



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Sincronización de fuentes de energía
eléctrica mediante controlador Deep
Sea Electronics PLC**

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de

Ingeniero Mecánico

P R E S E N T A

Adolfo César Sosa Salado

ASESOR DE INFORME

M.I. Antonio Zepeda Sánchez



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2026



**PROTESTA UNIVERSITARIA DE
INTEGRIDAD Y HONESTIDAD
ACADÉMICA Y PROFESIONAL
(Titulación con trabajo escrito)**

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 87, fracción V, del Estatuto General, 68, primer párrafo, del Reglamento General de Estudios Universitarios y 26, fracción I, y 35 del Reglamento General de Exámenes, me comprometo en todo tiempo a honrar a la institución y a cumplir con los principios establecidos en el Código de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México, especialmente con los de integridad y honestidad académica.

De acuerdo con lo anterior, manifiesto que el trabajo escrito titulado SINCRONIZACIÓN DE FUENTES DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE CONTROLADOR DEEP SEA ELECTRONICS PLC que presenté para obtener el título de INGENIERO MECÁNICO es original, de mi autoría y lo realicé con el rigor meteorológico exigido por mi Entidad Académica, citando las fuentes de ideas, textos, imágenes, gráficos u otro tipo de obras empleadas para su desarrollo.

En consecuencia, acepto que la falta de cumplimiento de las disposiciones reglamentarias y normativas de la Universidad, en particular las ya referidas en el Código de Ética, llevará a la nulidad de los actos de carácter académico administrativo del proceso de titulación.

ADOLFO CESAR SOSA SALADO
Número de cuenta: 099310176

OBJETIVO:

Presentar las actividades relacionadas con la Ingeniería Mecánica, con el fin de mostrar la aplicación de los conocimientos que adquirí durante mi carrera.

OBJETIVO ESPECIFICO:

- Informar sobre el proceso de Sincronización eléctrica entre una planta de emergencia marca BAUDOIN de 1300KW y una acometida dividida en cuatro ramales secundarios bajo una arquitectura eléctrica de 3 Fases, 4 Hilos, 60Hz., 480 Volts Corriente Alterna entre líneas y 277 VCA con respecto a neutro en PROYECTO DENOMINADO FORVIA Guanajuato México.

CAPITULOS:

CAPITULO 1: PRELIMINARES

- 1.1 AGRADECIMIENTOS
- 1.2 LISTA DE ELEMENTOS

CAPITULO 2: GENERALIDADES

- 2.1 INTRODUCCIÓN
- 2.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA
- 2.3 JUSTIFICACIÓN

CAPITULO 3: MARCO TEÓRICO

- 3.1 ANTECEDENTES
- 3.2 PROYECTOS DIVERSOS
- 3.3 PROYECTO FORVIA

CAPITULO 4: DESARROLLO

- 4.1 DATOS DEL EQUIPO
- 4.2 UBICACION
- 4.3 EJECUCION
- 4.4 PRUEBAS
- 4.5 ENTREGA

CAPITULO 5: RESULTADOS Y CONCLUSIONES

- 5.1 DESAFIOS TECNICOS
- 5.2 RESULTADOS
- 5.3 CONCLUSIONES

CAPITULO 6: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

CAPITULO 7: REFERENCIAS, ANEXOS, FICHAS TÉCNICAS

CAPITULO 1. PRELIMINARES

[La Energía no se crea ni se destruye.....solo cambia de espacio mediante la Sincronía]

ATTE: Cesar Sosa

1.1. Agradecimientos

Agradezco entera y completamente al apoyo que me ha dado mi familia, mis padres Adolfo Hermilo Sosa y Martha Salado Ochoa, mis hermanos Thania Sosa, David Sosa, un agradecimiento especial a mi compañera de vida Dalia Moran, a mis hijas Natalia y Zoe, a mi amigo Josué Barrios.

Agradecimientos infinitos a los que de manera directa o indirecta, voluntaria o involuntariamente han contribuido a mi formación académica, a todos mis profesores que me siguen enseñando actualmente porque en mi pensamiento los tengo presentes a todos.

A mi honorable UNAM Facultad de Ingeniería que me lo da todo, espero ansiosamente regresar parte de lo que sembró y cultivo en mi.

1.2. Lista de Elementos

Para este proyecto se utilizaron 04 Tableros de control Maestros equipados con el controlador PLC DSE ELECTRONICS 8660 MKII, 04 Tableros auxiliares de Banco de baterías 24VCD, 01 Controlador Esclavo PLC DSE ELECTRONICS 8610 MKII, 01 Tarjeta anunciadora DSE 2548 y una Planta de emergencia BAUDOIN de 1300KW.

CAPITULO 2. GENERALIDADES

2.1. Introducción

SINCRONIZACIÓN ELÉCTRICA DEFINICIÓN: En un circuito de Corriente Alterna, es el proceso de hacer coincidir las fases, la frecuencia y el voltaje de un generador u otra fuente con una red eléctrica para transferir energía. Si dos segmentos no conectados de una red se conectan entre sí, no pueden intercambiar energía CA de manera segura hasta que estén sincronizados.

Sincronización de Requisitos

Existen una serie de requisitos para que un grupo electrógeno pueda realizar un proceso de Control- Sincronización y Compartición de Carga.

