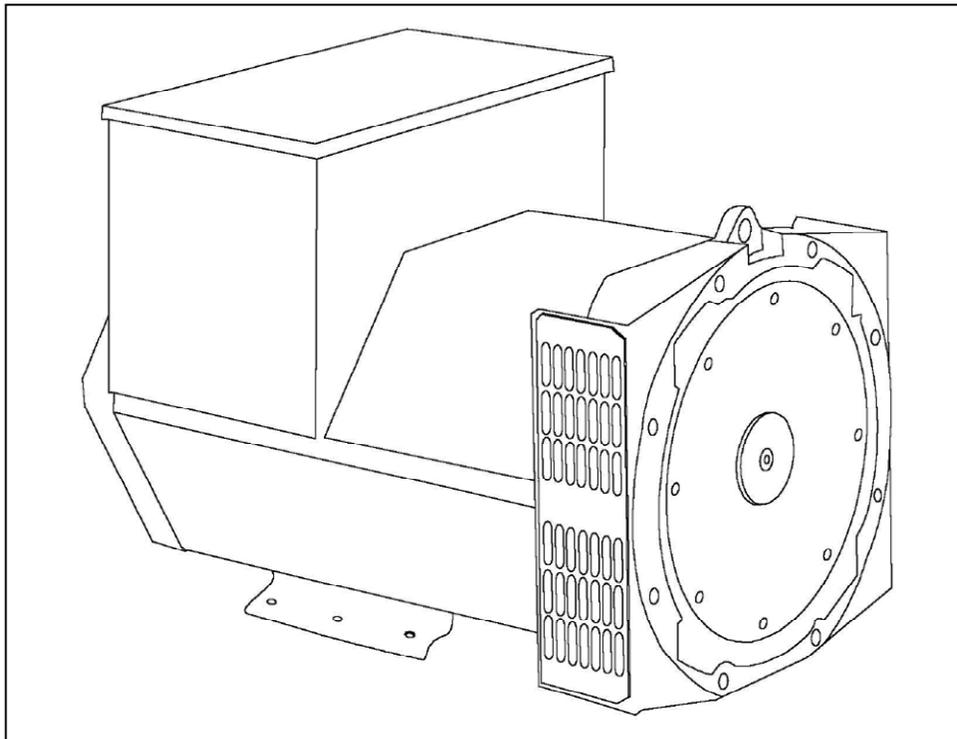


# STAMFORD®

## Manual de instalación, inspección y mantenimiento para los alternadores BC



## 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 intermediaciones.

**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 intermediaciones.

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.

**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**

BC		I	8	4	D	1	(ejemplo)
P	-	Tipo de alternador					
I	-	Aplicaciones I = Industrial M = Marina					
1	-	Tamaño del bastidor					
3	-	18 = altura del centro en cm.					
4	-	Número de polos, 2 ó 4					
C	-	Tamaño del núcleo					
1	-	Número de rodamientos, 1 ó 2					

**DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO**

El producto es un alternador síncrono autoexcitado controlado por AVR (Regulador Automático de Voltaje). 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

<b>PRECAUCIONES DE SEGURIDAD.....</b>	<b>2</b>
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
<b>PRÓLOGO.....</b>	<b>3</b>
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
<b>ÍNDICE.....</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>7</b>
DESCRIPCIÓN GENERAL.....	7
ALTERNADORES AUTOEXCITADOS CONTROLADOS POR AVR.....	7
AVR ALIMENTADO POR EL ESTATOR PRINCIPAL.....	7
PARA FUNCIONAMIENTO EN PARALELO.....	7
BOBINADO AUXILIAR.....	7
ALTERNADORES CONTROLADOS POR TRANSFORMADOR.....	7
NORMATIVA.....	7
DIRECTIVAS EUROPEAS.....	8
Aplicaciones de uso dentro de la UE.....	8
Aplicaciones inadecuadas.....	9
Información adicional sobre el cumplimiento de la directiva relativa a la compatibilidad electromagnética.....	9
<b>APLICACIÓN DEL ALTERNADOR.....</b>	<b>10</b>
PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL.....	10
Flujo de aire.....	10
IMPUREZAS DEL AIRE.....	10
Filtros de aire.....	10
ENTORNOS CON UN ALTO GRADO DE HUMEDAD.....	10
Calentadores anticondensación.....	10
Cubiertas.....	11
VIBRACIÓN.....	11
Definición de BS 5000-3.....	11
Definición de ISO 8528-9.....	11
Control de vibración.....	11
Niveles excesivos de vibración.....	11
RODAMIENTOS.....	12
Vida de los rodamientos.....	12
Control de los rodamientos.....	12
Esperanza de vida útil de los rodamientos.....	12
<b>INSTALACIÓN EN EL GRUPO ELECTRÓGENO.....</b>	<b>13</b>
ENTREGA.....	13
MANIPULACIÓN DEL ALTERNADOR.....	13
ALMACENAMIENTO.....	13
DESPUÉS DEL ALMACENAMIENTO.....	13
EQUILIBRADO DEL ROTOR.....	13
FRECUENCIA Y VIBRACIÓN DEL ALTERNADOR.....	13
CARGAS LATERALES.....	14
DISPOSICIONES DE ACOPLAMIENTO.....	14
Acoplamiento de alternadores de dos rodamientos.....	14
Acoplamiento de alternadores de un solo rodamiento.....	15

Alineación del acoplamiento en alternadores con un solo rodamiento BCI y 4 polos.....	15
ALINEACIÓN DEL ACOPLAMIENTO EN ALTERNADORES DE UN SOLO RODAMIENTO BCA .....	16
Instrucciones de montaje del alternador de 2 polos con un solo rodamiento BCA, (con volantes sujetos por pasadores cónicos) .....	17
Disposiciones con eje cónico BCL .....	17
SISTEMA DE PUESTA A TIERRA .....	18
PINTURA DE ACABADO .....	18
ETIQUETAS DE ADVERTENCIA .....	18
COMPROBACIONES PREVIAS AL FUNCIONAMIENTO .....	18
Prueba de la resistencia de aislamiento .....	19
DIRECCIÓN DE GIRO .....	19
ROTACIÓN DE FASE .....	19
VOLTAJE Y FRECUENCIA .....	19
AJUSTE DEL AVR .....	19
ACCESORIOS .....	19
<b>REGULADORES AUTOMÁTICOS DE VOLTAJE .....</b>	<b>20</b>
AVR SX460 .....	20
AVR AS440 .....	20
Sistema de excitación controlado por transformador .....	21
Pruebas del grupo electrógeno .....	21
Instrumentos/cableado para pruebas .....	21
PUESTA EN MARCHA INICIAL .....	21
Pruebas de carga .....	22
Generadores controlados por AVR: Ajustes del AVR .....	22
Atenuación progresiva de subfrecuencia [UFRO] .....	22
Alternadores controlados por transformador: Ajuste del transformador .....	22
ACCESORIOS .....	23
Ajuste de voltaje remoto (todos los modelos de AVR) .....	23
Funcionamiento paralelo .....	23
DROOP [caída de cuadratura] .....	24
Procedimiento de ajuste .....	24
<b>INSTALACIÓN IN SITU .....</b>	<b>26</b>
GENERALIDADES .....	26
PRENSAESTOPAS .....	26
PUESTA A TIERRA .....	26
PROTECCIÓN .....	26
PUESTA EN MARCHA .....	27
<b>SERVICIO Y MANTENIMIENTO .....</b>	<b>28</b>
SERVICIO .....	28
ESTADO DE LOS BOBINADOS (VALORES TÍPICOS DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO [IR]) .....	28
Máquinas nuevas .....	28
En los locales del montador del grupo electrógeno .....	28
Alternadores en funcionamiento .....	28
Evaluación del estado de los bobinados .....	28
PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE AISLAMIENTO .....	29
MÉTODOS DE SECADO DE LOS ALTERNADORES .....	29
Funcionamiento en frío .....	29
Secado por aire .....	29
Método de cortocircuito .....	29
CURVA TÍPICA DE SECADO .....	30
FILTROS DE AIRE .....	31
Procedimiento de limpieza de los filtros .....	31
MANTENIMIENTO .....	32
Localización de averías .....	32
Todos los modelos de AVR. Localización de averías .....	32
Control por transformador: Localización de averías .....	32
Comprobación del voltaje residual (excitación auxiliar) .....	32
Procedimiento de prueba de excitación independiente .....	33
BOBINADOS DEL ALTERNADOR Y DIODOS GIRATORIOS .....	33
Voltajes equilibrados en los bornes principales .....	34
Bobinados de excitación principales .....	34

