

11126
43



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN

**"DISEÑO, OPERACIÓN Y PROTECCIÓN DE
INSTALACIONES ELÉCTRICAS INDUSTRIALES.
SELECCIÓN DE UNA PLANTA DE EMERGENCIA
PARA UNA ESTACIÓN TRANSMISORA DE
TELEVISIÓN DE ALTA POTENCIA".**

**TRABAJO DE SEMINARIO
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A :
ENRIQUE HERNÁNDEZ CHOREÑO**

ASESOR: M.I. BENJAMÍN CONTRERAS SANTACRUZ

CUAUTITLÁN IZCALLI, EDO. DE MÉXICO

2003

A

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
 DIRECCIÓN GENERAL DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS
 DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES
 CUAUTITLÁN, QUINTANA ROO, MÉXICO

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
 DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
 P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
 Jefe del Departamento de Exámenes
 Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Diseño, operación y protección de instalaciones eléctricas
industriales. Selección de un plano de emergencia para -
una estación transmisor de televisión de alta potencia.

que presenta el pasante: Enrique Hernández Choreño

con número de cuenta: 09757273-6 para obtener el título de:

Ingeniero Mecánico Electricista.

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 2 de Octubre de 2003.

| MODULO | PROFESOR | FIRMA |
|------------|----------------------------------------------|----------------|
| <u>I</u> | <u>M.I. Benjamín Contreras Santacruz</u> | <u>[Firma]</u> |
| <u>II</u> | <u>Ing. Ricardo Ramírez Verdeja</u> | <u>[Firma]</u> |
| <u>III</u> | <u>Ing. María de la Luz González Quijano</u> | <u>[Firma]</u> |

B

**TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN**

CONTENIDO

| | Pág. |
|---------------------------------------------------------|------|
| Objetivos | 1 |
| Introducción | 2 |
| Capítulo 1 Generalidades | |
| 1.1 Introducción | 5 |
| 1.2 Tipos de Plantas Eléctricas | 5 |
| 1.2.1 Plantas Hidroeléctricas | 5 |
| 1.2.2 Plantas Termoeeléctricas | 5 |
| 1.2.3 Plantas Núcleo Eléctricas | 6 |
| 1.2.4 Plantas Geotérmicas | 6 |
| 1.2.5 Plantas Mareomotrices | 6 |
| 1.2.6 Plantas con Motor de Combustión Interna | 6 |
| 1.3 Clasificación de la Plantas Eléctrica de Emergencia | 6 |
| 1.3.1 De Acuerdo al Combustible Usado | 6 |
| 1.3.2 De Acuerdo al Tipo de Servicio | 6 |
| 1.3.3 De Acuerdo al tipo de Operación | 7 |
| 1.4 Componentes de una Planta Eléctrica de Emergencia | 10 |
| 1.4.1 Motor de Combustión Interna | 10 |
| 1.4.2 Tablero de Instrumentación y Control | 10 |
| 1.4.3 Generador de Corriente Alterna | 12 |
| 1.4.3.1 Componentes del Generador de corriente Alterna | 13 |
| 1.4.3.2 Principios Básicos de Generación | 14 |
| 1.4.4 Tablero de Control y Fuerza | 15 |
| 1.5 Estación Transmisora de Alta Potencia | 15 |
| Capítulo 2 El Motor de Combustión Interna | |
| 2.1 Introducción | 18 |
| 2.2 Principios de Funcionamiento | 18 |
| 2.3 Sistema de combustible | 19 |

C

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

SELECCIÓN DE UNA PLANTA DE EMERGENCIA PARA UNA ESTACIÓN TRANSMISORA DE TELEVISIÓN DE ALTA POTENCIA.

| | |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 2.3.1 Tanque de Combustible | 19 |
| 2.3.2 Tuberia de Combustible | 19 |
| 2.3.3 Filtros de Combustible | 20 |
| 2.3.4 Bomba de Inyección | 20 |
| 2.3.4.1 Gobernador Hidráulico | 20 |
| 2.3.4.2 Gobernador Mecánico – Eléctrico | 20 |
| 2.3.4.3 Gobernador Electrónico | 22 |
| 2.3.5 Inyectores | 22 |
| 2.4 Sistema de Escape y Silenciador | 23 |
| 2.5 Sistema de Enfriamiento | 23 |
| 2.6 Sistema Eléctrico | 24 |
| 2.6.1 Alternador | 24 |
| 2.6.2 Motor de Arranque | 25 |
| 2.6.3 Baterías | 26 |
| 2.7 Sistema de Precalentamiento | 27 |
| 2.8 Sistema de Lubricación | 28 |
| | |
| Capítulo 3 Tablero de Control y Fuerza | |
| 3.1 Control Maestro | 30 |
| 3.2 Circuito de Transferencia y Paro | 31 |
| 3.2.1 Sensor de Voltaje | 33 |
| 3.2.2 Cargador de Baterías | 34 |
| 3.2.3 Relevador de Tiempo de Retransferencia (RTR) | 34 |
| 3.2.4 Relevador de Tiempo de Paro (RTP) | 36 |
| 3.2.5 Interruptor de Prueba | 37 |
| 3.2.6 Interruptor de Transferencia | 37 |
| 3.2.6.1 Interruptor de Transferencia Tipo Contactores | 37 |
| 3.2.6.2 Interruptor de Transferencia Tipo Chngematic | 38 |
| 3.2.6.3 Interruptor de Transferencia Tipo Quick make o Master Pack | 40 |

0

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

SELECCIÓN DE UNA PLANTA DE EMERGENCIA PARA UNA ESTACIÓN TRANSMISORA DE TELEVISIÓN DE ALTA POTENCIA.

| | | |
|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Capítulo 4 Sistemas de Protecciones y de Respaldo | | |
| 4.1 | Introducción | 43 |
| 4.2 | Sistemas de Protección del Motor de Combustión Interna | 43 |
| 4.2.1 | Protección Contra Sobre velocidad | 44 |
| 4.2.1.1 | Interruptor Centrifugo GO2 | 44 |
| 4.2.1.2 | Syncro - Start | 45 |
| 4.2.1.3 | Sensor de Frecuencia | 46 |
| 4.2.2 | Protección Contra Sobre Temperatura | 47 |
| 4.2.3 | Protección Contra Baja Presión de Aceite o Lubricación | 48 |
| 4.3 | Sistemas de Energía Ininterrumpible (UPS) | 50 |
| 4.3.1 | Sistemas de Energía Ininterrumpible Tipo Dinámico | 50 |
| 4.3.2 | Sistemas de Energía Ininterrumpible Tipo Estático | 50 |
| 4.3.2.1 | Sistemas de Energía Ininterrumpible Tipo Estático en Línea (ON- line) | 50 |
| 4.3.2.2 | Sistemas de Energía Ininterrumpible Tipo Estático Fuera de Línea (OFF- line) | 52 |
| 4.3.3 | Sistemas de Energía Ininterrumpible Tipo Interactivo | 53 |
| Capítulo 5 Selección de la Planta Eléctrica de Emergencia | | |
| 5.1 | Introducción | 56 |
| 5.2 | Análisis de Cargas | 57 |
| 5.3 | Obtención de Datos para la Planta Eléctrica de Emergencia | 59 |
| 5.4 | Opciones | 61 |
| 5.5 | Selección | 65 |
| | Conclusiones | 66 |
| | Bibliografía | 67 |

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

AGRADECIMIENTOS

A DIOS . . .
POR HABERME DADO A LOS PADRES QUE TENGO

A MIS PADRES . . .
POR QUE LO QUE SOY SE LO DEBO A ELLOS

A MIS HERMANOS . . .
POR SU APOYO Y COMPRENSIÓN

A LA UNAM . . .
POR HABERME PERMITIDO FORJARME EN SUS AULAS

A MIS PROFESORES DE LA FESC . . .
POR SUS CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIAS

AQUELLOS QUE . . .
ME ES IMPOSIBLE ENUMERAR, PERO QUE SIEMPRE
ESTUVIERON CONMIGO.

A TODOS . . .
GRACIAS

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

OBJETIVOS

Objetivo principal:

Estudiar el funcionamiento de la planta eléctrica de emergencia, de la estación transmisora de alta potencia de televisión; así como el análisis para la selección del sistema electrógeno para la misma.

Objetivo 1:

Analizar la planta eléctrica de emergencia, así como las partes constitutivas de esta.

Objetivo 2:

Estudiar el funcionamiento el motor de combustión interna, así como los sistemas que constituyen a este.

Objetivo 3:

Analizar el sistema de control, fuerza y transferencia de una planta eléctrica de emergencia.

Objetivo 4:

Analizar el sistema de protecciones del motor de combustión interna; así como el sistema de energía ininterrumpible de respaldo (UPS).

Objetivo 5:

Obtener los parámetros de la planta de emergencia de acuerdo a los datos y necesidades que se tienen para una estación transmisora de alta potencia, para poder seleccionarla.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INTRODUCCIÓN

La energía eléctrica es una parte integrante de la vida moderna. El aprovechamiento por el hombre data de una época relativamente reciente si se compara con la edad de el sobre el planeta y sin embargo, ha tenido un desarrollo extraordinario, en particular las últimas cuatro décadas.

Tal es el grado que ha llegado a tener el uso de la electricidad, que en la actualidad no se puede concebir el de no disponer de esta forma de energía para una vida normal, tal hecho es debido a las ya comprobadas ventajas de la electricidad con otras forma de energía.

El suministro de energía eléctrica actualmente es de gran importancia en la alimentación de los sistemas eléctricos, ya que perturbaciones en la red de alimentación pueden causar alteraciones desde el punto de vista operativo, técnico y económico. Por lo que se hace necesario tener una fuente de respaldo que cumpla con los requerimientos del sistema.

Dependiendo del tiempo de perturbación de la red de alimentación, se pueden emplear diferentes formas de respaldo de energía, las más comunes son las unidades de potencia ininterrumpible (UPS) o las plantas eléctricas de emergencia. Estas formas de alimentación son aplicaciones auxiliares, donde esta fuente constituye una especie de seguro eléctrico en caso de fallar el suministró de energía comercial. La energía auxiliar es de vital importancia para las comunicaciones telefónicas, transmisiones de radio y televisión, y en instalaciones militares y tipo radar.

Los generadores auxiliares dan seguridad económica en los casos en que un apagón puede dañar equipos, materiales o procesos. Muchas industrias tienen procesos que una vez comenzados, tienen que llevarse a cabo totalmente. Una falla eléctrica durante un proceso de estos puede causar una gran pérdida. Pro lo tanto la aplicación de las plantas eléctricas es una de los caminos más viables para proporcionar energía de respaldo a los sistemas industriales.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En el campo de la televisión y principalmente en la transmisión de esta, es importante la continuidad del suministro de energía eléctrica, para así poder hacer llegar en todo momento la señal de televisión a todos los hogares de México; pero como se sabe, la energía comercial no siempre es continua, por eso es de principal relevancia contar con un sistema eléctrico de generación de energía eléctrica de emergencia en una estación transmisora, para así poder llevar a cabo la misión de continuidad de las señales de TV.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO 1
GENERALIDADES

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1. GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

Las plantas eléctricas de emergencia son el tipo de plantas que utilizan la energía contenida en un combustible para producir un movimiento, el cual al mismo tiempo va a transmitirlo a un generador de corriente alterna, con la finalidad de producir energía eléctrica. Las plantas con motor de combustión interna generalmente utilizan diesel, por las ventajas que representa con respecto a la gasolina o gas. Es decir, el combustible diesel es mas barato, desarrollan mas potencia, tienen mayor relación de compresión, mayor eficiencia y aprovechan mejor la energía térmica desprendida del combustible. Con respecto a las de gas natural o L.P., generalmente al motor se le tienen que hacer adaptaciones que en su inversión son costosas, pero se amortizan por el precio del combustible.

1.2 TIPOS DE PLANTAS ELÉCTRICAS

Las plantas eléctricas se clasifican de acuerdo al tipo de energía que aprovecha, así que podemos obtener lo siguiente:

1.2.1 Plantas Hidroeléctricas.

Son aquel tipo de plantas que aprovechan la energía dinámica de un sistema hidráulico para mover una turbina y esto a su vez mueve un generador de corriente alterna, el cual produce energía eléctrica.

1.2.2 Plantas Termoeléctricas.

Son aquellas que aprovechan la energía térmica de un combustible para producir vapor a presión, el cual mueve a una turbina y este a su vez mueve un generador de corriente alterna.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.2.3 Plantas Núcleo Eléctricas.

Es el tipo que aprovecha la energía calorífica que desprenden algunos materiales al provocarse alguna reacción nuclear para producir vapor de agua y con este último mover un generador de corriente alterna.