REQUISITOS

Gobernador de velocidad con capacidad de control y ajuste remoto: Esto puede ser un gobernador electrónico con entradas analógicas (preferido) o digitales (subir/bajar) para controlar la velocidad del motor. Alternativamente, podría ser una ECU (ELECTRIC CONTROL UNIT) electrónica del motor (por ejemplo, CANbus) que soporte control de velocidad a través del enlace de datos del motor (CAN o MOD BUS) o mediante señales de control analógicas / digitales. Los proveedores del motor Diesel tienen los detalles sobre estas la forma, efectos y control de estas señales

AVR Regulador Automático de Voltaje con capacidad de ajuste remoto: Esto puede ser un AVR con control ya sea analógico (preferido) o digital (entradas de subir/bajar) para controlar la salida VCA del generador. Los fabricantes de estas tarjetas controladoras diseñan para cada aplicación específica bajo la arquitectura del generador.

Existen Cuatro pasos sencillos para una sincronización y reparto de carga exitosos según DSE Electronics.

1. Control Sincronizador.
 - a. Control del AVR.
 - b. Control del gobernador.
 - c. Dirección del control (sincronizar o resincronizar).

2. Medición
 - a. TC Transformador de corriente en la fase y dirección correcta.
 - b. TP medición de voltaje.

3. Comunicaciones

- a. Todos los módulos PLC o DSE conectados al enlace MSC (Multi Set Communications).
- b. Recalibrar, sincronización + control de carga, configuración múltiple.
- c. implementación física del senseo de voltaje desde el mismo nodo a cada dispositivo.

4. Verificaciones de sincronización

- a. Usar el osciloscopio de sincronización incorporado para determinar la correcta conexión de fase.
- b. Comprobaciones de fase a través del interruptor / secuencimetro / instrumento de medición.

Descripción del trabajo

El proyecto tiene como propósito disminuir la cantidad de interrupciones de toda la línea de producción en general ocasionadas por los fallos eléctricos de la acometida de energía principal suministrada por CFE. El cliente manufactura principalmente SISTEMAS DE ESCAPES AUTOMOTRICES. Estos componentes de vehículos constan de tuberías de acero de diferentes medidas y formas que se van soldando unas con otras hasta obtener la trayectoria deseada para un diseño en específico. Cada interrupción eléctrica en la línea de producción puede afectar directamente la forma y calidad de los cordones de soldadura que en su mayoría los realizan máquinas robotizadas automatizadas.

¿Qué aspectos del proyecto, propuesta de cambio o actividades profesionales se abordarán en este informe?

Se pretende implementar el proceso de SINCRONIZACIÓN ELÉCTRICA entre la fuente de CFE y la energía eléctrica de respaldo de la PLANTA DE EMERGENCIA para reducir la cantidad de cortes eléctricos y así mejorar la eficiencia de la línea de producción, disminución de tiempos muertos, mejor control del proceso de manufactura en cuanto a la selección/decisión a voluntad del cliente para mantener parte o totalmente la producción en caso de contingencias y reducir la merma son parte de los beneficios esperados mediante la inversión e instalación de este proyecto.

El proceso de sincronización eléctrica se basa en la automatización y control de las Transferencias electromecánicas que el cliente ya poseía actualmente para cada uno de los 04 ramales de acometida instalados. Se modifica el diseño de la lógica operacional de una planta de emergencia básica para respaldo de energía de emergencia a una operación más completa como fuente de energía de respaldo a demanda y en paralelo de la red pública.

¿Cómo se relaciona este objetivo con los conocimientos adquiridos durante la formación como ingeniero?

Mi formación en todos los niveles es y será resolver la mayor cantidad de problemas al menor costo energético posible, incluidos recursos valiosos como humanos, tiempo, recursos naturales y económicos.

De aquí nos enfocamos en el concepto de eficiencia, pilar de la ingeniería. Desde esta perspectiva del objetivo se sincroniza perfectamente con el diseño del proyecto, quedando entonces la ejecución del mismo justificada.

2.2. Descripción de la empresa:

Servicios Avanzados de Generación es una empresa 100% mexicana, fundada por su servidor ADOLFO CESAR SOSA SALADO y un socio, que tiene como objetivo satisfacer las necesidades de suministro de potencia eléctrica mediante plantas de emergencia en el mercado nacional e internacional.

Nos dedicamos a todo lo relacionado con una planta de emergencia eléctrica desde su suministro, instalación, mantenimiento, servicios correctivos/preventivos, suministro de refacciones, implementación de sistemas automatizados, control/automatización, diagnóstico motor/generador, transferencias electromecánicas, entre muchas más actividades.

HISTORIA DE LA EMPRESA

La historia de la empresa tiene origen en la historia de sus socios, Salvador Lara Reyes, técnico electromecánico empieza a laborar en la empresa OTTOMOTORES México en el año de 2007, yo Adolfo Cesar Sosa Salado inicié actividades en 2010 en esa misma empresa; posterior a nuestra amistad y las habilidades adquiridas, decidimos formalizar la empresa SERVICIOS AVANZADOS DE GENERACIÓN en el año de 2016, con una experiencia conjunta de 11 años en ese momento. Iniciamos Operaciones en febrero de 2016 y hasta la fecha actual de este reporte abril de 2026 llevamos 10 años en el mercado de manera ininterrumpida, satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes, manteniéndonos a la vanguardia en el mercado.

