

CIDEAD. TECNOLOGÍA INDUSTRIAL.
TEMA 12: CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

Desarrollo del tema:

- **1. Circuitos : elementos activos y pasivos.**
- **2. Circuitos eléctricos. Corriente eléctrica. Tipos de corriente eléctrica. Valores eficaces de una corriente alterna.**
- **3. Corriente alterna: representación vectorial. Desfase de una corriente alterna.**
- **4. Elementos pasivos que influyen en el desfase entre la tensión y la intensidad.**
- **5. Circuitos de corriente alterna en serie.**
- **6. Energía y potencia de la corriente alterna.**
- **7. Generadores y acumuladores de tensión.**
- **8. Asociación de resistencias. Leyes de Kirchhoff.**
- **9. Elementos de transporte, control, protección y consumo**
- **10. Distribución de la energía eléctrica.**

CIDEAD. TECNOLOGÍA INDUSTRIAL.

TEMA 12: CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

● 1. Circuitos : elementos activos y pasivos.

Un circuito es una línea abierta o cerrada, que tiene como misión transportar energía desde el lugar de generación hasta el lugar de utilización o consumo.

La energía puede ser transportada por las cargas eléctricas, entonces hablamos de circuito eléctrico, por fluidos en estado líquido, hablamos de circuito hidráulico, o por fluidos gaseosos y es el caso del circuito neumático.

Todos los circuitos poseen los siguientes elementos:

- ★ a. El generador. Es el elemento que transforma una energía de entrada en la energía de utilización.
- ★ b. El acumulador. Es el dispositivo encargado de almacenar la energía.
- ★ c. Los elementos de transporte. Es el medio por donde se va a transportar la energía.
- ★ d. Los elementos de protección. Son sistemas que permiten proteger a la instalación y a los usuarios.
- ★ e. Elementos de control. Son dispositivos que regulan y ordenan el transporte de la energía.
- ★ f. Receptores de consumo. Son los elementos que transforman la energía transportada en otra de utilización por el usuario.

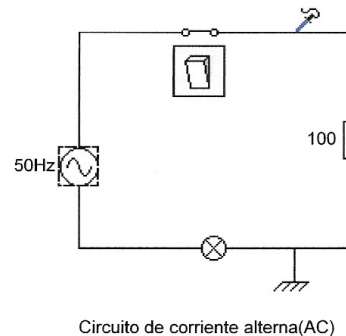
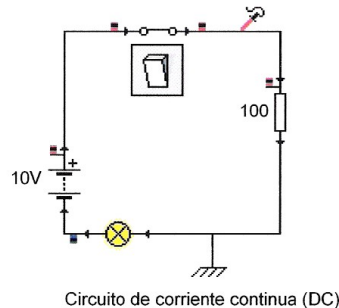
2. Circuitos eléctricos. Corriente eléctrica. Tipos de corriente eléctrica. Valores eficaces de una corriente alterna.

Los circuitos eléctricos son circuitos cerrados. Los electrones, como partículas eléctricas elementales, son los encargados de transportar la corriente eléctrica desde el generador hasta el receptor. Se define como intensidad eléctrica, las cargas transportadas a través de un conductor, por unidad de tiempo. La unidad de medida es el Amperio (A).

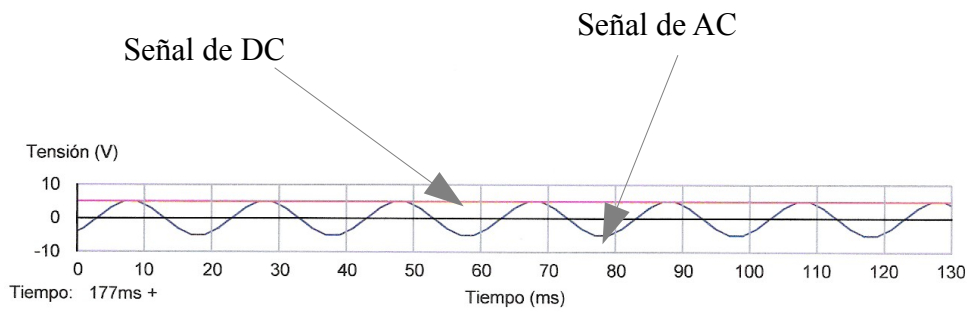
De acuerdo a la variación o no el sentido de la intensidad de corriente, se definirá corriente continua o alterna. Una corriente es continua (DC) cuando el sentido convencional de la corriente es constante, es decir, que la intensidad de corriente tiene el sentido desde el polo positivo del generador al polo negativo del mismo. Ambos polos poseen tensión diferente, el polo que tiene mayor tensión es el positivo y el que tiene menor tensión es el negativo. Un generador se define por el valor de su diferencia de potencial o tensión, que es lo que denominamos tensión absoluta del generador. V . La transferencia de carga es neta.

