

Energía Eléctrica



Teoría Básica & Monitoreo

Este documento tiene como objetivo el de informar a los usuarios de Energía Eléctrica de los aspectos básicos y teóricos, para ayudarlos a comprender la racionalidad detrás de este recurso primario en el mundo moderno y sus mejores métodos de utilización y monitoreo.

ENERGTOR

C/Rafael A. Sánchez # 92

809-544-4657

www.energtor.com

4/20/2010

FUNDAMENTOS .-

La Mecánica clásica, como todas las teorías en física, está fundamentada en las observaciones de los fenómenos que ocurren en la naturaleza. Es importante ilustrar cuán limitadas son nuestras experiencias normales de los fenómenos de la naturaleza. Mayores durante nuestros años de formación educativa en el cual desarrollamos nuestras nociones intuitivas, a menudo falsas, de lo que es el "sentido común" en los fenómenos naturales y lo que no lo es.

Todo cuerpo que tenga la propiedad de atraer al hierro o al acero se llama imán. La propiedad de atracción de tales cuerpos se denomina magnetismo. Ciertas clases de mineral de hierro ya presentan al ser extraídas de la tierra esta propiedad. Los dos extremos del imán donde se produce mayor atracción se denominan polos del imán. Si se suspende un imán natural mediante un hilo por el centro de manera que pueda girar libremente, se comprueba que el imán gira alrededor del eje hasta que sus polos adoptan la dirección Norte Sur. El extremo que apunte hacia el Norte se denomina Polo Norte del imán, y el otro extremo, por diferencia se denomina Polo Sur.

La región que rodea a un imán presenta propiedades peculiares que existen solo mientras el imán está presente. Esta propiedad o condición del espacio que rodea el imán se denomina campo magnético. El valor o la intensidad del campo magnético, o sea, la fuerza ejercida sobre el material magnético en el espacio que rodea al imán, será diferente en los distintos puntos del espacio. El campo será más intenso en los polos.

El campo magnético de un imán puede representarse mediante líneas curvas desde el polo Norte al polo Sur. La densidad de estas líneas curvas representa el valor del campo, o sea, el valor de la fuerza que se ejercería sobre un material magnético situado en cada punto del campo. Estas líneas, que representan la existencia de campo magnético en el espacio alrededor del imán, se denominan líneas de flujo magnético o flujo magnético.

Según las leyes de la física, materia es todo lo que tiene peso y ocupa espacio. La materia esta formada por moléculas de las cuales hay millones de tipos diferentes. Las moléculas están formadas por átomos de los cuales existe un número limitado de tipos. Actualmente se conocen alrededor de 100 elementos.

Un átomo de hidrógeno, el elemento más ligero que se conoce, consta de un electrón y del correspondiente núcleo. Un átomo de Uranio, uno de los elementos más pesados, tiene 92 electrones y su núcleo tiene una carga proporcionalmente mayor. Los fenómenos eléctricos tienen lugar cuando parte de esta electricidad (electrones) se mueve o cuando se perturba el equilibrio eléctrico que normalmente existe en el interior de los átomos.

La fuerza electromotriz es la fuerza o presión, medida en voltios, que hace mover a los electrones o tiende a ello. Así si se aplica una f.e.m. entre los extremos de un conductor, se obliga a los electrones de los átomos que componen el conductor a moverse de átomo en átomo, en el sentido definido por la f.e.m., a lo largo del conductor, suponiendo que existe un circuito cerrado para esto.

Hay registros de por lo menos 600 años a.c. que evidencian el conocimiento de la electricidad estática. Los griegos acuñaron el término electricidad, del término griego ílektrom, ámbar. Algunos pensadores griegos pasaban muchas horas de ocio frotando un pedacito de ámbar sobre sus mantas y observando como este podía atraer pelusa y pedacitos de paño. Sin embargo, como su interés principal estaba en la filosofía y la lógica, y no en la ciencia experimental, tuvo que pasar muchos siglos antes que el efecto de atracción se considerara mas que magia o fuerza vital.

Un rayo atmosférico es simplemente, un movimiento de electrones entre los átomos de la atmósfera, debido a una tensión o diferencia de potencial existente entre las nubes y la tierra.

La corriente eléctrica que se mide en amperios, consiste en el movimiento o flujo de electricidad. Así la corriente eléctrica es un desplazamiento de electricidad. Amperio es el nombre dado a la unidad práctica de flujo de electricidad y es análogo a la unidad de litros por segundo empleada en hidráulica. El amperio representa una velocidad de flujo de 1 culombio por segundo, o sea equivale al flujo de seis trillones de electrones por segundo.