1.2.4 Plantas Geotérmicas.

Este tipo de plantas aprovechan la energía dinámica de los gases del subsuelo para mover alguna turbina, y este a su vez mover un generador de corriente alterna.

1.2.5 Plantas Mareomotrices.

Son aquellas que aprovechan la energía dinámica de las olas del mar para mover alguna turbina, la cual a su vez va a mover un generador de corriente alterna.

1.2.6 Plantas con Motor de Combustión Interna.

Son aquel tipo de plantas que utilizan la energía contenida en un combustible para producir un movimiento en un motor y este a su vez se encuentra acoplado con un generador, con el fin de producir energía eléctrica.

1.3 CLASIFICACIÓN DE PLANTAS ELÉCTRICAS DE EMERGENCIA**1.3.1 De Acuerdo al Combustible Usado.**

- a) Diesel.
- b) Gasolina.
- c) Gas LP.

1.3.2 De Acuerdo al Tipo de Servicio

- a) Servicio Continuo.

Son aquel tipo de plantas que funcionan continuamente, las cuales se usan para la generación primaria en lugares en los que no hay energía disponible por parte de Comisión Federal de Electricidad, pueden ser rancherías, aserraderos, minas, entre otras.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

b) Servicio de Emergencia.

Son aquellas que se utilizan para funcionar en lugares donde se ausente la energía eléctrica por parte de Comisión Federal de Electricidad o Comisión de Luz o Fuerza de Centro, esta aplicación es por cuestión de seguridad y se utiliza en lugares tales como: hospitales, centros de cómputo, centros comerciales, líneas de producción, telecomunicaciones, entre otras.

1.3.3 De Acuerdo al Tipo de Operación.

a) Manual.

Este tipo de planta eléctrica requiere para operar de la intervención de una persona para su arranque, transferencia, retransferencia y paro; su aplicación se da en lugares o procesos en los cuales no afecta demasiado el tiempo que se tarde en comenzar a operar.

b) Semiautomática.

Son aquellas plantas en las que el arranque es automático, más no así la alimentación a la carga, la cual deberá efectuar el operario.

c) Automática.

Son las plantas en las que su operación es automática por completo. Cuenta con un supervisor de voltaje, el cual detecta la energía eléctrica enviada por Comisión Federal de Electricidad o Comisión de Luz y Fuerza del Centro, y en caso de tener una anomalía, manda operar la planta eléctrica de emergencia, posteriormente hace la transferencia para la alimentación a la carga.

Cuando ya se encuentra en estado normal el suministro de energía comercial, el supervisor de voltaje manda hacer la retransferencia de la carga, y posteriormente se efectúa el paro.

Si durante la operación del equipo se detecta alguna condición de falla en el motor, como por ejemplo: alta temperatura de agua, sobrevelocidad, o baja presión de aceite, éste detiene su marcha e indica lo ocurrido.

Este tipo de plantas tiene la característica de que puede operar en forma manual y/o automáticamente, tanto su arranque, como su transferencia.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Los componentes básicos del sistema eléctrico de una industria con dos alimentaciones (fig. 1.1). En este diagrama a bloques se puede apreciar de cómo esta organizado un sistema que cuenta con un sistema de alimentación de emergencia y cual será la secuencia en caso de una falla en el suministro comercial de energía.

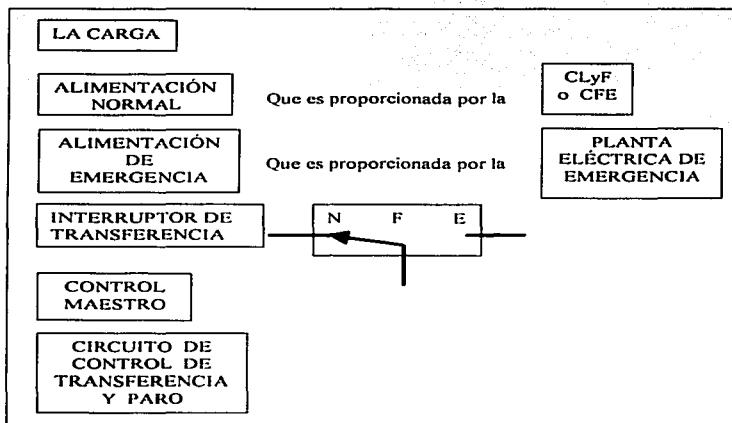


Fig. 1.1.: Diagrama a bloques de un sistema con dos alimentaciones

Al haber un corte de energía comercial el sistema de control de la planta hace la siguiente secuencia. Esto de acuerdo con el diagrama a bloques presentado anteriormente y la grafica (fig. 1.2):

- El interruptor de transferencia pasa a la posición "F".
- El circuito de control de transferencia manda una señal al interruptor de transferencia y al control del motor.
- Arranca la planta.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Se hace la transferencia.
- La planta trabaja con la carga.

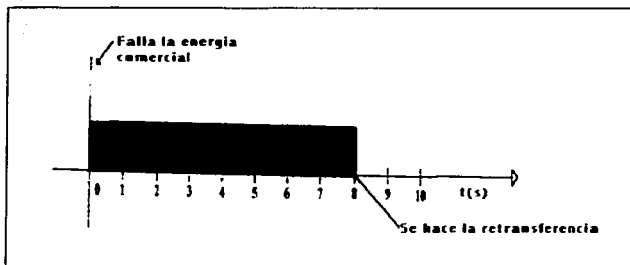


Fig. 1.2. : Grafica de secuencia de operación en caso de falla de la energía comercial.

y al retornar la energía comercial se tiene la siguiente secuencia (fig 1.3).

- Se sensa si el voltaje de energía comercial esta en los parámetros correctos
- Se hace la retransferencia
- Se manda señal de paro al motor
- Se para el motor

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

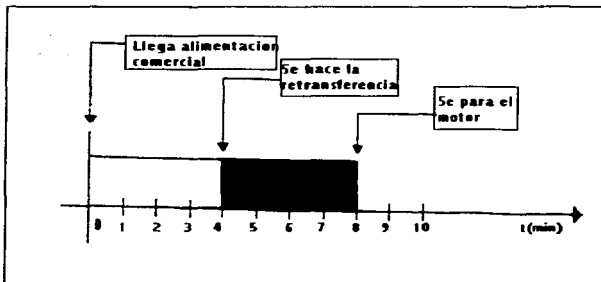


Fig. 1.3.: Gráfica de secuencia de operación cuando se restablece energía comercial

1.4 COMPONENTES DE UNA PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA.

1.4.1 Motor de Combustión Interna

Un motor de combustión interna es el tipo de máquina que utiliza la energía térmica contenida en un combustible para convertirla en movimiento. Nos enfocaremos al motor de combustión que utiliza para su funcionamiento el combustible diesel. Por la importancia y la extensión del motor de combustión interna y los sistemas que conforman a este, se analizarán en el capítulo 2.

1.4.2 Tablero de Instrumentación y Control.

Para monitorear el funcionamiento de la planta eléctrica y a fin de registrar los parámetros del equipo, tales como: tensión, frecuencia, corriente, de operación de la planta y la energía suministrada. Se cuentan con los siguientes instrumentos (fig 1.4):

a) Voltímetro:

El voltímetro es un instrumento que mide el voltaje de salida entre fases del generador y por medio del conmutador es posible obtener las lecturas del voltaje entre dos de cualquiera de las tres fases.

b) Amperímetro:

El amperímetro se encarga de la medición de la corriente AC, proporcionada por el generador en cada fase.

c) Frecuencímetro:

El frecuencímetro se encarga de la medición de la frecuencia eléctrica que produce el generador y como está ligado a las revoluciones de la máquina nos controla indirectamente estas últimas.

d) Horómetro:

El horómetro se encarga de registrar el número de horas de trabajo de la planta.

e) Conmutador de voltímetro y amperímetro.

A través de estos dos instrumentos, es posible tener un amperímetro y a la vez un solo voltímetro, y realizar lecturas en las tres fases de salida del generador.

f) Manómetro de aceite.

El manómetro de aceite indica la presión del aceite del motor. También tiene un contacto eléctrico ajustable que activa el interruptor de seguridad cuando la presión de aceite cae por debajo del punto de control de presión. Esto automáticamente apaga el motor.

g) Termómetro.

Indica la temperatura del refrigerante. También tiene un contacto eléctrico que activa el interruptor de seguridad cuando la temperatura excede el punto de control de temperatura. Esto apaga automáticamente el motor.

h) Interruptor de paro de emergencia.

Al presentarse alguna falla en el funcionamiento de la planta eléctrica, algunos ensambladores implementan este dispositivo para tener una opción de protección adicional para detener el funcionamiento. Normalmente son colocados en lugares muy accesibles y de fácil localización. A continuación se muestra la carátula principal.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

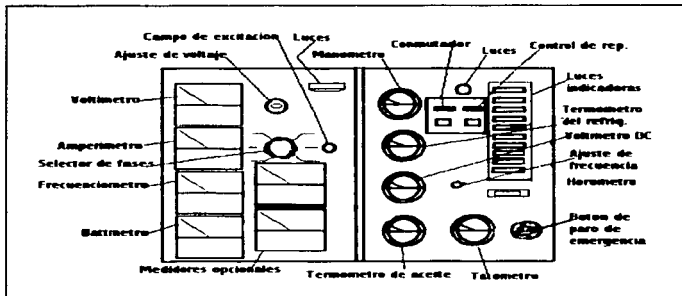


Fig. 1.4.: Carátula

1.4.3 Generador de Corriente Alterna.

Es un generador sincrónico que genera voltaje con frecuencia constante, están disponibles en 220 VCA, 440 VCA, en conexiones monofásicos y trifásicos. A continuación se muestra un diagrama a bloques del generador (fig 1.5), en donde se pueden observar de una manera general toda sus partes:.

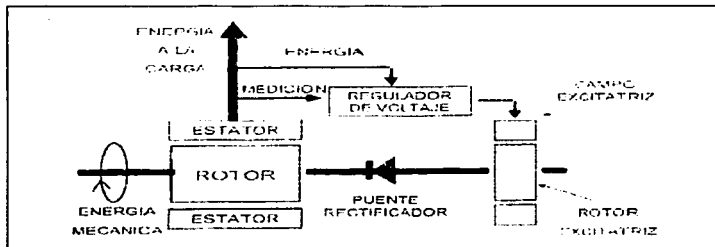


Fig. 1.5.: Diagrama a bloques de un generador

1.4.3.1 Componentes del Generador de Corriente Alterna.

Está constituido internamente por cinco partes bien definidas.

a) Rotor Principal.

Es la parte rotatoria del generador y es el componente que proporciona el campo magnético principal, necesario para que genere el equipo.

b) Estator Principal.

Es el componente estático del generador, es un devanado que se encuentra en la periferia y es donde se produce el voltaje necesario que se requerirá. Aquí es donde se realizan las conexiones para obtener el voltaje generado deseado (fig 1.6)

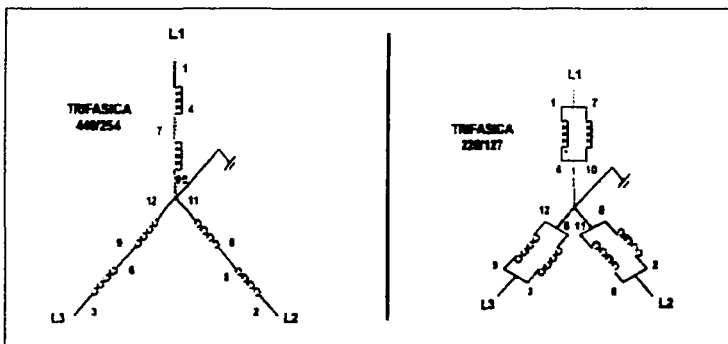


Fig. 1.6.: Conexiones mas comunes en el estator principal.

c) Estator Excitador.

Es un devanado que recibe una señal del regulador de voltaje para en base a la magnitud de la corriente recibida crear un campo magnético que será proporcional a esta señal.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

d) Rotor Excitador.

El rotor excitador es un devanado multipolar. El cual al girar y cortar sus devanados, las líneas de campo magnético producido por el estator excitador, inducirá en sus bobinas un voltaje, el cual será rectificado por medio de un puente de diodos trifásico, y alimentará el rotor principal, que generará el campo magnético principal.

e) Regulador de Voltaje.

El regulador de voltaje es la unidad de control en cargada de proporcionar la corriente necesaria al estator principal, y en base a los ajustes mantiene el voltaje generado en un valor constante.