2.3. Justificación.

NUESTRA MISIÓN

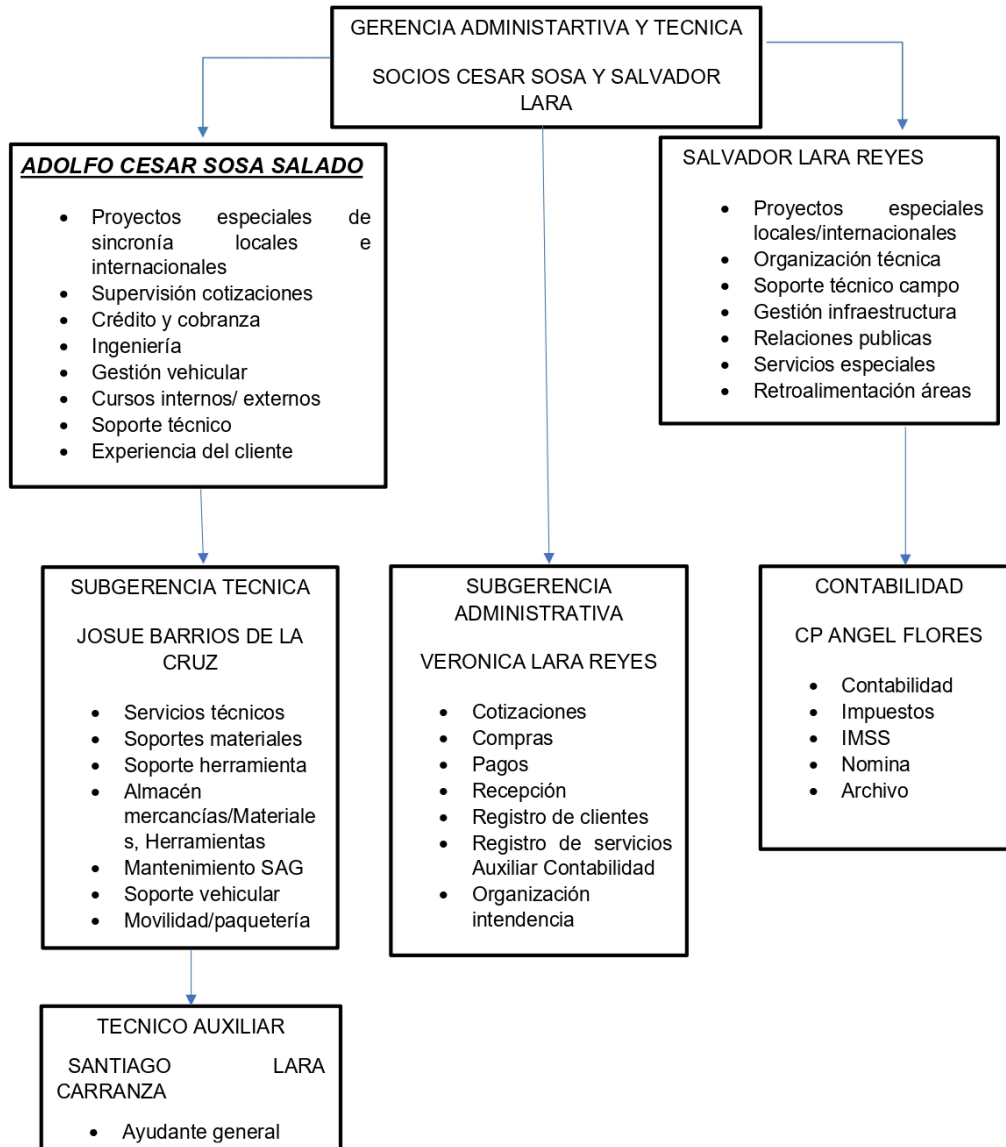
Nuestra misión como empresa es satisfacer la necesidad constante de productos/servicios de calidad referentes a las plantas de energía eléctrica en México y el extranjero mediante diseños avanzados de máxima eficiencia energética para la preservación del medio ambiente y económica bajo los estándares de nuestros clientes.

NUESTRA VISIÓN

Nuestra visión es incrementar la eficiencia de cualquier proceso involucrado en el diseño y uso de una planta de energía eléctrica, ocupar las nuevas tecnologías de manera correcta que nos ayuden a gestionar los recursos naturales, técnicos y humanos correctamente en el proceso de generación de potencia eléctrica.

Organigrama de SERVICIOS AVANZADOS DE GENERACIÓN 2026

Organigrama de SERVICIOS AVANZADOS DE GENERACION 2026



CAPITULO 3. MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes

PROBLEMAS DEL PASADO Y RESULTADOS ACTUALES.

Desde la revolución industrial, el ser humano siempre ha tenido la necesidad del suministro de potencia eléctrica y conforme el tiempo avanza esta necesidad va en constante aumento en función de nuestra población global, los métodos que disponemos para la recolección y transformación de energías y los avances tecnológicos como las IA.

La forma que tenemos actualmente para disposición local y casi instantánea para suministro de esta potencia es mediante Generación Eléctrica a base de motores de combustión interna con combustibles fósiles. Asimismo, la necesidad y la tecnología nos han llevado a unificar dos o más fuentes de potencia para incrementar la misma, en otras palabras se nos abrieron las puertas de LA SINCRONIZACIÓN ELÉCTRICA, es decir unir varias fuentes de generación en un mismo nodo eléctrico en cumplimiento de las LEYES DE KIRCHHOFF.

