

Carpeta *De 2^{do} año de* *Electricidad*

Profesores: Gutleber Gustavo
Ing. Benitez Marcelo

Alumno:

Curso: 2^{do}

Año lectivo: 2013

REGLAMENTACION GENERAL DEL TALLER - ELECTRICIDAD:

1. **LA LIBRETA DE COMUNICACIONES** deberá ser traída todas las clases en condiciones y presentarla al docente a cargo. Antes del tomado de asistencia.-
2. **EL UNIFORME** deberá presentarse acorde a la reglamentación de la institución constando este de : camisa, cinto y pantalón de grafa azul, permaneciendo el faldón de la camisa dentro del pantalón mientras este dentro de la institución, en su defecto de jean, con zapatos, en lo posible de seguridad industrial, de color negro.-
3. Por motivos de **SEGURIDAD** de tener cabello largo, deberá ingresar a la sección del taller con cabello recogido en rodete, y no traer joyería, ya que la misma podría ocasionar algún accidente.-
De no cumplir con estos ítems anteriores el alumno se hará pasible de llamado de atención y la consiguiente sanción disciplinaria sin poder retirarse de la institución.-
4. **LOS ELEMENTOS DE USO PERSONAL** serán de exclusiva responsabilidad del alumno que las trajere, como ser: reloj, plantillas de dibujo, discos compactos, calculadoras, etc.-
5. **LOS MATERIALES para los trabajos prácticos serán proporcionados, en lo posible, por los alumnos y los materiales** que se les facilitare a los alumnos para el desenvolvimiento de los trabajos prácticos serán de exclusiva responsabilidad del alumno desde el momento de entrega hasta el momento en que el docente los vuelva a requerir, haciéndose único y absoluto responsable del cuidado de los mismos. De ocasionarse por algún motivo la rotura o pérdida de todos o alguno de ellos el alumno deberá abonarlo de acuerdo a la tasa fijada por la institución.-
6. **LAS HERRAMIENTAS DE TRABAJO** deberán ser traída, en lo posible, por el alumno: a saber: 1 Pinza de fuerza, 1 alicate de corte, 1 destornillador de plano de 4 mm x 4", 1 destornillador punta Philips 4mm x4". En su defecto, serán facilitadas todas las clases por la sección. En caso que, el alumno extravíe o inutilice la herramienta de trabajo, se deberá reponer la herramienta en cuestión o abonar el importe de la misma.-
7. **LA CARPETA** se deberá presentar una semana antes del examen teórico, fecha que será determinada en tiempo y forma, por el docente; la misma será presentada con los siguientes elementos: **a)-carátula oficial** de talleres, **b)-Nota de reglamentación** de la sección firmada por quien corresponda, **c)-carpeta teórica** completa, **e)-trabajos prácticos** ejecutados en clases. **f)-Informes**, (recortes periodísticos) de la actualidad, relacionados con la electricidad.
De omitir alguno de los anteriores se considerará **CARPETA INCOMPLETA.-**
8. **LOS TRABAJOS PRÁCTICOS** se deberán presentar en el día, de la forma más prolija posible e ir anexándolos a la carpeta, la cual de no contar con los mismos el día de la presentación, se la considerará **CARPETA INCOMPLETA.-**
9. **LAS CLASES** están diseñadas en horarios fijos, por lo cual si el alumno no se presentare en tiempo y forma al horario de entrada al taller, hasta diez minutos pasada la hora de ingreso le corresponderá tardanza (equivalente a $\frac{1}{4}$ de falta), luego de dicho tiempo será pasible de inasistencia. Por motivos explicados con antelación, pasados los minutos de recreo formal y reiniciado la hora de clases, de constatarse la ausencia del alumno en la sección se solicitará tardanza para el mismo, solamente de constatarse la presencia del mismo en la institución. De comprobarse la ausencia del alumno en la institución el mismo será pasible de inasistencia y un pedido de sanción disciplinaria.-
10. Solo podrá **RETIRARSE** de la sección de forma permanente el alumno que lo haga en compañía de su padre, tutor o encargado, **SIN NINGUNA EXCEPCIÓN.**
11. La colaboración del alumno en los **TURNOS DE LIMPIEZA** de la sección será un motivo de consideración en la **nota de concepto**, como así cualquier otro pedido de cooperación al que este afectada la sección.-

- 12.** Los alumnos que padezcan algún tipo de **ENFERMEDAD** deberán presentar certificado constando de la misma y avisar al docente a cargo si ingiere algún tipo medicamento o si usa alguna prótesis.-
- 13.** En caso de **INASISTENCIA** el alumno está obligado a conseguir el trabajo del día, quedando la realización del mismo a criterio del docente. El alumno que presente certificado de enfermedad tendrá prioridad para recuperar el trabajo práctico.-
- 14.** **LA NOTA FINAL DE ROTACIÓN** se compondrá de 1- la nota promedio de los trabajos prácticos realizados; 2- la nota por presentación de carpeta en tiempo y forma; 3- la nota obtenida en el examen teórico; 4- la nota de concepto
- 15.** **LOS EXAMENES:** las mismas se realizaran siempre en plazos establecidos por el cronograma de actividades escolares:
- 16.** **LOS EXÁMENES DE DICIEMBRE** son de carácter regular en el cual el alumno asistirá a la sección, acorde al cronograma establecido, exhibiéndose con: Documento Nacional de Identidad, Uniforme de taller (ver punto 2), Carpeta completa y firmada por el docente de la sección con antelación a la fecha de examen (ver punto 8).
- 17.** **LOS EXAMENES DE FEBRERO:** son de carácter evaluativo en única presentación, el alumno deberá apersonarse, acorde a las fechas establecidas, con: Documento Nacional de Identidad, Uniforme de taller (ver punto 2), Carpeta completa y firmada por el docente de la sección con antelación a la fecha de examen (ver punto 8). Las fechas de examen serán inamovibles en todos los casos.
- 18.** De existir **SUPERPOSICIÓN EN LA FECHA DE EXÁMENES** con otros talleres el alumno deberá acordar con los docentes de la sección la posibilidad de rendir en otro horario.
- 19.** A todos los efectos nos regiremos por el reglamento del establecimiento y la ley de Higiene y Seguridad Industrial N° 24557 decreto 559/96 artículos 74 al 87 abalado todo por disposición interna 05/07 del 28-03-07

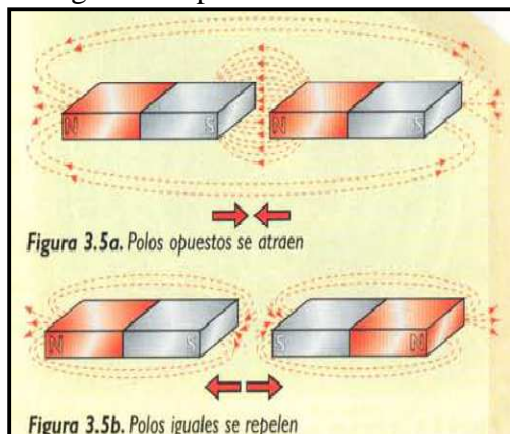
FIRMA DEL DOCENTE.....

FRIMA DEL PADRE, TUTOR O ENCARGADO.....

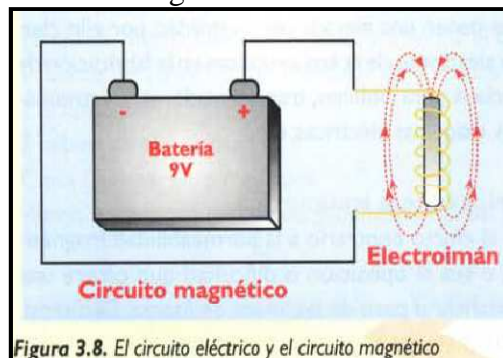
- Magnetismo y Electromagnetismo

El **magnetismo** es una fuerza invisible que solo puede detectarse por los efectos que causa a su entorno, por ejemplo, la fuerza de atracción (o repulsión) sobre un trozo de material ferromagnético. Si el efecto de magnetismo es permanente, estamos hablando justamente de imanes permanentes, ahora si, el efecto del magnetismo es producido por la circulación de corriente eléctrica a través de una bobina (inductor), el fenómeno cambia al nombre de **electromagnetismo**.

a-Magnetismo permanente



b-Electromagnetismo



- Electromagnetismo

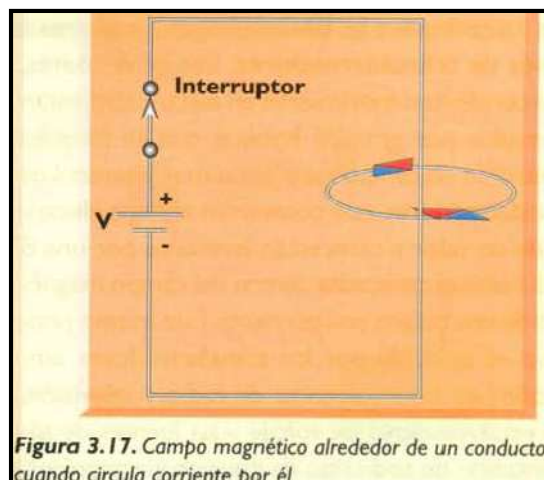
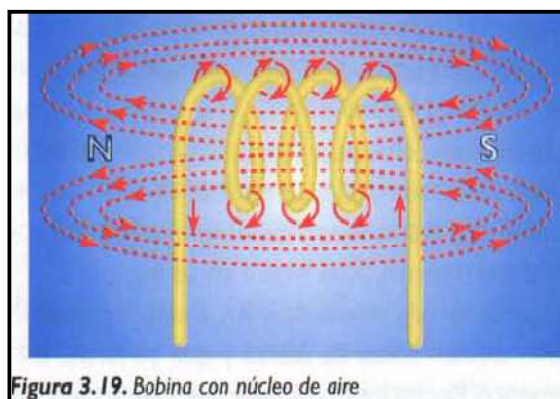
El electromagnetismo, como su nombre lo indica, estudia las relaciones entre la electricidad y el magnetismo. En concreto, estudia los efectos magnéticos que producen las corrientes eléctricas y viceversa.