La resistencia eléctrica es el nombre que recibe la oposición que ofrecen las estructuras internas de los diferentes materiales al movimiento de la electricidad a través de éste, o sea, al mantenimiento de una corriente eléctrica en ellos. El Ohmio es la unidad en la cual se mide cualquier oposición al paso de una corriente eléctrica. Un circuito, o parte del mismo, presenta una oposición de 1 Ohmio cuando al aplicarle una f.e.m. de 1 voltio circula una corriente eficaz de 1 amperio.

El trabajo consiste en vencer una resistencia mecánica a lo largo de una cierta distancia. El trabajo se mide multiplicando la resistencia mecánica por el espacio a lo largo del cual ésta se ha vencido.

Energía es pues, la capacidad de realizar trabajo. Cualquier cuerpo o medio que por sí mismo sea capaz de realizar trabajo se dice que posee energía. En todos los casos en que se produce trabajo existe una fuerza que opera en él. Así la elevación de un libro desde el suelo hasta lo alto de un anaquel, implica un trabajo. La fuerza oponente en la atracción gravitatoria entre la masa del libro y la masa de la tierra. El trabajo realizado en la elevación reside ahora en el libro como energía potencial. El libro colocado en lo alto del anaquel está a un potencial gravitacional más elevado que cuando estaba en el suelo.

En general, cuando se separan dos objetos entre los que existe una fuerza de atracción se realiza un trabajo, y la energía potencial de los objetos movidos se incrementa en la cantidad de trabajo realizado. Si empuja el libro fuera del anaquel, caerá a causa de una diferencia de potencial gravitatorio. Durante la caída, la energía potencial se convierte en energía cinética, o energía de movimiento. En el momento en que golpea el suelo, toda su energía potencial original se ha convertido en una cantidad equivalente de energía cinética.

Una corriente eléctrica a través de un conductor es otra forma de energía cinética. En este caso la corriente está constituida por partículas de materia extraordinariamente pequeñas, cada una de las cuales es una unidad de carga de electricidad negativa. La energía cinética que gana un electrón cuando pasa a través de una diferencia de potencial de un voltio es un electrón-voltio. La energía total asociada a una corriente de electricidad depende del número de electrones que han pasado a través del conductor y del voltaje que los ha movido a su través.

Existen otras fuerzas además de la gravedad. Si dos objetos soportan cargas eléctricas de signo contrario, esto es si uno está cargado positivamente y el otro negativamente, existe entre ellos una fuerza electrostática de atracción.

Potencia es la relación entre el trabajo realizado y el tiempo empleado en realizarlo. Es decir, la velocidad con que se realiza el trabajo. Para realizar un trabajo con mayor rapidez se necesita mayor potencia. Por ejemplo, si se precisa un motor de 10 hp para elevar un ascensor cargado hasta cierta altura en 2 minutos, se necesitará un motor de 20 hp (aproximadamente) para recorrer la misma distancia en un minuto.

Potencia eléctrica es la velocidad con que se realiza trabajo eléctrico, La unidad es el vatio o el kilovatio (1,000 vatios). Un trabajo se realizará a la velocidad de un vatio cuando se mantiene una intensidad constante de 1 amperio a través de una resistencia aplicando una fem de 1 voltio.

Así pues, la energía puede transformarse en otro tipo de energía. La energía calorífica del carbón puede transformarse (con ciertas pérdidas) por medio de una caldera, máquina de vapor, generador, etc. en energía eléctrica. De igual manera la energía de un salto de agua puede transformarse, mediante una turbina y un generador, en energía eléctrica.

De esta manera llegamos al Kiloatio-hora, la cual es la medida que utilizan los medidores de energía, representa la energía consumida para realizar un trabajo durante una hora a la velocidad de 1 kw.

Desde un punto de vista termodinámico, el significado físico de la propiedad E, es que ésta representa toda la energía de un sistema en el estado dado. Esta energía puede estar presente como potencial, cinética, eléctrica, atómica, química, solar, eólica y muchas otras formas más. De aquí la primera ley de la termodinámica establece que cuando un sistema sufre un cambio de estado, la energía puede cruzar el límite ya sea como calor o como trabajo y en cualquiera de las dos formas puede ser positiva o negativa. El cambio neto en la energía del sistema será igual a la energía neta que cruce el límite del sistema. Con frecuencia se le llama la ley de la conservación de la energía.

