resistencia eléctrica del conductor, representada por la letra "R". Su unidad de medida es el OHM (Ω).

La resistencia eléctrica de un conductor depende de tres factores que son:

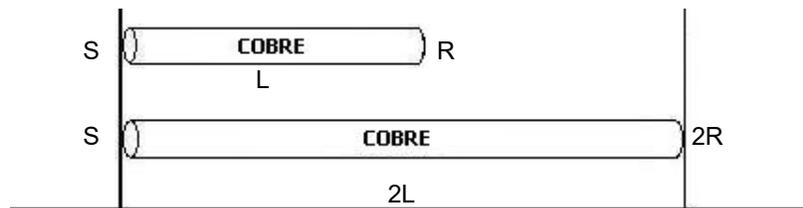
a) El tipo de material del que está hecho.

- b) El área de sección transversal.
c) El largo del conductor.

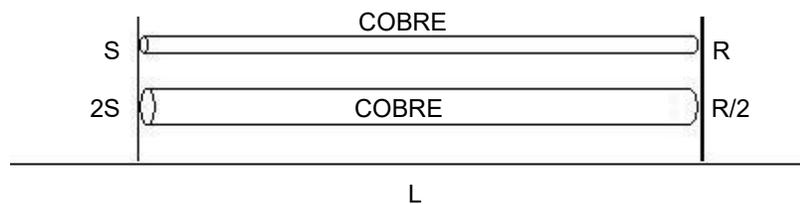
Un conductor de cobre por ejemplo, presenta menor resistencia al paso de la corriente eléctrica que un conductor de aluminio de la misma sección y del mismo largo.



Cuanto mayor es el largo de un conductor, mayor será su resistencia eléctrica.



Cuanto mayor sea el área de sección transversal de un conductor menor será su resistencia eléctrica



TIPOS DE RESISTENCIAS

RESISTENCIAS FIJAS

Entre todas las resistencias, las fijas son el tipo más simple. Significa que se han construido con un valor óhmico que no podrá variar. Por su composición básicamente existen 3 tipos de resistencias fijas:

Resistencias de carbón: Están hechas a partir de una mezcla de carbón y arcilla. Su gran inconveniente es que los valores de potencia normalmente no superan los 5 Watts, pero su gran ventaja es que pueden construirse con valores desde 1 ohm hasta 1 teraohmio (un millón de millones de ohmios).

Resistencias cerámicas: Están formadas por una película de carbón, dicromo, óxido de hierro, óxido de estaño, etc., que se deposita sobre una capa de cerámica. Este tipo de resistencias tiene un rango mayor de potencia y en definitiva soportan más corriente.

Resistencias bobinadas: Se fabrican enrollando un hilo de alta resistencia, normalmente dicromo o manganeso, sobre una base cerámica y luego se le aplica una capa de protección de esmalte de vidrio. Soportan valores altos de potencia pero los valores ohmicos son bajos.

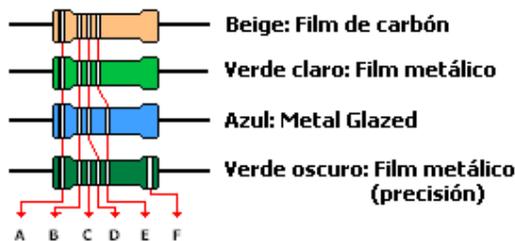
Simbologías típicas:



IDENTIFICACION DE RESISTENCIAS POR CODIGOS DE COLORES

Las resistencias normalmente utilizadas en baja potencia identifican su material de construcción y su valor de acuerdo a los colores que llevan grabados en su exterior.

El color del cuerpo de las resistencias determina su tipo: las resistencias de Film de Carbón (CR) tiene el cuerpo pintado de color beige. Las resistencias de Film Metálico (SFR) tienen el cuerpo pintado de color verde claro. Las resistencias de Film vítreo metalizado (Metal Glazed (VR)) son de color azul y las de Film Metálico (MR) (precisión) son verde oscuro.



El valor esta representado por bandas de colores: el primer color representa el primer dígito y el segundo color el segundo dígito. Puede haber un tercer dígito en el caso de las resistencias de precisión. Luego hay un factor de 10 por el que hay que multiplicar a los primeros dígitos y una banda tolerancia del valor de la resistencia.

Por ejemplo: tenemos una resistencia con los colores rojo, naranja, rojo, dorado. El primer rojo es 2, el naranja es 3, el segundo rojo es 10×10 y el dorado es 5 %. El valor final de la resistencia es 2300 ohms con una tolerancia del 5 %.

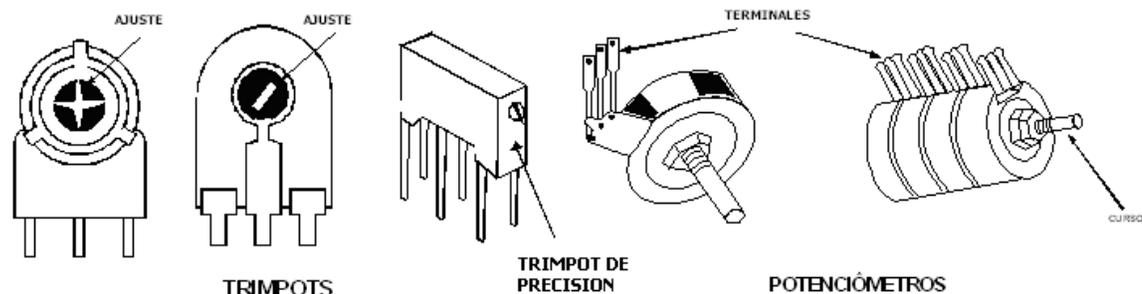
	A = 1er Dígito	B = 2do Dígito	C = 3er Dígito	D = Multiplicador (E)	E = Tolerancia (%)	F = Coef. Temp.
PLATA	-	-	-	0,01	10	-
DORADO	-	-	-	0,1	5	-
NEGRO	0	0	0	1	-	-
MARRON	1	1	1	10	1	100
ROJO	2	2	2	100	2	50
NARANJA	3	3	3	1K	-	-
AMARILLO	4	4	4	10K	-	-
VERDE	5	5	5	100K	-	-
AZUL	6	6	6	1M	-	-
VIOLETA	7	7	7	10M	-	-
GRIS	8	8	8	-	-	-
BLANCO	9	9	9	-	-	-

RESISTENCIAS VARIABLES (POTENCIOMETROS Y TRIMPOTS)

Una resistencia variable es un componente que tiene tres terminales en vez de dos como las resistencias fijas. Dos de los terminales son fijos y van unidos a los extremos del cuerpo resistivo. El terminal restante puede ajustarse sobre el cuerpo de la resistencia. Entre este punto y uno de los extremos de la resistencia se obtiene un valor ajustable a voluntad.