La sincronización de plantas de emergencia como concepto tiene y siempre tendrá éxito por los beneficios inherentes a su diseño ya que recordemos que se alimentan CARGAS ELECTRIZAS que por naturaleza son dinámicas haciendo que nuestras fuentes de generación tiendan a ser dinámicas de igual manera. Es ahí donde la sincronización adquiere todo el sentido, con las tecnologías actuales podemos gestionar sistemas a los cuales les llamo SED, Sistemas de Energía a Demanda.

En la época moderna, nos aprovechamos de los avances en instrumentación y control, así como de capacidad de procesamiento de información, tanto local como remota, también realizamos análisis exhaustivos de las variables de entorno para reducción del error haciendo entonces sincronías más efectivas más estables, proporcionando una buena calidad de la energía y suministrando la potencia requerida para los procesos industriales actuales.

3.2. Proyectos Diversos

ACTIVIDADES PROFESIONALES

Desde la fundación de la empresa hemos tenido como objeto primordial la implementación de sistemas avanzados de control de procesos de transferencia eléctrica y del aprovechamiento óptimo de los recursos energéticos combustibles (diesel, gas natural, gas LP, gasolina) que ocupan los motores.

En general, aunque todos nuestros clientes son valiosos, y todos nuestros proyectos los hacemos con el fin de proporcionar un valor agregado. Les presento una clasificación sencilla y entendible de los tipos de servicios en dos grandes grupos con atención y alcance nacional e internacional.

Servicios/proyectos en transición abierta, es decir, aquellos que involucran un sistema de comunicación pasando por cero (volts) a la carencia de las fuentes alimentadoras. Ya sea lado normal público o la planta de emergencia. Les puedo enumerar todos y cada uno de los servicios a los que hemos asistido con evidencia, les nombrare algunos clientes de los más importantes o representativos.

- Hospital de especialidades, ISSTE Zaragoza CDMX.
- Agropark, Querétaro
- Astrazeneca, Ciudad de México
- Bancomer, Ciudad de México
- Bonafont, Toluca
- MVS Cerro del Chiquihuite
- Doctor vagón para MEGAMAK Guadalajara
- Nadro, Santa Fe de ELCO
- Zona de hospitales Hospital de especialidades de nutrición, CDMX, San Fernando
- Coca-Cola, planta, Toluca
- Centrupark, Tlalnepantla
- Hospital Cancerología, zona de hospitales, San Fernando, Ciudad de México
- PROAN, Chihuahua
- PROAN, San Juan de los Lagos
- Nissan Insurgentes
- Nestlé, Toluca
- Condominios Privada 14, Huixquilucan, Estado de México
- Incan, Ciudad de México
- Hospital Naval, Ciudad de México
- Hospital, Ángeles Lindavista, Ciudad de México
- Hospital, Adolfo López Mateos, Coyoacán Ciudad de México
- KUA Candy, Estado de México
- Plantas móviles, estadio Azteca
- Colegio Vistahermosa, Estado de México
- Ferromex Irapuato
- Casinos Caliente, Tijuana
- Walmart, Centro, de distribución Tlanepantla Edo Mex.

Servicios especializados o de sincronía de generadores y/o con Red pública: En modalidades de uno o más que serían los siguientes ejemplos

- Hotel Ziba, Cancún
- Hotel Zilara, Cancún
- Hotel Hilton playa, Cancún
- Hotel Villas del Palmar Punta Sam Cancún
- PROAN granjas viarios Matehuala San Luis Potosí
- PROAN, postura, Cedral, San Luis Potosí, México
- Proan, crianza San Juan de los Lagos, Jalisco, México
- Proan postura Vanegas San Luis Potosí Mexico
- PROAN, granjas, crianza, Chihuahua, Chihuahua Mexico
- PROAN, granjas, crianza, Villa, Ahumada, Chihuahua Mexico
- Hotel Hilton, la Romana, República Dominicana
- Hotel, Secrets, Bahía, Montejo, Jamaica, Metlife, Ciudad de México
- Hotel Iberostar, Rose Hall, Jamaica
- Hotel, Princess, Negril Jamaica
- Hotel Palladium Jamaica
- Hotel Royalton, White Sands Jamaica, Montejo Bay
- Hotel Excellence, la Romana, República Dominicana
- FORVIA Guanajuato, México

3.2. Proyecto FORVIA GUANAJUATO.

Tenemos el proyecto más actual que hemos desarrollado desde agosto de 2025 finalizado en febrero de 2026 denominado FORVIA Guanajuato. Consiste en un sistema de sincronización de una sola planta de emergencia motor marca BAUDOIN 1300KW control esclavo DSE 8610 y cuatro CONTROLES maestros 8660 con reparto de carga y sincronización de cada una de las acometidas. Es un proyecto interesante porque son un sistema que le llamamos Maestro de Maestros que es poco común verlo operar aquí en México.

CAPITULO 4. Desarrollo

4.1. Datos del equipo

En el presente informe se describen de forma técnica y general las actividades realizadas para el proyecto que lleva por nombre "SISTEMA DE SINCRONIA-FORVIA". El cual involucra la lógica de operación de sincronía de un solo equipo generador Marca Baudoin N.S:873063 001 controlado por un módulo Esclavo 8610 MKII y 04 tableros de transferencia de carga seccionada controlados por un módulo Maestros 8660 MKII.

NOTA: Las siguientes actividades se realizaron en las fechas y tiempos designadas por el Ing. Pablo Villa Nueva.

DATOS DEL EQUIPO: 01 Plantas de emergencia.

MODELO: Baoudoin LG1200BD

CAPACIDAD: 1300KW

VOLTAJE DE GENERACION: 480 VAC L-L 60Hz. SISTEMA: 24VDC.