Voltajes no equilibrados en los bornes principales .....	35
<b>PRUEBA DE CONTROL DE EXCITACIÓN .....</b>	<b>37</b>
Prueba de función del AVR.....	37
Control por transformador.....	37
Diodos del rectificador .....	37
Transformador trifásico.....	37
Módulos del rectificador: trifásicos y monofásicos .....	37
<b>DESMONTAJE Y SUSTITUCIÓN DE CONJUNTOS INTEGRANTES.....</b>	<b>38</b>
Desmontaje de los rodamientos .....	38
Montaje del rotor principal.....	38
Alternador de dos rodamientos.....	38
Alternador con eje cónico (BCL) .....	39
Reensamblaje del motor del alternador .....	40
Restablecimiento del servicio .....	40
<b>PIEZAS DE RECAMBIO Y SERVICIO POSVENTA.....</b>	<b>42</b>
PIEZAS DE RECAMBIO RECOMENDADAS .....	42
ALTERNADORES CONTROLADOS POR AVR .....	42
ALTERNADORES CONTROLADOS POR TRANSFORMADOR .....	42
HERRAMIENTAS DE MONTAJE .....	42
SERVICIO POSVENTA .....	42
<b>LISTA DE PIEZAS DE RECAMBIO .....</b>	<b>43</b>
<b>GARANTÍA DEL ALTERNADOR.....</b>	<b>52</b>
PERÍODO DE GARANTÍA .....	52
Alternadores .....	52
DEFECTOS DESPUÉS DEL SUMINISTRO.....	52

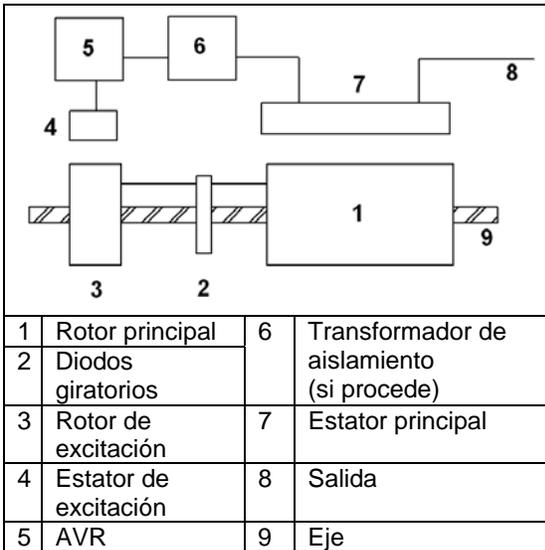
**Introducción**

**DESCRIPCIÓN GENERAL**

Los alternadores de la gama BC16/18 presentan un diseño de campo giratorio sin escobillas, disponible hasta 660V/50Hz (1500 rpm, 4 polos y 3000 rpm, 2 polos) o 60Hz (1800 rpm, 4 polos y 3600 rpm, 2 polos), y se han construido de modo que cumplan la norma B.S. 5000 Parte 3 y las normas internacionales.

La gama BC16/18 está formada por alternadores autoexcitados, cuya corriente de excitación la proporcionan los bobinados de salida principales utilizando bien el AVR AS440 o el sistema de excitación controlado por transformador.

**ALTERNADORES AUTOEXCITADOS CONTROLADOS POR AVR**



**AVR ALIMENTADO POR EL ESTATOR PRINCIPAL**

El estator principal suministra el voltaje necesario para excitar el campo a través del AVR SX460, que es el equipo de control que gobierna el nivel de excitación proporcionado al campo. 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 inducido de excitación. 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.

**PARA FUNCIONAMIENTO EN PARALELO**

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

La función y ajuste de los accesorios que pueden montarse dentro de la caja de bornes del alternador se tratan en la sección de accesorios de este manual. Se facilitan instrucciones por separado para otros accesorios disponibles para su montaje en el cuadro de mando.

**BOBINADO AUXILIAR**

Un bobinado auxiliar puede proporcionar también la corriente para excitación del campo a través del AVR AS440 para hacer posible el mantenimiento del cortocircuito cuando sea necesario.

**ALTERNADORES CONTROLADOS POR TRANSFORMADOR**

El estator principal suministra corriente para excitación del campo a través de un módulo de rectificadores para transformador. El transformador combina elementos de voltaje e intensidad tomados de la salida del estator principal para formar la base de un sistema de control en lazo abierto de tipo autorregulado. El sistema compensa de manera inherente la magnitud de la intensidad de carga y el factor de potencia, proporcionando el mantenimiento del cortocircuito además de unas buenas prestaciones de arranque del motor. Por lo general, los alternadores trifásicos disponen de un control por transformador trifásico para mejorar la respuesta con cargas desequilibradas, estando disponible una opción con transformador monofásico. Con este sistema de control no pueden proporcionarse accesorios.

**NORMATIVA**

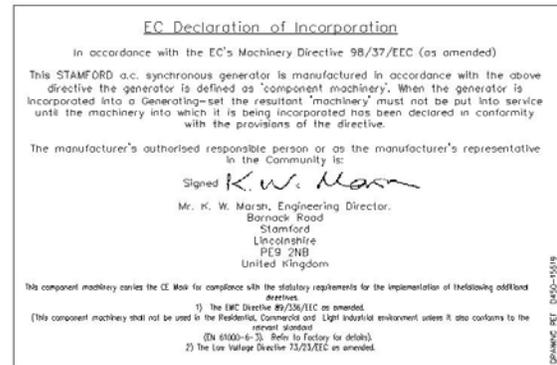
Los alternadores STAMFORD cumplen las secciones relevantes de las normas tanto nacionales como internacionales relativas a alternadores. El alternador debe utilizarse dentro de los límites establecidos en las normas correspondientes y dentro de los parámetros de la placa de características del alternador.

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 con las directivas comunitarias 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 cubierto (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 trabajos de mantenimiento y servicio con piezas no autorizadas que no hayan sido suministradas por STAMFORD nos eximirá de cualquier responsabilidad de cumplimiento de las normas de 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 con arreglo a sus necesidades.

**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 el régimen reducido. 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 construidos 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/seg 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 <sup>-1</sup>	kVA de salida	Desplazamiento de vibración (S rms)	Velocidad de vibración (V rms)	Aceleración de vibración (A rms)
1500 – 1800 (rpm)	>10 - <50 kVA	0,64 mm	40 mm/seg	25 m/s <sup>2</sup>
	>50 - <125 kVA	0,4 mm	25 mm/seg	16 m/s <sup>2</sup>
"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.**

**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

Todos los alternadores BC están equipados con rodamientos permanentemente herméticos con retenes guardapolvo integrales. El rodamiento está montado en los soportes del alternador. Todos los alternadores incorporan rodamientos con jaulas 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.

### 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.
- 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 realiza un mantenimiento adecuado, si los niveles de vibración no superan los niveles señalados en las normas ISO 8528-9 y BS 5000-3 y si la temperatura ambiente se mantiene por debajo de 50 °C, programe la sustitución de los rodamientos cada 30 000 horas.

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 sobre cualquier aspecto de la "vida útil de los rodamientos" de los alternadores de STAMFORD, póngase en contacto con su distribuidor de alternadores STAMFORD más cercano o directamente con la fábrica de Stamford.

## Instalación en el grupo electrógeno

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

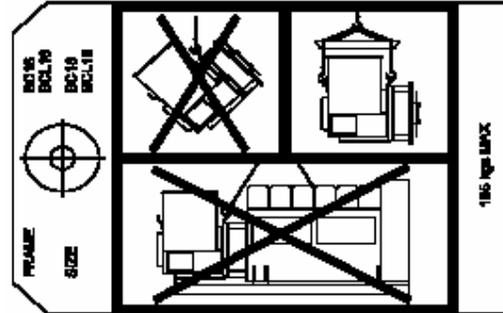
### ENTREGA

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 la sección Servicio del presente manual. Sustituya el rodamiento toda vez que éste haya permanecido 12 meses en almacén. (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:

4 polos 1500 r.p.m.	25 Hz
4 polos 1800 r.p.m.	30 Hz
2 polos 3000 r.p.m.	50 Hz
2 polos 3600 r.p.m.	60 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 la esperanza de vida útil, pueden tolerarse unos niveles superiores a los especificados en la norma BS 5000-3, hasta un máximo de 18 mm/seg.

### **CARGAS LATERALES**

En el caso de alternadores impulsados por correa, asegure la alineación de las poleas de los extremos conductor y conducido para evitar la carga axial sobre los rodamientos. Se recomienda emplear tensores tipo tornillo para permitir un ajuste exacto del voltaje de la correa manteniendo al mismo tiempo la alineación de las poleas.