Dada su técnica de fabricación, que permite que sea bastante compacto, el trimpot es normalmente utilizado como elemento de ajuste en circuitos miniaturizados. El potenciómetro por ser mas robusto, se utiliza en

circuits donde su tamaño no es un factor importante en el montaje y en circuits que requieren mayor potencia.

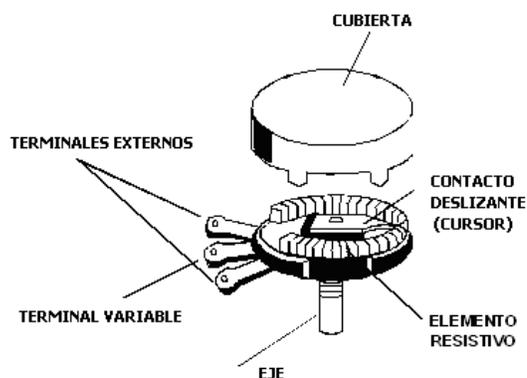


UTILIZACION

EN ciertas aplicaciones no tenemos el valor exacto de la resistencia a ser intercalada en un circuito o hay casos en que precisamos alterarla (Ejemplo: volumen de radio). En estos casos definimos los valores necesarios de resistencia y colocamos trimpots o potenciómetros en el circuito en reemplazo de una resistencia fija.

ESTRUCTURA INTERNA

Consiste de un elemento resistivo (carbón o hilo) que tiene determinada resistencia entre sus extremos y sobre la cual corre un contacto deslizante (cursor) que gira sobre un eje. Girando el cursor podemos variar la resistencia entre cero y el valor máximo del potenciómetro o trimpot.



Generalmente en el trimpot el cursor puede ser movido por medio de un destornillador pequeño a través de una ranura en el eje del mismo.



SIMBOLOGIA

Observe que el pin central está conectado al cursor. Cuando ajustamos por medio del cursor el potenciómetro o trimpot, que tiene por ejemplo una resistencia de extremo a extremo de 100 ohms, en su posición central, obtenemos entre cada terminal fijo y el terminal variable 50 ohms.

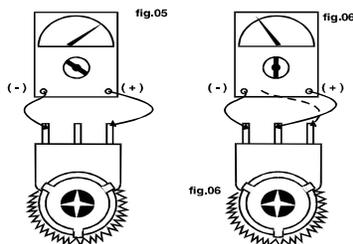
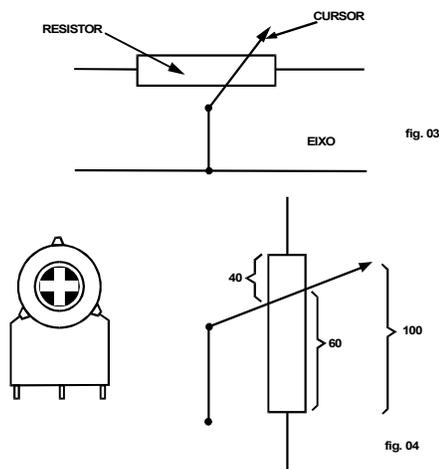
Si ajustamos para obtener 40 ohms entre un terminal fijo y el variable, tendremos 60 ohms entre el otro fijo y el variable, y así sucesivamente. O sea, reducir de un lado aumenta del otro y viceversa.

COMO PROBAR

- Con un multímetro en la escala de resistencia (escala correspondiente al valor de resistencia del componente), medir en los terminales extremos del potenciómetro o trimpot el valor nominal de resistencia.

- Colocar las puntas del multímetro en el terminal variable y en uno de los extremos del potenciómetro o trimpot. Girar el cursor y verificar que para cada posición hay un valor diferente de resistencia, desde cero hasta el valor máximo del potenciómetro o trimpot.

- En caso de que el componente esté dañado la medición no cambiara moviendo el cursor.



OBSERVACION: Cuidar que las puntas del instrumento o el componente no toquen elementos conductores. Hasta los mismos dedos interfieren con la medición.

PRECAUCION

- Al regular un trimpot de precisión, no forzar el cursor mas allá de sus límites mecánicos, pues esto dañara el componente.
- Evite el calor excesivo en el componente durante el proceso de soldado de los terminales.

5- POTENCIA ELECTRICA

En un circuito eléctrico la potencia esta relacionada con la corriente y la tensión.

$$P = V \times I$$

La potencia de un circuito es el producto de la tensión por la corriente. La unidad de medida de la potencia es el Watt (W).

$$1 \text{ Watt} = 1 \text{ Volt} \times 1 \text{ Ampere}$$

Aplicando la ley de Ohm,

$$P = I^2 \times R$$



6- INDUCTANCIAS

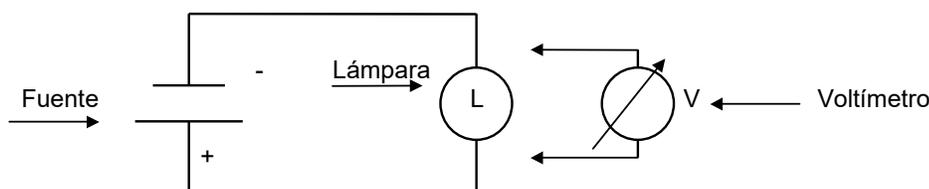
Si tenemos un alambre de cobre enrollado en forma de bobina y le aplicamos a sus extremos una tensión continua observamos que la primera reacción de la bobina es oponerse al paso de corriente hasta transformarse en un cortocircuito (solo es un alambre enrollado) y cuando desconectamos la alimentación tiende a seguir manteniendo la corriente en circulación. Este comportamiento se debe a la inducción generada por el campo magnético de la bobina. Debido a esto a un componente con estas características se le dice que tiene propiedades inductivas o que es una inductancia.

Si la bobina se conecta a corriente alterna no se comporta como un alambre sino que presenta una "resistencia" al paso de corriente. En circuitos de corriente alterna se denomina impedancia a la capacidad de oponerse al paso de corriente.

La unidad de medida de la inductancia es el Henry (H). Normalmente se utiliza la unidad menor, el miliHenry (mH).

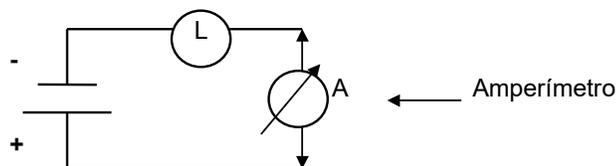
7- INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

VOLTÍMETRO: Es un instrumento utilizado para medir diferencia de potencial (tensión). Debe ser conectado siempre en paralelo con el circuito en el que queremos realizar la medición.

