

## PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Plan de mantenimiento preventivo Generadores DE 33KVA, con motor de la marca FAW modelo 4DW91-38D, alternador AGG KI184FS LIKE STAMFORD

**Figura 1: Generadores de 33 kva**

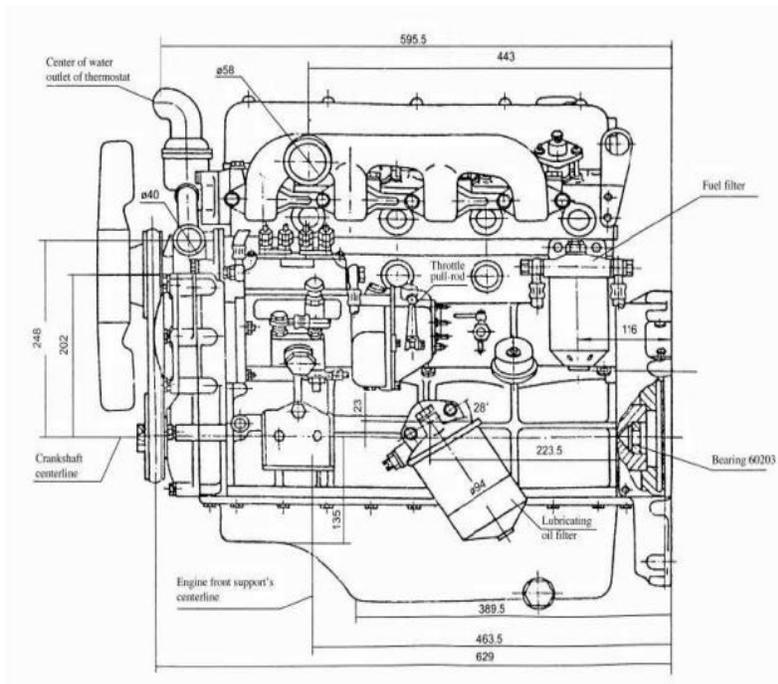


**Fuente:** Generadores eléctricos con capacidad de 33kva de propiedad de la empresa M. B. Well Services, fotografía tomada por el autor

### Especificaciones del motor

<b>Tipo</b>	4-Cylinder 4-stroke
<b>Tipo de entrada de aire</b>	Natural
<b>Modo de enfriamiento</b>	Agua
<b>Modo de gobernador</b>	Mecánico o electrónico
<b>Diámetro x carrera (mm)</b>	90 *100
<b>Compresión</b>	17:1
<b>RPM</b>	1800
<b>Potencia nominal (sin ventilador en KW)</b>	28
<b>Consumo de aceite (L/h)</b>	0.05
<b>Capacidad de aceite incluyendo filtro (L)</b>	8

