

MANUAL TÉCNICO DE USUARIO Y DE MANTENIMIENTO DE GRUPO ELECTRÓGENO CON EQUIPO AUT- MP10E

ÍNDICE	Pág.
1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL GRUPO ELECTRÓGENO	2
2. INTRODUCCIÓN	5
3. NORMAS DE SEGURIDAD	6
4. DESCRIPCIÓN DEL GRUPO ELECTRÓGENO	9
4.1 Descripción general	9
4.2 Motor diesel.....	9
4.3 Sistema eléctrico del motor	9
4.4 Sistema de refrigeración del motor	10
4.5 Depósito de combustible	11
4.6 Aislamiento de vibraciones	11
4.7 Sistema de gases de escape.....	12
4.8 Alternador.....	12
4.9 Equipo de control del grupo electrógeno	12
5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AUTOMÁTICO.....	13
5.1 Descripción de los elementos de mando	13
5.2 Descripción del sistema de señalización y medida	14
5.3 Descripción de los elementos de protección de circuitos	15
5.4 Descripción de las alarmas del sistema.....	16
5.5 Descripción de los elementos auxiliares del equipo.....	18
5.6 Descripción de los elementos especiales del equipo	21
6. MODOS DE FUNCIONAMIENTO	22
6.1 Sistema en manual.....	22
6.2 Sistema automático	24
6.3 Sistema en pruebas.....	25
7. CONMUTADOR DE POTENCIA RED-GRUPO	26
8. PRIMERA PUESTA EN MARCHA.....	27
9. MANTENIMIENTO Y LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS.....	29
9.1 Mantenimiento	29
9.2 Localización de averías	30
10. PLANOS Y ESQUEMAS	
Plano de situación de componentes mecánicos del grupo.	
Plano de situación de componentes eléctricos del grupo.	
Plano de situación de elementos eléctricos en el cuadro AUT-MP10E.	
Plano de conexionado entre cuadro y elementos periféricos.	
Esquema eléctrico general del equipo.	

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL GRUPO ELECTRÓGENO

NÚMERO DE FABRICACIÓN: 812.617

Grupo electrógeno.

Marca del grupo	ELECTRA MOLINS
Modelo	EMJ-170
Construcción	INSONORIZADO AUTOMÁTICO
Tipo de cuadro de control	AUT-MP10E
Potencia máxima en servicio de emergencia por fallo de red (Potencia LTP "Limited Time Power" de la norma ISO 8528-1)	170 kVA 136 kW
Potencia en servicio principal	155 kVA 124 kW
(Potencia PRP "Prime Power" de la norma ISO 8528-1)	
Tolerancia de la potencia activa máxima (kW)	± 5%
Intensidad en servicio de emergencia por fallo de red	245 A
Intensidad en servicio principal	224 A
Tensión	400 V
Nº de fases	3 + neutro
Precisión de la tensión en régimen permanente	± 1%
Margen de ajuste de la tensión	± 5%
Factor de potencia	de 0,8 a 1
Velocidad de giro	1.500 r.p.m.
Frecuencia	50 Hz
Variación de la frecuencia en régimen permanente	+4%/-1%
Potencia de la resistencia calefactora del agua	1.000 W
Primer escalón de carga admisible	79 kW
Nivel de presión sonora media a 10m	67 dBA
Nivel de presión sonora media a 1m	78 dBA
Potencia acústica L_{WA}	95 dBA
Medidas:	
Largo	3.200 mm
Ancho	1.220 mm
Alto	1.835 mm
Peso sin combustible	2.200 kg
Capacidad del depósito de combustible	410 litros
Consumo específico de combustible	0,268 litros/kW-hora
Consumo de combustible al 75% de carga (102 kW)	27,9 litros/hora

Las potencias indicadas corresponden al régimen máximo de trabajo continuo con carga variable según ISO-8528-1, en condiciones ambientales de 25°C y 1000 m de altitud. El grupo puede trabajar a temperaturas ambiente y altitudes superiores aplicando factores correctores de potencia: Por cada 5°C adicionales de temperatura ambiente, la potencia máxima se reduce en un 3%. Por cada 500 m adicionales de altitud, la potencia máxima se reduce en un 3%.

La potencia en servicio principal es sobrecargable un 10% en puntas de tiempo limitado, máximo una hora de cada 12 horas.

Motor diesel.

Marca del motor	JOHN DEERE
Modelo	6068HF158
Ciclo	Diesel 4 tiempos
Refrigeración	Agua* por radiador
Nº y disposición de los cilindros	6 en línea
Cilindrada total	6,8 litros
Aspiración del aire	Turbo con refrescador A-A
Regulador de velocidad	Mecánico
Capacidad de aceite	19 litros
Consumo de aceite a plena carga	0,19 lts./h
Capacidad de agua* del circuito de refrigeración	26 litros

*La refrigeración por “agua” debe entenderse por líquido refrigerante al 50% de anticongelante.

Alternador.

Marca del alternador	Leroy Somer
Modelo	LSA 442 L12
Conexión	Estrella
Clase de aislamiento	H
Regulador electrónico de tensión	AREP + R438
Corriente de cortocircuito sostenida	3 In durante 10 s
Protección	IP-23

Baterías.

Número y conexión	1
Tensión corriente continua	12 V
Capacidad	125 Ah
Tipo	Plomo-ácido



2. INTRODUCCIÓN

ELECTRA MOLINS S.A. agradece la confianza que ha tenido al elegir un grupo electrógeno de nuestra fabricación. Este grupo electrógeno ha sido construido en nuestra fábrica con modernos procedimientos de fabricación y aseguramiento de la calidad; y ha superado un riguroso protocolo de pruebas. Confiamos, por tanto, en que le dará un excelente servicio y tendrá una larga vida.

Este manual corresponde al grupo electrógeno cuyo número de fabricación consta en la sección 1 “Características técnicas del grupo electrógeno” y en la placa de características sobre el propio grupo. En caso de precisar información adicional pueden consultar a nuestro servicio técnico, indicando dicho número de fabricación.

Antes de poner en marcha el grupo electrógeno deben leer atentamente la totalidad del presente manual con la finalidad de conocer de antemano las normas de seguridad, las características y el funcionamiento del grupo electrógeno, así como la forma de actuar en caso de emergencia, por ejemplo, para efectuar el paro inmediato del grupo.

Funcionamiento básico.

La finalidad de un grupo electrógeno de emergencia con equipo de arranque y paro automático AUT-MP10E es lograr la mínima interrupción en el suministro de energía eléctrica, poniendo en marcha automáticamente el grupo electrógeno al fallar el suministro de la red pública.

Una vez arrancado el grupo electrógeno, el equipo automático realiza la maniobra de conectar la carga al grupo, quedando restablecido el suministro eléctrico. El tiempo desde que se produce un corte de red hasta que se restablece el suministro eléctrico con el grupo electrógeno, está normalmente entre 5 y 10 segundos.

Cuando el grupo electrógeno está en marcha queda protegido por las alarmas del equipo automático, que detectan anomalías en el motor o en el alternador. No precisa por tanto ninguna intervención de personal, salvo los trabajos de mantenimiento periódicos.

Al normalizarse el suministro eléctrico de la red, el equipo automático desconecta el grupo electrógeno y conecta el consumo a la red; detiene el grupo electrógeno y lo deja disponible para un próximo fallo de la red.

El equipo AUT-MP10E permite también efectuar el arranque del grupo electrógeno al recibir una señal exterior (al cerrar un contacto). Si el grupo está en marcha habiendo recibido la orden de arranque por los dos sistemas (fallo de red y señal exterior), el grupo no para hasta que hayan desaparecido ambas señales.

El equipo AUT-MP10E también permite efectuar manualmente el arranque del grupo electrógeno y la conexión o desconexión manual del consumo.

3. NORMAS DE SEGURIDAD

Seguridad general.

Este grupo electrógeno se ha diseñado para que sea una máquina segura si se utiliza de una manera correcta, tal como se indica en este manual de funcionamiento. La seguridad del grupo electrógeno depende también de su correcta instalación. Los grupos electrógenos sólo pueden ser manipulados por personal cualificado y autorizado.