Una corriente es alterna (AC) cuando el sentido de la corriente varía con el tiempo, en el caso de la corriente alterna de nuestras casas, de frecuencia, $F = 50 \text{ Hz}$, es decir, que cambia de polaridad o de sentido 50 veces por segundo. En este caso no existe transferencia de carga neta sino transporte de una onda de energía.

CIDEAD. TECNOLOGÍA INDUSTRIAL.
 TEMA 12: CIRCUITOS ELÉCTRICOS.



Diseño2



En el caso de un circuito de DC, se cumplirá la ley de OHM $V = I \cdot R$

En el caso de un circuito de AC, la Tensión y la Intensidad instantáneas, varían con el tiempo:

$$V(t) = V_{\max} \cdot \text{sen } \omega \cdot t$$

$$I(t) = I_{\max} \cdot \text{sen } \omega \cdot t$$

siendo ω , la pulsación, que es igual $\omega = 2 \cdot \Pi \cdot f$ (frecuencia). La variable es el tiempo t .

Se denominan valores eficaces el valor de V o de I que debería tener una corriente continua para producir la misma energía en las mismas condiciones, en el mismo tiempo y a través de la misma resistencia. Los valores eficaces de una AC es el 70 % de los valores máximos:

$$V_{\text{ef}} = \frac{V_{\max}}{\sqrt{2}}$$

$$I_{\text{ef}} = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}}$$

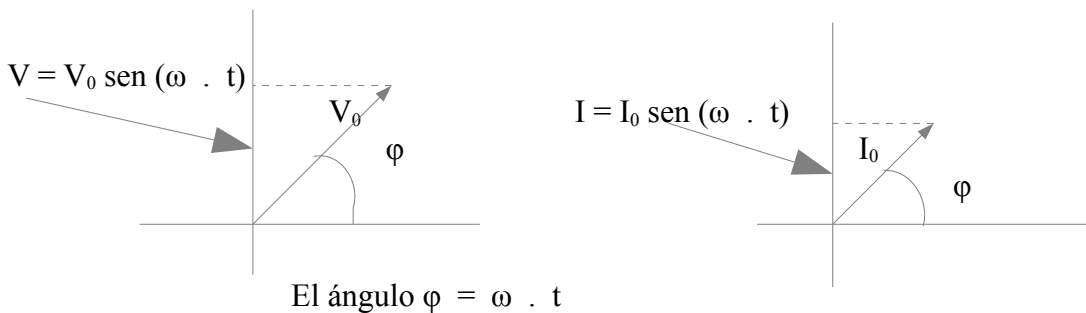
CIDEAD. TECNOLOGÍA INDUSTRIAL.
 TEMA 12: CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

● **3. Corriente alterna: representación vectorial.**

En el caso de DC, las dos magnitudes fundamentales, I y V, son escalares y poseen valores reales que coinciden con el teórico.

Cuando se tiene en cuenta que el circuito es de AC, el valor de la I y de la V dependen de la velocidad de giro del inducido en el alternador (ω), por lo que tanto la Intensidad (I) como la tensión (V), tienen carácter vectorial.

Si representamos dichas magnitudes en un instante dado, se observará:

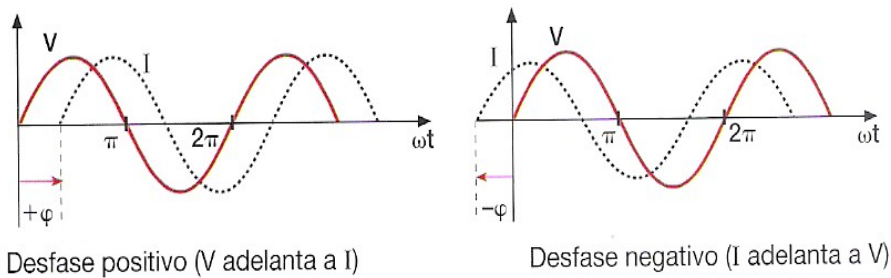


Cuando la Tensión o la Intensidad se encuentran adelantadas una respecto de la otra, se dice que hay un desfase. En este caso las fórmulas correspondientes serán:

$V = V_0 \text{ sen } (\omega \cdot t)$
 máximos.

$I = I_0 \text{ sen } (\omega \cdot t - \varphi)$; V_0 e I_0 , son los valores

Cuando φ es positivo, la tensión se adelanta a la intensidad, en caso contrario, es la Intensidad la que se adelanta a la tensión.



● **4. Elementos pasivos que influyen en el desfase entre la tensión y la intensidad.**

Los elementos pasivos que se encuentran en un circuito de corriente alterna, como son, las resistencias, las bobinas o los condensadores, pueden influir en el desfase entre la tensión y la intensidad.

La resistencia óhmica, es una resistencia constante que disipa energía eléctrica en forma de

CIDEAD. TECNOLOGÍA INDUSTRIAL.

