

 INDICE

-Introducción…………………………………………………………………………………………………………….. 3

-Conceptos Básicos de Redes Eléctricas……………………………………………………………………. 6

-Componentes Elementales de las Redes Eléctricas…………………………………………………. 10

-Cálculos de interconexiones …………………………………………………………………………………… 13

-Conclusiones………………………………………………………………………………………………………….. 15

-Bibliografía……………………………………………………………………………………………………………. 17

-Examen General……………………………………………………………………………………………………. 18

-Lista de Revision del Documento………………………………………………………………………….. 27

 Pág. 3

 INTRODUCCIÓN :

 Las redes eléctricas tienen una función completa para todas las áreas cotidianas de la vida, que sin redes sería imposible el desarrollo tecnológico, que por ende afectaría la forma de vivir del ser humano. Por eso una de las metas en esta asignatura es servir con mis conocimientos hacia el bien común.

Voy a iniciar con las definiciones de las variables eléctricas tales como voltaje, corriente y potencia; ya que todo circuito eléctrico posee una interconexión de componentes eléctricas, y los componentes poseen dos o más terminales de conducción, y en esas terminales se pueden medir los voltajes y corrientes o amperios, con herramientas tales como Tester o Amperímetro, se selecciona la escala en la herramienta de acuerdo a lo que se va a medir, ya sea voltaje, resistencia o amperios; en esta ocasión estudiaremos la ley de ohm, ley que relaciona el voltaje y amperios con los vatios, y que interactúa con las diferentes resistencias, También se analizará circuitos en serie y en paralelo.

 La energía eléctrica se produce al mismo tiempo que se consume, por eso hay que adaptar la producción al consumo, cuando se genera energía ; hay que adaptar por ejemplo un alternador de 10 Kw, al consumo de una vivienda y que este no supere la potencia de consumo al del alternador de 10Kw, por medio de un estudio de consumo en watts para seleccionar el alternador adecuado. Los alternadores producen la potencia activa a partir de la energía térmica o mecánica, y los receptores la consumen también en forma térmica o mecánica donde se deriva la potencia reactiva que se produce y consume en todos los elementos de la red.

Hay que tomar en cuenta también, la importancia de la estabilidad en las redes; y se caracteriza por las fluctuaciones de las potencias que circulan por la red y se mide por las variaciones en el tiempo de su tensión y su frecuencia; para ello es necesario un estudio de estabilidad dinámica, como prever las principales situaciones críticas, como pueden ser cortocircuitos, fallo de la máquina de energía mecánica , fallo del generador eléctrico , variaciones de carga, sobre cargas

 Pág. 4

de producción y prever el comportamiento de la red ante estas perturbaciones, con la ayuda de medidas que se deben tomar en la explotación como ajustes de relés para el funcionamiento adecuado, desconexión de cargas que pueden sobrecargar un circuito, configuraciones para evitar modos de funcionamientos indeseable, esto ya es cuando se programan funciones por ejemplo en un PLC, para que tenga las configuraciones adecuadas y así funcione bien un equipo eléctrico. Y de aquí dependen el comportamiento de una red eléctrica ; ya que el comportamiento de una red eléctrica durante los fenómenos transitorios , depende del comportamiento de cada uno de los componentes, comenzando desde donde se genera, luego la transmisión de la energía hasta las diferentes protecciones por donde pasa, y por ultimo hasta llegar a donde se consume, tomando en cuenta todos estos componentes que dependiendo si cumplen cada componente su función , de eso dependerá el comportamiento de una red eléctrica ; hay que tomar en cuenta también que cuando en un circuito el que consume, hay muchos motores eléctricos , puede ocasionar una potencia reactiva por las bobinas de los motores, ocasionando que se atrase el ángulo eléctrico de la corriente con respecto al voltaje, como resultado de eso tenemos que corregir el factor de potencia, con capacitores de trabajo o marcha, para ello hay que hacer un cálculo de acuerdo al consumo en amperios para relacionarlos con los microfaradios, y así se corrige el desfase de la corriente con los voltios, para lograr un factor de potencia lo más cercano a 1 . También tenemos las cargas pasivas que son los elementos consumidores, como por ejemplo la iluminación , la calefacción que no ocasionan el desfase de la corriente con respecto al voltaje.