MODULO DE CONTROL: Sistema sincronía 8610MKII.

4.2. Ubicación

SITIO: FORVIA-SAN JOSE DE ITURBIDE

GUANAJUATO MÉXICO.

Ubicación: Parque Opción #37990

San José Iturbide, Guanajuato México.



Figura 1. Ubicación de la empresa

4.3. Ejecución

Introducción

La sincronización consiste en hacer que un grupo electrógeno opere en paralelo con la red eléctrica, igualando sus parámetros eléctricos (frecuencia, tensión y fase). Una vez sincronizados, ambos sistemas comparten la carga, y pueden realizar la toma de carga dependiendo de la prioridad de la fuente, ajustando automáticamente la potencia generada según la demanda. Este proceso requiere equipos de control y conmutación automáticos, capaces de mantener la energía síncrona y evitar diferencias de fase que puedan dañar los equipos o afectar la estabilidad del suministro.

Actividades realizadas

NOTA: Durante todo el tiempo en que se realizaron las actividades, los equipos, tableros y transformadores, fueron desenergizados y dentro de ventana de libranza con CFE.

Dentro de los requerimientos para la sincronía es tener la automatización de las transferencias, razón por la que se realiza la adecuación de juego de gabinete con módulo de control PLC DSE 8660MKII y gabinete con banco de baterías (Sistema 24VDC) en cada una de las transferencias. (04 juegos de tableros instalados). Lo que nos permite tener el control automático y/o manual de las operaciones de “APERTURA DE RED NORMAL, CIERRE DE RED NORMAL, APERTURA DE BUS, CIERRE DE BUS” y protección electromecánica en breaker de Emergencia “BOBINA DE MINIMA” en cada transferencia. Además de la instalación de periféricos en el breaker, es decir, bobinas de operación y mando motores.



Figura 2. Tablero de sincronía (izquierda), tablero de transferencia y carga (derecha), 04 bloques en total.



Figura 3. Tablero de sincronía RAMAL 1, modificación de elementos de control..

A su vez, se instrumentó la medición de corriente, mediante Transformadores de corriente, y líneas senseo de voltaje, en cada una de las barras. Encontrando un caso en particular en la primera transferencia:

Las barras de transferencia #1, su arquitectura es una barra de alimentación independiente del breaker de normal hacia la carga, y una barra de alimentación independiente del breaker de emergencia hacia la carga, por lo que no existe un bus común en el al momento de realizar la sincronía no podremos obtener la cuantificación de la carga total. Por lo que se recomienda realizar la adecuación de barra para un bus común entre ambos breaker y así poder instalar un TC en el lugar correcto.

Las transferencias #2, #3 y #4, su arquitectura es de un solo bus para la carga, así como se muestra en la siguiente imagen.



Figura 4. Tablero de sincronía RAMAL 1, conexión de interruptores mediante barras de cobre.

Por la parte del generador, se instala un modulo esclavo PLC DSE 8610 MKII, capaz de tener el control de voltaje y frecuencia generados y seguir la petición de arranque remoto. Estos módulos llevan consigo la comunicación serial, por lo que se lleva a cabo la instalación de un cable blindado específico desde el módulo ubicado dentro de la caseta del generador hasta cada uno de los módulos maestros. Dada la distancia en la que se encuentra el equipo generado, se instala en el gabinete con número de serie #03112001 una tarjeta anunciadora con la finalidad de saber en qué estado se encuentra el equipo.



Figura 5. Modulo de control DSE 8610 Esclavo ubicado en la planta de emergencia al exterior del cuarto de maquinas..

4.4. Pruebas

Una vez que finalizaron los trabajos del cableado de fuerza para cada uno de los breakers, y cumpliendo con el protocolo de seguridad. El equipo se pone en operación en modo manual y se verifica que las líneas de tensión de voltaje y frecuencia sean las correctas, en 480VAC L-L, 60Hz, SECUENCIA DERECHA (L1-L2-L3). Desde el breaker pie de generador hasta el bus de cada una de la transferencia.

Ya que se verifico la tarea anterior mencionada, se solicitó al Ing. Pablo Villa Nueva, cerrar los seccionadores en cada una de las transferencias con la finalidad de obtener el voltaje de llegada a los transformadores y las líneas de senseo.

4.5. Entrega

REPORTE DE SERVICIO

Datos del Servicio

Cliente: FOVIA Dirección: Parque Industrial Opina San José de Huachipa Guayaquil

Ubicación del equipo: Controlador par 10 Contacto: Guayaquil

Datos del Equipo P.E.

Modelo: 8860 Marca: ABB Generador: 1200W Voltaje: 480V Frecuencia: 60Hz

Fecha: 27/09/2023 Hora: 10:00 Hora: 12:00 Hora: 12:00

Características del Equipo

Filoso: 16.22.50 Marca/Modelo: ABB Potenciador: 6.22.50 No. de serie: 1200W

Carb. Prim: 3300030007511 Con: 6 Dp: 4.4 Car: 4.4

Carb. Sec: 271110001 Marca: ABB Voltaje VCD: 480V

Agua: 1200W Marca: ABB Voltaje: 6-0W-120/200W

Módulo de Control

Modelo de control P.E.: 8860 Marca: ABB

Car: 5.22.50 Marca: ABB

Parámetros de Operación

GENERADOR: Voltaje L1-L2: 480V, L2-L3: 480V, L1-L3: 480V

Frecuencia (Hz): 60 Secuencia: RW

RES COMERCIAL: Voltaje L1-L2: 480V, L2-L3: 480V, L1-L3: 480V

Observaciones: Control Mantenimiento Trimestral, tarjeta de Comunicación (480V) net. y configuración

Comentarios del cliente:

REVISIONES UTILIZADAS

4 tableros con control Huachipa 8860 y banco de baterías (2 por control)
1 control 8810, 1 tarjeta controladora para control 8810

Figura 6. Reporte en sitio, entrega de 04 tableros completos con sus componentes.