TEMA 12: CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

calor. Las llamadas aglomeradas, están formadas por una mezcla de materiales, generalmente carbón y un aglutinante adecuado, moldeado en forma de cilindro, fijándose en ambas bases dos terminales metálicos. Toda la resistencia se envuelve con una carcasa de plástico. Pintadas de una forma axial se encuentran una serie de líneas de colores que sirven para determinar el valor de dicha resistencia, de acuerdo al código de colores (n-m-r-nr-a-vr-az-v-g-b).

La resistencia de un conductor eléctrico, depende de la resistividad(ρ), la longitud(L) y de la sección(S) :

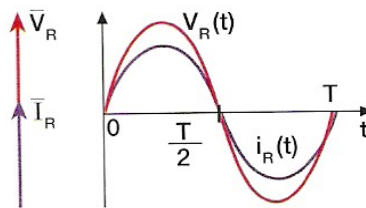
$$R = \rho \frac{L}{S}$$

En este caso, se cumplirá la ley de OHM :

$$V = I \cdot R$$

$$V_{ef} = I_{ef} \cdot R$$

No existen desfases entre la tensión y la intensidad.



V e I en una resistencia.

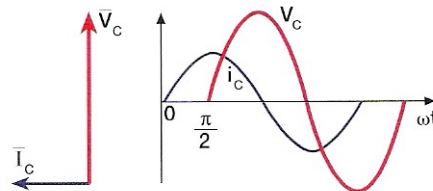
Un condensador es la asociación de dos conductores cuya influencia es total. Los dos conductores reciben el nombre de armaduras y entre ellos se coloca un material aislante (dieléctrico). En el caso de la corriente alterna, actúa como un dispositivo de impedancia, produciendo un desfase entre la tensión y la intensidad. En el caso de corriente continua, se presenta como una resistencia infinita, actuando como un almacén de carga cuya magnitud que lo define es su capacidad: C; $C = \frac{Q}{V}$, es el cociente entre la carga almacenada y la tensión entre las armaduras.

La capacidad se mide en Faradios y sus submúltiplos: el milifaradio (10^{-3} F), el microfaradio (10^{-6} F), el nanofaradio (10^{-9} F) y el picofaradio (10^{-12} F).

Un condensador presenta una impedancia Z, en un circuito de corriente alterna que es igual a: $Z_C = \frac{1}{C \cdot \omega}$

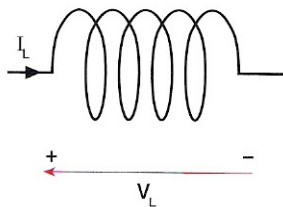
La reactancia capacitiva o impedancia, produce un desfase de $\frac{1}{4}$ del periodo, haciendo que la intensidad se adelante a la tensión :

CIDEAD. TECNOLOGÍA INDUSTRIAL.
 TEMA 12: CIRCUITOS ELÉCTRICOS.



V e I en un condensador.

Una bobina se construye enrollando helicoidálmemente un conductor eléctrico. En ocasiones el enrollamiento se realiza alrededor de un núcleo de material ferromagnético para aumentar la susceptibilidad magnética y por lo tanto su campo. Cada vuelta recibe el nombre de espira. La magnitud que define a la bobina es el valor de autoinducción L, que se mide en henrios, H.



Símbolo de una bobina.

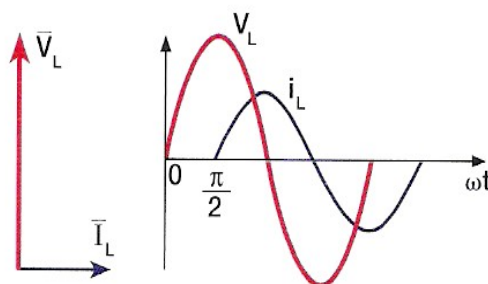
$$L = \frac{\mu N^2 S}{l}$$

siendo μ la susceptibilidad magnética del medio interno al solenoide, N, el nº de espiras del solenoide o bobina, S la superficie de una espira y l, la longitud del solenoide.

Cuando se coloca la bobina en un circuito de corriente alterna, actúa como una impedancia, la reactancia inductiva; el valor es el siguiente:

$$Z_L = \omega \cdot L$$

La bobina va a producir un desfase de $\frac{1}{4}$ de periodo, adelantándose la tensión a la intensidad.



V e I en una bobina.

● **5. Circuitos de corriente alterna en serie.**

Supongamos que un circuito de corriente alterna, están conectados en serie una resistencia óhmica, una bobina o solenoide y un condensador. Como en el caso de la resolución de los circuitos

CIDEAD. TECNOLOGÍA INDUSTRIAL.

TEMA 12: CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

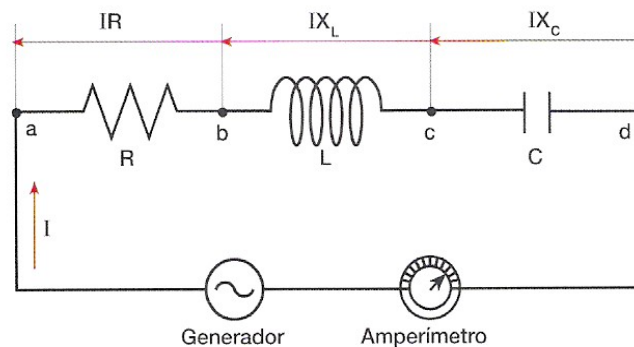
de corriente continua, se ha de calcular la intensidad, las tensiones entre los diferentes elementos y el desfase entre la tensión y la intensidad.