Por otro lado tenemos también los transformadores, las líneas los cables que transportan la energía eléctrica entre fuentes y cargas se caracterizan por sus impedancias, las cuales crean caídas de tensión y perdidas de energía activa, en función de la corriente que las atraviesa; su importancia es decisiva en el régimen transitorio, porque las grandes demandas de corriente provocan caídas de tensión que a veces pueden llegar a ser críticas, desde el recalentamiento de los cables hasta dañar un equipo de consumo o dañar el generador, por eso se debe tomar en cuenta el tipo de cable adecuado a los amperios con margen por la distancia para evitar la caída de tensión . Ahora bien los conceptos de esta asignatura y los cálculos en los circuitos, nos van a ayudar a la comprensión del comportamiento de la red de energía eléctrica comenzando por lo básico de la electricidad hasta llegar a la comprensión de una red eléctrica que es una tarea de muchos componentes que la integran desde la generación donde se hace que se pongan en movimientos los electrones libres para que circulen como el tránsito por una ciudad, por unos conductores, o sean otros electrones que están en reposo (los cables) pero cuando llega el movimiento de electrones, también estos hacen una reacción en cadena hasta llegar a cerrar el circuito en el consumo o destino final .

 Pág. 5

La teoría de redes está basada en conceptos físicos que se modelan con los diferentes cálculos, y así lograr resolver conforme a las necesidades; pero para efecto práctico nos enfocaremos en los cálculos necesarios como usar la ley de ohm y así calcular voltajes , amperios , vatios y resistencia , por supuesto que es necesario tener a la mano fórmulas para resolver otras necesidades como para calcular transformadores eléctricos , fórmulas para calcular microfaradios en capacitores de acuerdo a la necesidad en un circuito, en esta asignatura se enfocará también en los conceptos que se usan en redes eléctricas pero también se usarán datos que están en tablas, como por ejemplo hay tablas que determinan los amperios de varios calibres de alambre, la capacidad que tienen y las medidas transversalmente en la circunferencia de un conductor de cobre, en milésimas circulares para efecto de cálculo rápido ; sin un conductor de cobre tiene la capacidad de x amperios y conocemos las milésimas circulares , entonces si queremos más amperios en conductor , por la regla de tres obtenemos fácilmente de cuantas milésimas circulares debe ser el nuevo conductor. Estos cálculos sirven para todo lo que compone las redes eléctricas , ya sea para instalaciones eléctricas donde en este caso se deja márgenes de capacidad de corriente en los cables, los cálculos también se pueden utilizar en generadores , transformadores , y toda maquinaria industrial que funcione con energía eléctrica , hay que tomar en cuenta que hay que mantener las normas internacionales , como utilizar el polo tierra , el neutro y en el caso de las instalaciones en casas, utilizar protecciones bajo normas y hacer una distribución adecuada que no sobrecargue el circuito , en el caso de máquinas tomar en cuenta que es necesario que tenga el polo tierra para que al haber una ruptura de aislamiento , no golpee a una persona la energía eléctrica con toda su fuerza o dañe completamente el equipo , ya que se protegería ; en el caso de los transformadores es necesario aparte de la protección eléctrica , tomar en cuenta el tipo de enfriamiento , y la adecuada instalación que no estorbe o que no esté en riesgo de dañarse por mala instalación ; En todo circuito eléctrico de las redes eléctricas el tamaño del conductor tiene una gran importancia así como las diferentes clases de forro del aislamientos , porque son los cables que hacen posible la interconexión entre donde se genera la energía eléctrica y el consumidor final, no sin antes pasar por transformadores y reguladores de voltaje o todo lo que esté de por medio con el objetivo de controlar las redes a fin de que cumpla con la función final para hacer trabajar un equipo , iluminación , fábricas etc.

 Pág. 6

Conceptos Básicos de Redes Eléctricas :

La energía eléctrica : es el flujo ordenado de electrones de un punto a otro de cuerpo o conductor producido por una fuerza externa.

Materia: Es todo cuanto nos rodea, todo lo que existe e impresiona de una forma u otra nuestros sentidos. La materia puede descomponerse en partículas pequeñísimas invisibles directamente al ojo humano sin perder sus propiedades físicas, estas partículas reciben el nombre de moléculas. Todo compuesto tiene una composición molecular fija, esto es , cada molécula de ese compuesto tiene una cantidad exacta de partículas más pequeñas de compuestos simples, estas partículas son los átomos, o sea las moléculas se pueden dividir en partículas llamadas átomos ; el átomo está compuesto por partículas aún menores, su composición es un núcleo central cargado positivamente y una envoltura o nube electrónica cargada negativamente y de igual valor que el núcleo. El núcleo posee prácticamente toda la masa del átomo y se compone de neutrones con carga neutra y protones con cargas positivas, estas partículas están fuertemente cohesionadas entre sí ; los electrones carentes prácticamente de masa y con carga negativa giran en órbitas alrededor del núcleo formando una nube electrónica, en cada órbita giran un número determinado de electrones diferentes para cada para cada órbita pero fijo en átomos de un mismo elemento simple; existe una fuerte atracción entre los electrones y los protones del núcleo, debido a que tienen cargas opuestas y éstas se atraen, lo cual impide la desintegración del átomo, todo átomo tiene carga eléctrica neutra, igual cantidad de protones fuertemente ligados al núcleo y electrones girando en órbitas o niveles a su alrededor, los electrones de las órbitas o niveles externos son más fáciles de ser extraídos del átomo para entrar a niveles u órbitas externas de otro átomo ,y así es como funciona la energía eléctrica impulsada por un generador.