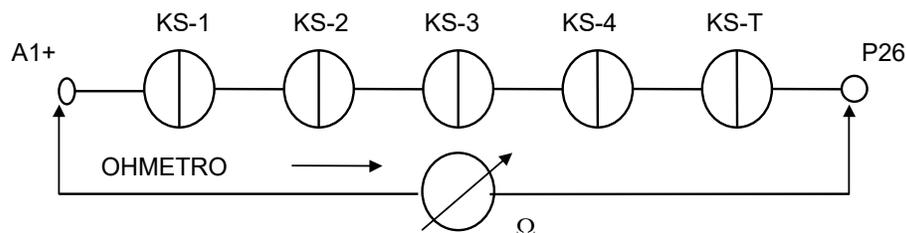


AMPERÍMETRO: Es un instrumento utilizado para medir corriente eléctrica. Debe ser siempre conectado en serie con el circuito en el que queremos realizar la medición.

Existe un instrumento para medir corriente llamado Pinza Amperometrica que no necesita ser conectada en serie con el circuito para la medición. La medición se realiza encerrando el cable sobre el que se quiere realizar la medición con la pinza y el instrumento mostrará la lectura. Este instrumento mide la corriente sensando los efectos magnéticos que causa la corriente al circular en el conductor.



OHMETRO: Es un instrumento que sirve para medir resistencias o verificar continuidad entre dos puntos.





Cuando se utiliza un ohmetro el circuito debe estar sin tensiones aplicadas.

8- LEY DE OHM

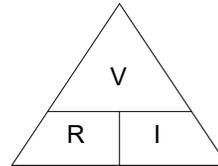
La corriente eléctrica que circula en un circuito depende directamente de la tensión aplicada al mismo (tensión de la fuente) e inversamente de la resistencia del circuito.

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

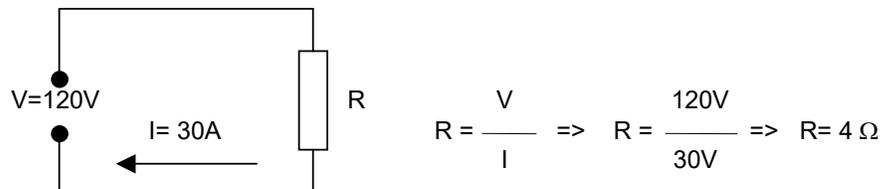
Manteniendo la resistencia del circuito constante, si aumentamos la tensión la corriente aumentará en la misma proporción.

Para memorizar la formula se utiliza el siguiente triángulo:

Para calcular V: $V = R \times I$
Para calcular I: $I = \frac{V}{R}$
Para calcular R: $R = \frac{V}{I}$

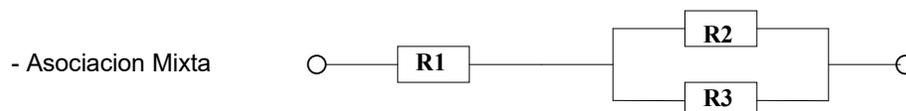
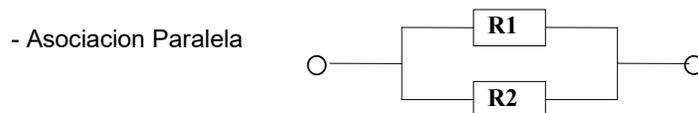


Ejemplo: Calcular el valor de la resistencia en Ohms de un componente conectado a una fuente de 120 V si la corriente medida en el circuito es de 30 A.



9- ASOCIACION DE RESISTORES

Existen tres formas de asociar resistores:

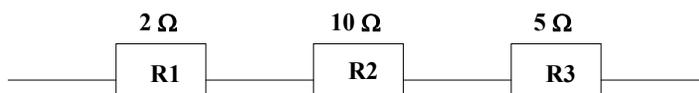




a) Resistores en Serie

Siempre que conectamos resistores en serie la resistencia total del circuito será igual a la suma de valores de cada uno de los resistores.

Ejemplo:



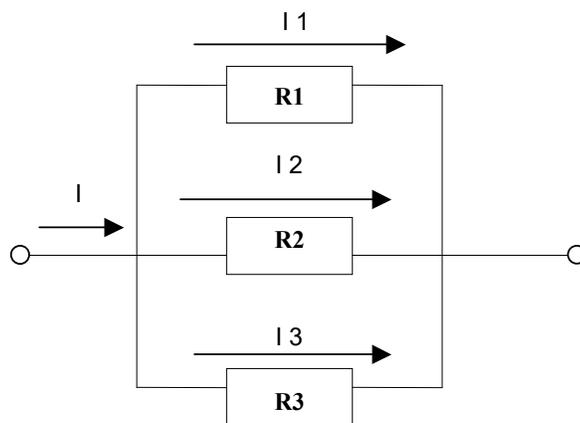
La resistencia total (R_t) del circuito será:

$$\begin{aligned} R_t &= R_1 + R_2 + R_3 \\ R_t &= 2\Omega + 10\Omega + 5\Omega \\ R_t &= 17\Omega \end{aligned}$$

b) Resistores en Paralelo

Siempre que conectamos resistores en paralelo la resistencia total del circuito será menor o igual que la resistencia del menor valor asociado al circuito.

Ejemplo:



$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\left. \begin{aligned} I_1 &= \frac{V}{R_1} \\ I_2 &= \frac{V}{R_2} \\ I_3 &= \frac{V}{R_3} \end{aligned} \right\}$$

$$I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3} = V \times \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right) ; R = \frac{V}{I} \Rightarrow$$

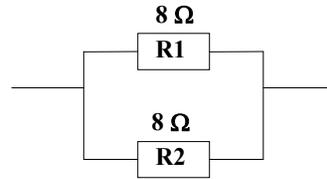
$$\text{Requivalente} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

En el circuito que se muestra: si $R_1 = 4\Omega$, $R_2 = 8\Omega$ y $R_3 = 8\Omega$, el valor de la resistencia total será:



$$\text{Requivalente} = \frac{1}{\frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8}} = 4 \Omega$$

Cuando tenemos dos resistores de valores iguales conectados en paralelo, la resistencia equivalente será igual a la mitad del valor de los mismos. Por ejemplo, se puede decir que un resistor de 4 Ω equivale a dos resistores de 8 Ω conectados en paralelo.



$$\text{Requivalente} = \frac{1}{\frac{1}{8} + \frac{1}{8}} = 4 \Omega$$

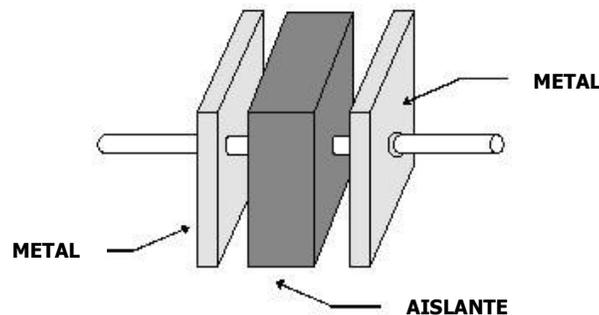
CONCLUSIÓN:

En la asociación en serie de resistores la resistencia aumenta. En paralelo, la resistencia disminuye.