Para el tratamiento de los problemas de corriente alterna y dado que las magnitudes son vectoriales, se deben de utilizar el tratamiento de los números complejos C.

Cualquier número complejo, esta formado por dos partes perfectamente definidas: la parte real, que se representa en el eje de abscisas y la parte imaginaria, que le acompaña la unidad i , que se representa en el eje de ordenadas. La unidad compleja $i = \sqrt{-1}$.

El número complejo (2,3) se representa en un punto del plano, denominado afijo. Este mismo número se representa mediante la forma binómica = $2 + 3.i$ o mediante la forma polar M_ϕ , siendo M el módulo del número complejo = $\sqrt{2^2+3^2}$ y el argumento $\text{arco tg } \frac{3}{2} = \phi$

Las impedancias de los circuitos de corriente alterna se tratarán: las resistencia óhmicas, como parte entera, la inductancia como parte imaginaria positiva y la capacitancia como parte imaginaria negativa.



Se supone que la tensión que produce el generador es de V (voltios) y la frecuencia es de f (hertzios); ω , la pulsación, es igual a $2.\Pi. F$

La intensidad total = $\frac{V}{Z}$, siendo Z la impedancia.

$$Z = Z_R + Z_L + Z_C = R + (L\omega - \frac{1}{C.\omega}) i$$

El Módulo de la impedancia será:

$$Z = \sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{C.\omega})^2}$$

CIDEAD. TECNOLOGÍA INDUSTRIAL.

TEMA 12: CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

El desfase o el argumento $\varphi = \arctan \frac{L \cdot \omega - \frac{1}{C \cdot \omega}}{R}$ o bien $\varphi = \arcsin \frac{R}{Z}$

$$I = \frac{V_0}{Z \varphi} = \left(\frac{V}{Z} \right)_{-\varphi}$$

$$V_R = R_0 \cdot I_{-\varphi}$$

$$V_L = L \omega_{90} \cdot I_{-\varphi}$$

$$V_C = \left(\frac{1}{C \cdot \omega} \right)_{-90} \cdot I_{-\varphi}$$

6. Energía y potencia de la corriente alterna.

El desplazamiento de las cargas eléctricas a través de un conductor eléctrico produce una energía que puede ser aprovechada y transformada en otras.

En un circuito de DC, la energía será igual:

$$W = I \cdot t \cdot V$$

Si la energía se transforma en calor, será igual, $Q = 0,24 \cdot I^2 \cdot R \cdot t$

La potencia $P = I \cdot V$

Las unidades de energía es el Julio o la caloría. $1 \text{ cal} = 0,24 \text{ J}$.

Las unidades de potencia es el vatio.

La energía y la potencia en el caso de una corriente alterna, hay que calcularla teniendo en cuenta el desfase posible producido.

Definiremos la potencia aparente o $S = V \cdot I$ (se mide en voltioamperio)

La potencia instantánea $p = V_{ef} \cdot I_{ef} \cdot \cos \varphi$

el $\cos \varphi$, se denomina factor de potencia. En el caso que $\varphi = 0$, será igual a 1, ocurre en el caso de resonancia; si $\varphi = 90$, el factor será igual a cero y la potencia es nula.

Un circuito de AC estará en resonancia cuando $Z_L = Z_C$, en este caso $\omega = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}}$ y la intensidad $I = \frac{V}{R}$

Si se tiene en cuenta los distintos tipos de potencia, la potencia instantánea o activa será:

CIDEAD. TECNOLOGÍA INDUSTRIAL.

TEMA 12: CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

$P = V \cdot I \cos \varphi$; se mide en vatios (W)

La potencia reactiva $Q = V \cdot I \sin \varphi$; se mide en voltioamperios reactivos

La potencia aparente $S = V \cdot I$, se mide en VA o kVA o kavea

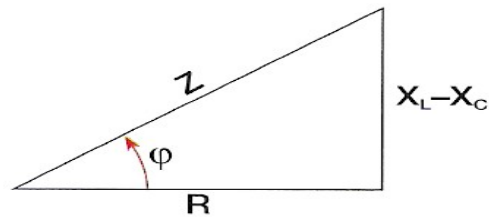
Siempre ocurrirá que :