Ion: Es un átomo que ha perdido o ganado algunos electrones en su órbita más externa.

Anion: Átomo cargado negativamente por haber ganado electrones en su órbita más externa.

Catión: Átomo cargado positivamente por haber perdido electrones en su órbita más externa.

Conductibilidad: Propiedad de un cuerpo de conducir fácilmente la corriente eléctrica , o sea , su oposición al paso o flujo de electrones es baja, la conductibilidad depende de la composición del material y su unidad de medida es el ohmio. La conductibilidad específica de un material

 Pág. 7

viene dada en ohmios/mm y es la conductibilidad de un conductor de 1mm2 de sección cada mm de longitud. Resistividad: Propiedad de un cuerpo de oponerse al paso o flujo de electrones a través de él. La resistividad es el inverso de la conductividad y como ésta depende del material, su unidad de medida es el ohmio. La resistividad específica de un material viene dada en ohmios/mm , y es la resistividad de un conductor. Los materiales de acuerdo a su conductividad o resistividad pueden ser aisladores, conductores y semiconductores.

Conductores: Materiales que conducen con facilidad la corriente eléctrica, tienen conductibilidad alta y resistividad baja, esta propiedad se debe a que los electrones del último nivel de estos materiales pueden ser arrancados de sus órbitas con poca energía.

Aisladores: Materiales cuya oposición al flujo de electrones es alta, tienen conductibilidad extremadamente baja y resistividad altísima. En los materiales aisladores, los electrones de la última órbita no pueden ser arrancados de éstas, debido a los niveles de energía extremadamente bajos que estos electrones poseen .

Semiconductores: Materiales con características aisladoras cuyos electrones externos poseen niveles de energía tales que bajo determinadas circunstancias pueden alcanzar el nivel de conductibilidad.

Resistencia: Oposición que ofrece un cuerpo o conductor al paso de la corriente eléctrica. Depende de la resistividad específica del material. La resistencia de un conductor es directamente proporcional a su resistividad y a su longitud o sea que aumenta cuando ésta aumenta y disminuye cuando ésta disminuye , y es inversamente proporcional al área del conductor, o sea que aumenta cuando disminuye el área y disminuye cuando ésta aumenta.

Intensidad de Corriente Eléctrica: Cantidad de electrones por segundo que circulan por un conductor, su unidad de medida es el ampere. Un ampere es la intensidad de corriente eléctrica que produce el flujo de un coulomb de electrones por segundo. O sea expresado de la siguiente forma. Coulomb = 6.24 x 1018 electrones

Voltaje: Fuerza electromotriz capaz de producir un flujo de electrones a través de un conductor.

Potencia Eléctrica: Trabajo, energía o cantidad de calor por unidad de tiempo que produce una corriente eléctrica , y su unidad de medida es el vatio o watt . O sea la potencia producida por una corriente eléctrica directa al circular por un elemento, es el producto del voltaje aplicado a

 Pág. 8

Dicho elemento y la corriente que lo atraviesa.

Corriente Directa: Es aquella cuya magnitud y sentido se mantienen constantes a través del tiempo.

Corriente Alterna: Es aquella cuya magnitud y sentido cambia 50 o 60 veces por segundo a través del tiempo.

Ley de Ohm: ley que relaciona el voltaje, la corriente y la resistencia en un circuito eléctrico. Según esta ley, la corriente es directamente proporcional al voltaje, o sea que aumenta a medida que aumenta el voltaje e inversamente proporcional a la resistencia, o sea que la corriente o intensidad de corriente eléctrica, disminuye a medida que aumenta la resistencia.

Circuito Cerrado: Es aquel en que la corriente fluye ininterrumpidamente desde un punto tomado como origen potencialmente positivo generalmente en la fuente hacia el borne negativo de ésta por conexiones externas para retomar al borne positivo de la fuente por el interior de ésta.

Circuito Abierto: Aquel en el cual el flujo de corriente está interrumpido.

Circuito Serie: Se dice que varios elementos están conectados en serie, cuando la corriente que circula por uno de ellos es la misma que circula por los otros. También puede decirse que el final de un elemento está conectado al inicio del siguiente repitiéndose esto con cada uno de los elementos.

Circuito Paralelo: Es aquél en que el comienzo de todos los elementos están interconectados entre sí y el final de todos los elementos también lo está, y el voltaje es el mismo para cada elemento.