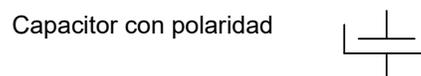
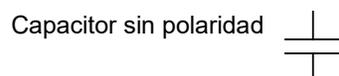
10- CAPACITORES

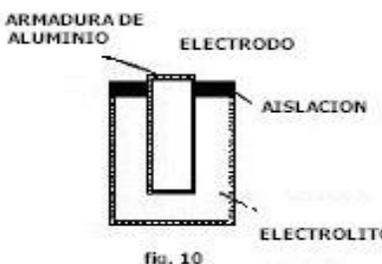
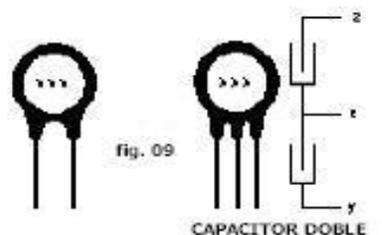
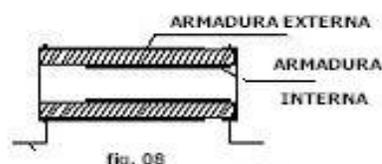
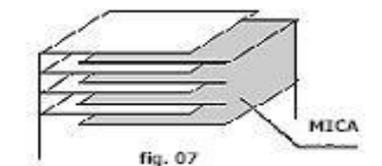
Los capacitores son componentes pasivos que almacenan energía eléctrica. Están formados por dos placas metálicas separadas por un aislante llamado dieléctrico. Cualquiera sea su aspecto exterior el capacitor tendrá dos terminales, cada uno conectado a cada lamina metálica.

Son utilizados normalmente en circuitos de relés de tiempo, filtros, instrumentos electrónicos y en la conexión de motores y generadores.



Simbología típica:





Cuando conectamos un capacitor a una fuente de tensión continua, la placa conectada al terminal positivo de la fuente se carga con cargas positivas y la placa conectada al terminal negativo se carga con cargas negativas.

La propiedad de almacenar cargas se llama CAPACITANCIA y la unidad de medida es el Faradio (F). Normalmente se utilizan las unidades de medidas menores como el microfaradio (μF), el nanofaradio (nF) y el picofaradio (pF):

- microfaradio (μF) = 0,000.001 F
- nanofaradio (nF) = 0,000.000.001 F
- picofaradio (pF) = 0,000.000.000.001 F

La fabricación de capacitores se realiza de muchas formas según lo materiales que se utilizan para su construcción y la forma de fabricarlos.

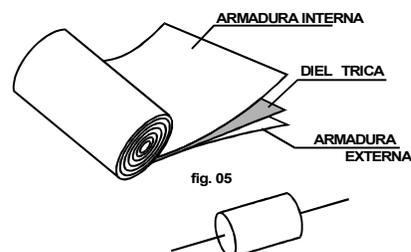
TIPOS DE CAPACITORES CAPACITORES FIJOS

Su capacidad es fija y se presentan en forma sellada con solo los terminales para conexión.

Existe una gran variedad de capacitores, que difieren por el tipo de dieléctrico pudiendo ser tubulares, de poliéster, de mica, cerámicos o electrolíticos.

Capacitores tubulares

Sus placas son de aluminio laminado muy fino y su dieléctrico puede ser hecho de papel o papel impregnado de aceite, siendo llamados capacitores de papel o al aceite. Su formato es cilíndrico (Fig. 05).



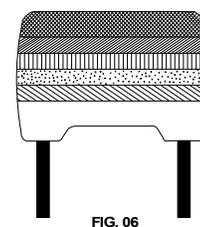
Capacitores de poliéster

Son semejantes al anterior, siendo su dieléctrico compuesto de una película de poliéster (plástico especial), enrollada hasta obtener la capacidad deseada.

Presenta entre otras ventajas la no absorción de humedad, teniendo por esto gran durabilidad.

Existen también los capacitores de poliéster metalizado (Fig. 06), donde en lugar de placa de aluminio tiene depositada sobre el dieléctrico una finísima película de metal, obteniéndose así capacitores mucho mas compactos (pequeños).

CAPACITOR DE POLIESTER METALIZADO



Capacitores de mica

La mica es el dieléctrico de mejores características en la construcción de capacitores. Las laminas son generalmente hechas de cobre, estaño o latón, teniendo intercaladas hojas de mica (Fig. 07). Son capacitores de precision.

Capacitores de ceramica

Se encuentran en los mas diversos formatos, siendo los mas comunes los de disco o tubulares. Un tubo hueco de cerámica sirve como soporte mecánico para el componente y al mismo tiempo como dieléctrico. Ese tubo está re-vestido interna y externamente por una fina capa de plata, que forman las armaduras (Fig.09).

La cerámica posibilita la obtención de capacitores con grandes capacidades, reducidas dimensiones y con tensiones de trabajo muy elevadas.

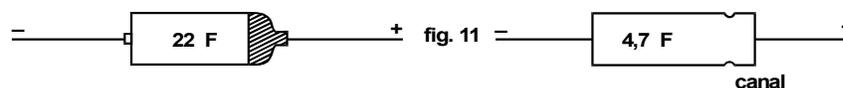
Capacitores electrolíticos

Consisten básicamente en una carcasa de aluminio y de un electrodo también de aluminio, que será la armadura positiva (Fig. 10).

En el interior del capacitor existe una solución acuosa denominada electrolito que es la armadura negativa del capacitor.

Los capacitores electrolíticos son componentes polarizados. Existen varias maneras de indicar la polaridad de un capacitor:

- Parte redondeada o canal indicando el terminal positivo (fig. 11).



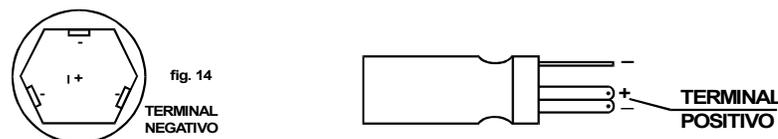
- Banda o terminal mas corto indicando terminal negativo (fig. 12).



- Flechas indicando la polaridad (Fig. 13).



En los capacitores con revestimiento de aluminio, los terminales de la carcasa del capacitor están conectados a la armadura negativa (Fig. 14).