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

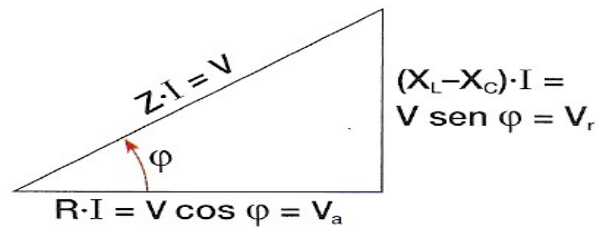
siendo $\cos \varphi = \frac{P}{S}$

y $\operatorname{tg} \varphi = \frac{Q}{P}$

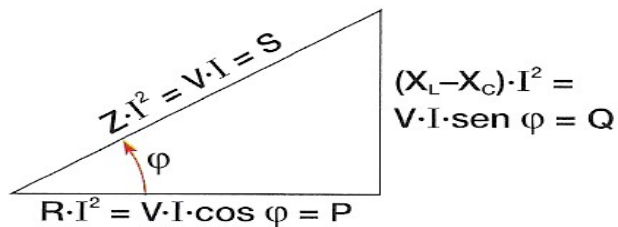
Todas las relaciones se pueden simplificar mediante la representación de los triángulos:



Triángulo de impedancias.



Triángulo de tensiones.



Triángulo de potencias.

CIDEAD. TECNOLOGÍA INDUSTRIAL.

TEMA 12: CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

● 7. Generadores y acumuladores de tensión.

Los generadores eléctricos tienen como misión la transformación de cualquier tipo de energía en energía eléctrica. Las energías de procedencia suelen ser la solar, la química, eólica, , hidráulica, nuclear, etc.

La corriente alterna, se puede transformar en corriente continua mediante un sistema que recibe el nombre de rectificador.

Corriente Alterna \longrightarrow Rectificador (circuito electrónico) \longrightarrow corriente alterna.

La corriente continua puede ser transformada en alterna mediante un sistema que recibe el nombre de inversor.

Corriente continua \longrightarrow Inversor (circuito electrónico) \longrightarrow corriente alterna.

Los generadores de tensión continua pueden ser :

- Electroquímicos.
- Solares.
- Electromagnéticos.

Un generador eléctrico, viene definido por su F.E.M. (fuerza electromotriz) que se define como la energía por unidad de carga eléctrica que es necesaria suministrar por el generador para que dicha carga de una vuelta completa al circuito. Se representa como $\xi = V + I \cdot r$ siendo V la tensión entre los bornes del generador , I la intensidad y r la resistencia interna.

Los generadores electroquímicos o pilas, utilizan las reacciones de transferencia de electrones (Redox) para conseguir un desplazamiento eléctrico. Este tipo de generadores, posee un polo positivo o cátodo, donde se produce una reducción y un polo negativo o ánodo donde se produce una oxidación.

Las pilas pueden ser secas o húmedas, dependiendo si el electrolito se encuentra en estado líquido o sólido. Algunas pilas más importantes son:

a. Daniell $Zn / Zn^{2+} // Cu^{2+} / Cu ; E^0 = E^0_{Cu/Cu^{2+}} - E^0_{Zn/Zn^{2+}} = 0,337 - (- 0,76) =$

$= 1,10 \text{ V.}$

Es una pila húmeda, separado el ánodo y el cátodo por plato poroso.

b. Pila Leclanché . Las reacciones químicas que tienen lugar son las siguientes:



en el cátodo se produce hidrógeno, que a la larga pasiva la reacción e impide el

CIDEAD. TECNOLOGÍA INDUSTRIAL.

TEMA 12: CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

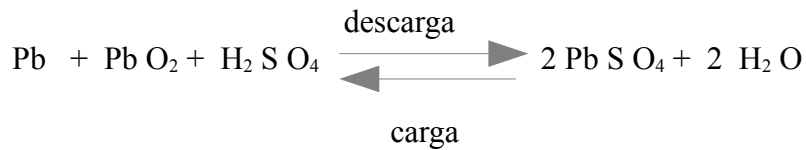
funcionamiento de la pila. Para evitar esto se le añade piroluxita:



Una pila de petaca, que proporciona una tensión de 4,5 V, está formada por la asociación de tres pilas Leclanché .

Las baterías son aquellos dispositivos electroquímicos que son recargables. Entre ellas tenemos las de hierro-níquel , las de níquel-cadmio y las de níquel- metal hidruro o las de plomo.

Por ejemplo en la batería de plomo de los automóviles, la reacción reversible que tiene lugar es la siguiente:



b. Solares . Ya se han estudiado como fuentes de energía alternativas.

c. Generadores electromagnéticos.

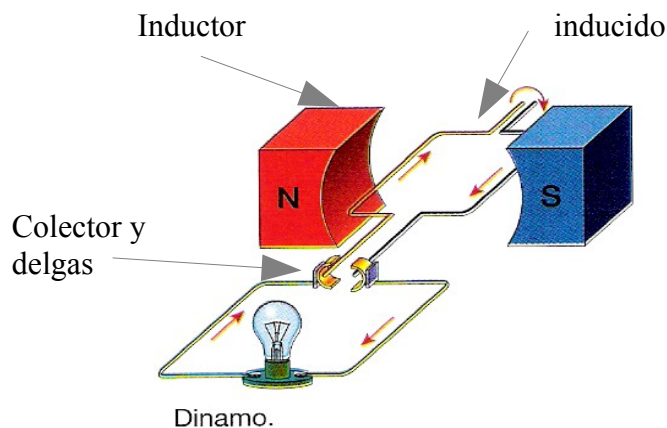
Los generadores electromagnéticos de corriente continua se denominan dinamos. El fenómeno que se utiliza es la inducción electromagnética, en donde :

$$\xi_I = - \frac{d\Phi}{dt} = S B \omega \text{ sen } \omega \cdot T = E_{\text{max}} \cdot \text{sen } \omega t$$