REPORTE DE SERVICIO

Datos del Servicio

Cliente: <u>Ferria Sto</u>	Sucursal: <u>Sto</u>	Visita No.
Dirección: <u>Parque Opción</u>		
Ubicación del equipo: <u>Ferria / Parque Opción</u>		
Contacto: <u>Juan Pablo Villabrera</u>	Teléfono:	

Datos del Equipo P.E.

Marca: <u>Baudouin</u>	Motor: <u>//</u>	Generador: <u>//</u>	VCA: <u>480</u>	KW: <u> </u>
Modelo: <u> </u>	Modelo: <u>//</u>	Modelo: <u>//</u>		
Serie: <u> </u>	Serie: <u>//</u>	Serie: <u>//</u>		
Tablero: <u>03112001</u>	Modulo: <u>8660 MK11</u>	Transferencia: <u>ABB</u>		

Accesorios del Grupo Electrógeno

Filtros Marca/Modelo: <u>//</u>	Pre calentador: <u>VCA</u> <u>W</u> <u>s</u>	Adicionales: <u>Se dejó al cliente</u> <u>cargador adicional</u> <u>en stock # 1063404</u> <u>24 VDC.</u>
Can: <u>//</u>	Opc.: <u>//</u>	
Acetite: <u>//</u>	Batería (s): Can <u>d</u> Celdas <u> </u>	
Comb. Prim: <u>//</u>	Voltaje VCD: <u>//</u>	
Comb. Sec: <u>//</u>		
Aire: <u>//</u>		
Agua: <u>//</u>		

Tablero de Control

Módulo de control PLC: <u>DSE 8660 MK11</u>	Protecciones: P. Aceite <u>//</u> Nivel Ant. <u>//</u> Alta Temp. <u>//</u> Fala de Gen <u>//</u> Paro de emerg. <u>//</u> Fala de Red. <u>//</u>	Equipo se deja en: Auto <input checked="" type="checkbox"/> Manual <input type="checkbox"/> Paro <input type="checkbox"/> Fuera <input type="checkbox"/> T. de arranque <u>//</u> T. de transfer <u>//</u> T. de retranf. <u>//</u> T. de Paro <u>//</u>
CB: <u> </u>		
T. Abierta: <u> </u>	Sincronía: <u> </u>	

Parámetros de Operación

MOTOR R.P.M <u>//</u> P. de aceite <u>//</u> PSI <u>//</u> Temperatura <u>//</u> °C <u>//</u> Horometro: <u>//</u> Hrs. <u>//</u> Volts de Batería: <u>//</u> VCD <u>//</u>	GENERADOR Voltaje L1-L2 <u>//</u> L2-L3 <u>//</u> L3-L1 <u>//</u> Corriente L1 <u>//</u> L2 <u>//</u> L3 <u>//</u> Frecuencia Hz <u>//</u> F.P. <u>//</u> Secuencia <u>//</u> KW <u>//</u>	RED COMERCIAL Voltaje L1-L2 <u>480</u> L2-L3 <u>477</u> L3-L1 <u>479</u> Notas: <u> </u>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------

Observaciones:

Se realiza el cambio de 01 cargador de baterias 24VDC
y 02 Baterias 19AH en tablero N.S: 11032001. Se
comenta a cliente mantener en observación dicho
elemento electrico para garantizar que el equipo opere

Comentarios del cliente:

REFACCIONES UTILIZADAS

01 cargador de baterias 24 VDC
02 Baterias 12VDC 19 AH.

Salvador/Josue/Felipe
PERSONAL DE SERVICIO

06/03/26
Fecha de Terminación

Angel de los Santos
CUENTE

Figura 7. Cambio de 01 cargador de baterías de 24vcd en sitio POR GARANTÍA.

CAPITULO 5. RESULTADOS Y COMENTARIOS

5.1 Desafíos técnicos

Los principales desafíos técnicos, a lo cual no se enfrentamos en la realización de nuestro trabajo es lograr realizar el control y la instrumentación de los motores más nuevos que están llegando a Mercado mexicano, desde motores electrónicos, Caterpillar, MTU, Detroit Diesel, Cummins, en los cuales los proveedores ya no nos facilitan el la información necesaria para realizar la instrumentación y control de los mismos adicional que la tecnología va siendo adaptativa para estos nuevos sistemas, lo que nos obliga a estar constantemente actualizándonos para los nuevos sistemas de comunicación y gestión de motor, protocolos de motor.

Constantemente estamos obligados a seguir incrementando nuestro acervo de conocimiento y utilizar las habilidades que ya hemos obtenido anteriormente para el desarrollo de nuevas para poder cumplir el objetivo de tener sistemas confiables de generación, a los menores costos posibles, con los materiales que disponemos en el mercado, sobre todo con la llegada de mucho motor y tecnología, orientales o chinos en los últimos 2 años.

