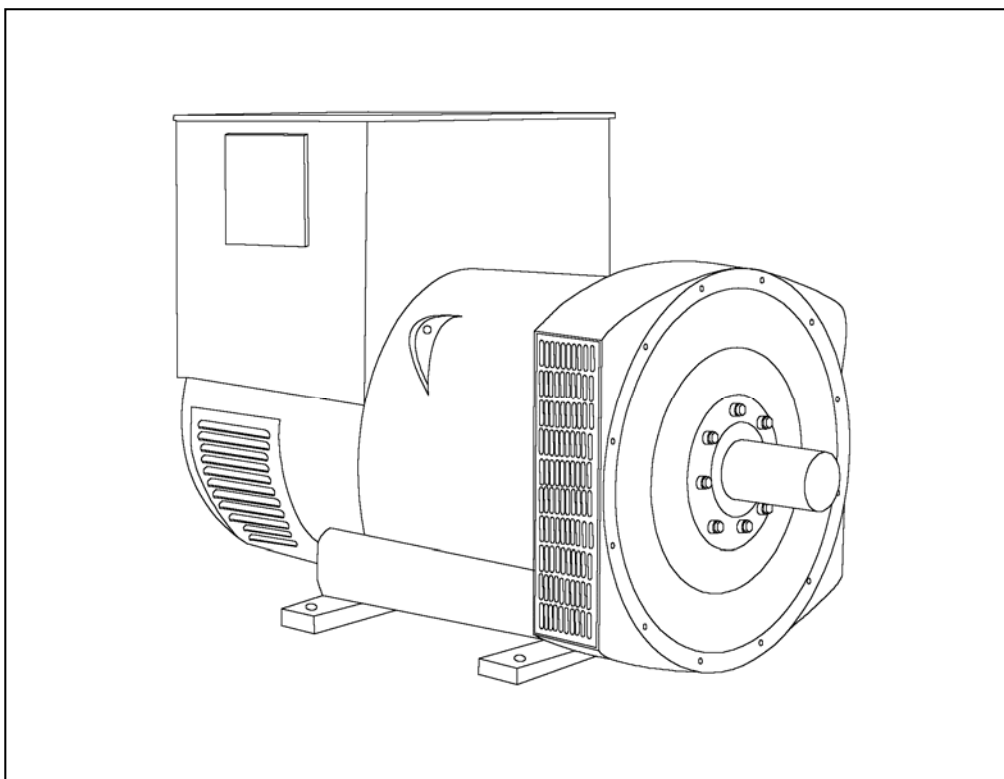


STAMFORD®

Manual de instalación, inspección y mantenimiento de los alternadores HC 4, 5 y 6



Precauciones de seguridad

PRIMEROS PASOS PARA UN FUNCIONAMIENTO SEGURO DEL ALTERNADOR

Lea este manual, siga al pie de la letra todas las notas de Advertencia y Precaución y familiarícese con el producto.

ADVERTENCIAS Y NOTAS UTILIZADAS EN EL PRESENTE MANUAL

A continuación, se explican brevemente las distintas advertencias que aparecen en el texto con este formato. Las advertencias y precauciones aparecerán en la posición correspondiente del apartado al que se refieren.

Advertencia: Texto informativo sobre procedimientos o prácticas que implican un riesgo de lesiones e incluso de muerte.

Precaución: Texto informativo sobre procedimientos o prácticas que implican un riesgo de daños en el producto, el proceso o las inmediaciones.

Nota: Texto que contiene información o explicaciones adicionales.

Las notas aparecen justo después del texto al que se refieren.

REQUISITOS DE ESPECIALIZACIÓN DEL PERSONAL

Únicamente se autoriza la aplicación de procedimientos de servicio y mantenimiento a técnicos cualificados y con experiencia, familiarizados con los procedimientos y el alternador. Antes de desarrollar cualquier procedimiento, asegúrese de que el motor esté parado y el alternador esté aislado eléctricamente.

EQUIPO ELÉCTRICO

Cualquier equipo eléctrico puede resultar peligroso si se utiliza de manera inadecuada. Realice siempre las tareas de servicio y mantenimiento con arreglo a las instrucciones del presente manual. Utilice siempre piezas de recambio STAMFORD.

Advertencia: Las descargas eléctricas pueden causar graves lesiones e incluso la muerte. Asegúrese de informar de los procedimientos de emergencia que deben aplicarse en caso de accidente a cualquier persona que vaya a utilizar, inspeccionar o realizar tareas de mantenimiento en el alternador, o bien trabaje en sus inmediaciones.

Antes de retirar las tapas de protección para llevar a cabo operaciones de mantenimiento o reparación, asegúrese de que el motor propulsor esté inhibido y de que el alternador esté aislado eléctricamente. Las tapas de acceso al regulador automático de voltaje se han concebido de tal modo que puedan retirarse con el alternador en carga.

ELEVACIÓN

Eleve el alternador por los puntos provistos a tal efecto con ayuda de una viga transversal de carga y cadenas. Durante la elevación, el ángulo de las cadenas deberá ser vertical. No eleve los alternadores de un solo rodamiento sin haber fijado antes la barra de retención. Cuando retire la barra de retención justo antes de presentar el alternador al motor, debe saber que el rotor no está completamente fijado al alternador. Por ello, cuando no esté instalada la barra de retención, mantenga el alternador en posición horizontal al suelo.

Advertencia: Los puntos de elevación existentes se han concebido para elevar sólo el alternador. No eleve el grupo electrógeno por los puntos de elevación del alternador.

Nota: Debido a nuestra política de mejorar cada día, es posible que existan cambios en la información del presente manual, correcta a fecha de su impresión. Por tanto, no debe considerarse que la información incluida es vinculante.

Nota: El dibujo de la portada es representativo de la gama de alternadores. El presente manual abarca diversas variantes de esta gama.

Prólogo

DESCRIPCIÓN DEL MANUAL

Antes de utilizar el grupo electrógeno, lea detenidamente el presente manual y la documentación adicional adjunta al mismo. El alternador tiene un diseño extremadamente cuidado con el fin de garantizar la seguridad durante su funcionamiento. Sin embargo, existe la posibilidad de que se produzcan accidentes por su uso inadecuado o el incumplimiento de las precauciones de seguridad recogidas en el manual.

Lea detenidamente el manual y asegúrese de que el personal que trabaje con el equipo también pueda consultarlo. En este sentido, debe considerarse el manual como parte del producto y permanecer en su mismo emplazamiento. Asegúrese de que todos los usuarios puedan consultar el manual durante la vida útil del alternador.

OBJETO DEL MANUAL

En el presente manual se incluyen instrucciones y directrices para proceder a la instalación, el servicio y el mantenimiento del alternador.

Sin embargo, en el marco del presente manual resulta imposible enseñar los conocimientos básicos en los campos tanto eléctrico como mecánico, necesarios para llevar a cabo los procedimientos descritos. El manual está dirigido a ingenieros y técnicos mecánicos y eléctricos, provistos de experiencia y conocimientos previos en grupos electrógenos de este tipo.

STAMFORD ofrece un amplio espectro de cursos de formación que cubren todos los aspectos de los alternadores STAMFORD.

DESIGNACIÓN DEL ALTERNADOR

HC	(K)	I	5	3	4	C	2	(e.g.)
HC	-	Alternadores de serie						
HCK	-	Gama dedicada (no HC5, no HC6)						
I	-	Aplicaciones, M = Marinas I = Industrial, K = dedicados.						
5	-	Tamaño de bastidor, 4, 5 ó 6						
3	-	Excitación independiente, generador PMG						
0	-							
4	-	Autoexcitado						
4	-	Número de polos, 4 ó 6						
C	-	Tamaño del núcleo						
2	-	Número de rodamientos, 1 ó 2						

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Se trata de un alternador síncrono controlado por regulador automático de voltaje (AVR), con excitación independiente (por una excitatriz piloto impulsada por eje) o del tipo autoexcitado (excitación en derivación). Está diseñado para su incorporación en un grupo electrógeno. (En las directivas europeas el grupo electrógeno está definido como "maquinaria").

LOCALIZACIÓN DEL NÚMERO DE SERIE

Cada alternador tiene un número de serie único estampado en la parte superior del lado de accionamiento del bastidor. Asimismo, el número de serie aparece en la placa de características.

Existen otras dos etiquetas situadas en la caja de bornes, ambas en el interior de la misma: una en sus paneles metálicos y otra en el bastidor principal del alternador. Ninguna de estas etiquetas tiene un carácter permanente.

PLACA DE CARACTERÍSTICAS

El alternador está provisto de una placa de características autoadhesiva que puede fijarse tras finalizar las operaciones de montaje y pintura. Pegue dicha placa en la parte exterior de la caja de bornes en el lado opuesto al de accionamiento del alternador. A tal efecto, la superficie de aplicación de la placa debe estar lisa, limpia y completamente seca antes de proceder a la operación. Asimismo, resulta recomendable retirar el papel de base de la pegatina y doblarlo unos 20 mm para aplicar el adhesivo de la placa a lo largo del borde en el que va a estar situada. Una vez aplicada esta primera parte de la placa, siga retirando el papel de base y ayúdese de un trapo limpio para que no se formen arrugas. El adhesivo se fijará definitivamente a la superficie dentro de 24 horas.

Para algunas aplicaciones existe una placa de características metálica provista de fábrica.

Precaución: No supere los parámetros marcados en la placa de características.

Índice

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD	2
PRIMEROS PASOS PARA UN FUNCIONAMIENTO SEGURO DEL ALTERNADOR	2
ADVERTENCIAS Y NOTAS UTILIZADAS EN EL PRESENTE MANUAL	2
REQUISITOS DE ESPECIALIZACIÓN DEL PERSONAL	2
EQUIPO ELÉCTRICO	2
ELEVACIÓN	2
PRÓLOGO	3
DESCRIPCIÓN DEL MANUAL	3
OBJETO DEL MANUAL	3
DESIGNACIÓN DEL ALTERNADOR	3
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	3
LOCALIZACIÓN DEL NÚMERO DE SERIE	3
PLACA DE CARACTERÍSTICAS	3
ÍNDICE	4
INTRODUCCIÓN	8
DESCRIPCIÓN GENERAL SIN GENERADOR DE IMANES PERMANENTES, AUTOEXCITADO	8
AVR AS440	8
DESCRIPCIÓN GENERAL, CON EXCITACIÓN INDEPENDIENTE MEDIANTE GENERADOR DE IMANES PERMANENTES (PMG)	8
AVR MX341	8
AVR MX321	9
NORMATIVA	9
DIRECTIVAS EUROPEAS	9
Aplicaciones de uso dentro de la UE	10
Aplicaciones inadecuadas	10
Información adicional sobre el cumplimiento de la directiva relativa a la compatibilidad electromagnética	10
APLICACIÓN DEL ALTERNADOR	11
PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL	11
Flujo de aire	11
IMPUREZAS DEL AIRE	11
Filtros de aire	11
ENTORNOS CON UN ALTO GRADO DE HUMEDAD	11
Calentadores anticondensación	11
Cubiertas	12
VIBRACIÓN	12
Definición de BS 5000-3	12
Definición de ISO 8528-9	12
Control de vibración	12
Niveles excesivos de vibración	12
RODAMIENTOS	13
Rodamientos reengrasables	13
Vida de los rodamientos	13
Control de los rodamientos	13
Esperanza de vida útil de los rodamientos	13
INSTALACIÓN EN EL GRUPO ELECTRÓGENO	15
ENTREGA	15
MANIPULACIÓN DEL ALTERNADOR	15
ALMACENAMIENTO	15
DESPUÉS DEL ALMACENAMIENTO	15
EQUILIBRADO DEL ROTOR	15
FRECUENCIA Y VIBRACIÓN DEL ALTERNADOR	15
DISPOSICIONES DE ACOPLAMIENTO	16
Acoplamiento de alternadores de dos rodamientos	16
Acoplamiento de alternadores de un solo rodamiento	16

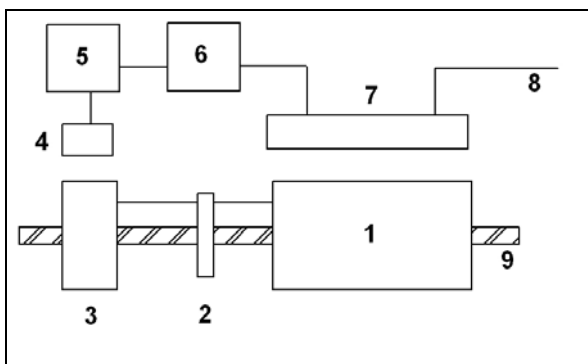
Alineación del acoplamiento del rodamiento único.....	17
SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	17
PINTURA DE ACABADO.....	17
ETIQUETAS DE ADVERTENCIA.....	18
COMPROBACIONES PREVIAS AL FUNCIONAMIENTO	18
Prueba de la resistencia de aislamiento	18
DIRECCIÓN DE GIRO	18
ROTACIÓN DE FASE.....	18
VOLTAJE Y FRECUENCIA	18
AJUSTE DEL AVR.....	18
ACCESORIOS	18
INSTALACIÓN IN SITU	19
GENERALIDADES.....	19
ENTRADA DEL CABLE DEL CLIENTE	19
CONEXIONES A TIERRA.....	19
PROTECCIÓN ELÉCTRICA	19
SOBREVOLTAJES Y MICROINTERRUPCIONES	20
NOTAS DE SINCRONIZACION.....	20
REGULADORES AUTOMÁTICOS DE VOLTAJE	21
AVR AS440	21
COMPROBACIONES INICIALES	21
ARRANQUE INICIAL	22
Configuración de voltaje.....	22
Configuración de estabilidad.....	22
AJUSTES DEL AVR.....	22
ATENUACIÓN PROGRESIVA DE SUBFRECUENCIA [UFRO].....	22
Ajuste del nivel de sobreexcitación [EXC TRIP]	23
Conmutación de cargas transitorias.....	23
Caída de voltaje [DIP]	23
RESUMEN DE CONTROLES, MX341	23
REGULADOR AUTOMÁTICO DE VOLTAJE MX321	24
COMPROBACIONES INICIALES	24
ARRANQUE INICIAL	24
Configuración de voltaje.....	24
Configuración de estabilidad.....	24
AJUSTE DE LA RAMPA	25
AJUSTES DEL AVR.....	25
ATENUACIÓN PROGRESIVA DE SUBFRECUENCIA [UFRO].....	25
Ajuste del nivel de sobreexcitación [EXC TRIP]	25
Sobrecarga de voltaje [OVER/V].....	26
Conmutación de cargas transitorias.....	26
Caída de voltaje [DIP]	26
Intervalo [DWELL]	26
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE DESEXCITACIÓN POR SOBRECARGA DE VOLTAJE	26
Reajuste del interruptor automático	27
LIMITACIÓN DE CORRIENTE	27
Procedimiento de ajuste.....	27
RESUMEN DE CONTROLES, MX321	28
LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS, AVR MX321 Y MX341	29
PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE EXCITACIÓN INDEPENDIENTE.....	29
Comprobación del generador de imanes permanentes (PMG)	29
Comprobación de los bobinados del alternador y los diodos giratorios	30
Voltajes equilibrados en los bornes principales	30
Comprobación de los diodos del rectificador	30
Sustitución de los diodos averiados.....	30
Dispositivo de eliminación de sobrevoltajes.....	30
Bobinados de excitación principales	30
Voltajes no equilibrados en los bornes principales	31
PRUEBA DE CONTROL DE EXCITACIÓN	31
Prueba de función del AVR	31

ACCESORIOS.....	32
Ajuste remoto del voltaje	32
FUNCIONAMIENTO PARALELO	32
Carga compartida.....	32
DROOP [caída de cuadratura]	32
Procedimiento de ajuste de la caída de cuadratura.....	33
REGULADOR MANUAL DE VOLTAJE (MVR)	34
CONTROLADOR DEL FACTOR DE POTENCIA (PFC3).....	34
SERVICIO.....	35
ESTADO DE LOS BOBINADOS	35
Valores típicos de resistencia de aislamiento [IR]	35
Máquinas nuevas	35
En los locales del montador del grupo electrógeno	35
Alternadores en funcionamiento	35
Evaluación del estado de los bobinados.....	35
PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE AISLAMIENTO	36
MÉTODOS DE SECADO DE LOS ALTERNADORES.....	36
Funcionamiento en frío.....	36
Secado por aire	36
Método de cortocircuito	37
CURVA TÍPICA DE SECADO	37
FILTROS DE AIRE.....	38
Procedimiento de limpieza de los filtros.....	38
MANTENIMIENTO	39
CALENTADORES ANTICONDENSACIÓN.....	39
RETIRE EL GENERADOR DE IMANES PERMANENTES (PMG).....	39
Rearmado.....	39
DESMONTAJE DE RODAMIENTOS	39
DESMONTAJE DEL RODAMIENTO DEL LADO OPUESTO AL DE ACCIONAMIENTO (NDE)	40
DESMONTAJE DEL RODAMIENTO DEL LADO DE ACCIONAMIENTO	40
DESMONTAJE DEL ROTOR PRINCIPAL.....	40
REINSTALACIÓN DE LOS RODAMIENTOS	41
Equipo	41
Preparación	41
Preparación de los rodamientos	41
Cartucho del rodamiento	42
Montaje del rodamiento en el cartucho	42
Montaje del rodamiento en el eje	42
RETÉN Y TAPA DEL RODAMIENTO	42
Tubería de re-engrase.....	42
Restablecimiento del servicio.....	42
MANTENIMIENTO DE LOS RODAMIENTOS	43
Re-engrase.....	43
IDENTIFICACIÓN DE PIEZAS DE LOS ALTERNADORES HC6.....	46
ALTERNADOR DE UN SOLO RODAMIENTO	46
ALTERNADOR DE DOS RODAMIENTOS	47
PIEZAS DE RECAMBIO Y SERVICIO POSVENTA	48
PIEZAS DE RECAMBIO RECOMENDADAS	48
SERVICIO POSVENTA	48
GRASA KLUBER ASONIC GHY72	48
DATOS TÉCNICOS.....	49
Requisitos de flujo de aire: 4 polos y 6 polos (entrada/salida).....	49
Resistencias de los bobinados.....	49
Resistencias de los bobinados del estator principal	50
Ajustes de par de los discos de acoplamiento	50
Momentos flectores	50
Cables de salida del cliente.....	50
Conexiones internas del alternador	50
Detalles de reengrase de los rodamientos reengrasables.....	51
Relleno inicial para rodamientos reengrasables	51

Peso del alternador	51
Piezas de recambio recomendadas.....	51
GARANTÍA DEL ALTERNADOR	53
PERÍODO DE GARANTÍA.....	53
Defectos descubiertos tras la recepción	53
AMPLIACIÓN DEL PERÍODO DE GARANTÍA	53
ELIMINACIÓN AL FINAL DE LA VIDA ÚTIL.....	54
MATERIAL RECICLABLE	54
ELEMENTOS QUE REQUIEREN UN TRATAMIENTO ESPECIALIZADO.....	54
MATERIAL DE DESECHO.....	54

Introducción

DESCRIPCIÓN GENERAL SIN GENERADOR DE IMANES PERMANENTES, AUTOEXCITADO



1	Rotor principal	6	Transformador de aislamiento (si procede)
2	Diodos giratorios	7	Estator principal
3	Rotor de excitación	8	Salida
4	Estator de excitación	9	Eje
5	AVR		

La corriente para el sistema de excitación se obtiene de la salida del estator principal, se alimenta al AVR y de éste al campo de la excitatriz. El regulador automático de voltaje (AVR) es el dispositivo de control que gobierna el nivel de excitación proporcionado al campo de la excitatriz. El AVR responde a una señal de detección de voltaje obtenido del bobinado del estator principal. Al controlar la potencia baja del campo inductor, se consigue controlar la potencia alta exigida por el campo principal mediante la salida rectificadora del rotor de excitación.