1.4.3.2 Principios Básicos de Generación.

El generador de corriente alterna produce o genera electricidad por el efecto de rotación de un grupo de conductores dentro de un campo magnético dentro del cual a su vez la energía que entra a un generador es la energía mecánica accionada por un motor de combustión interna a una velocidad determinada. A la salida del generador se tiene una fuerza electromotriz que se induce en los conductores cuando estos se mueven a través del campo magnético. Como un generador necesita un campo magnético para trabajar de la misma forma, podríamos definirlo como un mecanismo que convierte la energía mecánica en energía eléctrica por medio de un campo magnético o por medio de inducción magnética. Por lo tanto el generador sincrónico funciona de la siguiente manera:

Al empezar a moverse el rotor principal, se genera un pequeño voltaje en el estator principal, este voltaje se enviará al regulador de voltaje y enviara una señal a la excitatriz.

El estator excitador generará un campo magnético, dicho campo magnético será cortado por el devanado del rotor excitador, el cual a su vez generará un voltaje, dicha señal se rectificará y será enviado al rotor principal. Al incrementarse el voltaje en el rotor aumentará el voltaje del estator. Este ciclo se repite hasta que se alcance el valor ajustado previamente en el regulador de voltaje.

Al haber incremento de carga, el voltaje de salida del generador se reduce, el regulador produce un aumento en la corriente de la fuente excitadora, aumenta, haciendo que también aumente en el devanado del generador principal, como resultado, el campo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

magnético del generador aumenta en intensidad y eleva el voltaje del generador a su amplitud original (220 o 440 v)

1.4.4 Tablero de Control y Fuerza

Este es uno de los sistemas más importantes que constituyen a la planta de emergencia, ya que contiene los circuitos de control maestro, el circuito de control de transferencia y paro y los interruptores de transferencia: Por la importancia y extensión de estos sistemas se analizaran en el capítulo 3.

1.5 ESTACIÓN TRANSMISORA DE ALTA POTENCIA

Una estación transmisora de alta potencia es un sistema transmisor-receptor capaz de recibir y transmitir simultáneamente una señal de televisión. Hay dos en bandas en las cuales se transmite la señal de televisión que son VHF y UHF, se nombra a una estación transmisora de alta potencia por la capacidad del transmisor que se opera en dicha estación y que a continuación se describe:

| Capacidad del transmisor (kW) | Equipo de potencia |
|-------------------------------|--------------------|
| 1-5 | Baja potencia |
| 10-45 | Alta potencia |

Las estaciones transmisoras de alta potencia están formadas por cuatro sistemas básicos:

a) Sistema de entrada

Esta formada por equipos que reciben y procesan la señal de origen para alimentarla al proceso de transmisión, tales como: Antena parabólica con su LNB y polarrotor, IRD, procesador de video, monitor forma de onda, vectorscopio, routers, de video y audio.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

b) Sistema de transmisión

Esta formado por los equipos transmisores y los que procesan la señal de RF a la salida de los mismos para enviarla al sistema de radiación.

c) Sistema de radiación

Esta constituido por antenas, líneas de transmisión y deshidratadores.

d) Sistema eléctrico

Es quizás el sistema más importante ya que nos proporciona la alimentación eléctrica adecuada a los sistemas anteriormente descritos. Se divide en:

Media tensión: Comprende la Subestación y transformador de bajada.

Baja tensión: Comprende la planta de emergencia, equipos de transferencia, UPS's y toda la instalación eléctrica.

Una estación trasmisora de televisión funciona de la siguiente manera: En las compañías de televisión existe un centro de operaciones llamado control maestro, esta área es la encargada de enviar via satélite y/o microondas a la estación trasmisora la señal de televisión a transmitir y la estación es la encargada de radiar la señal sobre un área de cobertura en una frecuencia asignada (Ej.: Canal 2, Canal 7, Canal 13, etc.)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO 2
EL MOTOR DE
COMBUSTIÓN
INTERNA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2. EL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

2.1. INTRODUCCIÓN

Un motor de combustión interna es el tipo de máquina que utiliza la energía térmica contenida en un combustible para convertirla en movimiento. Nos enfocaremos al motor de combustión que utiliza para su funcionamiento el combustible diesel.

2.2. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El principio de funcionamiento de un motor se basa en que el aire admitido a través de las válvulas se comprime a un valor muy alto, en ese momento el aire alcanza una temperatura muy elevada y en el instante preciso se inyecta combustible a muy alta temperatura. Las etapas o carreras (fig 2.1) que se presentan durante el funcionamiento del motor de combustión interna son cuatro:

- Admisión
- Compresión
- Expansión o potencia
- Escape

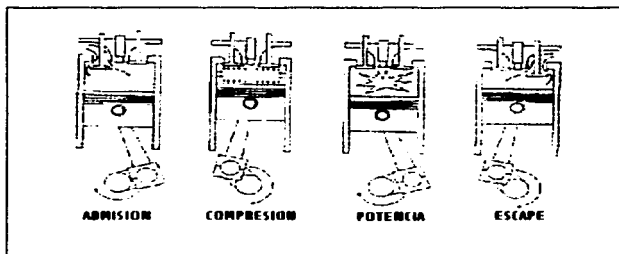


Fig. 2.1.: Tiempos de un motor de combustión interna

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.3. SISTEMA DE COMBUSTIBLE.

El sistema de combustible (fig. 2.2) es el que nos va a abastecer de combustible, en este caso diesel, a nuestro motor de combustión interna, esta formado por:

2.3.1. Tanque de Combustible.

Este elemento es el recipiente de almacenamiento que se requiere para contener el combustible de alimentación para la planta de emergencia. Cuenta con varios orificios que tienen la función de proveer la salida para su alimentación, para el llenado de éste, para el venteo y para purgar el recipiente.

2.3.2. Tubería de Combustible.

Es el medio que se utiliza para hacer llegar el combustible del tanque hasta la base del motor y alimentar el equipo, por norma y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de los motores preferentemente sea instalada tubería de fierro negro, pues el material galvanizado o el cobre, producen óxidos de zinc y de cobre, respectivamente, lo cual afecta al sistema de inyección, tapando los inyectores y descalibrando la bomba de inyección.

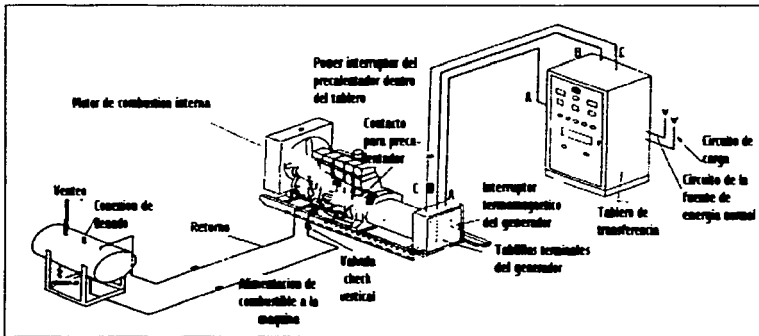


Fig. 2.2.: Diagrama de flujo de combustible

2.3.3 Filtros de Combustible

Estos elementos tienen a finalidad de proporcionar una resistencia al paso de impurezas al sistema de inyección. Existen plantas que cuentan con uno o dos filtros, dependiendo de su diseño.

2.3.4 Bomba de Inyección

Es un dispositivo que está montado en el cuerpo del motor y se acciona por acoplamiento de una toma de fuerza de la flecha principal. Su función es la de seccionar el combustible y enviarlo a los inyectores para su operación. La bomba de inyección se gobierna para enviar la cantidad exacta de diesel a los inyectores por medio de un dispositivo denominado gobernador, el cual puede ser de tres tipos:

2.3.4.1 Gobernador Hidráulico.

En este sistema se manipula el brazo de la bomba por medio de una palanca de un actuador hidráulico para de esta forma dejar pasar mayor o menor cantidad de combustible y controlar por lo tanto la velocidad.

Al empezar a funcionar el motor se crea en el interior del gobernador una determinada presión, la cual mandará una señal para que su brazo tenga un pequeño desplazamiento y la velocidad aumente, al ocurrir esto, se aumentará la presión en este dispositivo, y se manda a accionar más el brazo. Llega un momento en que la presión creada sea la que se necesita de acuerdo al ajuste dado (1800 rpm) en ese momento el movimiento del brazo es nulo y debe permanecer constante, y que si baja la velocidad por el incremento de carga la presión puede disminuir de su valor de ajuste y entonces se compensa, regresando a su valor de ajuste previo. Para su ajuste se mueve una perilla en el sentido de las manecillas del reloj para aumentar la velocidad, y en sentido contrario para disminuirlo.

2.3.4.2 Gobernador Mecánico Eléctrico.

Este gobernador al igual que el hidráulico tiene como finalidad manipular el brazo de la bomba para mantener la cantidad de combustible requerida para que el motor funcione a velocidad constante (fig.2.3).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Consta de una tarjeta electrónica de velocidad, un generador magnético el cual por lo general está montado en la campana del motor y además de un actuador eléctrico-mecánico. En el sistema mecánico eléctrico la manipulación de brazo de la bomba es de la siguiente manera: Al empezar a girar el motor comienzan a pasar los dientes por el captador magnético, estos producen una variación en el entrehierro y al tener en su interior un imán rodeado por una bobina, entonces se genera un voltaje, el cual se envía a la tarjeta electrónica de acuerdo al ajuste que tiene, manda una señal de salida al actuador para que se abra un poco la bomba de inyección y pase mayor cantidad de combustible, se aumenta la velocidad y por tanto el voltaje generado en el captador magnético, mismo que vuelve a mandar su señal de voltaje a la tarjeta y ésta a su vez al actuador. Llega un momento en que se alcanza el valor de voltaje requerido por la tarjeta electrónica para que la apertura de la bomba inyecte la cantidad de combustible para operar a 1800 rpm.

Cuando se da el caso de que aumenta la carga al sistema de planta eléctrica, la velocidad tiende a bajar, por lo que el voltaje generado por el captador magnético disminuirá, el control electrónico lo verá y mandará accionar la bomba para que aumente la cantidad de diesel y por lo tanto la velocidad.

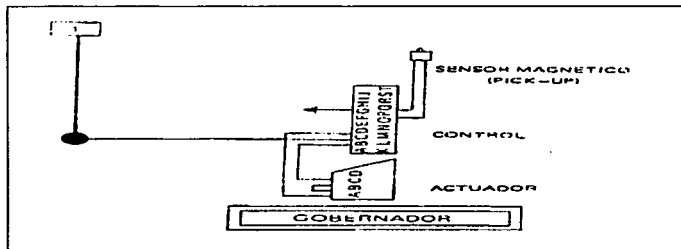


Fig. 2.3: Gobernador Mecánico-Eléctrico

2.3.4.3 Gobernador Electrónico.

Este sistema funciona de la misma manera que el gobernador mecánico eléctrico y difiere sólo en que el actuador se encuentra integrado en la bomba de inyección o independiente de ésta y no actúa sobre el brazo de la bomba, sino que se abre o se cierra para aumentar o disminuir a velocidad según sea el caso (fig.2.4)

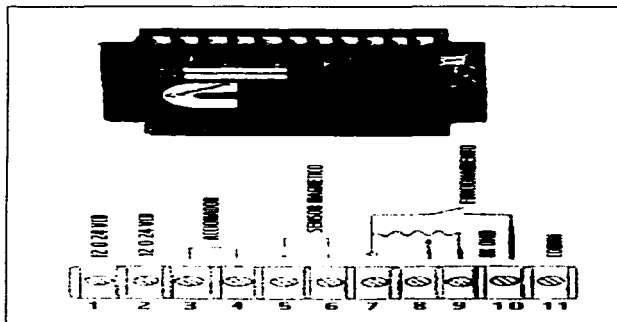


Fig. 2.4: Gobernador electrónico.

2.3.5. Inyectores.

Los inyectores cumplen la función de atomizar el combustible enviado a alta presión por la bomba de inyección. El funcionamiento del inyector consiste en que este recibe el combustible por la línea de alimentación a una presión muy elevada. La presión con la que es enviado el combustible es tan alta que levanta la válvula del inyector ya que la golpea en un área cónica. Al levantar la válvula se comprime el resorte de compresión y el diesel sale por los pequeños orificios dispuestos para ella. Cuando la presión empieza a bajar el resorte de compresión descarga su fuerza sobre la válvula del inyector, saliendo esta contra su asiento, cortando así la salida del diesel.

2.4 SISTEMA DE ESCAPE Y SILENCIADOR

El aire de escape (fig 2.5) lleva los productos de la combustión del motor a la atmósfera. Cuando el grupo está encerrado se hace necesaria una tubería exterior.

El sistema de escape también debe ser diseñado para obtener la emisión de ruido mínima y que a la vez sea la más económica posible. La finalidad del sistema de escape es reducir estas pulsaciones del gas, y con la ayuda de un silenciador apropiadamente apareado, no solo lograra una atenuación de ruido de escape eficiente, sino también algunas veces disminuir la pérdida causada por el sistema de escape.