En caso de que haya una inversión de polaridad al conectarlo, el capacitor podrá explotar o funcionar como un corto-circuito. En los capacitores sin marcación de polaridad no importa el sentido de conexión.

Para la elección de un capacitor debemos tener en consideración la capacidad, la tensión de trabajo y la frecuencia de operación.

Cuando conectamos en corriente continua, el capacitor permite el paso de corriente eléctrica por un instante hasta que se carga totalmente.

A partir de ese instante el capacitor se comporta como una llave abierta (Fig. 15).

Después de cargado si lo conectamos a una lámpara esta encenderá hasta acabarse la energía almacenada en el capacitor, pues el mismo se comportará como una batería.

Una aplicación práctica: conectamos un capacitor en serie con una resistencia y en paralelo con una bobina de rele. Al alimentar el rele éste se activa pero también se carga el capacitor. Al retirar la alimentación del



rele este queda energizado hasta que se descargue totalmente el capacitor. Las variables de este "temporizador" son el valor de la resistencia y el valor de capacitor.

CAPACITORES VARIABLES

Permiten variar su capacidad mediante alguna manipulación mecánica.

Como probarlos

Utilizar un multímetro en la escala de resistencia y medir la continuidad del capacitor (Fig. 19). Debe encontrarse como resultado una resistencia infinita (abierto). Caso contrario el capacitor estará dañado.

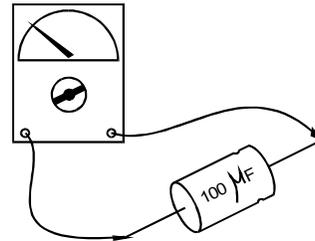


fig. 19

OBSERVACIONES:

- La corriente de carga de un capacitor circula en sentido opuesto a la corriente de descarga.
- Un capacitor se carga con la misma tensión de la fuente a la que se conecta.
- La tensión marcada en un capacitor es la tensión máxima que puede soportar sin que se rompa su dieléctrico.
- Una vez cargados, los capacitores no permiten la circulación de corriente continua (CC).

IDENTIFICACIÓN DE CAPACITORES

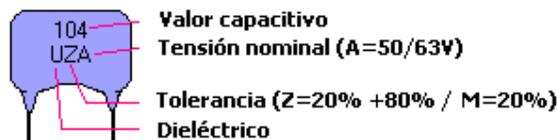
Algunos capacitores presentan una codificación un poco extraña y es difícil de comprender.

Capacitores tipo disco:

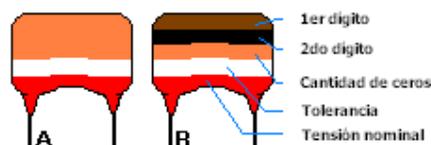


El valor del capacitor "B" es de 3300 pF (Picofaradio = $\times 10^{-12}$ F) o 3,3 nF (Nanofaradio = $\times 10^{-9}$ F) o 0,033 μ F (Microfaradio = $\times 10^{-6}$ F). En el capacitor "A" debemos agregar 4 ceros después del 1er y 2do dígito. El valor del capacitor es de 100000 pF o 100 nF o 0,1 μ F.

Capacitores de Cerámica Multicapa



Capacitores de Poliéster Metalizado usando código de colores

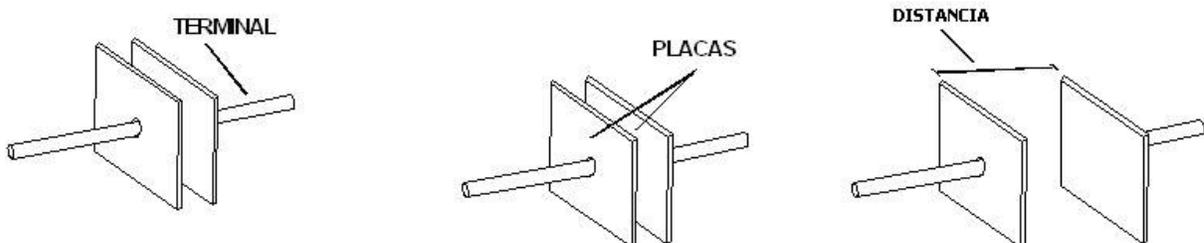


La tabla muestra como interpretar el código de colores de estos capacitores. En el capacitor "A" los 3 primeros colores corresponden a 33000 equivaliendo a 3,3 nF.

	1er dígito	2do dígito	Nº de ceros	Tolerancia	Tensión
NEGRO	0	0	-	±20%	-
MARRON	1	1	0	-	-
ROJO	2	2	00	-	250V
NARANJA	3	3	000	-	-
AMARILLO	4	4	0000	-	400V
VERDE	5	5	00000	-	-
AZUL	6	6	-	-	630V
VIOLETA	7	7	-	-	-
GRIS	8	8	-	-	-
BLANCO	9	9	-	±10%	-

11- ASOCIACION DE CAPACITORES

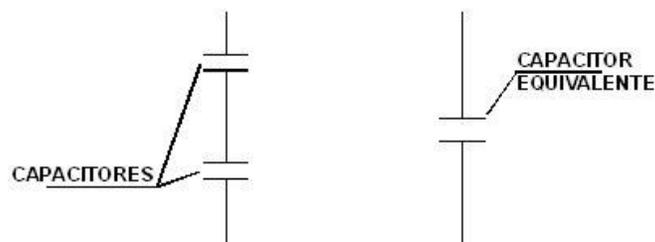
Para entender mejor como se efectúa la asociación de capacitores, debemos saber que aumentando el área de las placas la capacidad aumenta y aumentando la distancia entre las placas la capacidad disminuye. Son los dos factores que afectan la capacidad.



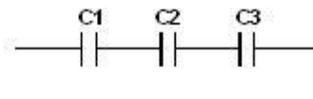
Del mismo modo que asociamos resistores podemos asociar capacitores. De esta forma obtendremos en el circuito efectos que un único capacitor no podría producir. Esta asociación puede ser en serie o en paralelo.

a) Capacitores en serie

Son conexiones de capacitores conforme se muestra en la figura de abajo. En esta conexión, hay un aumento del espaciamiento entre las placas, ocasionando la disminución de la capacidad asociada.

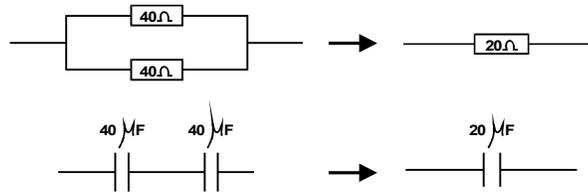


La capacidad equivalente de la asociación serie se calcula del siguiente modo:

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$


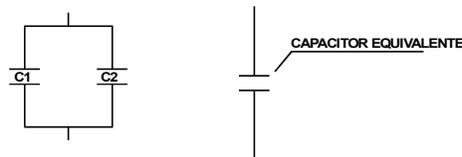


NOTA: La asociación serie de capacitores es el equivalente a la asociación paralela de resistores.