El fabricante del grupo debe proporcionar protecciones para la correa y las poleas.

**Importante: Un tensado incorrecto de la correa provocará un desgaste excesivo de los rodamientos.**

2/4 polos	Carga lateral		Prolongación de eje mm
	kgf	N	
BC16	92	900	82
BC18	173	1700	82

### **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.

A efectos de establecer el diseño del grupo electrógeno, el momento de flexión en el punto de unión del cuerpo del volante del motor de propulsión y el adaptador del alternador no debe superar los 17 kgm (125 libras-pie). 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 en alternadores con un solo rodamiento BCI y 4 polos**

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, consulte el apartado Datos técnicos del presente manual. (75 Nm : 55 libras-pie).
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, o bien, 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 pernos que atraviesen los discos flexibles.**

7. Fije los pernos del alojamiento y del acoplamiento procurando utilizar arandelas de galga gruesa entre la cabeza del perno del 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 éste.**

**Advertencia: Si no reemplaza las tapas protectoras, podrían producirse lesiones personales.**

**ALINEACIÓN DEL ACOPLAMIENTO EN ALTERNADORES DE UN SOLO RODAMIENTO BCA**

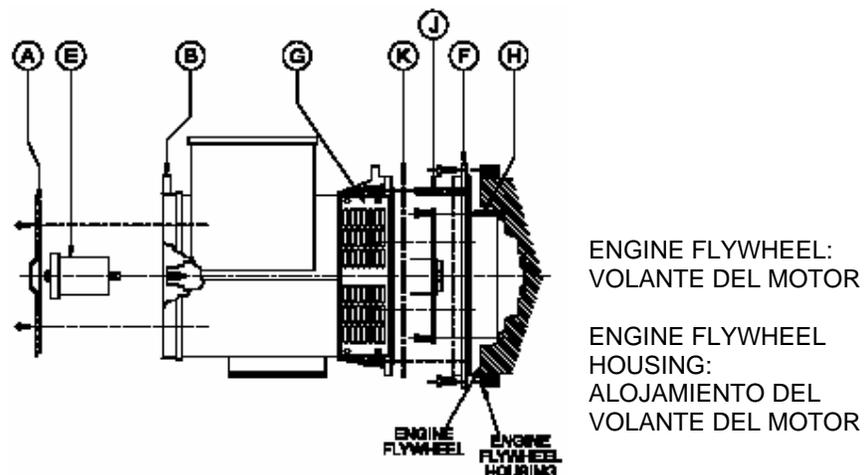
Los alternadores de la gama BCA pueden especificarse de modo que se adapten a diferentes configuraciones de construcción del motor con combinaciones específicas de volante y alojamiento del volante.

**Importante: Es importante realizar el pedido con la construcción adecuada del alternador, teniendo conocimiento previo de la disposición prevista de volante del motor/alojamiento del volante.**

1. Retire la cubierta de celosía "A" del adaptador "B" del extremo opuesto al de accionamiento.
2. Monte la barra posicionadora "E" ( N.º AF1609) atornillándola en el eje.
3. Retire la barra de transporte "K".
4. Desmonte las pantallas laterales "G".
5. Si el anillo adaptador es un elemento individual, identificado por "F", atornillado al soporte del extremo de accionamiento del alternador, desmóntelo del alternador y móntelo en el alojamiento del volante del motor.
6. Encaje dos pasadores posicionadores "H" en los dos orificios de la parte superior del volante.
7. Monte dos pasadores posicionadores "J" en dos de los orificios superiores de los orificios de posicionamiento del alojamiento/adaptador del volante del motor.
8. Amarre el alternador por las orejetas de izar de fundición situados en ambos extremos con grilletes de 1/2 toneladas (TO BS3032) o ganchos de elevación empleando equipos de elevación adecuados.
9. Gire el rotor del alternador de modo que dos de los agujeros superiores del disco de acoplamiento queden alineados axialmente próximos el uno del otro.
10. Empuje el rotor del alternador hacia adelante sólo la mitad (50 mm) del recorrido disponible en la barra posicionadora "E". Tal vez sea necesario golpear ligeramente la barra "E" para poder extraer el rodamiento del alojamiento con mayor facilidad.

**Importante: No empuje el rotor excesivamente hacia adelante. Existe el riesgo de que el rotor quede apoyado sobre el voladizo del bobinado del estator, provocando daños al bobinado, en especial si durante la alineación con los pasadores "H", se produce cualquier movimiento de rotación.**

11. Soporte el peso del rotor por el extremo de acoplamiento a la hora de deslizar el rotor hacia adelante para posicionar los orificios del disco de acoplamiento sobre los pasadores de soporte "H". La barra posicionadora "E" permitirá al rotor avanzar hacia adelante 50 mm más, pudiendo alcanzar el desplazamiento total de la barra "E", 100 mm. Con los discos de acoplamiento posicionados contra el fijador del alojamiento del volante, monte los tornillos y arandelas de sujeción. Desmonte los pasadores "H" y monte, por último, otros dos tornillos y arandelas de fijación.
12. Monte el alternador en el adaptador de guiado del motor por encima de los pasadores posicionadores "J" y sobre el fijador del alojamiento del volante del motor, o anillo "F", y asegúrelo con tornillos y arandelas. Desmonte los pasadores y sustitúyalos por dos tornillos y arandelas.
13. Desmonte la barra posicionadora "E". Sustituya el tornillo M10 "C" para giro manual de la máquina.
14. Desmonte el grillete de elevación y sustituya las pantallas laterales "G" y la cubierta de celosía "A".



**Instrucciones de montaje del alternador de 2 polos con un solo rodamiento BCA, (con volantes sujetos por pasadores cónicos)**

Siga los pasos del 1 al 5 de las instrucciones para alternadores de 4 polos BCA.

Monte los dos pasadores cónicos posicionadores en los orificios diametralmente opuestos adecuados en el volante del motor, dejando un diámetro paralelo libre suficiente para permitir la fijación segura del anillo espaciador de los discos y los discos de acoplamiento.

Coloque el anillo espaciador de los discos sobre los dos pasadores cónicos y colóquelo con firmeza contra la cara del volante.

Siga los pasos del 6 al 8 de las instrucciones para alternadores de 4 polos BCA.

Gire el rotor del alternador de tal modo que los dos orificios para pasadores cónicos de los discos de acoplamiento queden alineados con los pasadores cónicos del volante y dos de los agujeros superiores de los discos de acoplamiento queden alineados axialmente con los dos pasadores posicionadores del volante "H" próximos los unos de los otros.

Siga los pasos 10 y 11 de las instrucciones para alternadores de 4 polos BCA.

Apoye el rotor por el extremo de acoplamiento a la hora de deslizar el rotor hacia adelante para posicionar los orificios del disco de acoplamiento sobre los pasadores de soporte "H".

**Importante: Asegúrese de que los orificios para pasadores cónicos de los discos de acoplamiento queden correctamente alineados. Con el disco de acoplamiento posicionado contra el fijador del alojamiento del volante, monte los tornillos y arandelas de fijación. Desmonte los pasadores "H" y monte, por último, otros dos tornillos y arandelas de fijación.**

Siga los pasos del 12 al 14 de las instrucciones para alternadores de 4 polos BCA.

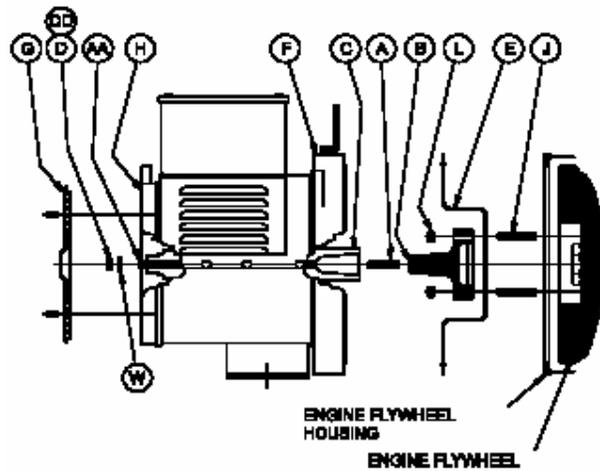
**Disposiciones con eje cónico BCL**

Esta disposición se utiliza en los alternadores modelo BCL.

Al igual que en los alternadores de un solo rodamiento, la alineación es crucial. Si es necesario, calce el apoyo del alternador para asegurar la alineación de las superficies mecanizadas.