Ley de Kirchoff de Voltaje: En todo circuito la suma de los voltajes de las fuentes es igual a la suma de las caídas de voltaje en el circuito, voltajes asociados a un camino cerrado es cero.

Ley de Kirchoff de Corriente: La suma de las corrientes que entran a un nodo es igual a las que salen. O sea que las sumas de las corrientes que ingresan a un volumen es cero, en todo instante.

 Pág. 9

Ciclo: Conjunto de valores recorridos por la magnitud de una tensión o corriente alterna desde cero al máximo valor positivo, de éste a cero y de cero al máximo negativo para caer de nuevo a cero.

Período: Tiempo que dura un ciclo. Tiempo que tarda una onda en recorrer todos los valores positivos y negativos partiendo de cero hasta regresar de nuevo a cero.

Frecuencia: Cantidad de ciclos que se producen en la unidad de tiempo, generalmente por segundos. La red de distribución eléctrica, es sinusoidal generalmente y de una frecuencia de 60 ciclos/seg. Aunque algunos países utilizan 50 ciclos/seg. , generalmente se usa el Hertz como unidad de medida.

Inductor o Bobina: Consiste en un conductor arrollado sobre un núcleo que puede ser aire o hierro.

Reactancia Inductiva: Es la oposición que ofrece una bobina a las variaciones de corriente y por ende la oposición a la corriente alterna. La reactancia inductiva se mide en ohmios y depende de la bobina (inductancia) y de la frecuencia de la corriente que la atraviesa .

Reactancia Capacitiva: Es la oposición que ofrece un condensador a las variaciones de tensión aplicadas a él, su unidad de medida es el ohmio.

Circuitos Predominantemente Inductivos: La corriente se atrasa al voltaje.

Circuitos Predominantemente Capacitivos: El voltaje se atrasa a la corriente.

Potenciómetro: Es una resistencia con tres terminales, dos fijos en los extremos de la resistencia, y uno móvil en el centro.

Ley de Conservación de la Carga: Establece que la carga eléctrica se conserva, es decir, no se crea ni se destruye.

Cargas Pasivas: Las cargas pasivas son elementos consumidores, como por ejemplo la iluminación , la calefacción .

 Pág.10

Componentes Elementales de Las Redes Eléctricas.

Inicialmente en toda red eléctrica hay un origen de donde proviene el movimiento de los electrones, y es desde donde se genera la energía eléctrica pasando por transformadores que elevan el voltaje para enviarlos a las grandes ciudades y así evitar la caída de tensión , o en el caso de un pequeño generador para una vivienda, ya sea con placas fotovoltáicas o por medio de un aerogenerador, todo esto es el principio luego tenemos el transporte de la energía por medio de cables de diferentes medidas y construcciones dependiendo el objetivo y funcion a mover y el consumo que necesita el producto final para fines del tipo de calibre del cableado. Dentro de lo que es el cableado hay una tabla que indica la capacidad en amperios como también sus medidas, que son básicas en una red eléctrica, para efectos de cálculos.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Calibre AWG | Diámetro mm | Mils. Circ. | Mm2 | Ohmios/Kms. | Amps. Max. |
|  23  | 0.573 | 611 | 0.26 | 67.90 | 1.00 |
|  22 | 0.644 | 640 | 0.32 | 53.60 | 1.28 |
|  21 | 0.723 | 812 | 0.41 | 42.30 | 1.62 |
|  20 | 0.812 | 1020 | 0.52 | 33.50 | 2.00 |
|  19 | 0.911 | 1290 | 0.65 | 26.50 | 2.60 |
|  18 | 1.024 | 1620 | 0.82 | 21.10 | 3.20 |
|  17 | 1.150 | 2050 | 1.04 | 16.60 | 4.10 |
|  16 | 1.291 | 2580 | 1.31 | 13.20 | 5.20 |
|  15 | 1.450 | 3260 | 1.65 | 10.40 | 6.60 |
|  14 | 1.628 | 4110 | 2.08 | 8.30 | 8.30 |
|  13 | 1.828 | 5180 | 2.62 | 6.60 | 10.50 |
|  12 | 2.053 | 6630 | 3.31 | 5.20 | 13.30 |
|  11 | 2.305 | 8230 | 4.17 | 4.20 | 16.60 |
|  10 | 2.588 | 10380 | 5.26 | 3.30 | 21.21 |
|  9 | 2.906 | 13090 | 6.63 | 2.60 | 26.56 |
|  8 | 3.264 | 16610 | 8.37 | 2.10 | 33.38 |
|  7 | 3.666 | 20820 | 10.55 | 1.70 | 42.04 |
|  6 | 4.115 | 26240 | 13.30 | 1.30 | 53.16 |
|  5 | 4.620 | 33090 | 16.77 | 1.00 | 66.28 |
|  4 | 5.189 | 41740 | 21.15 | 0.80 | 84.60 |
|  3 | 5.827 | 52620 | 26.67 | 0.65 | 106.64 |