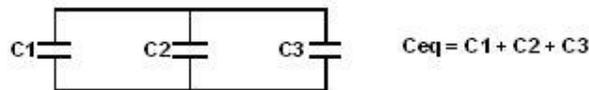


b) Capacitores en paralelo

Son conexiones de capacitores conforme se muestra en la figura de abajo. Verificamos que hay un aumento del área de las placas, aumentando el valor de la capacidad asociada.



La capacidad equivalente de la asociación en paralelo se calcula mediante la suma de los valores de todos los capacitores.



NOTA: Puede observarse que la asociación en paralelo de capacitores es equivalente a la asociación serie de resistores.

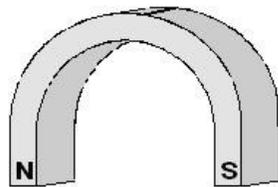
CONCLUSIÓN:

En la asociación en serie de capacitores la capacidad disminuye. En paralelo, la capacidad aumenta.

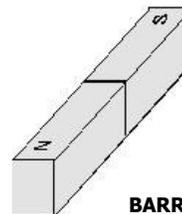
12- MAGNETISMO Y ELECTROMAGNETISMO

Magnetismo es la propiedad que ciertos cuerpos poseen de atraer cualquier elemento ferroso. Los imanes naturales (magnetita) y los imanes artificiales (producidos por el hombre) poseen magnetismo.

Formas de imanes:



HERRADURA

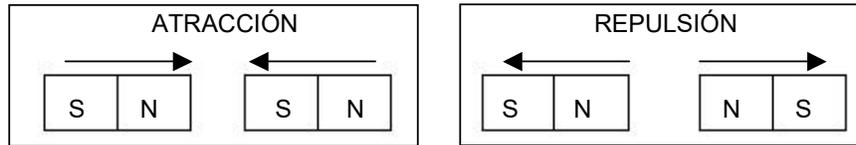


BARRA

En un imán existen ciertas regiones en sus extremos donde el poder magnetizante es mayor. A estos extremos se los denomina polos del imán.

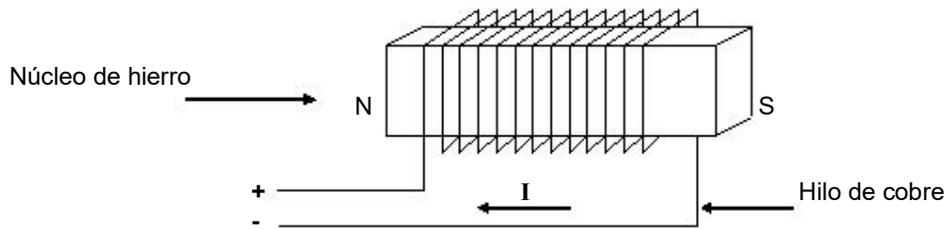
Un imán tiene dos polos: Polo Norte y Polo Sur.

Aproximando dos imanes notaremos que polos de nombre igual se repelen y polos de nombres diferentes se atraen:

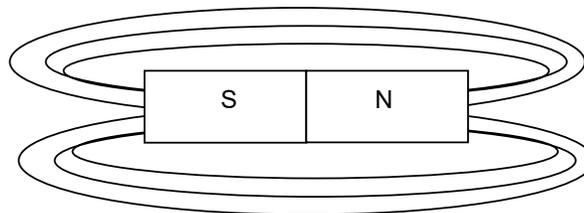


13- ELECTROIMÁN

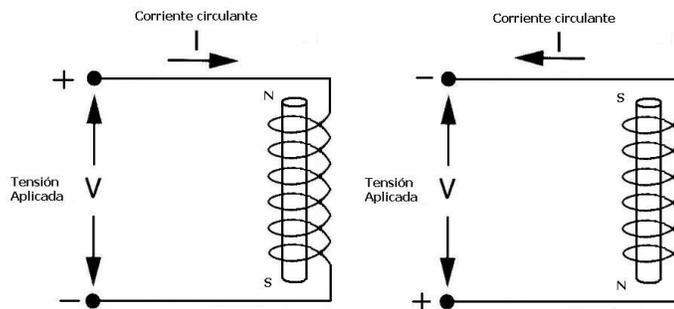
Un electroimán está formado por un hilo conductor (cobre) enrollado en forma de una bobina alrededor de un núcleo de hierro.



Un electroimán sólo presenta propiedades magnéticas cuando hay una corriente eléctrica circulando por la bobina. Si ésta corriente es continua aparecerán los polos norte y sur en los extremos del núcleo de hierro. En el entorno de un imán existe un campo magnético que se representa por líneas de flujo como en el esquema de abajo:



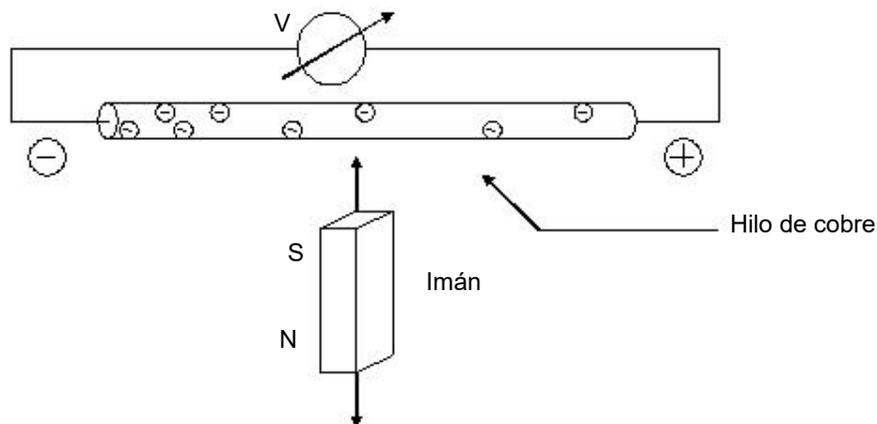
La ubicación de los polos Norte y Sur depende del sentido de la corriente en el bobinado.