La espira de superficie S que gira a velocidad ω dentro de un campo magnético B

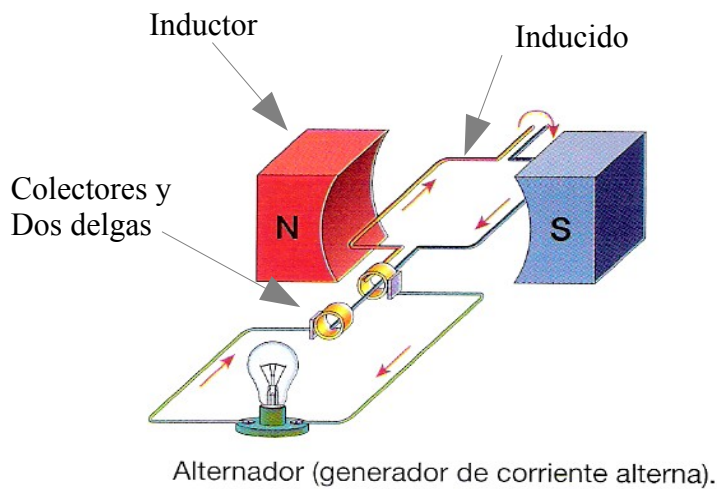
$$I = \frac{\xi}{R} = I_{\text{max}} \text{ sen } \omega t. \text{ Siendo R la resistencia de una espira.}$$

Una dinamo posee un colector con dos delgas donde se apoyan unas escobillas para que pase la corriente eléctrica.



Los generadores de corriente alterna básicamente son de tipo electromagnético y se denominan alternadores. La diferencia fundamental que existe entre la dinamo y un alternador, es la disposición del colector y de las delgas.

CIDEAD. TECNOLOGÍA INDUSTRIAL.
 TEMA 12: CIRCUITOS ELÉCTRICOS.



Los acumuladores eléctricos tienen como misión almacenar la energía eléctrica en otro tipo de energía para su utilización posterior. Sólo se almacena corriente cuando es de forma continua DC. La capacidad de almacenamiento es muy escaso, concretamente, en el caso de la batería de un automóvil de 12 V y una carga de 50 A-h , la energía almacenada será:

$$W = V \cdot Q = 12 \cdot 50 \cdot 3600 = 2,16 \cdot 10^6 \text{ J.}$$

El tiempo de actuación de un motor con 100 CV será:

$$t = \frac{W}{P} = \frac{2,16 \cdot 10^6}{73,5 \cdot 10^3} = 29,4 \text{ s. solamente funcionará el motor de 100 CV}$$

durante medio minuto.

● **8. Asociación de resistencias. Leyes de Kirchhoff.**

a. Asociación en serie:

● Resistencias : $R_T = \Sigma R_i$

● Bobinas : $L_T = \Sigma L_i$

● Condensadores: $\frac{1}{C_t} = \Sigma \frac{1}{C_i}$

b. Asociación en paralelo.

● Resistencias : $\frac{1}{R_t} = \Sigma \frac{1}{R_i}$

● Bobinas : $\frac{1}{L_t} = \Sigma \frac{1}{L_i}$

● Condensadores $C_T = \Sigma C_i$

CIDEAD. TECNOLOGÍA INDUSTRIAL.

TEMA 12: CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

Leyes de Kirchhoff.

Se utilizan para resolver los circuitos de DC complicados . Dentro de un circuito se deben de tener en cuenta:

- ➔ Red.-Es un conjunto de conductores, resistencias y generadores unidos de forma arbitraria, circulando por ellas corrientes de diferentes intensidades.
- ➔ Nudo.- Es un punto de la red donde concurren más de dos conductores.
- ➔ Rama.- Es la parte de una red comprendida entre dos nudos.
- ➔ Malla.- es un circuito conductor cerrado, que se construye partiendo de un nudo y volviendo a él sin pasar dos veces por el mismo lugar.