 Pág. 11

Con la tabla anterior se puede hacer cálculos en cuanto a elección de un buen conductor adecuado para un circuito; y como componente de una red eléctrica, se puede elegir dependiendo la función , ya sea en cables de aluminio con alma de acero en medio, o de cobre sólido o en varias secciones , cables acerados. Lo importante es saber elegir el cable adecuado conforme el objetivo, por ejemplo, si tenemos un motor eléctrico de 5 Hp, a 230v., monofásico, podemos elegir un cable de 3 conductores independientes y de calibre AWG N° 10 de cobre pero no sólido si no multifilar, ya que es más ductil para la instalación .

Existen diversos componentes en las redes eléctricas , por ejemplo el transformador de energía, donde en otra asignatura detallaré los cálculos para diseñarlos, pero hoy como parte de la red eléctrica , cabe decir que esta máquina juega un papel muy importante, ya que nos permite llevar la energía eléctrica a muchas ciudades para el caso de las presas hidroeléctricas , donde se eleva el voltaje por medio de transformadores para recorrer cientos de kilómetros y así evitar la caída de tensión , luego con otros transformadores volver a bajar el voltaje para llegar hasta las casas en baja tensión, ésta máquina eléctrica , está compuesta por un núcleo laminado ya que no puede ser sólido el núcleo porque el núcleo absorbería la corriente y ocasionaría muchas pérdidas en el secundario; éste núcleo está formado por la aleación de acero y silicio o níquel u otro componente químico para evitar las corrientes parásitas lo mas que se pueda. Consta de dos bobinas, una primaria y otra secundaria, que no están interconectadas entre sí , si no que a través de un campo magnético inducido por la bobina primaria y con la ayuda del núcleo , se desarrolla un campo magnético que atraviesa y se induce en la bobina secundaria, logrando así el objetivo de la energía requerida en la salida. Los transformadores se pueden usar en cualquier área ya sea en la parte electrónica, en fábricas, en casas, y en todas las industrias .

Otro elemento de una red es la iluminación. Hay muchas clases de iluminación como por ejemplo focos incandescentes , fluorescentes , led , halógenas etc., la iluminación incandescentes que es una resistencia al vacío , está siendo sustituida poco a poco por algunos gobiernos, debido al calentamiento global , y se está cambiando por ahorratívas de energía , como las fluorescentes, pero las led están revolucionando el mercado internacional, solo que por ahora son más caras , las halógenas tienen bastante apogeo en la industria debido a su fuerte haz de luz , se usa mucho en neblinas, barcos , automóviles , aviones, etc. .

 Pág. 12

Otros componentes de una red eléctrica son los fusibles que cumplen con el rol de proteger un circuito , cabe mencionar que si no se selecciona el fusible o fusible térmico , o incluso un guarda-motor , podemos recalentar un cableado cuando menos u ocasionar daños en un equipo , o hasta provocar un incendio si no se toman las precauciones de una correcta elección en el calibre AWG del cableado ; hay diversidad de fusibles ya se térmicos , o de cartucho , conforme los diferentes modelos de los fabricantes, por ejemplo , tenemos el guarda-motor , que se usa para proteger los motores eléctricos , tiene una perilla pequeña para regular los amperios de protección por medio de unos contactos internos que se abren , desconectando así el equipo , tenemos también los contactores con sus relés térmicos, cumpliendo el rol de dar pase a la energía eléctrica para un equipo eléctrico y a la vez proteger con su relé térmico , los relés térmicos , que hacen el rol similar al del guarda-motor , la diferencia es que en lugar de desconectar el equipo , el relé desconecta al contactor y éste al equipo , pero siempre protegen ambos ; tenemos también los gabinetes donde se instalan los componentes como los contactores; tenemos también las canaletas de diversos estilos , donde se acomoda el cableado en una instalación eléctrica , para lograr una forma ordenada y segura de la instalación , siguiendo las normas internacionales .

Las bobinas también forman parte de una red eléctrica , por lo general las bobinas crean siempre una fuerza contra electromotriz , como cuando alguien se resiste a ser arrastrado , se encuentran en motores eléctricos sobre todo, todo es a consecuencia del movimiento del rotor que crea una fuerza opositora , y de ahí vienen muchas veces los desfases de la corriente con respecto al voltaje , donde después es necesario corregir el factor de potencia con capacitores ; bueno en el caso de los transformadores las pérdidas se dan sobre todo en el núcleo que absorbe magnéticamente la energía , pero con un cálculo adecuado se corrige esa situación , los transformadores no representan gran problema para una red eléctrica , porque no hay movimiento como los motores eléctricos ; hay muchos componentes en una red eléctrica porque todo lo que concierne a los materiales que se usan para hacer instalaciones eléctricas en las casas , forman parte de ello , como decir interruptores de diversos modelos, canaletas , bases para lámparas, barras cooper para el polo tierra , centros de cargas de todo tamaño , diferentes tipos de cables , tomas corrientes hembras y machos , grapas para fijar canaletas donde se ordenan los cables, fusibles y fusibles térmicos , presostatos , termostatos , todos en sí son los componentes de una red eléctrica.