El siguiente procedimiento debe adoptarse para montar el alternador en el motor:

1. Desmonte la cubierta final de celosía "G" del soporte del lado opuesto al de accionamiento "H" y la Tuerca Hexagonal M10 "D" del espárrago de fijación del eje "AA". Desmonte la barra de tránsito "E" y retire el eje corto de fijación del eje "A/B" del rotor.
2. Asegúrese de que las espigas fijadoras, superficies y rebajes del alternador del volante del motor y del alojamiento del volante no presenten pintura ni conservantes.
3. Posicione el eje corto de fijación del eje "A"/"B" en la espiga del volante del motor y asegúrelo con espárragos "J", la tuerca hexagonal M12 "L" o pernos. Consulte el manual del motor para conocer los valores de par de apriete pertinentes.
4. Asegúrese de que ambas zonas cónicas no presenten rebabas, aceite o grasa. Deslice el alternador junto con el rotor hacia el motor, asegurándose de que el espárrago de fijación del eje "A" entre en el agujero central del eje del rotor. Consulte el manual del motor para conocer los valores de par de apriete pertinentes.
5. Asegure el adaptador "F" del alternador al alojamiento del volante del motor. Coloque el adaptador en su sitio, golpeándolo suavemente antes de apretarlo. Consulte al fabricante del motor para conocer el valor del par de apriete pertinente.
6. Monte una tuerca M10 "Binx" "DD" en el eje saliente del espárrago de fijación "AA". Par de apriete de la tuerca M10 "BINX" 45,0Nm (33,0 libras-pie).
7. Monte la cubierta final de celosía "G" en el adaptador del lado opuesto al de accionamiento "H".
8. Compruebe si las vibraciones son excesivas en el momento de la puesta en marcha inicial.



ENGINE FLYWHEEL:  
VOLANTE DEL MOTOR

ENGINE FLYWHEEL  
HOUSING:  
ALOJAMIENTO DEL  
VOLANTE DEL MOTOR

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

**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 muchas de las aplicaciones sin protección adicional.

**ETIQUETAS DE ADVERTENCIA**

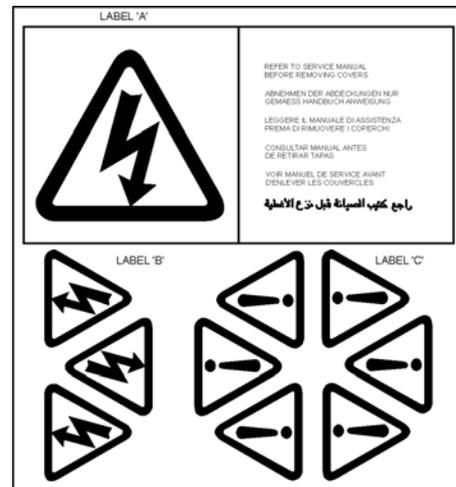
Dado que esperamos que el fabricante del grupo pinte el alternador en su propio color típico, suministramos las etiquetas de advertencia sueltas. Las etiquetas están guardadas en una cartera sujeta al alternador junto con este manual.

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 la consiguiente reducción de su vida útil. Si resulta necesario efectuar una prueba de alto voltaje para obtener la aceptación del cliente, deberá realizarse a niveles de voltaje reducidos, por ejemplo:**

**Voltaje de prueba = 0,8 (2 X voltaje nominal + 1000)**

**DIRECCIÓN DE GIRO**

El sentido de rotación del alternador se ha concebido de modo que sea horario, visto desde el extremo de accionamiento del alternador, pero funcionará en cualquier dirección.

**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**

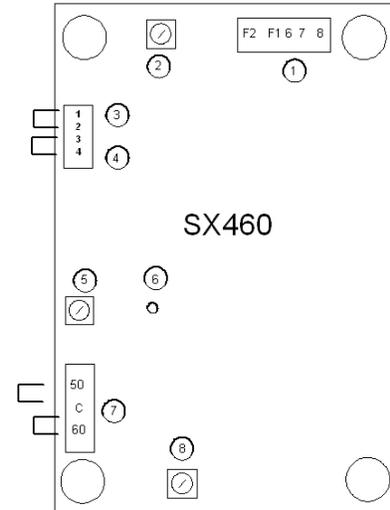
Si se suministran accesorios para el montaje del tablero de control, consulte los procedimientos de instalación específicos que se encuentran anexos a la contraportada del presente manual.

## Reguladores automáticos de voltaje

### AVR SX460

Deben comprobarse las siguientes conexiones de los “puentes” en el regulador automático de voltaje (AVR) para garantizar que estén bien colocadas para la aplicación del grupo electrógeno.

- 1) Conexiones de campo y de detección
- 2) Ajuste del voltaje
- 3) Selección de potenciómetro manual externo  
No existe potenciómetro manual externo: PUENTE 1-2  
  
Se requiere potenciómetro externo: RETIRAR EL PUENTE 1-2 y conectar el potenciómetro entre los bornes 1 y 2.
- 4) Selección de entrada del AVR  
Voltaje Alto (220/240V):  
ENTRADA – Ningún puente  
  
Voltaje Bajo (110/120V):  
ENTRADA – PUENTE 3-4
- 5) Ajuste de UFRO
- 6) LED indicador de UFRO
- 7) Selección de frecuencia  
funcionamiento a 50 Hz      PUENTE C-50  
funcionamiento a 60 Hz      PUENTE C-60
- 8) Selección de frecuencia



### AVR AS440

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

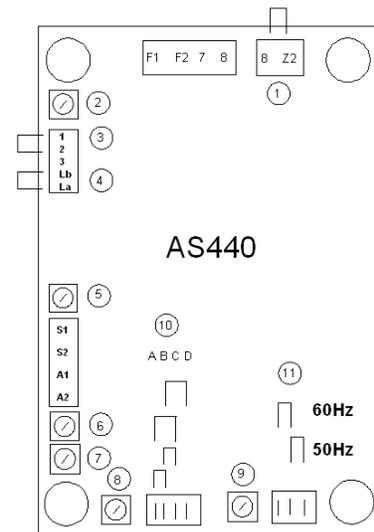
Ajuste de UFRO

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



**Sistema de excitación controlado por transformador**

Este sistema de control está identificado por la palabra "TRANSF" frente al modelo de AVR en la placa de características.

El control de la excitación viene ajustado de fábrica según el voltaje específico mostrado en la placa de características y no requiere ningún ajuste.

**Pruebas del grupo electrógeno**

**Advertencia:** Durante las pruebas, tal vez sea necesario quitar las tapas para ajustar controles que puedan dejar al descubierto bornes o componentes "en voltaje". Las pruebas y/o ajustes deben ser realizados exclusivamente por personal cualificado para realizar operaciones de servicio eléctricas.

**Instrumentos/cableado para pruebas**

Conecte cualesquiera conductores y cableado de instrumentos necesarios para pruebas iniciales con conectores tipo permanente o con clip elástico.

La instrumentación mínima para las pruebas debe ser un voltímetro de fase a fase o de fase a neutro, un frecuencímetro, un amperímetro para medir la intensidad de carga y un medidor de potencia (kW). Si se utiliza una carga reactiva, es deseable disponer de un medidor del factor de potencia.

**Importante:** Cuando monte cables de potencia para ensayos de carga, asegúrese de que el voltaje nominal de los cables es al menos igual al voltaje nominal del alternador. La terminación del cable de carga debe colocarse en la parte superior de la terminación del conductor del bobinado y sujetarse con la tuerca existente.

**Precaución:** Asegúrese de que todas las terminaciones del cableado interno o externo estén bien aseguradas y coloque todas las tapas de las cajas de bornes y cubiertas. Si el cableado y/o las tapas no están bien asegurados, pueden producirse lesiones personales y/o fallos en los equipos.

**PUESTA EN MARCHA INICIAL**

**Advertencia:** Durante las pruebas, tal vez sea necesario quitar las tapas para ajustar controles que puedan dejar al descubierto bornes o componentes "en voltaje". Las pruebas y/o ajustes deben ser realizados exclusivamente por personal cualificado para realizar operaciones de servicio eléctricas. Vuelva a colocar todas las tapas de acceso una vez terminados los ajustes.

Al finalizar el montaje del grupo electrógeno y antes de ponerlo en marcha, compruebe que se han completado todos los procedimientos previos por parte del fabricante del motor y que éste está ajustado de modo que el alternador no esté sometido a velocidades superiores al 125% de la velocidad nominal.