Un reto adicional es hermanar/sincronizar los diferentes equipos de diferentes marcas para que compartan cualidades y podamos operarlos de manera segura y eficiente. Los protocolos de comunicación modernos para dispositivos de diferentes marcas o familias están en vías de estandarización mundial. Como ejemplo podemos pensar en el futuro un equipo CATERPILLAR puede ser comandado con otro tipo de controlador que no sea estrictamente el de su propia marca. Otro ejemplo son motores Cummins, que son comandados por un controlador DSE ELECTRONICS que no tiene relación con los controles Power Command de la propia marca Cummins

5.2 Resultados

¿Cuáles fueron los conocimientos y habilidades que te hicieron falta o que se reforzaran para que pudieras iniciar de una mejor manera tus actividades profesionales?

En primer lugar pondría la falta de relación entre el sistema académico actual y el sistema industrial o laboral. Yo creo que está desvinculado en cierta manera, este paso que se puede dar para facilitar que las personas sin experiencia que sin experiencia en los ramos específicos salimos nosotros como estudiantes tengamos una facilidad por un lado sería bueno, aunque por otro no sabía identificar el tiempo que dure, porque realmente es un proceso de adaptación y otra de las habilidades que posiblemente hicieron falta es prácticas o laboratorios reales. De más bien pienso yo que realizar talleres o laboratorios en empresas.

CAPITULO 6. Competencias desarrolladas

¿Cuáles son las implicaciones de estos logros para el campo de la ingeniería?

Las implicaciones directas son el ahorro de combustible, porque con ese sistema avanzado podemos ocupar las plantas necesarias en sincronía en función de la carga solicitada en tiempo casi real, y también podemos de manera confiable y segura transportar la carga a conveniencia del usuario, en los casos que necesite calidad de la energía y que su servicio local o su red pública no estén en posibilidades de entregar por falta de capacidad o mantenimiento en los circuitos de distribución o transformación.

¿Qué lecciones aprendidas se pueden extraer de tu actividad?

La lección que tenemos en evidencia es que se tiene la capacidad de utilizar un equipo que no es de alta eficiencia para un proceso de sincronía para varios ramales de una misma acometida dividiendo el proceso en secciones o pasos a nuestra voluntad de operación.

¿Qué impacto tuvieron tus actividades en tu práctica profesional personal?

En los hechos podemos cuantificar el impacto de nuestras actividades. Hoy tengo la manera de resolver los problemas o necesidades que mis clientes me presentan. Obviamente es un continuo, un dinámico y seguimos afinando esta metodología de trabajo en cumplimiento de los objetivos deseados, aunado a que incrementamos nuestra capacidad de adaptación de los nuevos equipos y a las condiciones actuales del mercado mexicano y Global.

Opinión

Yo pienso que la carrera ingeniería mecánica cumple con subjetivo para el cual fue diseñada. Nosotros hemos sido formados bajo el método científico, siempre con objeto de brindar beneficio de la sociedad mediante las invenciones/inovaciones que podamos desarrollar. Estas ideas salen de nuestro ingenio y capacidad para adaptarnos a las condiciones y retos que se nos presentan ya que para eso fuimos formados académicamente. Desde este punto objetivo, yo creo que se cumple bien tal vez no excelente, pero sí bien porque es un hecho que en mi profesión siempre que tengo frente de mí un proyecto o un servicio, pienso en la forma más adecuada de resolverlo, de que todas las partes involucradas tengamos un beneficio ocupando la tecnología disponible, este es el camino que yo he encontrado para hacer los proyectos eficientes en lo económico, lo social, lo ambiental, temporal y personal.

Conclusiones

Se cumplieron los objetivos ya que se realizo la puesta en marcha satisfactoria del equipo y los 04 ramales de operación en sincronía mediante cada controlador DSE 8660.

Se realizaron todas las pruebas en modos Manual, Manual con Carga, Automático con Carga, Simulación Fallo de Red modo Automático, todas de manera satisfactoria dando por concluido el proyecto.

Referencias bibliografía

Referencias

kVA, kW, kVAr y Factor de Potencia La energía de CA está compuesta por tres componentes:

VA (potencia aparente), W (potencia real) y VAr (potencia reactiva). Este documento tiene como objetivo describir estos tres elementos con un interés específico para los ingenieros de generadores. · Mediciones o VA = Voltios x Amperios (carga resistiva) VA se llama Potencia Aparente ·

Las cargas resistivas típicas son bombillas de filamento, calentadores de cinta, cocinas domésticas. o VAr = Voltios x Amperios Reactivos (carga capacitiva e inductiva) VAr se llama Potencia Reactiva o Potencia sin Watt, ya que ninguno de los VAr es absorbido por la carga. Aunque los VAr no son útiles, aún debemos tenerlos en cuenta ya que se requiere corriente adicional del alternador para generar la potencia reactiva, lo que significa que el generador está haciendo más trabajo, y los equipos de conmutación, cables, etc., deben ser de mayor tamaño para manejar esta transmisión de energía adicional, aunque no esté siendo utilizada por la carga. Esto implica ineficiencia y mayor costo. ventiladores eléctricos, otros motores, cocinas de inducción.

El VAr es producido únicamente por el alternador. Más VAr = mayor excitación del campo del alternador. El motor no percibe el trabajo necesario para generar VAr, no se requiere combustible adicional para generar más VAr.

Carga capacitiva es negativa (-VAr)

Las cargas capacitivas típicas son luces fluorescentes, fuentes de alimentación conmutadas como computadoras personales, fuentes de alimentación ininterrumpida, inversores.