**Figura 2: motor FAW 4DW**



**4DW**

**Fuente:** identificación de partes del motor marca FAW modelo 4WD, tomada del manual de operación.

### Alternador AGG KI184F

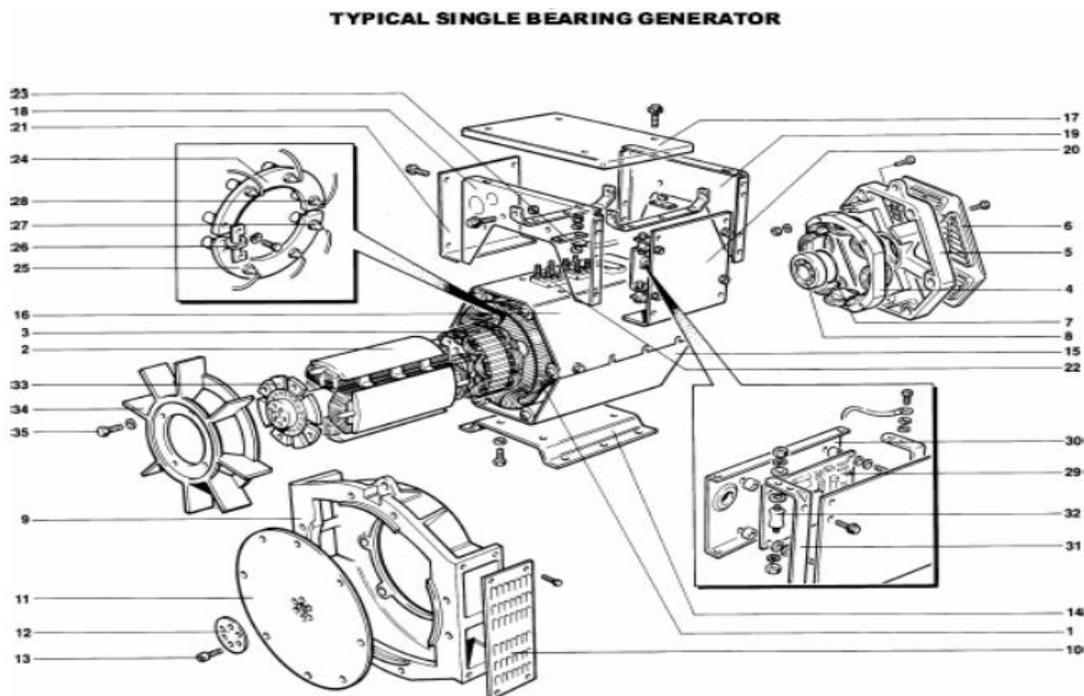
**Figura 3: Alternador**

#### Alternator Specification

Manufacturer / Model:	AGG KI184FS Like STAMFORD
Number of Phase:	3
Connecting Type:	3 Phase and 4 Wires, "Y" type connecting
Number of Bearing:	1
Protection Grade:	IP23
Exciter Type:	Brushless, self-exciting
Insulation Class, Temperature Rise:	H/H
Telephone Influence Factor (TIF):	<50
THF:	<2%
Voltage Regulation, Steady State:	±1%
Alternator Capacity:	33 KVA
Air Cooling Flow:	0.122m <sup>3</sup> /s

**Fuente:** Especificaciones del alternador, tomada de la ficha técnica de los generadores.

**Figura 4: Alternador tipo STAMFORD**



Ref. Plano	Descripción
1	Bobinado
2	Rotor
3	Rotor de excitación
4	Estator de excitación
5	Soporte del lado N.D.E.
6	Cubierta del lado N.D.E.
7	Junta tórica del rodamiento del lado N.D.E.
8	Rodamiento del lado N.D.E.
9	Adaptador del lado D.E.
10	Pantalla del lado D.E.
11	Cubo de acoplamiento
12	Placa de presión
13	Perno de acoplamiento
14	Apoyo
15	Parte inferior de la cubierta del bastidor
16	Parte superior de la cubierta del bastidor
17	Tapa de la caja de bornes
18	Panel extremo del lado D.E.
19	Panel extremo del lado N.D.E.
20	Panel lateral (AVR)
21	Panel lateral
22	Panel de bornes principal
23	Puente de bornes
24	Conjunto de rectificadores principales: polaridad directa
25	Conjunto de rectificadores principales: polaridad inversa
26	Varistor
27	Diode de polaridad inversa
28	Diode de polaridad directa
29	AVR
30	Placa de montaje del AVR
31	Soporte de fijación del AVR
32	AVM
33	Cubo del ventilador
34	Ventilador
35	Tornillo de sujeción del ventilador

N.D.E.: Lado opuesto al de accionamiento  
D.E.: Lado de accionamiento  
A.V.R.: Regulador automático de voltaje  
A.V.M.: Soporte antivibratorio

**Fuente:** identificación de partes del alternador, instalados en los generadores objeto de este plan de mantenimiento, tomada del manual de uso e instalación de alternadores Stamford.

Las siguientes actividades de mantenimiento hacen referencia a las recomendaciones de los fabricantes, para garantizar un uso correcto y prolongar la vida útil de los equipos.