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

Desmonte la cubierta de acceso del AVR (en los alternadores controlados por AVR) y gire el potenciómetro de control de voltaje [VOLTS] en el sentido contrario a las agujas del reloj hasta que haga tope. Arranque el grupo electrógeno y hágalo funcionar en vacío a frecuencia nominal. Gire lentamente el potenciómetro de control de voltaje [VOLTS] en el sentido de las agujas del reloj hasta alcanzar el voltaje nominal. Véase Fig. 1, 2 o 3 para conocer la ubicación del potenciómetro de control.

**Importante:** No aumente el voltaje por encima del voltaje nominal que aparece en la placa de características del alternador.

El potenciómetro de control de estabilidad [STABILITY] debe ajustarse a la posición central (véase fig 1, 2 o 3 para su ubicación) y, por lo general, con la selección de estabilidad correctamente ajustada no debe necesitar ningún ajuste. Si se necesitase algún ajuste, habitualmente identificado por la oscilación del voltímetro, proceda de la siguiente manera:

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).

### Pruebas de carga

**Advertencia:** Durante las pruebas, tal vez sea necesario quitar las tapas para ajustar controles que puedan dejar al descubierto bornes o componentes "en voltaje". Las pruebas y/o ajustes deben ser realizados exclusivamente por personal cualificado para realizar operaciones de servicio eléctricas. Vuelva a colocar todas las tapas de acceso una vez terminados los ajustes.

### Generadores controlados por AVR: Ajustes del AVR

Una vez ajustados los parámetros de voltaje [VOLTS] y estabilidad [STABILITY] durante el procedimiento de arranque inicial, no debería ser necesario ajustar la función UFRO de control del AVR.

Sin embargo, si se observa una mala regulación del voltaje en carga, consulte el siguiente párrafo para a) asegurarse de que los síntomas observados indican que es necesario el ajuste y b) realizar correctamente el ajuste.

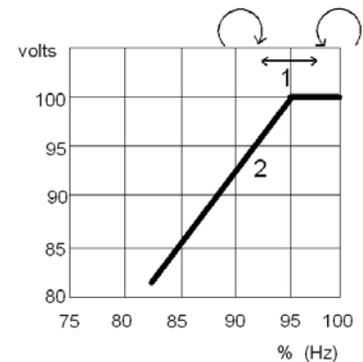
### Atenuación progresiva de subfrecuencia [UFRO]

El AVR incorpora un circuito de protección a baja velocidad que ofrece un voltaje/velocidad (Hz) característico, que se muestra a continuación. El potenciómetro de control de atenuación progresiva de subfrecuencia [UFRO] establece el "punto de inflexión".

Los síntomas de ajuste incorrecto son a) el indicador LED, adyacente al potenciómetro de control UPRO, está permanentemente encendido cuando el alternador está en carga, y b) regulación deficiente del voltaje en carga, es decir, funcionamiento en la parte baja de la pendiente de voltaje característico.

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.

- 1) Punto de inflexión
- 2) Pendiente típica



### Alternadores controlados por transformador: Ajuste del transformador

Por lo general, no se requiere ningún ajuste, pero si el voltaje de vacío y/o el voltaje en carga son inaceptables, puede ajustarse el entrehierro del transformador.

Detenga el alternador. Desmonte la tapa de la caja del transformador. (Por lo general, en el lado izquierdo de la caja de bornes, visto desde el lado opuesto al de accionamiento).

Afloje los tres pernos de montaje del transformador a lo largo de la parte superior del mismo y los dos pernos que sujetan el soporte de montaje a la placa base.

Arranque el grupo con un voltímetro conectado a los bornes de salida principales.

Ajuste el entrehierro entre la sección de laminación de la parte superior del transformador y las columnas del transformador para obtener el voltaje en vacío necesario. Apriete ligeramente los tres pernos de montaje. Cambie el interruptor de carga "on" a "off" un total de dos o tres veces. Por lo general, la aplicación de la carga aumentará ligeramente el ajuste de voltaje. Con el interruptor de carga en "off", vuelva a comprobar el voltaje en vacío.

Reajuste el entrehierro y apriete finalmente los pernos de montaje.

Vuelva a colocar la tapa de acceso.

**Advertencia: Si no vuelven a colocarse las tapas de acceso, el operador podría sufrir lesiones personales e incluso morir.**

### ACCESORIOS

Como opción, en la caja de bornes del alternador pueden montarse accesorios de control del mismo. 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.

Los accesorios disponibles son el transformador de caída de cuadratura para funcionamiento en paralelo, de aplicación a los alternadores con AVR AS440, y ajuste de voltaje remoto (potenciómetro manual). Este último está disponible para todos los tipos de AVR, pero no está montado en el alternador.

**Nota: Ninguno de los accesorios puede montarse en un alternador controlado por transformador.**

#### Ajuste de voltaje remoto (todos los modelos de AVR).

En el panel de control puede montarse un ajuste de voltaje remoto.

Desmonte el puente 1-2 en el AVR y conecte el ajustador a 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. En el caso de funcionamiento en paralelo con otros alternadores o con la red, es esencial que la secuencia de fases del alternador de entrada coincida con la de las barras y, además, que se cumplan todas las condiciones siguientes antes de cerrar el interruptor automático del alternador de entrada y conectarlo a las barras (o al alternador en servicio).

- La frecuencia debe coincidir dentro de unos límites pequeños.
- Los voltajes deben coincidir dentro de unos límites pequeños.
- El ángulo de fase de los voltajes debe coincidir dentro de unos límites pequeños.

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

**Importante: Si no se cumplen las condiciones 1, 2 y 3 antes citadas a la hora de cerrar el interruptor automático, se producirán cargas mecánicas y eléctricas excesivas que provocarán daños en el equipo.**

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 frecuencia] 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.

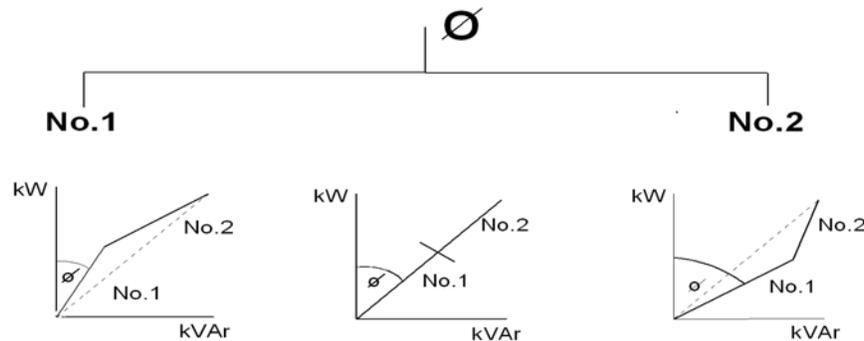
Resulta importante saber que:

- La carga de kW se deriva del motor, por lo que las características del regulador de velocidad determinarán los kW compartidos por los grupos.
- Los kVAr se derivan del alternador, y las características de control de la excitación determinan el reparto de kVAr. Para obtener más información, consulte las instrucciones del fabricante del grupo electrógeno para ajustar los controles del regulador.

**DROOP [caída de cuadratura]**

El método generalmente empleado para compartir los kVAr consiste en crear una característica de voltaje del alternador que descienda con un factor de potencia decremental (aumentando así los kVAr). Esto se logra con un transformador de intensidad (TI), el cual proporciona al AVR una señal en función del ángulo de fase de la intensidad (p. ej., el factor de potencia). El transformador de corriente tiene una resistencia de carga en el tablero del AVR y un porcentaje del voltaje de dicha resistencia se suma 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.

Los esquemas mostrados a continuación indican el efecto de la caída de cuadratura en un sistema simple de dos alternadores:



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 el accesorio de caída de cuadratura está provisto con el alternador, 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.

Será de ayuda el siguiente procedimiento de ajuste.

**Procedimiento de ajuste**

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

- CARGA CON FACTOR DE POTENCIA DE 0,8 (a la intensidad de plena carga) AJUSTAR CAÍDA DE CUADRATURA A 3%
- CARGA CON FACTOR DE POTENCIA DE 0 (a la intensidad de plena carga) AJUSTAR CAÍDA DE CUADRATURA A 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 intensidad nominal del alternador. Ajuste el potenciómetro de control de caída de cuadratura [DROOP] con arreglo a la tabla anterior. Al girar el potenciómetro en el sentido de las agujas del reloj, aumenta la caída de cuadratura.

Véase la ubicación de los potenciómetros en Fig. 2 y Fig. 3. Después del ajuste, compruebe el nivel de voltaje EN VACÍO y ajústelo, si es necesario.