Carga inductiva es positiva (+VAr)

Las cargas inductivas típicas son ventiladores eléctricos, otros motores, cocinas de inducción.

$W = V \times A \times \text{Factor de Potencia}$

W se llama vatios o Potencia Real.

El diferencial de potencial es generado por el motor. Incrementar W mientras se mantiene un voltaje fijo del alternador requiere más combustible para el motor.

Una carga típica de sitio consiste en:

Cargas resistivas (VA), Cargas inductivas (+VAr) y Cargas capacitivas (-VAr)

Factor de potencia = \cos (ver el reverso para explicación) El factor de potencia se abrevia **fp**. Un factor de potencia de 1 indica que toda la energía proporcionada por el generador es Potencia Real, siendo absorbida por la carga. No hay potencia reactiva. Un factor de potencia de 0 indica que no hay potencia real, solo potencia reactiva y toda ella está siendo devuelta a la fuente, la carga no está absorbiendo ninguna carga. Un factor de potencia entre 0 y 1 indica cantidades variables de Potencia Real y Reactiva. Cuando el VAr es un valor negativo, se dice que el factor de potencia es **Adelantado** cuando el VAr es un valor positivo, se dice que el factor de potencia es **Atrasado**. Los generadores están diseñados para operar con un factor de potencia Atrasado. Los fabricantes de alternadores proporcionan curvas de capacidad para mostrar la región de operación deseada. Toda esta información puede mostrarse en un diagrama fasorial: o Esto muestra que el VA es un valor mayor que el W (Si el VAr es cero, VA=W).

Bibliografía

DSE DOCUMENTATION

The following DSE documents can be obtained from the DSE website to registered users, registration is free of charge. www.deepseapl.com

o *057-004 Electronic Engines and DSE wiring manual*

Description of CANbus and connection details from the engine ECUs to the DSE CAN interface.

o *057-045 DSE Guide to Synchronising and Load Sharing Part 1*

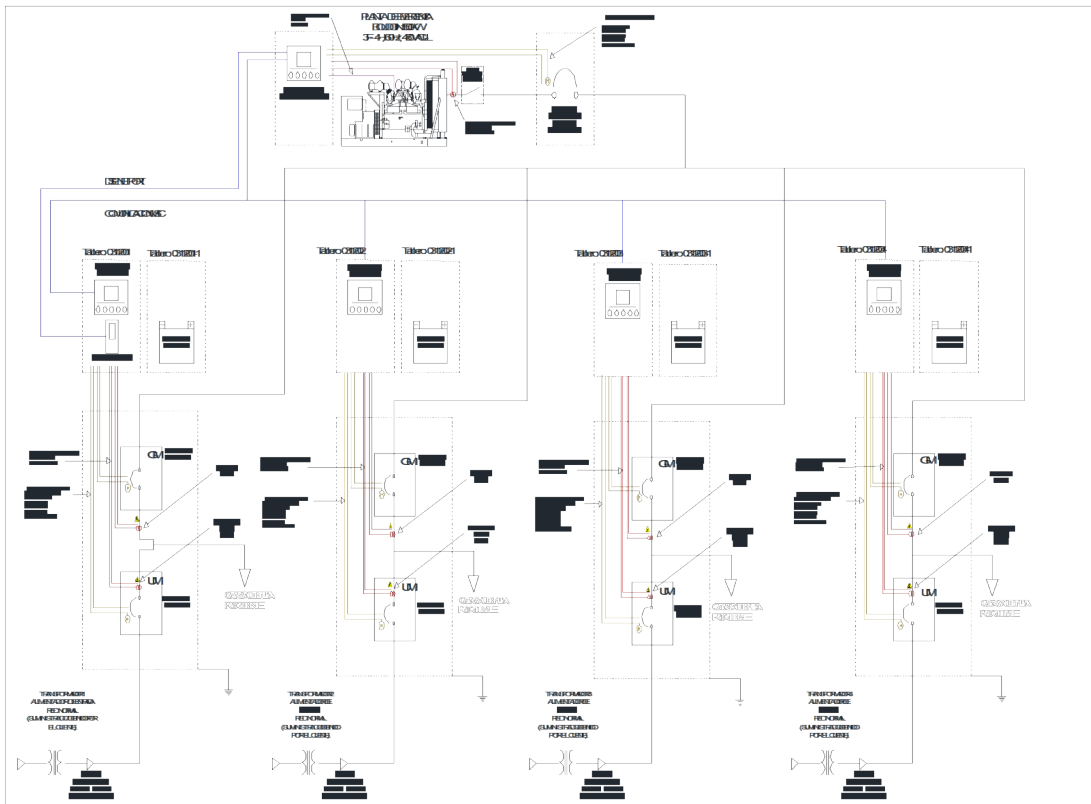
Theory and descriptions of synchronizing and load sharing applications.

o *057-046 DSE Guide to Synchronising and Load Sharing Part*

Connection details from Governors and AVRs to the DSE module. Also details how to determine settings for Governors and AVRs not listed in the document.

o ***057-047 Load Share Design and Commissioning***

Detailed Designers Guide to load sharing applications beginning with a guide to designing the system and culminating in a description and tutorial of the necessary steps to take before and during commissioning of the system.



UNILARCORIA	
Proyeto: FORVABORDIA	Fecha: 02 de Septiembre
Dijno: Jose Luis Galego	Escalado por: SAG S.A. DE CV