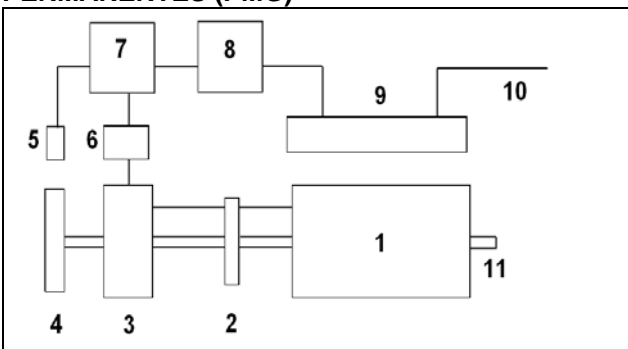
AVR AS440

El AVR detecta el voltaje medio en dos fases asegurando una regulación seguida muy de cerca. Además, detecta la velocidad del motor y ajusta la caída de voltaje con arreglo a la velocidad cuando se encuentra por debajo de la frecuencia predeterminada (Hz), evitando así la sobreexcitación a bajas velocidades del motor y suavizando el efecto de

conmutación de carga para aliviar la carga del motor. El funcionamiento detallado de los circuitos del AVR y su ajuste se tratan en la sección de pruebas de carga.

Se ha de añadir que el AVR AS440 incorpora circuitos que, cuando se utilizan conjuntamente con accesorios, permiten el funcionamiento en paralelo con control de la caída de cuadratura.

DESCRIPCIÓN GENERAL, CON EXCITACIÓN INDEPENDIENTE MEDIANTE GENERADOR DE IMANES PERMANENTES (PMG)



1	Rotor principal	7	AVR
2	Diodos giratorios	8	Transformador de aislamiento (si procede)
3	Rotor de excitación	9	Estator principal
4	Rotor del PMG	10	Salida
5	Estator del PMG	11	Eje
6	Estator de excitación		

El generador de imanes permanentes (PMG) suministra la potencia necesaria al campo de excitación a través del regulador automático de voltaje (AVR), dispositivo que controla el nivel de excitación requerido por el campo. El AVR responde a la señal de voltaje derivada de los bobinados del estator principal a través de un transformador de aislamiento. Al controlar la potencia baja del campo inductor, se consigue controlar la potencia alta exigida por el campo principal mediante la salida rectificadora del estator de excitación.

AVR MX341

El regulador automático de voltaje (AVR) es de tipo tiristor y forma parte del sistema de excitación de un alternador sin escobillas. Además de regular el voltaje del alternador, los circuitos del AVR están provistos de características de seguridad para garantizar un control seguro y fiable del alternador.

La potencia de excitación se deriva de un generador de imanes permanentes (PMG) para garantizar una baja interferencia de frecuencia de radio (RFI) y una inmunidad a distorsiones de la forma de onda creadas por cargas no lineales de tipo tiristor. El AVR está conectado con los bobinados del estator principal y controla el suministro de potencia al estator de excitación y, por tanto, al rotor principal, con el fin de mantener el voltaje de salida de la máquina dentro de los límites especificados, compensando la carga, la velocidad, la temperatura y el factor de potencia del alternador. Incluye circuitos de arranque suave para proporcionar un aumento suave y controlado del voltaje de salida del alternador.

Asimismo, existe un circuito de medición de frecuencia que controla continuamente la salida del alternador y suministra una protección contra baja velocidad del sistema de excitación, reduciendo así el voltaje de salida del alternador de manera proporcional a la velocidad cuando se encuentra por debajo de un umbral ajustable predeterminado. Esta característica tiene una mejora adicional que consiste en una característica voltios/Hz ajustable para mejorar el tiempo de recuperación de frecuencia en motores con turbo.

Gracias a la desconexión interna del dispositivo de salida del AVR, es posible limitar la sobreexcitación descontrolada a un período seguro. Este estado se mantiene hasta que se detiene el alternador. Si desea obtener una protección completa, existe un interruptor automático opcional. Este interruptor opcional aísla al circuito en caso de que se produzca un cortocircuito en el dispositivo de potencia. Además, detecta la velocidad del motor y ajusta la caída de voltaje con arreglo a la velocidad cuando se encuentra por debajo de la frecuencia predeterminada (Hz), evitando así la sobreexcitación a bajas velocidades del motor y suavizando el efecto de conmutación de carga para aliviar la carga del motor. Por último, existe un dispositivo de protección contra la sobreexcitación que actúa después de un intervalo de tiempo determinado, desexcitando el alternador en caso de que exista un voltaje excesivo en el campo de excitación.

Existe una toma de conexión para un potenciómetro remoto con el cual el usuario puede controlar con precisión la salida del alternador. Hay accesorios disponibles para este AVR. Consulte al fabricante para obtener más información.

AVR MX321

Además de las prestaciones anteriores, el AVR MX321 incluye la detección trifásica en media cuadrática (RMS) para mejorar la regulación, así como:

- Protección contra sobrecargas de voltaje
- Protección contra baja velocidad con recuperación ajustable
- Limitación opcional de corriente para permitir el control sobre la cantidad de corriente del cortocircuito que fluye durante los cortocircuitos monofásicos y trifásicos en la salida del alternador. Resulta necesario un transformador de corriente adicional.

Normativa

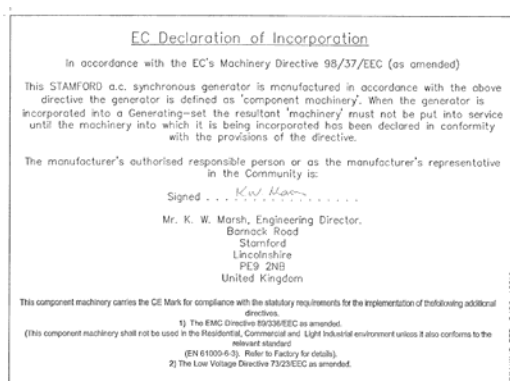
Los alternadores STAMFORD cumplen las secciones relevantes de las normas tanto nacionales como internacionales relativas a alternadores. El alternador debe utilizarse dentro de los límites establecidos en las normas correspondientes y dentro de los parámetros de la placa de características del alternador.

Los alternadores para aplicaciones marinas cumplen los requisitos de las principales sociedades de clasificación naviera.

DIRECTIVAS EUROPEAS

Todos los alternadores vendidos para su utilización dentro de la Unión Europea deben cumplir las directivas europeas correspondientes. Un alternador no tiene función intrínseca; debe tener una entrada mecánica con el fin de generar una salida eléctrica. El alternador se suministra como parte de un grupo electrógeno. Para reflejar este hecho, todos los alternadores están provistos de una "Declaración de incorporación CE" de conformidad con la directiva relativa a la seguridad de la maquinaria.

El alternador cumple las directivas relevantes aplicables a un alternador (como componente integrante de un equipo) antes de su incorporación a "maquinaria".



Las directivas que se aplican a los alternadores son las siguientes:

- Directiva 98/37/CEE, relativa a la seguridad de la maquinaria
- Directiva 73/23/CEE, relativa al bajo voltaje

- Directiva 89/336/CEE, sobre compatibilidad electromagnética

El alternador lleva el marcado europeo; las etiquetas comunitarias (CE) se suministran sueltas en caso de que el fabricante del grupo electrógeno deba pintar el grupo antes de su entrega al usuario final.

Nota: Una vez que el alternador esté incorporado a un grupo electrógeno (maquinaria), es responsabilidad del fabricante asegurar que dicho grupo cumpla las directivas europeas correspondientes.

En virtud de las directivas de la CE, está terminantemente prohibido utilizar la marca CE de un componente del producto como representación del cumplimiento del producto en su conjunto. Dicho cumplimiento deberá revisarse una vez terminado el producto y durante su instalación in situ.

Aplicaciones de uso dentro de la UE

Los alternadores STAMFORD se suministran con los siguientes fines:

- Utilización para la generación de energía o funciones relacionadas.
- Aplicación en uno de los siguientes entornos:
 - Grupos móviles (construcción abierta; suministro eléctrico en emplazamiento temporal)
 - Grupos móviles (cerrado; suministro eléctrico en emplazamiento temporal)
 - Grupos fijos en contenedores (suministro eléctrico en emplazamiento temporal o permanente)
 - Equipo de barco bajo cubierta (suministro auxiliar en aplicaciones marinas)
 - Vehículos comerciales (transporte por carretera / refrigeración, etc.)
 - Transporte por carretera (suministro auxiliar)
 - Vehículos industriales (excavadoras, grúas, etc.)
 - Instalaciones fijas (industrial; fábrica / planta de procesos)
 - Instalaciones fijas (residencial, comercial e industrial ligera; hogar / oficina / sanidad).
 - Gestión de energía (plantas de cogeneración y/o uso en horas de mayor consumo)
 - Proyectos de energía alternativa.
- El diseño de los alternadores de serie cumple la normativa aplicable en materia de inmunidad y emisiones "industriales". En aquellas aplicaciones en las cuales el alternador deba cumplir normas de emisiones e inmunidad residenciales, comerciales y de la industria ligera, debe consultarse el documento con referencia N4/X/011. En esta publicación se describe el equipo adicional que puede ser necesario.
- La puesta a tierra de la instalación requiere conectar el bastidor del alternador al conductor de puesta a tierra in situ mediante un cable de una longitud mínima.
- La realización de operaciones de mantenimiento y el uso de piezas no autorizadas para servicio anularán cualquier responsabilidad de cumplimiento de las normas de compatibilidad electromagnética (CEM).
- Las tareas de instalación, mantenimiento y servicio deberán llevarse a cabo por personal especializado, familiarizado con los requisitos de las directivas europeas correspondientes.

Aplicaciones inadecuadas

Los alternadores síncronos requieren una velocidad constante para la generación de energía. Por ello, aquellas aplicaciones en las que el alternador no funciona a velocidad constante son inadecuadas para el alternador de serie. Es posible que tales aplicaciones puedan funcionar dentro de unos parámetros concretos. Póngase en contacto con la fábrica para que le asesoremos, ya que muy probablemente podremos ofrecerle una solución técnica satisfactoria que cumpla sus requisitos.

Información adicional sobre el cumplimiento de la directiva relativa a la compatibilidad electromagnética

El diseño de los alternadores de serie cumple la normativa aplicable en materia de inmunidad y emisiones "industriales". En aquellas aplicaciones en las cuales el alternador deba cumplir las normas de emisiones e inmunidad residenciales, comerciales y de la industria ligera, debe consultarse el documento con referencia N4/X/011. En esta publicación se describen los equipos adicionales que pueden ser necesarios.



Aplicación del alternador

PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

Los alternadores Stamford están provistos de una protección IP23. Esta protección es insuficiente para aplicaciones a la intemperie sin protección adicional.

Temperatura ambiente	<40 °C
Humedad	<60%
Altitud	<1000 m

En esta tabla se indican las condiciones de funcionamiento normales para las que está diseñado el alternador. Sin embargo, con el debido estudio, es posible utilizar el alternador fuera de estos parámetros y deberá estar reflejado en su placa de

características. Si el entorno de funcionamiento del alternador ha cambiado tras su adquisición, deberán revisarse las condiciones de trabajo del alternador. Póngase en contacto con el fabricante para obtener más información.

Flujo de aire

Al final de este manual, en el apartado Datos técnicos, pueden encontrarse los requisitos de flujo de aire del alternador. Compruebe que las entradas y salidas de aire no están obstruidas durante el funcionamiento del alternador.

IMPUREZAS DEL AIRE

El aire puede transportar contaminantes tales como sal, aceite, gases de combustión, productos químicos, polvo o arena, entre otros, lo cual reducirá la eficiencia del aislamiento y provocará un fallo prematuro de los bobinados. Resulta recomendable el uso de filtros de aire o una carcasa para proteger el alternador.

Filtros de aire

Puede solicitar los filtros de aire al fabricante. Estos filtros restringen el flujo de aire, por lo que debe reducirse la potencia del alternador en un 5%. Si los filtros vienen incorporados de fábrica, la placa de características reflejará una potencia reducida. Los filtros pueden integrarse después de la entrega, en cuyo caso el usuario deberá aplicar la reducción adicional de potencia.

Los filtros de aire eliminan las partículas suspendidas en el aire de tamaño mayor a 3 micras. La frecuencia de cambio y limpieza de los filtros dependerá de las condiciones de su emplazamiento. Recomendamos supervisar con frecuencia los filtros hasta que se establezca un intervalo adecuado para cambiarlos.

Ningún filtro de aire elimina las partículas de agua. Por ello, deberá aplicarse una protección adicional para evitar que los filtros se humedezcan. Si se permite que los filtros se mojen, se verá restringido el paso de aire y el alternador se recalentará. Esto reducirá la esperanza de vida del aislamiento, provocando un fallo prematuro del alternador.

ENTORNOS CON UN ALTO GRADO DE HUMEDAD

Si la temperatura de los bobinados disminuye por debajo del punto de condensación, la humedad del aire permitirá la formación de condensado en los bobinados. El punto de condensación es la relación existente entre la temperatura ambiente y la humedad. En zonas con un alto grado de humedad, resulta necesario adoptar una protección adicional, aunque el alternador esté dispuesto en una construcción cerrada.

Calentadores anticondensación

Los calentadores anticondensación sirven para elevar la temperatura de los bobinados por encima de la temperatura del material circundante con el fin de evitar la formación de condensación en los bobinados.

Se recomienda instalar calentadores anticondensación en todos los alternadores que permanezcan desconectados durante un cierto período. La mejor práctica es conectar los calentadores de tal manera que se enciendan cuando se apague el alternador. Esto tiene una gran importancia en aplicaciones en las cuales la humedad sea un problema importante.

Compruebe siempre el estado de los bobinados de los alternadores antes de conectar el alternador. Si se observa la presencia de humedad, ejecute uno o más de los métodos de secado descritos en la sección Servicio de este manual.

Cubiertas

Para proteger el alternador de las condiciones medioambientales, resulta recomendable utilizar una cubierta.

Antes de instalarla, compruebe que existe un flujo de aire adecuado para el motor y el alternador. Asegúrese de que el suministro de aire al generador esté limpio (sin humedad ni contaminantes) y/o por debajo de la temperatura ambiente que figura en la placa de características.

VIBRACIÓN

El diseño de los alternadores STAMFORD hace que soporten los niveles normales de vibración de los grupos electrógenos contruidos conforme a los requisitos de las normas ISO 8528-9 y BS 5000-3. (La norma ISO 8528 contempla las mediciones de banda ancha y la norma BS 5000 se refiere a la frecuencia predominante de cualquier vibración en el grupo electrógeno).

Definición de BS 5000-3

Los alternadores deberán ser capaces de soportar unos niveles de vibración lineal de modo continuo con amplitudes de 0,25 mm entre 5 y 8 Hz y velocidades de 9,0 mm/s de media cuadrática (RMS) entre 8 y 200 Hz, pudiéndose realizar la medición en cualquier punto de la carcasa o el bastidor principal de la máquina. Estos límites se refieren únicamente a la frecuencia predominante de vibración de cualquier forma de onda compleja.

Definición de ISO 8528-9

La norma ISO 8528-9 contempla una banda ancha de frecuencias, entre 2 y 300 Hz. En la siguiente tabla se recoge un ejemplo de la norma ISO 8528-9 (valor 1). Asimismo, se indican los límites de vibración por kVA y la velocidad que resultan necesarios para el funcionamiento adecuado del grupo electrógeno.

Niveles de vibración medidos en el alternador				
Régimen del motor min ⁻¹	KVA de salida	Desplazamiento de vibración (<i>S rms</i>)	Velocidad de vibración (<i>V rms</i>)	Aceleración de vibración (<i>A rms</i>)
1500 – 1800 (rpm)	>250 kVA	0,32 mm	20 mm/seg	13 m/s ²
"Banda ancha" = 2-300 Hz				

Precaución: Si se superan las especificaciones anteriores, se reduce considerablemente la vida útil de los rodamientos y otros componentes. Además, se invalidará la garantía del alternador. Ante cualquier duda, póngase en contacto con la fábrica.

Control de vibración

STAMFORD recomienda al fabricante del grupo electrógeno que compruebe los niveles de vibraciones utilizando equipos de análisis de vibraciones. Compruebe que los niveles de vibración del grupo electrógeno se encuentran dentro de los niveles establecidos en las normas BS 5000-3 e ISO 8528-9. Si no es así, el fabricante del equipo electrógeno deberá investigar las causas del problema y corregirlas. La "mejor práctica" consiste en que el fabricante registre las lecturas iniciales como referencia y el usuario controle periódicamente el grupo electrógeno y los rodamientos para detectar cualquier síntoma de deterioro. De esta manera, podrán planificarse con antelación los cambios de rodamientos y eliminarse los problemas de vibración antes de que se produzca un daño excesivo en el grupo electrógeno.

Se recomienda comprobar los niveles de vibración cada 3 meses.

Niveles excesivos de vibración

Si los niveles de vibración del grupo electrógeno no se encuentran dentro de los parámetros establecidos anteriormente:

- Consulte al fabricante del grupo electrógeno, quien debería reestructurar el diseño para reducir cuanto más posible los niveles de vibración.
- Consulte a STAMFORD las consecuencias del incumplimiento de los niveles especificados en la esperanza de vida útil del alternador y los rodamientos.
- Cuando así se solicite, o se estime necesario, STAMFORD colaborará junto con el fabricante del grupo electrógeno para intentar encontrar una solución satisfactoria.

RODAMIENTOS

La gama P de alternadores dispone de rodamientos reengrasables o fuertemente sellados. Los rodamientos están instalados en los alojamientos mecanizados, que forman un conjunto atornillado y situado en los soportes terminales. Todos los alternadores P7 tienen rodamientos con cajas de acero embutido y son de tipo C3. La grasa utilizada es un compuesto sintético de especificaciones elevadas, no debiendo mezclarse con grasa de especificación diferente.

Rodamientos reengrasables

Cuando están equipados rodamientos reengrasables, los soportes de los rodamientos incorporan racores para tubos que van a parar a un engrasador externo. Todos los alternadores con rodamientos reengrasables están provistos de etiquetas informativas que permiten al usuario conocer el tipo y la calidad de grasa que debe utilizarse así como la frecuencia de reengrase. Deben seguirse estas instrucciones. Esta información se recoge en la sección Datos técnicos del presente manual. El alojamiento del rodamiento tiene una ranura de escape de grasa en la parte inferior de la zona exterior. En el lado de accionamiento, la grasa expulsada a través de la ranura de escape se dirigirá a la zona de acoplamiento. En el lado opuesto al de accionamiento, la grasa que sale por la ranura de escape es desviada por una chapa que asegura que la grasa no alcance el generador de imanes permanentes (PMG). La cubierta de chapa del PMG tiene una ranura en la parte inferior para permitir la salida del exceso de grasa.

Vida de los rodamientos

Existen varios factores que inciden en la vida de los rodamientos:

La vida de un rodamiento en funcionamiento depende de las condiciones de trabajo y el entorno:

- Si existen elevados niveles de vibración del motor o el grupo no está bien alineado, se sobrecargarán los rodamientos y, en consecuencia, se reducirá su vida útil. Si se superan los límites de vibración especificados en las normas BS 5000-3 e ISO 8528-9, se reducirá la vida útil del rodamiento. Véase el apartado Vibración, más adelante.
- Si el grupo permanece parado durante un período de tiempo prolongado en un entorno en el que el alternador está sometido a vibración, puede producirse una falsa brinelación, que aplanará las bolas y agrietará las bandas de rodadura, lo que provocará una avería prematura.
- Si el entorno tiene un grado de humedad elevado, la grasa puede emulsionarse y, por tanto, corromperse y deteriorarse, lo que provocará una avería prematura de los rodamientos.

Control de los rodamientos

STAMFORD recomienda que el usuario compruebe el estado de los rodamientos empleando para ello un equipo de control adecuado con el fin de determinar su estado. La “mejor práctica” consiste en registrar las lecturas iniciales como referencia y controlar después periódicamente los rodamientos con el fin de detectar cualquier síntoma de deterioro. De esta manera, es posible planificar un intervalo adecuado de sustitución de los rodamientos en un grupo electrógeno o de servicio del motor.