**Nota 1: Una polaridad inversa del TI provocará un aumento del voltaje del alternador con carga aplicada. Las polaridades S1-S2 mostradas en los esquemas de cableado son correctas para la rotación en el sentido de las agujas del reloj del alternador visto desde el lado de accionamiento. La rotación en sentido inverso 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 individual con un circuito de caída de cuadratura con un factor de potencia de 0,8 con respecto a la carga nominal, no es posible mantener la regulación habitual en tanto por ciento. Puede conectarse un interruptor de cortocircuito entre S1-S2 para restablecer la regulación para marcha individual.

**Importante:** 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.

La **PÉRDIDA DE EXCITACIÓN** del alternador puede generar grandes oscilaciones de la 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.

## 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.

### PRENSAESTOPAS

Por lo general, la caja de bornes se suministrará con el panel de prensaestopas del lado derecho, visto desde el lado opuesto al de accionamiento y disponible para salida de cables. El panel lateral de prensaestopas puede desmontarse para taladrado/punzonado para alojar prensaestopas o cajas de prensaestopas. Si fuera necesario realizar la salida de cables por el lado izquierdo del alternador, visto desde el lado opuesto al de accionamiento, pueden intercambiarse los paneles izquierdo y derecho. Para este fin se ha previsto una longitud suficiente de cableado hasta el AVR. 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 demasiada fuerza sobre el cable.

Antes de hacer las conexiones finales, pruebe la resistencia de aislamiento de los bobinados. El AVR debería estar desconectado durante esta prueba.

Debe utilizarse un megaóhmetro de 500 V o similar. Si la resistencia de aislamiento fuese inferior a 5 MW, los bobinados deben secarse como se detalla en los apartados Servicio y mantenimiento de este manual.

A la hora de realizar conexiones a los bornes, la terminación de los cables entrantes debe colocarse en la parte superior de la terminación o terminaciones y sujetarse a la tuerca existente.

**Importante: Para evitar la posibilidad de que entren virutas a cualesquiera componentes eléctricos de la caja de bornes, los paneles deben desmontarse para taladrado.**

### PUESTA A TIERRA

El neutro del alternador no viene soldado de fábrica al bastidor del alternador. En el interior de la caja de bornes existe un borne de tierra adyacente a los bornes principales. Si fuera necesario el funcionamiento del alternador con el neutro puesto a tierra, debe conectarse un conductor de tierra adecuadamente dimensionado (normalmente equivalente a la mitad de la sección de los conductores de línea) entre el neutro y el borne de tierra provisto en el interior de la caja de bornes. En el apoyo del alternador existe un orificio, en el cual se puede realizar una conexión para obtener así un punto de puesta a tierra adicional. El apoyo del alternador ya debería haber sido conectado a la bancada del grupo electrógeno por el fabricante de dicho grupo, pero normalmente deberá conectarse al sistema de tierras del emplazamiento.

**Advertencia: Deben consultarse los reglamentos eléctricos o normas de seguridad locales para asegurar que la puesta a tierra se haya realizado siguiendo los procedimientos correctos.**

### PROTECCIÓN

El usuario final, así como sus contratistas/subcontratistas, serán responsables de que la protección general del sistema cumpla los requisitos exigidos por cualquier organismo inspector, organismo eléctrico local 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 falla, así como valores de reactancia para facilitar los cálculos de corriente de falla.

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

**PUESTA EN MARCHA**

Asegúrese de que todo el cableado externo sea correcto y que antes de arrancar el grupo se hayan llevado a cabo todas las comprobaciones previas a la marcha establecidas por el fabricante del grupo electrógeno. El fabricante deberá haber ajustado los controles del AVR del alternador durante las pruebas del grupo electrógeno, por lo que normalmente no deberán realizarse más ajustes. Si fueran necesarios ajustes in situ, consulte la sección 4 sobre detalles del AVR y/o la sección 6 sobre ajustes en paralelo.

Si durante la puesta en servicio se produjeran anomalías funcionales, véase el procedimiento "Localización de averías" en Servicio y mantenimiento.

## Servicio y mantenimiento

### 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 de IR puede restablecerse con los valores esperados con uno de los siguientes procedimientos de secado.

#### Evaluación del estado de los bobinados

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

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

**Voltaje de prueba = 0,8 (2 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, a modo de ejemplo, 10 minutos, se seque suficientemente la superficie de los bobinados y se eleve el valor de IR por encima de 1,0 megaohmios y, de este modo, pueda ponerse en servicio el equipo.

#### **Secado por aire**

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

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

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

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

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

#### **Método de cortocircuito**

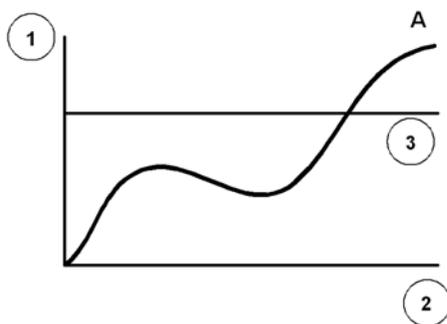
**Advertencia:** Este proceso sólo deberá llevarse a cabo por un ingeniero competente que aplicará procedimientos de funcionamiento seguros en los grupos electrógenos del tipo en cuestión. Compruebe que es posible trabajar de modo seguro en el alternador antes de iniciar cualquier procedimiento eléctrico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

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

1. Establezca un cortocircuito de capacidad conductora adecuada conectando los bornes principales del alternador. El puente de corto deberá ser capaz de absorber la corriente a plena carga.
2. Desconecte los cables de los bornes X y XX del AVR.
3. Conecte una fuente de alimentación de corriente continua variable a los cables de campo X (positivo) y XX (negativo). La fuente de corriente continua debe ser capaz de suministrar una corriente de hasta 2,0 A a 0-24 V.
4. Utilice un amperímetro de corriente alterna para medir la corriente del puente de corto.
5. Ponga a cero el voltaje de la fuente de alimentación de corriente continua y arranque el grupo electrógeno. Aumente lentamente el voltaje de corriente continua para hacer pasar la corriente por el bobinado del campo inductor. A medida que aumenta la corriente de excitación, aumentará la corriente del estator en el puente de corto. Debe controlarse este nivel de corriente de salida del estator, que no deberá superar el 80% de la corriente de salida nominal del alternador.
5. Después de este ejercicio, deberá proceder a las siguientes operaciones cada 30 minutos:
6. Detenga el alternador y apague la fuente de excitación independiente; mida y registre los valores de IR del bobinado del estator y recoja los resultados en un gráfico. El gráfico resultante deberá compararse con el gráfico de curva clásica. Este procedimiento de secado se completa cuando se alcanzan los parámetros establecidos en el apartado Curva típica de secado.
7. Una vez elevada la resistencia de aislamiento a un nivel aceptable (valor mínimo 1,0 megaohmios), puede retirarse la alimentación de corriente continua y pueden reconectarse los conductores "X" y "XX" de excitación a sus bornes en el AVR.
8. Vuelva a montar el grupo electrógeno, vuelva a colocar las cubiertas y proceda a una nueva puesta en marcha, como corresponda.
9. Si no se va a utilizar el grupo inmediatamente, compruebe que los calentadores anticondensación están encendidos y vuelva a realizar las pruebas antes de poner el alternador en funcionamiento.

### 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 como se muestra a continuación.



- 1) Eje Y = Resistencia
- 2) Eje X = Tiempo
- 3) Límite: 1 megaohmio

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 megaohmios (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

Ponga a tierra las fases V y W y mida con el megaóhmetro	entre la fase U y tierra
Ponga a tierra las fases U y W y mida con el megaóhmetro	entre la fase V y tierra
Ponga a tierra las fases U y V y mida con el megaóhmetro	entre la fase W y tierra

**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****Localización de averías**

**Importante:** 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. Se pueden incorporar tres sistemas de control de excitación en la gama de alternadores que cubre este manual, identificados por el último dígito de la designación del tamaño de bastidor del alternador. Consulte la placa de características y luego continúe en el subapartado correspondiente, tal como se indica a continuación:

**Todos los modelos de AVR. Localización de averías**

No existe acumulación de voltaje al arrancar el grupo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe la velocidad</li> <li>2. Compruebe el voltaje residual.</li> <li>3. Siga el procedimiento de prueba de excitación independiente para comprobar el alternador.</li> </ol>
Voltaje inestable, tanto en vacío como en carga	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe la estabilidad de la velocidad.</li> <li>2. Compruebe el ajuste de estabilidad.</li> </ol>
Voltaje alto bien en vacío o en carga	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe la velocidad.</li> <li>2. Asegúrese de que la carga del alternador no sea capacitiva (factor de potencia avanzado).</li> </ol>
Voltaje bajo en vacío	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe la velocidad.</li> <li>2. Compruebe que exista continuidad en el puente 1-2 o en los conductores del potenciómetro manual externo.</li> </ol>
Voltaje bajo en carga	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe la velocidad.</li> <li>2. Compruebe el ajuste de UFRO.</li> <li>3. Siga el procedimiento de excitación indicado aparte para comprobar el alternador y el AVR.</li> </ol>