 Pág. 13

Cálculos de Interconexiones .

La ley de Ohm es la que más se emplea para efecto práctico , esta ley relaciona el voltaje, la corriente y la resistencia en una red eléctrica.

Las fórmulas son : Donde :

V = I . R V = Voltaje

I = V/R I = Intensidad o Amperios

W = V . I W = Watt o Vatio

R = V/I R = Resistencia

Ejemplos : tenemos R = 2 ohmios , V = 9 voltios pero Intensidad no sabemos.

Según I = V/ R , o sea 9voltios/2ohmios = 4.5 Amperios

Tenemos I = 0.5 amperio , R = 265 ohmios , pero el voltaje no lo sabemos.

Según V = I . R , o sea (0.5).(265) = 132.50 voltios

Tenemos V = 230voltios , I = 10.5 Amperios , pero los watts o vatios no sabemos.

Según W = V.I , o sea (230).(10.5) = 2,415 watts o vatios

Tenemos V = 440 voltios , I = 0.01 amperio , pero la resistencia no lo sabemos.

Según R = V/I , o sea 440/0.01 = 44,000 ohmios o 44Kohmios

También tenemos según la ley de kirchoff de voltaje:

ET = V1 + V2 + V3…… donde en un circuito en serie , el voltaje total de alimentación , es igual a la suma de los voltajes de cada elemento interconectado en serie.

Ejemplo: tengo un voltaje total ET = 230v. , V1 = 100v. , V2 = 60 v. , V3 = 70 v.

Entonces ET =230 v. = 100v.+60v.+70v.= 230 voltios

 Pág. 14

Circuitos en Paralelo : Que es aquel en que el comienzo de todos los elementos están interconectados entre sí y el final de todos los elementos también lo están ; y el voltaje aplicado a cada elemento es el mismo.

Ejemplo : tenemos un circuito con tres elementos en paralelo con una resistencia R1 = 2 e I1=6

R2=3 e I2=4 , R3=6 e I3=2 ; V= 2 x 6 = 12voltios ; V= 3 x 4 = 12voltios ; V= 6 x 2 = 12voltios .

Ley de Kirchoff de Corriente :

La suma de las corrientes que entran a un nodo es igual a las que salen, o sea en un circuito en paralelo se suman las corrientes y es igual al que entra en un circuito, Ejemplo :

IT = I1 + I2 + I3 o IT=12amperios = 6 amps. + 4 amps. + 2 amps.

Circuito Divisor de Voltaje : El voltaje en una rama es igual al voltaje total multiplicado por la Resistencia de esa rama dividida por la suma de las resistencias de ambas ramas.

Por la ley de ohm tenemos :

I = V/R1+R2 , V2 = I R2 , V1 = I R1

V1 = V.R1/R1+R2 y V2 = V.R2/R1+R2

Donde : V1 = (12)(2)/2+3 = 4.8 voltios y V2 = (10)(3)/2+3 = 6 voltios

Circuitos Divisor de Corriente :

Por ley de ohm tenemos. IT = V/RT y RT = R1  x R2/R1+R2 Por tanto.

I1 = IT x R2/R1+R2 I2 = IT x R1/R1+R2 despejando tenemos.

I1 = (12)(3)/2+3 = 7.2 amperios e I2 = (12)(2)/2+3 = 4.8 amperios

Probando. IT  = 7.2 + 4.8 = 12 amperios .

 Pág. 15

Conclusión .