Esperanza de vida útil de los rodamientos

Los fabricantes de rodamientos reconocen que la “vida útil” de sus rodamientos depende de muchos factores que escapan a su control; por tanto, no pueden determinar una “vida útil” determinada.

Aunque no puede garantizarse la “vida útil”, puede incrementarse con arreglo al diseño del grupo electrógeno. Asimismo, la comprensión de la aplicación del grupo electrógeno ayudará a aumentar la esperanza de vida útil de los rodamientos. En este sentido, deberá prestarse especial atención a los procedimientos de alineación, reducción de los niveles de vibración, la protección medioambiental, así como las tareas de mantenimiento y control.

STAMFORD no suministra cifras de esperanza de vida de los rodamientos, sino que propone intervalos de sustitución viables en base a la vida L10 del rodamiento, el tipo de grasa y las recomendaciones de los fabricantes de los rodamientos y de la grasa.

Aplicaciones generales: Si se aplica un mantenimiento adecuado, los niveles de vibraciones no superan los niveles señalados en ISO 8528-9 y BS 5000-3 y la temperatura ambiente es inferior a 50 °C, deberán sustituirse los rodamientos reengrasables cada 40 000 horas y los rodamientos con lubricación permanente al cabo de como máximo 30 000 horas de funcionamiento. (Esta estimación está basada únicamente en el uso de grasa Asonic GHY 72 de Kluber). (En teoría, cualquier grasa con una especificación equivalente alcanzará un resultado similar).

Cabe observar que los rodamientos pueden seguir funcionando después del período de sustitución recomendado si se encuentran en buenas condiciones de trabajo. Asimismo, cabe recordar que el riesgo de avería de los rodamientos aumenta con el tiempo.

Si tiene alguna duda acerca de cualquier aspecto de la "vida útil de los rodamientos" de los generadores, póngase en contacto con su proveedor de Stamford más cercano.

Instalación en el grupo electrógeno

El alternador se suministra como componente de instalación de un “grupo electrógeno”.

ENTREGA

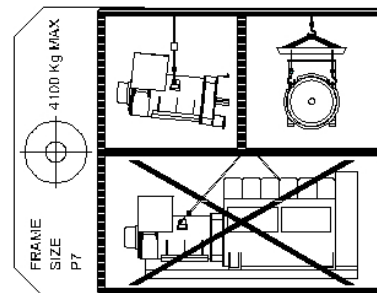
Al recibir el alternador, compruebe que no ha sufrido daños durante el transporte. Asimismo, compruebe que la información de la placa de características es correcta y corresponde a la aplicación.

MANIPULACIÓN DEL ALTERNADOR

A la hora de elevar el alternador, utilice una barra portacargas para asegurar que el ángulo en las cadenas elevadoras es vertical respecto al punto de elevación del alternador.

Advertencia: Los puntos de elevación del alternador se han concebido para elevar sólo el alternador. No eleve el grupo electrógeno completo por los puntos de elevación del alternador.

Los alternadores de un solo rodamiento incorporan una barra para su transporte en el lado de accionamiento. Esta barra inmoviliza el rotor en su posición durante el transporte. La barra de transporte debe dejarse en su posición hasta que sea necesario retirarla para poder acoplar el alternador al motor.



Advertencia: Si se desplaza el alternador sin la barra de transporte, tenga presente que el rotor podría salirse del estator. A la hora de desplazar el alternador, manténgalo siempre en el plano horizontal, así se reducirá el riesgo de salida del rotor.

ALMACENAMIENTO

Si no va a utilizar el alternador inmediatamente, deberá almacenarlo en un entorno limpio, seco y sin vibraciones. Si está provisto de calentadores anticondensación, conéctelos. Si no está provisto de calentadores, utilice cualquier otro medio para evitar la formación de condensación en los bobinados. Una vez al mes, gire el eje manualmente para evitar puntos planos en los rodamientos y liberar la grasa.

DESPUÉS DEL ALMACENAMIENTO

Después de un período de almacenamiento prolongado, lleve a cabo las “comprobaciones previas al funcionamiento” para determinar el estado de los bobinados. Si los bobinados están húmedos o el aislamiento es bajo, siga uno de los “procedimientos de secado” que se indican en el apartado *Servicio* del presente manual. Si el alternador dispone de rodamientos reengrasables y ha estado almacenado fuera de servicio durante 6 o más meses, vuelva a lubricar los rodamientos antes de utilizarlos. If the bearings are sealed for life, replace the bearing after 12 months in storage. (véase el apartado *Mantenimiento*).

EQUILIBRADO DEL ROTOR

Durante la fabricación se ha llevado a cabo un equilibrado dinámico del conjunto del rotor del alternador con arreglo a la norma BS 6861-1 (grado 2,5) para garantizar que los límites de vibración se encuentran dentro de los límites especificados en la norma BS 4999-142.

FRECUENCIA Y VIBRACIÓN DEL ALTERNADOR

Las principales frecuencias de vibración generadas por el alternador son las siguientes:

1500 rpm	25 Hz
1800 rpm	30 Hz
1000 rpm	16,7 Hz
1200 rpm	20 Hz

Sin embargo, las vibraciones generadas por el motor son complejas y contienen frecuencias que multiplican por 1,5, 3, 5 o más la frecuencia básica de vibración. Estas vibraciones generadas pueden aumentar los niveles de vibración del alternador por encima de los derivados del propio alternador. El diseñador del grupo electrógeno tendrá la responsabilidad de garantizar que la alineación y la dureza de la bancada y los soportes sean adecuadas con el fin de no superar los límites de vibración especificados en las normas BS 5000-3 e ISO 8528-9.

En las aplicaciones auxiliares, donde el tiempo de funcionamiento es limitado y resulta aceptable una reducción de las expectativas de vida útil, pueden tolerarse unos niveles superiores a los especificados en la norma BS 5000-3, hasta un máximo de 18 mm/seg.

DISPOSICIONES DE ACOPLAMIENTO

Las disposiciones de uno y dos rodamientos pueden ser de acoplamiento cerrado. En ambos casos, resulta necesario un basamento firme y a nivel.

Los alternadores de dos rodamientos requieren una bancada sólida con soportes de montaje entre el alternador y el motor, así como una buena base para asegurar una perfecta alineación. Un acoplamiento con el motor y el alternador próximo uno del otro permite aumentar la rigidez general del grupo. Sin embargo, para minimizar los efectos de torsión, se recomienda optar por un acoplamiento elástico, diseñado con arreglo a una combinación específica de motor/alternador.

La alineación exacta de los alternadores de un solo rodamiento es especialmente crítica, ya que pueden producirse vibraciones por la flexión de las bridas existentes entre el motor y el alternador. En este caso, resulta necesario utilizar una bancada sólida con soportes de montaje entre el alternador y el motor.

Para establecer el diseño del grupo electrógeno, el momento de flexión en el punto de unión del alojamiento del volante del motor al adaptador del alternador no debe superar los 140 kg (1000 pies-libra) para el bastidor 4 y 5 y 275 kg (2000 pies-libra) para el bastidor 6.

Para conocer el momento de flexión máximo de la brida del motor, consulte al fabricante del motor.

En todos los sistemas de ejes accionados por motor se producen vibraciones, que pueden llegar a producir daños según su magnitud en algunos intervalos críticos de velocidad. Por tanto, resulta necesario considerar el efecto de la vibración torsional en el eje del alternador y los acoplamientos.

El fabricante del grupo electrógeno tiene la responsabilidad de garantizar la compatibilidad y, a tal efecto, están a disposición de los clientes los dibujos necesarios con las dimensiones del eje y las inercias del rotor con el fin de que se los envíen al proveedor del motor. En el caso de los alternadores de un solo rodamiento, están incluidos los detalles de acoplamiento.

Precaución: La incompatibilidad torsional y/o los excesivos niveles de vibración pueden producir daños o averías en los componentes del motor y/o el alternador.

Acoplamiento de alternadores de dos rodamientos

Debe utilizarse un acoplamiento elástico y alinearse con arreglo a las instrucciones del fabricante del acoplamiento.

Si se utiliza un adaptador con acoplamiento cerrado, deberá comprobarse la alineación de las superficies mecanizadas elevando el alternador hasta el motor. Calce el apoyo del alternador, en caso necesario. Compruebe que las cubiertas del adaptador están instaladas después de completar el montaje del conjunto del motor y el alternador. Los grupos con acoplamiento abierto requieren una cubierta adecuada, que deberá suministrar el fabricante del grupo.

Debe evitarse la carga axial de los rodamientos del alternador. Si no es posible, póngase en contacto con el fabricante.

Advertencia: En caso de protección y/o alineación incorrectas del alternador, pueden producirse lesiones personales y/o daños en el equipo.

Acoplamiento de alternadores de un solo rodamiento

La alineación de los alternadores de un solo rodamiento resulta crítica. Si es necesario, calce el apoyo del alternador para asegurar la alineación de las superficies mecanizadas.

A efectos de almacenamiento y transporte, la espiga del bastidor del alternador y las placas de acoplamiento del rotor están revestidas con una capa antioxidante, que DEBE retirarse antes de montarse en el motor.

Para retirar este revestimiento, basta con limpiar la superficie de acoplamiento con un desengrasante a base de disolvente de petróleo.

Advertencia: Procure que el agente de limpieza no entre en contacto con la piel durante un intervalo de tiempo prolongado.

Alineación del acoplamiento del rodamiento único

1. En el motor, compruebe la distancia de la superficie de acoplamiento del volante hasta la superficie de acoplamiento del alojamiento del volante. Deberá existir una dimensión nominal de 0,5 mm como máximo. Resulta necesario para garantizar que no se aplica ningún impulso al rodamiento del alternador de corriente alterna ni al rodamiento del motor.
2. Compruebe que los pernos que fijan las placas elásticas al cubo de acoplamiento están bien instalados y asegurados. Para conocer los pares de apriete, véase el apartado Datos técnicos del presente manual.
3. Retire las cubiertas de las salidas de aire del lado de accionamiento del alternador para acceder a los pernos del adaptador y del acoplamiento. Compruebe que las juntas de acoplamiento están limpias y no presentan restos de lubricante.
4. Compruebe que los discos de acoplamiento son concéntricos con respecto a la espiga del adaptador. Puede ajustarse situando cuñas de madera cónicas entre el ventilador y el adaptador. Alternativamente, puede suspenderse el rotor por medio de una eslinga a través de la apertura del adaptador.
5. Considere la utilización de los espárragos de alineación para garantizar que el disco y el volante estén alineados.
6. Presente el alternador al motor y enganche los discos de acoplamiento y las espigas del alojamiento al mismo tiempo, empujando el alternador hacia el motor hasta que los discos de acoplamiento entren en contacto con la superficie del volante y queden inmovilizadas las espigas de alojamiento.

Precaución: No tire del alternador hacia el motor mediante los pernos y a través de los discos flexibles.

7. Fije los pernos del acoplamiento y el alojamiento procurando utilizar arandelas de galga gruesa entre la cabeza del perno de acoplamiento y el disco de acoplamiento. Apriete los pernos de manera uniforme al conjunto con el fin de garantizar una alineación correcta.
8. Apriete los pernos del alojamiento.
9. Apriete el disco de acoplamiento a los pernos del volante. Consulte el manual del fabricante del motor para conocer el par de apriete correcto.
10. Retire los elementos auxiliares de alineación del rotor, la eslinga o las cuñas de madera y vuelva a colocar todas las cubiertas.

Precaución: Una alineación incorrecta del alternador puede provocar daños en este.

Advertencia: Si no reemplaza las tapas protectoras, podría causar daños.

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

El bastidor del alternador debe estar soldado a la bancada del grupo electrógeno. Si existen soportes antivibratorios entre el bastidor del alternador y su bancada, resulta necesario puentear dichos soportes con un conductor de tierra adecuadamente dimensionado (normalmente la mitad de la sección de los cables de la línea principal).

Advertencia: Consulte la normativa local para asegurarse de que se cumplen los requisitos adecuados de puesta a tierra en la instalación. Si no existe un aislamiento de tierra adecuado, existe peligro de muerte.

PINTURA DE ACABADO

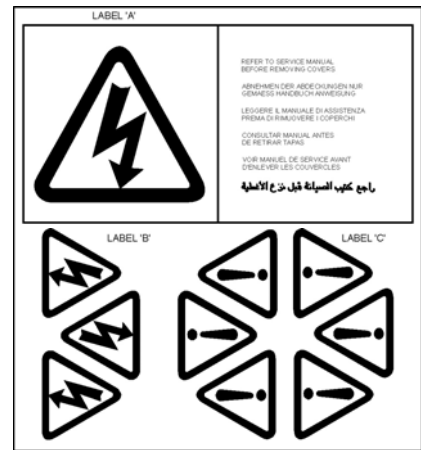
Mientras no se haya establecido ningún acuerdo previo, el alternador se suministrará con un recubrimiento de imprimación a base de agua. Se espera que el ensamblador del grupo electrógeno desee pintar el grupo electrógeno con un recubrimiento final del color típico de la empresa.

Nota: El recubrimiento de imprimación no ofrece una protección suficiente para numerosas aplicaciones sin protección adicional.

ETIQUETAS DE ADVERTENCIA

Dado que esperamos que el fabricante del grupo pinte el alternador en su propio color típico, suministramos las etiquetas de advertencia sueltas. Las etiquetas están guardadas en una cartera sujeta al alternador junto con este manual.

Utilice las etiquetas siguiendo las instrucciones impresas en el reverso de estas.



COMPROBACIONES PREVIAS AL FUNCIONAMIENTO

Antes de poner en marcha el grupo de emergencia, haga lo siguiente:

- Pruebe la resistencia de aislamiento de los bobinados.
- Compruebe que todas las conexiones se encuentran en el lugar que les corresponde y no están sueltas.
- Compruebe que no existen obstrucciones en la ruta de ventilación del alternador.
- Coloque todas las cubiertas.

Prueba de la resistencia de aislamiento

El AVR debería estar desconectado durante esta prueba.

Debe utilizarse un megaóhmetro de 500 V o similar. Desconecte cualquier conductor de tierra que esté conectado entre el neutro y tierra. A continuación, proceda a la medición de la derivación a tierra de uno de los bornes de salida U, V o W con el megaóhmetro. La lectura de la resistencia de aislamiento respecto a tierra debe ser superior a 5 megaohmios. Si la resistencia de aislamiento es inferior a 5 megaohmios, debe secarse el bobinado. Véase el apartado *Servicio* del presente manual.

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 su consiguiente reducción de la 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 X voltaje nominal + 1000)

DIRECCIÓN DE GIRO

El alternador gira en el sentido de las agujas del reloj según se mira desde el lado de accionamiento.

ROTACIÓN DE FASE

El voltaje de salida del alternador tendrá una secuencia de fase de U V W mientras el alternador gira en el sentido de las agujas del reloj según se mira desde el lado de accionamiento. Si es preciso invertir la secuencia de fases del alternador, el cliente deberá modificar el conexionado de los cables para obtener una configuración UVW. A tal efecto, solicite el esquema eléctrico correspondiente a las "conexiones de fases invertidas".

VOLTAJE Y FRECUENCIA

Compruebe que los niveles de voltaje y frecuencia necesarios para la aplicación del grupo electrógeno corresponden a los niveles que aparecen en la placa de características del alternador.

AJUSTE DEL AVR

Para realizar ajustes y selecciones en el AVR, retire la carcasa de la unidad. Utilice la herramienta provista para realizar ajustes en la configuración del AVR. En general, el AVR viene ajustado de fábrica para ofrecer unos resultados satisfactorios durante las pruebas iniciales de funcionamiento. Sin embargo, es posible que resulte necesario proceder a un ajuste de voltaje posterior, tanto parado como en funcionamiento. Para obtener más ayuda, consulte la sección del regulador automático de voltaje (AVR) en particular.

ACCESORIOS

Si se suministran accesorios para el montaje del tablero de control, consulte los procedimientos de instalación específicos que se encuentran anexos a la contraportada del presente manual.

Instalación in situ

GENERALIDADES

La instalación in situ dependerá de la construcción del grupo electrógeno. Por ejemplo, si el alternador está instalado en un grupo cubierto provisto de interruptor automático y cuadros de distribución integrales, la instalación in situ se limitará a la conexión de la carga de red a los bornes de salida del grupo electrógeno. En este caso, consulte el manual de instrucciones del fabricante del grupo electrógeno, así como la normativa local correspondiente.

Si el alternador está instalado en un grupo sin cuadro de distribución ni interruptor automático, deberán observarse los siguientes puntos en relación con la conexión del alternador.

ENTRADA DEL CABLE DEL CLIENTE

La caja de bornes puede admitir la entrada de cable desde ambos lados. Es posible retirar ambos paneles para taladrar los orificios correspondientes a los prensaestopas o las cajas prensaestopas. Si pasa algún cable monoconductor por el panel lateral de la caja de bornes, debe utilizarse un prensaestopas aislado o no magnético.

Precaución: Para evitar la posibilidad de que entren virutas en el alternador, retire el panel antes de practicar los taladros.

Los cables entrantes deben estar sujetos por encima o por debajo del nivel de la caja y a suficiente distancia de la línea central del grupo electrógeno para dejar suficiente holgura en el punto de entrada en el panel de la caja de bornes y permitir el movimiento del grupo electrógeno en sus soportes antivibratorios sin ejercer demasiado esfuerzo sobre el cable.

Antes de hacer las conexiones finales, pruebe la resistencia de aislamiento de los bobinados. Debe utilizarse un megaóhmetro de 500 V o similar. Si la resistencia de aislamiento fuera inferior a 5,0 megaohmios, deben secarse los bobinados como se detalla en el apartado Servicio de este manual.

Limpie las superficies de acoplamiento y raspelas ligeramente, procurando no rayar la superficie. Las superficies conductoras deben conectarse cara a cara.

CONEXIONES A TIERRA

El neutro del alternador no viene de fábrica con una conexión equipotencial al bastidor del alternador. En el interior de la caja de bornes existe un borne de tierra adyacente a los bornes principales. Si resulta necesario conectar a tierra el neutro para que funcione el alternador, resulta necesario conectar un conductor de tierra adecuadamente dimensionado (normalmente equivalente a la mitad de sección de los conductores de línea) entre el neutro y el borne de tierra provisto en el interior de la caja de bornes. El constructor del grupo electrógeno tendrá la responsabilidad de garantizar que la bancada del grupo y el bastidor del alternador estén unidos al borne de tierra principal de la caja de bornes.

Precaución: Consulte la normativa local en materia de requisitos de puesta a tierra y asegúrese de que se cumplan.

PROTECCIÓN ELÉCTRICA

El usuario final, así como sus contratistas y subcontratistas, serán responsables de que la protección general del sistema cumpla los requisitos exigidos por cualquier inspector, autoridad local de electricidad o normativa de seguridad en lo que respecta la ubicación de las instalaciones.

Para que el diseñador del sistema pueda alcanzar la protección y/o discriminación necesarias, es posible solicitar a fábrica curvas de corriente de fallo, así como valores de reactancia para facilitar los cálculos de corriente de fallo.

Advertencia: En caso de protección y/o instalación incorrectas, pueden producirse lesiones personales y/o daños en el equipo. Los instaladores deberán estar cualificados para realizar instalaciones eléctricas.

La protección eléctrica deberá ser adecuada para evitar que exista cualquier riesgo de lesiones personales, incendio o daños al alternador en caso de avería.

SOBREVOLTAJES Y MICROINTERRUPCIONES

Deben adoptarse precauciones para evitar que los voltajes transitorios generados por la carga conectada y/o el sistema de distribución ocasionen daños a los componentes del alternador.

Para identificar cualquier posible riesgo, deben considerarse todos los aspectos de la aplicación propuesta del alternador y, en concreto, los siguientes:

- Las cargas con características que provoquen grandes variaciones tipo escalón de la carga.
- Control de la carga por dispositivos eléctricos y control de potencia por cualquier método que con probabilidad genere picos transitorios de voltaje.
- Sistemas de distribución susceptibles a los factores externos, tales como las líneas aéreas y las caídas de rayos.
- Aplicaciones que impliquen el funcionamiento en paralelo a una red de suministro, en las cuales podría producirse perturbación en la red de suministro en forma de microinterrupción.