**Control por transformador: Localización de averías**

No va aumentando el voltaje al arrancar el grupo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe los rectificadores del transformador.</li> <li>2. Compruebe el bobinado secundario del transformador en circuito abierto.</li> </ol>
Voltaje bajo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe la velocidad.</li> <li>2. Compruebe el ajuste del entrehierro del transformador.</li> </ol>
Voltaje alto	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe la velocidad.</li> <li>2. Compruebe el ajuste del entrehierro del transformador.</li> <li>3. Compruebe el bobinado secundario del transformador de las espiras cortocircuitadas.</li> </ol>
Caída de voltaje excesivo en carga	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compruebe la caída de velocidad en carga.</li> <li>2. Compruebe los rectificadores del transformador. Compruebe el ajuste del entrehierro del transformador.</li> </ol>

**Comprobación del voltaje residual (excitación auxiliar)**

Este procedimiento es de aplicación a todos los alternadores provistos de control por AVR. Con el grupo electrógeno en reposo, desmonte la tapa de acceso al AVR y los conductores de conexión F1 y F2 que salen del AVR.

Ponga en marcha el grupo y mida el voltaje entre los bornes 7-8 del AVR. En estos bornes se requiere un voltaje mínimo de 5 voltios. Si el voltaje es inferior a 5 voltios, detenga el grupo, ya que será necesario realizar el siguiente procedimiento de **Excitación Auxiliar**. Vuelva a colocar los conductores de conexión F1 y F2 en los bornes del AVR. Utilizando una batería de corriente continua de 12 voltios como fuente de alimentación, enganche los conductores del negativo de la batería al borne F2 del AVR y del positivo de la batería a través de un diodo al borne F1 del AVR.

**Importante:** Para asegurar que el AVR no resulte dañado, debe utilizarse un diodo, como se muestra a continuación.

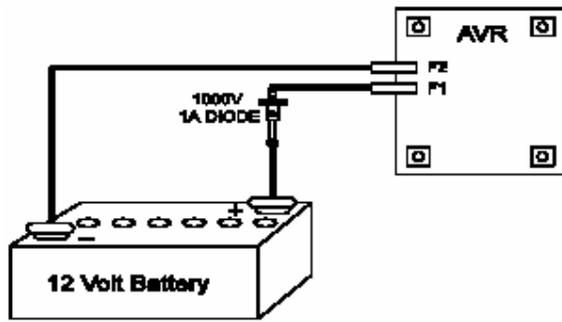


Fig. 5

**Importante: Si para la excitación auxiliar se emplea la batería del grupo electrógeno, debe desconectarse de tierra el neutro del estator principal del alternador.**

Vuelva a poner en marcha el grupo y anote el voltaje de salida del estator principal, la cual debe ser aproximadamente el voltaje nominal o el voltaje en los bornes 7 y 8 del AVR, y debería estar comprendida entre los 170 y los 250 voltios.

Detenga el grupo y desenganche la alimentación de batería de los bornes F1 y F2. Vuelva a poner en marcha el grupo. Ahora el alternador debe funcionar con normalidad. Si no va aumentando el voltaje, cabe suponer que existe una avería, bien en el alternador o en los circuitos del AVR. Siga el PROCEDIMIENTO DE EXCITACIÓN INDICADO APARTE para comprobar los bobinados del alternador, los diodos giratorios y el AVR.

**Procedimiento de prueba de excitación independiente**

Los bobinados del generador, el conjunto de diodos y el AVR pueden comprobarse siguiendo este procedimiento.

Con el grupo electrógeno en reposo, desmonte la tapa de acceso al AVR y los conductores de conexión F1 y F2 que salen del AVR. En los alternadores controlados por transformador, desmonte la tapa de la caja de bornes para poder acceder y retirar los conductores de conexión F1 y F2 del puente rectificador de control.

Conecte una lámpara doméstica de 60 vatios, 240 voltios (o dos lámparas de 120 V en serie) a los bornes F1 y F2 del AVR. Para los alternadores controlados por transformador, véase el apartado Alternadores controlados por transformador, en el cual se describen las comprobaciones del transformador.

Conecte una alimentación de 0-12 voltios y 1,0 amperios a los cables de conexión F1 y F2. El positivo de la alimentación de corriente continua se conecta al conductor de conexión identificado como F1 y el negativo al conductor de conexión identificado como F2.

El procedimiento se simplifica dividiéndolo en dos secciones:

- 1) Bobinados del alternador y diodos giratorios y
- 2) Prueba de control de excitación.

**BOBINADOS DEL ALTERNADOR Y DIODOS GIRATORIOS**

**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.**

Este procedimiento se lleva a cabo con los conductores de conexión F1 y F2 desconectados del AVR o del puente rectificador de control por transformador, y utilizando una fuente de alimentación de 12 V c.c. para los conductores de conexión F1 y F2.

Ponga en marcha el grupo y hágalo funcionar a la velocidad nominal, en vacío.

Mida los voltajes en los bornes de salida principales U, V y W. Estos deben ser simétricos y mantenerse dentro de un margen del 10% del voltaje nominal del alternador.

En alternadores equipados con un bobinado auxiliar en el estator principal, de aplicación sólo con el AVR SA665, el voltaje en los bornes 8 y Z2 del AVR debe ser de aproximadamente 150 V c.a.

### **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 radica en el AVR o el control del transformador. Véase el apartado Mantenimiento para el procedimiento de prueba.

Si los voltajes están equilibrados pero son bajos, existe una avería en los bobinados de excitación principales o el conjunto de los diodos giratorios. Proceda de la siguiente manera para localizar la avería:

- **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.
- **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 se mide entre los conductores de conexión F1 y F2. 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 deben estar comprendidos dentro de un margen del 10% de los valores indicados en la tabla inferior:

Tamaño del Bastidor	Rotor principal	Estator de excitación			Rotor de excitación
		Tipo 1	Tipo 2*	Tipo 3**	
BC164A	0,44	19	26	110	0,26
BC164B	0,48	19	26	110	0,26
BC164C	0,52	19	26	110	0,26
BC164D	0,56	19	26	110	0,26
BC184E	0,64	20	27	115	0,21
BC184F	0,74	22	30	127	0,23
BC184G	0,83	22	30	127	0,23
BC184H	0,89	24	-	-	0,24
BC184J	0,96	24	-	-	0,24
BC162D	0,81	18	-	-	0,26
BC162E	0,89	18	-	-	0,26
BC162F	0,95	18	-	-	0,26
BC162G	1,09	19	-	-	0,27
BC182H	1,17	20	-	-	0,21
BC182J	1,28	20	-	-	0,21
BC182K	1,40	20	-	-	0,21
BCA162L	1,55	20	-	-	0,21

\* Se utiliza con alternadores trifásicos o monofásicos controlados por transformador monofásico

\*\* Se utiliza con alternadores trifásicos controlados por transformador trifásico.

Alternadores provistos de bobinados auxiliares del estator.

Tamaño del Bastidor	Rotor principal	Estator de excitación	Rotor de excitación
BC184E	0,64	8	0,21
BC184F	0,74	8	0,23
BC184G	0,83	8	0,23
BC184H	0,89	8	0,24
BC184J	0,96	8	0,24

Unas resistencias incorrectas indican que los bobinados están defectuosos y que deben sustituirse componentes. Consulte el subapartado de desmontaje y sustitución de conjuntos integrales.

**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 y W5-W6 para aislar cada sección del bobinado.**

Mida la resistencia de cada sección: los valores deben estar equilibrados y deben mantenerse dentro de un margen del 10% del valor indicado a continuación:

ALTERNADORES CONTROLADOS POR AVR			
Tamaño del Bastidor	RESISTENCIA DE LA SECCIÓN		
	Bobinado 311	Bobinado 05	Bobinado 06
BC164A	0,81	0,41	0,31
BC164B	0,51	0,30	0,19
BC164C	0,36	0,21	0,13
BC164D	0,30	0,32	0,21
BC184E	0,20	0,20	0,13
BC184F	0,13	0,14	0,09
BC184G	0,11	0,11	0,07
BC184H	0,085	0,041	0,029
BC184J	0,074	0,034	0,024
BC162D	0,68	0,30	0,25
BC162E	0,42	0,21	0,15
BC162F	0,31	0,17	0,11
BC162G	0,21	0,10	0,095
BC182H	0,16	0,075	0,055
BC182J	0,13	0,06	0,042
BC182K	0,10	0,047	0,030
BCA162L	0,65	0,03	0,02

Alternadores provistos de bobinados auxiliares del estator.