Por ejemplo:

a)- Si se aplica una corriente eléctrica a un conductor, alrededor de éste se produce un campo magnético. En este principio se basan los electroimanes, los relés, los timbres eléctricos. El campo magnético se incrementa si al conductor lo arrollamos en forma de bobina.

b)- Si colocamos un conductor en el interior de un campo magnético, y si movemos éste conductor, en éste se generará una corriente eléctrica. Este es el principio de los generadores.

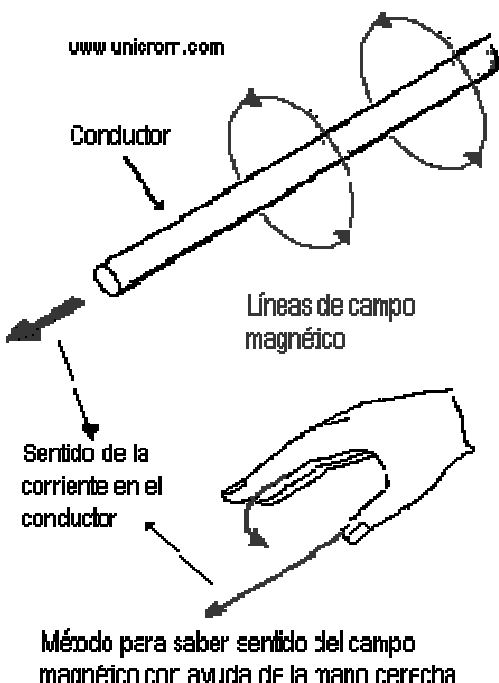
c)- Si colocamos un conductor en el interior de un campo magnético, y si por éste conductor circula una corriente eléctrica, se producirá una fuerza sobre el conductor, ésta fuerza es como consecuencia de la reacción del campo magnético. Este es el principio de los motores eléctricos.



Segunda ley de la mano derecha

Cuando una corriente alterna o corriente continua viaja por un conductor (cable), genera a su alrededor un efecto no visible llamado **campo electromagnético**.

Este campo forma unos círculos alrededor del cable como se muestra en la figura. Hay círculos cerca y lejos del cable en forma simultánea.



El campo magnético es más intenso cuanto más cerca está del cable y esta intensidad disminuye conforme se aleja de él, hasta que su efecto es nulo.

Se puede encontrar el sentido que tiene el **flujo magnético** si se conoce la dirección que tiene la corriente en el cable y se utiliza la **Segunda ley de la mano derecha**. (ver gráfico).

En el gráfico se ve como se obtiene el sentido del campo magnético con la ayuda de la **segunda ley de la mano derecha**

Nota: es importante mencionar que:

- Una corriente variable (alterna) en un conductor, genera un campo magnético.
- Un campo magnético variable (alterno) genera una corriente, en un conductor colocado en las proximidades del campo magnético.

Sin embargo, las aplicaciones más conocidas utilizan corriente alterna. Por ejemplo:

- Las bobinas: Donde la energía se almacena como campo magnético.
- Los transformadores: Donde la corriente alterna genera un campo magnético alterno en el bobinado primario, que induce en el bobinado secundario otro campo magnético que a su vez causa una corriente, que es la corriente alterna de salida del transformador.

Actividad N° 1: Completar las siguientes preguntas. Utilice caligrafía técnica.

a-¿Cual es la aplicación de conocer la ley de la mano derecha? ¿Para que sirve?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- CINCO REGLAS DE ORO A CUMPLIR CON TRABAJOS ELECTRICOS

CUMPLIR SIEMPRE

“LAS CINCO REGLAS DE ORO”
 PARA TRABAJOS EN INSTALACIONES ELECTRICAS SIN TENSION

- 

1 Cortar todas las fuentes de tensiyn.
Esto significa desconectar totalmente de todas sus fuentes de alimentación la parte de la instalación en la que se van a realizar trabajos
- 

2 Bloquear los aparatos de corte.
Deben asegurarse contra una posible reconexión posterior, todos los dispositivos de corte que se han utilizado para desconectar la instalación.
- 

3 Verificar la ausencia de tensiyn.
Posteriormente hay que verificar que la instalación está sin tensión, haciendo la comprobación en todos los conductores activos de la misma.
- 

4 Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensiyn.
En la zona de trabajo de todas las instalaciones de alta tensión y en algunas de baja tensión (cuando exista peligro de que la instalación se ponga en tensión), todas las partes de la instalación en las que se deba realizar un trabajo deben ponerse a tierra y en corto-circuito. Los equipos y dispositivos de puesta a tierra y en corto-circuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos en posible tensión.
- 

5 Delimitar y señalizar la zona de trabajo.
Si existen elementos de una instalación que no pueden dejarse sin tensión, en zonas próximas a aquellas en las que se están ejecutando trabajos, habrá que arbitrar medidas especiales de protección adicional que habrán de aplicarse antes de iniciar los trabajos. Así como las medidas de señalización de seguridad para delimitar claramente la zona de trabajo señalando el riesgo eléctrico.

EQUIPO OBLIGATORIO DE PROTECCION






○ Repaso de Unidades eléctricas Usuales

La **electricidad** es la acumulación o movimiento de electrones que han sido sacados de sus órbitas. Estos electrones son los llamados electrones libres, que al ser sacados de sus órbitas dentro del átomo se mueven con facilidad por la materia. A esto se le llama **ELECTRICIDAD**

Las unidades más usadas son

Amper: [Amperio] (A): Unidad de medida de la corriente eléctrica, es la cantidad de carga (Q), que circula por un conductor por unidad de tiempo (t): $I = \frac{Q}{t}$

1 A = 1 Coulombio / segundo

1 A = 1000 mA (miliamperios)

Coulomb [Coulombio] (C): Unidad de medición de la **carga eléctrica**. Carga (Q) , que pasa por un punto en un segundo cuando la corriente es de 1 amperio. 1 Coulomb = 6.28×10^{18} electrones.

Watt [Vatio] (W): Unidad de la potencia. **Potencia (P)**, requerida para realizar un trabajo a razón de 1 julio (joule) por segundo. $W = \frac{\text{joule}}{\text{seg}}$

Farad [Faradio] (F): Unidad de medida de los capacitores (condensadores).

Es la capacitancia (C), en donde la carga de 1 Coulombio produce una diferencia de potencial de 1 voltio.

Henry [henrio] (H): Unidad de medida de los inductores (bobinas.)

Es la inductancia (L) en que 1 voltio es inducido por un cambio de corriente de 1 amperio por segundo.

Ohm [ohmio] (Ω): Unidad de medición de la resistencia eléctrica, representada por la letra griega (Ω) **omega**.

Es la **resistencia** que produce una tensión de 1 voltio cuando es atravesada por una corriente de 1 amperio.

Volt [voltio] (V): Unidad de medición de la diferencia de potencial eléctrico o **tensión eléctrica**, comúnmente llamado **voltaje**.

Hertz [hercio] (Hz): Cantidad de **ciclos** completos de una onda en una unidad de tiempo 1 Hertz = 1 ciclo/seg

Radián: Un radián es el ángulo que abarca la porción de circunferencia que es igual a la longitud del radio del círculo.

Tiempo (t): Unidad de medida del tiempo (seg.)

Actividad N° 2: Completar las siguientes preguntas. Utilice caligrafía técnica

El Amper es.....

El Volt es.....

El Ohm es.....

- Concepto de resistencia

DEFINICION: Resistencia eléctrica de un cuerpo, es la oposición que este presenta al movimiento de electrones a través suyo, es decir, a la corriente eléctrica.-

Así como la altura se mide en metros, el peso en kilogramos, etc. las resistencias se miden en una unidad llamada ohmio, (Ω).-

Es fácil comprender que si por una tubería circula agua, esta circulará más fácilmente si dicha tubería tiene una sección ancha y longitud corta, en cambio si la tubería tuviese una sección reducida y longitud larga el agua circularía con mayor dificultad, así también el agua circulará mejor si el interior de la tubería es lisa que si es rugosa.-

De la misma forma en un conductor, presentará menos resistencia al paso de la corriente eléctrica si es grueso que si es delgado, si es corto que si es largo, el tipo de material del que esté constituido tendrá influencia sobre la resistencia. Todo lo anterior se expresa en la siguiente fórmula:

$$R = \rho \times \frac{L}{S}$$

Donde:

R = Resistencia. [Ω]-

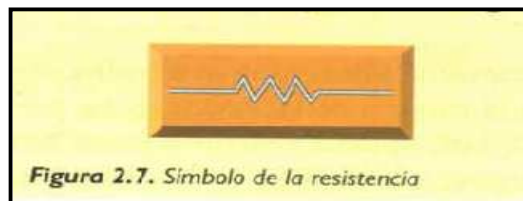
ρ = Coeficiente de resistividad del material. $\left[\frac{\Omega \times \text{mm}^2}{\text{m}}\right]$ -

L = Longitud del cuerpo conductor. [m]-

S = Sección del conductor. [mm^2]-

La unidad fundamental es el ohmio (Ω), así como el kilo gramo tiene 1000 gramos, el kilohmio ($\text{k}\Omega$), vale 1000 ohmios. Se expresa de la siguiente forma:

2K5 es igual a 2.500 Ω
 1K Ω = 1.000 Ω
 10 K Ω = 10.000 Ω
 12 K Ω = 12.000 Ω
 1M2 = 1.200.000 Ω



Actividad N° 3: Resolver los problemas a) y b) desarrollando paso a paso la resolución.

a)-Calcular la resistencia de un cable de cobre de 100 metros de longitud y 4,90 mm^2 de sección, sabiendo que la resistencia del cobre tiene un valor de 0,0175 $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ a 20°C.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b)-Calcular la resistencia de un cable de Aluminio de 35 metros de longitud y 4,9 mm^2 de sección, sabiendo que la resistencia del Aluminio tiene un valor de 0,05 $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ a 20°C

.....

.....

.....

.....

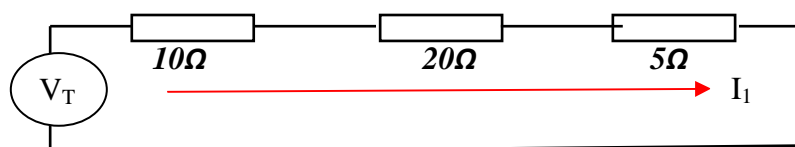
.....