La primera ley de Kirchhoff , indica que la suma algebraica de las intensidades que concurren en un nudo es igual a cero $\Sigma I_T = 0$

La segunda ley de Kirchhoff, es la regla de las mallas que indica que la suma algebraica de las tensiones en los elementos pasivos de una malla es igual a la suma algebraica de las fuerzas electromotrices que en ella se encuentran.

$$\Sigma \xi_i = \Sigma V_i = \Sigma I_i \cdot R_i$$

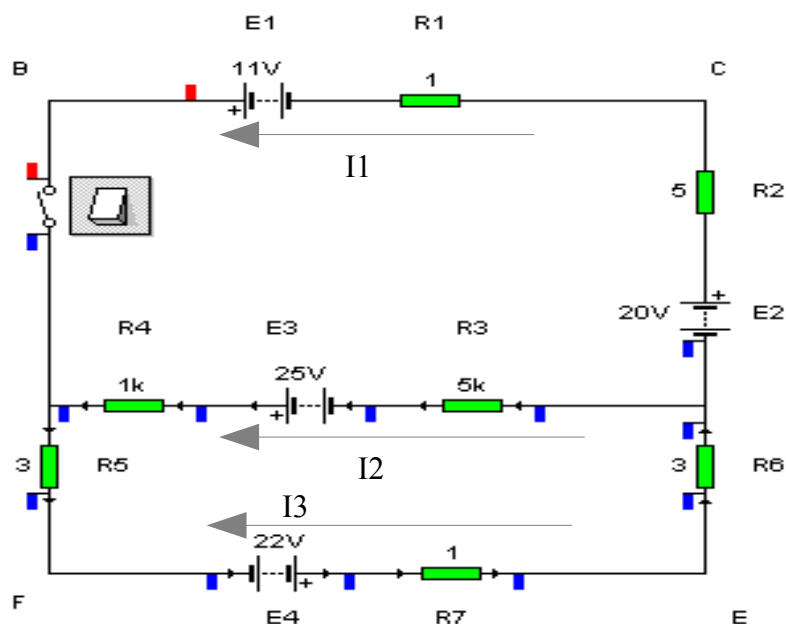
Para resolver las mallas se debe de escoger los sentidos de las corrientes. Si la intensidad sale negativa, se le cambia de sentido.

Si en la red existen n nudos, se aplica la primera ley de Kirchhoff a n-1 nudos .

Si se aplica la segunda ley de Kirchhoff a las mallas independientes de la red. El número de mallas independientes $M = R - (n - 1)$

Para ver su aplicación se resuelve el siguiente caso práctico:

Hallar las intensidades de cada rama en la red de la figura. Calcular, también, la diferencia de potencial entre los puntos BC y FE.



CIDEAD. TECNOLOGÍA INDUSTRIAL.

TEMA 12: CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

Lo primero se ha establecido el sentido de las intensidades de cada rama.

Se aplica el principio de los nudos: $\sum I_i = 0$ Nudo 1 (A) $I_1 + I_2 + I_3 = 0$

El nudo 2 (B), la ecuación es similar.

$$M = R - (n - 1) = 3 - (2 - 1) = 2$$

$$\text{Malla 1 : } E1 - E3 + E2 = I1 (R1 + R2) - I2 (R3 + R4)$$

$$20 - 25 + 11 = 6 = I1 \cdot 6 - I2 \cdot 6$$

$$\text{Malla 2 : } E3 + E4 = I2 (R3 + R4) - I3 (R5 + R6 + R7)$$

$$25 + 22 = 47 = I2 \cdot 6 - I3 \cdot 7$$

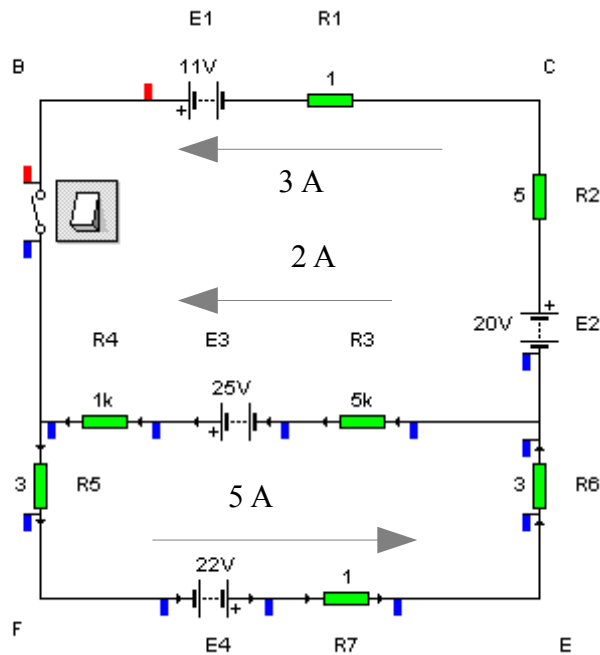
Resolviendo el sistema se obtienen los siguientes valores para las intensidades:

$$I1 = 3 \text{ A}$$

$$I2 = 2 \text{ A}$$

$$I3 = -5 \text{ A}$$

Según esto el sentido de las intensidad $I3$ serán opuesta a la considerada:



$$\text{La caída de tensión entre B y C} = V_B - V_C = E1 - I1 \cdot R1 = 11 - 3 \cdot 1 = 8 \text{ V.}$$

$$\text{La caída de tensión entre F y E será} = V_F - V_E = -E4 + I3 \cdot R7 = -22 + 5 \cdot 1 = -16 \text{ V.}$$

CIDEAD. TECNOLOGÍA INDUSTRIAL.