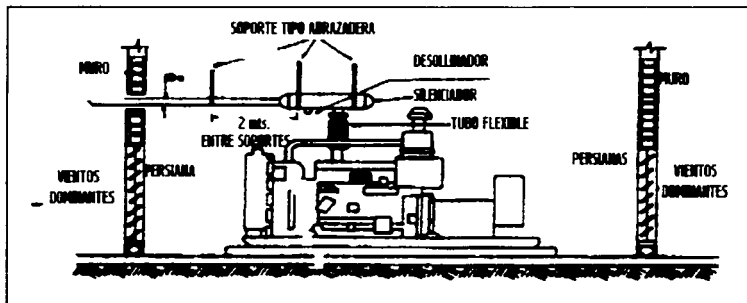


Fig. 2.5.: Sistema de escape

2.5 SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

La función del sistema de enfriamiento es disipar al ambiente la parte de la energía térmica que no se convierte en potencia, o pasarla directamente a la atmósfera por los gases del escape o por la radiación de la superficie del motor.

Los detalles del sistema de enfriamiento varían ampliamente conforme a la aplicación, pero en todos los casos el sistema debe ser diseñado para mantener temperaturas del motor dentro de los límites especificados bajo las condiciones más

extremas del ambiente y de operación en que la máquina se pueda encontrar. La energía térmica liberada por la combustión del combustible en un motor diesel es distribuida aproximadamente como sigue

Un 30% del valor calorífico del combustible consumido en un motor de pistones se recupera como potencia al eje, el 70 % restante se rechaza como calor.

El grupo electrógeno tiene un radiador montado en el chasis con un ventilador impulsado por el motor como equipo estándar. Existen varios tipos de enfriamiento por radiador, depende de donde se encuentre instalado la planta eléctrica y si esta en interiores o exteriores.

2.6 SISTEMA ELÉCTRICO

2.6.1 Alternador

El alternador (fig. 2.6) es una máquina generadora de corriente alterna, la cual es transformada en CD para alimentar las baterías, con el objeto de que no se descarguen, físicamente esta montado en el cuerpo del motor de combustión interna y es accionado por bandas.

El alternador esta conformado por un rotor y un estator. El rotor esta constituido por un devanado y esta conectado a una alimentación de la batería, esta conexión es la excitación o alimentación al campo. Al conducir corriente este devanado generará un campo magnético giratorio. Dicho campo magnético será cortado por las bobinas del devanado estator y se inducirá a este un voltaje alterno, el cual se rectificara por medio de diodos.

Posteriormente mandara esta señal a un regulador de voltaje, el cual cortara la magnitud de este parámetro, para alimentar con un nivel adecuado las baterías

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

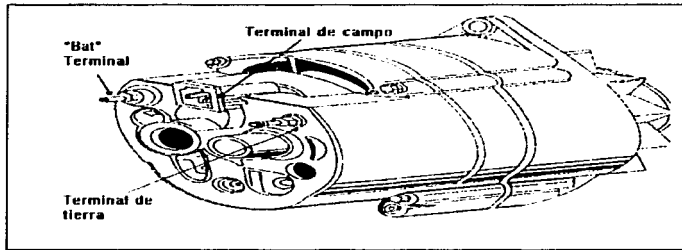


Fig.2.6.: Alternador

2.6.2. Motor de Arranque

El motor de arranque es una maquina de CD (fig. 2.7) cuya función es la de proporcionar el movimiento inicial al motor de combustión interna, para que empiece su operación. El motor de arranque o marcha deberá de contar con las siguientes características:

- Vencer la inercia del motor de combustión interna
- Llevar al motor de combustión interna a una velocidad de aproximadamente 200-300 rpm

El motor de arranque esta formado por un estator en el cual se aloja el devanado de campo y por un rotor el cual se aloja el devanado de armadura, además tiene en su parte superior una bobina, llamada selenoide de la marcha o selenoide de arranque. En su extremo cuenta con un pequeño engrane, el cual se acopla con un aro dentado del motor. La forma en que opera es la siguiente: Al accionar el motor se energiza inicialmente el selenoide de la marcha, esto atrae un núcleo el cual tiene en su extremo un contacto, este contacto al cerrarse alimenta al devanado de campo, también al activarse el selenoide este hará que entre el bendix o engrane a que se acopa con el aro dentado del motor de combustión interna; por otra parte, el devanado de armadura se alimenta por medio de escobillas a su conmutador, al alimentarse los dos devanados generarán un campo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

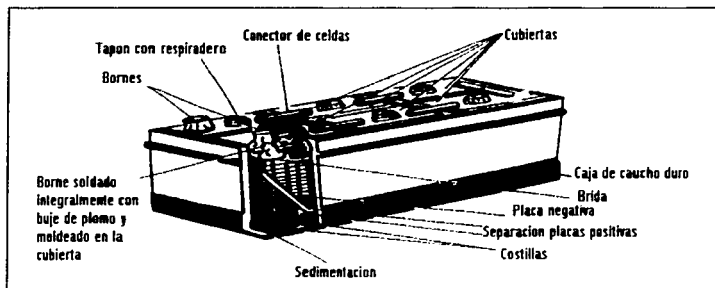


Fig.2.8.: Batería.

2.7 SISTEMA DE PRECALENTAMIENTO

Los motores para plantas eléctricas automáticas, van equipadas con una resistencia precalentadora de agua. Este precalentador de agua, deberá estar siempre en operación para mantener caliente el agua del refrigerante y por medio de transferencia de calor transmitirlo al monoblock, camisas y demás componentes del motor, de tal manera que cuando se requiera un arranque repentino del equipó, este no deberá tener problemas para operar.

Su principio de operación es por convección, tiene dos orificios, uno se conecta en la parte baja del radiador y el otro orificio a una vena del agua del monoblock, entre la toma del radiador y el precalentador se instala un termostato, el cual controlara el punto en el cual se interrumpirá la alimentación de energía eléctrica y deje de operar el precalentador.

Al empezar a trabajar el precalentador, este calentara el agua que hay en su interior, este debido al calor disminuirá su peso específico y tendera a subir, de tal manera que empezara una circulación de agua del radiador al monoblock y mantendrá caliente el cuerpo del motor. Se recomienda que la temperatura del motor cuando este parado se encuentre entre los 65 y 75° C, para asegurar un buen arranque.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.8 SISTEMA DE LUBRICACIÓN

Los motores diesel son lubricados a presión. La presión es suministrada por una bomba de lubricante del tipo de engranes, colocada dentro del depósito de aceite o aun lado. En la bomba de lubricante esta montado un regulador, para controlar la presión del aceite lubricante.

Algunos motores están equipados con depósitos de aceite y filtros especiales para algunas aplicaciones y otros, con enfriadores auxiliares para aceite a fin de mantener una regulación mas precisa de la temperatura de aceite. El compresor de aire y el turbo cargador se lubrican desde el sistema del motor. El turbo cargador, también, es enfriado por el mismo aceite usado por la lubricación., la bomba e inyectores se lubrican con el combustible.

El sistema de lubricación es una de las partes mas importantes de un motor diesel. El aceite lubricante tiene varias funciones. Lubrica las partes en movimiento y da enfriamiento interno. Mantiene limpio el motor suspendiendo los contaminantes hasta que los filtros de aceite los atrapan o hasta cuando se cambia el aceite. Es un sello para la combustión y protege las partes internas del motor contra oxido y la corrosión.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO 3
TABLERO DE
CONTROL Y
FUERZA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3. TABLERO DE CONTROL Y FUERZA

Esta parte de la planta eléctrica aloja en su interior los dispositivos de control de la carga a alimentar. Dentro de los componentes que podemos mencionar se encuentran los siguientes:

3.1. CONTROL MAESTRO

El control de motor es un circuito electrónico que una vez energizado realiza las siguientes funciones:

Sensa el valor lógico de sus señales de entrada y si ninguna señal errónea de inicio se encuentra activada envía la señal de apertura de la válvula de combustible y simultáneamente envía un tren de 4 pulsos para el motor de arranque, el formato de tren de pulsos para el motor es el siguiente:



Con el envío del primer pulso de arranque se comienza a muestrear el valor de la señal de entrada que indica que el motor diesel ya arranco (señal de arranque). Al ser activada esta señal inmediatamente se suspende el tren de pulsos de arranque. Si el motor diesel no arranca con el primer pulso, el circuito da la opción de 3 pulsos mas, si en cualquiera de ellos el motor arranca, inmediatamente se suspenden los pulsos. Si el motor no arranca en ninguno de los cuatro pulsos el control suspende el tren de pulsos y simultáneamente desactiva la señal de apertura de válvula de combustible, activa una señal de falla (Falla de arranque) y una alarma sonora intermitente. Esta señal de falla (asi como las siguientes: Presión de aceite, temperatura de agua y sobrevelocidad) desactiva la lógica del control y queda memorizada todo el tiempo, el tiempo que el control este energizado. Por tanto, para volver a utilizar el control después de la activación de una falla es necesario reiniciarlo mediante una interrupción momentánea de su fuente de alimentación.

Por otra parte al activarse la señal que comprueba el arranque(señal de arranque) el circuito comienza a contar un tiempo de retardo de 25 segundos, al final del cual se muestra el valor lógico de la señal de entrada de presión de aceite. Si esta señal se encuentra activada el control simultáneamente desactiva la señal de apertura de válvula de combustible (con lo cual se desopera al motor diesel), activa una señal de falla (falla de presión de aceite) y la alarma sonora de falla. Si al transcurrir el retardo de 25 segundos, y al muestrear la señal de presión del aceite, esta se encuentra desactivada el circuito pasa a una condición de operación normal (Es decir, el motor diesel esta en operación). En esta condición el circuito sensa continuamente el valor lógico de la entrada de presión de aceite y si en algún momento esta señal es activada el circuito comienza a contar un tiempo de retardo de 20 segundos, al final del cual muestrea nuevamente el valor lógico de esta señal. Si al hacer un muestreo esta señal se encuentra que esta activada, entonces el circuito cambia a una condición de falla, desactivando la señal de apertura de válvula de combustible (desoperando al motor diesel), activando la señal de falla correspondiente y activando la alarma sonora.

El control del motor cuenta también con otras dos señales de entrada, señal de falla de temperatura del agua y señal de sobre velocidad las cuales provienen del motor diesel. Estas señales se sensan continuamente y son de acción instantánea, es decir al activarse inmediatamente el control cambia a su condición de falla con lo cual se desactiva la señal de apertura de válvulas y se activa la señal de falla correspondiente. Una característica importante del circuito en cuanto a la memorización de las fallas, es que solamente memoriza e indica la primera señal de falla que recibe e ignora las restantes. Los sistemas de protección de fallas por sobrevelocidad, temperatura, etc., se verán mas a fondo en el capítulo 4.

3.2.CIRCUITO DE CONTROL DE TRANSFERENCIA Y PARO

El circuito de control de transferencia y paro (fig. 3.1) es la unidad que se encarga de:

- Sensar el voltaje de alimentación

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Dar señal de arranque a la planta cuando el voltaje falta, baja o sube de un nivel adecuado.
- Preparar al interruptor de transferencia para que haga su cambio (transferencia).
- Dar señal al interruptor de transferencia para que haga el cambio cuando se normaliza la alimentación (retransferencia)
- Retardar la retransferencia para dar tiempo a la CLyF o CFE de normalizar su alimentación.
- Retardar la señal de paro al motor para lograr su enfriamiento.
- Mandar la señal de paro al motor a través del control maestro
- Programar el arranque de la planta para ejercitarla
- Mantener cargado al acumulador
- Permitir simulacro de falla de la alimentación comercial.

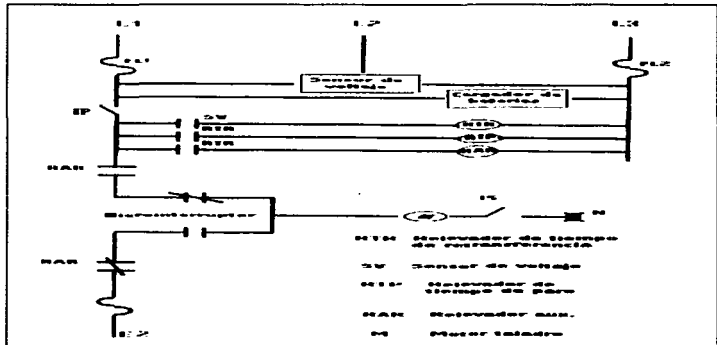


Fig. 3.1. : Diagrama de control de transferencia y paro.