- Agrupamiento de resistencias en serie

Las características de las conexiones en serie son las siguientes:

- Presentan un único camino (circuito) para la circulación de la corriente eléctrica.*
- La suma de las caídas de tensión, en cada uno de los elementos que forman el circuito, es igual a la tensión aplicada.*
- La resistencia equivalente (R_q) es mayor que cualquiera de los valores de las resistencias individuales que forman el circuito.*

Esquema de resistencias en serie:



La resistencia total del circuito es la suma de las resistencias que lo componen.

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

El valor de la resistencia equivalente de un circuito en serie, resulta ser mayor que cualquiera de las resistencias que configuran el circuito.

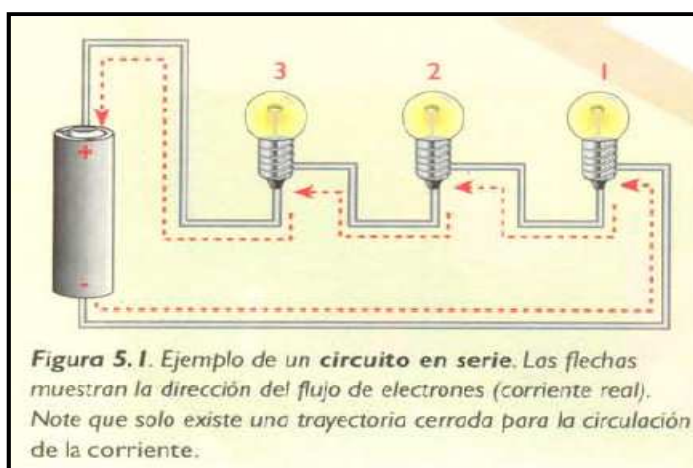
La corriente que circula es la misma en todos los elementos.

$$I_T = I_1$$

La fem (fuerza electromotriz) aplicada por la fuente se reparte entre los distintos elementos.

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3$$

Circuito serie:



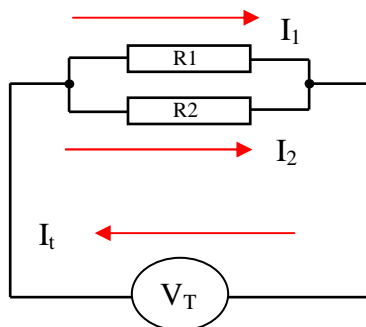
En la práctica se puede observar que un circuito serie formado por lámparas, la fem aplicada se reparte (cae) en cada una de las lámparas que forma el circuito, de manera que las fems sobre las lámparas no serán la total aplicada, sino que solamente serán una fracción de ésta. Esto se refleja visualmente porque disminuye la luminosidad en cada una de ellas.

Otra observación práctica interesante de este circuito es que si se rompe una de las bombillas, se interrumpe el circuito y deja de lucir la otra bombilla.

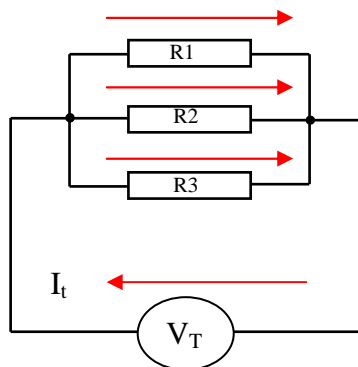
- Agrupamiento de resistencias en paralelo

La característica de las conexiones en paralelo son las siguientes:

- Presentan más de un camino, para la circulación de corriente eléctrica.*
- La caída de tensión, en cada uno de los elementos que forman el circuito, es igual a la tensión aplicada.*
- La resistencia equivalente (R_q) es menor que cualquiera de los valores de las resistencias individuales que forman el circuito.*



a)- 2 resistencias en paralelo



b), 3 resistencias en paralelo.

Diferentes formas de hallar el valor de resistencia equivalente para resistencias conectadas en paralelo:

Forma 1:

La inversa de la resistencia total (R_T), de un circuito es la suma de las inversas de las resistencias que lo componen R_1, R_2 .

Expresión:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \text{ Despejando el valor de } R_T, \text{ obtenemos } R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

Forma 2 : La resistencia total es directamente proporcional al producto de las resistencias e inversamente proporcional a la suma de las mismas.-

Expresión:

$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

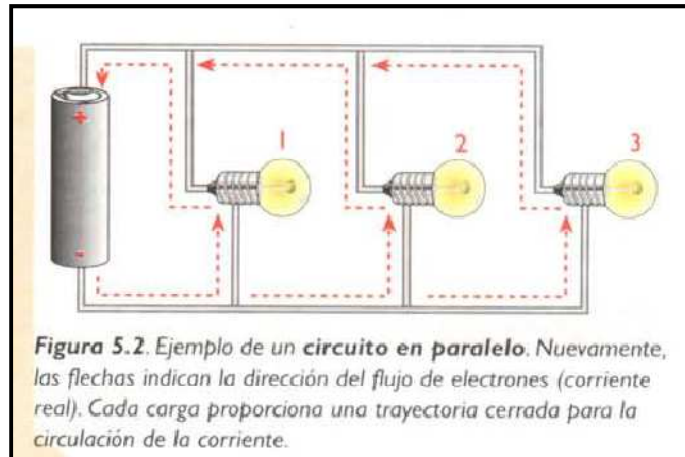
La corriente total (I_T), que sale del generador es igual a la suma de las corriente I_1, I_2, I_3

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

La fem (fuerza electromotriz) entregada por la fuente llega por igual a todos los elementos.

$$V_T = V_1 = V_2 = V_3$$

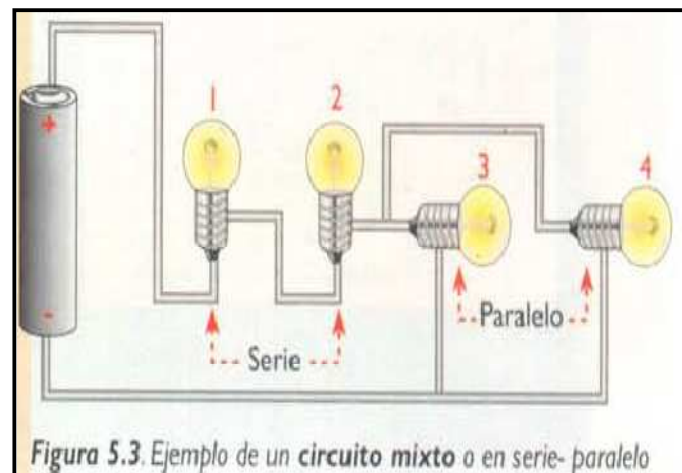
Circuito paralelo



Como conclusión, se puede observar que la tensión en las bombillas es la misma y esto se refleja con la misma luminosidad que si estuviesen solas cada una de ellas. Otra observación interesante de este circuito es que aunque se rompa una de las bombillas, no afecta a la otra y sigue luciendo con normalidad.

- **Circuito mixto**

Un circuito mixto, es aquel que tiene elementos en paralelo y en serie.



Datos:

Circuito N° 1.....

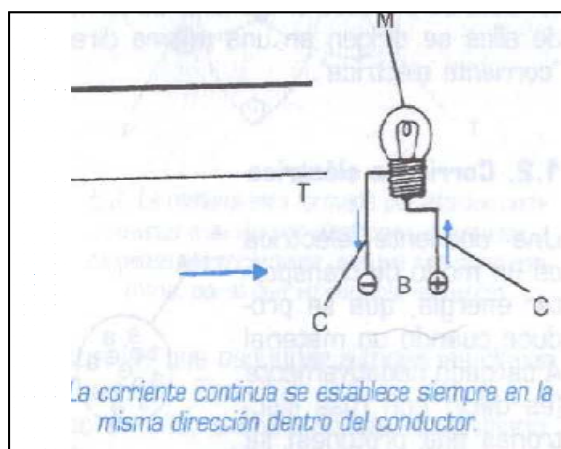
This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins or other markings on the paper.

[illegible]

- Concepto de CORRIENTE CONTINUA (CC)

La corriente continua, resulta del flujo en una sola dirección de los electrones a través de conductor. Esa es la característica fundamental de la corriente continua, (CC) es decir que siempre fluye a través del conductor del terminal negativo al positivo.

Gráfico CC :

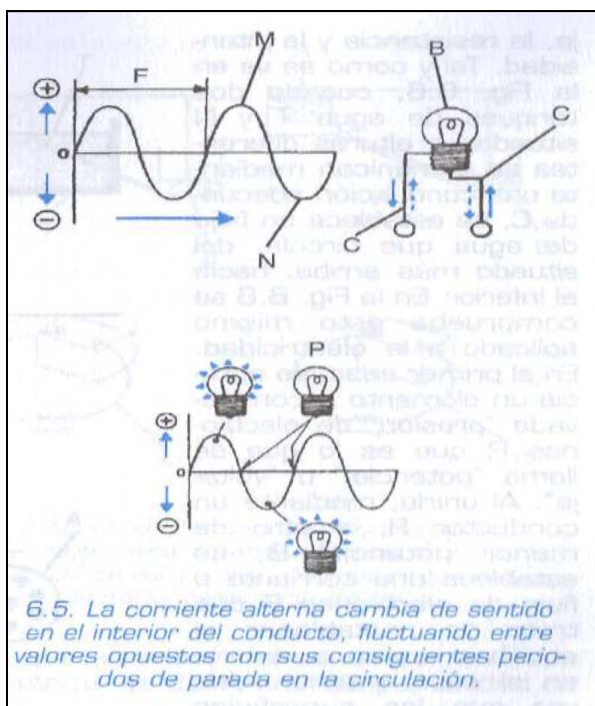


Concepto:

La corriente continua (CC) establecida por una fuente de fem (CC), en un circuito cerrado, fluye de manera tal que el sentido y la magnitud de la corriente no cambia con el tiempo.