La primera ley de la termodinámica establece que durante cualquier ciclo al cual está sujeto un sistema, la integral cíclica del calor es igual a la integral cíclica del trabajo. Sin embargo, ésta no establece restricciones sobre la dirección del flujo de calor y trabajo. Un ciclo en el que una cantidad dada de calor se transmite del sistema y una cantidad igual de trabajo se ejecuta sobre el sistema satisface la primera ley, tal como el ciclo en que el calor y el trabajo sean reversibles; sin embargo sabemos por experimentación que el hecho de que sea propuesto un ciclo, que no viole la primera ley, no nos asegura que el ciclo se realizará realmente. De esta manera, un ciclo se realizará solo si satisfacen tanto la primera como la segunda ley de la termodinámica.

En este sentido la segunda ley involucra el hecho de que los procesos siguen una cierta dirección, pero no la dirección opuesta. Una taza de café caliente se enfría debido a la transmisión de calor con el medio circundante, pero el calor jamás fluirá del medio frío al café caliente. Una madera que es quemada transmite calor al medio, pero el calor no puede restituir la madera de manera opuesta. Esta ley posee dos definiciones básicas. Kevin Planck, en sus estudios, plantea que es imposible construir un aparato que opere en un ciclo y no produzca otro efecto que la elevación de un peso y el intercambio de calor con un depósito simple. Y la definición de Clausius donde es imposible construir un aparato que opere en un ciclo y no produzca otro efecto que la transmisión de calor de un cuerpo frío a uno caliente.

Finalmente, la materia envía energía al espacio en forma de radiación. Así evidentemente, el filamento luminoso de una bombilla está emitiendo radiación visible. Otras formas de radiación son insensibles a nuestros ojos como es el caso de los rayos X, infrarrojos de un radiador de calefacción, o las ondas de telecomunicaciones. La radiación, en cualquier forma, representa la energía separada de la materia. Todas las formas de radiación viajan a la misma velocidad a través del espacio, la velocidad de la luz, c , $2,998 \times 10^{10}$ cm/seg. o 299,800 km/seg. La radiación puede también ser absorbida por la materia y convertirse en otros tipos de energía.

LEYES RELACIONADAS CON LA ELECTRICIDAD .-

LEY DE CONSERVACION DE LA ENERGIA :

En el universo tenemos leyes irrenunciables, hasta el momento, siendo una de las más importantes el hecho de que " la energía ni se crea ni se destruye, solo se transforma " , así como la famosa ley del gran hombre del siglo XX Albert Einstein, donde llegamos a un principio teórico de equivalencia de masa y energía, donde por cada unidad de energía E de cualquier clase que se aplique a un objeto material, la masa del objeto aumenta en una cantidad : $\Delta m = E/c^2$, o despejando su fórmula :

$$E = \Delta m c^2$$

La teoría de la relatividad de Einstein muchas veces malinterpretada en el sentido estricto de relacionar todo en la vida, contiene una base teórica sólida pero tan abstracta como la demostración de la curva y confines del universo, llevándonos entonces a su indefectible campo filosófico donde asegura que " la imaginación es más importante que el conocimiento " , cosa que compartimos definitivamente.

LEY DE OHM :

El elemento pasivo y mas sencillo, que de hecho es una propiedad o característica de cada material, la resistencia, pudo ser introducida a través de un trabajo de un físico alemán, George Simón Ohm quien publico en 1827 un panfleto titulado " Die galvanische Kette mathematisch bearbeitet " (El circuito galvánico investigado

matemáticamente), en el que se describían los primeros esfuerzos por medir corrientes y tensiones así como relacionarlas matemáticamente.

A través del tiempo se descubrió que un brillante inglés, Henry Cavendish, había escrito sobre esto 46 años antes que Ohm, pero su obra no fue publicada buen tiempo después de la muerte de ambos.

La ley de Ohm, ampliamente conocida, establece que la tensión a través de muchos tipos de materiales conductores es directamente proporcional a la corriente que circula por el material, es decir:

$$V = R \times I$$

Siendo : V: Diferencia de Potencial o Voltaje

R: Resistencia del material al paso de la corriente eléctrica

I : Corriente Eléctrica.