 Una red es un conjunto de productores y consumidores de energía eléctrica unidos entre sí. El estado eléctrico de la red es el resultado de todas las interacciones de sus diferentes componentes ; las modificaciones de este estado, inherentes a la propia existencia de la red , o sea la explotación del proceso , incidentes eléctricos, implican una evolución natural del comportamiento hacia un nuevo estado, estable o no, en este último caso de la inestabilidad en régimen transitorio, la red no es utilizable, al menos en parte y , a veces , totalmente cuando está caída la red . Al producirse un fallo, la potencia reactiva aumenta considerablemente y se mantiene en un valor elevado mientras dura el defecto. La potencia reactíva, que podía estar en 2.7 veces su valor antes de que aparezca el fallo, continua aumentando más hasta la eliminación del defecto, debido al retorno de la tensión a un valor próximo al normal. La punta de potencia reactiva corresponde a las necesidades de magnetización de los consumidores, o sea la necesidad de usar motores eléctricos . Esto le puede representar a los industriales pérdidas muy costosas de producción , destrucción de bienes y equipos tanto eléctricos como de producción, así como riesgo para las personas. Al presentarse el defecto, la velocidad aumenta, como consecuencia de la caída brusca de la potencia suministrada , la eliminación del defecto provoca una ralentización del generador eléctrico , y su velocidad empieza a oscilar , y si la activación de las protecciones tarda hasta los 350 ms , el alternador es incapaz de volver a un estado de funcionamiento estable . Por eso es importante hacer un análisis en una red eléctrica para prevenir la inestabilidad o daños en la red , es necesario seleccionar adecuadamente un generador eléctrico, que tenga no solo la capacidad si no margen en la potencia de salida, y seleccionar el cableado adecuado a los amperios de la planta más un 75 % de margen, que no esté limitado , para evitar recalentamientos , y así haciendo un análisis adecuado podemos predecir el comportamiento de una red eléctrica, lo que permite adelantar soluciones que eviten los estados de inestabilidad, asegurando así una disponibilidad máxima de la energía eléctrica . Éstos análisis hechos a una red en particular son útiles tanto para el diseño de nuevas redes como para las modificaciones de las ya existentes; además, son necesarios en muchos casos para establecer un plan de protección y guardan estrecha relación con la instalación de sistemas modernos de control y mando de las redes.

Dentro del análisis a una red eléctrica , involucra no solo al generador , si nó todos los componentes de una red, ya que todos juegan un papel o función a cumplir cada quien con

 Pág. 16

La función que le corresponde; es necesario el desarrollo de fórmulas y leyes, aplicándolas en el análisis de una red, por ejemplo para efectos prácticos , tenemos la ley de ohm, donde podemos encontrar un parámetro que no conocemos, aplicando esta ley podemos saber por ejemplo , de que potencia debe ser un generador para una vivienda. Seleccionando cada equipo de la vivienda, sumamos los watts de cada equipo, viéndole la viñeta de información o si no poner a trabajar un equipo con otra fuente de energía , y medir los amperios con un amperímetro , luego medir el voltaje con un tester , y después aplicamos la ley de ohm W = V.I y obtenemos los watts, una vez tengamos estos datos dejamos un margen extra de un 75% para efecto de que el generador trabaje y mueva todas los equipos y luces de la vivienda a un 100% sin problema , aunque para el generador puede ser un 50% , el motor de el generador trabajaría descansado sin sobrecargarse , al igual que el generador también .

Lo otro es que aparte del generador , es necesario siempre elegir el adecuado cableado , es bueno siempre usar la tabla de información de las diferentes medidas en AWG o American Wire Gauge , o sea Calibre de Alambre Americano, bajo los datos de esta tabla, es mas fácil encontrar un cable adecuado , porque nos dice la capacidad de amperios por cada calibre , esto nos da una herramienta para hacer el análisis de una red; Hay que tomar en cuenta que no solo se trata del calibre del alambre, si no también de el tipo de construcción como por ejemplo, de aluminio sólido o multifilar con alma de acero , de cobre sólido o multifilar , acerado , todo depende para qué se ocupa. Y también se toma en cuenta el tipo de aislamiento que lleva , por ejemplo , forro de hule suave o endurecido, o sea forros adecuados para interperie o forros para la sombra; forros que soporten la humedad y forros que soporten el calor. Todo esto se toma en cuenta en un análisis de red; también están las protecciones como fusibles de cerámica , de vidrio y fusibles térmicos de centros de cargas , protecciones con fusibles térmicos autómatas , relés térmicos , guarda motores.

Con los diferentes métodos de cálculos que existen, se puede lograr un adecuado funcionamiento de una red eléctrica , sin sobrecargar ni recalentamientos para todo lo que forma parte de la red , gracias a la ley de ohm , las leyes de kirchoff y otras leyes más , se puede decir misión cumplida, estoy seguro de como va a funcionar esto, no está con dudas la persona que diseña, si no seguro de sí mismo de que la red que ha diseñado va a funcionar bien.

 Pág. 17

Bibliografía .

Redes Eléctricas

Por : Silva Bijit, Leopoldo

Departamento de Electrónica

Universidad Técnica Federico Santa María

Edición 2006 por Pearson Educación S.A.

Valparaíso Chile

Aprendiendo Electrónica con Proyectos Prácticos

Por : Ing. Bao Hernández, Raúl

Cooperatíva Sacerdotal. Ltda. “ARS”

Calle Delgado N° 2 San Salvador El Salvador C.A.

Folleto de Curso de Mantenimiento, Reparación de motores eléctricos

Y Transformadores de baja potencia.