Si el generador pudiera sufrir picos de voltaje o microinterrupciones, debe incorporarse una protección suficiente al sistema de generación. Por regla general, esta se presenta en forma de pararrayos autovalvulares y supresores de sobrevoltajes.

NOTAS DE SINCRONIZACION

- El disyuntor/interruptor de sincronización no deberá producir "rebote de contacto" durante su funcionamiento.
- El disyuntor/interruptor de sincronización deberá estar configurado adecuadamente para soportar la corriente de carga continua del alternador.
- El disyuntor/interruptor deberá ser capaz de soportar los estrictos ciclos de cierre durante la sincronización y las corrientes generadas en caso de que el alternador esté en paralelo y no sincronizado.
- El tiempo de cierre del disyuntor/interruptor de sincronización deberá estar bajo control con los ajustes del sincronizador.
- El disyuntor/interruptor deberá ser capaz de funcionar en casos de fallo, tales como cortocircuitos. Existen hojas de datos del alternador disponibles para ayudar a calcular este nivel.

Nota: Dentro del nivel de fallos se puede incluir la aportación de otros alternadores y de la red eléctrica.

- El método de sincronización deberá ser automático, o bien controlado por sincronizador. No resulta recomendable la sincronización manual.
- La configuración en el equipo de sincronización deberá ajustarse de tal forma que el alternador cierre suavemente en la red.

Diferencia de voltaje	+/- 0,5%
Diferencia de frecuencia	0,1 Hz/seg
Ángulo de desfase	+/- 10°
Tiempo de cierre del disyuntor/interruptor	50 ms
Deben tener la misma secuencia de fases	

Los ajustes del equipo de sincronización deberán encontrarse dentro de estos parámetros.

La diferencia de voltaje en el acoplamiento en paralelo a la red eléctrica es de +/- 3%.

REGULADORES AUTOMÁTICOS DE VOLTAJE

AVR AS440

El AVR detecta el voltaje medio en dos fases asegurando una regulación seguida muy de cerca. Además, detecta la velocidad del motor y ajusta la caída de voltaje con arreglo a la velocidad cuando se encuentra por debajo de la frecuencia predeterminada (Hz), evitando así la sobreexcitación a bajas velocidades del motor y suavizando el efecto de conmutación de carga para aliviar la carga del motor. El funcionamiento detallado de los circuitos del AVR y su ajuste se tratan en la sección de pruebas de carga.

8 y Z2 colocados para la retirada normal para bobinado auxiliar

Ajuste del voltaje de salida

Puente de potenciómetro cuando no se utilice

Selección de bajo voltaje (110 V)

Ajuste de caída de cuadratura

Para optimizar la sensibilidad de la entrada analógica

Ajuste de desconexión del nivel de sobreexcitación

Control de estabilidad

Ajuste de UFRO

STABILITY SECTION [sección de estabilidad]

FREQUENCY SECTION [sección de frecuencia]

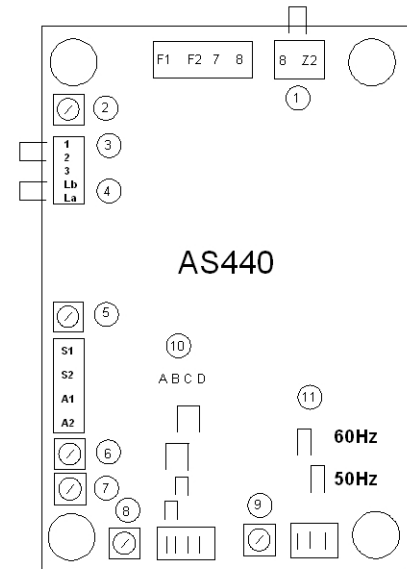


Tabla de selección de estabilidad

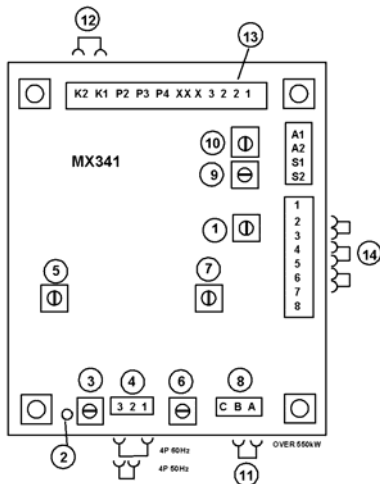
Nº	Gama de potencias	Respuesta
B-D	< 100 kW	Lento
A-C	< 100 kW	Rápido
B-C	100-550 kW	Rápido
A-B	> 550 kW	Rápido

El AVR MX341 está propulsado por una "excitatriz piloto, accionada por un generador de imanes permanentes (PMG) montada en el eje". El PMG es un componente del sistema de excitación independiente del alternador síncrono sin escobillas STAMFORD.

COMPROBACIONES INICIALES

Las siguientes conexiones en puente deberán estar en la posición adecuada según el número adecuado de polos y la frecuencia de funcionamiento del alternador.

Bornes de selección de frecuencia	
4 polos 50 Hz	PUENTE 2-3
4 polos 60 Hz	PUENTE 1-3
Bornes de selección de estabilidad	
	PUENTE A-B
Puente de interrupción de excitación	K1-K2



1	VOLTS [voltios]
2	LED [indicador luminoso]
3	UFRO [atenuación progresiva de subfrecuencia]
4	FREQUENCY [frecuencia]
5	DIP [caída de voltaje]
6	STABILITY [estabilidad]
7	EXC-TRIP [ajuste del nivel de sobreexcitación]
8	STABILITY SECTION [sección de estabilidad]
9	DROOP [caída de cuadratura]
10	TRIM [ajuste fino]
11	Puente (más de 550 kW)
12	Puente de aislamiento
13	2 x patilla 2 (use cualquiera de las dos)
14	Puentes sensibles a la estabilidad

ARRANQUE INICIAL

Al finalizar el montaje del grupo electrógeno y antes de arrancarlo, compruebe que se han completado todos los procedimientos previos por parte del fabricante del motor y que este está ajustado de forma que el alternador no esté sometido a velocidades superiores a un 125% de la velocidad nominal.

Precaución: Si se somete al alternador a un exceso de velocidad durante el ajuste inicial del regulador de velocidad, pueden resultar dañados los componentes giratorios del alternador.

Configuración de voltaje

El voltaje viene ajustado de fábrica conforme a la placa de características. Si es preciso, ajuste el voltaje al nivel de vacío, según sea necesario.

Para ajustar el voltaje, retire la tapa protectora de acceso al AVR y utilice la herramienta aislada facilitada.

Configuración de estabilidad

El potenciómetro de control de estabilidad [STABILITY] viene preajustado de fábrica y normalmente no resulta necesario reajustarlo. Sin embargo, en caso necesario, proceda como se indica a continuación:

- Haga funcionar el grupo electrógeno en vacío y compruebe que la velocidad es correcta y estable.
- Gire el potenciómetro de control de estabilidad [STABILITY] en el sentido de las agujas del reloj y luego gírelo lentamente en el sentido contrario a las agujas del reloj hasta que el voltaje del alternador empiece a ser inestable. Para ajustarlo correctamente, debe girar el potenciómetro ligeramente en el sentido de las agujas del reloj (es decir, a una posición en que el voltaje de la máquina sea estable pero esté cerca de la zona inestable).

AJUSTES DEL AVR

Una vez ajustados los parámetros de voltaje y estabilidad durante el procedimiento de arranque inicial, no debería ser necesario ajustar las demás funciones de control del AVR. Si observa inestabilidad en la carga, vuelva a comprobar el parámetro de estabilidad. Si observa un escaso rendimiento, consulte los siguientes párrafos sobre cada función:

Compruebe que los síntomas indican que resulta necesario efectuar un ajuste.

Haga los ajustes necesarios.

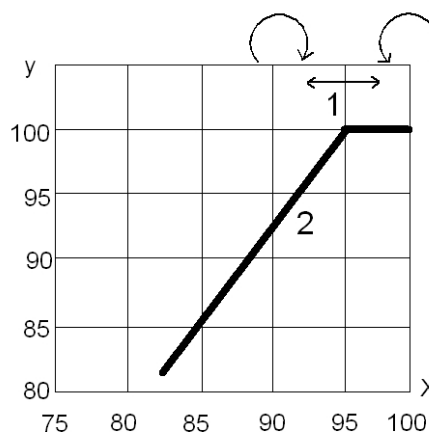
ATENUACIÓN PROGRESIVA DE SUBFRECUENCIA [UFRO]

El AVR incorpora un circuito de protección contra baja velocidad que ofrece una característica de voltaje/velocidad (Hz) similar a la mostrada.

El potenciómetro de control de atenuación progresiva de subfrecuencia [UFRO] establece el "punto de inflexión" [1]. Los síntomas de un ajuste incorrecto son:

- a) Parpadeo permanente del diodo luminiscente cuando el alternador se encuentra en carga.
- b) Regulación de voltaje escaso en carga, es decir, funcionamiento en la pendiente de la característica [2].

Si se ajusta en el sentido de las agujas del reloj se reduce la frecuencia (velocidad) del "punto de inflexión" y se apaga el LED. En un ajuste óptimo, el LED debería encenderse cuando la frecuencia caiga justo por debajo de la frecuencia nominal, es decir, 47 Hz en un alternador de 50 Hz o 57 Hz en un alternador de 60 Hz.



X = % Velocidad (Hz) y = % Voltaje
 1 = Punto de inflexión 2 = Pendiente típica

Precaución: Si se enciende el LED y no hay voltaje de salida, consulte los apartados Ajuste del nivel de sobreexcitación [EXC TRIP] y/o Sobrecarga de voltaje [OVER/V], a continuación.

Ajuste del nivel de sobreexcitación [EXC TRIP]

Un AVR con excitación independiente por generador de imanes permanentes (PMG) ofrece inherentemente una potencia de excitación máxima en caso de cortocircuitos entre fases o entre fase y neutro. Con el fin de proteger los bobinados del alternador, el AVR incorpora un circuito de sobreexcitación que detecta la existencia de una excitación elevada y la elimina al cabo de un tiempo predeterminado, por ejemplo, 10 segundos.

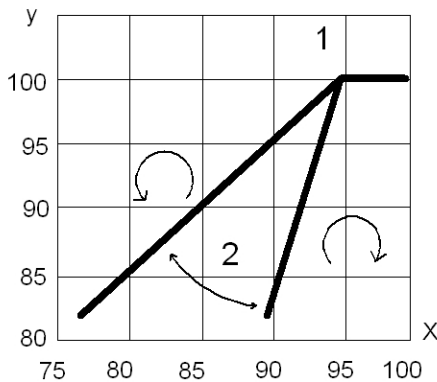
Los síntomas de un ajuste incorrecto son los colapsos de salida del alternador en carga o una sobrecarga reducida, además del LED permanentemente iluminado.

Ajuste correcto: 70 voltios +/- 5% entre los bornes X y XX.

Conmutación de cargas transitorias

Los controles adicionales de función DIP y DWELL sirven para optimizar la capacidad de aceptación de cargas del grupo electrógeno. El rendimiento general del grupo electrógeno depende de la capacidad del motor y la respuesta de su regulador, junto con las características del alternador.

No resulta posible ajustar el nivel de recuperación o caída de voltaje independientemente del rendimiento del motor, por lo que siempre existirá una "compensación" entre la caída de frecuencia y la caída de voltaje.



Caída de voltaje [DIP]

El potenciómetro de control de caída de voltaje [DIP] ajusta la pendiente de la característica voltaje/velocidad (Hz) por debajo del punto de inflexión como se muestra a continuación:

- X = % Velocidad (Hz)
- Y = % Voltaje
- 1 = Punto de inflexión
- 2 = Pendiente ajustable

RESUMEN DE CONTROLES, MX341

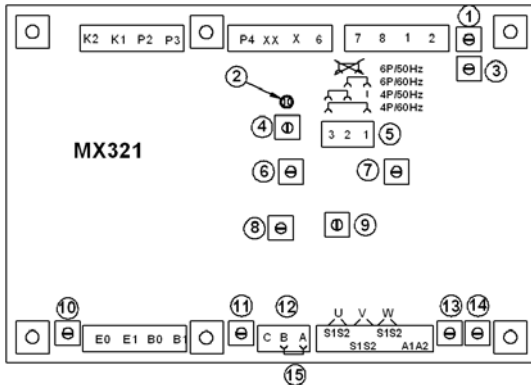
Control	Función	Dirección
VOLTS [voltios]	Ajustar el voltaje de salida del alternador	En el sentido de las agujas del reloj aumenta el voltaje de salida
STABILITY [estabilidad]	Evitar la oscilación del voltaje	En el sentido de las agujas del reloj aumenta la estabilidad o el efecto de atenuación
UFRO [atenuación progresiva de subfrecuencia]	Establecer el punto de inflexión de la atenuación progresiva de subfrecuencia	En el sentido de las agujas del reloj reduce la frecuencia del punto de inflexión
DROOP [caída de cuadratura]	Establecer la caída de cuadratura del alternador en 5% con 0 FP a plena carga	En el sentido de las agujas del reloj aumenta la caída de cuadratura
V/TRIM	Hacer coincidir el voltaje de entrada del AVR con el voltaje de salida del auxiliar	En el sentido de las agujas del reloj permite que el auxiliar tenga más control sobre el AVR
EXC TRIP	Establecer el nivel de corte de sobreexcitación	En el sentido de las agujas del reloj aumenta el nivel de corte
DIP [caída de voltaje]	Establecer la frecuencia inicial en relación con la caída de voltaje	En el sentido de las agujas del reloj aumenta la caída de voltaje

Regulador automático de voltaje MX321

El MX321 es el AVR más sofisticado de la gama de STAMFORD. Está propulsado por una “excitatriz piloto, accionado por un generador de imanes permanentes (PMG) montado en el eje” y es uno de los componentes del sistema de excitación independiente del alternador sin escobillas.

COMPROBACIONES INICIALES

Las siguientes conexiones en puente deberán estar en la posición adecuada según el número adecuado de polos y la frecuencia de funcionamiento del alternador.



Conexiones del puente MX321	
Bornes de selección de frecuencia	
Funcionamiento con 4 polos a 50 Hz	PUENTE 2-3
Funcionamiento con 4 polos a 60 Hz	PUENTE 1-3
Bornes de selección de estabilidad	PUENTE A-B
Puente de interrupción de excitación	K1-K2

1	VOLTS [voltios]
2	LED [indicador luminoso]
3	I/LIMIT [limitador de corriente]
4	UFRO [atenuación progresiva de subfrecuencia]
5	Selector de frecuencia
6	DIP [caída de voltaje]
7	RMS [media cuadrática]
8	DWELL [intervalo]
9	STABILITY [estabilidad]
10	OVER/V [sobrecarga de voltaje]
11	EXC TRIP [ajuste del nivel de sobreexcitación]
12	Selector de estabilidad
13	DROOP [caída de cuadratura]
14	TRIM [ajuste fino]
15	Puente (más de 550 kW)

ARRANQUE INICIAL

Al finalizar el montaje del grupo electrógeno y antes de arrancarlo, compruebe que se han completado todos los procedimientos previos por parte del fabricante del motor y que este está ajustado de forma que el alternador no esté sometido a velocidades superiores a un 125% de la velocidad nominal.

Precaución: Si se somete al alternador a un exceso de velocidad durante el ajuste inicial pueden dañarse los componentes giratorios del alternador.

Configuración de voltaje

El voltaje viene ajustado de fábrica conforme a la placa de características. Si es preciso, ajuste el voltaje al nivel de vacío, según sea necesario.

Para ajustar el voltaje, retire la tapa protectora de acceso al AVR y utilice la herramienta aislada facilitada.

Configuración de estabilidad

El potenciómetro de control de estabilidad [STABILITY] viene preajustado de fábrica y normalmente no resulta necesario reajustarlo. Sin embargo, en caso necesario, proceda como se indica a continuación:

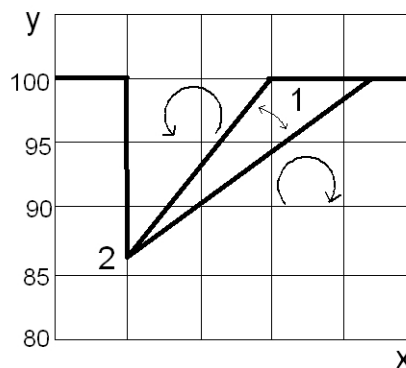
- Haga funcionar el grupo electrógeno en vacío y compruebe que la velocidad es correcta y estable.
- Gire el potenciómetro de control de estabilidad [STABILITY] en el sentido de las agujas del reloj y luego gírelo lentamente en el sentido contrario a las agujas del reloj hasta que el voltaje del alternador empiece a ser inestable.

Nota: Para ajustarlo correctamente, debe girar el potenciómetro ligeramente en el sentido de las agujas del reloj (es decir, a una posición en que el voltaje de la máquina sea estable pero esté cerca de la zona inestable).

AJUSTE DE LA RAMPA

El AVR incluye un circuito de arranque suave para controlar el ritmo de aumento del voltaje cuando el alternador acelera hasta la velocidad de régimen. Por lo general, este ritmo se preajusta para obtener un tiempo de subida del voltaje de aproximadamente tres segundos. Si es preciso, este puede ajustarse entre los límites definidos en la especificación.

Con el mando [RAMP] totalmente girado en el sentido contrario a las agujas del reloj, el tiempo de rampa del AVR es de aproximadamente 0,5 segundos. Con el mando [RAMP] girado totalmente en el sentido de las agujas del reloj, el valor se prolonga a aproximadamente 4,0 segundos.



X = % Voltaje
 y = Tiempo
 1 = Pendiente ajustable
 2 = Instante de aplicación de carga

AJUSTES DEL AVR

Una vez ajustados los parámetros de voltaje y estabilidad durante el procedimiento de arranque inicial, no debería ser necesario ajustar las demás funciones de control del AVR. Si observa inestabilidad en la carga, vuelva a comprobar el parámetro de estabilidad. Sin embargo, si observa un escaso rendimiento, consulte los siguientes párrafos sobre cada función:

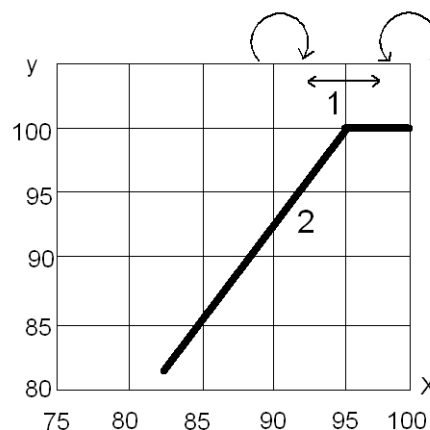
- a) Compruebe que los síntomas indican que resulta necesario efectuar un ajuste.
- b) Haga los ajustes necesarios.

ATENUACIÓN PROGRESIVA DE SUBFRECUENCIA [UFRO]

El AVR incorpora un circuito de protección contra baja velocidad que ofrece una característica de voltaje/velocidad (Hz) similar a la mostrada.

El potenciómetro de control de atenuación progresiva de subfrecuencia [UFRO] establece el "punto de inflexión" [1]. Los síntomas de un ajuste incorrecto son:

- a) Parpadeo permanente del diodo luminiscente cuando el alternador se encuentra en carga.
- b) Regulación de voltaje escaso en carga, es decir, funcionamiento en la pendiente de la característica [2].



X = % Voltaje
 y = % Velocidad (Hz)
 1 = Punto de inflexión
 2 = Pendiente típica

Si se ajusta en el sentido de las agujas del reloj se reduce la frecuencia (velocidad) del "punto de inflexión" y se apaga el LED. En un ajuste óptimo, el LED debería encenderse cuando la frecuencia caiga justo por debajo de la frecuencia nominal, es decir, 47 Hz en un alternador de 50 Hz o 57 Hz en un alternador de 60 Hz.