A continuación describimos sus partes:

3.2.1. Sensor de voltaje.

Este dispositivo (fig. 3.2) es un sensor voltaje trifásico y está diseñado para mandar una señal para activar la planta eléctrica en caso de presentarse alguna de las siguientes fallas por parte de CFE o CLYF:

- Alto Voltaje.
- Bajo Voltaje.
- Caída de una fase.
- Caída total.

Existen diferentes versiones de estos dispositivos, pero los más comunes son:

- Sensor de voltaje tipo de gabinete modelo SBDA.
- Sensor de voltaje tipo tarjeta SV90.

Estos dispositivos están disponibles en 220 y 440 VCA;

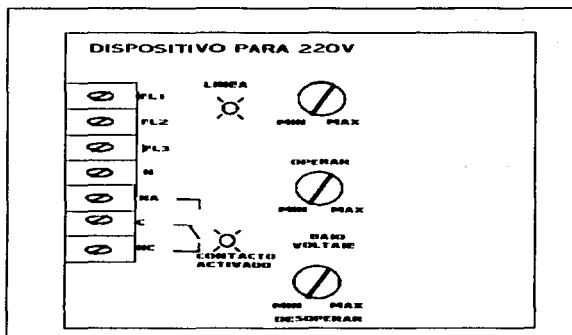


Fig. 3.2.: Sensor de voltaje

El sensor de voltaje trabaja en rangos que a continuación se muestran en las siguiente grafica (fig. 3.3.):

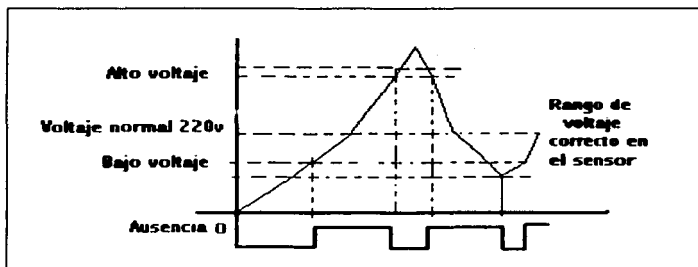


Fig. 3.3. : Grafica del comportamiento del sensor de voltaje.

3.2.2. Cargador de baterías

Es un dispositivo de control que esta conformada internamente por un transformador reductor de 220 a 12 o 24 VCA, de un redificador de onda completa, de un amperímetro, así como de protección térmica.

Su función es la de proporcionar la corriente necesaria a las baterías de arranque con el objeto de que no se descarguen, ya que una planta eléctrica de emergencia estará en stand by la mayor parte del tiempo, por lo que se requerirá de un dispositivo que proporcione esta corriente, y asegurar que se encuentren con suficiente carga los acumuladores para su arranque.

3.2.3 Relevador de tiempo de retransferencia (RTR)

Es un dispositivo cuya función es retardar la retransferencia de carga una vez que ha regresado CFE o CLyF.

Este retardo es necesario ya que en muchas ocasiones cuando regresa CFE o CLyF, esto se vuelve a ir o en ocasiones se reestablece con un alto o bajo voltaje, por lo que este

tiempo asegura que se reestablezca en su totalidad y alimente la carga con sus valores nominales. Su valor recomendado de ajuste es de 2-3 minutos.

Existen diferentes tipos de estos relevadores:

- Tipo On-delay de 0-30 minutos.
- Tipo tarjeta TRP 90 de 0-5 minutos.(fig.3.4)

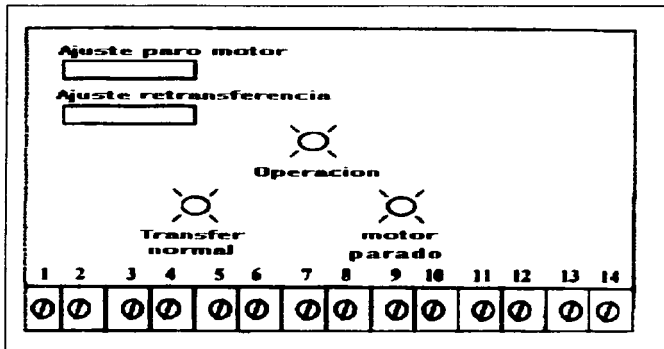


Fig. 3.4.: Relevador de tiempo tipo TRP - 90

Sus terminales indican lo siguiente:

1. Salida de una fase de alimentación a transferencia
2. Salida de una fase de alimentación a transferencia
3. Salida de una fase de alimentación a transferencia
4. Entrada de una fase de alimentación a transferencia
5. Entrada de una fase de alimentación a transferencia
6. Entrada de una fase de alimentación a transferencia

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

7. Entrada señal para arranque automático del motor
8. No utilizada
9. No utilizada
10. Salida señal para arranque automático
11. No utilizado
12. No utilizado
13. Alimentación 220 v
14. Alimentación 220 v

3.2.4 Relevador de tiempo de paro (RTP)

Al igual que el dispositivo anterior, este relevador (fig 3.5) su función es retardar una señal para el paro del motor, con la finalidad de que el motor trabaje en vacío y asegurar que tenga un enfriamiento en vacío. El valor al cual se ajusta este relevador es de 5-7 minutos.

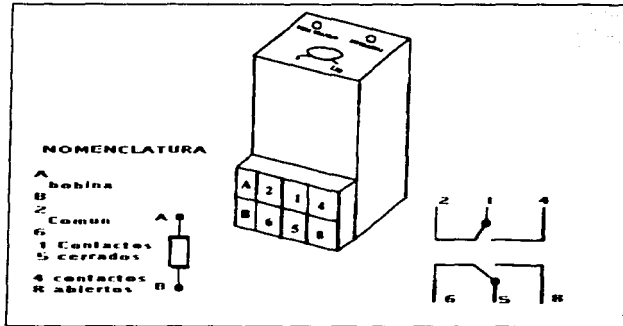


Fig. 3.5. : Relevador de tiempo de paro del motor.

TESIS CON
 FALLA DE CALLEN

3.2.5 Interruptor de prueba

Es un interruptor de un polo y un tiro y su función es interrumpir una línea para desactivar el control para hacer que opere la planta automáticamente y se efectúa su ciclo.

Estando en posición encendido (ON), hay continuidad en la línea y por lo tanto alimentación al circuito de control: reelevador, cargador y dispositivos auxiliares. Al pasar a apagado (OFF), se interrumpe la continuidad de la energía en el control y se desenergiza, mandando una señal al reelevador de tiempo de paro para el arranque, posteriormente se efectúa la transferencia y se alimentará la carga.

Al pasar de nuevo a encendido el interruptor, pasará un tiempo después se efectuará la retransferencia y posteriormente el paro del motor, de acuerdo a los ajustes de tiempo que se tengan.

3.2.6 Interruptor de transferencia

La unidad básica de transferencia es el componente que maneja la potencia a consumir por la carga. Su función es la de conectar la línea de energía eléctrica de emergencia a la carga; haciendo el cambio a las primeras cuando se reestablece el sistema comercial.

Consiste este sistema de transferencia de un interruptor de carga única, operado eléctrica o mecánicamente, que es capaz de manejar toda la energía del generador, así como la de interrumpir la corriente que pasa por la línea en forma continua, así como los picos que sucedan sin dañarse. Algunos interruptores de transferencia van equipados con protección térmica y magnética para proteger al generador, como también a las líneas y a los equipos, en caso de algún corto o una sobre carga; existen diferentes tipos de interruptores de transferencia, los cuales se clasifican en:

3.2.6.1 Interruptor de Transferencia Tipo Contactores

Es para sistemas a 220 VCA y con carga hasta 20-75 Kw, este sistema de transferencia está constituido por dos contactores, los cuales están dispuestos de tal manera que forman una sola unidad, tiene bloqueo mecánico y bloqueo eléctrico para asegurar que uno solo de ellos va a estar energizando o cerrado, ya sea el de CFE - CLyF o el de la Planta Eléctrica de Emergencia. Este interruptor consta de un gabinete en el cual hay:

1. Un contactor de alimentación comercial
2. Un contactor de alimentación de emergencia
3. Un juego de palancas para el bloqueo mecánico
4. Una lámpara piloto de alimentación normal
5. Una lámpara piloto de alimentación de emergencia

Presentan la desventaja de que no se puede efectuar una transferencia manualmente, pues su activación es a base de una bobina que jala un núcleo de hierro, el cual tiene montados los contactos y efectúa el cierre. La ventaja que tienen es con relación al mantenimiento y localización de fallas, así como seguridad en su operación.

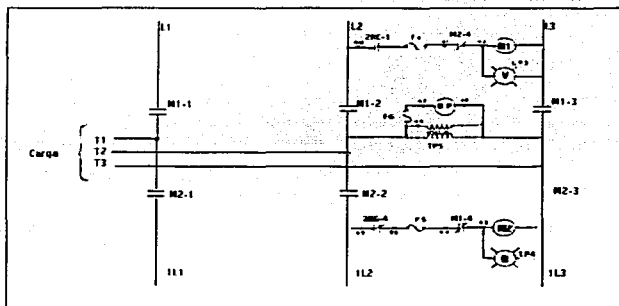


Fig. 3.7.: Diagrama elemental de un interruptor de transferencia tipo contactores.

3.2.6.2 Interruptor de Transferencia Tipo Changermatic

Esta unidad de transferencia (fig 3.8) está constituida por dos interruptores en aire en caja moldeada accionados por un mecanismo común. Por medio de este mecanismo, este sistema puede colocarse en tres posiciones diferentes: normal, abierto, emergencia; este mecanismo se acciona manual o eléctricamente. Los interruptores están dispuestos en

forma invertida una con relación al otro, sus palancas de accionamiento están unidas por un canal, la cual es activada por un sistema de engranes para subir o bajarla, por medio de un motor eléctrico, teniendo como consecuencia el cierre o la apertura de los interruptores, debido a que están dispuestos en forma invertida, nunca se dará el caso de que se cierren los dos al mismo tiempo, además se cuenta con un bloqueo eléctrico a base de relevadores.

Esta transferencia presenta la ventaja de que se puede manipular manualmente, por lo cual cuenta con un interruptor de operación MANUAL- AUTOMÁTICO.

Al operar en forma automática, la transferencia efectuará el cambio de CFE o CLyF a la planta y viceversa, por medio del control.

Al operarse en forma manual se tendrá que accionar con una palanca y girar en el sentido de las manecillas del reloj, hasta que aparezca la condición deseada que será normal o emergencia. Al aparecer cualquier leyenda de estas nos indicará que esta cerrado el interruptor de normal o el de emergencia, en la posición abierto, los dos interruptores están abiertos. Opera cargas desde los 100 hasta los 300 Kw.

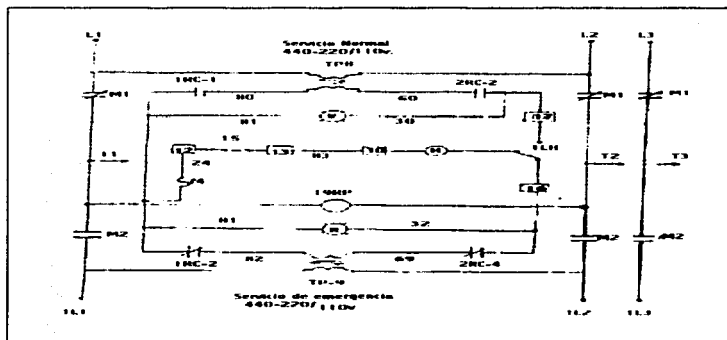


Fig. 3.8. : Diagrama elemental de un interruptor de transferencia tipo CHANGEMATIC

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

tiene la siguiente nomenclatura:

L1, 2, 3- Línea de energía comercial

1L1, 2, 3- Línea de energía de emergencia

M1- Contactos del interruptor de energía comercial

M2 -Contactos del interruptor de energía de emergencia

TP8, 9- Transformador potencial

2RC- Relevador auxiliar para transferencia

1RC -Relevador auxiliar para transferencia

M- Motor del interruptor

1LM- Interruptor límite del motor

1S- Interruptor manual – automático

F4 -Fusible

V- Lámpara verde

R -Lámpara roja

T1, 2, 3 -Lineas hacia la carga

19RP - Reloj programador

3.2.6.3 Interruptor de Transferencia Tipo Quick make o Master Pack

La unidad de transferencia Quick Make está constituida por dos interruptores electromagnéticos marca Federal Pacific tipo H2 de montaje fijo o removible, dispuestos en forma vertical.

Cada interruptor está equipado con un mecanismo de energía mecánica (almacenada la energía necesaria para accionar), este interruptor se obtiene de este mecanismo, liberando la energía acumulada en un poderoso resorte de compresión.