- Concepto de CORRIENTE ALTERNA (CA)

La corriente alterna (CA), como su nombre lo indica “alterna” (invierte) el sentido de su circulación a través de un conductor. Este cambio en el sentido de la circulación de La corriente (CA), no se produce de manera abrupta e instantánea, sino que lo hace gradualmente, provocando que la magnitud de dicha corriente (CA), también varíe. Esto se evidencia en el siguiente gráfico, donde se observa que la corriente (CA) varía desde un valor cero, hasta alcanzar un valor máximo, punto M (positivo). Luego en valor de la corriente (CA) comienza a disminuir hasta alcanzar el valor cero, pero ahora la corriente (CA) sigue aumentando hasta alcanzar el valor máximo, punto N (negativo), y finalmente vuelve a disminuir hasta alcanzar el valor cero nuevamente. Todo este proceso de aumentos y descensos de valores máximos positivos y negativos, se denomina ciclo. Si observamos el gráfico vemos que, el comportamiento de la corriente (CA) se repite constantemente, y el número de veces que lo hace por segundo, se llama “frecuencia”. Gráfico CA

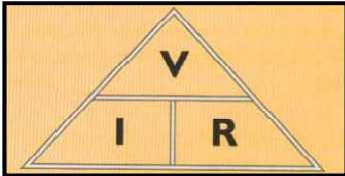


- Enunciado de la ley de Ohm para CC

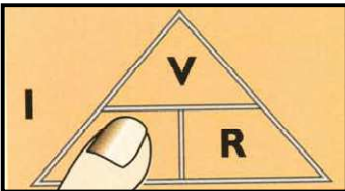
La intensidad (I) de la corriente eléctrica que circula por un circuito es directamente proporcional a la fem (V) aplicada e inversamente proporcional a la resistencia (R).

$$\text{Intensidad} = \frac{\text{Voltaje}}{\text{Resistencia}} \rightarrow I = \frac{V}{R}$$

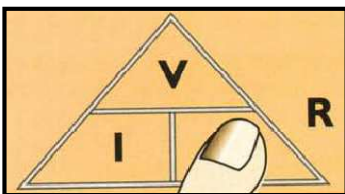
Triangulo de ley de Ohm para CC



Para determinar el valor de I, utilizamos el triángulo:



Para determinar el valor de R, utilizamos el triángulo:



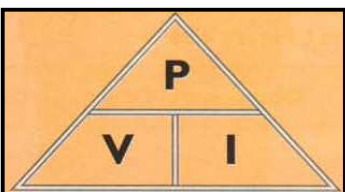
- Enunciado de la ley Watts para CC

En un circuito eléctrico la potencia eléctrica es directamente proporcional a la **fem** aplicada y a la corriente que circula por el circuito. A mayor corriente mayor potencia y viceversa.

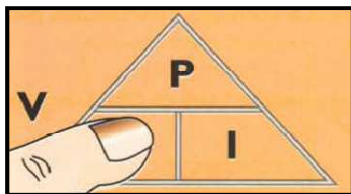
$$P = V \times I$$

Donde:

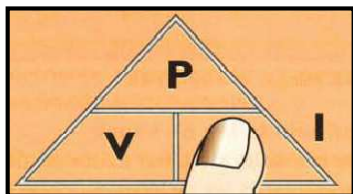
Triangulo de ley de Watt para CC



Para determinar el valor de V, utilizamos el triángulo:



Para determinar el valor de I, utilizamos el triángulo:



- Combinación de Leyes de OHM y de WATT para CC

Las leyes de OHM y de WATT se pueden combinar matemáticamente para obtener relaciones útiles que nos permitan calcular la potencia, el voltaje, la corriente o la resistencia.

1. Ley de Ohm: $V = I \times R$
2. Ley de Watt: $P = V \times I$

Reemplazando la ecuación 1 en la ecuación 2
tenemos:

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

- Cálculo aproximado de consumo

En el consumo de energía eléctrica y a efectos de tarificación, lo que interesa a la Compañía no es el valor instantáneo que se suministró al abonado, sino la totalidad de lo consumido por él durante un cierto tiempo; de modo que la evaluación de la energía suministrada se hace entonces por el trabajo proporcionado y no por la potencia.

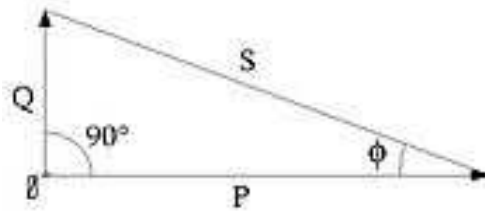
La tarifa, en consecuencia, se aplica sobre el producto:

(Potencia X Tiempo)=Trabajo.

Así el consumo mensual de un abonado cuya instalación, esté integrada, por ejemplo, por 4 lámparas de 60 W (vatios) y 2 Lámparas de 100 W(vatios) que supondremos que funcionan durante 5 horas diarias, en un período de 1 mes (30) días, sería:

$$(4 \times 60W + 2 \times 100W) \times 5 \frac{hs}{Dias} \times 30 \text{ Dias} = 66000 \text{ W-hora (Vatios-hora)}$$

- Concepto de triángulo de Potencia para CA.



- Relación entre potencias Activas, (P); Aparentes (S); y Reactivas (Q).

Potencia Aparente

Símbolo: S

Unidad: VA (Volt-Amper)

Su fórmula es: $S = V \times I$

La potencia Aparente (S), (también llamada compleja) de un circuito eléctrico de corriente alterna es la suma (vectorial) de la potencia Activa (P) y la potencia Reactiva (Q), aplicadas a un circuito.

Suma vectorial: $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$

Esta potencia no es la realmente consumida "útil", salvo cuando el factor de potencia es la unidad (**cos $\phi=1$**), y señala que la red de alimentación de un circuito no sólo ha de satisfacer la energía consumida por los elementos resistivos, (potencia Activa) sino que también debe suministrar la energía que se "almacenará" en bobinas y condensadores (potencia Reactiva).

Potencia Activa

Símbolo: P

Unidad; W. (Watts)

Su fórmula es: $P = V \times I \times \cos\phi$

Es la potencia que representa la capacidad de un circuito para realizar un proceso de transformación de la energía eléctrica en trabajo. Los diferentes dispositivos eléctricos existentes convierten la energía eléctrica en otras formas de energía tales como: mecánica, lumínica, térmica, química, etc. Esta potencia es, por lo tanto, la realmente consumida por los circuitos para desarrollar trabajo útil. Cuando se habla de demanda eléctrica, es esta potencia la que se utiliza para determinar dicha demanda.

Se designa con la letra **P** y se mide en vatios (**W**).

Potencia reactiva

Símbolo: Q

Unidad; VAR (Volt Amper Reactivo)

Su fórmula es: $Q = V \times I \times \sin\Phi$

Esta potencia no tiene tampoco el carácter realmente de ser consumida y sólo aparecerá cuando existan bobinas o condensadores en los circuitos. La potencia reactiva tiene un valor medio nulo, por lo que no produce trabajo útil. Por ello que se dice que es una potencia *dewatada* (no produce vatios), Lo que reafirma en que esta potencia es debida únicamente a los elementos reactivos Condensadores y bobinas.

Coseno Fi

Símbolo: Φ

Su fórmula es: $\Phi = \arctan\left(\frac{Q}{P}\right)$

El ángulo Φ (*letra griega FI*), representa el valor de separación en grados que existe entre la potencia Aparente (S), y la potencia Activa (P) en el triángulo de potencias- El valor del $\cos\Phi$, sirve como un índice para definir la calidad de la energía consumida. En toda instalación eléctrica de CA, es deseable que el valor del coseno de Φ sea próximo al valor 1. Puesto que en éstas condiciones, la corriente que toma la carga para desarrollar el trabajo útil es estrictamente el valor necesario.

Actividad N° 5: Contestar las siguientes preguntas, justificando las respuestas. Utilice caligrafía técnica.

1 – Cual es la potencia realmente consumida y útil para realizar algún trabajo eléctrico?

.....

2 – Cual de las tres potencias es la que se abona a las empresas prestatarias de energía eléctrica?

.....

3 – Cuál de las tres potencias no produce trabajo útil?

.....

4 – Que pasa cuando el $\cos \phi = 1$?

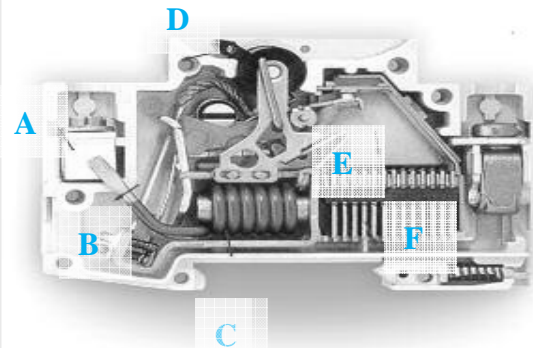
.....

- Interruptor termomagnético

Especificación de un interruptor termomagnético



Partes constitutivas de un interruptor termomagnético



Estos aparatos se emplean para proteger cables y conductores en instalaciones y equipos eléctricos contra **sobrecargas y cortocircuitos**. Este interruptor se utiliza en todas las redes de distribución, tanto en viviendas, instalaciones domiciliarias, comerciales, como así también en las instalaciones industriales. Para identificar los distintos modelos de interruptores termomagnéticos, debemos conocer cuáles son los parámetros que debemos comparar para diferenciarlos unos de otros. Sus principales parámetros son:

- El número de polos.
- La Corriente Nominal (I_n).
- La curva de característica de disparo. (B, C)
- La capacidad de ruptura de cortocircuito. (I_k).

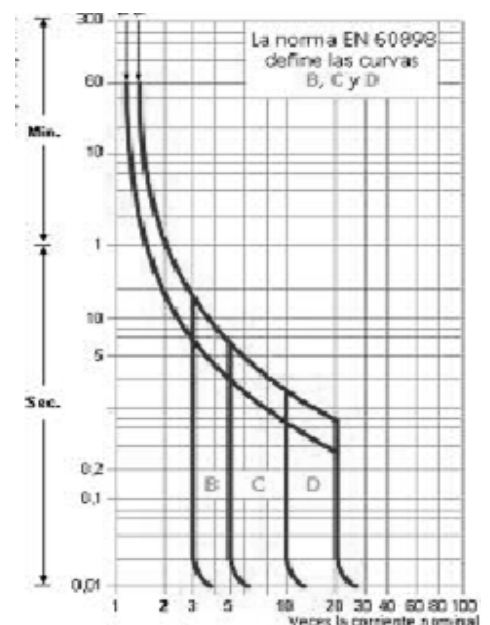
Las principales características que se deben tener en cuenta al seleccionar un interruptor termomagnético son:

La curva de característica de disparo, para proteger los conductores de acuerdo al tipo de corrientes de inserción que presentan los equipos conectados en el circuito.