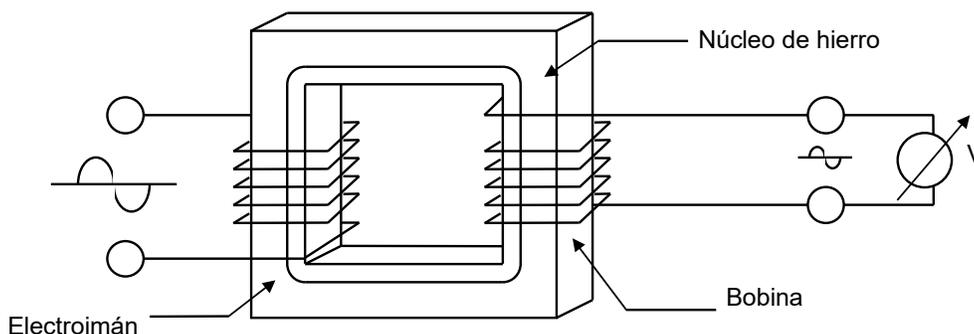
14- INDUCCIÓN

La inducción es un fenómeno que se observa cuando aproximamos o alejamos un imán de un conductor. En los extremos del conductor aparecerá una tensión inducida que será acusada por el voltímetro.

Es preciso que el imán se mueva para que aparezca tensión en los extremos del conductor, o sea, debe haber una variación del flujo magnético sobre el conductor.



Los efectos de la inducción electromagnética se observan mejor cuando utilizamos un hilo enrollado formando una bobina. Además, en vez de aproximarnos y alejarnos con un imán, podemos utilizar un electroimán conectado a una fuente de tensión alterna.



El electroimán producirá un campo magnético variable pues está conectado a una fuente de C.A., al cual está sometida la bobina. Este flujo variable induce una tensión en los extremos de la bobina. Este es el principio de funcionamiento del transformador. Es interesante destacar que no hay ninguna conexión eléctrica entre los dos arrollamientos (entre el del electroimán y el de la bobina).

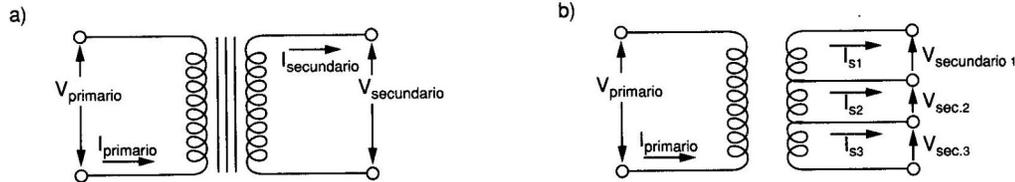
15- TRANSFORMADOR

Un transformador es un elemento que, haciendo uso de la generación de un campo magnético por una corriente variable y a viceversa, transforma valores de tensión y corriente pero manteniendo constante el producto de ambas.

Un transformador consta de las siguientes partes:

- Un núcleo de hierro dulce
- Un bobinado primario al que se le aplicara la tensión a transformar. Esta tensión variable generara un campo magnético que inducirá una corriente eléctrica en el bobinado secundario.
- Un bobinado secundario, el que se vera inducido por el campo magnético producido por el bobinado primario.

La transformación depende del numero de espiras que tenga el bobinado primario y el numero de espiras que tenga el bobinado secundario. Se denomina **relación de transformación** a la relación entre los números de espiras del secundario con el primario.

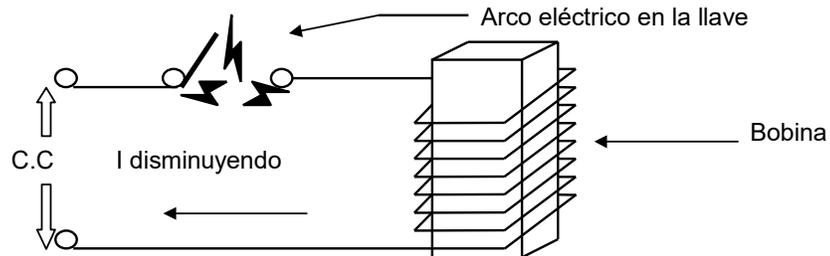


En el esquema a) se observa un transformador con una sola salida. En el esquema b) el transformador tiene tres salidas.

16- AUTO-INDUCCIÓN

Cuando tenemos una bobina conectada a una fuente de C.C., ésta tendrá asociada un campo magnético estático (no variable).

Si interrumpimos el circuito que alimenta la bobina a través de una llave la corriente que circula por la bobina descenderá de su valor máximo hasta llegar a cero. En este intervalo la bobina producirá una tensión ella misma que llamamos tensión de auto-inducción. Esta tensión es contraria a la tensión de la fuente y sus efectos serán percibidos a través del arco eléctrico que aparecerá entre los contactos del interruptor.



17- RELÉS Y CONTACTORES

Un relé es un interruptor comandado eléctricamente. Esta formado por un electroimán que cuando es conectado atrae una chapa metálica que acciona contactos eléctricos, abriéndolos o cerrándolos. Cuando la corriente eléctrica que circula por la bobina del relé es interrumpida, la chapa metálica retorna a su posición original por acción de un resorte.

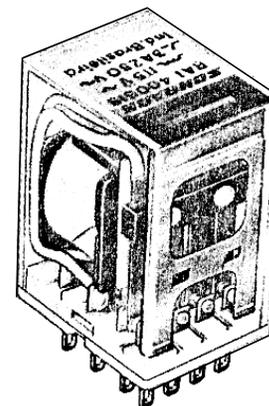
Utilizamos normalmente tres tipos básicos de relés:

- Relé de Corriente Continua (C.C.)
- Relé de Corriente Alterna (C.A.)
- Relé de Remanencia

El relé de C.A. posee un anillo de cobre en el extremo del núcleo, que no se encuentra en el relé de C.C.. Esta es la mejor manera de diferenciarlos.

- Relé que tiene anillo de cobre: Corriente Alterna
- Relé que no tiene el anillo: Corriente Continua

La función de este anillo es evitar que el relé quede vibrando debido a la constante inversión en el sentido de la corriente que circula por la bobina cuando está conectada a corriente alterna.



En cuanto al relé de remanencia no existe diferencia alguna, si se compara a un relé de C.C., pues posee un núcleo de material especial el cual una vez sometido a un campo magnético constante (producido por una corriente continua) mantiene las propiedades magnéticas (poder de atracción) aun cuando la corriente en su bobina sea interrumpida.

Para que el relé sea desoperado es necesario conectar su bobina en corriente alterna a través de un resistor que limite la corriente para que el relé no vibre.