El resorte se comprime por el accionar de un motor eléctrico, colocado en el interior de un interruptor. En caso necesario, el resorte también puede ser cargado manualmente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Al comprimirse el resorte el interruptor se cierra. Para abrir el interruptor en forma automática, se acciona una bobina, alimentada por la energía del lado opuesto (normal o emergencia).

También puede abrirse el interruptor manualmente accionando un botón de disparo, colocado en el frente del interruptor.

Al igual que los anteriores sistemas de transferencia también en estas solo uno de los interruptores puede estar cerrado y cuenta para ello con un bloqueo conformado por un conmutador.

El transfer Quick Make, utiliza interruptores electromagnéticos en aire, cuenta además con un relevador de sobrecarga, el cual tiene diferentes ajustes: por sobre corriente, por corto circuito, por tiempo y en algunos casos por falla a tierra.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO 4

SISTEMAS DE

PROTECCIONES Y

DE RESPALDO

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4. SISTEMAS DE PROTECCIONES Y DE RESPALDO

4.1 INTRODUCCIÓN

Debido a que la planta eléctrica esta constituida por un generador y un motor de combustión interna, el cual tiene diferentes sistemas de lubricación de aceite, enfriamiento e inyección de combustible, y que pudieran presentar alguna falla y provocar con esto un daño de consideración al equipo y/o carga es recomendado por norma instalar protecciones adecuadas para evitar esto. También es importante contar con un sistema ininterrumpible de energia (UPS), ya que el tiempo en el que la planta eléctrica de emergencia tarda en arrancar, estabilizarse y tomar la carga es de 10-15 segundos y en este tiempo para los sistemas de televisión es de vital importancia. También es importante mencionar que este tipo de sistemas nos ayudan a respaldar la carga en caso de que la planta presentara algún problema.

4.2. SISTEMAS DE PROTECCIÓN DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA

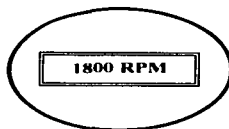
Los valores que debe presentar la planta eléctrica de emergencia en su funcionamiento normal y que son indicados en la carátula principal deben ser



MEDIDOR DE PRESIÓN DE ACEITE



MEDIDOR DE TEMPERATURA
DE REFRIGERANTE



MEDIDOR DE VELOCIDAD

Estas señales se sienten continuamente y al haber alguna variación en los parámetros establecidos, son de acción instantánea, es decir al activarse inmediatamente el control cambia a su condición de falla con lo cual se desactiva la señal de apertura de válvulas de combustible y se activa la señal de falla correspondiente.

4.2.1. Protección Contra Sobre Velocidad

La velocidad en giro de la fuente motriz deberá ser de 1800 rpm, para que el voltaje generado obtenga una frecuencia de 60 hertz, estos valores deberán ser con carga.

Si nuestra fuente generadora emite una frecuencia mayor a 60 hertz puede provocar que nuestro sistema de carga se vuelva inestable, para evitar estos daños se cuenta con los siguientes dispositivos para proteger la planta contra sobrevelocidad o sobrefrecuencia.

Dichos dispositivos son:

4.2.1.1 Interruptor centrífugo GO2.

Es un dispositivo (fig. 4.1) que por medio de un chicote que gira en el eje del tacómetro del motor abre unos contrapesos que pivotean en el extremo inferior, accionando unos micro interruptores.

A las 300 rpm del motor acciona el micro interruptor 1, teniendo este un contacto normalmente cerrado y uno normalmente abierto. A una velocidad mayor de 1800 rpm, actúan los contrapesos, otro micro-interruptor con un contacto normalmente abierto y otro normalmente cerrado. A las 300 rpm se desconecta el motor de arranque. A mas de 1800 rpm se para el motor por sobre velocidad

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

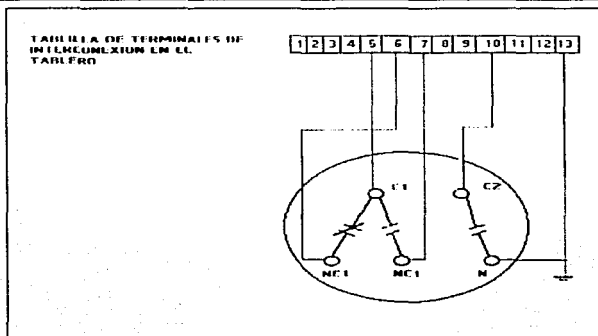


Fig.4.1.: Interruptor centrífugo GO2

El cual tiene la siguiente nomenclatura:

- C1- Terminal común para el micro interruptor 1
- C2- Terminal común para el micro interruptor 2
- NC1- Contacto normalmente cerrado del micro 1
- NO1- Contacto normalmente abierto del micro 1
- NO2- Contacto normalmente abierto del micro 2

4.2.2.2 Syncro-start

Es el sistema (fig 4.2) que en algunos motores sustituye al interruptor centrífugo. Este consiste en un pequeño generador de CA que gira en el eje del tacómetro de la bomba de combustible. Produce un voltaje que se manda a una caja electrónica del Syncro-star.

Es evidente que a mayor velocidad, el mayor generador produce mas voltaje, a las 300 rpm, el voltaje generado que llega a la caja de control produce una señal que manda desconectar el motor de arranque y prepara la falla de baja presión de aceite. Asimismo, cuando el motor se revoluciona mas de lo adecuado, el pequeño generador produce un voltaje

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

mayor, que al recibirlo, la caja traduce ese voltaje en una señal para mandar el paro del motor. Tanto la sobrevelocidad a la que se desconecta el motor de arranque son graduables, para lo cual la caja de control tiene perillas de graduación.

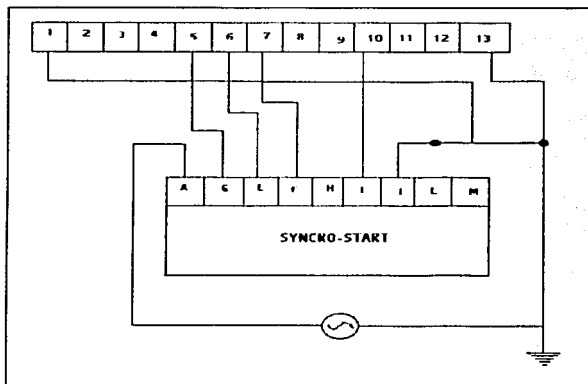


Fig. 4.2.: Syncco- star

4.2.1.3 Sensor de frecuencia

El sensor de frecuencia (fig.4.3) es un dispositivo electrónico que cumple con la función de detectar alta frecuencia de cualquier fuente de alimentación de corriente alterna. Para proteger a toda la carga alimentada, este equipo es ajustable de 50 o 80 hz.

Comúnmente se aplica en plantas eléctricas de emergencia para proteger contra sobre frecuencia a estos y evitar daños mayores. Cuando existe sobre revoluciones, este dispositivo actúa activando un relevador y enviando una señal luminosa.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

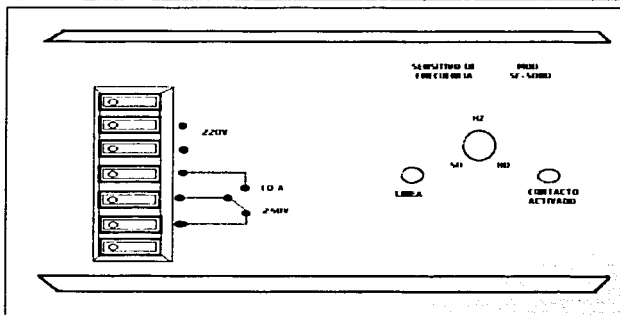


Fig.4.3.:Sensor de frecuencia.

4.2.2. Protección contra sobre temperatura

La temperatura del agua en el refrigerante de un motor de combustión interna deberá ser aproximadamente entre 85 y 95° C, cuando se eleva la temperatura a un valor superior a los 100° C, el motor corre el riesgo de sufrir un daño considerable, pues se puede dañar; las causas por las que puede ocurrir esto es:

1. Flujo de refrigerador.
2. Falta de ventilación.
3. Termostatos que no operan.
4. Radiador obstruido.

Para evitar estos daños, el motor se provee de un sensor que al detectar una sobretemperatura manda una señal de paro (fig. 4.4). El control es un contacto normalmente abierto que se cierra al alcanzar el agua una alta temperatura. Las terminales del contacto son la aguja indicadora y un tope ajustable. En el momento en que alcanza un nivel peligroso de temperatura, la aguja toca el tope ajustable y se cierra eléctricamente el circuito. Además siempre existe el valor visual de la temperatura. La señal de temperatura se recibe a través de una extensión del detector(bulbo) que se introduce en un lugar del motor donde el

refrigerante se encuentra mas caliente. Los dispositivos que se instalan pueden ser de diferentes tipos y a continuación se mencionan algunos:

- Interruptor murphy de temperatura de agua.
- Bulbo nason.

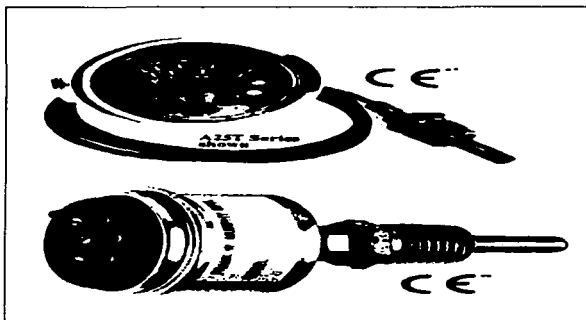


Fig. 4.4.: Dispositivos de protección contra sobre temperatura del refrigerante.

4.2.3. Protección contra baja presión de aceite o lubricación

Es importante mencionar que el motor requiere para su operación de un sistema que realice la función de lubricar los componentes que se encuentran en movimiento y que generen fricción en el cigüeñal, pistones, dentro de las camisas árbol de levas en sus asientos, entre otros. Para llevar a cabo esta función, el motor cuenta con una bomba de engranes en su interior, el cual hace que circule el aceite lubricante por las venas y conductos que se requieran, al hacerlo se genera una resistencia y se crea una presión, la cual conocemos como presión de aceite, este parámetro puede ser desde 30 a 80 psia. Al existir alguna presión insuficiente que sea incapaz de lubricar el sistema, el motor corre el riesgo de dañarse, por lo que se instala un sensor de presión de aceite, el cual supervisara el nivel de esta y mandará una señal de paro al requerirse. El control (fig. 4.5) es simplemente un contacto

normalmente cerrado, accionado por un mecanismo al registrar variaciones de presión de aceite. Las terminales de contacto son la aguja indicadora y un tope ajustable del lado izquierdo. En el momento en que el motor esta parado, el contacto esta cerrado (no hay presión de aceite). Cuando arranca el motor, el contacto se abre y existe indicación visual del valor de presión: en kg/cm^2 o PSIA en la parte posterior del indicador, este recibe presión de aceite de una de las venas de lubricación. Algunos dispositivos para controlar estos parámetros son:

- Interruptor murphy de baja presión de aceite.
- Bulbo nason.

Es importante señalar que la falla de baja presión de aceite es una falla que tiene un retardo que fluctúa entre 15 y 30 segundos después de haberse detectado baja presión. Esto es necesario ya que el motor inicialmente esta en reposo con una presión de lubricación cero y si no se retardara, inmediatamente se protegería.

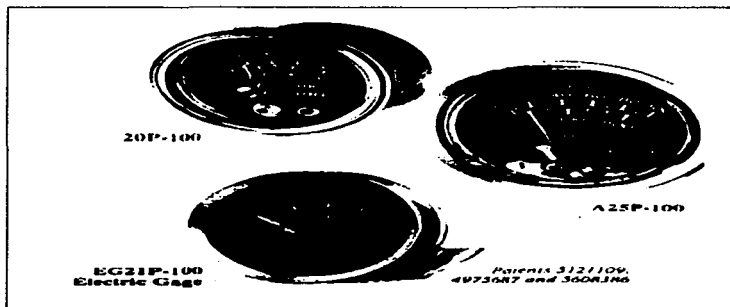


Fig. 4.5. : Dispositivos contra baja presión de aceite o lubricación.

4.3. SISTEMAS DE ENERGÍA ININTERRUMPIBLE (UPS)

Los sistemas de energía interrumpida son respaldos que se tienen en un sistema o industria para la carga crítica, es decir alimenta a la carga mientras la planta de emergencia arranca y toma la carga; tenemos dos tipos: dinámicos y estáticos; los hay de varios minutos y hasta horas.

4.3.1 Sistema de Energía Ininterrumpible Tipo Dinámico

Los sistemas dinámicos están formados por un motor eléctrico acoplado a un generador, que presentan un volante de inercia muy grande. El motor eléctrico esta conectado al suministro comercial y la carga esta conectada a la salida del generador. Al momento de un corte del suministro de energía comercial, la inercia permite que el generador siga girando por un corto tiempo, alimentando la carga y permitiendo que la planta de emergencia arranque y alimente al motor para continuar moviendo el generador. Tiene la ventaja de que cualquier transitorio es adsorbido por el motor eléctrico, la desventaja es que el tiempo de respaldo es muy corto, de aproximadamente 10 a 15 segundos.