La corriente nominal (I_n), para evitar seleccionar un interruptor que no admita de fábrica un valor de corriente establecido por la carga.

La capacidad de ruptura de cortocircuito, que debe ser mayor o igual a la corriente de cortocircuito presunta que puede ocurrir en el lugar donde el interruptor termomagnético sea instalado.

Para los distintos casos de aplicación, se dispone de tres características de disparo a saber:



Característica de disparo B: Para protección de conductores de gran longitud, pero que no permite la inserción de corrientes elevadas por poco tiempo.

Característica de disparo C: Para protección de conductores con uso muy ventajoso, en relación con aparatos eléctricos con corrientes de conexión más elevadas como, por ejemplo, lámparas y motores.

Característica de disparo D: Adecuada para los aparatos eléctricos cuya conexión hace circular fuertes impulsos de corriente, como los transformadores, las electroválvulas y los condensadores.

Los interruptores para corriente alterna son adecuados para todas las redes monofásicas y trifásicas, según su número de polos, hasta una tensión asignada de 230/400 V.

Por su parte, los de corriente universal operan en redes de corriente continua con una tensión asignada de hasta 440 V.

Estos aparatos termomagnético deben cumplir con normas nacionales e internacionales.

Los tamaños constructivos y los ensayos se determinan por normas DIN y VDE.

Otra de las propiedades de estos interruptores es que su capacidad asignada de ruptura se divide en clases. Estas clases señalan la máxima intensidad de la corriente de cortocircuito que el aparato puede desconectar. Las clases de capacidades asignadas de ruptura de interruptores cortacircuitos automáticos son: 3000 A, 4500 A, 6000 A, 10000 A, 15000 A y 25000 A.

Los interruptores cortacircuitos automáticos, según su ejecución, pueden alcanzar una capacidad asignada de ruptura de hasta 25000 A. El instalador debe tener en cuenta la capacidad de ruptura de cortocircuito, indicado en el frente del interruptor. Esa norma es la única que homologa el poder de cortocircuito, las clases y curvas de disparo, para los interruptores termomagnéticos.

Actividad N° 6: Contestar las siguientes preguntas, justificando las respuestas. Utilice caligrafía técnica.

a) *Porqué la característica de disparo del interruptor termomagnético es importante?*

.....

.....

.....

b) *Que entiende por la capacidad de ruptura de cortocircuito de un interruptor?*

.....

.....

.....

.....

c) *Que entiende por la corriente nominal del interruptor termomagnético?*

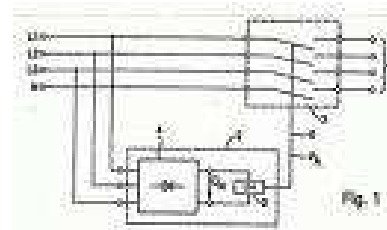
.....

.....

.....

.....

- Interruptor diferencial

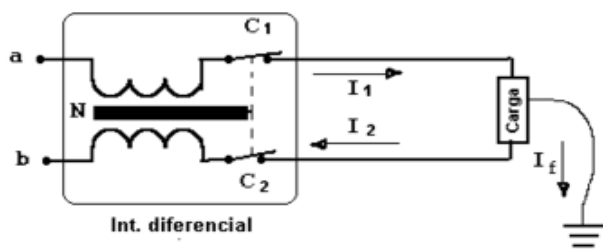


Esquema

Un **interruptor diferencial**, (también llamado **disyuntor por corriente diferencial** o residual), es un dispositivo electromecánico que se coloca en las instalaciones eléctricas con el fin de proteger a las personas de las derivaciones causadas por faltas de aislamiento entre los conductores activos y tierra o masa de los aparatos.

En esencia, el interruptor diferencial consta de dos bobinas, colocadas en serie con los conductores de alimentación de corriente y que producen campos magnéticos opuestos y un núcleo o armadura que mediante un dispositivo mecánico adecuado

Si nos fijamos en la *Figura 1*, vemos que la intensidad (I_1) que circula entre el punto **a** y la carga debe ser igual a la (I_2) que circula entre la carga y el punto **b** ($I_1 = I_2$) y por tanto los campos magnéticos creados por ambas bobinas son iguales y opuestos, por lo que la resultante de ambos es nula. Éste es el estado normal del circuito.



Si ahora nos fijamos en la *Figura 2*, vemos que la carga presenta una derivación a tierra por la que circula una corriente de fuga (I_f), por lo que ahora $I_2 = I_1 - I_f$ y por tanto menor que I_1 .

Es aquí donde el dispositivo desconecta el circuito para prevenir electrocuciones, actuando bajo la presunción de que la corriente de fuga circula a través de una persona que está conectada a tierra y que ha entrado en contacto con un componente eléctrico del circuito.

La *Fig. 1* entre las dos corrientes es la que produce un campo magnético resultante, que no es nulo y que por tanto producirá una atracción sobre el núcleo **N**, desplazándolo de su posición de equilibrio, provocando la apertura de los contactos **C1** y **C2** e interrumpiendo el paso de corriente hacia la carga, en tanto no se rearme manualmente el dispositivo una vez se haya corregido la avería o el peligro de electrocución.

Aunque existen interruptores para distintas intensidades de actuación, el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión exige que en las instalaciones domésticas se instalan normalmente interruptores diferenciales que actúen con una corriente de fuga máxima de 30 mA y un tiempo de respuesta de 50 ms, lo cual garantiza una protección adecuada para las personas y bienes materiales.

La norma IEC, establece que un interruptor diferencial de alta sensibilidad cuando el valor de ésta es igual o inferior a 30 miliamperios, (30mA)

- a) El número de polos.
- b) La Corriente Nominal (I_n).
- c) La sensibilidad de la corriente de fuga (mA)

Actividad N° 6: Contestar las siguientes preguntas, justificando las respuestas.

a) *Cuál es la diferencia entre interruptor termomagnético y un interruptor diferencial o disyuntor? Para qué sirve cada uno?*

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b) *En función de que se define la corriente nominal del interruptor?*

.....

.....

.....

c) *Que entiende por sensibilidad de corriente de fuga a tierra?*

.....

.....

.....

.....

.....

• Puesta a Tierra (PAT)

Un sistema de puesta a tierra consiste en la conexión de equipos eléctricos y electrónicos a tierra, para evitar que se dañen nuestros equipos en caso de una corriente transitoria peligrosa.

El objetivo de un sistema de puesta a tierra es:

- a) El de brindar seguridad a las personas contra las corrientes de fuga a tierra.
- b) Proteger las instalaciones, equipos y bienes en general, al facilitar y garantizar la correcta operación de los dispositivos de protección.(Disyuntor Diferencial).

Los fenómenos fisiológicos que produce la corriente eléctrica en el organismo humano dependen del valor de la intensidad de la corriente, tiempo de duración del contacto, camino de circulación de la corriente, sexo, estado de epidermis, peso, altura, estado de ánimo, estado del punto de contacto a tierra. Para realizar un sistema de puesta a tierra se necesitan electrodos de tierra, los cuales existen de muchos tipos, algunos mejores que otros en ciertas características como el costo, entre otras. Los electrodos pueden ser artificiales o naturales. Se entiende por electrodos artificiales los establecidos con el exclusivo objeto de obtener la puesta a tierra, y por electrodos naturales las masas metálicas que puedan existir enterradas.

Conductor de puesta a tierra: Es aquel conductor de un circuito que se conecta a tierra intencionalmente. Este conductor garantiza la conexión física entre las partes metálicas expuestas a alguna falla (masas y carcasas) y la tierra. Por medio de este conductor circula la corriente no deseada hacia la tierra, y establece el “camino” de circulación de la corriente de fuga.

Electrodo de puesta a tierra: Es un cuerpo metálico conductor desnudo que se entierra, su función es establecer el contacto con la tierra física.

Puente de unión: Este puente es un conductor que nos sirve para proporcionar la conductividad eléctrica entre partes de metal que requieren ser conectadas eléctricamente.

Red de tierra: Es la porción metálica subterránea de un sistema aterrizado que dispara hacia la tierra todo flujo de corriente no deseado. Esta red se puede componer de varias mallas interconectadas.

Resistencia de tierra: Es la resistencia que nos ofrece el terreno hacia la corriente en un sistema de puesta a tierra, esta resistencia depende de la resistividad del terreno y área de los conductores.-

Resistividad del terreno: Es la propiedad del terreno que se opone al paso de la corriente eléctrica, la resistividad varía de acuerdo a las características del terreno.

Sistema de tierra: Son varios conductores desnudos que se interconectan con una o varias mallas o electrodos enterrados.

Supresor de picos: No son más que elementos de protección contra sobretensiones transitorias.

Actividad N° 7: Complete las siguientes preguntas, Investigue y describa las respuestas.

- a) Observe un pilar de acometida domiciliario. Descríbalo.

.....

.....

.....

b) El pilar de su domicilio posee sistema PAT (Puesta a Tierra)?

.....

.....

c) Qué tipo de conductor de tierra posee?, cable aislado?, alambre desnudo,? otro?. Describalo.

.....

.....

.....

d) Posee jabalinas? En qué lugares?

.....

.....

.....

e) Realice un esquema de conexión de PAT para tres electrodomésticos domiciliarios.

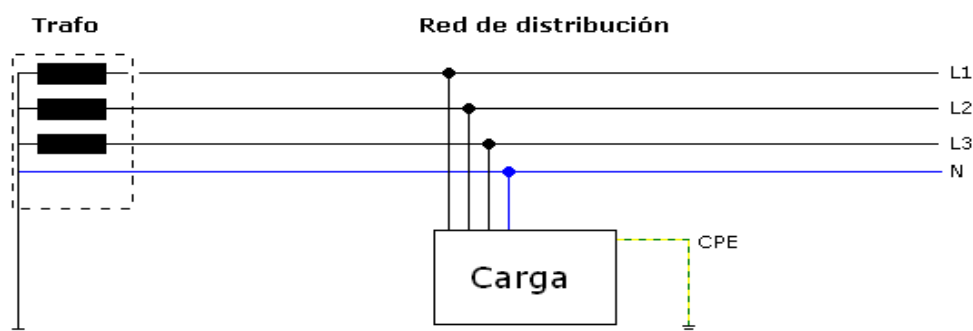
.....