Si se observan las precauciones de seguridad que se indican a continuación, se reducirán al mínimo las posibilidades de accidente.

Precauciones de seguridad:

- Al instalar un grupo electrógeno, se seguirán todas las normas legales que sean aplicables y las INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN facilitadas por ELECTRA MOLINS S.A.
- No poner el grupo en marcha hasta que no se cumplan todas las normas de seguridad.
- Cuando el grupo electrógeno se encuentre en situación de falta de seguridad, se colocarán avisos de peligro en lugares bien visibles, y se pondrá el selector de mando en la posición de paro. Para mayor seguridad, se desconectará el cable del polo positivo de la batería para evitar un arranque no controlado. Estas últimas operaciones también se realizarán cuando se tenga que efectuar alguna intervención de mantenimiento o reparación

Incendio y explosión.

Los combustibles, aceites y gases desprendidos por los grupos electrógenos son inflamables y presentan peligro de explosión. La manipulación correcta de estos productos reduce los riesgos.

Deberán instalarse cerca del grupo electrógeno extintores de incendios de las clases BC o ABC completamente cargados y deberá adiestrarse al personal en su manejo.

Precauciones de seguridad:

- Mantener una buena limpieza de la sala del grupo y del propio grupo. Limpiar inmediatamente cualquier derrame de combustible, aceite, electrolito de las baterías o líquido refrigerante del motor.
- No fumar ni dejar que salten chispas, ni que se produzcan fuentes de ignición cerca del combustible o de las baterías. Los vapores de combustible y el hidrógeno producido por las baterías son explosivos.

- No almacenar líquidos inflamables cerca del motor.
- En los grupos electrógenos que no incorporen una bomba de llenado del depósito de combustible, evitar llenar el depósito de combustible con el grupo en marcha.

Componentes mecánicos.

El grupo electrógeno lleva incorporadas protecciones para evitar el contacto con sus partes muy calientes o en movimiento. No obstante, debe tenerse precaución para proteger al personal y al equipo de los riesgos mecánicos cuando se trabaja cerca del grupo.

Precauciones de seguridad:

- No se mantendrá el grupo en servicio si no tiene montadas todas las pantallas que protegen las partes en movimiento y las partes muy calientes. No se intentará sobrepasar con ningún elemento los límites de las pantallas de protección, pues algunas partes móviles no son visibles cuando el grupo está en funcionamiento.
- Mantenerse alejado de las poleas, correas, ventiladores y otras partes móviles.
- Evitar el contacto con las partes y superficies calientes del motor, con el aceite y el fluido refrigerante cuando éstos estén calientes, con los gases y tuberías de escape, y con los cantos o esquinas agudas.
- Llevar ropa de protección, incluyendo guantes, cuando se trabaje sobre el grupo electrógeno.

Productos químicos.

Los combustibles, aceites, grasas, líquidos refrigerantes y electrolito para las baterías del grupo electrógeno, son los normalmente utilizados en la industria. Pueden no obstante ser peligrosos para el personal si no se manipulan de modo adecuado.

Precauciones de seguridad:

- No ingerir o poner la piel en contacto con los productos químicos citados. Si se ingieren accidentalmente, acudir al médico. Lavarse con agua y jabón si se ha producido contacto con la piel.
- No utilizar ropas que hayan sido contaminadas por combustible, aceite o líquido de baterías, a menos que hayan sido descontaminadas previamente.
- No verter en los desagües ni al medio ambiente, ninguno de los líquidos utilizados en el funcionamiento del grupo electrógeno. La eliminación de éstos se efectuará según la legislación del lugar de emplazamiento del equipo.
- No operar con el grupo electrógeno si hay fugas de fluidos en el mismo.

Ruidos.

Los grupos electrógenos que no llevan incorporada cabina de insonorización pueden producir niveles de ruido superiores a los 105 dBA. Una exposición prolongada a niveles superiores a los 85 dBA es peligrosa para el órgano auditivo.

Precauciones de seguridad:

- Deben utilizarse protectores del oído cuando se trabaje cerca de un grupo electrógeno en funcionamiento.

Sistema eléctrico.

Precauciones de seguridad:

- Comprobar que el equipo eléctrico está correctamente aislado para la tensión de trabajo del grupo electrógeno.
- Comprobar que el grupo electrógeno tiene conectado su borne de masa a una toma de tierra efectiva.
- Comprobar que el aislamiento de la instalación eléctrica en la sala del grupo electrógeno no se verá afectado por la temperatura ni por ninguno de los productos químicos que intervienen en el funcionamiento del grupo.
- No tocar las partes eléctricamente activas del grupo electrógeno ni los cables o conductores de interconexión, con ninguna parte del cuerpo o con ningún objeto conductor de la electricidad que no esté debidamente aislado.
- En los incendios provocados por el sistema eléctrico, sólo se podrán utilizar extintores de la clase BC o ABC. No utilizar nunca extintores de agua o de espuma si el grupo o el equipo están bajo tensión.
- En caso de un accidente por electrocución, no se tocará a la víctima con las manos desnudas hasta que no se haya desconectado la fuente de suministro eléctrico. Si esto último no es posible, la separación del accidentado se tendrá que efectuar a través de elementos intermedios que sean aislantes eléctricos, o bien situándose sobre un aislante eléctrico y arrastrando al accidentado fuera del contacto eléctrico.
- Comprobar que el neutro del alternador cumple la reglamentación de “puesta a neutro” en uno de los tres sistemas siguientes: TT (neutro a tierra y masas a tierra con tierras independientes); TN (neutro a tierra y masas al neutro); IT (neutro aislado y masas a tierra). El sistema normalmente empleado en España es el TT.

4. DESCRIPCIÓN DEL GRUPO ELECTRÓGENO

4.1 Descripción general.

La situación de los componentes más importantes del grupo electrógeno está reflejada en dos planos: El de “Componentes mecánicos” y el de “Componentes eléctricos” del grupo electrógeno. Estos planos representan un grupo electrógeno típico, por lo cual algunos grupos pueden presentar pequeñas variaciones.

Esta sección describe brevemente las diferentes partes del grupo electrógeno, en caso de precisar mas información se recurrirá a los manuales específicos de funcionamiento del motor diesel y del alternador.

Cada grupo electrógeno lleva una placa de características con los datos técnicos más importantes y el número de fabricación que lo identifica.

4.2 Motor diesel.

El motor que acciona el grupo electrógeno es un motor de utilización industrial, de encendido por compresión, de ciclo diesel, dotado de todos los accesorios necesarios para un suministro seguro de energía.

Lista de situación en el plano de componentes mecánicos del grupo:

Placa de características del grupo	1
Motor diesel	2
Filtro de aire de combustión	3
Turbo compresor (sólo en algunos grupos)	4
Bomba de inyección con regulador de velocidad	5
Filtros de gasóleo	6
Filtros de aceite	7
Varilla indicadora del nivel de aceite	8
Boca de llenado de aceite en el cárter	9
Bomba manual o válvula de vaciado de aceite	10
Tapón de purga del circuito de gasóleo	11

4.3 Sistema eléctrico del motor.

El sistema eléctrico del motor se alimenta con baterías de plomo u opcionalmente de níquel cadmio. La tensión de éstas es de 12 ó 24 voltios, dependiendo del motor diesel. En todos los casos el negativo se conecta a masa.