Así pues un material al que sea aplicado una diferencia de potencial V correspondiente a 1 voltio y que a su vez permita pasar 1 amperio de valor de corriente eléctrica, se dice que tiene un valor de resistencia de 1 ohmio, representado por su símbolo Ω .

De aquí puede también sugerirse la expresión :

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

Donde P es la potencia absorbida por un elemento o un circuito cerrado eléctrico, lo cual para los datos anteriores de resistencia de 1 Ohmio, corriente de 1 amperio y Voltaje o diferencia de potencial de 1 voltio, la potencia suministrada por el elemento generador de corriente y absorbida o consumida por el circuito será de 1 Watt o Vatio.

LEYES DE KIRCHHOFF :

Reciben su nombre gracias a Gustav Robert Kirchhoff, un profesor universitario alemán que nació por el tiempo en que Ohm estaba realizando su trabajo experimental.

Su primera ley o ley de corriente de Kirchhoff establece que la suma algebraica de todas las corrientes que entran a un nudo es cero, siendo el nudo el punto en el cual dos o mas elementos tienen una conexión común.

En las ramas de la ingeniería es acostumbrado a realizar analogías con otras ramas científicas con el objetivo de poder visualizar mejor su contenido. Para este caso, si hacemos analogía hidráulica y tomamos el agua como la carga eléctrica, las cuales no pueden almacenarse en un punto, en el punto de unión de varias tuberías, la cantidad de agua que entra a este punto ha de ser igual a la cantidad de agua que salen del punto en la misma unidad de tiempo.

La ley de Tensiones de Kirchhoff establece que la suma algebraica de las tensiones alrededor de cualquier camino cerrado de un circuito eléctrico es cero.

Esta ley de tensiones es cierta en condiciones ideales y modelos matemáticos, sin embargo debe ser reformulada en regiones o condiciones donde existan campos magnéticos variables en el tiempo.

LEY DE COULOMB :

Charles Coulomb, un coronel perteneciente al Cuerpo de ingenieros del Ejército francés, efectuó una serie de experimentos, por medio de una delicada balanza de torsión inventada por el mismo, para determinar la fuerza que ejercía la balanza entre dos objetos que tenían una carga estática de electricidad.

Coulomb afirmó que la fuerza entre dos objetos muy pequeños separados en el vacío, o en el espacio libre por una distancia comparativamente grande en relación con el tamaño de los objetos, es proporcional a la carga en cada punto e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa, o sea,

$$F = k Q_1 Q_2 / R^2$$

Donde Q_1 y Q_2 son las cantidades de carga positiva o negativa, R es la separación de las cargas y k es una constante de proporcionalidad.

Siendo k :

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

Tenemos la ecuación de Coulomb como :

$$F = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 R^2}$$

No todas las unidades del Sistema Internacional de Unidades son familiares en los países de habla inglesa, pero ahora se han estandarizado en la ingeniería Eléctrica y la física. El Newton N es una unidad de fuerza igual a 0.2248 lb_f y es la fuerza requerida para dar a 1 kilogramo (Kg) masa una aceleración de 1 metro por segundo por segundo o segundo al cuadrado (m / s²). El Coulomb es una carga extremadamente grande, pues la cantidad de carga mas pequeña conocida es la del electrón (negativo) o la del protón (positivo) que en unidades mks tiene un valor de 1.602 x 10⁻¹⁹ C, y de aquí que una carga negativa de un Coulomb representa alrededor de 6 x 10¹⁸ electrones. La ley de Coulomb muestra que la fuerza entre dos cargas de un coulomb cada una, separadas por un metro, es de 9 x 10⁹ N, o casi un millón de toneladas. El electrón tiene una masa en reposo de 9.109 x 10⁻³¹ Kg y un radio de orden de magnitud de 3.8 x 10⁻¹⁵ m. esto no significa que el electrón sea esférico, tan solo sirve para describir el tamaño de la región mas probable en el cual puede encontrarse un electrón en movimiento lento. Todas las otras partículas cargadas conocidas, incluyendo al protón, tienen masas y radios mayores, y ocupan un volumen probabilístico mayor que la del electrón.

Expondremos a continuación la Ley Gravitacional de Isaac Newton para ver las similitudes.

LEY GRAVITACIONAL UNIVERSAL

Fue presentada por Isaac Newton en su libro publicado en 1687, Philosophiae naturalis Principia Mathematica que establece una relación cuantitativa para la fuerza de atracción entre dos objetos con masa.