TEMA 12: CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

La potencia generada por la pila 1 será $P_1 = E_1 \cdot I_1 = 11 \cdot 3 = 33 \text{ W}$.

La potencia disipada por la resistencia 1 será : $P = I_1^2 \cdot R_1 = 3^2 \cdot 1 = 9 \text{ W}$.

● 9. Elementos de transporte, control, protección y consumo.

Para transportar la corriente eléctrica se utilizan una serie de cables formados por uno (unifilares) o varios hilos(multifilares) conductores (de Cu o de Al) y una cubierta aislante, ignífugo generalmente de plástico.

Los conductores ofrecen una resistencia al paso de la corriente eléctrica que es proporcional su valor a la longitud de la línea, a la resistividad, ρ , característica del material (para el cobre tiene un valor de $1,72 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ y para el aluminio tiene un valor de $2,63 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$); es inversamente proporcional a la sección del hilo conductor. Es decir :

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

Los conductores poseen una resistividad muy pequeña, mientras que los aislantes poseen la resistividad grande.

Cando la corriente eléctrica es transportada, se produce una pérdida de energía en forma de calor, que según el efecto Joule es el siguiente:

$$W = I^2 \cdot R \cdot t$$

Cuanto mayor sea la resistencia, el calor producido será mayor.

Los elementos de control son de dos tipos :

- Los que permiten o no el paso de corriente eléctrica , como son los interruptores, conmutadores, pulsadores o Relés.
- Aquellos que regulan la potencia del circuito de utilización, como son los potenciómetros.

Los elementos de protección son aquellos que protegen de las sobrecargas, cortocircuitos o derivaciones. De las sobre cargas se protegen mediante interruptores térmicos. De los cortocircuitos (contacto del cable de fase con el neutro) se protegen mediante fusibles o los automáticos (interruptores magnéticos); de las derivaciones o contacto entre el cable de fase y el de tierra, se protegen las instalaciones con los diferenciales.

La energía eléctrica es consumida y transformada por los receptores que existen en el circuito, que básicamente son las lámparas, los motores y las resistencias.

● 10. Distribución de la energía eléctrica.

La energía eléctrica se produce en las centrales eléctricas y es utilizada en las ciudades, alejadas de las centrales generadoras.

CIDEAD. TECNOLOGÍA INDUSTRIAL.

TEMA 12: CIRCUITOS ELÉCTRICOS.

Si quisiéramos alimentar una ciudad con una tensión de 220 V situada a 50 Km de la central generadora y alimentar una resistencia de carga de 100 Ω , utilizando un cable de cobre de sección 10 mm², la intensidad producida será :

$$R_{\text{cable}} = \rho \cdot \frac{L}{S} = 1,72 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{50 \cdot 10^3}{10^{-5}} = 86 \Omega$$

$$I = \frac{V}{R_{\text{cable}} + R_{\text{receptor}}} = \frac{220}{86 + 100} = 1,18 \text{ A.}$$

$$\text{La } P_{\text{cable}} = 1,18^2 \cdot 86 = 119,7 \text{ W}$$

$$\text{La } P_{\text{receptor}} = 1,18^2 \cdot 100 = 139,24 \text{ W.}$$

Existe una gran pérdida de energía en el transporte. Para evitar esto, se utilizan los transformadores

Un transformador es un núcleo de hierro laminado, formado por varias láminas superpuestas en donde se devanan dos arrollamientos de conductores, el primario y el secundario, de tal forma que existe la siguiente proporcionalidad:

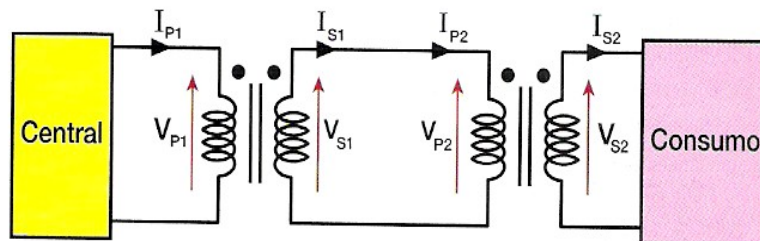
$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} \text{ , siendo las V , las tensiones del primario y el secundario y}$$

las N el número de espiras (primario y secundario de cada devanado. También se cumple que :

$$\frac{I_p}{I_s} = \frac{N_s}{N_p} \text{ . La potencia de entrada en el transformador será}$$

$$V_p \cdot I_p = V_s \cdot I_s$$

De la salida de la central eléctrica, con corriente alterna, se coloca un transformación de elevación de tensión y de esta manera se transporta sin que exista pérdidas considerables de energía. Cuando llega a las ciudades, se colocan transformadores de baja, rebajando la tensión hasta su utilización en las viviendas a 220 V.



CIDEAD. TECNOLOGÍA INDUSTRIAL.
TEMA 12: CIRCUITOS ELÉCTRICOS.