.....

.....

- Sistema de Tierra TT, puesta a tierra de servicio.

Esquema de conexión a tierra TT



Puesta a tierra de servicio de las instalaciones eléctricas

Las instalaciones eléctricas de baja tensión (BT) hasta 1000V, necesitan desde un punto de vista funcional una conexión a tierra, existen distintitos tipos de esquemas eléctricos para hacer la conexión de puesta a tierra de las instalaciones eléctricas según se trate de aquellas que reciben la energía de una red de distribución pública de baja o media tensión.

El esquema de conexión a tierra exigido en nuestro país para las instalaciones eléctricas en inmuebles destinados a viviendas, oficinas y locales, atendidos de una red pública de alimentación es el llamado **TT**. Resaltamos que no debe confundirse el esquema de conexión a tierra de protección (PAT) de las instalaciones de los inmuebles, con las puestas a tierra de las redes de alimentación, en nuestro caso el esquema **TT**.

El significado de **TT** es el siguiente: la primera letra **T**, indica la conexión directa del neutro del transformador con la tierra. La segunda letra **T**, indica que las masas o carcasas de los electrodomésticos se conectan a tierra a través del conductor de protección PE.

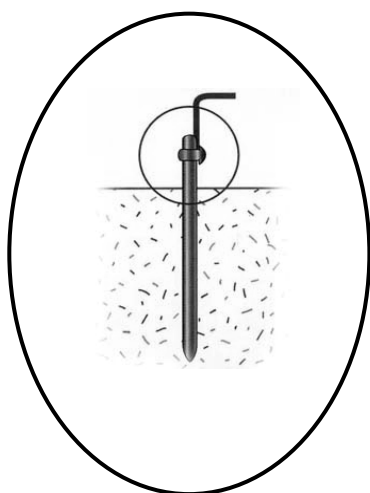
El cable que corresponde al neutro de la red de suministro NO PODRA ser conectado a ninguna masa o carcasas de los electrodomésticos.

En resumen se debe tener claro el concepto de que la utilización del esquema **TT**, implica el hecho de que toda instalación eléctrica, sea domiciliaria, comercial o industrial, debe tener una puesta a tierra de protección independiente de la puesta a tierra de la red de suministro eléctrico.

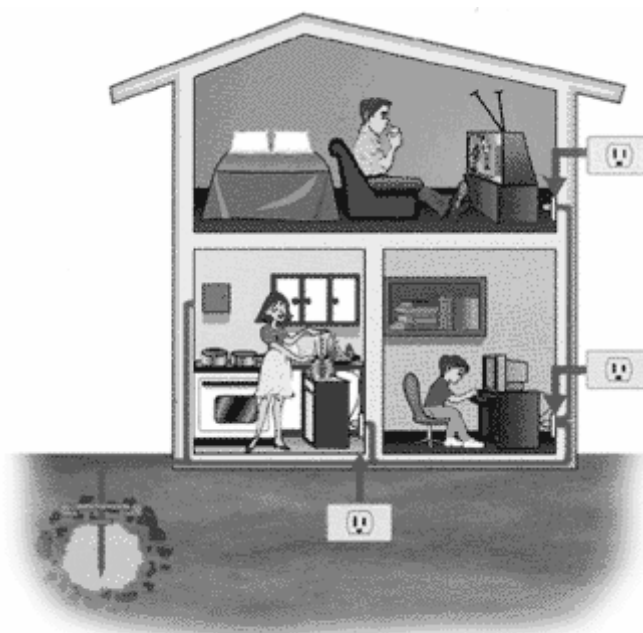
El objetivo de un sistema de puesta a tierra es:

- a) Establecer la permanencia, de un potencial de referencia, al estabilizar la tensión eléctrica a tierra, bajo condiciones normales de operación.
- b) Brindar funcionalidad al sistema eléctrico.
- c) Mejorar calidad del servicio.

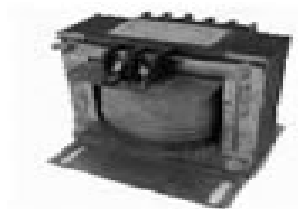
Dispersor: Jabalina
colocada con prensa
cable



AT
conectada



- Principio de funcionamiento del Transformador



Relación de voltajes, corrientes, potencias en un transformador

El **transformador** es un dispositivo que se encarga de "transformar" el voltaje de corriente alterna que tiene a su entrada en otro diferente amplitud, que entrega a su salida.

Se compone de un núcleo de hierro sobre el cual se han arrollado varias espiras (vueltas) de alambre conductor.

Este conjunto de vueltas se llaman bobinas y se denominan:

Bobina primaria o "primario" a aquella que recibe el voltaje de entrada y *Bobina secundaria o "secundario"* a aquella que entrega el voltaje transformado.

- La Bobina primaria recibe un voltaje alterno que hará circular, por ella, una corriente alterna.

- Esta corriente inducirá un flujo magnético en el núcleo de hierro.

- Como el bobinado secundario está arrollado sobre el mismo núcleo de hierro, el flujo magnético circulará a través de las espiras de éste.

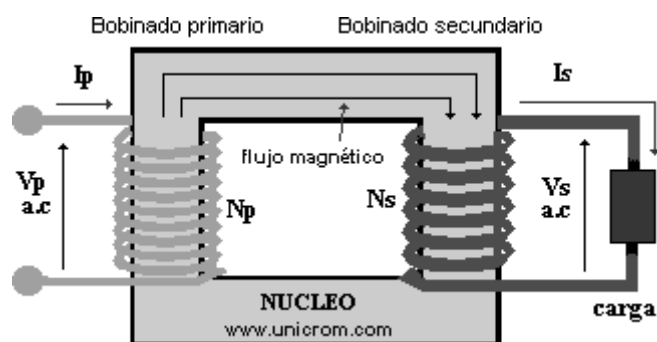
– Al haber un **flujo magnético** que atraviesa las espiras del "Secundario", se generará por el alambre del secundario un voltaje. En este bobinado secundario habría una corriente si hay una carga conectada (el secundario conectado por ejemplo a un resistor)

Actividad N° 8: Complete las siguientes preguntas. Utilice caligrafía técnica.

a-Cual es el principio que genera corriente eléctrica en el secundario de un transformador?

.....

.....



La razón de transformación del voltaje entre el bobinado "Primario" y el "Secundario" depende del número de vueltas que tenga cada uno. Si el número de vueltas del secundario es el triple del primario. En el secundario habrá el triple de voltaje. La fórmula:

$$\frac{\text{Número de espiras del primario (Np)}}{\text{Número de espiras del secundario (Ns)}} = \frac{\text{Tensión del primario (Vp)}}{\text{Tensión del secundario (Vs)}}$$

$$V_s = N_s \times \frac{V_p}{N_p}$$

Un **transformador** puede ser "elevador o reductor" dependiendo del número de espiras de cada bobinado. Si se supone que el **transformador** es ideal. (la potencia que se le entrega es igual a la que se obtiene de él, se desprecian las pérdidas por calor y otras), entonces:

$$\text{Potencia de entrada (S}_{\text{entrada}}) = \text{Potencia de salida (S}_{\text{salida}}). \text{ Se} = \text{Ss}$$

Si tenemos los datos de intensidad, voltaje y valor de $\cos \Phi$, de un electrodoméstico se puede averiguar la potencia activa que consume por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia} = \text{Voltaje} \times \text{Intensidad} \times \text{Coseno } \Phi \text{ (ley de watt para CA)}$$

$$P = V \times I \text{ (en watts)}$$

Aplicando este concepto al **transformador** y como

$$P(\text{bobinado pri}) = P(\text{bobinado sec})$$

La única manera de mantener la misma potencia en los dos bobinados es que cuando el voltaje se eleve, la corriente se disminuya en la misma proporción y viceversa. Entonces:

$$\frac{\text{Número de espiras del primario (Np)}}{\text{Número de espiras del secundario (Ns)}} = \frac{\text{Corriente en el secundario (Is)}}{\text{Corriente en el primario (Ip)}}$$

Así, para conocer la corriente en el secundario (Is) cuando tengo:

- Ip (la corriente en el primario),
- Np (espiras en el primario) y
- Ns (espiras en el secundario)

se utiliza siguiente fórmula: **Is = Np x Ip / Ns**

Actividad N° 9: Resuelva el ejercicio.

Si en el primario hubiera 200 espiras con un voltaje de 220v y en el secundario 100 espiras cuál sería el voltaje secundario? Para resolver utilice la siguiente expresión:

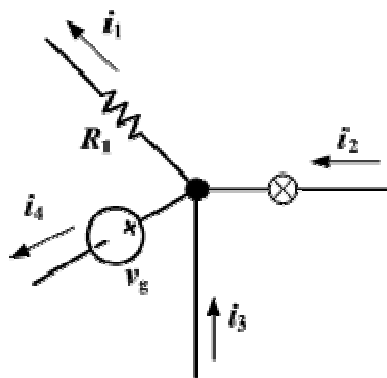
$$\frac{\text{Número de espiras del primario (Np)}}{\text{Número de espiras del secundario (Ns)}} = \frac{\text{Tensión del primario (Vp)}}{\text{Tensión del secundario (Vs)}}$$

.....

.....

.....

- Leyes de Kirchhoff



1a. Ley de circuito de Kirchhoff

KCL – (Kirchhoff's Current Law) - en sus siglas en inglés o LCK, ley de corriente de Kirchhoff, en español)

“En todo nodo, donde la densidad de la carga no varíe en un instante de tiempo, la suma de corrientes entrantes es igual a la suma de corrientes salientes.”

Un enunciado alternativo es:

“En todo nodo la suma algebraica de corrientes debe ser 0 (cero).”

Expresando matemáticamente:
$$\sum_{k=1}^n I_k = I_1 + I_2 + I_3 \dots + I_n = 0$$

2da. Ley de circuito de Kirchhoff

(**KVL** - Kirchhoff's Voltage Law - en sus siglas en inglés. LVK - Ley de voltaje de Kirchhoff en español.)