Todo objeto en el universo que posea masa ejerce atracción gravitatoria sobre cualquier otro objeto con masa, independientemente de la distancia que los separe. Según explica esta ley, mientras mas masa posean los objetos, mayor será la fuerza de atracción, e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa; mientras mas cerca se encuentren entre si, existirá una mayor fuerza.

Esto es :

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

Donde m1 y m2 son las masas de los dos cuerpos, d es la distancia que separa sus centros de gravedad y G es la constante de gravitación universal.

En la formula se puede notar la inclusión de G, la constante de gravitación universal. Newton no conocía el valor de esta constante, solo explicó que se trataba

de una constante universal, indicó que se trata de un número bastante pequeño e indicó la unidad de medida que incluye. Solo mucho tiempo después hubo las posibilidades técnicas necesarias para calcular su valor, y aun hoy es una de las constantes universales conocidas con menor precisión. La misma es igual a :

$$G = (6.67428 \pm 0.00067) X 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ Kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$$

$$G = (6.67428 \pm 0.00067) X 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ Kg}^{-2}$$

LEY DE GAUSS :

Los resultados de los experimentos de Faraday con las esferas concéntricas pueden resumirse en una ley experimental que establece lo siguiente : el flujo eléctrico que pasa a través de cualquier superficie esférica imaginaria situada entre las dos esferas conductoras es igual a la carga encerrada en esa superficie imaginaria. Esta carga encerrada puede estar distribuida sobre la superficie de la esfera interior, o concentrada como carga puntual en el centro de la esfera imaginaria.

Esta generalización del experimento de Faraday conduce al siguiente enunciado, que se conoce como la ley de Gauss :

El flujo eléctrico que pasa a través de cualquier superficie cerrada es igual a la carga total encerrada por esa superficie.

La contribución de Gauss, uno de los más grandes matemáticos que el mundo ha dado, no fue en realidad, el que haya establecido la ley que se acaba de mostrar, sino que proporcionó la forma matemática de este enunciado, la cual presentamos a continuación :

$$\Psi = \oint_s D_s \cdot dS$$

DIVERGENCIA :

Esta ecuación apareció tantas veces en las investigaciones físicas en el último siglo que recibió el término descriptivo de divergencia. La Divergencia A se define como,

$$\text{Divergencia de } A = \text{div } A = \lim_{\Delta v \rightarrow 0} \frac{\oint_S A \cdot dS}{\Delta v}$$

La Divergencia de un vector del tipo de densidad de flujo A es el límite de la cantidad de flujo por unidad de volumen que sale de una pequeña superficie cerrada cuando el volumen tiende a cero.

La interpretación física de la divergencia que proporciona esta afirmación es útil a menudo en la obtención de información cualitativa acerca de la divergencia de un campo vectorial sin recurrir a la investigación matemática. Por ejemplo, considérese la divergencia de la velocidad del agua en una bañera después de que el desagüe ha sido abierto. El flujo de salida neto del agua en cualquier superficie cerrada que se encuentre enteramente dentro del agua debe ser cero. El agua es en esencia incompresible, y la cantidad de agua que entra y sale en diferentes regiones de la superficie cerrada debe ser la misma. De aquí que la divergencia de su velocidad sea cero.

Otras consideraciones deben tomarse para cuando el sistema no está completamente cerrado y existen variaciones con derivadas parciales en tres dimensiones.

Esto llevaría al Teorema de Divergencia el cual aplica a cualquier campo vectorial, siendo la misma :

$$\oint_S D \cdot dS = \int_{vol} \nabla \cdot D dv$$

La integral de la componente normal de cualquier campo vectorial sobre una superficie cerrada es igual a la integral de la divergencia de ese campo vectorial a través del volumen encerrado por la superficie cerrada.

PRIMERA ECUACION DE MAXWELL (electrostática)

Esta es la primera de la cuatro ecuaciones de Maxwell como se aplican en la electrostática y los campos magnéticos estables, y establece que el flujo eléctrico por unidad de volumen que sale de un pequeño volumen unitario es exactamente igual a la densidad de carga volumétrica que existe en él. Esta ecuación se llama

atinadamente forma puntual de la Ley de Gauss. Cuando se considera que la divergencia se puede expresar como la suma de tres derivadas parciales, la primera ecuación de Maxwell también se conoce como la forma diferencial de la ley de Gauss, e inversamente, la ley de Gauss se reconoce como la forma integral de la primera ecuación de Maxwell, la cual esencialmente establece que la densidad de carga es una fuente (o sumidero) de las líneas de flujo eléctrico.

$$\text{div } D = \rho v$$

LEY DE BIOT – SAVART

La ley de Biot – Savart es algunas veces llamada ley de Ampère para el elemento de corriente, pero se retendrá el primer nombre para evitar una posible confusión con la ley circuital de Ampère.