4.3.2. Sistema de Energía Ininterrumpible Tipo Estático

Estos UPS's están basados en un banco de baterías. Caen dentro de las siguientes clases:

4.3.2.1 Energía Sistema de Ininterrumpible Tipo Estático en Línea (ON-line)

Se considera en línea si el 100% de la corriente de la carga es normal y permanentemente suministrado por el inversor de la UPS.

A continuación se muestra el diagrama (fig. 4.6) a bloques de un Sistema de Energía Ininterrumpible Tipo Estático en línea, cuando el suministro de energía comercial es normal, es decir cuando el sistema esta en modo de espera (stand-by).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

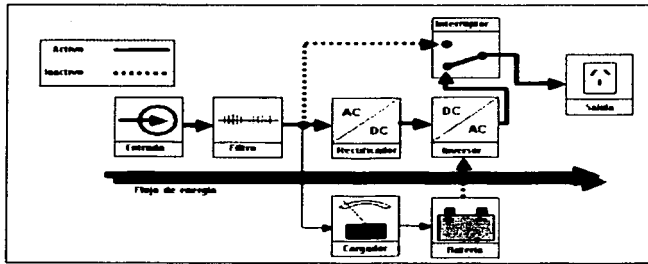


Fig. 4.6.: Sistema de Energía Ininterrumpible Tipo Estático en línea en modo de espera (stand-by).

El diagrama a bloques (fig. 4.7) de un Sistema de Energía Ininterrumpible Tipo Estático en Línea cuando falla el suministro de energía comercial, es decir cuando esta en modo de respaldo (backup) es:

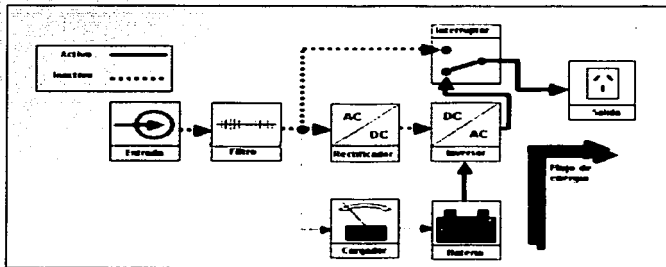


Fig. 4.7.: Sistema de Energía Ininterrumpible Tipo Estático en Línea en modo de respaldo (backup).

4.3.2.2 Sistema de Energía Ininterrumpible Tipo Estático Fuera de Línea (OFF-line)

Se considera fuera de línea si la corriente de la carga es normalmente suministrada directamente por la energía eléctrica comercial.

El diagrama a bloques (fig. 4.8) de un Sistema de Energía Ininterrumpible Tipo Estático Fuera de Línea cuando el suministro de energía comercial es normal, es decir cuando el sistema se encuentra en modo de espera (Stand-by) :

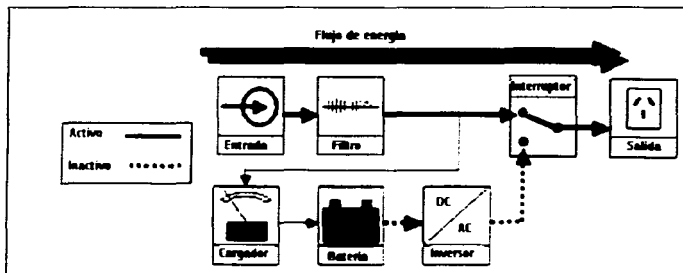


Fig. 4.8.: Sistema de Energía Ininterrumpible Tipo Estático Fuera de Línea en modo de espera (stand-by).

El diagrama a bloques (fig. 4.9) de un Sistema de Energía Ininterrumpible Tipo Estático Fuera de Línea cuando falla el suministro de energía comercial, es decir cuando esta en modo de respaldo (backup) es:

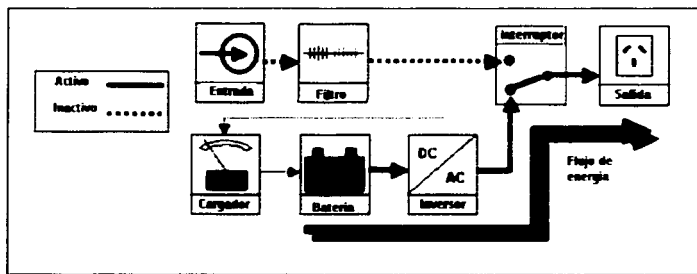


Fig. 4.9.: Sistema de Energía Ininterrumpible Tipo Estático Fuera de Línea en modo de respaldo (backup)

4.3.2.3 Sistema de Energía Ininterrumpible Tipo Interactivo

Son las que añaden un transformador para minimizar la necesidad de una batería interna que trabaje de acuerdo a las fluctuaciones de voltaje (fig. 4.10). Estos equipos monitorean el voltaje del suministro comercial. Cuando detectan que el voltaje se reduce cierta cantidad, activan el transformador y permiten recobrar el nivel nominal. La batería se activa cuando el voltaje disminuye a un más.

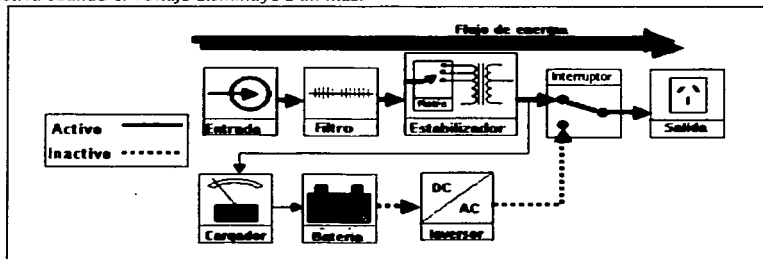


Fig.4.10.: Sistema de Energía Ininterrumpible Tipo Interactivo

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Para tener un buen respaldo de estos sistemas y que no tengamos problema alguno para respaldar nuestra carga critica, la capacidad de la UPS debe exceder cuando menos un 20% de la capacidad total de la carga a respaldar.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO 5
SELECCIÓN DE
LA PLANTA DE
EMERGENCIA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5. SELECCIÓN DE LA PLANTA DE EMERGENCIA

5.1. INTRODUCCIÓN

El principal propósito de una planta de emergencia es el de alimentar a las cargas críticas durante fallas de la alimentación comercial. Es muy importante que las plantas de emergencia sean capaces de manejar la carga requerida. Esto es, que puedan proporcionar la alimentación sin alteraciones en nivel de voltaje ni en la frecuencia, además de los siguientes factores:

a) Especificaciones de la planta de emergencia

Para seleccionar la planta de emergencia se deben de especificar los siguientes parámetros:

- Número de fases
- Capacidad en KVA. El total de la carga más un 40% o más como protección.
- Altura de operación
- Dimensiones y peso

b) Ubicación

- La ubicación dependerá de los siguientes factores tales como: Tamaño, fuente de combustible, restricciones del ruido y disponibilidad de espacio.
- Se debe de instalar en un lugar que permita su operación y mantenimiento.
- El tablero de control y equipo de transferencia deberán ubicarse a no más de 20 m de la planta de emergencia.
- La distancia entre el tanque de combustible diario y la planta deberá ser lo mas corta posible

c) Ventilación

- Todas las plantas deberán contar con un flujo de aire fresco suficiente.

d) Conexiones eléctricas

- Las conexiones eléctricas del generador deben esta hechas para que en sus terminales el voltaje generado sea igual al de la compañía suministradora.
- La instrumentación básica de una planta de emergencia debe incluir los siguientes equipos de protección y monitoreo:

1. - Baja presión de aceite
2. - Sobrevelocidad
3. - Sobre corriente
4. - Sobretemperatura del motor

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5. - Potencia inversa

6. -Falla de arranque después de un tiempo de arranque normal

7. - Paro de emergencia

5.2. ANÁLISIS DE CARGAS

En una estación de alta potencia tenemos presentes equipos como:

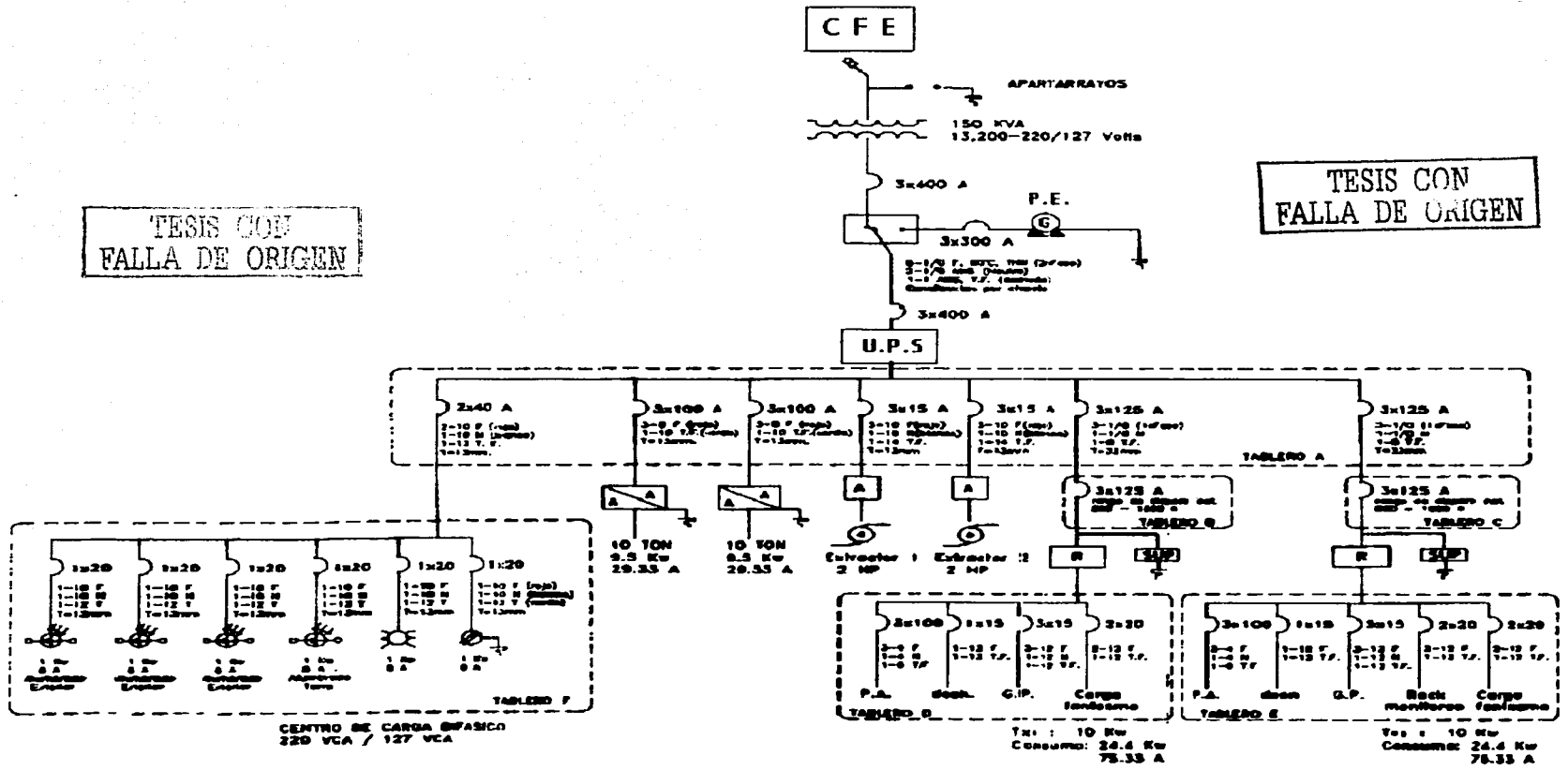
- 2 Transmisores de 10 Kw. cada uno
- 2 paquetes de A/A de 10 ton cada una
- Balizamiento de la torre (alumbrado con lámparas incandescentes de 60 w)
- Alumbrado exterior (Lámparas de vapor de mercurio de 250 w)
- Lámparas fluorescentes
- Contactos polarizados