“En toda malla la suma de todas las caídas de tensión es igual a la suma de todas las subidas de tensión.”

Un enunciado alternativo es:

“En toda malla la suma algebraica de las diferencias de potencial eléctrico debe ser 0 (cero).”

Expresando matemáticamente:
$$\sum_{k=1}^n V_k = V_1 + V_2 + V_3 \dots + V_n = 0$$

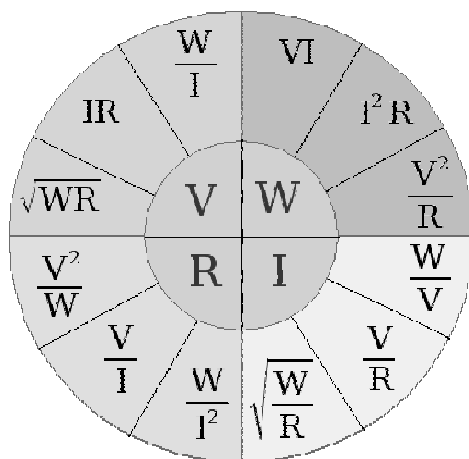
Actividad N° 10: Responder las siguientes preguntas. Utilice caligrafía técnica.

1 - Cual de las leyes me sirve para conocer si la corriente que ingresa a un nudo es la misma que la que sale?

.....

.....

- Resumen de fórmulas



En este grafico puede apreciarse que hay cuatro cuadrantes que representan: **V** Voltaje, **I** Corriente, **R** Resistencia y **W** Potencia. De modo que, conociendo la cantidad de dos cualesquiera, nos permite encontrar el otro valor. Por ejemplo, si se tiene una resistencia de 1k y en sus extremos se mide una tensión de 10 Voltios, entonces la corriente que fluye a través de la resistencia será $V/R = 0'01A$ o 10mA.

Actividad N° 11: Resolver

a-En una instalación fabril se necesita conocer la corriente que absorbe un circuito compuesto por 10 lámparas de 100W trabajando a 220V de CC, para determinar la sección de conductor a adoptar. Resuelva utilizando la fórmula correspondiente.

.....

.....

.....

.....

a-En un Hospital se instala un nuevo equipo de rayos X, éste tiene una potencia de 2000W, trabajando a 110V de CC. Determine la corriente que consumirá el equipo, tanto para seleccionar el conductor, como también para seleccionar el interruptor termomagnético necesario..

.....

.....

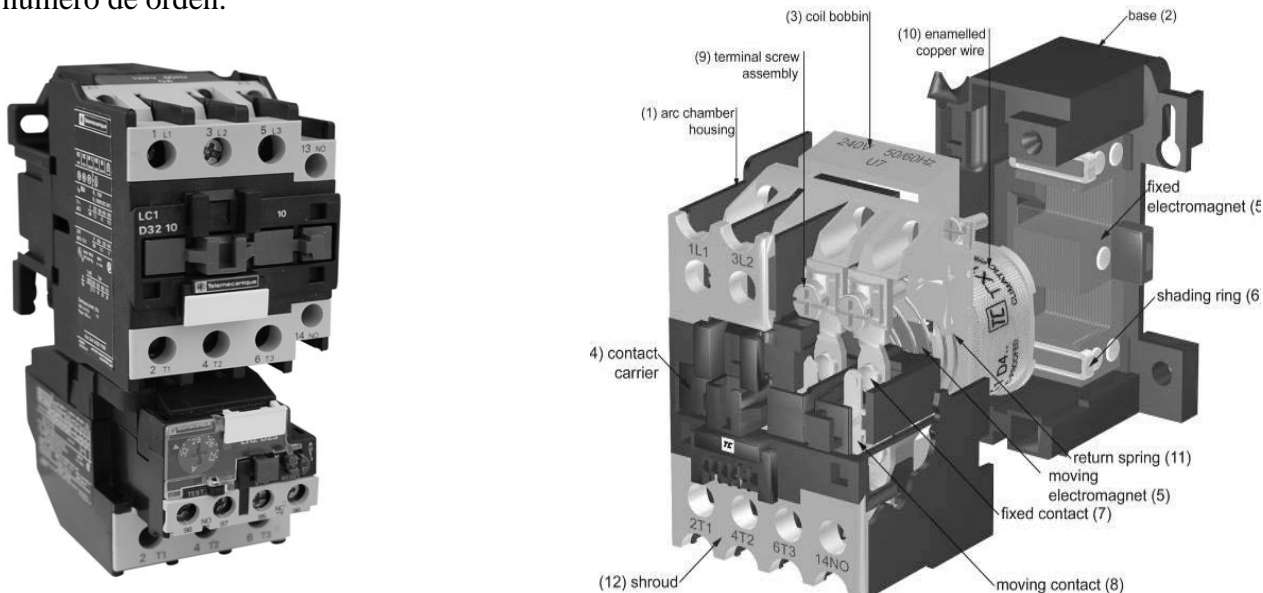
.....

.....

.....

- Introducción a los automatismos

Un contactor es un elemento conductor que tiene por objetivo establecer o interrumpir el paso de corriente, ya sea en el circuito de potencia o en el circuito de mando, tan pronto se energice la bobina (en el caso de ser contactores instantáneos). Un contactor es un dispositivo con capacidad de cortar la corriente eléctrica de un receptor o instalación, con la posibilidad de ser accionado a distancia, que tiene dos posiciones de funcionamiento: una estable o de reposo, cuando no recibe acción alguna por parte del circuito de mando, y otra inestable, cuando actúa dicha acción. Este tipo de funcionamiento se llama de "todo o nada". En los esquemas eléctricos, su simbología se establece con las letras KM seguidas de un número de orden.



Partes de un contactor

Carcasa: Es el soporte fabricado en material no conductor que posee rigidez y soporta el calor no extremo, sobre el cual se fijan todos los componentes conductores al contactor.

Electroimán: Es el elemento motor del contactor, compuesto por una serie de dispositivos, los más importantes son el circuito magnético y la bobina; su finalidad es transformar la energía eléctrica en **magnetismo**, generando así un campo magnético muy intenso, que provocará un movimiento mecánico.

Bobina: Es un arrollamiento de cable de cobre muy delgado con un gran número de espiras, que al aplicársele tensión genera un campo magnético. Éste a su vez produce un campo electromagnético, superior al par resistente de los muelles, que a modo de resortes, se separan la armadura del núcleo, de manera que estas dos partes pueden juntarse estrechamente. Cuando una bobina se alimenta con corriente alterna la **intensidad** absorbida por esta, denominada corriente de llamada, es relativamente elevada, debido a que en el circuito solo se tiene la resistencia del conductor.

Esta corriente elevada genera un campo magnético intenso, de manera que el núcleo puede atraer a la armadura y a la resistencia mecánica del resorte o muelle que los mantiene separados en estado de reposo. Una vez que el circuito magnético se cierra, al juntarse el núcleo con la armadura, aumenta la impedancia de la bobina, de tal manera que la corriente de llamada se reduce, obteniendo así una corriente de mantenimiento o de trabajo más baja. Se hace referencia a las bobinas de la siguiente forma: A1 y A2.

Núcleo: Es una parte metálica, de material ferromagnético, generalmente en forma de E, que va fijo en la carcasa. Su función es concentrar y aumentar el flujo magnético que genera la bobina (colocada en la columna central del núcleo), para atraer con mayor eficiencia la armadura.

Armadura: Elemento móvil, cuya construcción es similar a la del núcleo, pero sin espiras de sombra. Su función es cerrar el circuito magnético una vez energizada la bobina, ya que debe estar separado del núcleo, por acción de un muelle. Este espacio de separación se denomina cota de llamada. Las características del muelle permiten que, tanto el cierre como la apertura del circuito magnético, se realicen de forma muy rápida, alrededor de unos 10 milisegundos. Cuando el par resistente del muelle es mayor que el par electromagnético, el núcleo no logrará atraer a la armadura o lo hará con mucha dificultad. Por el contrario, si el par resistente del muelle es demasiado débil, la separación de la armadura no se producirá con la rapidez necesaria.

Contactos: Son elementos **conductores** que tienen por objeto establecer o interrumpir el paso de corriente en cuanto la bobina se energice. Todo contacto está compuesto por tres conjuntos de elementos:

- Dos partes fijas ubicadas en la coraza y una parte móvil colocada en la armadura para establecer o interrumpir el de la corriente entre las partes fijas. El contacto móvil lleva el mencionado resorte que garantiza la presión y por consiguiente la unión de las tres partes.
- Contactos principales: su función es establecer o interrumpir el circuito principal, consiguiendo así que la corriente se transporte desde la red a la carga. Simbología: se referencian con una sola cifra del 1 al 16.
- Contactos auxiliares: son contactos cuya función específica es permitir o interrumpir el paso de la corriente a las bobinas de los contactores o los elementos de señalización, por lo cual están dimensionados únicamente para intensidades muy pequeñas. Los tipos más comunes son:
 - Instantáneos: actúan tan pronto se energiza la bobina del contactor, se encargan de abrir y cerrar el circuito.
 - Temporizados: actúan transcurrido un tiempo determinado desde que se energiza la bobina (temporizados a la conexión) o desde que se desenergiza la bobina (temporizados a la desconexión).
 - De apertura lenta: el desplazamiento y la velocidad del contacto móvil es igual al de la armadura.
 - De apertura positiva: los contactos cerrados y abiertos no pueden coincidir cerrados en ningún momento.

En su simbología aparecen con dos cifras donde la unidad indica:

- 1 y 2, contacto normalmente cerrados, NC.
- 3 y 4, contacto normalmente abiertos, NA.
- 5 y 6, contacto NC de apertura temporizada o de protección.
- 7 y 8, contacto NA de cierre temporizado o de protección.

Por su parte, la cifra de las decenas indica el número de orden de cada contacto en el contactor. En un lado se indica a qué contactor pertenece.

Relé térmico

Es un elemento de protección que se ubica en el circuito de potencia, contra sobrecargas. Su principio de funcionamiento se basa en la deformación de ciertos elementos, bimetálicos, bajo el efecto de la temperatura, para accionar, cuando este alcanza ciertos valores, unos contactos auxiliares que desactiven todo el circuito y energicen al mismo tiempo un elemento de señalización.