Convenio ITCA-INSAFORP Para la zona oriental del El Salvador

 Pág. 18

Examen General .

1)Una red eléctrica consta de:

a)solo el generador b)solo transmisión c)generación , transmisión y equipos de consumo

R/ c)generación , transmisión y equipos de consumo. Porque una red consta desde la generación de energía, pasando por transformadores líneas de transmisión , controles, hasta llegar a los equipos de consumo.

2)¿Qué es la energía eléctrica? :

a)movimiento de moléculas b)movimiento de átomos c)movimiento de electrones

R/ c)movimiento de electrones. Porque los electrones son impulsados por un generador y son puestos en movimiento de modo que estos electrones desplazados, desplazan a los electrones del material conductor, haciendo una reacción en cadena en apenas aproximadamente 300,000 Kms./seg., y son atraídos de regreso, haciendo un ciclo o frecuencia.

3)¿Qué es la corriente directa? :

a)electrones moviéndose en un solo sentido b)electrones cambiando dirección

R/a) electrones moviéndose en un solo sentido. Porque los electrones se mueven en un solo sentido de modo que al cerrar un circuito viajan del negativo y llegan atraídos por el positivo.

4)¿Qué es la corriente alterna? :

a)electrones estables b)electrones cambiando de dirección c)electrones en movimiento

R/b)electrones cambiando de dirección . Porque el movimiento de estos electrones son impulsados para ír y regresarse y volver a írse en un periodo de 50 a 60 ciclos por segundo.

 Pág. 19

5)¿Qué es un transformador? :

a)máquina de generar energía b)máquina que libera atomos c)máquina que transforma

R/c)máquina que transforma. Porque la bobina primaria recibe el voltaje de entrada y magnetiza el núcleo e induce los electrones en la bobina secundaria, de modo que dependiendo el número de espíras, así es el voltaje ; ya sea subir o bajar el voltaje, por eso se llama transformador, porque transforma el voltaje en otro.

6)¿Qué es la ley de Ohm? :

a)ley para los voltajes b)relaciona los voltios con los amperios y la resistencia, con los watts

R/b)ley que relaciona los voltios con los amperios, y la resistencia, con los watts. Porque esta ley contiene las fórmulas para saber los parámetros de la energía eléctrica, y así obtener los parámetros de voltajes , Amperios , Resistencia y los Watts que son el resultado final de los voltios con los amperios.

7)¿Qué es una red estable?:

a)red con variaciones b)red con alteraciones c)red que alcanza el máximo rendimiento

R/c)red que alcanza el máximo rendimiento. Porque una red funcionando al máximo rendimiento, significa que todos los parámetros están en coordinación y que niguno está fuera de sí, si no que cada elemento de la red está cumpliendo su rol como corresponde y es estable desde el generador hasta el consumidor final a un máximo rendimiento.

8)¿Qué es una red Inestable?:

a)red con buen rendimiento b)red con condiciones defectuosas c)red fuerte

R/b)red con condiciones defectuosas. La razón es porque tiene problemas, y por tanto tiene defectos , ya sea en el generador , en la transmisión incluyendo transformadores o sobrecargas en el destino final, que cualquiera de estos defectos alteran los parámetros y vuelven inestable la red eléctrica.

 Pág. 20

9)¿Quién produce la potencia activa?:

a)un transformador b)la red en general c)un alternador o generador

R/c)un alternador o generador. El alternador produce la potencia activa porque es desde donde se genera el movimiento de los electrones.

10)¿Cómo proteger una red?:

a)con cables más delgados b)con fusibles y cables adecuados c)con contactores solamente

R/b)con fusibles y cables adecuados. Porque con fusibles ya sea de cerámica, térmicos y térmicos autómatas o fusibles de vidrio etc., se interrumpe un circuito en problemas; y con los cables adecuados no hay problema de sobrecargas en las líneas ni recalentamientos.

11)¿Cómo obtengo los Watts? :

a)multiplicando V.I b)multiplicando I.R c)multiplicando V.R

R/a)multiplicando V.I. Porque la ley de ohm establece que voltios multiplicados por los amperios , nos da como resultado los watts.

12)¿Qué dice la ley de kirchoff de voltaje? :

a)La suma de los voltajes de las fuentes es igual a la suma de las caídas de voltaje en el circuito

b)La suma de los voltajes de entrada y salida son diferentes

c)La suma de las caídas de voltajes se dividen entre si y es igual a la entrada

R/a)La suma de los voltajes de las fuentes es igual a la suma de las caídas de voltaje en el circuito. Porque si no habría un diferencial de voltaje, completamente dañino para el circuito y no cumpliría con esta ley que significa que hay un equilibrio de los voltajes de entrada en un circuito que es lo mismo que consume el circuito con sus elementos conectados.