Precaución: Si se enciende el LED y no hay voltaje de salida, consulte los apartados Ajuste del nivel de sobreexcitación [EXC TRIP] y/o Sobrecarga de voltaje [OVER/V], a continuación.

Ajuste del nivel de sobreexcitación [EXC TRIP]

Un AVR con excitación independiente por generador de imanes permanentes (PMG) ofrece inherentemente una potencia de excitación máxima en caso de cortocircuitos entre fases o entre fase y neutro. Con el fin de proteger los bobinados del alternador, el AVR incorpora un circuito de sobreexcitación que detecta la existencia de una excitación elevada y la elimina al cabo de un tiempo predeterminado, por ejemplo, 8-10 segundos.

Los síntomas de un ajuste incorrecto son los colapsos de salida del alternador en carga o una sobrecarga reducida, además del LED permanentemente iluminado.

Ajuste correcto: 70 voltios +/- 5% entre los bornes X y XX.

Sobrecarga de voltaje [OVER/V]

En el AVR se incluyen circuitos de protección contra la sobrecarga de voltaje para interrumpir la excitación del alternador en caso de pérdida del voltaje de referencia. El AVR dispone de una desexcitación electrónica interna y de una señal de accionamiento de un interruptor automático externo.

Ajuste correcto: 300 voltios +/- 5% entre los bornes E1, E0.

Al ajustar en el sentido de las agujas del reloj el potenciómetro de control de sobrecarga de voltaje [OVER/V], aumentará el voltaje de funcionamiento del circuito.

Conmutación de cargas transitorias

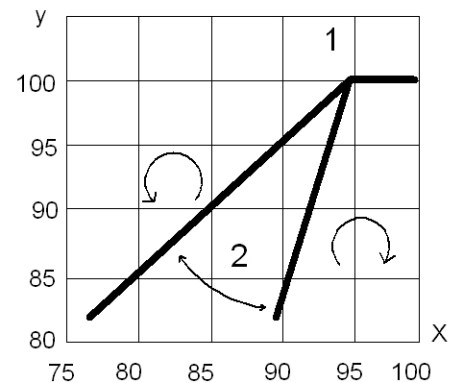
Los controles adicionales de función DIP y DWELL sirven para optimizar la capacidad de aceptación de cargas del grupo electrógeno. El rendimiento general del grupo electrógeno depende de la capacidad del motor y la respuesta de su regulador, junto con las características del alternador.

No resulta posible ajustar el nivel de recuperación o caída de voltaje independientemente del rendimiento del motor, por lo que siempre existirá una "compensación" entre la caída de frecuencia y la caída de voltaje.

Caída de voltaje [DIP]

El potenciómetro de control de caída de voltaje [DIP] ajusta la pendiente de la característica voltaje/velocidad (Hz) por debajo del punto de inflexión como se muestra a continuación:

X = % Voltaje
Y = % Velocidad (Hz)
1 = Punto de inflexión
2 = Pendiente ajustable



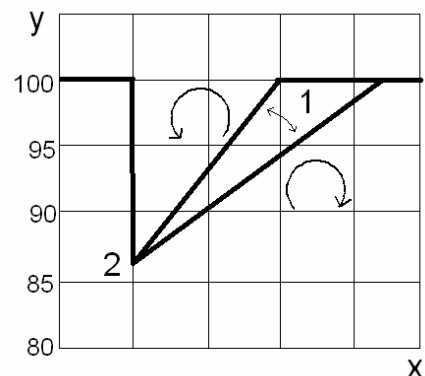
Intervalo [DWELL]

La función DWELL inserta un intervalo de tiempo entre la recuperación de voltaje y la recuperación de velocidad.

El objeto de este intervalo de tiempo es reducir los kW del alternador por debajo de los kW disponibles del motor durante el período de recuperación, permitiendo así mejorar la recuperación de velocidad.

Una vez más, este control es únicamente funcional por debajo del "punto de inflexión", es decir, si la velocidad permanece por encima del punto de inflexión durante la conmutación de cargas, el ajuste de la función DWELL no tiene ningún efecto.

X = % Voltaje y = % Velocidad (Hz)
1 = Pendiente ajustable 2 = Instante de aplicación de carga



INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE DESEXCITACIÓN POR SOBRECARGA DE VOLTAJE

Con este accesorio se produce una interrupción positiva de la potencia de excitación en caso de sobrecarga de voltaje por pérdida de referencia del AVR, incluido el dispositivo de potencia de salida.

Con el AVR MX321, este accesorio se suministra suelto para su instalación en el tablero de control.

Precaución: Cuando se suministra el interruptor automático suelto, los bornes K1 y K2 del bloque de bornes auxiliares se encuentran puenteados para permitir el funcionamiento del AVR. Al conectar el interruptor automático, deberá retirarse este puente.

Reajuste del interruptor automático

Si se ha accionado el interruptor automático, por una pérdida del voltaje de salida del alternador, habrá que proceder al reajuste manual. Cuando se encuentra en estado "desconectado", la palanca del interruptor automático se encuentra en posición "OFF". Para reajustarlo, desplace la palanca a la posición "ON".

Advertencia: Los bornes, CON CORRIENTE cuando el grupo electrógeno está en funcionamiento, quedan expuestos cuando se retira la cubierta de acceso del AVR. Por ello, el reajuste del interruptor automático deberá realizarse con el grupo electrógeno parado y los circuitos de arranque del motor desactivados.

Cuando se encuentra instalado en el alternador, para acceder al interruptor es preciso retirar la cubierta de acceso del AVR. El interruptor está montado en el soporte de montaje del AVR, a la derecha o a la izquierda, en función de la posición del AVR. Después de reajustar el interruptor, vuelva a colocar la cubierta de acceso del AVR antes de reiniciar el grupo electrógeno.

LIMITACIÓN DE CORRIENTE

Este accesorio funciona con los circuitos del AVR MX321 con el fin de realizar un ajuste del nivel de corriente suministrado en caso de avería. Existe un transformador de corriente por fase para limitar la corriente en cualquier avería entre fases o entre fase y neutro. Nota: El transformador de fase W tiene también la función DROOP. Consulte el apartado Caída de cuadratura para ajustar este parámetro independientemente del límite de corriente. El medio de ajuste es el potenciómetro de control de limitación de corriente I/LIMIT provisto en el AVR. Si los transformadores de corriente están provistos con el alternador, el límite se establecerá con arreglo al nivel especificado en el pedido y no resultará necesario realizar ningún ajuste. Sin embargo, si resultara necesario, consulte el procedimiento de ajuste.

Procedimiento de ajuste

Ponga en funcionamiento el grupo electrógeno en vacío y compruebe si el regulador del motor está configurado para controlar la velocidad nominal.

Detenga el grupo electrógeno. Retire el puente existente entre los bornes K1-K2 en el bloque de bornes auxiliares y conecte un interruptor de 5 A entre los bornes K1-K2.

Gire en el sentido contrario a las agujas del reloj el potenciómetro de control de límite de corriente [I/LIMIT] hasta que haga tope. Establezca un cortocircuito en el bobinado del estator con un corto trifásico total en los bornes principales. Resulta necesario un amperímetro de mordaza de corriente alterna (CA) para medir la corriente del bobinado.

Con el interruptor entre K1-K2 abierto, arranque el grupo electrógeno.

Cierre el interruptor entre K1-K2 y gire el potenciómetro de control de límite de corriente [I/LIMIT] en el sentido de las agujas del reloj hasta que se observe el nivel de corriente requerido en el amperímetro. En cuanto se alcance el valor correcto, abra el interruptor entre K1-K2.

Si se hubiera producido un colapso de la corriente durante el procedimiento de ajuste, se habrían activado los circuitos de protección interna del AVR. En este caso, apague el grupo y abra el interruptor entre K1-K2. Reinicie el grupo y hágalo funcionar durante 10 minutos con el interruptor entre K1-K2 abierto para enfriar los bobinados del alternador antes de intentar proseguir con el procedimiento de ajuste.

Precaución: Si no se puede llevar a cabo el procedimiento correcto de REFRIGERACIÓN, puede producirse un sobrecalentamiento y dañarse los bobinados del alternador.

RESUMEN DE CONTROLES, MX321

Control	Función	Dirección
VOLTS [voltios]	Ajustar el voltaje de salida del alternador	En el sentido de las agujas del reloj aumenta el voltaje de salida
STABILITY [estabilidad]	Evitar la oscilación del voltaje	En el sentido de las agujas del reloj aumenta la estabilidad o el efecto de atenuación
UFRO [atenuación progresiva de subfrecuencia]	Establecer el punto de inflexión de la atenuación progresiva de subfrecuencia	En el sentido de las agujas del reloj reduce la frecuencia del punto de inflexión
DROOP [caída de cuadratura]	Establecer la caída de cuadratura del alternador en 5% con 0 FP a plena carga	En el sentido de las agujas del reloj aumenta la caída de cuadratura
V/TRIM	Hacer coincidir el voltaje de entrada del AVR con el voltaje de salida del auxiliar	En el sentido de las agujas del reloj permite que el auxiliar tenga más control sobre el AVR
EXC TRIP	Establecer el nivel de corte de sobreexcitación	En el sentido de las agujas del reloj aumenta el nivel de corte
DIP [caída de voltaje]	Establecer la frecuencia inicial en relación con la caída de voltaje	En el sentido de las agujas del reloj aumenta la caída de voltaje
I/LIMIT	Establecer la corriente máxima de cortocircuito	En el sentido de las agujas del reloj aumenta la corriente de cortocircuito
DWELL [intervalo]	Establecer la recuperación de subfrecuencia	En el sentido de las agujas del reloj aumenta el tiempo de recuperación

Localización de averías, AVR MX321 y MX341

Advertencia: Los procedimientos de 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 anticondensación existente.

Nota: Antes de iniciar cualquier procedimiento de localización de averías, compruebe el estado del cableado y las conexiones para asegurarse de que no están sueltos ni rotos.

No existe acumulación de voltaje al arrancar el grupo	1) Compruebe el puente K1-K2 en los bornes auxiliares. Procedimiento de prueba de excitación. 2) Procedimiento de prueba para comprobar la máquina y el AVR.
El voltaje se acumula con demasiada lentitud	Compruebe la configuración del potenciómetro RAMP. Sólo MX321.
Pérdida de voltaje con el grupo en marcha	Detenga el grupo primero para volver a arrancarlo después. Si no existe voltaje, o bien se colapsa al cabo de poco tiempo, siga el procedimiento de prueba de excitación independiente.
Voltaje de alternador alto seguida de fuerte bajón	1) Compruebe los cables de detección al AVR. 2) Lleve a cabo el procedimiento de prueba de excitación independiente.
Voltaje inestable, tanto en carga como en vacío	1) Compruebe la estabilidad de la velocidad. 2) Compruebe la configuración de estabilidad [STAB]. Para conocer el procedimiento de comprobación, consulte el apartado <i>Prueba de carga</i> .
Voltaje bajo En carga	1) Compruebe la velocidad. 2) Si es correcta, compruebe la configuración del parámetro UFRO.
Voltaje / velocidad excesivos Caída en maniobra eléctrica de la carga	1) Compruebe la respuesta del regulador. Consulte el manual de instrucciones del grupo electrógeno. 2) Compruebe la configuración del parámetro DIP.
Recuperación muy lenta al conmutar la carga	Compruebe la respuesta del regulador. Consulte el manual de instrucciones del grupo electrógeno.

PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE EXCITACIÓN INDEPENDIENTE

Importante: Las resistencias enunciadas corresponden a unos bobinados de serie. En caso de que su alternador tenga bobinados o voltajes no especificados, póngase en contacto con el fabricante para obtener más información. Compruebe que todos los cables desconectados están aislados y no llevan tierra.

Importante: Si el ajuste de velocidad es incorrecto, se producirá un error proporcional en la salida de voltaje.

Comprobación del generador de imanes permanentes (PMG)

Arranque el grupo y manténgalo en funcionamiento a velocidad nominal.

Efectúe la medición de los voltajes en los bornes P2, P3 y P4 del AVR. Estos deberían estar equilibrados y encontrarse dentro de los siguientes intervalos: Alternadores a 50 Hz: 170 - 180 voltios. Alternadores a 60 Hz: 200 - 216 voltios.

Si los voltajes no están equilibrados, detenga el grupo. Retire la cubierta de metal del PMG del soporte del lado opuesto al de accionamiento y desconecte el conector de múltiples patillas de los cables de salida del PMG. Compruebe la continuidad en los cables P2, P3 y P4. Compruebe las resistencias del estator del PMG entre los cables de salida. Deberían estar equilibradas y encontrarse en un intervalo de +/-10% de 2,6 ohmios en los alternadores de 4 polos y 5,6 ohmios en los alternadores de 6 polos. Si las resistencias no están equilibradas y/o son incorrectas, deberá sustituirse el estator del PMG. Si los voltajes están equilibrados pero son bajos y las resistencias de los bobinados del estator del PMG son correctas, deberá sustituirse el rotor del PMG.

Comprobación de los bobinados del alternador y los diodos giratorios

Este procedimiento se lleva a cabo con los cables F1 y F2 (X y XX) desconectados en el AVR. Según el caso, a continuación, se conecta una fuente de alimentación de 12 V CC a los cables F1 y F2 (X y XX).

Arranque el grupo y manténgalo en funcionamiento a velocidad nominal.

Mida los voltajes en los bornes de salida principales U, V y W. Si los voltajes están equilibrados y se encuentran en un intervalo de +/-1% con respecto al voltaje nominal del alternador, consulte el apartado Voltajes equilibrados en los bornes principales.

Compruebe los voltajes en los bornes 6, 7 y 8 del AVR. Deberían estar equilibrados entre 170 y 250 voltios. Si los voltajes en los bornes principales están equilibrados mientras que los voltajes de los bornes 6, 7 y 8 no están equilibrados, compruebe la continuidad de los cables 6, 7 y 8. Si existe un transformador de aislamiento (AVR MX321), compruebe los bobinados del transformador. Si existe avería, deberá proceder a la sustitución del transformador. Si los voltajes no están equilibrados, consulte el apartado Voltajes no equilibrados en los bornes principales.

Voltajes equilibrados en los bornes principales

Si todos los voltajes están equilibrados en un intervalo del 1% en los bornes principales, se supone que todos los bobinados de excitación, los bobinados principales y los diodos giratorios principales se encuentran en buen estado, por lo que la avería está en el AVR. Véase el apartado Prueba de función del AVR.

Si los voltajes están equilibrados pero son bajos, existe una avería en los bobinados de excitación principales o el conjunto de los diodos giratorios.

Comprobación de los diodos del rectificador

Los diodos del conjunto del rectificador principal pueden comprobarse con un multímetro. Para comprobar la resistencia directa e inversa, deberán desconectarse los cables flexibles conectados a cada diodo en el extremo del borne. Si el diodo está en buen estado, se registrará una resistencia elevada (infinitud) en la dirección inversa y una resistencia baja en la dirección directa. Si el diodo está averiado, se registrará una lectura completamente desviada en ambas direcciones con el dispositivo en la escala de 10 000 ohmios, o bien una lectura de infinitud en ambas direcciones. En un dispositivo electrónico digital, si el diodo está en buen estado, se registrará una lectura baja en una dirección y una lectura elevada en la otra.

Sustitución de los diodos averiados

El conjunto del rectificador está dividido en dos placas, una positiva y otra negativa, y el rotor principal está conectado entre estas placas. Cada placa tiene 3 diodos; la placa negativa lleva diodos del polo negativo y la placa positiva lleva diodos del polo positivo. Compruebe que se han instalado los diodos de la polaridad adecuada en cada placa. Cuando se instalen los diodos en las placas, deberán estar lo suficientemente juntos para asegurar un buen contacto eléctrico y mecánico, sin apretarlos en exceso. El par de apriete recomendado es de 4,06 - 4,74 Nm (36-42 libras-pulgada).

Dispositivo de eliminación de sobrevoltajes

El dispositivo de eliminación de sobrevoltajes consiste en un varistor de óxido de metal conectado entre las dos placas del rectificador para evitar que los elevados voltajes inversos transitorios de los bobinados de campo dañen los diodos. Este dispositivo no está polarizado y mostrará una lectura prácticamente infinita en ambas direcciones con un medidor de resistencia ordinario. En caso de avería, es posible detectarla en cualquier inspección, ya que normalmente deja de producirse el cortocircuito y muestra señales de desintegración. En este caso, proceda a su sustitución.

Bobinados de excitación principales

Si después de establecer y corregir las averías del conjunto del rectificador sigue existiendo un voltaje de salida bajo por excitación independiente, deberán comprobarse las resistencias de los bobinados del rotor de excitación, el estator de excitación y el rotor principal (véase Tablas de resistencias), ya que la avería debería encontrarse en estos bobinados. La resistencia del estator de excitación se mide entre los cables F1 - F2 (X y XX). El rotor de excitación está conectado a seis clavijas de conexión, que también portan los bornes conductores de los diodos. El bobinado del rotor principal está conectado entre las dos placas del rectificador. Antes de registrar las lecturas, deben desconectarse los cables correspondientes.

Los valores de resistencia deberían encontrarse en un intervalo de +/-10% de los valores dados en las tablas, al final del presente manual.

Voltajes no equilibrados en los bornes principales

Si los voltajes no están equilibrados, esto indica que existe una avería en el bobinado del estator principal o en los cables principales del interruptor automático.

Nota: Las averías en los cables o en el bobinado del estator pueden generar un aumento notable de la carga del motor cuando se aplica la excitación.

Desconecte los cables principales y separe los cables del bobinado U1-U2, (U5-U6), V1-V2, (V5-V6), W1-W2, (W5-W6) para aislar cada sección del bobinado.

Nota: Los cables con sufijos 5 y 6 corresponden únicamente a los bobinados del cable 12.

Mida la resistencia de cada sección. Los valores deberían estar equilibrados y encontrarse en un intervalo de +/-10% del valor dado al final del presente manual.

Mida la resistencia de aislamiento entre fases y entre cada fase y tierra.

La existencia de resistencias de bobinados desequilibradas o incorrectas y/o una baja resistencia de aislamiento a tierra indica que los bobinados están defectuosos o contaminados. Véase Estado de los bobinados en el apartado Servicio.

La limpieza de los bobinados requiere equipos especializados y, por tanto, queda fuera del alcance de este manual.

PRUEBA DE CONTROL DE EXCITACIÓN**Prueba de función del AVR**

- Retire los cables de campo inductor F1-F2 (X y XX) de los bornes F1-F2 (X y XX) del AVR.
- Conecte una bombilla de 60 W - 240 V a los bornes F1-F2 (X y XX) del AVR.
- Gire el potenciómetro de control de voltaje del AVR en el sentido de las agujas del reloj hasta que haga tope.
- Conecte una fuente de alimentación CC de 12 V - 1,0 A a los cables de campo inductor F1-F2 (X y XX) con X (F1) en el positivo.
- Arranque el grupo electrógeno y manténgalo en funcionamiento a velocidad nominal.
- Compruebe que el voltaje de salida del alternador se encuentra dentro de un intervalo de +/- 10% del voltaje nominal.

Los voltajes en los bornes en P2, P3, P4 se indican en la sección de datos del presente manual.

Si el voltaje de salida del alternador es correcto pero el voltaje en 7-8 (o P2-P3) es bajo, compruebe los cables y las conexiones auxiliares de los bornes principales.

La bombilla conectada entre X y XX debería iluminarse durante unos 10 segundos y luego apagarse. Si no es así, existe una avería en el circuito de protección y debe sustituirse el AVR. Al girar el potenciómetro de control de voltaje en el sentido contrario a las agujas del reloj hasta que haga tope debería apagarse la bombilla.

Si no es así, existe una avería en el AVR y debe sustituirse.

Importante: Después de la prueba, gire el potenciómetro de control de voltaje [VOLTS] en el sentido contrario a las agujas del reloj hasta que haga tope.