La magnitud de la intensidad de campo magnético es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia dese el elemento diferencial hasta el punto de referencia. La dirección de la intensidad del campo magnético es normal al plano que contiene el elemento diferencial y a la línea desde el filamento hasta el punto de referencia. Esto es también conocido como la regla de la mano derecha por la forma en que es cerrado el puño con los dedos tomando esto como el diferencial de campo magnético y en donde el pulgar extendido señala la dirección de la corriente eléctrica. Esta misma relación podrá ser comprobada con la ley circuital de Ampère.

$$dH = \frac{I dL \times a_R}{4 \pi R^2}$$

Las unidades de medidas son amperes por metro (A/m).

Esta ecuación es mejor conocida como :

$$\oint J \cdot dS = 0$$

$$H = \oint \frac{I dL \times a_R}{4 \pi R^2}$$

La corriente total que cruza cualquier superficie cerrada es cero, y esta condición solo puede satisfacerse si se supone un flujo de corriente alrededor de una

trayectoria cerrada. Esta corriente que fluye dentro de un circuito cerrado debe ser la fuente experimental del campo, y no el elemento diferencial.

LEY CIRCUITAL DE AMPERE

Nuevamente esta ley viene de una derivación de las ecuaciones anteriores con cuidadosas consideraciones de la simetría del problema para determinar cuales de las variables y componentes están presentes.

La misma establece que la integral de la línea de H sobre cualquier trayectoria cerrada es exactamente igual a la corriente encerrada por dicha trayectoria.

$$\oint H \cdot dL = I$$

SEGUNDA ECUACION DE MAXWELL

Si aplicamos los términos del rotacional de H y se regresa a completar el análisis original de la aplicación de la ley circuital de Ampère para una trayectoria de tamaño diferencial cuando estas se aplican a condiciones que no varían con el tiempo, obtenemos la forma puntual de la ley circuital de ampère y segunda ecuación de Maxwell, basándose en el criterio de unidad de área :

$$\nabla \times H = J$$

TERCERA ECUACION DE MAXWELL

Se Trata de la forma puntual de $\oint E \cdot dL = 0$, o variaciones del campo eléctrico en una dimensión, o la misma para las tres dimensiones, es decir : $\nabla \times E = 0$

CUARTA LEY DE MAXWELL

Se trata de la forma puntual de la densidad de flujo magnético B,

$$\nabla \cdot B = 0$$

Con esta ecuación se reconoce el hecho de que se desconoce la existencia de cargas magnéticas o polos. El flujo magnético siempre se encuentra en circuitos cerrados y nunca diverge de una fuente puntual.

LEY DE FARADAY

Faraday manifestó su creencia de que si una corriente podía producir un campo magnético, entonces un campo magnético debía ser capaz de producir una corriente. El concepto de campo no existía en ese entonces y el éxito de Faraday consistió en demostrar que una corriente podía producirse por magnetismo. En términos del campo, se puede decir que un campo magnético que varía con el tiempo produce una fuerza electromotriz (fem) capaz de producir una corriente en un circuito cerrado adecuado. Una fuerza electromotriz no es otra cosa que un voltaje procedente de los conductores que se mueven en un campo magnético o de campos magnéticos variables.

$$fem = -\frac{d\Phi}{dt}V$$

$$fem = \oint E \cdot dL = -\frac{d}{dt} \int_s B \cdot dS$$

Una densidad de flujo B en la dirección de dS que aumenta con el tiempo produce un valor promedio de E opuesto a la dirección positiva en que se recorre la trayectoria cerrada. La relación de la mano derecha entre la integral de superficie y la integral de línea cerrada siempre debe tenerse en mente durante las integraciones de flujo y la determinación de la fem.

APLICACIONES

Como hemos podido comprobar anteriormente, cuando hablamos del término Energía estamos entrando en un concepto muchas veces abstracto el cual, aunque bien conocido por la mayoría de los habitantes del planeta, y haber tenido experiencias con la misma, muy pocos pueden identificar sus causas y efectos y menor número aún de personas pueden establecer un proceso cognoscitivo de la misma.