Contactos

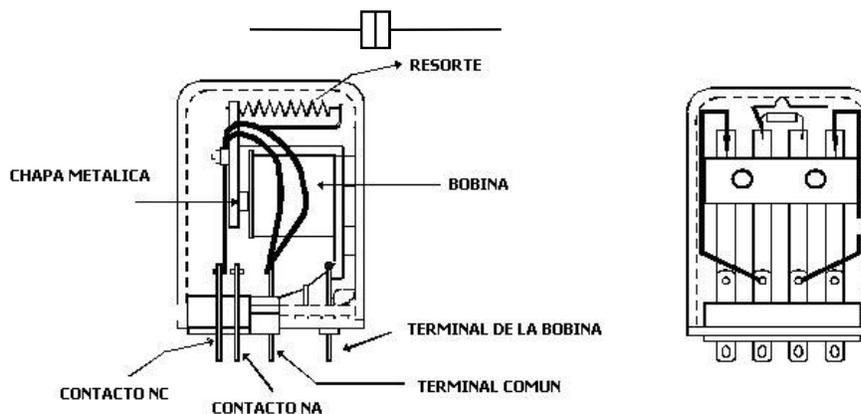
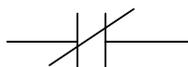
Los relés generalmente poseen contactos normalmente abiertos (NA) y contactos normalmente cerrados (NC).

Un contacto normalmente abierto (NA) es aquel que estará abierto cuando el relé está desenergizado. Si el relé se acciona, el contacto se cerrará.

El símbolo utilizado para representar un contacto de este tipo es:

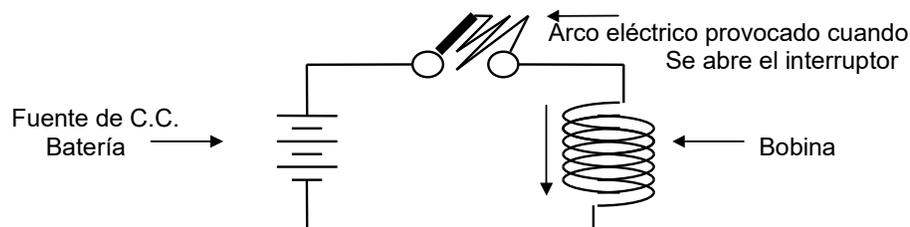


Un contacto NC es aquel que se encuentra cerrado cuando el relé está desenergizado. El contacto se abre cuando el relé es operado. Su símbolo es:



Normalmente se utilizan dos o más contactos de un relé conectados en paralelo cuando queremos comandar una carga cuya corriente es mayor que la capacidad del contacto.

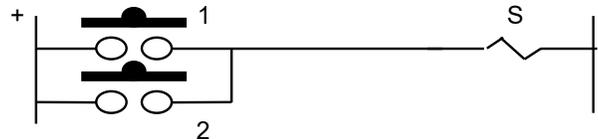
Cuando conectamos una carga inductiva (una bobina), ésta produce una fuerza contra-electromotriz que tiende a mantener la corriente eléctrica en el circuito, provocando arco eléctrico en el contacto que se está abriendo.



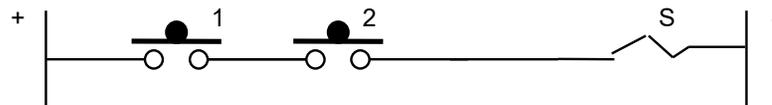
Para disminuir los efectos causados por el chisporroteo (que son la carbonización y perforación del contacto) podemos utilizar dos o mas contactos conectados en serie.

18- CIRCUITOS DE COMANDO

En el circuito de abajo tenemos una bobina de relé "S" que es comandada por los botones "1" y "2".



Sobre este circuito se puede decir que el relé "S" será operado si cerramos el botón "1" O el botón "2". No hay necesidad de cerrar los dos botones ya que los mismos están en paralelo uno con el otro.

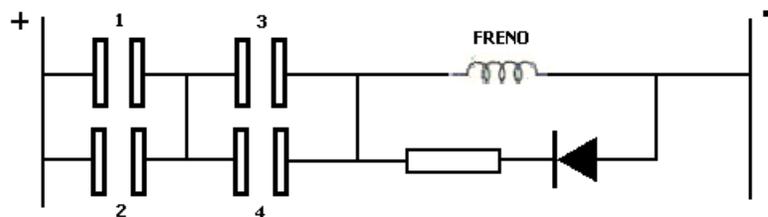


En el circuito de arriba vemos el mismo relé "S" comandado por los mismos botones "1" y "2", solo que esta vez conectados en serie uno con o otro.

Podemos decir que el relé "S" será operado solamente si accionamos el botón "1" Y el botón "2" al mismo tiempo. Accionando solo uno de los botones el relé "S" no será operado.

En cualquier circuito de comando, como el de un ascensor, ésta lógica podrá ser aplicada.

Como ejemplo analicemos el circuito de freno mecánico de un ascensor 2 velocidades, como muestra la figura abajo:



Para que la bobina de freno sea energizada, es necesario que se opere (contacto "1" O contacto "2") Y (contacto "3" O contacto "4").

19- SENSORES DE TEMPERATURA

La temperatura es uno de los parámetros de funcionamiento de cualquier dispositivo que en determinadas instalaciones es importante medirlo, pues su valor muy alto puede dañar o causar problemas de funcionamiento en componentes de la instalación.

Por ejemplo:

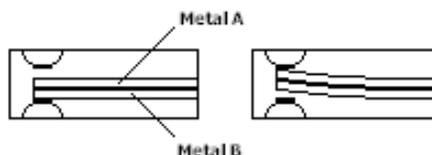
- En el caso de los semiconductores, una alta temperatura quema el chip.
- En los motores eléctricos, una alta temperatura produce el quemado de los bobinados.
- En las instalaciones hidráulicas una baja temperatura aumenta la viscosidad del fluido aumentando la presión del sistema.

	ELECTRICIDAD BÁSICA	CURSO 1	
		Índice: 00	Página 25 de 25

Básicamente existen dos tipos de sensores de temperatura: los de tipo resistivos, que varían su resistencia dependiendo de la temperatura, y los de contacto seco, donde un bimetalico abre o cierra un contacto eléctrico.

Termostato

Es un sensor de tipo contacto seco con un bimetalico con ajuste mecánico para activarse a la temperatura deseada.



El metal B tiene un coeficiente de dilatación térmica mayor que el metal A. Sometidos ambos a la misma temperatura, el metal A se expande menos que el metal B, curvando la pieza.

Termistor

Es una resistencia variable con la temperatura. No tiene ajustes mecánicos. Necesita ser medido con algún dispositivo electrónico que transforme valores resistivos en valores de temperatura.

Estos sensores pueden ser: PTC (Positive Temperature Change: Cambio Positivo con la Temperatura) o NTC (Negative Temperature Change: Cambio Negativo con la Temperatura).

Los PTC aumentan su resistencia a medida que aumenta la temperatura.

Los NTC disminuyen su resistencia a medida que aumenta la temperatura.

Relevo Térmico

El relevo térmico sensa corriente a través de temperatura. Es decir, la corriente pasa por un bimetalico que se calienta mas o menos dependiendo de la intensidad. Al llegar al punto fijado, el bimetalico abre un contacto eléctrico que debería estar en serie en el circuito de seguridad de la instalación para cortar el suministro de corriente.