Para reponer el voltaje, arranque el grupo electrógeno y hágalo funcionar en vacío a la frecuencia nominal. Gire lentamente el potenciómetro de control de voltaje [VOLTS] en el sentido de las agujas del reloj hasta alcanzar el voltaje nominal.

Accesorios

En los modelos MX321 y MX341 del AVR existen los siguientes accesorios disponibles opcionalmente. Estos accesorios de control pueden incorporarse en la caja de bornes del alternador. Si se incorporan en el momento del suministro, deberá consultar los diagramas de cables que se incluyen en la contraportada del manual. Cuando las opciones se suministran por separado, las instrucciones de montaje se incluyen con cada accesorio.

Kit de Caída de Cuadratura en funcionamiento paralelo	Regulador manual de voltaje	Control de factor de potencia	Limitación de corriente
---	-----------------------------	-------------------------------	-------------------------

Ajuste remoto del voltaje

Puede instalarse un potenciómetro remoto (potenciómetro manual). Este dispositivo debe conectarse entre los bornes 1 y 2 del AVR. Si no se utiliza el potenciómetro remoto, existirá un puente entre los bornes 1 y 2. En caso contrario, debe retirarse el puente existente entre los bornes 1 y 2.

FUNCIONAMIENTO PARALELO

Resulta recomendable comprender las siguientes notas sobre el funcionamiento paralelo antes de intentar instalar o configurar el accesorio correspondiente. (Véase Notas de sincronización).

Al funcionar en paralelo con otros alternadores o la red, resulta esencial que el alternador entrante coincida con el estado de la barra de bus.

Diferencia de voltaje	+/- 0,5%
Diferencia de frecuencia	0,1 Hz/seg
Ángulo de desfase	+/- 10°
Tiempo de cierre del disyuntor/interruptor	50 ms
Deben tener la misma secuencia de fases	

Los ajustes del equipo de sincronización deberán encontrarse dentro de estos parámetros.

La diferencia de voltaje en el acoplamiento en paralelo a la red eléctrica es de +/- 3%.

Precaución: Si no se cumplen estas condiciones antes de cerrar el interruptor automático de interconexión entre dos o más alternadores en funcionamientos, se crearán demasiados esfuerzos eléctricos y mecánicos, además de ocasionarse daños importantes en los alternadores y el equipo asociado.

Pueden utilizarse diversas técnicas, desde las bombillas de sincronización hasta los sincronizadores completamente automáticos, con el fin de garantizar el cumplimiento de estas condiciones.

Una vez conectados en paralelo, resulta necesario un nivel mínimo de instrumentación por alternador [voltímetro, amperímetro, vatímetro (medición de la potencia total por alternador) y medidor de frecuencias] con el fin de ajustar los controles del alternador y el motor para compartir los kW en relación con el dimensionamiento del motor y los kVAr en relación con el dimensionamiento del alternador.

Carga compartida

Resulta importante saber que:

La carga de kW se deriva del motor, por lo que las características del regulador de velocidad determinarán los kW compartidos por los grupos. Para configurar el regulador, consulte las instrucciones del fabricante del grupo electrógeno para configurar los controles.

La carga de kVA se deriva del alternador; las características de control de excitación determinan los kVA compartidos.

DROOP [caída de cuadratura]

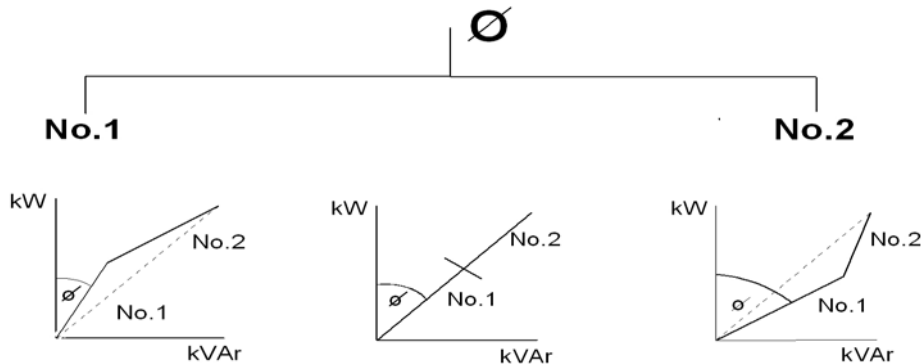
La caída o estatismo de cuadratura es el método más corrientemente empleado de compartir kVAr. El circuito de estatismo crea una característica de voltaje del alternador que cae a medida que lo hace el factor de potencia (aumentando los kVAr). Esto se logra con un transformador de intensidad adicional (TI) y una resistencia de carga en la placa del AVR. El TI entrega una señal que depende del ángulo de desfase de la intensidad (es decir, del factor de potencia). Este y un porcentaje del voltaje de la resistencia de carga se

alimentan sumados al circuito del AVR. Para aumentar la caída de cuadratura, basta con girar el potenciómetro de control correspondiente en el sentido de las agujas del reloj.

Normalmente, basta con un 5% de caída de cuadratura con factor de potencia de corriente cero a plena carga para que se puedan compartir los kVAr.

Si junto con el alternador se ha proporcionado el TI accesorio de caída de cuadratura (estatismo) habrá sido sometido a las pruebas adecuadas para garantizar una correcta polaridad y establecer un nivel nominal de caída de cuadratura. El nivel final de caída de cuadratura se establecerá durante la puesta en marcha del grupo electrógeno.

Aunque la caída de cuadratura nominal viene prefijada de fábrica, resulta recomendable llevar a cabo el siguiente procedimiento de ajuste.



Procedimiento de ajuste de la caída de cuadratura

En función de la carga disponible, deben utilizarse los siguientes ajustes. Todos ellos están basados en un nivel de corriente nominal.

0,8 carga con f.p. (a plena carga)	ajustar caída al 3%
0 carga con f.p. (a plena carga)	ajustar caída al 5%

Para conseguir un ajuste de precisión de la caída de cuadratura, resulta recomendable utilizar una carga con factor de potencia bajo.

Haga funcionar cada alternador como unidad sencilla a una frecuencia nominal o a una frecuencia nominal + 4% en función del tipo de regulador y el voltaje nominal. Aplique la carga disponible a la corriente nominal del alternador. Ajuste el potenciómetro de control de caída de cuadratura [DROOP] con arreglo a la tabla anterior. Al girar en el sentido de las agujas del reloj el potenciómetro, aumenta la caída de cuadratura. Consulte el apartado correspondiente del AVR para conocer la ubicación del potenciómetro de caída de cuadratura.

Nota 1) La polaridad inversa del transformador de corriente elevará el voltaje del alternador con carga. Las polaridades S1-S2 mostradas en los diagramas de cableados son correctas para la rotación en el sentido de las agujas del reloj del alternador, mirando desde el lado de accionamiento. La rotación inversa requiere la inversión de S1-S2.

Nota 2) El aspecto más importante es ajustar todos los alternadores de la misma manera. El nivel preciso de caída de cuadratura reviste menor importancia.

Nota 3) Si se utiliza un alternador como unidad sencilla con un circuito de caída de cuadratura con un factor de potencia 0,8 con carga nominal, no es posible mantener la regulación usual del 0,5%. Puede conectarse un interruptor de corto entre S1-S2 para restablecer la regulación de un funcionamiento único.

Precaución: La PÉRDIDA DE COMBUSTIBLE del motor puede hacer que el alternador funcione como un motor y dañar sus bobinados. Deben instalarse relés de potencia inversa para ajustar el nivel del interruptor automático principal.

Precaución: La PÉRDIDA DE EXCITACIÓN del alternador puede generar grandes oscilaciones de corriente con los consiguientes daños en los bobinados del alternador. Debe instalarse un equipo de detección de pérdida de excitación para ajustar el nivel del interruptor automático principal.

REGULADOR MANUAL DE VOLTAJE (MVR)

Este accesorio se suministra como sistema de excitación de 'emergencia', en caso de que falle el AVR. Esta unidad está propulsada desde una salida de PMG y se configura manualmente, aunque controla automáticamente la corriente de excitación, independientemente del voltaje o la frecuencia del alternador.

La unidad esta provista de un conmutador con las posiciones MANUAL, OFF y AUTO.

“MANUAL”:

En esta posición, se conecta el campo inductor a la salida del MVR. De esta manera, la salida del alternador está controlada por el operario que ajusta la corriente de excitación.

“OFF”:

En esta posición, se desconecta el campo inductor del MVR y del AVR normal.

“AUTO”:

En esta posición se conecta el campo inductor al AVR normal y la salida del alternador está controlada por el AVR al voltaje prefijado.

CONTROLADOR DEL FACTOR DE POTENCIA (PFC3)

Este accesorio está diseñado principalmente para aquellas aplicaciones del alternador en las que resulta necesario un funcionamiento paralelo con la red principal.

En la unidad no está incluida la protección contra la pérdida del voltaje de red o la excitación del alternador, por lo que el diseñador del sistema deberá incorporar la protección adecuada.

La unidad de control electrónico requiere transformadores de corriente kVAr y de caída de cuadratura. Cuando se suministra con el alternador, se facilitan diagramas de cableado en la contraportada del presente manual donde se muestran las conexiones, así como un cuaderno de instrucciones con los procedimientos de ajuste del controlador del factor de potencia.

La unidad controla el factor de potencia de la corriente del alternador y ajusta la excitación con el fin de mantener constante el factor de potencia.

Este modo se puede utilizar también para controlar el factor de potencia de la red si se desplaza el punto de control de potencia a los cables de red. Consulte al fabricante para obtener más información.

Resulta posible asimismo utilizar la unidad para controlar los kVAr del alternador, en caso necesario. Consulte al fabricante para obtener más información.

Servicio

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 anticondensación 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 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 su consiguiente reducción de la 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 X 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.

MÉTODOS DE SECADO DE LOS ALTERNADORES

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 10 minutos y, a modo de ejemplo, 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

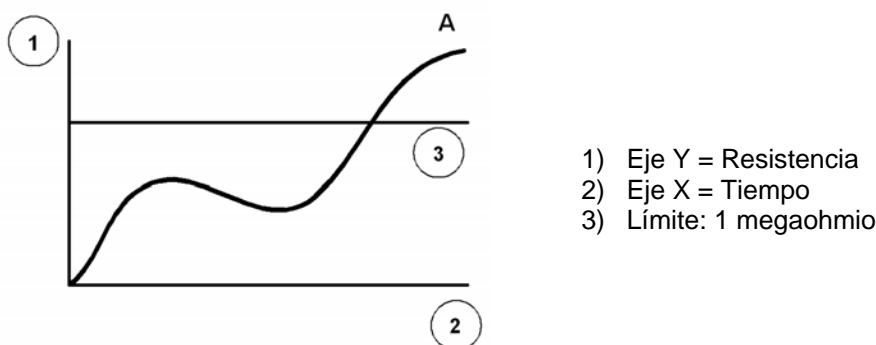
Advertencia: Este proceso sólo deberá llevarse a cabo por un ingeniero competente que aplicará procedimientos de funcionamiento seguros en los grupos electrógenos del tipo en cuestión. Compruebe que es posible trabajar de modo seguro en el alternador antes de iniciar cualquier procedimiento eléctrico 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.
6. Después de este ejercicio, deberá proceder a las siguientes operaciones cada 30 minutos: Detenga el alternador y apague la fuente de excitación independiente; mida y registre los valores 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.

CURVA TÍPICA DE SECADO

Independientemente del método utilizado para proceder al secado del alternador, la resistencia debe medirse cada media hora y se deben recoger los resultados en un gráfico, tal y como se muestra a continuación.



En la ilustración se muestra una curva típica de una máquina que ha absorbido una cantidad considerable de humedad. La curva indica un aumento temporal de la resistencia, una caída y después un aumento gradual hasta estabilizarse. El Punto A, correspondiente al estado estacionario, debe ser mayor que 1,0 megaohmmios (si los bobinados están tan sólo ligeramente humedecidos, tal vez no aparezca la porción de trazo a puntos de la curva).

Normalmente, el punto A se alcanza en un intervalo típico de 3 horas aproximadamente.

El procedimiento de secado deberá continuar hasta que haya transcurrido una hora desde que se alcanza el punto A.

Cabe observar que a medida que aumenta la temperatura de los bobinados, pueden disminuir considerablemente los valores de resistencia de aislamiento. Por tanto, los valores de referencia de resistencia de aislamiento únicamente pueden establecerse con los bobinados a una temperatura de unos 20 °C.

Si el valor de IR permanece por debajo de 1,0 megaohmios, aun cuando se hayan llevado a cabo correctamente los métodos de secado antes señalados, debe realizarse un test de índice de polarización [PI].

Si no puede lograrse el valor mínimo de 1,0 megaohmios para todos los componentes, será preciso rebobinar o sanear el alternador.

Precaución: Hasta que no se alcancen los valores mínimos, no debe ponerse en marcha el alternador.

Después del secado, debe comprobar de nuevo las resistencias de aislamiento para verificar si se han alcanzado los valores mínimos. Al volver a realizar la prueba, resulta recomendable comprobar la resistencia de aislamiento del estator principal como sigue:

Separe los cables neutros

Conecte a masa las fases V y W y utilice un megaóhmetro para medir la derivación a masa de la fase U

Conecte a masa las fases U y W y utilice un megaóhmetro para medir la derivación a masa de la fase V

Conecte a masa las fases U y V y utilice un megaóhmetro para medir la derivación a masa de la fase W

Precaución: No debe permitirse el funcionamiento del alternador si no se alcanza el valor mínimo de la resistencia de aislamiento de 1,0 megaohmios.

FILTROS DE AIRE

Los filtros de aire sirven para eliminar las partículas que transporta el aire (polvo) y se suministran opcionalmente con la construcción de serie. Los elementos filtrantes no eliminan el agua y no debe permitirse que se mojen.

La frecuencia de mantenimiento de los filtros dependerá de las condiciones del sitio. Resultará necesario realizar una inspección regular de los elementos para establecer los intervalos de limpieza.

Precaución: No cargue los filtros de aceite.

Advertencia: Cuando se retiran los elementos de los filtros quedan expuestas piezas CON CORRIENTE. Por ello, retire los elementos únicamente con el alternador fuera de servicio.

Procedimiento de limpieza de los filtros

1. Retire los elementos de los filtros de sus bastidores correspondientes, procurando no dañarlos.
2. Invierta el lado de los filtros que estaba sucio y agítelos para eliminar las partículas de suciedad. Para retirar las partículas rebeldes, puede aplicar aire a baja presión en dirección inversa al flujo para forzar su salida. En caso necesario, utilice un cepillo suave para retirar las partículas de suciedad remanentes.
3. Limpie las juntas de cierre y la zona circundante.
4. Compruebe visualmente el estado de los elementos de los filtros y las juntas de cierre; sustituya las piezas necesarias.
5. Asegúrese de que los elementos de los filtros están secos antes de volverlos a instalar.
6. Vuelva a colocar los elementos filtrantes con cuidado.

Mantenimiento

Advertencia: Antes de llevar a cabo los procedimientos de desmontaje y montaje, compruebe que el grupo electrógeno está inhibido mecánicamente y aislado eléctricamente.

CALENTADORES ANTICONDENSACIÓN

Advertencia: El suministro eléctrico de los calentadores debe estar aislado antes de proceder a ningún trabajo adyacente al calentador.

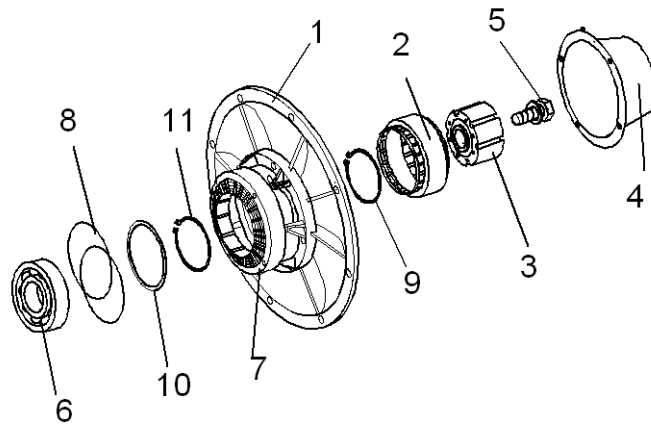
Si los calentadores anticondensación están averiados, proceda a su sustitución. Puede acceder a los calentadores a través de las entradas de aire del lado opuesto al de accionamiento.

RETIRE EL GENERADOR DE IMANES PERMANENTES (PMG)

1. Retire la tapa de acceso si está montada (4).
2. Desconecte el conector eléctrico de múltiples patillas.
3. Retire los pernos de fijación del estator.
4. Extraiga el estator (2) de la espiga y desmóntelo.
5. Nota: Como el rotor es altamente magnético y tenderá a atraer el núcleo del estator, deberá procurar evitar que entren en contacto, ya que podría dañarse el bobinado.
6. Retire el rotor de excitación que fija el perno (5) y guárdelo en un lugar seguro. Tire firmemente del conjunto completo del rotor (3) desde su ubicación.

Nota: Mantenga limpio el rotor y evite que entre en contacto con virutas o partículas metálicas.

Nota: El conjunto del rotor no debe desarmarse.



Rearmado

- El procedimiento de rearmado es inverso al anterior.
- Compruebe que el conjunto magnético del rotor está libre de virutas o partículas metálicas.
- Procure no dañar el bobinado cuando reajuste el estator, ya que ejercerá una fuerte atracción magnética.

DESMONTAJE DE RODAMIENTOS

Precaución: Al elevar los alternadores de un solo rodamiento, procure mantener el bastidor del alternador en posición horizontal. Como el rotor se mueve libremente en el bastidor, puede salirse del conjunto si no se eleva correctamente. Además, una elevación incorrecta puede ocasionar lesiones personales.

Precaución: Coloque siempre el rotor principal de modo que una cara completa del polo del núcleo del rotor principal se encuentre en la parte inferior.

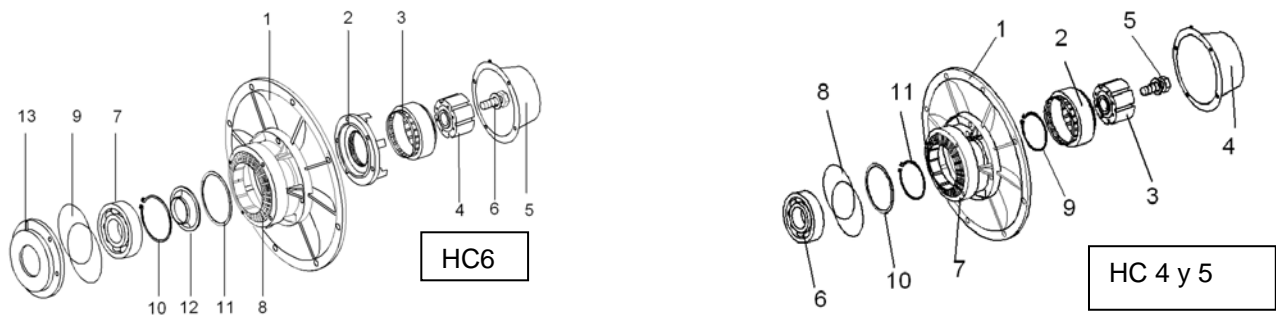
Nota: El desmontaje de los rodamientos puede efectuarse después de desmontarse el rotor, o bien simplemente desmontando los soportes terminales.

Nota: No olvide anotar la ubicación de todos los componentes durante el desmontaje para facilitar posteriormente el rearmado.

DESMONTAJE DEL RODAMIENTO DEL LADO OPUESTO AL DE ACCIONAMIENTO (NDE)

Nota: Para realizar este procedimiento, se supone que existe suficiente espacio para llevar a cabo el trabajo. Si no es así, deberá desmontarse el alternador del grupo electrógeno.

1. Retire el PMG.
2. Desmonte las tuberías de lubricación de los rodamientos.
3. Retire los 4 pernos de la tapa del rodamiento (2). Retire la arandela ondulada (11).
4. Retire la tapa del rodamiento y los 4 pernos del soporte terminal, sujetando el cartucho del rodamiento (13).
5. Retire los 8 pernos del soporte terminal (1).