Sin embargo sabemos que existe, y explica muchas de las situaciones de nuestra vida cotidiana, desde lo más elemental de los movimientos ordinarios hasta la

visualización de una gran paradoja de nuestra existencia donde el cambio se convierte en una constante.

Así como existe la percepción relativa o no de los extremos entre lo blanco y lo negro, lo alto y lo bajo, lo instantáneo y lo lento, lo atrevido y lo prudente, la carencia y la abundancia, el pánico y la tranquilidad, lo tempestuoso y lo calmado, lo indestructible y lo frágil, lo elegante y lo desgarbado y llegando hasta el término de que, o todo tiene sentido o nada lo tiene, escogemos el primero y tomando esto como evidencia científica y consideración hemos podido obtener las relaciones entre otros términos unos más abstractos que otros.

Entonces hemos viajado entre las leyes de conservación de energía, las leyes termodinámicas, principios electromagnéticos, componentes y variables físico-químicas, términos de materia, trabajo, energía, entropía, radiación entre otros, prometiendo al lector la entrada solo hacia la profundidad suficiente para entender los conceptos básicos y dando una marco introspectivo mas profundo hacia los estudiosos de las ciencias e Ingenierías.

Hemos hecho esto de esta manera, ya que es nuestra intención que este documento, en conjunto con el programa, archivo ejecutable Sintegmax – Monitor de Energía, sirva como material educativo a la vez de práctico donde podamos evidenciar la importancia de la conservación del equilibrio natural de las cosas, así como las causas y efectos de nuestras acciones cotidianas, en todo momento donde transformamos intencionalmente o no las energías que disponemos a nuestro alrededor.

De este modo, deseamos que las personas que toquen este documento puedan discernir sobre la visión común relacionada con la energía eléctrica (en este caso particular) y su atención primordial hacia el valor en dinero de la misma y el enfoque del trabajo empleado en transformar esta energía para crear otro tipo de trabajo más satisfactorio para el usuario final, pero que al mismo tiempo entienda sus consecuencias gratas y no discutibles, así como también las consecuencias de costo, trabajo y ambientalmente irreversibles.

De aquí se desprende nuestro sentido de urgencia de administrar consciente e inteligentemente todos los recursos que nos han sido otorgados en beneficio de un equilibrio natural que percibimos pero que apenas conocemos.

Las empresas Distribuidoras de Energía Eléctrica, las cuales son con las que usted firmó su contrato de servicio poseen, dependiendo de cada país, su forma muy particular de ponerle precios a esta energía contratada. Las mismas se rigen por tarifas definidas como sinónimo del precio de la energía consumida. Se usa esta

tarifa para referirse a la lista de precios estipulados o fijados oficialmente mediante las resoluciones emitidas por los Departamentos Gubernamentales correspondiente al manejo del negocio de la Energía Eléctrica. Estas tarifas se aplican para determinar las cantidades consumidas y adeudadas por el cliente.

Estas tarifas regularmente y nuevamente dependiendo de cada país, contienen cargos fijos y variables indexados a la potencia consumida y los precios de los combustibles utilizados para la producción de la misma. Adicional a esto estructuran el sistema tarifario por tipos dependiendo del grupo de incidencia.

Entre estos pueden estar clientes residenciales, comerciales, industriales, de baja tensión, media tensión con demanda regular, demanda horaria y cualquier otra estructura previamente definida por el organismo rector de energía, sea gubernamental o no.

Los cuadros tarifarios deben ser conocidos por el cliente en todo momento, ya que esto representa el valor o precio que el cliente estará pagando por el consumo de energía eléctrica. Estos cuadros tarifarios regularmente duran un buen espacio de tiempo mayor de un año, sin embargo, en momentos de crisis de combustibles los mismos pueden variar de manera irregular.

Es por esto que el conocimiento cabal del consumo de energía se convierte en una responsabilidad ciudadana y de cuidado de las finanzas personales o empresariales cualesquiera que estas sean.

Energtor en conjunto con Sintegmax (desarrollador del programa) han desarrollado un programa de monitoreo de energía que lo ayuda a usted a monitorear y conocer en todo momento lo que esta sucediendo con su consumo de energía eléctrica.

Para mayor información sobre el Monitor de Energía – Sintegmax, favor de visitar :

www.sintegmax.com

www.simanel.com

www.energtor.com