Lista de situación en el plano de componentes eléctricos del grupo:

Motor de arranque	M1
Baterías con soporte	G2
Desconectador de baterías	Q6
Alternador de carga de baterías	G5
Bujías de calefacción del aire de admisión (opcional)	E11
Resistencia calefactora del motor	E4
Termostato de la resistencia calefactora del motor	F20
Actuador del regulador electrónico de velocidad (opcional)	Y7
Captador magnético del regulador electrónico de velocidad (opcional)	B6
Regulador electrónico de velocidad (opcional)	N1
Relé de arranque	K7
Regletero del grupo	X9
Electroimán o electroválvula de marcha o paro del grupo	Y3
Transductor para la medida de la presión del aceite	B2
Transductor para la medida de la temperatura del motor	B3
Transductor para la detección de la presión de aceite para alarma	F36
Transductor para la detección de la temperatura del motor para alarma	F37
Fusibles del circuito de mando de c.a. del grupo (opcional con disyuntores)	F59
Fusible del circuito de c.c. (opcional con disyuntores)	F25

4.4 Sistema de refrigeración del motor.

El sistema normal en los motores refrigerados por “agua” consta de un radiador situado en la parte delantera del motor y de un ventilador accionado mecánicamente por el motor. El aire de refrigeración es empujado por el ventilador hacia el radiador. Se aspira el aire desde la zona del alternador y del motor diesel; y sale caliente por la parte frontal del radiador hacia el exterior. De esta forma se evacua el calor del radiador y, a la vez, el calor radiado al ambiente por el alternador y el motor diesel.

En algunos motores, en lugar de efectuarse la refrigeración por medio de un líquido refrigerante, se efectúa directamente por medio del aire (motores refrigerados por aire). En estos motores el ventilador del motor impulsa el aire directamente sobre las partes más calientes del motor.

En algunas instalaciones, según las necesidades de las mismas, el radiador agua-aire puede estar alejado del motor diesel. En estos casos el ventilador del radiador estará accionado por un motor eléctrico y la circulación de agua entre el motor diesel y el radiador se efectúa por medio de una electrobomba. En este tipo de instalaciones, para evitar que el circuito de refrigeración del motor trabaje a una presión demasiado elevada, se instala un intercambiador de calor o bien un depósito de compensación de presión. Por otra parte, en la sala del grupo electrógeno, se instalará un extractor de aire por la parte alta de dicha sala, para evacuar el calor de radiación al ambiente del motor y del alternador.

Lista de situación en el plano de componentes mecánicos del grupo:

Radiador con ventilador	12
Boca de llenado del líquido refrigerante	13

4.5 Depósito de combustible.

La alimentación de combustible del motor se efectúa desde un depósito integrado en el mismo grupo o desde un depósito exterior. Si el grupo lleva integrado el depósito de combustible, éste podrá estar en la bancada del grupo o bien sobre el alternador apoyado en un soporte. El depósito lleva incorporado un detector eléctrico de nivel mínimo de combustible y un indicador de nivel.

Algunas instalaciones incorporan un depósito de combustible adicional, separado del grupo electrógeno, para aumentar la autonomía de funcionamiento. En estos casos se puede equipar el grupo electrógeno con un sistema de trasvase automático, desde el depósito adicional, al depósito propio del grupo, por medio de detectores de nivel que accionan una bomba eléctrica.

Lista de situación en el plano de componentes mecánicos del grupo:

Boca de llenado de combustible	14
Válvula de paso para la alimentación del motor	15
Bomba manual de carga de combustible (opcional)	16
Boca de salida de seguridad para evitar derrames	17
Boca de purga del depósito	18
Indicador de nivel de combustible	19

Lista de situación en el plano de componentes eléctricos del grupo:

Detector de nivel de combustible para alarma	F38
Detectores para la carga automática de combustible (opcional)	F21/22

4.6 Aislamiento de vibraciones.

La unión entre el motor y el alternador, se efectúa por medio de unos discos metálicos elásticos que confieren a la transmisión una gran seguridad sin necesidad de mantenimiento. El conjunto de motor y alternador se fija sobre una bancada de acero por medio de unos aisladores de vibraciones, para evitar que éstas se transmitan a la base sobre la que está apoyado el grupo electrógeno.

En grupos de gran potencia la fijación entre el conjunto motor-alternador y la bancada de acero se efectúa rígidamente, con lo cual los elementos de absorción de las vibraciones se colocarán entre la bancada y el suelo. Estos aisladores de vibraciones o silentblocks, se pueden suministrar como opcionales.

Lista de situación en el plano de componentes mecánicos del grupo:

Aisladores de vibraciones	20
---------------------------------	----

4.7 Sistema de gases de escape.

El sistema de salida de gases de escape de la combustión de los motores diesel produce un nivel de ruido que puede ser molesto o incluso peligroso en exposiciones prolongadas al mismo.

Para reducir el ruido del escape del motor, se pueden suministrar silenciadores de escape de diversas atenuaciones: 15, 25 ó 40 dBA. Una vez instalado el silenciador y la tubería de escape, se conseguirá la reducción de ruido programada y el conducir los humos a salidas que no produzcan peligro.

4.8 Alternador.

La corriente eléctrica generada por el alternador cumple las normas establecidas sobre máquinas eléctricas para este tipo de utilización. El alternador es sin escobillas, autoexcitado y autorregulado. El alternador tiene su propio sistema de refrigeración por medio de un ventilador centrífugo alojado en el eje de la máquina. Opcionalmente el alternador puede estar equipado de un sistema de calefacción para evitar la condensación de humedad en sus devanados.

En la parte superior del alternador está la caja de bornes. En su interior se alojan los transformadores de intensidad, necesarios para controlar la corriente que suministra el alternador. La conexión normal de los devanados de los alternadores es la conexión estrella, que permite la puesta a tierra del neutro.

Lista de situación en el plano de componentes mecánicos del grupo:

Alternador	21
Caja de bornes del alternador	22

Lista de situación en el plano de componentes eléctricos del grupo:

Transformadores de intensidad	T1.2.3
Regulador electrónico de tensión	N2

4.9 Equipo de control del grupo electrógeno.

El equipo AUT-MP10E de control automático del grupo electrógeno, está diseñado para efectuar el arranque y puesta en servicio del mismo en caso de fallo de la red pública; y para proteger al grupo de las anomalías más importantes que podrían dañarlo en su funcionamiento. En la sección 5 se describe este equipo con detalle.

Lista de situación en el plano de componentes mecánicos del grupo:

Cuadro de mando del grupo	23
Caja de embornamiento auxiliar del motor diesel	25

5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AUTOMÁTICO

El sistema automático AUT-MP10 que lleva este grupo electrógeno corresponde a la última generación de automatismos. Utiliza la tecnología del microprocesador complementada con circuitos y componentes SMD, lográndose con ello la máxima fiabilidad y facilidad en el funcionamiento del equipo.

La situación de los elementos que componen el equipo AUT-MP10E puede verse en el plano "Situación de elementos eléctricos en el cuadro AUT-MP10E"

5.1 Descripción de los elementos de mando.

- S30 Pulsador de "Sistema fuera de servicio".** Al accionar este pulsador se bloquea el funcionamiento de todo el sistema automático del grupo electrógeno. Se señala dicho estado con un piloto luminoso del tipo "led".
- S11 Pulsador de "Servicio automático / Servicio manual".** Al accionar este pulsador el sistema queda programado para el arranque manual del grupo por medio del pulsador correspondiente situado en el mismo panel. Al volver a accionar el pulsador el equipo cambia de programación y pasa de servicio manual a automático. Cada una de estas programaciones queda señalizada ópticamente con pilotos luminosos del tipo "led". En programación automática, el grupo puede arrancar por fallo de red o por señal remota.
- S4 Pulsador de "Marcha y paro manual".** Al accionar este pulsador, estando el grupo programado en "Servicio manual", el grupo arranca y se conecta el sistema automático de protecciones. Al volver a accionar el pulsador se producirá el paro inmediato. La maniobra de arranque queda señalizada con un piloto luminoso.
- S18 Pulsador de "Grupo en servicio prioritario".** Al accionar este pulsador se da prioridad al servicio de grupo. Realiza la conexión de la carga al grupo electrógeno, independientemente del estado de la red, siempre y cuando el grupo esté en marcha y disponible. La maniobra queda señalizada con un piloto luminoso. Al volver a accionar el pulsador se cancela la prioridad al servicio de grupo y se devuelve la prioridad al servicio de la red.
- S51 Pulsador de "Fijar display de mediciones".** La pantalla digital (display) puede presentar informaciones diversas que se suceden una tras otra de una forma cíclica. Al accionar el pulsador "Fijar display de mediciones" se fija la pantalla de mediciones presente en ese momento en el display. Sólo fija la pantalla de mediciones, pero no los valores de las mediciones que se actualizan una vez por segundo. Hay pantallas de mediciones de los parámetros del grupo, como tensiones, intensidades, frecuencia y horas de funcionamiento; y valores de temporizadores en segundos con un contador decreciente hasta cero. Al volver a accionar el pulsador se dará paso a las siguientes pantallas de mediciones o mensajes del display.
- S2 Pulsador de "Rearme alarmas".** Al accionar este pulsador se borrará la memorización de todas las alarmas que estén activadas en el equipo.