6. Sujete el soporte terminal con una grúa, inserte dos pernos de apriete M10 (en la línea central horizontal del soporte terminal) para retirar el soporte terminal de la espiga. Atornille los pernos hasta que la espiga del soporte terminal salga de la ranura. Baje todo el conjunto hasta que el rotor principal se apoye en el orificio del estator. Sujetando todavía el soporte del lado de accionamiento, desmonte el soporte del cartucho del rodamiento del lado opuesto al de accionamiento (procurando que el estator de excitación no entre en contacto con los bobinados del rotor).
7. Levante el soporte terminal (1) y colóquelo aparte.
8. Utilice extractores de rodamientos para desmontar y desechar el deflector de grasa (12).
9. Utilice los extractores de fijadores circulares para retirar y descartar el fijador circular (10).
10. Utilice los extractores de rodamientos para extraer el rodamiento (7) tirando del cartucho del rodamiento (13).

DESMONTAJE DEL RODAMIENTO DEL LADO DE ACCIONAMIENTO

Nota: Para acceder al rodamiento del lado de accionamiento, resulta necesario desmontar el alternador del grupo electrógeno y retirar los acoplamientos.

Proceda de la misma manera que en el alternador de un solo rodamiento.

DESMONTAJE DEL ROTOR PRINCIPAL

Este procedimiento es similar en los alternadores de uno y dos rodamientos. Previamente, deberá haberse extraído el alternador del grupo electrógeno.

Nota: Sitúe el rotor de modo que una cara completa del polo se encuentre en punto muerto inferior (PMI).

1. Desmonte el PMG (si está equipado)
2. Desmonte el rodamiento y descártelo. No vuelva a montar el rotor con los rodamientos antiguos.
3. Desmonte todas las cubiertas de acceso y la tapa de la caja de bornes.
4. Localice los cables del campo inductor X y XX, y desconéctelos.

5. Para extraer el rotor del estator, debe sujetar el rotor con una cuerda en el lado de accionamiento y extraerlo del núcleo del estator hasta que sobresalga más de la mitad del rotor principal. En este punto, es posible soltar el peso de la eslinga con seguridad.
6. Ate fuertemente una eslinga alrededor del núcleo del rotor y, sujetando el lado opuesto al de accionamiento del rotor, guíelo fuera del estator.

Precaución: Es posible que la eslinga no se encuentre en el centro de gravedad del rotor, por lo que resulta necesario utilizar guías en los extremos del rotor. La grúa y la eslinga deberán soportar el peso completo del rotor, tal y como se indica en la siguiente tabla. Si se deja caer el núcleo del rotor más de unos pocos milímetros en este punto, entrará en contacto con los bobinados del estator con la consiguiente posibilidad de dañarlos.

El procedimiento de rearmado es inverso al anterior.

Nota: Antes de montar un rotor de un solo rodamiento en la carcasa del estator, compruebe que los discos motrices no están dañados ni muestran signos de fatiga. Compruebe asimismo que los orificios de fijación de los tornillos de los discos no han aumentado de tamaño.

- Los componentes dañados deben sustituirse.
- Para volver a ajustar los discos motrices, consulte los valores de par al final del presente manual.
- Para ajustar el disco a los pernos del volante, consulte los valores de par del manual del motor.

REINSTALACIÓN DE LOS RODAMIENTOS

Precaución: Procure establecer una zona limpia alrededor del alternador cuando desmonte y vuelva a montar los rodamientos. La suciedad es la principal causa de avería de los rodamientos.

Equipo

- Disolvente de limpieza adecuado
- Guantes finos de protección
- Gamuza sin fibras de algodón
- Calentador por inducción

Preparación

Precaución: Asegúrese que las superficies de contacto de los rodamientos no muestran signos de desgaste o corrosión antes de volver a instalar el rodamiento.

Precaución: No reutilice nunca rodamientos, retenes de grasa, arandelas onduladas o juntas tóricas desgastados.

Precaución: Únicamente debe utilizarse la banda de rodadura exterior para transmitir la carga durante el montaje (no utilice NUNCA la banda de rodadura interior).

1. Limpie por completo las tapas y los cartuchos de los rodamientos con un disolvente de limpieza y compruebe si presentan daños o signos de desgaste antes de volver a montarlos. Si existen componentes dañados, proceda a su sustitución antes de reinstalar el rodamiento.
2. Nota: Deberá llevar guantes en todo momento cuando manipule los rodamientos, la grasa y el disolvente.
3. Limpie la superficie de montaje con una gamuza sin pelusa impregnada en disolvente.
4. Limpie asimismo: el cartucho del rodamiento, la arandela ondulada, la tapa del rodamiento, el retén de grasa, todas las tuberías de re-engrase, así como sus adaptadores (interiores y exteriores). Compruebe visualmente todos los componentes después de limpiarlos para ver si quedan restos de suciedad.
5. Coloque todos los componentes sobre una superficie de montaje limpia.
6. Precaución: No utilice la tubería de aire para eliminar el exceso de líquido.
7. Limpie íntegramente la superficie externa de la boquilla del engrasador con una gamuza sin pelusa.

Preparación de los rodamientos

8. Retire el rodamiento de su caja.
9. Limpie el aceite restante de la superficie de los anillos interior y exterior con una gamuza sin pelusa.

10. Coloque el rodamiento sobre la superficie de montaje limpia, con la marca de designación del rodamiento orientada hacia abajo.
11. Aplique la mitad de la cantidad de grasa especificada a la cara superior del rodamiento (en el lado opuesto a las marcas de designación del rodamiento).
12. Extienda la grasa con el dedo por el rodamiento, garantizando una buena penetración en las bandas de rodadura y los rodillos (utilice guantes de protección limpios).

Cartucho del rodamiento

Nota: Puede encontrar las cantidades de grasa especificadas en la contraportada del manual.

13. Aplique la cantidad de grasa especificada para el cartucho en la cara trasera del alojamiento del rodamiento.
14. Aplique una pequeña cantidad de grasa a la superficie de cierre ranurada del cartucho.
15. Aplique un lubricante anticorrosivo (MP14002 - Klüber Altemp Q NB 50) a la circunferencia del alojamiento del rodamiento. Aplique una capa fina y uniforme de pasta con una gamuza sin pelusa (NO frote) (utilice guantes de protección limpios).
16. Extremo opuesto al de accionamiento: coloque las juntas tóricas nuevas en las ranuras correspondientes de la circunferencia del alojamiento del rodamiento.

Montaje del rodamiento en el cartucho

17. Caliente el cartucho del rodamiento 25 °C por encima de la temperatura ambiente con un calentador por inducción (no debe superar los 100 °C).
18. Con la cara engrasada del rodamiento hacia el orificio del cartucho, encaje el rodamiento en su alojamiento. Asegúrese de que la banda de rodadura exterior del rodamiento está en contacto con el resalte de posicionamiento.

Montaje del rodamiento en el eje

19. Caliente el conjunto del cartucho y el rodamiento 80 °C por encima de la temperatura ambiente con un calentador por inducción (utilice únicamente este tipo de fuente de calor).
20. Deslice el conjunto del cartucho y el rodamiento por el eje, empujándolo firmemente contra el soporte de asiento del rodamiento.
21. Gire el conjunto (incluida la banda de rodadura interior) 45° en cada dirección con el fin de alinearlos correctamente. El rodamiento debe estar firmemente sujeto hasta que se enfríe lo suficiente para asentarse positivamente.

Nota: Compruebe que el cartucho está a temperatura ambiente antes de montar el soporte.

RETÉN Y TAPA DEL RODAMIENTO

22. Aplique la cantidad de grasa especificada para la tapa en la cara interna de la misma.
23. Rellene de grasa la ranura de escape de grasa.
24. Aplique una pequeña cantidad de grasa a la superficie de cierre ranurada de la tapa.
25. Fije el fijador circular (únicamente en equipos de un solo rodamiento).
26. Caliente el retén a 120 °C y colóquelo en el eje hasta llegar a la banda de rodadura interior del rodamiento. Sujételo firmemente hasta que se asiente positivamente.
27. Coloque la arandela ondulada en la tapa y fije la tapa al cartucho del rodamiento.

Tubería de re-engrase

28. Rellene la tubería y la boquilla con grasa.
29. Fije la tubería a la máquina.

Restablecimiento del servicio

Después de rectificar las averías encontradas, retire todas las conexiones de prueba y vuelva a conectar todos los cables del sistema de control.

30. Vuelva a fijar las cubiertas de la caja de bornes y las cubiertas de acceso antes de volver a conectar la alimentación del calentador.
31. Lleve a cabo las comprobaciones previas correspondientes.
32. Rearranque el grupo y ajuste el potenciómetro de control de voltaje del AVR girando lentamente en el sentido de las agujas del reloj hasta hallar el voltaje nominal.

Advertencia: Si no se vuelven a colocar todas las cubiertas, pueden producirse lesiones personales e incluso la muerte.

MANTENIMIENTO DE LOS RODAMIENTOS

Re-engrase

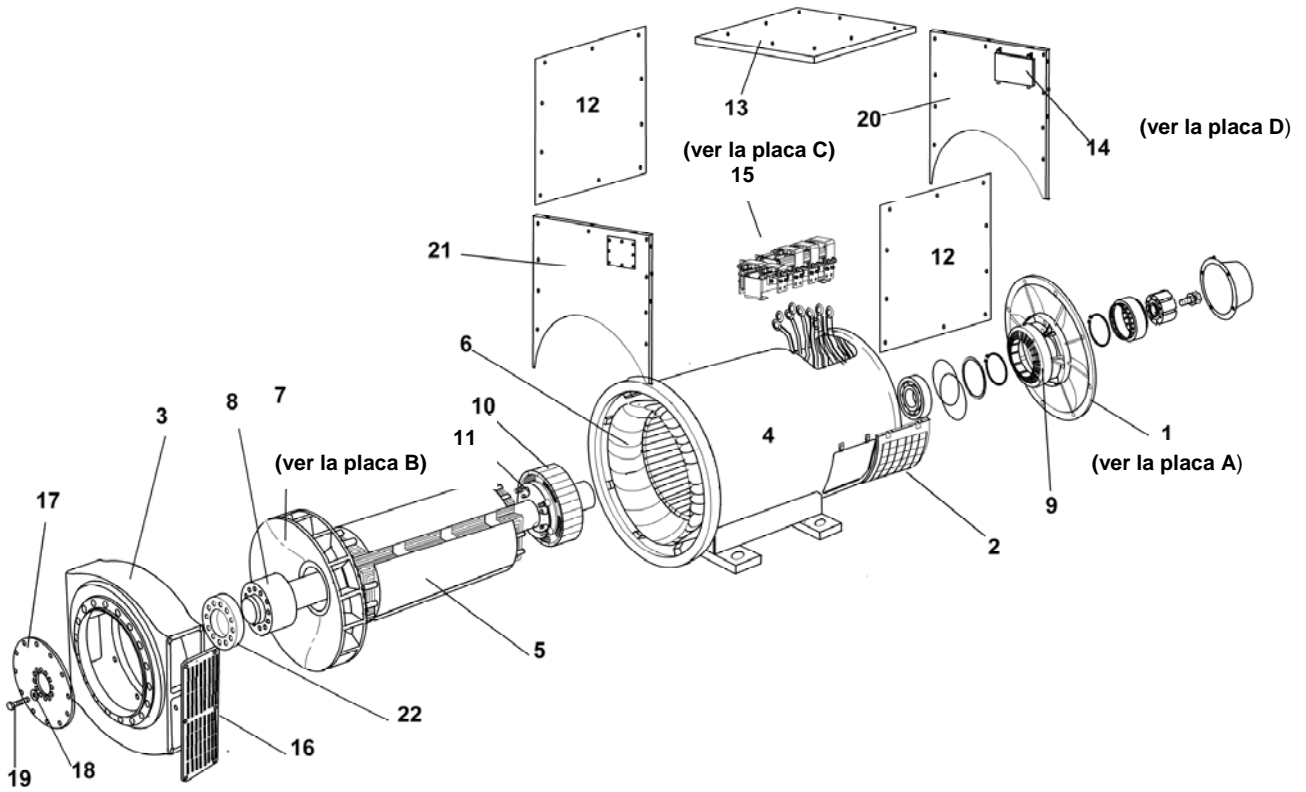
Compruebe que la grasa, el dispositivo de aplicación y las boquillas están libres de materiales abrasivos y otros contaminantes.

Si el alternador está en funcionamiento, aplique la cantidad de grasa especificada mediante la boquilla correspondiente (consulte la tabla que aparece a continuación). Mantenga el alternador funcionando durante 10 minutos aproximadamente después de aplicar la grasa.

Si el alternador no está en funcionamiento, aplique la grasa como se ha determinado anteriormente y arranque el alternador después; manténgalo en funcionamiento durante 10 minutos para que salga el exceso de grasa del conjunto del rodamiento.

Es posible que se acumule el exceso de grasa en el interior de la cubierta del PMG. En cuanto detenga el alternador, retire la cubierta del PMG y retire la grasa de escape acumulada.

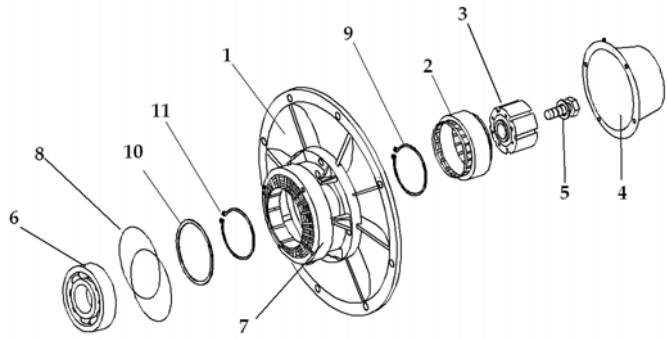
Advertencia: No retire la cubierta del PMG cuando el alternador está funcionando.



Nº pieza	DESCRIPCIÓN
	HC4 y HC5 con un solo rodamiento
1	Soporte lado N. D. E. (opuesto al de accionamiento)
2	Tapa de lado N. D. E. (opuesto al de accionamiento)
3	Adaptador lado D. E. SAE-0 (lado de accionamiento)
4	Sólo bastidor principal (pieza no reparable)C,D,E
4	Sólo Bastidor Principal (pieza no reparable)
5	Conjunto de estator principal bobinado (sin sensores)
6	Conjunto de rotor bobinado completo
7	Ventilador
8	EJE (Pieza no reparable)
9	Estator de excitatriz bobinado 65 mm
10	Rotor de excitatriz bobinado 65 mm
11	Conjunto de rectificadores giratorios
12	Panel lateral de la caja de bornes
13	Tapa de la caja de bornes
14	A. V. R. MX341-2
15	Matriz de bornes principales
16	Pantalla del lado de acoplamiento
17	Disco de acoplamiento SAE 18
18	Arandela de disco de acoplamiento
19	Perno de acoplamiento M20 x 60 longitud
20	Panel terminal N.D.E. de la caja de bornes
21	Panel terminal D.E. de la caja de bornes
22	Espaciador de acoplamiento
23	Manguito reductor para agujero de apoyo

PIEZA DESCRIPCIÓN HC 4 y 5

- 1 Soporte del lado N.D.E.
- 2 Conjunto estator gen. imanes permanentes
- 3 Conjunto rotor gen. imanes permanentes
- 4 Tapa final de gen. imanes permanentes
- 5 Perno fijación rotor gen. imanes permanentes
- 6 Rodamiento
- 7 Estator de excitación
- 8 Junta tórica de rodamiento
- 9 Fijador circular
- 10 Arandela ondulada
- 11 Fijador circular

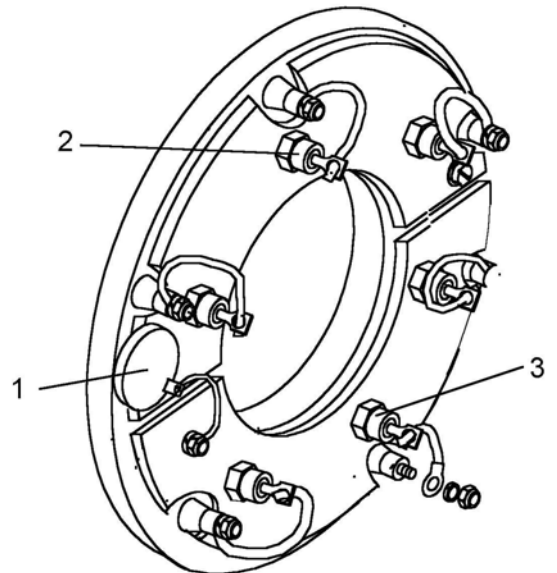


(Las piezas de la 2 a la 5 se suministran como Kit de imanes permanentes)
 (Las piezas 6, 8 y 10 se suministran como Kit de rodamientos de repuesto)

PIEZA DESCRIPCIÓN HC 4 y 5

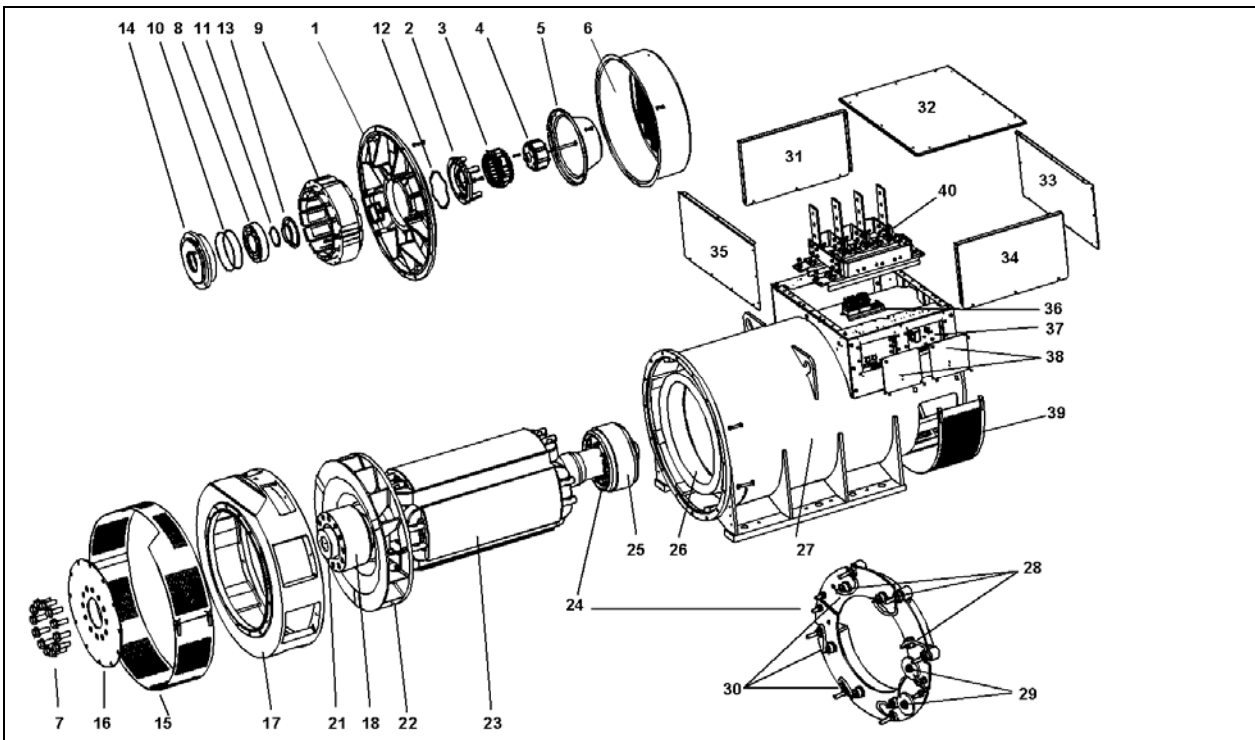
- 1 Conjunto de Varistor
- 2 Diodo polaridad directa (1 JUEGO de 3)
- 3 Diodo polaridad inversa (1 JUEGO de 3)