El bimetálico está formado por dos metales de diferente coeficiente de dilatación y unidos firmemente entre sí, regularmente mediante soldadura de punto. El calor necesario para curvar o reflexionar la lámina bimetálica es producida por una resistencia, arrollada alrededor del bimetálico, que está cubierto con asbesto, a través de la cual circula la corriente que va de la red al motor.

Los bimetales comienzan a curvarse cuando la corriente sobrepasa el valor nominal para el cual han sido dimensionados, empujando una placa de fibra hasta que se produce el cambio de estado de los contactos auxiliares que lleva. El tiempo de desconexión depende de la intensidad de la corriente que circule por las resistencias.

Resorte

Es un muelle encargado de devolver los contactos a su posición de reposo una vez que cesa el campo magnético de la bobina.

Funcionamiento

Los contactos principales se conectan al circuito que se quiere gobernar. Asegurando el establecimiento y cortes de las corrientes principales y según el número de vías de paso de corriente podrá ser bipolar, tripolar, tetrapolar, etc. realizándose las maniobras simultáneamente en todas las vías.

Los contactos auxiliares son de dos clases abiertos, NA, y cerrados, NC. Estos forman parte del circuito auxiliar del contactor y aseguran las autoalimentaciones, los mandos, enclavamientos de contactos y señalizaciones en los equipos de automatismo.

Cuando la bobina del contactor queda excitada por la circulación de la corriente, esta mueve el núcleo en su interior y arrastra los contactos principales y auxiliares, estableciendo a través de los polos, el circuito entre la red y el receptor. Este arrastre o desplazamiento puede ser:

- Por rotación, pivote sobre su eje.
- Por traslación, deslizándose paralelamente a las partes fijas.
- Combinación de movimientos, rotación y traslación.

Cuando la bobina deja de ser alimentada, abre los contactos por efecto del resorte de presión de los polos y del resorte de retorno de la armadura móvil. Si se debe gobernar desde diferentes puntos, los pulsadores de marcha se conectan en paralelo y el de parada en serie.

Clasificación

Por su construcción

Contadores electromagnéticos: Su accionamiento se realiza a través de un electroimán.

Contadores electromecánicos: Se accionan con ayuda de medios mecánicos.

Contadores neumáticos: Se accionan mediante la presión de un gas.

Contadores hidráulicos: Se accionan por la presión de un líquido.

Contadores estáticos: Estos contactores se construyen a base de tiristores. Estos presentan algunos inconvenientes como: Su dimensionamiento debe ser muy superior a lo necesario, la potencia disipada es muy grande, son muy sensibles a los parásitos internos y tiene una corriente de fuga importante además su costo es muy superior al de un contactor electromecánico equivalente.

Por el tipo de corriente que alimenta a la bobina

Contactores para corriente alterna (trifásico – monofásico)
Contactores para corriente continua

Criterios para la elección de un contactor

Debemos tener en cuenta algunas cosas, como las siguientes:

1. El tipo de corriente, la tensión de alimentación de la bobina y la frecuencia.
2. La potencia nominal de la carga.
3. Si es para el circuito de potencia o de mando y el número de contactos auxiliares que necesita.
4. Para trabajos silenciosos o con frecuencias de maniobra muy altas es recomendable el uso de contactores estáticos o de estado sólido.

Ventajas de los contactores

Los contactores presentan ventajas en cuanto a los siguientes aspectos, por los que se recomienda su utilización: automatización en el arranque y paro de motores, posibilidad de controlar completamente una máquina, desde varios puntos de maniobra o estaciones, se pueden maniobrar circuitos sometidos a corrientes muy altas, mediante corrientes muy pequeñas, seguridad para personal técnico, dado que las maniobras se realizan desde lugares alejados del motor u otro tipo de carga, y las corrientes y tensiones que se manipulan con los aparatos de mando son o pueden ser pequeños, control y automatización de equipos y máquinas con procesos complejos, mediante la ayuda de aparatos auxiliares (como interruptores de posición, detectores inductivos, presostatos, temporizadores, etc.), y un ahorro de tiempo a la hora de realizar algunas maniobras.

Guardamotor

Un guardamotor es un disyuntor magneto-térmico, especialmente diseñado para la protección de motores eléctricos. Este diseño especial proporciona al dispositivo una curva de disparo que lo hace más robusto frente a las sobreintensidades transitorias típicas de los arranques de los motores.

El disparo magnético es equivalente al de otros interruptores automáticos pero el disparo térmico se produce con una intensidad y tiempo mayores. Su curva característica se denomina D o K.

Las características principales de los guardamotores, al igual que de otros interruptores automáticos magneto-térmicos, son la capacidad de ruptura, la intensidad nominal o calibre y la curva de disparo. Proporciona protección frente a sobrecargas del motor y cortocircuitos, así como, en algunos casos, frente a falta de fase.

- Concepto de motor eléctrico

Motores con rotor jaula de ardilla:

Son aquellos cuyo rotor está integrado por un paquete de láminas ferromagnéticas de espesores muy pequeños, aislados y unidos entre sí. Este conjunto se comprime y se lo hace solidario al eje, formando un conjunto.

Partes del motor eléctrico de Jaula de ardilla:

Rotor: Básicamente esta formado por un eje y un paquete de laminas ferromagnéticas, que llevan en la periferia unas ranuras para alojar las bobinas rotóricas.

Los extremos del eje se introducen en unos bujes o rodamientos, que deben ofrecer el mínimo de rozamiento, de modo que no influyan para producir un aumento de la corriente absorbida por el motor.

Según se coloquen los conductores del rotor, en cortocircuito conformando un bobinado, tenemos dos tipos de motores asíncronos: motores con rotor bobinado y el que utilizamos en nuestro laboratorio motor con rotor en cortocircuito o jaula de ardilla.

El bobinado del rotor está formado por un conjunto de conductores desnudos, de cobre o aluminio, y puestos en cortocircuito, al soldarlos a dos anillos frontales del mismo material. Por el parecido que tienen con una jaula de ardilla recibe ese nombre.

Cuando se energizan estos motores absorben una corriente muy grande, pudiendo provocar, si la línea de alimentación es insuficiente, una caída de tensión apreciable, capaz de producir perturbaciones en otros receptores y aparatos de iluminación, por lo cual, cuando superen cierta potencia, el arranque ya no debe ser directo.

-Estator:

Es la parte fija del motor y se compone de:

Carcaza: Parte que sirve de soporte al núcleo magnético. Se construye con hierro fundido o acero laminado.

Núcleo Magnético: Es un apilado de laminas ferromagnéticas de pequeño espesor, aisladas entre si por medio de barnices.

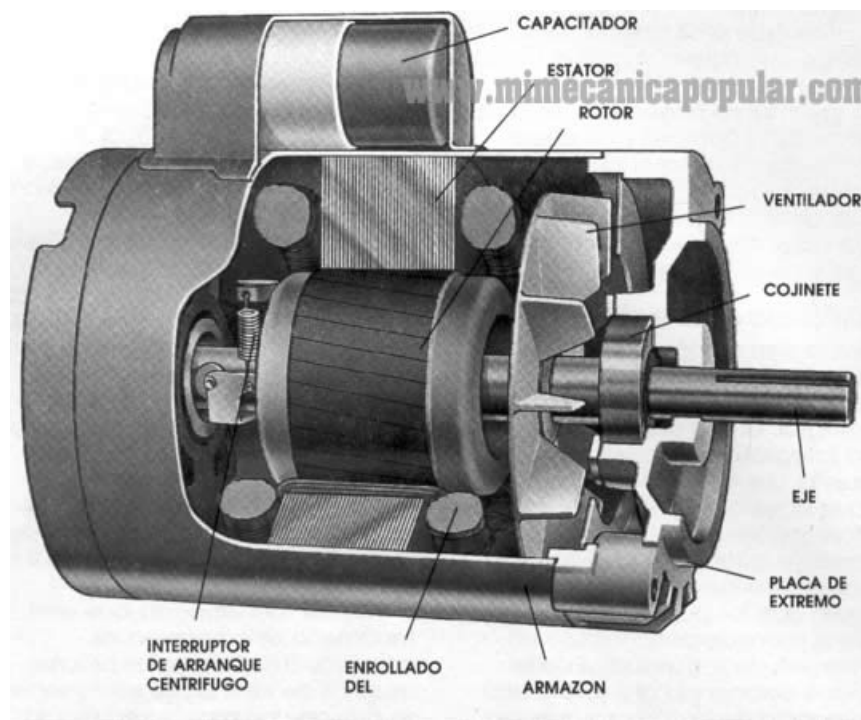
Bobinado estatóricos: Bobinas que tienen la función de producir el campo magnético. Están alojadas en las ranuras (abiertas o semi cerradas) que tienen el núcleo.

Bornera: Conjunto de bornes situado en la parte frontal de la carcasa, que sirve para conectar la red a los terminales del bobinado estatórico. Los bornes a los cuales se conectan los principios de las bobinas, se identifican en la actualidad normalmente con U1, V1, W1 y los finales U2, V2 y W2.

EL MOTOR TRIFASICO

El motor trifásico se compone fundamentalmente de un rotor y un estator. Ambas partes están formadas por un gran número de laminas ferromagnéticas, que disponen de ranuras, en las cuales se alojan los devanados estatóricos y rotóricos respectivamente.

Al alimentar el bobinado trifásico del estator, con un sistema de tensiones trifásicas, se crea un campo magnético giratorio, el cual induce en las espiras del rotor una fuerza electromagnética, y como todas las espiras forman un circuito cerrado, circula por ellas una corriente, obligando al rotor a girar en el mismo sentido que el campo giratorio del estator.



Sr/a tutor/a: se le notifica que habiendo finalizado la rotación correspondiente a la sección de electricidad las notas finales deson las siguientes:

CARPETA:..... ELALUACION:.....CONCEPTO:.....TRABAJOS

PRÁCTICOS:.....

NOTA FINAL:..... NO RECUPERA EN DICIEMBRE

RINDE EN FEBRERO

NOMBRE Y FIRMA TUTOR/A

FIRMA Y FECHA DOCENTE

NOTA: Esta notificación firmada debe ser presentada a la siguiente clase de finalizada la rotación.-