### Ficha De Mantenimiento Preventivo

Motor	Intervalo			
	Diario	100 horas	200 horas	500 horas
Nivel de Aceite	V			
Nivel de agua en el radiador	V			
Nivel de combustible	V			
Cambio de aceite del motor		C		
Cambio de filtro del aceite		C		
Cambio del filtro de combustible			C	
Cambio del filtro de aire			C	
Compruebe los pernos de la tapa del cilindro si están asegurados.		V		
Compruebe si el juego o la holgura de la válvula se ajustan a los requisitos y ajústelos si es necesario.		V		
Compruebe la tensión de la correa del ventilador y ajuste si es necesario		V		
Limpie el carbón/hollín depositado en la entrada de aire en los tubos de admisión de aire y de escape de gas y en el silenciador.		L		
Comprobar la presión del inyector de combustible, limpie y ajuste si es necesario				V - L
Comprobar el voltaje de la batería			V	
Cambiar el agua de enfriamiento				C
Comprobar el ángulo de avance de la alimentación de combustible y, si es necesario, ajustarlo.				V
Comprobar ajustes y aprietes de las partes del motor.				V
Mangueras de conexión del radiador			V	
chequear polea de accionamiento y bomba del sistema de enfriamiento				V

Alternador	Intervalo			
	Diario	100 horas	200 horas	500 horas
Actividades				
chequear la tensión de carga del generador			V	
Interruptor de protección y alerta			V	
compruebe el estado del cableado y las conexiones para asegurarse de que no están sueltos ni rotos			V	

V: Verificar

L: Limpiar

C: Cambiar o Reemplazar

### Notas

#### Aceite

Compruebe el nivel de aceite del motor en el cárter, si está entre las dos marcas de escala y cerca de la marca de escala superior. Para un motor que es nuevo o que no se ha utilizado durante mucho tiempo, después de que el aceite del motor se llena hasta la marca de escala superior, haga funcionar el motor a baja velocidad durante 5 ~ 10 minutos, luego deténgalo, y mida el nivel de aceite con detenerlo, y mida el nivel de aceite con la inmersión de aceite en la varilla de medición de aceite.

Para un motor nuevo, después de funcionar durante 50 horas a carga ligera, es necesario cambiar el aceite del motor y el elemento de filtro de aceite de motor, y limpiar el cárter.

#### Batería

Compruebe la batería para su voltaje. La gravedad específica del electrolito debe ser de 1,28 ~ 1,29 (la temperatura atmosférica es de 15 °C) y normalmente no debe ser inferior a 1,27. Además, compruebe si el nivel de electrolito es de 10 ~ 15 mm más alto que el electrodo de placa y si es suficiente, se debe suplementar agua destilada.

#### Agua de enfriamiento

Después de correr cada 500 h o de acuerdo con el barro / turbidez del agua, cambie el agua de enfriamiento. Saque el termostato y coloque la tapa del termostato (tubería de salida de agua), arranque el motor y para que el flujo de agua de refrigeración fluctúe, enjuagando el depósito en el sistema de refrigeración. Luego, abra el sistema de enfriamiento. Luego, abra las válvulas de descarga de agua en el radiador de calor y el cuerpo del motor, para descargar el agua y detener el motor. Inyecte agua limpia continuamente a través de la entrada del radiador, arranque el motor y mantenga el motor al ralentí, para que el agua fluya. Inspeccione oportunamente la calidad del agua descargada a través de la válvula de descarga, y después de encontrarla limpia, cierre todas las válvulas de descarga y detenga el motor, y ajuste y vuelva a colocar el termostato.

## **Alternadores**

Advertencia: Los procedimientos de servicio y localización de averías presentan riesgos que pueden implicar lesiones graves e incluso la muerte. Únicamente el personal cualificado para efectuar trabajos de servicio mecánico y eléctrico deberá llevar a cabo estos procedimientos. Compruebe que los circuitos de arranque del motor están desconectados antes de proceder a las tareas de mantenimiento o servicio. Aísle cualquier dispositivo calentador anticorrosión existente.

ESTADO DE LOS BOBINADOS (VALORES TÍPICOS DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO [IR]) A continuación se ofrecen una serie de generalidades sobre los valores IR a efectos de referencia de los valores IR típicos de los alternadores, desde que están nuevos hasta el punto de renovación.

### **Máquinas nuevas**

La resistencia de aislamiento del alternador, junto con otros muchos factores críticos, habrá sido medida durante el proceso de fabricación del alternador. El transporte del alternador se habrá realizado con un embalaje adecuado para la entrega en los locales del montador del grupo electrógeno. Por su parte, el montador deberá almacenar el alternador en un lugar adecuado, al abrigo de las condiciones adversas medioambientales y de otra índole.

Sin embargo, la absoluta garantía de que el generador llegará a la línea de producción de los grupos electrógenos con valores de IR todavía a los niveles de ensayo de fábrica superiores a 100 megaohmios no viene dada de antemano y deberá certificarse.

### **En los locales del montador del grupo electrógeno**

Tras el transporte y el almacenamiento, el alternador deberá llegar a la zona de montaje seco y limpio. Habitualmente, si se mantiene en las condiciones de almacenamiento adecuadas, el valor de IR del alternador debe ser de 25 megaohmios.

Si los valores de IR del alternador todavía no utilizado/nuevo caen por debajo de 5 megaohmios, debe implementarse un procedimiento de secado mediante uno de los procesos que se describen a continuación antes de su envío a la planta del cliente. Cuando se encuentra in situ, deberá llevarse un control de las condiciones de almacenamiento.

### **Alternadores en funcionamiento**

Se sabe que un alternador proporcionará un servicio fiable con un valor de IR de tan sólo 1,0 megaohmios. Sin embargo, si el alternador es relativamente nuevo, un valor tan bajo indica unas condiciones de almacenamiento o funcionamiento inadecuadas.

Cualquier reducción provisional de los valores de IR puede restablecerse con los valores esperados con uno de los siguientes procedimientos de secado.

### **Evaluación del estado de los bobinados**

**Precaución:** Durante esta prueba deberá desconectarse el AVR y conectarse a masa los cables del detector de temperatura por resistencia (RTD).

**Precaución:** Durante el proceso de fabricación, se han sometido los bobinados a pruebas de alto voltaje. Por tanto, si se realizan más pruebas de alto voltaje, podría degradarse el aislamiento con la consiguiente reducción de su vida útil. Si resulta necesario efectuar una prueba de alto voltaje para obtener la aceptación del cliente, deberá realizarse a niveles de voltaje reducidos, por ejemplo:

Voltaje de prueba =  $0,8 (2 \times \text{voltaje nominal} + 1000)$

Para determinar el estado de los bobinados, puede medirse la resistencia de aislamiento [IR] entre fases, o bien entre fase y tierra.

La medición del aislamiento de los bobinados debería llevarse a cabo:

- Como parte de un plan de mantenimiento periódico.
- Después de permanecer fuera de servicio durante un período prolongado.
- Cuando se sospecha un aislamiento bajo, por ejemplo, cuando se observa que los bobinados están húmedos.

Deberá tener especial cuidado cuando vaya a trabajar en bobinados con excesiva humedad o suciedad. La medición inicial de la resistencia de aislamiento [IR] debería realizarse con un megaóhmetro de bajo voltaje (500 V) o similar. Si recibe alimentación manual, deberá girarse lentamente la palanca al principio para que no se aplique el voltaje de prueba completa. Si se sospecha que existen valores bajos o se registran inmediatamente en la prueba, prosiga con la prueba un poco más hasta poder evaluar rápidamente la situación.

No deben realizarse las pruebas completas con megaóhmetro (o cualquier otra prueba de alto voltaje) hasta que se sequen y, en su caso, se limpien los bobinados.

#### **PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE AISLAMIENTO**

1. Desconecte todos los componentes electrónicos, equipo de protección electrónico, AVR, etc. Conecte a masa los dispositivos de detección de temperatura por resistencia (RTD), si procede.
2. Establezca un cortocircuito en los diodos del conjunto de diodos giratorios. Observe si existen componentes conectados al sistema que puedan ocasionar lecturas erróneas durante la prueba o resultar dañados por el voltaje de prueba.
3. Lleve a cabo la prueba de aislamiento con arreglo a las “instrucciones de empleo” del equipo de prueba.
4. A continuación, debe compararse el valor medido de resistencia de aislamiento de todos los bobinados a tierra y entre fases con las instrucciones dadas anteriormente para las distintas etapas de la vida de un alternador. El valor aceptable mínimo es de 1,0 megaohmios en un megóhmetro de 550 V.

Si se confirma un bajo aislamiento de los bobinados, deberá utilizar uno o varios de los siguientes procedimientos de secado.

### **Funcionamiento en frío**

En caso de que un alternador en buen estado esté fuera de servicio durante un período prolongado en condiciones de humedad, basta con llevar a cabo un sencillo procedimiento. Es posible que simplemente haciendo funcionar el grupo electrógeno sin excitar (bornes "K1" y "K2" del AVR en circuito abierto) durante un período de, a modo de ejemplo, 10 minutos, se seque suficientemente la superficie de los bobinados y se eleve el valor de IR por encima de 1,0 megaohmios y, de este modo, pueda ponerse en servicio el equipo.

### **Secado por aire**

Retire las cubiertas de todas las aperturas para permitir que salga el aire húmedo. Durante el secado, deberá fluir libremente el aire por todo el alternador con el fin de eliminar la humedad.

Dirija el aire caliente de dos calentadores eléctricos de 1-3 kW aproximadamente hacia las entradas de aire del alternador. Asegúrese de que la fuente de calor se encuentra como mínimo a 300 mm de los bobinados para evitar que se sobrecalienten y se produzcan daños en el aislamiento.

Aplique el calor y registre en un gráfico el valor de aislamiento cada media hora. El proceso se completa cuando se alcanzan los parámetros establecidos en el apartado Curva típica de secado.

Retire los calentadores, vuelva a colocar las cubiertas y proceda a una nueva puesta en marcha, como corresponda.

Si no se va a utilizar el grupo inmediatamente, compruebe que los calentadores anticondensación están encendidos y vuelva a realizar las pruebas antes de poner el grupo en funcionamiento.

### **Método de cortocircuito**

Advertencia: Este proceso sólo deberá llevarse a cabo por un ingeniero competente que aplicará procedimientos de funcionamiento seguros en los grupos electrógenos del tipo en cuestión. Compruebe que es posible trabajar de modo seguro en el alternador antes de iniciar cualquier procedimiento eléctrico o mecánico de seguridad en relación con el grupo electrógeno y el sitio.

Precaución: No debe aplicarse el método de cortocircuito con el AVR conectado en el circuito. Si la corriente supera la corriente nominal del alternador, pueden producirse daños en los bobinados.

1. Establezca un cortocircuito de capacidad conductora adecuada conectando los bornes principales del alternador. El puente de corto deberá ser capaz de absorber la corriente a plena carga.
2. Desconecte los cables de los bornes X y XX del AVR.
3. Conecte una fuente de alimentación de corriente continua variable a los cables de campo X (positivo) y XX (negativo). La fuente de corriente continua debe ser capaz de suministrar una corriente de hasta 2,0 A a 0-24 V.
4. Utilice un amperímetro de corriente alterna para medir la corriente del puente de corto.

5. Ponga a cero el voltaje de la fuente de alimentación de corriente continua y arranque el grupo electrógeno. Aumente lentamente el voltaje de corriente continua para hacer pasar la corriente por el bobinado del campo inductor. A medida que aumenta la corriente de excitación, aumentará la corriente del estator en el puente de corto. Debe controlarse este nivel de corriente de salida del estator, que no deberá superar el 80% de la corriente de salida nominal del alternador.

Después de este ejercicio, deberá proceder a las siguientes operaciones cada 30 minutos:

6. Detenga el alternador y apague la fuente de excitación independiente; mida y registre los valores de IR del bobinado del estator y recoja los resultados en un gráfico. El gráfico resultante deberá compararse con el gráfico de curva clásica. Este procedimiento de secado se completa cuando se alcanzan los parámetros establecidos en el apartado Curva típica de secado.

7. Una vez elevada la resistencia de aislamiento a un nivel aceptable (valor mínimo 1,0 megaohmios), puede retirarse la alimentación de corriente continua y pueden reconectarse los conductores "X" y "XX" de excitación a sus bornes en el AVR.

8. Vuelva a montar el grupo electrógeno, vuelva a colocar las cubiertas y proceda a una nueva puesta en marcha, como corresponda.

9. Si no se va a utilizar el grupo inmediatamente, compruebe que los calentadores anticondensación están encendidos y vuelva a realizar las pruebas antes de poner el alternador en funcionamiento