S45 Pulsador de “Paro de emergencia”. Al accionar este pulsador se produce el paro inmediato del grupo en cualquier modalidad de funcionamiento. Este pulsador tiene enclavamiento mecánico.

S10 “Selector de mando”. Este selector puede estar situado en el frontal del armario o bien en su interior, según el modelo. El selector es de tres posiciones: “Automático”, “Paro” y “Pruebas”.

La posición de “Automático” pone al grupo electrógeno bajo control del módulo automático AUT-MP10. Quedan conectadas las protecciones automáticas del grupo y se podrá hacer funcionar el mismo en “Servicio manual” o en “Servicio automático” tal y como se detalla en las secciones 6.1 y 6.2 de este manual.

La posición de “Paro”, es la posición de grupo electrógeno parado y equipo automático desconectado.

La posición de “Pruebas” permite arrancar el grupo electrógeno girando el selector en sentido horario (como el arranque de un vehículo). El funcionamiento en “Pruebas” es independiente del equipo automático, por lo que las protecciones automáticas del grupo electrógeno no están conectadas. Ver más detalles en la sección 6.3 de este manual.

5.2 Descripción del sistema de señalización y medida.

P26 Pantalla digital (display). El equipo incorpora un display de 32 dígitos repartidos en dos líneas, en la que se visualizan las mediciones eléctricas, los estados de funcionamiento del sistema, la cuenta atrás de las temporizaciones y las alarmas del equipo. Todas las leyendas que aparecen en la pantalla se van presentando a medida que se va desarrollando el programa, apareciendo de una manera cíclica.

Una primera pantalla de mediciones muestra la tensión del grupo, la intensidad de la fase de mayor intensidad, la tensión de las baterías, la frecuencia del alternador, y las horas acumuladas de funcionamiento del grupo electrógeno. La presentación es la siguiente:

380V	0462A	24.7V
50,2 HZ	00025,4H	

Una segunda pantalla de mediciones muestra la intensidad de las tres fases, siendo IL1 la intensidad de la fase 1, IL2 la intensidad de la fase 2, etc.:

0450	0445	0462
IL1	IL2	IL3

La medición de la tensión de grupo se efectúa con tres dígitos y la medición de las intensidades con cuatro dígitos, en ambos casos en números enteros. El error máximo de las lecturas en ondas senoidales es del $\pm 1\% \pm$ un dígito.

La medición de la frecuencia se efectúa con tres dígitos y apreciación de 0,1 Hz con un error máximo de lectura del $\pm 1\% \pm$ un dígito.

La medición de la tensión de la batería se efectúa con tres dígitos y apreciación de 0,1 V con un error máximo de lectura del $\pm 1\% \pm$ un dígito. Si el grupo está en marcha, o parado con el cargador electrónico de mantenimiento funcionando, la tensión que marcará el voltímetro será superior a la nominal de la batería. En los grupos con baterías de 12V se situará entre 12 y 14V. En los grupos con baterías de 24V se situará entre 24 y 28V.

La medición de las horas de funcionamiento del grupo se efectúa con seis dígitos y apreciación de 0,1 h con un error máximo de lectura del $\pm 1\% \pm$ un dígito.

Analizador de redes eléctricas. Opcionalmente el grupo electrógeno puede incorporar un analizador de redes eléctricas que realiza las mediciones de tensión, intensidad, frecuencia, potencia activa, potencia reactiva y coseno fi. Como opción adicional puede incorporar un contador de kW-h. Lleva tres displays para la visualización simultánea de tres de estas magnitudes. Para conocer los detalles de funcionamiento, ver el manual propio del analizador de redes eléctricas.

En caso de incorporar el analizador de redes eléctricas, para no duplicar mediciones, el display del módulo AUT-MP10 realizará sólo las mediciones de tensión de baterías y contador de horas de funcionamiento.

P14 Termómetro para la medida de la temperatura del líquido refrigerante del circuito de refrigeración del motor diesel, o de la temperatura de aceite en los motores refrigerados por aire.

P13 Manómetro para la medida de la presión de aceite del motor diesel.

5.3 Descripción de los elementos de protección de circuitos.

Los circuitos eléctricos del equipo están protegidos por fusibles adecuados a su consumo (opcionalmente por interruptores automáticos). La descripción y situación de estas protecciones es la siguiente:

F59 Protección bipolar de la línea auxiliar de corriente alterna del grupo electrógeno. Situado en la caja de embornamiento auxiliar del motor diesel, identificada con el N° 25 en el plano de componentes mecánicos.

F25 Protección unipolar de la línea general de corriente continua del circuito de maniobra. Situado en la caja de embornamiento auxiliar del motor diesel, identificada con el N° 25 en el plano de componentes mecánicos.

F57 Protección tripolar de la línea de corriente alterna del control de red. Situado en el interior del cuadro AUT-MP10E. Ver plano de "Situación de elementos eléctricos en cuadro AUT-MP10E".

F14 Protección unipolar de la línea de corriente alterna del circuito auxiliar que alimenta el cargador de baterías y la resistencia calefactora del motor diesel. Situado en el interior del cuadro AUT-MP10E. Ver plano de "Situación de elementos eléctricos en cuadro AUT-MP10E".

5.4 Descripción de las alarmas del sistema.

El equipo AUT-MP10E incluye las alarmas necesarias para conseguir un grupo electrógeno de la máxima seguridad y fiabilidad de funcionamiento. Se dividen en tres grupos según su actuación: a) alarmas preventivas, b) protecciones de paro inmediato y c) protecciones de paro temporizado.

ALARMAS PREVENTIVAS. Son las alarmas que sólo se señalizan:

Baja y alta tensión de batería. Esta alarma se activa cuando se detecta que la tensión de la batería está por debajo o por encima de valores normales prefijados. Aparecerá en la pantalla:

**ALARMA
TENSIÓN BATERÍA**

Avería del alternador de carga de baterías del motor. Si estando el motor en marcha, el alternador de carga de baterías del motor diesel deja de cumplir su función de carga, se activará esta alarma y aparecerá en la pantalla:

**ALARMA CARGADOR
BATERÍA MOTOR**

Avería del cargador electrónico de baterías. Si estando el motor parado, el cargador deja de cumplir su función de carga, se activará esta alarma y aparecerá en la pantalla:

**ALARMA CARGADOR
ELECTRON. BATERÍA**

Bajo nivel de gasóleo. Cuando el nivel de gasóleo del depósito descienda hasta que la reserva de combustible sea de 30 minutos de funcionamiento, a una potencia del 75% de la nominal, se activará esta alarma y aparecerá en la pantalla:

**ALARMA NIVEL
GASÓLEO 1800 S**

La temporización de 1.800 segundos (30 minutos) se visualiza con un contador decreciente hasta cero. En caso de no rellenar en ese tiempo el depósito de combustible, y rearmar la alarma, se producirá el paro del grupo electrógeno, para evitar el desencebado del combustible.

PROTECCIONES DE PARO INMEDIATO. Son las alarmas que paran y bloquean el grupo de una manera inmediata:

Fallo de arranque. Cuando el motor diesel, después de consumir tres intentos, no consigue arrancar se activará esta alarma y aparecerá en la pantalla:

**BLOQUEO GRUPO
FALLO ARRANQUE**

Baja presión de aceite. Esta protección se activa cuando la presión de aceite desciende por debajo de un valor de seguridad prefijado. Aparecerá en la pantalla:

**ALARMA PARO
PRESIÓN ACEITE**

Sobrevelocidad y baja velocidad del motor diesel. Esta protección se activa cuando la velocidad del motor diesel queda fuera de un intervalo de seguridad prefijado. Aparecerá en la pantalla:

**ALARMA PARO
VELOCIDAD MOTOR**

Tensión de grupo fuera de límites. Esta protección se activa cuando la tensión del alternador queda fuera de un intervalo de seguridad prefijado. Aparecerá en la pantalla:

**ALARMA PARO
TENSIÓN GRUPO**

Cortocircuito en las líneas de consumo. Esta protección se activa cuando se produce una sobrecorriente muy alta. Aparecerá en la pantalla:

**ALARMA PARO
CORTOCIRCUITO**

Paro de emergencia. Al pulsar la seta de paro de emergencia se producirá el paro inmediato del grupo electrógeno. Aparecerá en pantalla:

**BLOQUEO GRUPO
PARO EMERGENCIA**

PROTECCIONES DE PARO TEMPORIZADO. Son las alarmas que desconectan la carga de una manera inmediata, pero dejan funcionar el grupo electrógeno sin carga durante 5 minutos, para bajar la temperatura del motor diesel antes de producir el paro:

Alta temperatura del motor. Esta protección actúa cuando la temperatura del líquido refrigerante (grupos refrigerados por agua) o en el bloque del motor diesel (grupos refrigerados por aire) sobrepasa un valor de seguridad prefijado. Aparecerá en pantalla:

**ALARMA PARO
TEMPERAT. MOTOR**

Aparecerá también la pantalla de la temporización con indicación de la cuenta decreciente hasta cero:

**PARO DE GRUPO
EN 300 SEG.**

Sobreintensidad del alternador. Los alternadores de los grupos electrógenos permiten sobreintensidades durante unos segundos para facilitar los arranques de motores eléctricos o de otras cargas. Esta protección actúa cuando se detecta una sobreintensidad que puede ser peligrosa para el alternador. Aparecerá en pantalla:

**ALARMA PARO
SOBREINTENSIDAD**

Aparecerá también la pantalla de la temporización con indicación de la cuenta decreciente hasta cero:

**PARO DE GRUPO
EN 300 SEG.**

Si la sobreintensidad persiste después de haber desconectado la carga del grupo, no se efectuará esta temporización y el grupo parará de manera inmediata.

El borrado o rearme de las alarmas se efectúa con el pulsador “Rearme alarmas”.

Cuando actúa una alarma de paro estando el grupo en “Servicio Automático” se cambia la programación a “Servicio Manual”. Una vez solucionada la anomalía, deberá rearmarse la alarma y, si procede, volver a “Servicio Automático”.

Se puede visualizar la lista completa de alarmas en el display, accionando el pulsador “Sistema fuera de servicio”, y seguidamente el pulsador de “Rearme alarmas”.

Cuando se ha producido el disparo de una alarma, aparece en todas las pantallas un asterisco (*) que indica la presencia de una alarma que está memorizada.

Cuando se ha producido el disparo de una alarma temporizada, aparece en todas las pantallas un signo de advertencia (i) hasta que la alarma actúa, y entonces, aparece el signo asterisco (*).

5.5 Descripción de los elementos auxiliares del equipo.

El grupo electrógeno incluye unos equipos auxiliares para lograr un servicio óptimo. Algunos de estos equipos se han de alimentar de una línea eléctrica externa al grupo. En la instalación del grupo deberá preverse la citada línea cuyas características dependerán de los elementos auxiliares que tenga que alimentar.

Cargador electrónico de baterías.

El cargador electrónico de baterías automático G7 (ver plano de situación de elementos eléctricos en el cuadro AUT-MP10E), asegura la carga de la batería, aunque el grupo permanezca largos periodos de tiempo sin funcionar.

El cargador de baterías es de una intensidad de carga máxima de 1,5 A . El cargador incorpora señalizaciones ópticas de cargador en servicio y cargador bloqueado, así como un fusible de protección. Opcionalmente se pueden instalar cargadores de baterías de mayor intensidad de carga.

Desconectador de baterías.

El desconectador de baterías Q6 (ver plano de componentes eléctricos) desconecta la alimentación del motor de arranque M1. Actuando sobre este desconectador, el grupo no se podrá arrancar; pero una vez arrancado, al actuar sobre el desconectador Q6 el motor diesel no se parará.

Resistencia calefactora del motor.

El motor diesel lleva instalada una resistencia calefactora E4 controlada por termostato F20 en el circuito del líquido refrigerante (Ver plano de situación de componentes eléctricos en el grupo) . El objetivo de esta resistencia calefactora es mantener el motor diesel a una temperatura suficiente para asegurar el arranque rápido en cualquier momento, y que pueda aceptar rápidamente la carga a conectar.

Opcionalmente se pueden instalar sistemas de calefacción en el alternador y en el cuadro eléctrico, para evitar condensaciones de vapor de agua dentro de estos elementos.

Comunicaciones con el exterior.

El equipo AUT-MP10E dispone de dos contactos con borne común sin tensión que permiten señalar a distancia el disparo de las alarmas del equipo. Uno de los contactos señala las alarmas preventivas y el otro las alarmas de paro.

El grupo electrógeno se puede arrancar y parar a distancia al cerrar y abrir respectivamente un contacto debidamente conectado al equipo AUT-MP10E. El arranque mediante este contacto a distancia es normalmente sin conexión de la carga al grupo. La carga seguirá conectada a la red mientras no falle, en cuyo caso se conectará instantáneamente la carga al grupo.

Opcionalmente se puede cambiar la programación del módulo AUT-MP10 para que el arranque mediante el contacto a distancia produzca además la conexión de la carga al grupo aunque haya red.

Opcionalmente se puede cambiar la programación del módulo AUT-MP10 para que el contacto a distancia en lugar de producir el arranque, bloquee el arranque por fallo de red.

Opcionalmente se puede instalar un módulo para la comunicación del equipo con un ordenador PC, por medio de una comunicación serie RS 485. Permite un control completo a distancia del grupo electrógeno a través del ordenador. Para conocer los detalles de funcionamiento y programación, ver el manual "Descripción del protocolo de comunicación del equipo AUT-MP10". En caso de haberse adquirido el software de control, ver el manual "Software de control del grupo electrógeno mediante PC"

Programador de funcionamiento.

Opcionalmente el equipo AUT-MP10E puede incluir un programador de funcionamiento para dar señal de arranque al grupo electrógeno en los días y horas programados. Para realizar la programación ver el manual propio del programador de funcionamiento.

El programador de funcionamiento va conectado al contacto para arranque y paro a distancia descrito en “comunicaciones con el exterior”. En los casos de funcionamiento del grupo electrógeno en horas punta, el módulo AUT-MP10 sale programado de fábrica para que, el arranque por programador de funcionamiento, produzca además la conexión de la carga al grupo electrógeno.

Carga automática de combustible.

Opcionalmente se puede incluir en el grupo electrógeno la carga automática de combustible de un depósito nodriza al depósito propio del grupo, por medio de una bomba eléctrica controlada por un detector de dos niveles, máximo y mínimo F21/F22 situado en el depósito del grupo (Ver plano de situación de componentes eléctricos en el grupo).

Para conocer los detalles de funcionamiento , ver el manual propio del sistema de carga automática de combustible.

Grupos en servicio redundante.

Opcionalmente se pueden utilizar varios grupos en funcionamiento redundante con el fin de aumentar la fiabilidad en el suministro de energía eléctrica. El sistema de grupos en servicio redundante consiste en dos grupos electrógenos de los cuales sólo uno (grupo prioritario) alimenta a la carga al fallar el suministro de la red pública. En caso de anomalía en el grupo prioritario, la carga pasará a ser alimentada por el otro grupo (grupo de reserva).

Para conocer los detalles de funcionamiento, ver el manual propio de grupos en servicio redundante.

5.6 Descripción de los elementos especiales del equipo.

Sección normalmente sin contenido salvo grupos electrógenos contruidos bajo proyecto especial.

6. MODOS DE FUNCIONAMIENTO

6.1 Sistema en manual.

El “Selector de mando” S10, en la posición “Paro”, deja sin tensión al módulo automático AUT-MP10. Es la posición de grupo electrógeno parado y equipo automático desconectado. Si a continuación se coloca este selector en la posición “Automático”, se conecta el equipo automático en la programación inicial que es en situación de “Sistema fuera de servicio”. Se ilumina el piloto luminoso S30 y aparece en pantalla el mensaje:

**SISTEMA FUERA
DE SERVICIO**

Cuando en esta situación se acciona el pulsador S30 “Sistema fuera de servicio”, se iluminarán todos los leds del sistema y en la pantalla aparecerá en la primera línea un control interno y en la segunda línea se indicará la tensión de la batería y el número de horas de funcionamiento del grupo:

**CEF23 – 9832
24,4V 00000,0h**

Actuando sobre el pulsador S11 “Servicio automático / Servicio manual”, se cambiará la programación de “Sistema fuera de servicio” a “Servicio manual”, apareciendo iluminado el piloto luminoso de “Servicio manual”. Si la tensión de red es la correcta aparecerá en la pantalla:

RED EN SERVICIO

Si la tensión de la red no está dentro de los valores prefijados en el programa, aparecerá en la pantalla:

**RED FUERA DE
SERVICIO**

Cuando el equipo está en “Servicio manual” y se pulsa S4 “Marcha y paro manual” se inicia el ciclo de arranque. El “ciclo de arranque” del motor diesel consta de tres intentos de arranque con dos tiempos de reposo entre ellos. Los tiempos de arranque y de reposo del motor de arranque son de 10 segundos cada uno. En la pantalla aparecerá el número del intento de arranque y la temporización con indicación de la cuenta decreciente hasta cero:

**1 INTENTO CICLO
ARRANQUE 10 S**

Si el motor diesel no arranca en los 10 segundos establecidos en el primer intento, aparecerá la siguiente pantalla:

**1 INTENTO CICLO
REPOSO 10 S**

Transcurridos los 10 segundos de reposo se procederá al segundo intento de arranque y en caso necesario hasta un tercer intento. Se repetirán las pantallas anteriores cambiando solamente el número del intento.

El “ciclo de arranque” habitual es el descrito anteriormente. No obstante hay algún grupo electrógeno que incorpora además un precalentamiento del aire de admisión del motor diesel. En estos grupos, al producirse la orden de arranque aparecerá antes de cada intento de arranque la pantalla siguiente:

**1 INTENTO CICLO
CALDEO 10 S**

Al llegar esta temporización a cero se produce el primer intento de arranque y sucesivamente en caso necesario hasta el tercer intento.

Cuando el grupo arranque, aparecerá en la pantalla el tiempo de calentamiento programado del motor diesel con indicación de la cuenta decreciente hasta cero. Normalmente esta temporización es corta ya que el motor diesel está permanentemente caliente por la acción de la resistencia calefactora.

**GRUPO DISPONIBLE
EN 01 SEG**

Una vez terminado el tiempo de calentamiento aparecerá en la pantalla:

GRUPO DISPONIBLE

Una vez el grupo arrancado y disponible, si la red está en servicio el grupo permanecerá funcionando y disponible. Si la red está fuera de servicio, el grupo se pondrá en servicio inmediatamente y aparecerá en la pantalla:

**GRUPO EN
SERVICIO**

Para poner en servicio el grupo electrógeno aunque la red esté disponible, se pulsará S18 “Grupo en servicio prioritario”. Se desconectará la carga de la red y se conectará al grupo. La prioridad de la carga al grupo electrógeno quedará señalizada con un piloto luminoso.

Al pulsar de nuevo S18 “Grupo en servicio prioritario” se cancelará el servicio prioritario del grupo y se conmutará la carga de grupo a red.

El paro del grupo electrógeno se efectuará al pulsar S4 “Marcha y paro manual”.

Todas las temporizaciones del equipo AUT-MP10E son ajustables por el servicio técnico de ELECTRA MOLINS S.A. a los valores que desee el cliente dentro de un rango válido mediante una consola de programación.

6.2 Sistema en automático.

Estando el equipo en “Servicio manual”, al accionar el pulsador S11 “Servicio automático / Servicio manual”, se pasa la programación del equipo a “Servicio automático” y se ilumina el piloto correspondiente.

El equipo AUT-MP10E realiza una detección trifásica de “fallo de red” por tensión mínima, tensión máxima y por desequilibrio entre fases. Se considera que hay “fallo de red” cuando se produce un corte en la red; y también cuando la tensión de red queda fuera del $\pm 15\%$ de la tensión nominal, o cuando hay un desequilibrio entre fases superior al $\pm 10\%$.

Cuando se produzca un “fallo de red” el equipo automático realizará una breve temporización, normalmente de 1 segundo, para evitar dar una “orden de arranque” en los microcortes que se producen en la red. Aparecerá brevemente en la pantalla:

**ARRANQUE GRUPO
EN 001 SEG.**

Transcurrida esta temporización de confirmación del “fallo de red”, el equipo automático iniciará el “ciclo de arranque” descrito en la sección 6.1.

Cuando el grupo arranque, aparecerá en la pantalla el tiempo de calentamiento programado del motor diesel con indicación de la cuenta decreciente hasta cero. Normalmente esta temporización es corta ya que el motor diesel está permanentemente caliente por la acción de la resistencia calefactora.

**GRUPO DISPONIBLE
EN 01 SEG**

Una vez terminada esta temporización, se conectará la carga al grupo y aparecerá en la pantalla:

**GRUPO EN
SERVICIO**

El grupo electrógeno permanecerá en servicio todo el tiempo que dure el “fallo de red”. Al regresar la red se inicia la temporización de estabilización de red. Esta temporización tiene por objeto evitar conmutaciones frecuentes en redes inestables. Aparecerá la temporización en la pantalla con indicación de la cuenta decreciente hasta cero:

**RED DISPONIBLE
EN 300 SEG.**

Una vez terminado el tiempo de estabilización de la red, se efectuará la conmutación de grupo a red. Aparecerá en la pantalla:

RED EN SERVICIO

Seguidamente se iniciará el “ciclo de paro” del grupo para enfriar el motor diesel antes del paro. Aparecerá la temporización en la pantalla con indicación de la cuenta decreciente hasta cero.

**PARO DE GRUPO
EN 300 SEG.**

Arranque automático y paro manual: Si en arranque automático por fallo de red se desea controlar manualmente el momento más adecuado para la conmutación de grupo a red, se programará el sistema para "Servicio automático" y "Grupo en servicio prioritario". Al fallar la red el grupo se pondrá en servicio, pero al regresar la red no se efectuará la conmutación de grupo a red hasta que no se cancele la programación de "Grupo en servicio prioritario" al accionar el pulsador correspondiente. Seguidamente el grupo entrará en “ciclo de paro”.

Arranque remoto: El equipo AUT-MP10E permite efectuar el arranque del grupo electrógeno al recibir una señal exterior (al cerrar un contacto a distancia), una vez transcurrida una temporización predeterminada. Aparecerá en la pantalla:

**ARRANQUE REMOTO
EN 003 SEG.**

Bloqueo remoto del arranque: Opcionalmente se puede cambiar la función de la señal exterior y, en lugar de producir el arranque, utilizarla para bloquear el arranque. Aparecerá en la pantalla:

**BLOQUEO REMOTO
ARRAN. FALLO RED**

6.3 Sistema en pruebas.

El modo de funcionamiento “en pruebas” es independiente del equipo automático por lo que las protecciones automáticas del grupo no están conectadas. Por este motivo sólo deberá utilizarse por personal de mantenimiento autorizado o ante una emergencia por avería del equipo automático.

Para hacer funcionar el grupo electrógeno en este modo de funcionamiento, se pondrá el “Selector de mando” S10 en posición de “Pruebas” y se girará dicho selector en sentido horario venciendo un muelle (como el arranque de un vehículo).

Una vez arrancado el grupo electrógeno se podrá conectar la carga poniendo en posición de “Grupo” el “Conmutador de control” de la conmutación. Ver sección 7 de este manual.

El display del equipo automático mostrará la pantalla de las mediciones eléctricas:

**380V 0368A 24,7V
50,2 HZ 00003,6H**

En este modo de funcionamiento no se controla la red, ni la señal remota, ni las alarmas. Únicamente funciona el paro de emergencia.

7. CONMUTADOR DE POTENCIA RED-GRUPO

El cuadro automático AUT-MP10E controla la conmutación red-grupo mediante señales dadas a los disyuntores de potencia por medio de contactos sin tensión.

La salida para el mando del disyuntor de grupo es mediante un contacto sin tensión normalmente abierto. La salida para el mando del disyuntor de red es mediante un contacto sin tensión normalmente cerrado.

El conmutador de potencia puede ser suministrado por ELECTRA MOLINS S.A. (cuadros de conmutación tipo QC con contactores, QS con conmutador motorizado, o QI con interruptores automáticos motorizados) o puede ser suministrado por otros fabricantes. En este último caso el responsable de la instalación deberá asegurarse de que el conmutador de potencia elegido sea compatible con las señales dadas por el cuadro automático AUT-MP10E.

El “Conmutador de potencia” tipo QC suministrado por ELECTRA MOLINS S.A. , dispone de dos contactores tetrapolares para alimentar el consumo desde la red pública o desde el grupo electrógeno. Se secciona el neutro de acuerdo con la reglamentación vigente.

Los contactores de grupo y de red están enclavados eléctrica y mecánicamente para que no puedan conectarse los dos simultáneamente, lo cual podría provocar una avería grave.

Lleva conexiones internas de potencia y de mando, y fusibles de protección de las líneas de mando. Lleva también un “Conmutador de control” SC de tres posiciones: AUTOMATICO, RED y GRUPO:

- Posición AUTOMATICO: Se conecta el contactor de red o de grupo según la señal que le llegue del cuadro automático AUT-MP10E. Es la posición normal.
- Posición RED: Se conecta el contactor de red. Se utiliza para forzar la entrada del contactor de red quedando anulada la señal del equipo automático AUT-MP10E.
- Posición GRUPO: Se conecta el contactor de grupo. Se utiliza para forzar la entrada del contactor de grupo quedando anulada la señal del equipo automático AUT-MP10E.

8. PRIMERA PUESTA EN MARCHA

Antes de realizar la primera puesta en marcha se deben realizar las siguientes comprobaciones:

- Comprobar que la instalación del grupo electrógeno cumple todas las normas de seguridad y las INSTRUCCIONES DE INSTALACION facilitadas por ELECTRA MOLINS S.A.
- Comprobar que la placa de bornes del alternador está conectada correctamente para la tensión requerida. Si no lo estuviera, se conectará según las instrucciones del manual del alternador.
- Comprobar la interconexión entre el cuadro automático AUT-MP10 y los elementos periféricos del equipo, como cuadro de conmutación, equipo de mando remoto, etc. Se dejará para el final la puesta en tensión de las líneas externas que alimentan al grupo de energía eléctrica, incluida la conexión de la batería.
- Comprobar que no existe ninguna canalización, conducto, tubería ni estructura externa al grupo, que esté unida rígidamente a éste.
- Comprobar que el gasóleo a utilizar es adecuado para motores diesel. En España puede utilizarse el gasóleo B (gasóleo para usos industriales y agrícola) o el gasóleo A (gasóleo para automoción). No debe utilizarse el gasóleo C (gasóleo para calefacción) por no estar garantizadas las características necesarias para los motores diesel.
- Comprobar que el gasóleo no contiene agua y que llega al motor; que el circuito de refrigeración del motor está lleno de líquido refrigerante con anticongelante; que el motor tiene el aceite de engrase correspondiente y que su nivel es correcto; y comprobar que las baterías están totalmente cargadas.
- Comprobar que los fusibles o interruptores automáticos de protección de los circuitos eléctricos de mando y maniobra están en servicio y que todos los elementos de mando están en la posición de desconectado.
- Una vez efectuadas estas comprobaciones ya se podrán conectar las baterías y las líneas de tensión externa al grupo, comprobándose el funcionamiento del cargador de baterías de mantenimiento y la resistencia calefactora del motor diesel. El funcionamiento del cargador de baterías se podrá comprobar por la tensión de la batería, que será como mínimo superior en un 5% a su tensión nominal.
- Si la temperatura ambiente es inferior a 20°C, antes de proceder al arranque del grupo, será recomendable dejar que actúe la resistencia calefactora del motor diesel durante unos 60 minutos, para lograr unas condiciones de arranque óptimas.

Una vez realizados todos los puntos anteriores, se procederá al arranque del grupo con el "Selector de mando" S10 en posición "Automático", para conectar las protecciones automáticas; el pulsador S11 en posición de "Servicio Manual", y se pulsará entonces el pulsador S4 para producir la "Marcha manual".

- Si en el arranque del grupo se perciben ruidos o vibraciones excesivas, se procederá al paro inmediato del grupo electrógeno, poniéndose en comunicación con los servicios técnicos de ELECTRA MOLINS.
- Una vez arrancado el motor diesel, comprobar la tensión del grupo. Si no es exactamente la requerida, se podrá ajustar a través del potenciómetro situado en el regulador de tensión del alternador, de acuerdo con las instrucciones de funcionamiento del mismo.
- Si el regulador de velocidad del motor es electrónico, se podrá efectuar también el ajuste de la frecuencia con el potenciómetro situado en su regulador de velocidad.
- Si se ha arrancado el motor diesel sin dar tiempo a la resistencia calefactora a calentar el motor diesel, se dejarán pasar unos pocos minutos antes de conectar carga.
- La conexión manual de la carga se realizará accionando el pulsador S18 "Grupo en servicio prioritario".
- Los motores turbo alimentados no permiten la conexión en un solo escalón del 100 % de su potencia ya que el turbo necesita un caudal mínimo de gases de escape para poder sobrealimentar al motor de aire de combustión. Ver en la sección 1 "Características técnicas del grupo electrógeno" el primer escalón de carga admisible. El resto de la carga se puede conectar transcurridos unos 5 segundos aproximadamente, en un escalón o en dos escalones más según el tipo de motor.
- La desconexión manual de la carga se realizará accionando el mismo pulsador S18 "Grupo en servicio prioritario"; y el paro mediante el pulsador S4 "Marcha y paro manual".

9. MANTENIMIENTO Y LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

Para conseguir un buen funcionamiento del grupo y una larga duración del mismo, será preciso disponer de un buen plan de mantenimiento dirigido por personal cualificado. Se anotarán en un libro de incidencias las intervenciones que se realizan en el grupo electrógeno, indicando la fecha, las horas de funcionamiento, las revisiones efectuadas o el trabajo realizado, las anomalías encontradas, los elementos sustituidos y el nombre del técnico que ha efectuado la revisión.

El grupo electrógeno se mantendrá limpio, no permitiéndose la acumulación sobre el mismo, ni en los alrededores, de aceites, combustibles ni líquidos que se utilizan en el funcionamiento del grupo.

Los grupos que se utilicen para servicio de emergencia por fallo de red, será necesario que se pongan en servicio suministrando potencia, por lo menos cada dos semanas. No es conveniente que los motores diesel funcionen con bajos niveles de carga durante períodos largos de tiempo.

9.1 Mantenimiento.

Motor Diesel

Para el mantenimiento del motor diesel se seguirán las instrucciones indicadas en el manual de funcionamiento y mantenimiento del mismo.

El motor diesel se suministra con aceite de engrase tipo "Titan truck 15W/40" o similar. En los mantenimientos indicados en el manual del motor deberá emplearse un aceite equivalente.

El líquido refrigerante debe cambiarse cada dos años o cada 3.000 horas de funcionamiento, lo que venza primero, empleando una mezcla al 50% de agua destilada y anticongelante puro (etilenglicol). En los grupos para servicio de emergencia por fallo de red, aunque funcionen pocas horas al año, debe realizarse igualmente el cambio del líquido refrigerante cada dos años ya que la resistencia calefactora del motor diesel mantiene permanentemente caliente el líquido refrigerante y éste va perdiendo lentamente sus propiedades.

Alternador

Para el mantenimiento del alternador se seguirán las instrucciones indicadas en el manual de funcionamiento y mantenimiento del mismo.

Equipo eléctrico

Para el mantenimiento del equipo eléctrico, sólo se necesitará que una o dos veces al año, se efectúe una prueba de todos los automatismos a través de su sistema automático, y que se efectúe un reapriete de todos sus embornamientos, tanto de maniobra como de potencia.

Baterías

El mantenimiento de los grupos electrógenos por fallo de red debe poner especial atención al mantenimiento de las baterías. Cada 3 meses será conveniente efectuar una comprobación del nivel de electrolito, así como una medida de la densidad del mismo para evaluar su nivel de carga. El valor de esta densidad, para una temperatura ambiente de 25° C y un nivel de capacidad de carga comprendido entre el 90 y el 100%, será entre 1.240 a 1.260 g/l. La densidad del electrolito aumenta al disminuir la temperatura. La capacidad de arranque de una batería disminuye al disminuir la temperatura.

9.2 Localización de averías.

DEFECTO	SÍNTOMA	ACTUACIÓN
El motor diesel no arranca.	El motor no gira.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar que el desconectador de baterías esté conectado. 2. Comprobar los fusibles de maniobra. 3. Comprobar que no exista ninguna alarma activada. Rearmar las alarmas. 4. Comprobar que la tensión en bornes del motor de arranque sea la correcta: Para equipos de 12 V ; U mínimo 10 V. Para equipos de 24 V ; U mínimo 20 V. 5. Si no aparece tensión: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Comprobar que en la instalación eléctrica no hayan conexiones flojas o defectuosas. 5.2. Comprobar el funcionamiento del relé de accionamiento del motor de arranque y la alimentación de éste. 5.3. Efectuar el arranque del grupo con el selector de pruebas S10 y efectuar las pruebas pertinentes según los esquemas del equipo. 6. Si al intentar arrancar el motor diesel, la tensión de las baterías no llega a los mínimos reseñados en el apartado 4, cargar las baterías con un cargador exterior al equipo.
	El motor gira pero no se pone en marcha.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar la instalación eléctrica hasta la electroválvula o electroimán de admisión de combustible y la tensión que recibe, ésta debe ser de 12 ó 24 V según la tensión de las baterías. 2. Comprobar la llegada de combustible al filtro de gasóleo y bomba de inyección. 3. Si los gases de escape son de color blanco, significa que el motor recibe combustible pero tiene dificultades en su ciclo de puesta en marcha. Consultar el manual del motor para efectuar nuevas comprobaciones. 4. Si el motor diesel lleva regulador electrónico de velocidad, comprobar la tensión de alimentación a dicho regulador. 5. Comprobar que no hayan conexiones eléctricas defectuosas. 6. Comprobar la actuación del relé K10 (plano de elementos eléctricos en el cuadro AUT-MP10E) 7. Comprobar que el motor no está demasiado frío y que las resistencias de calefacción del mismo funcionan.

DEFECTO	SÍNTOMA	ACTUACIÓN
El grupo se para por alarma.	Temperatura del motor.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar el radiador y ventilador ante posibles obstrucciones. Limpiar si procede. 2. Comprobar que la correa que acciona el ventilador no está floja o rota. 3. Comprobar que las oberturas de entrada y salida de aire en la sala del grupo, permiten la libre circulación del aire de refrigeración. 4. Comprobar que la temperatura de la sala del grupo es inferior a 40°C o no supera en más de 6°C la temperatura ambiente exterior. Mejorar en caso necesario la ventilación de la sala. 5. Comprobar en el termómetro del cuadro que la temperatura del agua no sea superior a la máxima a que puede trabajar el grupo. 6. Comprobar el termocontacto y sustituirlo si está defectuoso. 7. Ver el manual del motor.
	Presión de aceite.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar el nivel de aceite y reponer si es necesario. 2. Comprobar en el manómetro del cuadro la presión del circuito de aceite de engrase. Ver en el manual del motor el límite mínimo de esta presión. 3. Comprobar el manocontacto de aceite y sustituirlo si está defectuoso.
	Tensión del alternador.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar fusibles. 2. Comprobar que la carga alimentada por el alternador no afecta a la tensión de éste. Las cargas que pueden influir sobre la tensión del alternador son: Cargas capacitativas, cargas desequilibradas y cargas no lineales o conmutadas. 3. Comprobar el regulador de tensión del alternador. 4. Ver el manual del alternador.
	Sobreintensidad.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar que la carga conectada al grupo está dentro de los límites permitidos. En caso contrario adecuar esta carga a la potencia del grupo.
	Cortocircuito	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar el circuito de utilización del grupo.
	Velocidad del motor.	<ol style="list-style-type: none"> 1. En caso de baja velocidad del motor, comprobar que la potencia conectada al grupo no sea superior a la nominal. 2. En caso de sobrevelocidad consultar el manual del motor.
	Paro de emergencia.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar que la seta de paro de emergencia no esté accionada. 2. Sustituir la seta de paro de emergencia.
	Nivel de gasóleo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar la reserva de gasóleo en el depósito del motor. 2. Sustituir el detector de nivel de gasóleo.

DEFECTO	SÍNTOMA	ACTUACIÓN
Salen las alarmas preventivas.	Carga de baterías motor.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar que las correas que accionan el alternador de carga de baterías no estén flojas o rotas. 2. Revisar el alternador de carga de baterías y sustituirlo si es necesario.
	Nivel de gasóleo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar el nivel de gasóleo o el detector.
	Cargador de mantenimiento.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar los fusibles que alimentan al cargador de baterías. 2. Comprobar que la tensión de los circuitos auxiliares es la correcta. 3. Comprobar el cargador electrónico de baterías y sustituirlo si es necesario.
	Tensión de batería.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar el estado de la batería, midiendo tensiones de los vasos y la densidad del electrolito. Si estuviese descargada se le efectuará una carga con un cargador exterior. 2. Sustituir la batería si está defectuosa.
El grupo no para en Automático ni en Manual ni al accionar la seta de paro de emergencia.	El grupo no para.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar la actuación del electroimán de marcha-paro. No debe llegar tensión y ha de estar en posición de “desconectado”. 2. Si no llega tensión al electroimán de marcha-paro y a pesar de ello está en posición de “conectado”, se revisará el electroimán o se sustituirá. 3. Si llega tensión al electroimán de marcha-paro, se comprobará el circuito eléctrico aguas arriba del electroimán. 4. Si actuando manualmente sobre el mando de la bomba inyectora, el motor sigue funcionando, efectuar una revisión de dicha bomba por los servicios oficiales del motor. <p>PARA PARAR EL MOTOR CORTAR EL GASÓLEO POR LA LLAVE DE PASO GENERAL DEL GRUPO, O TAPAR EL AIRE DE ADMISIÓN.</p>
El grupo no alimenta la carga.	No conecta el disyuntor general del grupo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar el correcto funcionamiento del contacto de salida que maniobra el disyuntor de grupo. 2. Comprobar el estado de los fusibles o disyuntores de maniobra del cuadro de conmutación red grupo.
La red no alimenta la carga.	No conecta el disyuntor de red con red correcta.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar el correcto funcionamiento del contacto de salida que maniobra el disyuntor de red. 2. Comprobar el estado de los fusibles o disyuntores de maniobra del cuadro de conmutación red grupo.