(Las piezas de la 1 a la 3 se suministran como Kit de servicio para rectificadores)



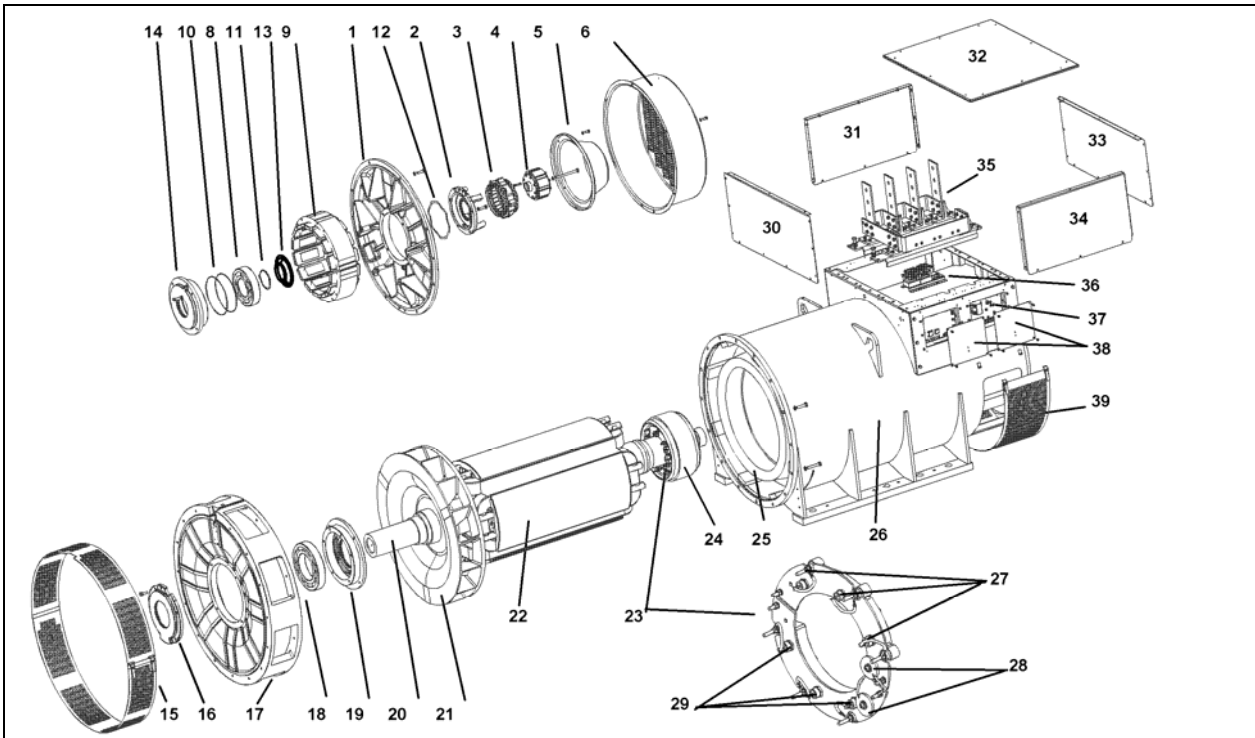
Identificación de piezas de los alternadores HC6

ALTERNADOR DE UN SOLO RODAMIENTO



Nº pieza	Piezas de recambio	Nº pieza	Piezas de recambio	No suministradas individualmente
1	Soporte del lado N.D.E.	23	Rotor	Incluye:
2	Tapa del rodamiento del lado N.D.E. (HC6)	2		Tapa del rodamiento
3	Estator del PMG	8		Juego del rodamiento
4	Rotor del PMG	14		Cartucho del rodamiento
5	Cubierta del PMG	18		Cubo del eje
6	Cubierta trasera de entrada de aire (en su caso)	21		Eje
7	Pernos de discos	22		Ventilador
9	Estator principal de excitación	24		Conjunto del rectificador
14	Cartucho del rodamiento del lado N.D.E. (HC6)	25		Rotor de excitación
15	Cubierta del N.D.E.	27	Bastidor principal	Incluye:
16	Disco de acoplamiento	26		Estator bobinado
17	Adaptador del lado D.E.	24	Rectificador giratorio	El juego contiene:
31	Panel lateral de la caja de bornes	28		3 diodos directos
32	Tapa de la caja de bornes	29		2 varistores
33	Panel terminal N.D.E. de la caja de bornes	30		3 diodos inversos
34	Panel lateral de la caja de bornes	Juego	Rodamiento del lado N.D.E.	El juego contiene:
35	Panel terminal D.E. de la caja de bornes	8		Rodamiento
36	Transformador de aislamiento	10		2 x juntas tóricas del rodamiento
37	AVR + elementos de fijación	11		Fijador circular
38	Cubiertas de acceso del AVR	12		Arandela ondulada
39	Cubierta del lado N.D.E.	13		Retén de grasa
40	Bornes principales			

ALTERNADOR DE DOS RODAMIENTOS



Nº pieza	Piezas de recambio	Nº pieza	Piezas de recambio	No suministradas individualmente
1	Soporte del lado N.D.E.	22	Rotor	Incluye:
2	Tapa del rodamiento del lado N.D.E.	16 y 2		Tapa del rodamiento del lado D.E. y del lado N.D.E.
3	Estator del PMG	18 y 8		Juego del rodamiento del lado D.E. + N.D.E.
4	Rotor del PMG	14 y 19		Cartucho del rodamiento del lado D.E. y del lado N.D.E.
5	Cubierta del PMG	20		Eje
6	Cubierta trasera de entrada de aire (en su caso)	21		Ventilador
9	Estator principal de excitación	30		Conjunto del rectificador
14	Cartucho del rodamiento del lado N.D.E.	24		Rotor de excitación
15	Cubierta del lado N.D.E.	26	Bastidor principal	Incluye:
16	Disco de acoplamiento	25		Estator bobinado
17	Adaptador del lado D.E.	23	Rectificador giratorio	El juego contiene:
30	Panel terminal D.E. de la caja de bornes	27		3 diodos directos
31	Panel lateral de la caja de bornes	28		2 varistores
32	Tapa de la caja de bornes	29		3 diodos inversos
33	Panel terminal N.D.E. de la caja de bornes	8	Rodamiento del lado N.D.E.	El juego contiene:
34	Panel lateral de la caja de bornes	10		Rodamiento
35	Bornes principales			2 x juntas tóricas del rodamiento
36	Transformador de aislamiento	12		Arandela ondulada
37	AVR + elementos de fijación	13		Retén de grasa
38	Cubiertas de acceso del AVR	18	Rodamiento del lado D.E.	El juego contiene:
39	Cubierta del lado N.D.E.			Rodamiento
				2 x juntas tóricas del rodamiento
				Retén de grasa

Piezas de recambio y servicio posventa

PIEZAS DE RECAMBIO RECOMENDADAS

Resulta recomendable el uso de piezas de recambio originales suministradas por uno de los distribuidores autorizados, convenientemente identificadas en sus cajas. Las piezas originales llevarán el logotipo de STAMFORD.

Las piezas de recambio recomendadas para las operaciones de servicio y mantenimiento se recogen en la Hoja de datos del presente manual. En aplicaciones críticas, se suministrará un conjunto de piezas de recambio con el alternador.

Cuando realice el pedido de las piezas, deberá facilitar el número de serie o identificación de la máquina y el tipo, junto con la descripción de la pieza. El número de serie de la máquina se encuentra en la placa de características del alternador.

Si no existe la placa de características, busque otras marcas. Todos los alternadores tienen un número de serie único estampado en la parte superior del anillo del bastidor que se encuentra en el lado de accionamiento. Además, todos los alternadores llevan dos etiquetas adhesivas rectangulares en el interior de la caja de bornes en las que se indica el número de identificación único del alternador. Una etiqueta se encuentra en el interior de la caja de bornes y la otra en el bastidor principal del alternador.

Puede enviar sus pedidos y consultas a la siguiente dirección:

Departamento de piezas de recambio,
Barnack Road,
Stamford,
Lincolnshire
PE9 2NB
Inglaterra.

Teléfono (GB): +44 (0) 1780 484000

Fax (GB): +44 (0) 1780 766074

SERVICIO POSVENTA

Existe un departamento de ingenieros a su servicio para proporcionarle ayuda y asesoramiento técnicos, así como un servicio de mantenimiento y reparación a través de Stamford y sus filiales. Asimismo, Stamford ofrece este servicio en sus instalaciones.

Teléfono (GB): +44 (0) 1780 484732

Fax (GB): +44 (0) 1780 484104

GRASA KLUBER ASONIC GHY72

Todas las pruebas y valores de esperanza de vida teóricos de los rodamientos están basados en el uso de grasa Kluber Asonic GHY 72. Stamford recomienda utilizar esta grasa de aceite de ésteres/poliurea o una grasa alternativa de idénticas especificaciones. Puede solicitarnos las especificaciones de la grasa.

Kluber dispone de una red de distribución mundial; póngase en contacto con el fabricante más cercano. Alternativamente, el producto se puede comprar de STAMFORD en paquetes con precios preferenciales. También podemos ofrecerle un dispensador de grasa adecuado.

Datos técnicos

Requisitos de flujo de aire: 4 polos y 6 polos (entrada/salida)

Frecuencia	50 Hz		60 Hz		(entrada/salida)
	1500 rpm	1000 rpm	1800 rpm	1200 rpm	
HC4	0,8 m ³ /seg	-	0,99 m ³ /seg	-	6 mm agua
	1700 cfm	-	2100 cfm	-	(0,25")
HC5	1,04 m ³ /seg	-	1,31 m ³ /seg	-	6 mm agua
	2202 cfm	-	2708 cfm	-	(0,25")
HCK5	1,23 m ³ /seg	-	1,59 m ³ /seg	-	6 mm agua
	2615 cfm	-	3366 cfm	-	(0,25")
HC6	1,62 m ³ /seg		1,96 m ³ /seg		6 mm agua
	3420 cfm		4156 cfm		(0,25")

La entrada y la salida de aire deben ser aptas para el flujo de aire recogido en la tabla con una caída de presión adicional inferior o igual a las mostradas.

Resistencias de los bobinados

4 POLOS	Rotor principal	Estator de excitación	Rotor de excitación	Estator PM
4C	0,91	18	0,136	2,6
4D	1,04	18	0,136	2,6
4E	1,17	18	0,136	2,6
4F	1,35	18	0,136	2,6
5C	1,55	17	0,184	2,6
5D	1,77	17	0,184	2,6
5E	1,96	17	0,184	2,6
5F	2,16	17	0,184	5,6
6G	1,75	17	0,158	5,6
6H	1,88	17	0,158	5,6
6J	2,09	17	0,158	
6K	2,36	17	0,158	
6 POLOS				
6G	1,12	17	0,2	
6H	1,33	17	0,2	
6J	1,5	17	0,2	
6K	1,75	17	0,2	

La resistencia del estator del generador PMG entre P2, P3, P4 debe estar comprendida dentro de +/-10%.

Resistencias de los bobinados del estator principal

4 POLOS	Bobinado 311	Bobinado 312	Bobinado 07	Bobinado 17	Bobinado 28
4C	0,0056	No procede	No procede	0,0115	Bobinado 26
4D	0,006	No procede	No procede	0,01	
4E	0,0045	No procede	No procede	0,0075	
4F	0,0037	No procede	No procede	0,0055	
5C	0,0032	No procede	No procede	0,0053	
5D	0,0024	No procede	No procede	0,004	
5E	0,0022	No procede	No procede	0,0034	
5F	0,0019	No procede	No procede	0,0025	
6G	0,0017	0,0034	0,0055	No procede	
6H	0,0013	0,0025	0,0036	No procede	
6J	0,0011	0,0022	0,003	No procede	
6K	0,0085	0,0017	00026	No procede	
6 POLOS					
6G	0,0045	0,009	0,015	No procede	
6H	0,0032	0,0063	0,01	No procede	
6J	No procede	0,0049	0,007	No procede	
6K	0.002	0.0039	0.006	No procede	

Ajustes de par de los discos de acoplamiento

Bastidor	Nº de discos	Grosor de un disco sencillo	Grosor total	Par de apriete
4	4	1,2	48	48 kg
				479 Nm
5	4	1,2	4,8	48 kg
				479 Nm
6	6	1,2	7,2	84 kg
				822 Nm

Momentos flectores

A efectos de diseño del grupo electrógeno, el momento de flexión en el punto de unión del alojamiento del volante del motor y el adaptador del alternador no debe superar los 275 kg (2000 pies-libras) en el bastidor 6, y 140 kg. (1000 pies-libras) en los bastidores 4 y 5

Cables de salida del cliente

Limpie las superficies galvanizadas con un agente desengrasante. A continuación, raspelas ligeramente para eliminar las manchas. Procure no dañar la superficie.

Bastidor	Tamaño del agujero	Tamaño de perno	Par (Nm)
	17	16	90

Los cables de salida deben estar conectados a los bornes con unos pernos de acero M8,8 y los elementos antivibratorios asociados. Utilice la tabla como referencia.

Conexiones internas del alternador

Los valores de par de apriete de todas las conexiones dentro del alternador, puentes, transformadores de intensidad (TI), accesorios, cables, etc. se establecen en 45 Nm.

Detalles de reengrase de los rodamientos reengrasables

Bastidor	Posición del rodamiento	Cantidad de grasa		Período de lubricación
		cm ³	gramos	
5	Lado opuesto al de accionamiento	33	29	4000 - 4500 h
5	Lado de accionamiento	46	41	4000 - 4500 h
6	Lado opuesto al de accionamiento	60	53	4000 - 4500 h
6	Lado de accionamiento	75	66	4000 - 4500 h

Relleno inicial para rodamientos reengrasables

Bastidor	Posición del rodamiento	Rodamiento		Cartucho		Tapa	
		cm ³	gramos	cm ³	gramos	cm ³	gramos
5	Lado opuesto al de accionamiento	65	58	33	29	33	29
5	Lado de accionamiento	92	82	46	41	46	41
6	Lado opuesto al de accionamiento	121	111	63	56	63	56
6	Lado de accionamiento	156	139	78	69	78	69

Peso del alternador

Kg	Estator principal		Rotor principal		Alternador completo	
	1B	2B	1B	2B	1B	2B
N.º de los rodamientos						
4 polos						
4			473			
5			685			
6			1093			
6 polos						
4			1050			
5			1592			
6			1790			

Piezas de recambio recomendadas

Juego de diodos	RSK6001 (3 diodos directos y 3 inversos con supresores de sobrevoltajes)
AVR MX321	
AVR MX341	
Grasa Kluber	45-0281

Números de pieza de STAMFORD para los rodamientos.				
Tipo de rodamiento	Posición del rodamiento	HC 4	HC 5	HC 6
Rodamientos reengrasables	Lado de accionamiento	No procede	Opcional 051-01067	Opcional 051-01064
	Lado opuesto al de accionamiento	No procede	Opcional 051-01068	Opcional 051-01065
Lubricación permanente con cartucho	Lado de accionamiento	Estándar 051-01070	Estándar 051-01071	Estándar 051-01069
	Lado opuesto al de accionamiento	No procede	No procede	Opcional 051-01070
Lubricación permanente sin cartucho	Lado de accionamiento	No procede	No procede	No procede
	Lado opuesto al de accionamiento	Opcional 051-01072	Opcional 051-01072	No procede

GARANTÍA DEL ALTERNADOR

PERÍODO DE GARANTÍA

En lo que respecta a los alternadores, el período de garantía es de dieciocho meses a partir de la fecha en que se haya notificado que los productos están listos para su envío o doce meses a partir de la fecha de su puesta en servicio por primera vez (el más corto de ambos).

Defectos descubiertos tras la recepción

En caso de que aparezca cualquier defecto en el alternador dentro del plazo especificado en la cláusula anterior, el cliente podrá optar a su reparación o a su sustitución, según considere necesario STAMFORD. A tal efecto, dichos defectos únicamente deberán deberse a un fallo material o de fábrica. Las piezas defectuosas deberán enviarse a fábrica, sin cargo alguno, o bien a cualquiera de nuestras filiales, e incluso al distribuidor. Las marcas y los números de identificación deberán estar intactos para facilitar la identificación del equipo.

Cualquier pieza reparada o sustituida dentro del periodo de garantía será devuelta sin cargo alguno al cliente (por vía marítima si el destino está fuera del Reino Unido).

STAMFORD no se responsabiliza de cualquier gasto incurrido al desmontar o reinstalar cualquier pieza enviada para su inspección, o bien al instalar cualquier pieza de recambio suministrada.

STAMFORD no asumirá ninguna responsabilidad por defectos en aquellos productos que no hayan sido debidamente instalados de conformidad con nuestras prácticas recomendadas de instalación, como se detalla en el "Manual de Instalación, Servicio y Mantenimiento" y en las "Pautas de Instalación".

STAMFORD no se responsabiliza de cualesquiera defectos ocasionados por un almacenamiento o un uso inadecuados, o bien por una reparación, un ajuste o una modificación realizados por personal no autorizado.

STAMFORD no se responsabiliza de los equipos de segunda mano, ni de los artículos o las mercancías en propiedad ajenos al equipo, aunque hayan sido suministrados por Stamford. Dichos artículos y mercancías estarán cubiertos por la garantía otorgada por sus respectivos fabricantes (si procede).

En virtud de la presente cláusula, cualquier reclamación deberá recoger los detalles del defecto correspondiente, la descripción de las mercancías, el número de serie, la fecha de compra, así como el nombre y la dirección del distribuidor (tal y como aparece en la placa de características del fabricante). En el caso de las piezas de recambio, las reclamaciones deberán recoger la referencia del pedido causante del suministro.

En cualquier caso, la decisión de STAMFORD será vinculante y definitiva. La parte causante de la reclamación deberá aceptar dicha decisión en lo que respecta a los defectos y el cambio de una o varias piezas.

STAMFORD no se responsabiliza de ninguna reparación o sustitución que no se adecue a lo estipulado y, en ningún caso, dicha responsabilidad superará el precio que las mercancías defectuosas tengan en la lista de precios en vigor.

En virtud de la presente cláusula, STAMFORD se responsabilizará de cualquier garantía o condición previstas por la ley en lo que respecta a la adecuación o la calidad de las mercancías para un fin concreto, con las excepciones previstas anteriormente, salvo que se estipule lo contrario por contrato o de otro modo, con respecto a los defectos en las mercancías entregadas o en caso de lesiones personales, daños o pérdidas ocasionados por dichos defectos o los trabajos no realizados por esta causa.

AMPLIACIÓN DEL PERÍODO DE GARANTÍA

Pueden contratarse ampliaciones de la garantía, de conformidad con los términos y condiciones relativos a la aplicación específica. Solicítelas al Departamento de piezas de Stamford.

NÚMERO DE SERIE DE LA MÁQUINA

Eliminación al final de la vida útil

Las empresas especializadas en la recuperación de material de productos de desecho pueden recuperar la mayor parte del hierro, acero y cobre del alternador.

MATERIAL RECICLABLE

Separe mecánicamente los materiales de base, el hierro, el cobre y el acero, eliminando la pintura, la resina de poliéster y la cinta de aislamiento y/o residuos de plásticos de todos los componentes. Elimine este "material de desecho".

Ahora puede reciclarse el hierro, el acero y el cobre.

ELEMENTOS QUE REQUIEREN UN TRATAMIENTO ESPECIALIZADO

Elimine los cables eléctricos, los accesorios electrónicos y los materiales plásticos del generador. Estos componentes requieren un tratamiento especial para eliminar los desechos del material recuperable.

Entregue los materiales recuperados para su reciclaje.

MATERIAL DE DESECHO

Elimine el material de desecho derivado de los procesos antes indicados a través de una empresa especializada en la eliminación de desechos.

STAMFORD[®]

BARNACK ROAD, STAMFORD
LINCOLNSHIRE, PE9 2NB INGLATERRA
Tel: +44 (0) 1780 484 000
Fax: +44 (0) 1780 484 100
www.cumminsgeneratortechnologies.com

"STAMFORD" es una marca comercial registrada.