El objetivo de este trabajo es seleccionar una planta de emergencia para una estación de alta potencia, por lo tanto el equipo ya está instalado y se considera el estudio de cargas ya fue hecho con anterioridad, por lo que se tiene lo siguiente:

| BALANCO DE FASES | | | |
|------------------|---------------|---------------|----------------------|
| A(Amp) | B(Amp) | C(Amp) | EQUIPO |
| 75.33 | 75.33 | 75.33 | Transmisor 1 |
| 75.33 | 75.33 | 75.33 | Transmisor 2 |
| 29.33 | 29.33 | 29.33 | A/A 10 Ton 1 |
| 29.33 | 29.33 | 29.33 | A/A 10 Ton 2 |
| 08.00 | 08.00 | | Torre |
| | 08.00 | 08.00 | Lamp Fluorescentes |
| 08.00 | | 08.00 | Alumbrado Ext. |
| 08.00 | 08.00 | | Alumbrado Ext. |
| | 08.00 | 08.00 | Alumbrado Ext. |
| 08.00 | | 08.00 | Contactos polarizad. |
| 241.32 | 241.32 | 241.32 | TOTAL |

El diagrama unifilar es el siguiente:

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

5.3. OBTENCIÓN DE DATOS DE LA PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA

En forma general para seleccionar una planta de emergencia es necesario definir la carga que se alimentara de manera prioritaria, en las estaciones transmisoras de alta potencia de televisión, todo el equipo se considera carga critica, incluyendo iluminación interior y exterior, por lo tanto el criterio que se tomara en cuenta es el de la suma de toda la potencia real consumida mas un 40% mas como protección y por futuros incrementos de carga, por lo tanto se tiene lo siguiente

| POTENCIA CONSUMIDA | |
|----------------------|-------------|
| EQUIPO | P (Kw) |
| Tx1 y equipo | 24.4 |
| Tx2 y equipo | 24.4 |
| A/A 1 de 10 Ton. | 9.5 |
| A/A 2 de 10 ton | 9.5 |
| Alumbrado Ext. (3x1) | 3 |
| Alumbrado int. | 1 |
| Alumbrado torres | 1 |
| TOTAL | 72.8 |

El total de potencia real consumida es de casi 73 Kw , tomando en cuenta lo siguiente:

Podemos obtener el FP del sistema:

$$KW = \frac{3 \times V \times I \times fp}{1000}$$

$$fp = \frac{KW}{\frac{3 \times V \times I}{1000}} = \frac{24.4kw}{3(220)(75.33)} = 0.85$$

La carga es alimentada a 220v trifásico, para operar en la ciudad de México DF, a una temperatura promedio de 25° C. una altura de 2600 MSNM y a un factor de potencia de 0.85 con lo cual podemos obtener los siguientes datos:

$$FP = \frac{KW}{KVA}$$

∴

$$KVA = \frac{KW}{FP} = \frac{73KW}{0.85} = 85.8KVA$$

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

Se considerara un factor de 1.4 como la suma del 40% mas como protección o posibles adiciones de carga.

$$KVA_{TOTreq} = 85.8KVA(1.4) = 120.2KVA \Leftarrow$$

$$KW_{TOTreq} = KVA \times FFP = 120.2KVA(0.85) = 102.1KW \Leftarrow$$

Por consiguiente podemos decir que necesitamos una planta con los siguientes datos:

| DATOS | |
|---------------|------|
| Núm. de fases | 3 |
| KVA | 120 |
| KW | 102 |
| MSNM | 2600 |

Y con un generador principal con la siguiente configuración en el estator:

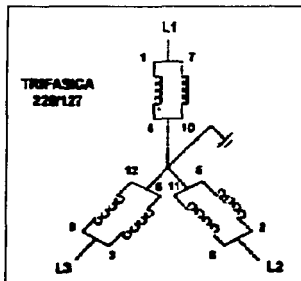


Fig. 5.2: Conexión del estator

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.4. OPCIONES

Se toman dos posibles opciones del mercado las cuales son las siguientes:

- PLANELEC

Los datos técnicos de la planta son los siguientes:

| PLANTA | | |
|------------------------------------------------------------|----------------|-----------|
| Modelo | 9B0109 | |
| Capacidad | 109 Kw. | 136 KVA |
| MOTOR | | |
| Marca | CUMMINS | |
| Modelo | 6BT5.9C66 | |
| Potencia máxima efectiva | 166 | HP |
| Numero de cilindros | 6 | |
| Colocación de los cilindros | EN LÍNEA | |
| Aspiración | TURBO CARGADA | |
| Combustible | Diesel | |
| Consumo combustible a plena carga | 27.499 | lts / hr. |
| Voltaje | 220/127 | Volts |
| Operación Altura Sobre Nivel del Mar | 440/254 | Volts |
| Control | 2750 | MSNM |
| Frecuencia | 24 | VCD |
| Numero de fases | 60 | hz. |
| Numero de hilos | 3 | |
| Arranque | 4 | |
| | Automático | |
| | Manual | |
| | Semiautomático | |
| Tiempo para posicionar plena carga en unidades automáticas | 5 a 8 Seg. | |
| DIMENSIONES | | |
| Largo | 225 | 88.58 |
| Ancho | 75 | 29.53 |
| Alto | 140 | 55.12 |
| Peso aproximado | 930 | 2,146.35 |

- Sistema automático que controla el arranque, paro, funcionamiento y protección de la unidad. Este control con terminales de conexión, dispositivos y leds indicadores realiza las siguientes funciones:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- A. Si el suministro normal de energía eléctrica falla, el motor de combustión interna arranca de inmediato, por medio de un dispositivo, desconectándose automáticamente el circuito de alimentación normal.
- B. En caso de no arrancar inmediatamente, dispositivos integrados al control permitirán que se efectúen tres intentos (estándar programable al número de intentos deseados), con intervalos de 8 seg. (El control se puede programar para un mayor número de intentos y ajustarse los intervalos).
- C. Dispositivo que para la unidad por alta temperatura de refrigerante.
- D. Dispositivo que para la unidad por bajo nivel de refrigerante.
- E. Dispositivo que para la unidad por falta de generación.
- F. Dispositivo que para la unidad por baja presión de aceite lubricante.
- G. Dispositivo que desconecta el motor de arranque a una velocidad calibrada cuando el motor diesel este operando por sí mismo.
- H. Una bocina de alarma, que indica presencia de falla en cualquiera de los puntos c, d, e, f.
- I. Indicaciones luminosas:
- o indicación del estado de maquina en automático
 - o indicación del estado de maquina en fuera
 - o indicación del estado de maquina en manual
 - o indicación del estado de maquina en prueba
 - o indicación del estado de maquina no en automático
 - o indicación de sirena
 - o indicación de paro de emergencia
 - o indicación línea comercial
 - o indicación arranque remoto
 - o indicación programador semanal
 - o indicación planta funcionando
 - o indicación ajuste de maquina
 - o indicación de bajas rpm's
 - o indicación transferencia línea comercial
 - o indicación transferencia de emergencia
 - o indicación de mantenimiento necesario
 - o indicación de tiempo de retransferencia
 - o indicación de tiempo de enfriamiento

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- o Indicación de alarma: intentos de arranque
- o Indicación de alarma: bajo nivel de refrigerante
- o Indicación de alarma: alta temperatura de refrigerante
- o Indicación de alarma: baja presión de aceite
- o Indicación de alarma: baja frecuencia
- o Indicación de alarma: sobrevelocidad
- o Indicación de alarma: generación
- o indicación disponible o adicional

Y Equipo de transferencia automática

MARCA PLANELEC, 3 FASES, 60 HZ, FABRICADO DE ACUERDO A NORMAS NEMA NACIONALES:

MODELO CORRIENTE (A) VOLTAJE (V)

| | | |
|-----|-----|---------|
| B04 | 350 | 220/127 |
|-----|-----|---------|

- Y Capacidad del tanque de combustible 260 lts
- Y Y Dos baterías
- Y Y Base de baterías
- Y Silenciador 3"

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- GP

Los datos técnicos de la planta son los siguientes:

| PLANTA | | |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------|
| Modelo | GP-100 | |
| Capacidad | 105 131 | KW KVA |
| Motor CUMMINS | Mod. 6BT5.9G2 | |
| Potencia del motor a 1800 rpm | 166 HP | |
| Consumo de combustible promedio | 22 lit / hr | |
| Aspiración | TURBO CARGADO | |
| Combustible | DIESEL | |
| Colocación de cilindros | EN LÍNEA | |
| Voltaje | 220/127 440/254 | Volts Volts |
| Altura sobre el nivel de mar hasta | 2293 | MSNM |
| Control | 24 | VCID |
| Frecuencia | 60 | Hz. |
| Numero de fases | 3 | |
| Arranque | Automático Manual Semiautomático | |
| Tiempo para posicionar plena carga en unidades automáticas | 6 a 9 | Seg. |
| DIMENSIONES | | |
| Largo | 215 | |
| Ancho | 70 | |
| Alto | 132 | |
| Peso aproximado | 1220 | |

➤ El sistema de emergencia cuenta con lo siguiente

Sistema automático que controla el arranque, paro, funcionamiento y protección de la unidad

- Arranque y paro de planta
- Transferencia y retransferencia
- Sirena de alarma
- Indicación de estado manual o automático de la planta
- Protección contra sobrevelocidad
- Protección contra baja presión de aceite
- Protección contra sobre temperatura
- Protección contra sobre corriente

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Indicaciones luminosas de:

- Voltajes
- Corrientes
- Velocidad
- Temperatura
- Presión de aceite
- Contador de horas de funcionamiento
- Planta en stand-by
- Planta trabajando

➤ Sistema de transferencia:

| MODELO | CORRIENTE (A) | VOLTAJE (V) |
|--------------|---------------|-------------|
| OTTO MOTORES | 350 | 220/127 |

- Capacidad del tanque de combustible 300 lts
- Dos baterías
- Base de baterías

5.5 SELECCIÓN

Independientemente de cual de las dos opciones sea la mejor para nuestro sistema, la selección de la planta de una planta de emergencia lleva consigo muchos factores implícitos como son: Marca, puesta en, racha por personal de la compañía proveedora, tiempo de garantía, contratos de mantenimiento preventivo y correctivo, existencia, tiempo de entrega, precio.

En este trabajo se dan los requerimientos básicos que se necesitan para seleccionarla, sin embargo esta selección depende mucho de los factores arriba mencionados; en opinión personal yo considero a la marca GP como la más viable, es una marca muy comercial y por experiencia propia la considero segura y muy confiable.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONCLUSIONES

En este trabajo se analizan los componentes de una planta eléctrica de emergencia, así como los sistemas que la comprenden a esta y también el funcionamiento del sistema de protecciones y generación de la misma. Además de la importancia de contar con un sistema de estos en una industria tan importante como lo son las compañías televisoras ya que su transmisión debe ser sin interrupciones y como bien se sabe el suministro eléctrico comercial desgraciadamente no lo es.

La forma de seleccionar una planta de emergencia es muy importante, ya que son sistemas de emergencia que están formados por circuitos y equipos destinados a alimentar, distribuir y controlar la energía eléctrica cuando se tiene un corte del suministro comercial por parte de CFE o CLyF en forma automática a sistemas de iluminación y/o fuerza a las áreas y equipos eléctricos. Hay que mencionar de manera importante que en la industria de la televisión la mayoría de la carga, no es equipo rotativo como motores y/o generadores, por que de ser así, se tendrían que considerar otros aspectos como: si la carga será alimentada de manera instantánea y esto nos trae como consecuencia un pico instantáneo muy elevado de demanda de potencia y consecuentemente se requerirá una planta de emergencia de mayor capacidad.

Los sistema eléctricos de emergencia deben tener la capacidad nominal adecuada para la operación simultanea de todas las cargas críticas, ya que este es el objetivo principal de un sistema de emergencia y en especial para una estación transmisora de alta potencia de televisión, que cuenta con equipos como antenas, torres, transmisores, microondas y todos lo elementos que la conforman y que una alimentación interrumpida de energía eléctrica es vital para la transmisión de una señal de televisión, porque la política de calidad de una empresa televisora es mantener un sistema de distribución de señal que asegure la continuidad de la programación, haciendo llegar en todo momento a todos los hogares una señal de televisión con calidad internacional.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

BIBLIOGRAFÍA

1. Ingeniería y Sistema Técnicos Especializados S.A. de C.V., Curso de Plantas Eléctricas, Instalaciones Eléctricas y Refrigeración.
2. Equipos Industriales S.A. de C.V. SELMEC, Manual de Operación y Mantenimiento de Plantas Eléctricas de Emergencia.
3. Grupo GAMA PLANTAS DE LUZ, Curso Plantas Eléctricas de Emergencia y Sistemas de Tierras.
4. Kosow L. Irving, Maquinas Eléctricas y Transformadores. 1ª Edición, Editorial Reverte S.A., Impreso en México.
5. Arias - Paz M., Manual de Automóviles. 53ª Edición, CIE Inversiones Editoriales DOSSAT 2000 S.L., Mayo 1999

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN