

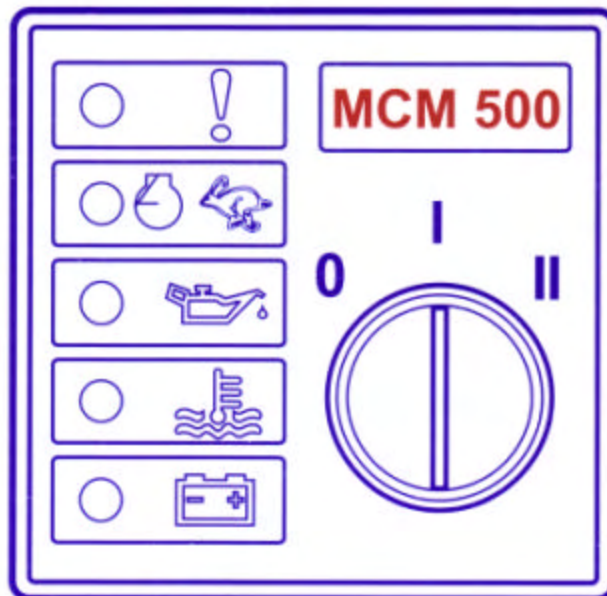


MANUAL

TECNICO

**PLANTAS GENERADORAS DE ENERGIA ELECTRICA
CON SISTEMA DE CONTROL**

MCM 500



Calz. San Lorenzo No. 1150 Col. Cerro de la Estrella, C.P. 09860
Deleg. Iztapalapa, México, D.F.
Tels.: Conm. 5624-5600 Servicios: 5426-5523 Fax: 5426-5521 / 5426-5581

www.ottomotores.com.mx

MANUAL TÉCNICO
DE
OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y SERVICIO
DE
PLANTAS GENERADORAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA
CON EL SISTEMA DE CONTROL

MCM 500

FABRICADAS POR: **O T T O M O T O R E S , S . A . de C . V .**

¡¡ IMPORTANTE!! LEA CUIDADOSAMENTE ESTE MANUAL.

ESTE MANUAL CONTIENE LA INFORMACIÓN TÉCNICA PARA LA INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA PLANTA TIPO MANUAL CON EL SISTEMA DE CONTROL MCM 500.

MANTENGA ESTE MANUAL SIEMPRE A LA MANO PARA CONSULTA Y FUTURA REFERENCIA.

OTTOMOTORES, S.A. de C.V.
CALZ. SAN LORENZO 1150.
COL. CERRO DE LA ESTRELLA.
IZTAPALAPA, D.F.
CONMUTADOR. 5624-5600
FAX. 5426-5521
FAX. 5426-5581

DEPARTAMENTO DE SERVICIOS.
TEL: DIRECTO.
5426-5523
5624-5608
5624-5609

INDICE GENERAL

Página.

SECCIÓN 1

1.1	PRESENTACIÓN.....	3
-----	-------------------	---

SECCIÓN 2

2.1	GENERALIDADES.....	4
-----	--------------------	---

SECCIÓN 3

3.1	CONTROL ELECTRÓNICO MCM 500.....	8
3.2	OPERACIÓN.....	8
3.2.1	MODO DE OPERACIÓN.....	9
3.3	PROTECCIONES.....	10

SECCIÓN 4

4.1	SECUENCIA DE LOCALIZACIÓN DE FALLAS.....	13
4.2	SEGUIMIENTO DE FALLAS.....	14
4.2.1	FALLA DE ARRANQUE.....	14
4.2.2	FALLA DE RESPUESTA A LA CARGA.....	15
4.2.3	PROTECCIONES.....	16
4.2.4	CONDICIONES DE PREVENCIÓN.....	20

SECCION 5

5.1	RECOMENDACIONES DE INSTALACIÓN.....	22
5.2	VERIFICACIONES FINALES.....	27

SECCION 6

6.1	DIAGRAMAS.....	29
6.2	PLANOS Y CONSEJOS DE INSTALACIÓN.....	32

SECCIÓN 1

1.1 PRESENTACIÓN.







El presente manual trata de proporcionar al personal operador, de mantenimiento y servicios información más amplia para proporcionar el mantenimiento adecuado requerido por un grupo electrógeno de operación manual, para obtener el mayor rendimiento con el menor número de fallas.

La información contenida en este manual puede ser ampliada considerablemente si se estudian en conjunto los manuales particulares de operación, mantenimiento y servicio de motor diesel, generador eléctrico, interruptores de protección, gobernador electrónico, regulador de voltaje, etc.

Debido a que la mayoría de las plantas de operación manual operan bajo condiciones provisionales en sitios donde no existe la alimentación de la red normal, emergencias con equipos móviles, etc. No se incluye una guía de instalación, se recomienda que se sigan consideraciones básicas para la operación por ejemplo montaje en un lugar nivelado, así como los requerimientos particulares sobre la instalación de los gases de escape, instalación de combustible, instalación eléctrica, ventilación, etc.

Una sección de este manual se presenta como “sección de seguimiento de fallas”, en la cual se analizan los casos mas frecuentes de falla en un grupo electrógeno de operación manual.

NOTACIÓN EMPLEADA EN ESTE MANUAL.

	NOTA:	Indica procedimiento que requiere acción correctiva
	PRECAUCIÓN !:	Indica un procedimiento o práctica la cual si no se observa estrictamente, puede resultar en daño o destrucción del equipo
	ADVERTENCIA !:	Indica un procedimiento o práctica la cual si no se observa estrictamente, puede resultar en daño al personal o perdida de la vida si no se sigue correctamente
		La información contenida en este manual relacionada al control MCM 500 es propiedad de Deep Sea Electronics Plc. La información relacionada con la planta de emergencia es propiedad de Ottomotores S.A. de C.V. y no podrá ser copiada ni proporcionada a terceras personas sin previo permiso por escrito
		Cumple con BS EN 60950 Low Voltage Directive Cumple con BS EN 50081-2 EMC Directive Cumple con BS EN 50082-2 EMC Directive
		Cumple con Y2K

SECCIÓN 2.0

2.1 GENERALIDADES.

La función principal y primordial de un grupo electrógeno de operación manual es suministrar energía eléctrica a una carga en sitios en donde no existe energía eléctrica por parte de la línea comercial, contando con la facilidad de montaje de los mismos para aplicaciones móviles sobre remolques o camiones, se pueden utilizar como equipos de respaldo para plantas normales de emergencia, cuando a estas se les proporciona mantenimiento o cuando se tienen bajo reparación, ya que al no contar con la disponibilidad de energía eléctrica, se pueden provocar pérdidas cuantiosas en una empresa por detener el proceso de producción, pérdida de información en los equipos de cómputo respaldados por sistemas NO-BREAK o UPS's en los cuales el respaldo se limita a unos cuantos minutos, o la pérdida de las comunicaciones como es el caso de las estaciones retransmisoras, estaciones de radio, televisión, telefonía celular, etc.

El grupo electrógeno está formado principalmente por un motor de combustión interna el cual puede ser de 2 ó 4 tiempos y puede ser del tipo alimentado por gasolina, diesel o gas natural. El motor normalmente se acopla en forma directa a un generador de corriente alterna el cual puede ser monofásico o trifásico del tipo de inducción sin escobillas, la función del mismo es transformar la energía mecánica del motor de combustión interna en energía eléctrica disponible en los bornes del generador.

La potencia neta que proporciona el motor de combustión interna en HP medidos en el volante del mismo es igual a la potencia en KWe. Que proporciona el generador eléctrico en los bornes del mismo multiplicada por la eficiencia de operación.

Nota: (ver hojas de datos técnicos del fabricante del generador para obtener el valor de la eficiencia del mismo).

Los equipos normalmente suministrados por OTTOMOTORES, S.A. de C.V. son grupos electrógenos compuestos principalmente por motores de combustión interna alimentados por combustible diesel y generadores de inducción de 2 y 4 polos con capacidades desde 15 hasta 2000 KW, pudiendo cubrir una amplia gama de voltajes de alimentación (220, 440, 480, etc.) así mismo en versiones de operación manual, semiautomáticas, automáticas o especiales.

Cuando se tienen equipos trabajando bajo condiciones de operación diferentes a las especificadas en la placa de datos del mismo, como es factor de potencia, altura de operación snm., temperatura ambiente, etc. se tienen que realizar algunas correcciones en los cálculos de la potencia ya que ésta se ve afectada por los factores antes descritos, para no incurrir en errores y por lo mismo no afectar la vida útil del equipo.

También se debe tener especial atención en la combinación de cargas con las que cuenta la instalación ya que esto modifica el factor de potencia de operación de la carga y se modifica automáticamente la corriente a suministrar por el equipo.

Ejemplo:

Un grupo electrógeno con una capacidad de 100 KW., que opera a la altura del nivel del mar y que alimenta una carga básicamente compuesta por equipos con motores eléctricos con un factor de potencia (fp) de 0.8 atrasado nos proporcionará una corriente de:

Datos.	Fórmula.
E= 220 volts.	$I = KW * 1000 / \sqrt{3} * E * fp$
fp= 0.8	
kW=100 KW.	
I= ?	I= 328.42 Amps.

$\sqrt{3} = 1.73$ = la raíz cuadrada de 3 y se considera por tratarse de un circuito trifásico.

El mismo grupo trabajando en condiciones totalmente diferentes tanto de carga como de altitud, tendremos el siguiente resultado.

La carga se compone principalmente por equipo resistivo con un factor de potencia (fp) de 1.0 y una altura de operación de 2240 msnm.

Datos.	Fórmula.
E= 220 volts.	$I = KW * 1000 / 1.73 * E * fp$
fp= 1	
kW= 100 KW.	
I= ?	I= 262.74 Amps.

Este equipo tiene una pérdida de potencia por concepto de altura en caso de ser un motor turbocargado de un 6-8 % por lo tanto tenemos que la potencia efectiva del motor diesel a la altura de 2240 msnm será de:

$$100 \text{ KW} - 8\% = 92 \text{ KW.}$$

y aplicando la formula anterior, tenemos:

$$I = 241.7 \text{ Amps.}$$

La diferencia se aprecia en un equipo de las mismas características trabajando en condiciones diferentes (tipo de carga y altitud sobre el nivel del mar)..

La corriente máxima a proporcionar por un grupo electrógeno, no deberá exceder de la máxima corriente especificada por el fabricante en una aplicación de emergencia, durante el periodo que perdure la falla de la energía comercial.

En la actualidad nos encontramos cada vez más con cargas mas complejas que en el pasado como son sistemas ininterrumpibles de energía o UPS's, variadores de velocidad, cargadores de baterías, o cualquier equipo que este compuesto por rectificadores controlados de silicio (SCR's) o tiristores, estos dispositivos debido al disparo de los mismos, generan picos transitorios de voltaje en el generador y generan así mismo un alto contenido de armónicas en el sistema con el consiguiente daño a los componentes electrónicos del generador, fatiga de los aislamientos del generador y de conductores, calentamientos excesivos del conductor neutro.

En el caso que una planta se tenga que aplicar a una carga compuesta por este tipo de equipos, se deberán realizar las siguientes consideraciones.

Distorsión total armónica de la carga. (UPS)

Impedancia del sistema. (carga)

Capacidad real en KW y KVA del UPS o de las cargas no-lineales.

Capacidad de crecimiento a futuro (%).

Capacidad real de los equipos de aire acondicionado o climas de precisión (Normalmente empleados en los centros de cómputo)

Máxima desviación de frecuencia permitida por la carga a ser alimentada por la planta eléctrica.

Máxima desviación de voltaje permitida por la carga a ser alimentada por la planta eléctrica.

Debido a las altas reactancias subtransientes ($X''d$) de los generadores al operar con cargas no lineales como las mencionadas en párrafos anteriores, en la actualidad lo más común, es que las plantas se sobredimensionen entre dos y tres veces la capacidad del UPS en ocasiones realizando gastos mayores a los necesarios, sin ningún beneficio adicional.

Se deberá tener especial cuidado bajo estas condiciones de operación ya que las corrientes armónicas en los generadores, generan sobrecalentamiento en el rotor y estator del mismo, problemas con la regulación de voltaje, disparo en falso de circuitos que cuentan con SCR's, problemas de sincronización con los UPS's, teniendo como consecuencia que estos trabajen descargando las baterías, etc.

Existen marcas de UPS's que actualmente integran en la etapa del rectificador y el inversor, IGBT's (Insulated Gate Bipolar Transistors), los cuales generan corrientes armónicas bastantes bajas, operan con una eficiencia mayor, no requiriendo el sobre dimensionamiento no solo de la planta eléctrica, si no de interruptores, cableado de fuerza, protecciones, etc.

Los generadores se calculan para operar una carga con un factor de potencia 0.8, cuando el usuario opera una carga con un factor de potencia diferente de 0.8 se deberá efectuar la corrección en los cálculos de la corriente según la fórmula utilizada anteriormente.

En caso de exceder la corriente máxima o el valor de sobrecarga permisible del equipo, se puede incurrir en daños como son:

- Una reducción considerable de la vida útil del motor diesel y generador.
- Reducción de la velocidad del motor provocando baja frecuencia del voltaje generado y posible daño al generador, regulador de voltaje y la carga.
- Sobrecalentamiento del generador y del motor diesel.
- Mala operación del equipo.

En el caso de tener problemas con la frecuencia del equipo cerciórese primero que el valor de la frecuencia se encuentra dentro de los límites permitidos para una correcta operación.

-La frecuencia no deberá caer por debajo de la frecuencia nominal:

- 5% en motores con gobernador mecánico.
- 2% en motores con gobernador hidráulico.
- 0.5% en motores con gobernador electrónico.

-Lo anterior en operaciones de vacío a plena carga o en condiciones de carga variable.

La frecuencia del generador esta relacionada directamente con la velocidad angular del motor diesel según la siguiente fórmula.

Velocidad angular en RPM.

$$\text{Frecuencia} = \text{RPM} / 30$$

=====

Para mayor información o asesoría sobre ajustes de frecuencia, voltaje y el cálculo de la corriente, referirse directamente a los manuales de operación propios del equipo o directamente a OTTOMOTORES, S.A. de C.V.

El cual estará gustoso en servirle.

SECCIÓN 3.0

3.1 CONTROL ELECTRÓNICO MCM 500

El tablero de control con el módulo de control MCM500 es una unidad diseñada especialmente para control y protección de una planta generadora de energía eléctrica de operación manual, el cual incluye todas las funciones, tiempos de operación, instrumentación básica y protecciones requeridas para la correcta operación.

El módulo MCM500 esta fabricado a base de tecnología de montaje superficial a base de microprocesador y montaje frontal según las normas DIN.

El tablero incorpora medición analógica de los parámetros del motor diesel y del generador eléctrico y son:

- Presión de aceite
- Temperatura de agua
- Voltaje de baterías
- Voltmetro de CA. (incluye selector de fases, Frecuencímetro, contador de horas, tacómetro)
- Ampermetro CA. (incluye selector de línea)

3.2 OPERACIÓN

La operación del modulo MCM 500 es por medio de un switch de llave rotatorio, montado en la parte frontal del mismo con las funciones de PARO / DESBLOQUEO (0), OPERACIÓN (I) y ARRANQUE (II)

En el módulo se integran indicadores tipo led que proporcionan las indicaciones de los eventos de operación y fallas, con que cuenta el sistema.



FIG 1

Vista frontal del módulo de control MCM 500.

3.2.1 MODO DE OPERACIÓN

Para iniciar una secuencia de arranque, se deberá girar el switch de operación desde la posición **O** pasando por la posición **I** a la posición **II** y este regresará automáticamente a la posición **I**.

Al colocar la llave en la posición **I**, el módulo se energiza y se energiza simultáneamente la salida de alimentación de la válvula de combustible y gobernador electrónico (en caso que exista) (terminal MC-2)

Al girar la llave a la posición **II**, entonces se energiza la terminal correspondiente a la marcha, (MC-4) energizando el motor de arranque y permitiendo el arranque del motor diesel.

▲NOTA:- Con la llave en la posición II, No existe retardo de arranque, y al soltar la llave, esta regresará automáticamente a la posición I.

Una vez que la planta ha arrancado, se deberá soltar la llave, y automáticamente regresará a la posición **I**, y se inicia el tiempo de activación de protecciones, permitiendo que el equipo alcance los valores nominales de operación como son presión de aceite, velocidad, voltaje, etc. Se estabilicen sin bloquear al equipo.





El equipo continuará en esta condición de operación hasta que se gire el switch de selección al modo de PARO / DESBLOQUEO (**0**)

Girando el switch al modo de PARO / DESBLOQUEO (**0**), inmediatamente se desenergizará la válvula de combustible y el motor diesel parará.

▲NOTA:- Los equipos con gobernador electrónico instalado, normalmente cuentan con un selector de operación para trabajar el motor diesel en bajas revoluciones, para calentamiento del mismo.

3.3 PROTECCIONES

DESCRIPCIÓN DE LOS ICONOS DEL CONTROL MCM 500

Simbolo	Descripción
!	<i>Bajo nivel de agua del radiador</i>
	<i>Sobrevelocidad</i>
	<i>Baja presión de aceite</i>
	<i>Alta temperatura de agua</i>
	<i>Falla de carga de baterías</i>
O	<i>Paro / Desbloqueo</i>
I	<i>Modo operación (alimenta la válvula de combustible)</i>
II	<i>Arranque (alimenta el motor de arranque)</i>

ALARMAS CRÍTICAS

Las alarmas críticas son eventos de falla que provocan el paro inmediato del equipo cuando estas se presentan, bajo esta condición, el módulo deberá ser desbloqueado y la causa de la falla deberá ser eliminada para poder regresar el equipo al modo de operación normal.

En el evento de una alarma crítica se encenderá el led correspondiente a la alarma presente.

▲NOTA:- La condición de alarma deberá ser reestablecida antes de intentar poner en operación nuevamente el equipo.

El módulo de control MCM 500 cuenta con las protecciones básicas para el motor diesel y son:

BAJO NIVEL DE AGUA EN EL RADIADOR.

Si el módulo de control detecta un bajo nivel de agua en el radiador, inmediatamente procederá a bloquear el equipo esta protección esta activa siempre y no opera con el tiempo de activación de protecciones y se encenderá el led mostrado a continuación.



El bajo nivel de agua en el radiador se detecta por medio de un sensor capacitivo electrónico instalado en el tanque superior del radiador, este sensor tiene un retraso en la detección de la falla, para evitar las turbulencias generadas en el sistema de enfriamiento debidas a la operación del equipo, la detección se efectúa en la terminal (MC-7) del módulo de control.

BAJA PRESIÓN DE ACEITE.

Si el módulo detecta que la presión de operación de la máquina ha descendido por debajo del valor seleccionado para la falla (**18 PSI**) después que ha transcurrido el tiempo de activación de protecciones, el paro del equipo se efectuará de inmediato y se encenderá el led correspondiente.



La baja presión de aceite se detecta por medio de un switch de presión instalado en el motor diesel y el valor normal para la falla es de 18 PSI, la detección se efectúa en la terminal (MC-8) del módulo de control.

ALTA TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE.

Si el módulo detecta que la temperatura de operación de la máquina sobrepasa el valor seleccionado para la falla (**104°C**) después que ha transcurrido el tiempo de activación de protecciones, el paro del equipo se efectuará de inmediato y se encenderá el led correspondiente.



La temperatura del refrigerante se detecta por medio de un switch de temperatura instalado en el motor diesel y el valor normal para la falla es de 104 °C, la detección se efectúa en la terminal (MC-9) del módulo de control.

SOBREVELOCIDAD.

Si la velocidad de la máquina excede el valor previsto para la falla (**10% del valor nominal**) el equipo se bloqueará inmediatamente y se encenderá el led correspondiente.



La falla por sobrevelocidad es inmediata, esta no actúa con el tiempo de activación de protecciones, y es detectada internamente en el módulo de control a través de las terminales (MC-13 y MC-14).

El módulo de control incorpora un potenciómetro en la parte posterior para la calibración del valor de falla por sobrevelocidad, este valor se calibra en fábrica al 10% de la velocidad nominal (66 Hz o 1980 RPM). Girando el potenciómetro en sentido de las manecillas del reloj se incrementa el valor de falla.

▲NOTA:-Cuando el equipo cuente con gobernador electrónico, siempre se deberá prever la protección de sobrevelocidad independiente al sistema de gobernación.

⚠ADVERTENCIA !: El potenciómetro de calibración de falla por sobrevelocidad, no deberá ser movido bajo ninguna circunstancia, para evitar provocar daños fatales e irreversibles al motor, daños a la carga o daños al personal operador.

FALLA DEL ALTERNADOR DE CARGA DE BATERÍAS,

Si el módulo no detecta la señal de carga de baterías en la terminal (MC-10) entonces se indicará en led correspondiente.



Esta señal también se emplea para proporcionar la excitación al alternador de carga de baterías y se detecta en la terminal (MC-10) del módulo de control.

Las fallas mencionadas anteriormente serán analizadas más detalladamente en la sección denominada "**SEGUIMIENTO DE FALLAS**".

⚠ PRECAUCIÓN !: ANTES DE INTERVENIR UN GRUPO ELECTRÓGENO LEA PRIMERO CUIDADOSAMENTE ESTE MANUAL ASÍ COMO LOS MANUALES PARTICULARES CORRESPONDIENTES A TODOS LOS ACCESORIOS DEL GRUPO.

UNA INSTALACIÓN, MANEJO u OPERACIÓN INCORRECTA DEL EQUIPO, PUEDE CAUSAR DAÑOS AL MISMO o LESIONES AL PERSONAL OPERADOR.

⚠ PRECAUCIÓN !: PREVENGA ARRANQUES IMPREVISTOS BLOQUEANDO EL EQUIPO CON EL SWITCH DE OPERACIÓN EN LA POSICIÓN DE PARO (O) o DESCONECTANDO EL BORNE POSITIVO DE LA BATERÍA DE ARRANQUE CUANDO SE PROPORCIONE MANTENIMIENTO o SERVICIO.

ATERRICE TODAS LAS PARTES EN CONJUNTO DURANTE LA INSTALACIÓN DE ACUERDO A LOS CÓDIGOS o NORMAS NACIONALES e INTERNACIONALES VIGENTES APLICABLES.

⚠ PRECAUCIÓN !: VERIFIQUE ANTES DE ARRANCAR CUALQUIER EQUIPO QUE NO TENGA OBJETOS EXTRAÑOS ENCIMA, QUE TODAS LAS TOLVAS Y GUARDAS DE LAS PIEZAS GIRATORIAS Y EN MOVIMIENTO ESTÉN BIEN ASEGURADAS Y EN SU LUGAR.

SECCIÓN 4.

4.1 SECUENCIA DE LOCALIZACIÓN DE FALLAS

La mayoría de las fallas que ocurren en un grupo electrógeno son debidas al deficiente o nulo mantenimiento a las que se ven sometidas, ya que la importancia de un adecuado mantenimiento es el factor preponderante para obtener del grupo la mayor eficiencia, el menor número de fallas, una vida útil más larga y la prevención de daños mayores lo que repercutiría en altos costos de reparación así mismo como largos tiempos en los servicios de reparación.

Tenga principalmente atención que el mantenimiento preventivo o correctivo deberá ser realizado por personal capacitado y responsable de su función para no incurrir en mayores daños al equipo como al personal operador.

En algunos casos las fallas provienen de los fusibles o interruptores de protección con los que cuenta el equipo, por lo tanto antes de proceder con el seguimiento de fallas se deberán revisar los interruptores para reducir el tiempo de revisión en el equipo.

Si la planta no genera, se deberá revisar el fusible del regulador de voltaje del generador.

Los valores de los fusibles o interruptores de protección por ningún motivo deberán sustituirse por fusibles de mayor capacidad ni deberán puentearse provisionalmente con alambres que pueden provocar daños mayores al equipo.

El fusible del regulador de voltaje deberá ser verificado y sustituido de acuerdo al tipo de regulador de que se trate, (ver manual específico de regulador)

⚠ PRECAUCIÓN !: Es necesario que cualquier chequeo, supervisión y reparación sea efectuada por personal calificado para no incurrir en lesiones personales o en probables daños al equipo.

⚠ NOTA: -CUALQUIER DUDA, ACLARACIÓN O COMENTARIO FAVOR DE HACÉRNOSLO SABER.

OTTOMOTORES,S.A.
DEPTO DE SERVICIOS. 5624-5608 5624-5609

FAX. 5426-5521 CONMUTADOR. 5624-5600
FAX. 5426-5581 DIRECTO SERVICIOS. 5426-5523

4.2 SEGUIMIENTO DE FALLAS

4.2.1 FALLA DE ARRANQUE.

 **NOTA:-. Todos los voltajes deberán ser leídos con el módulo de control en el modo de operación (I) a menos que se indique lo contrario.**

A1-. Checar el voltaje de la batería directamente en los bornes de la misma, si es bajo, visualizar el estado de la misma y cargar, si se encuentra correctamente pasar al punto A2.

A2-. Checar las conexiones de los bornes de las baterías, que no se encuentren flojas o sulfatadas, así mismo checar voltaje positivo de (+12 ó 24 volts CD.) en la terminal (MC-5) del módulo de control o en la terminal 9B1 del conector de interconexión entre máquina y tablero. Si las conexiones no son seguras corregir, si están correctas pase al punto A3.

A3-. Checar la continuidad del cableado de control según el diagrama de control entre las terminales del módulo de control y los conectores que conecta la máquina con el tablero si está correcto pase al punto A4.

A4-. Checar (+12 ó 24 volts CD.) en el borne (MC-2) del módulo de control al momento del arranque (llave en posición **I** y **II**), se deberá energizar el solenoide de corte combustible, válvula de combustible o gobernador electrónico según se trate, si está correcto pase al punto A5.

A5-. Checar (+12 ó 24 volts CD.) en el borne (MC-4) del módulo de control al momento del arranque (llave en posición **II**), se deberá energizar el solenoide auxiliar de arranque SAA y cerrar el contacto SAA/1, el cual nos energiza el motor de arranque, si está correcto pase al punto A6.

A6-. Revisar las terminales del conector de interconexión entre máquina y tablero que se encuentren debidamente conectadas, en la terminal 9E1 se tiene la señal que energiza el motor de arranque. En la terminal 9F1 se tiene la señal que energiza el dispositivo de paro. Si estos puntos están correctos pase al punto A7. Si no revisar en donde no checan los valores esperados y corregir.

A7-. Al cerrar el solenoide auxiliar de arranque (SSA), éste energiza el motor de arranque, revisar la correcta operación de éste, si no opera correctamente, reparar o sustituir el motor de arranque.

A8-. Si los puntos de A1- A7 checan correctamente, el problema puede encontrarse en el sistema de inyección del motor diesel, revisar y corregir en caso de ser necesario lo siguiente

- Nivel de combustible en el tanque de día.
- Checar las líneas de combustible que no estén rotas u obstruidas.
- Estado de los filtros de combustible.
- Estado de los filtros de aire.

---Revisión del sistema de combustible que no existan fugas de aire hacia el sistema o fugas de combustible desde el sistema.

---Corrección y reapriete de todas las conexiones del sistema de combustible, y purga del mismo.

---Verificar que se está empleando el combustible diesel adecuado del tipo centrifugado, clase A.

A9- Si el arranque del grupo es lento se deberá checar la temperatura del equipo antes de la operación y arrancar en bajas revoluciones.

A10- En caso de que exista crank (el motor diesel si gire) pero el motor no arranque, verificar el punto A8, una vez revisado que si existe combustible, y que no hay problemas con el sistema de inyección, quite el cable del solenoide auxiliar de arranque SAA (esto inhabilita la operación del motor de arranque), y se deberá checar el voltaje directamente en la válvula de combustible para verificar la correcta operación de la misma. En caso de que ésta no opere, sustituirla si es necesario. Si no hay voltaje en la terminal de la válvula de combustible o gobernador electrónico y ya se ha revisado previamente los puntos A1-A9 y todo es correcto, entonces se deberá solicitar la presencia del personal técnico de Ottomotores.

 **NOTA:-. Una vez que efectúe el chequeo anterior no olvide reconectar la terminal del solenoide auxiliar de arranque SAA.**

4.2.2 LA PLANTA ARRANCA PERO NO RESPONDE A LA CARGA.

B1- Si la planta ya ha arrancado, y no responde a la carga, verifique las conexiones de la misma en el interruptor de conexión del generador si está correcto pase al punto B2.

B2- Verifique que el interruptor de protección (termomagnético o electromagnético) montado en la caja de conexiones del generador no esté disparado o abierto (sí esta disparado verifique la causa) Una vez checado reestablézcalo, si está correcto pase al punto B3.

B3- Verifique el fusible del regulador de voltaje así mismo checar el estado del mismo. (Para más detalles sobre la conexión del regulador de voltaje y sobre los ajustes del mismo referirse al manual propio del generador y regulador de voltaje), si está correcto pase al punto B4

B4- Verifique el voltaje del generador en las terminales del módulo de control 13 y 14 sea correcto. si está correcto pase al punto B5

B5- Verifique las lecturas de voltaje en las tres fases de la carátula del voltmetro montado en el tablero, así mismo verifique que la frecuencia de operación sea la adecuada.

4.2.3 PROTECCIONES.

Un rápido chequeo de las probables causas que pueden ocasionar las fallas eliminará la necesidad de proceder con este capítulo detalladamente.

El primer paso consiste en checar todos los dispositivos protectores que pueden ocasionar la falla, revisarlos, probarlos y de ser necesario sustituirlos por dispositivos similares para no incurrir en daños al equipo.

C1- Chequeo del dispositivo de presión de aceite. IPA



Cheque que el switch de presión se encuentre conectado según se indica en el diagrama de conexiones, verificando que no existan falsos contactos.

Arranque el equipo en forma manual sin carga e inmediatamente después revise la lectura de la presión de aceite en el medidor, el valor de la presión de aceite deberá estar en un valor normal de operación (ver manual propio del motor diesel para mayor información) si la presión se encuentra dentro de los valores normales, pase al punto C2, si no, con un ohmetro revisar que el switch de presión no se encuentre en corto circuito o cerrado durante la operación, si se encuentra en corto con la planta en operación, retire el dispositivo y sustitúyalo por uno en buenas condiciones y repita la prueba.

▲NOTA:-. La posición del switch de falla es cerrado con la máquina en paro y abierto mientras se encuentre en operación.

Si el valor de la presión del aceite es muy bajo o anormal, será menester comparar los valores contra los datos normales de operación indicados en el manual. (Refiérase al manual propio del motor).

▲NOTA:-. En los módulos de control MCM 500, el valor de falla por baja presión de aceite es de 18 PSI.

C2- Chequeo del dispositivo de protección por alta temperatura. IAT



Cheque que el switch de temperatura se encuentre conectado según se indica en el diagrama de conexiones, verificando que no existan falsos contactos, la lectura en el medidor de temperatura, deberá ser la de la máquina operando.

Al arrancar el grupo y trabajar con carga, la temperatura normal de operación deberá ser hasta un máximo permitido de 96° - 98° C. cheque el switch de temperatura con un ohmetro, bajo estas condiciones de operación, si el switch no se encuentra cerrado, entonces se encuentra en buenas condiciones, si se observan valores no congruentes en la lectura, verifique la operación del sensor del medidor, si no están dañados pasar al punto C3, si el switch o el sensor se encuentran dañados, retirarlo y sustituirlo por uno en buenas condiciones de operación.

Una prueba del sensor y del switch de temperatura, para checar el valor de la temperatura a la cual opera puede realizarse de la siguiente manera:

En primer lugar retirar el sensor del motor colocando un tapón para evitar la derrama del líquido refrigerante.

A continuación, caliente en un recipiente aceite y coloque el sensor o el switch conectado a un ohmetro para checar las lecturas de la resistencia o el estado del contacto en frío y caliente.

Con un termómetro vigile y registre la temperatura y el valor de la resistencia asociado en ese momento o la temperatura a la que opera el contacto.

Compare el valor de la temperatura de operación del sensor o switch bajo prueba contra el valor al cual debe operar, si estos difieren bastante, sustituya el sensor por un dispositivo en buen estado.

Los valores de falla por alta temperatura, normalmente se encuentran como sigue:

- Motores enfriados por agua (temperatura del agua) $104^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{ C}$.
- Motores enfriados por agua (temperatura del aceite) $120^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{ C}$.
- Motores enfriados por aire (temperatura medida en la cabeza del motor) $150^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{ C}$.
- Motores enfriados por aire (temperatura medida en el aceite del motor) $135^{\circ} \pm 3^{\circ} \text{ C}$.

▲NOTA:-. Si el valor de la temperatura de la máquina se incrementa peligrosamente sin causa o problema aparente, verifique que el cuarto de máquinas tenga la ventilación adecuada, tanto para sacar el aire caliente resultado del enfriamiento del motor y una buena entrada de aire fresco para el enfriamiento del grupo y la correcta combustión del motor diesel.

C3- En caso de la verificación de los puntos C1 y C2, y la protección siga operando, desconecte las terminales 5B1 y 5A1 del conector de interconexión, o las terminales 9 y 8 del módulo de control, y revisar que no exista una conexión a tierra o corto circuito entre estas terminales y tierra.

Si aún con las terminales de los sensores de presión de aceite y de temperatura (8 y 9) desconectadas continúa bloqueándose el equipo, sustituya el módulo de control.

C4- Falla de sobrevelocidad.



Verifique si el equipo se bloquea inmediatamente al arranque, si el equipo no se bloquea y la frecuencia de operación permanece en un valor normal 60 Hz pase al punto C5.

▲NOTA:- Si el equipo se bloquea será necesario reportar la falla al departamento de servicios de OTTOMOTORES SA de CV, ya que es necesario reajustar o recalibrar el gobernador electrónico, o se trata de una falla fatal del sistema de control de velocidad, la cual puede generar graves daños al motor, generador y carga.

Si el equipo no se bloquea, revise el valor de la frecuencia en la carátula del medidor con el grupo operando en vacío y ajuste de ser necesario (ver los manuales propios de motor y gobernador electrónico para ajustes precisos), para más detalles contactar con el departamento de servicio de OTTOMOTORES ya que existen diferentes tipos de gobernadores de velocidad y su ajuste es variado.

C5- Falla del alternador de carga de baterías.




Cuando se presenta una falla del alternador de carga de baterías, esta se considera como una falla no crítica y el equipo continuará en operación de acuerdo a lo descrito anteriormente, se deberá esperar que el equipo pare totalmente para proceder a verificar el estado del mismo, así como del regulador de voltaje. (No olvide que en caso de retirar el alternador de su lugar, se deberán poner el control en el modo de paro y retirar las baterías, para evitar un arranque improvisado del equipo, y ocasionar daños al personal de operación o al equipo mismo.

▲NOTA:- No olvide que en caso de retirar el alternador de su lugar, se deberá poner el control en el modo de paro y retirar las baterías, para evitar un arranque imprevisto del equipo, y ocasionar daños al personal operador o al equipo mismo, en los equipos de capacidades menores a 175 kW, el alternador de carga de baterías opera con la misma banda de enfriamiento, por lo tanto una vez retirado el alternador, no deberá ser arrancada la planta bajo ninguna circunstancia para evitar daños.

C6- Falla por bajo nivel de agua en el radiador. SNAR **!**

El equipo cuenta con un sensor de nivel capacitivo (S351224) instalado en el tanque superior del radiador, cuando el equipo presenta fugas del líquido refrigerante, se podrán presentar problemas de falta de enfriamiento, esto puede poner en riesgo la operación del equipo así mismo generar problemas en la carga, para evitar la situación mencionada, el equipo cuenta con el sensor indicado para detectar un bajo nivel de agua en el radiador, el sensor enviará la señal de alarma al control a través de la terminal 5C1 (terminal MC-7 del módulo de control), debido a que se trata de una falla considerada

como crítica, el equipo se parará inmediatamente, será necesario para evitar una situación similar a la descrita, efectuar una revisión del estado de las mangueras del equipo, verificar de acuerdo a las bitácoras de mantenimiento los niveles del líquido refrigerante, (favor de referirse a los manuales propios del motor), y en caso de ser necesario corregir o sustituir las mangueras.

 **NOTA:- El sensor de bajo nivel de agua, al sensar la ausencia de refrigerante, no mandará inmediatamente la señal de falla al control, cuenta con un retraso de tiempo para evitar señales falsas ocasionadas por turbulencias dentro del tanque del radiador.**

Para cualquier aclaración o duda contactar directamente a OTTOMOTORES, S.A. de C.V. Departamento de servicios.

 **PRECAUCIÓN !: RECUERDE QUE DENTRO DEL TABLERO EXISTEN VOLTAJES PELIGROSOS QUE PUEDEN PONER EN PELIGRO LA VIDA ASÍ COMO INCURRIR EN DAÑOS AL EQUIPO.**

NO TOQUE LAS PARTES VIVAS O LAS BARRAS DE POTENCIAL.

 **ADVERTENCIA !: ANTES DE PROCEDER CON CUALQUIER CHEQUEO O REPARACIÓN RECUERDE PONER EL CONTROL EN EL MODO DE PARO y/o DESCONECTAR LAS BATERÍAS DE ARRANQUE DEL EQUIPO.**

 **PRECAUCIÓN !: VERIFIQUE QUE TODAS LAS PROTECCIONES Y GUARDAS DE LAS PARTES MOVILES DE LA PLANTA SE ENCUENTREN FIRMES Y EN SU LUGAR PARA NO INCURRIR EN DAÑOS AL PERSONAL Y AL EQUIPO.**

 **PRECAUCIÓN !: VERIFICAR QUE NO EXISTAN OBJETOS ENCIMA NI POR DEBAJO DEL EQUIPO QUE PUEDAN SER ALCANZADOS POR EL VENTILADOR DE LA MÁQUINA.**

SE DEBERÁ PROPORCIONAR LIMPIEZA AL CUARTO DE MÁQUINAS, Y PROPORCIONAR EL MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE ACUERDO A LAS VITÁCORAS DEL FABRICANTE DE LOS MISMOS.

4.2.4 CONDICIONES DE PREVENCIÓN.

Las siguientes recomendaciones consideradas como condiciones preventivas, se deberán tomar en cuenta al efectuar trabajos de mantenimiento tanto correctivo como preventivo, así mismo antes de arrancar el grupo, y se deberá efectuar una revisión regular a todo el sistema según las bitácoras de mantenimiento establecidas por los fabricantes del equipo.

No observar los siguientes puntos, podrán ocasionar daños al equipo y a la carga, tiempos de reparación mayores, con altos costos y pérdidas en los procesos productivos, de comunicación, etc.

- NIVEL DE ACEITE DEL MOTOR.
- NIVEL DE AGUA DEL RADIADOR.
- CONCENTRACIÓN ADECUADA DE ANTICORROSIVO EN EL REFRIGERANTE
- NIVEL DE COMBUSTIBLE EN EL TANQUE DE DÍA.
- NIVEL Y DENSIDAD DEL LÍQUIDO DE LA BATERÍA.
- PURGA DEL TANQUE DE DÍA.
- ESTADO DE LA CARGA DE LA BATERÍA.
- ESTADO DE TERMINALES DE BATERÍA (FLOJAS O SULFATADAS)
- ESTADO DE BANDAS.
- ESTADO DE MANGUERAS
- ESTADO DE FILTROS DE ACEITE, AGUA Y AIRE
- TEMPERATURA DE LA MÁQUINA (arranque en frío).
- LIMPIEZA DEL PANAL DEL RADIADOR
- VENTILACIÓN (SALIDA DE AIRE CALIENTE ENTRADA DE AIRE FRÍO)

El cuarto de máquinas o el sitio en donde se ubicará el equipo, deberá conservarse limpio y bien ventilado, sin objetos que obstruyan o impidan el libre flujo del aire de enfriamiento, mantener el piso limpio y que no exista combustible agua o aceite derramado.

Mantener libre acceso al equipo para facilidad y rapidez de mantenimiento.

No permitir acceso tanto a servicio como a la operación del equipo a personal inexperto o no autorizado ya que esto puede ocasionar daños graves al personal como al equipo.

Cuando se desee realizar cualquier tipo de mantenimiento ya sea preventivo o correctivo en el motor, seleccionar el modo de paro y desconectar el cable positivo de la batería en el motor de arranque para evitar el arranque del grupo.

Asegurarse que la planta por ningún motivo trabaje con carga bajo las condiciones siguientes:

BAJA VELOCIDAD.
SOBREVELOCIDAD.
SOBRECARGA.
BAJO O ALTO VOLTAJE DE GENERACIÓN

Ya que esto puede provocar daños al generador, regulador de voltaje, excitador, puente rectificador, módulo de control y carga.

Se deberá efectuar el mantenimiento del grupo utilizando refacciones originales según el tiempo de operación de la máquina o lo que indique el fabricante del motor en el manual respectivo.

Asegurarse que el grupo se encuentre debidamente aterrizado al sistema general de tierras, según los códigos y normas nacionales e internacionales vigentes.

Verificar que la carga se encuentre debidamente balanceada entre las tres líneas ya que un desbalanceo mayor a un 10 % puede provocar daños al grupo.

Considerar arranques programados cuando el grupo no trabaje por períodos prolongados.

En caso de requerir mayor información técnica, o solicitud de servicios tanto preventivos como correctivos, así como contratos de mantenimiento contactar con:

OTTOMOTORES, S.A. de C.V.

 **PRECAUCIÓN !: REPORTE CUALQUIER ANOMALÍA QUE SE PRESENTE DURANTE LA OPERACIÓN O DURANTE LAS INSPECCIONES DE RUTINA COMO UNA MEDIDA DE PREVENCIÓN.**

 **ADVERTENCIA !: RECUERDE QUE LAS GUARDAS FLOJAS O FUERA DE SU LUGAR PUEDEN CAUSAR SERIOS DAÑOS TANTO AL PERSONAL OPERADOR COMO AL EQUIPO.**

 **ADVERTENCIA !: RECUERDE QUE DENTRO DEL GENERADOR Y TABLERO DE CONTROL EXISTEN VOLTAJES PELIGROSOS, NO EXPONGA SU VIDA NI LA SEGURIDAD DEL EQUIPO Y CARGA.**

SECCIÓN 5

5.1 RECOMENDACIONES DE INSTALACIÓN

SISTEMA DE ESCAPE.

Nunca descansar el tubo de escape, el tubo flexible o el silenciador directamente sobre el múltiple de escape o el turbo cargador, ya que esto podrá provocar daños a la máquina.

No permitir la entrada de agua de lluvia en el tubo de escape.

El silenciador deberá ser instalado lo más cerca posible de la salida del motor para obtener su máxima eficiencia.

El tubo flexible deberá ser instalado directamente a la salida de los gases de escape del motor ya que de esta manera se aísla el movimiento relativo entre el equipo y la rigidez de los soportes del sistema de escape, también para absorber la dilatación o expansión de los tubos del escape originada por las altas temperaturas de operación del mismo cuando el grupo se encuentra en operación y prevenir la carga en ambos lados, la planta y la instalación rígida del sistema de escape.

▲NOTA:- LOS TUBOS FLEXIBLES NO DEBERÁN EMPLEARSE PARA FORMAR CODOS O PARA COMPENSAR DESALINEAMIENTO ORIGINADO POR LA MALA CALIDAD DE LA INSTALACIÓN, YA QUE SE PIERDE LA ESTÉTICA DE LA MISMA, EL TUBO DEJARÁ DE EJERCER SU FUNCIÓN PRINCIPAL DE AMORTIGUACIÓN.

SISTEMA DE COMBUSTIBLE.

El sistema de alimentación y retorno del combustible se deberá proyectar para el tipo y capacidad adecuada de máquina de que se trate, para evitar restricciones y pérdidas de potencia por falta de combustible.

El combustible diesel recomendado es diesel centrifugado clase A, y se deberá certificar que no contenga impurezas o agua que puedan dañar o impedir el correcto funcionamiento del grupo, ya que las impurezas o el agua puede causar severos daños al sistema de inyección como al motor mismo.

Al efectuar la instalación del tanque de combustible se deberán tener presentes algunos puntos especiales como son:

El tanque de día deberá tener libre acceso para la verificación, llenado y drene del combustible.

Nunca emplear tubo del tipo galvanizado en la instalación del combustible, ya que el diesel reacciona con el Zinc formando sulfatos de Zinc que pueden pasar al sistema de inyección y generar complicaciones y operación errática del equipo.

Nunca utilizar instalaciones en condiciones definitivas con mangueras ya que éstas se pueden trozar y ocasionar fugas y derrames de combustible así como pueden sufrir fácil obstrucción y generar problemas en la correcta operación de la máquina.

Se deberá instalar un tramo de manguera de mediana presión, entre la conexión de la planta y la tubería de combustible, para evitar que exista transmisión de vibración desde el equipo en operación hacia la estructura.

El tipo de tubo recomendado para la aplicación de conducción del combustible diesel es tubo de cobre o tubo de fierro negro, el cual deberá tener el diámetro adecuado acorde a la capacidad de la planta para evitar restricciones.

Los tubos de alimentación y retorno de combustible deberán ser colocados en trincheras y protegidos contra golpes, obstrucciones o roturas.

El tanque de combustible de día deberá estar debidamente anclado al piso.

El drenado del tanque de combustible deberá efectuarse bajo una bitácora de mantenimiento la cual deberá considerar esta acción diariamente.

Mantener el tanque de combustible a su máximo nivel el mayor tiempo posible, ya que cuando se tienen espacios vacíos dentro del mismo se genera condensación de la humedad del aire ocasionando sedimentación de agua, pudiéndose generar con los cambios de temperatura en el tanque, depósitos de ácido sulfúrico (reacción del azufre del diesel y el agua), pudiendo generar daños en la bomba de inyección o inyectores, por lo cual es muy importante el drenado del mismo.

Cuando se requiera que el equipo trabaje por períodos prolongados, es conveniente instalar un tanque de almacenamiento de una capacidad mayor o acorde al tiempo estimado de operación, la transferencia del combustible del tanque de almacenamiento al tanque de día puede ser efectuada de las siguientes maneras:

Gravedad.

En esta condición, el tanque de almacenamiento se instala a una altura mayor a la del tanque de día y el combustible puede ser transferido ya sea en forma manual por medio de una válvula de paso, o automáticamente por medio de flotador.

Forzada.

En esta condición, el tanque de almacenamiento se instala a un nivel inferior a la del tanque de día, y se emplea una bomba eléctrica para efectuar la transferencia del combustible entre el tanque de almacenamiento y el tanque de día.

Algunos factores importantes se deberán considerar en la instalación de las líneas de combustible en casos específicos son:

▲NOTA:- En motores CUMMINS únicamente, nunca instalar el tanque de día a una altura mayor a un metro por encima del nivel de los inyectores, ya que esto origina una contrapresión en el retorno del combustible, provocando retroalimentación a la máquina, este fenómeno, cuando se presenta, provoca que la planta permanezca trabajando en bajas revoluciones, en ocasiones por períodos prolongados, hasta que el combustible en la línea de retorno presurizada es consumido, en caso de que la carga se encuentre conectada a la planta, se puede incurrir en daños tanto al generador, regulador de voltaje o la carga en sí.

Es recomendable, cuando se emplea diesel no centrifugado o de dudosa procedencia, el uso de filtros separadores de agua e impurezas, para evitar reparaciones costosas o daños mayores al sistema de inyección.

En otro tipo de motores con bomba de inyección del tipo rotativa o en línea, el punto mencionado anteriormente con referencia a la altura del tanque no es tan crítico, para mayor información contactar con OTTOMOTORES, S.A. de C.V.

⚠ PRECAUCIÓN !: RECUERDE QUE BAJO CUALQUIER CONDICIÓN DE OPERACIÓN, SE DEBERÁ EMPLEAR COMBUSTIBLE DIESEL CENTRIFUGADO CLASE "A" Y SE DEBERÁ TENER CUIDADO EN EL TRANSPORTE Y MANEJO DEL MISMO PARA EVITAR CONTAMINACIÓN.

☠ ADVERTENCIA !: MANTENGA LOS RECIPIENTES CONTENEDORES DEL COMBUSTIBLE DIESEL SIEMPRE TAPADOS PARA EVITAR LA ENTRADA DE POLVO, SUCIEDAD O AGUA, Y MANTENERLOS EN LUGARES DE FÁCIL ACCESO Y BIEN VENTILADOS.

☠ ADVERTENCIA !: EL USO DE COMBUSTIBLES CONTAMINADOS PUEDE ORIGINAR FALLAS EN EL EQUIPO PRINCIPALMENTE EN LOS SISTEMAS DE INYECCIÓN, PROVOCANDO PAROS INNECESARIOS Y REPARACIONES COSTOSAS TANTO ECONÓMICAMENTE COMO EN TIEMPO.

CUARTO DE MAQUINAS.

Una vez que el sitio donde se instalará la planta sea seleccionado, se deberá tomar en cuenta un área considerable alrededor del grupo para efectuar los servicios de mantenimiento que el equipo requiera sin dificultad.

Así mismo se deberán proveer todos los puntos siguientes para obtener una instalación adecuada, segura y que proporcione fácil operación y mantenimiento del grupo.

Trinchera para la localización de los tubos de la alimentación y el retorno de combustible, debidamente protegida.

Base de cimentación adecuada al tamaño y peso del equipo.

Amortiguadores de vibración adecuados al peso del equipo.

Abertura con persianas para la descarga del aire caliente del radiador.

Aberturas adecuadas para proporcionar aire fresco para la combustión del motor diesel y el enfriamiento del generador y motor.

Abertura y soportería adecuada para la instalación de los tubos de los gases de escape.

Soportería adecuada para el silenciador.

CIMENTACIÓN.

El grupo motor-generator deberá estar instalado en una base de concreto perfectamente nivelada y diseñada de acuerdo al peso y tamaño del equipo, así mismo, del tipo de terreno de que se trate. (Para mayor información referente a las bases de cimentación consultar con ingenieros civiles si existiera alguna duda)



ADVERTENCIA !: SE DEBERÁ VERIFICAR UNA CORRECTA NIVELACIÓN ENTRE LA BASE PATÍN Y LA BASE DE CIMENTACIÓN PARA EVITAR VIBRACIONES INNECESARIAS TANTO EN LA PLANTA COMO EN LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO.

La vibración de la máquina se puede reducir considerablemente, si en el montaje se emplean elementos antivibradores entre base de cimentación y base patín.



ADVERTENCIA !: En caso de montaje del equipo sobre un remolque, se deberán calcular pesos de todos los componentes, planta, combustible, herramientas, cables, etc. Para el calculo de los ejes y sistemas de suspensión.



ADVERTENCIA !: EN CASO DE EMPLEAR AMORTIGUADORES, SE DEBERÁN INSTALAR LOS AMORTIGUADORES ADECUADOS DE ACUERDO AL PESO Y TAMAÑO DEL EQUIPO PARA TENER UNA DISTRIBUCIÓN UNIFORME DEL PESO Y EVITAR DAÑO A LOS ELEMENTOS ANTIVIBRADORES.

CONEXIONES ELÉCTRICAS.

Normalmente el tablero de control MCM 500 de las plantas manuales, se encuentran instalados sobre la caja de conexiones del generador.

CABLES DE FUERZA.

La instalación del cableado de fuerza se deberá calcular para que los conductores seleccionados soporten el máximo de corriente que demanda la carga.

Todas las conexiones deberán realizarse firmemente, tanto en las terminales del generador, interruptor termo magnético y del lado de la carga.

En caso de requerir conexiones o arreglos para obtener voltajes especiales en el generador, favor de contactar con OTTOMOTORES, S.A. de C.V.



PRECAUCIÓN !: LOS CABLES DE FUERZA MANEJAN ALTAS CORRIENTES LAS CUALES EN CONEXIONES FLOJAS, DEFECTUOSAS O AISLAMIENTOS DAÑADOS, PODRÁN OCASIONAR SOBRECALENTAMIENTO, Y POSIBLES SOBRECARGAS O CORTOS CIRCUITOS, DEBERÁ VERIFICARSE CONTINUAMENTE ÉL APRIETE CORRECTO DE LOS CABLES DE FUERZA EN EL INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN DEL GENERADOR.



ADVERTENCIA !: UNA INSTALACIÓN MAL REALIZADA PUEDE SER PELIGROSA Y CAUSAR DAÑOS AL PERSONAL OPERADOR Y AL EQUIPO, EN CASO DE QUE NO SE CUMPLAN SATISFACTORIAMENTE LOS REQUERIMIENTOS DE LAS NORMAS NACIONALES O INTERNACIONALES APLICABLES.



ADVERTENCIA !: RECUERDE QUE DENTRO DEL TABLERO DE CONTROL Y LA CAJA DE CONEXIONES DEL GENERADOR EXISTEN VOLTAJES PELIGROSOS, ASÍ MISMO, PUEDEN EXISTIR TERMINALES VIVAS, NO TOQUE LAS TERMINALES SIN AISLAR MIENTRAS EL EQUIPO SE ENCUENTRE EN OPERACIÓN.

CONEXIÓN DE TIERRA.

Una correcta instalación del sistema de tierras, protege el equipo contra descargas atmosféricas, cargas estáticas generadas en la planta por efecto del rozamiento y así mismo protege el sistema cuando las cargas se encuentran desbalanceadas y las corrientes en el neutro pueden ocasionar problemas en el generador y la carga, y por las corrientes parásitas generadas en los laminados del generador.



PRECAUCIÓN !: EL MÁXIMO DESBALANCEO PERMITIDO POR UN GENERADOR ES 10 % DEL VALOR MÁXIMO DE LA CAPACIDAD DEL MISMO. SI SE EXCEDE ESTE VALOR SE TENDRÁN PROBLEMAS CON LA CORRECTA OPERACIÓN DEL GENERADOR Y REGULADOR DE VOLTAJE Y SE PUEDE REPERCUTIR EN PERDIDA DE LA GARANTÍA DEL EQUIPO.

Los generadores en conexión estrella serie o estrella paralelo, normalmente se conectan en fábrica con el neutro directamente aterrizado a la coraza del generador.

Es esencial que todas las conexiones entre los neutros así como a la tierra física estén firmemente apretadas.

El sistema de tierra física comúnmente empleado es una varilla de cobre (copper-weld) enterrada en un lugar en donde se ha preparado con soluciones salinas para una correcta conducción de la corriente hacia la tierra.

5.2 VERIFICACIONES FINALES.

Examine por completo la instalación. (Según el criterio propio y lo descrito en estas recomendaciones)

Verifique nivel de aceite del cárter del motor.

Verifique nivel de combustible en el tanque de día.

Verifique el nivel de agua del radiador.

Purgue el sistema de combustible de la máquina.

Cerciórese que se emplea combustible diesel centrifugado.

No dejar cables o basura cerca de la planta.

No emplear la misma trinchera para cables eléctricos, tuberías de combustible o tuberías de agua.

Verifique que todos los interruptores del tablero de control se encuentren cerrados.

Verifique que no existan materiales u objetos que obstruyan la libre salida de los gases de escape.

Verifique que no exista ropa, herramienta u objetos extraños sobre o debajo del grupo motor-generator.

Verifique que los cables de control estén debida y firmemente conectados.

Verifique que los cables de fuerza se encuentren firmemente conectados tanto en el generador como en el interruptor de protección.

Verifique que los cables de neutro se encuentren debidamente interconectados y estos a la tierra física.

Verifique que el alineamiento y nivelación del grupo con la base de cimentación sea el correcto.

Verifique que no exista obstrucción en la salida del aire caliente.

Verifique que la ventilación requerida para el enfriamiento sea la adecuada.

⚠ PRECAUCIÓN !: ANTES DE REALIZAR EL ARRANQUE INICIAL CONTACTAR CON OTTOMOTORES, S.A. de C.V. PARA QUE PERSONAL CALIFICADO VERIFIQUE LA INSTALACIÓN Y EFECTUE EL ARRANQUE DEL GRUPO PARA QUE ÉSTE GOCE DE LA GARANTÍA OTORGADA POR NUESTRA MARCA.

⚠ PRECAUCIÓN !: NUNCA OPERE EL EQUIPO CON BAJO NIVEL DE COMBUSTIBLE YA QUE SE TENDRÁN PROBLEMAS CON LA CORRECTA OPERACIÓN DEL MISMO. EL TANQUE DE DÍA DEBERÁ SER PURGADO CONTINUAMENTE PARA DRENAR TODAS LAS IMPUREZAS SÓLIDAS ASÍ COMO EL AGUA PRODUCTO DE LA CONDENSACIÓN, PARA EVITAR QUE ESTAS PENETREN AL SISTEMA DE INYECCIÓN Y PUEDAN PROVOCAR DAÑOS A LA BOMBA O A LOS INYECTORES.

⚠ ADVERTENCIA !: RECUERDE QUE DENTRO DEL TABLERO DE CONTROL Y CAJA DE CONEXIONES DEL GENERADOR EXISTEN VOLTAJES PELIGROSOS CUANDO EL EQUIPO SE ENCUENTRA EN OPERACIÓN, SÓLO PERSONAL CALIFICADO Y CON CONOCIMIENTO DEL EQUIPO DEBERÁ SER AUTORIZADO A EFECTUAR CUALQUIER INTERVENCIÓN PARA LA REVISIÓN O LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS QUE SE PRESENTEN EN EL EQUIPO.

⚠ ADVERTENCIA !: NO OLVIDE REPONER LAS GUARDAS DE PROTECCIÓN DE LAS PARTES MÓVILES QUE SE HAYAN RETIRADO PARA EFECTOS DE MANTENIMIENTO, ANTES DE PONER EN OPERACIÓN EL EQUIPO.

⚠ PRECAUCIÓN !: LEA ESTE MANUAL Y TODA LA INFORMACIÓN REFERENTE AL GRUPO ANTES DE PROCEDER CON CUALQUIER TIPO DE SERVICIO. PARA CUALQUIER INFORMACIÓN ADICIONAL O CONSULTA TÉCNICA, FAVOR DE CONTACTAR CON "OTTOMOTORES" EL PERSONAL DE INGENIERÍA, VENTAS Y SERVICIOS ESTARÁN GUSTOSOS EN SERVIRLE.