ALTERNADORES CONTROLADOS POR AVR		
Tamaño del Bastidor	ALTERNADORES CONTROLADOS POR AVR	
	Estator principal bobinado 71	Bobinado auxiliar
BC184E	0,19	1,88
BC184F	0,13	1,44
BC184G	0,10	1,32
BC184H	0,08	-
BC184J	0,066	-

ALTERNADORES CONTROLADOS POR TRANSFORMADOR							
RESISTENCIAS DE LA SECCIÓN							
Tamaño del Bastidor	Bobinados trifásicos						Bobinados monofásicos
	380V	400V	415V	416 V	460V	240V	240V
BC164A	2,4	2,56	2,62	1,98	2,36	0,37	0,25
BC164B	1,68	1,75	1,81	1,36	1,7	0,26	0,17
BC164C	1,16	1,19	1,21	0,91	1,16	0,17	0,12
BC164D	0,83	0,84	0,87	0,74	0,93	0,28	0,22
BC184E	0,59	0,60	0,63	0,48	0,61	0,16	0,12
BC184F	0,41	0,43	0,45	0,35	0,43	0,15	0,08
BC184G	0,33	0,34	0,36	0,26	0,33	0,09	0,07
BC184H	-	-	-	-	-	-	-
BC184J	-	-	-	-	-	-	-

Mida la resistencia de aislamiento entre las secciones y la resistencia a tierra de cada sección.

**Si existen resistencias no equilibradas o incorrectas y/o resistencias de aislamiento bajas a tierra, resultará necesario volver a devanar el estator.**

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

Este procedimiento permite la prueba de todos los modelos de 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 c.c. de 12 V y 1,0 A a los cables de campo de excitación X y XX (F1-F2) con (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 del AVR en los bornes 7-8 en el AVR SX460 o P2-P3 en el AVR SX421 deben estar comprendidos entre 170 y 250 voltios. 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-XX debería brillar. En el caso de los AVR SX460 y SA465, esta bombilla debería brillar permanentemente. 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 [VOLTS] en el sentido contrario a las agujas del reloj hasta que hiciera tope, debería apagarse la bombilla en todos los modelos de AVR.

Si no es así, existe una avería en el AVR y éste debe ser sustituido.

**Importante: Después de esta prueba, gire totalmente el potenciómetro de control [VOLTS] en sentido contrario a las agujas del reloj.**

**Control por transformador**

El conjunto de rectificadores del transformador puede comprobarse únicamente mediante la continuidad, comprobaciones de la resistencia y medición de la resistencia de aislamiento.

**Diodos del rectificador**

Separe los conductores de conexión primarios T1-T2-T3-T4 y los conductores de conexión secundarios 10 - 11. Examine los bobinados para detectar posibles daños. Mida las resistencias entre T1-T2 y T3-T4. Éstas tendrán un valor bajo, pero debería estar equilibrado. Asegúrese de que la resistencia entre los conductores de conexión 10 y 11 sea del orden de 5 ohmios. Compruebe la resistencia de aislamiento de cada sección del bobinado respecto a tierra y respecto a otras secciones del bobinado.

Una resistencia de aislamiento baja, una resistencia del primario desequilibrada o la existencia de secciones del bobinado abiertas o en cortocircuito indican que debe sustituirse el conjunto del transformador.

**Transformador trifásico**

Separe los conductores de conexión primarios T1-T2-T3 y los conductores de conexión secundarios 6-7-8 y 10-11-12.

Examine los bobinados para detectar posibles daños. Mida las resistencias entre T1-T2, T2-T3, T3-T1. Éstas deben ser bajas y equilibradas. Asegúrese de que las resistencias entre 6-10, 7-11 y 8-12 estén equilibradas y sean del orden de 8 ohmios.

Compruebe la resistencia de aislamiento de cada sección del bobinado respecto a tierra y respecto a otras secciones del bobinado.

Una resistencia de aislamiento baja, resistencias desequilibradas de los bobinados primario o secundario o la existencia de secciones del bobinado abiertas o en cortocircuito indican que debe sustituirse el conjunto del transformador.

**Módulos del rectificador: trifásicos y monofásicos**

Con los conductores de conexión 10-11-12-F1 y F2 desconectados del módulo del rectificador (el conductor de conexión 12 no está equipado en los módulos del rectificador del transformador monofásico). Compruebe las resistencias directas e inversas entre los terminales 10-F1, 11-F1, 12-F1, 10-F2, 11-F2 y 12-F2 con un multímetro.

Entre cada par de terminales debe haber una resistencia directa baja y una resistencia inversa alta. Si éste no es el caso, el módulo está averiado y debe sustituirse.

## DESMONTAJE Y SUSTITUCIÓN DE CONJUNTOS INTEGRANTES

**Importante:** Los siguientes procedimientos parten del supuesto de que el alternador se ha desmontado del grupo electrógeno. Antes de desmontar los alternadores de un solo rodamiento del motor, posicione el rotor de tal modo que en el punto muerto inferior quede situada la cara completa de un polo. Utilice la polea del motor para girar el rotor. Se utilizan roscas métricas en todas las piezas.

**Advertencia:** 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. Una elevación incorrecta puede provocar graves lesiones físicas.

### Desmontaje de los rodamientos

**Importante:** Posicione el rotor principal de tal modo que en la parte inferior del círculo interior del estator quede situada la cara completa de un polo del núcleo del rotor principal.

El desmontaje de los rodamientos puede efectuarse bien después de haber desmontado el rotor o bien simplemente desmontando el (los) soporte(s).

Véase el procedimiento de montaje del rotor principal.

Los rodamientos están preengrasados y sellados de por vida.

1. El (los) rodamiento(s) se montan apretando sobre el eje y pueden desmontarse con herramientas estándar, es decir, con extractores de rodamientos manuales o hidráulicos de 2 ó 3 brazos.
2. Retire el aro de seguridad del eje en el extremo opuesto al de accionamiento (sólo montado en máquinas con un solo rodamiento).

A la hora de montar nuevos rodamientos, utilice un calentador de rodamientos para dilatar el rodamiento antes de montarlo en el eje. Monte el rodamiento en su sitio, golpeándolo ligeramente, asegurándose de que haga contacto con el resalto del eje.

Vuelva a montar el aro de seguridad de retención en los alternadores con un solo rodamiento.

### Montaje del rotor principal

1. Alternador de un solo rodamiento
2. Extraiga los cuatro tornillos que sujetan la cubierta de celosía en el lado opuesto al de accionamiento y retire la tapa.
3. Extraiga los tornillos y las cubiertas de cada lado del adaptador.
4. Asegúrese de que el rotor esté sujeto en el lado de accionamiento por una eslinga.
5. Golpee ligeramente el rotor desde el soporte del rodamiento del lado opuesto al de accionamiento para sacar el rodamiento del soporte y de su junta tórica de retención.
6. Continúe empujando el rotor a través del círculo interior del estator, desplazando gradualmente la eslinga a lo largo del rotor a medida que éste va extrayéndose, con el fin de asegurar en todo momento su completa sujeción.

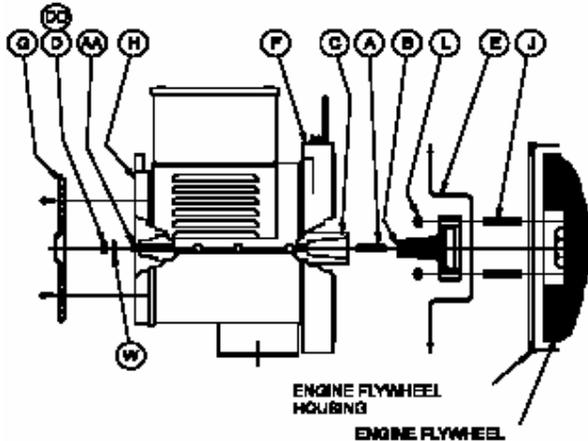
**Importante:** A la hora de montarlo de nuevo, posicione el rotor de modo que en el punto muerto inferior quede situada la cara completa de un polo.

### Alternador de dos rodamientos

1. Extraiga los ocho pernos que sujetan el adaptador de acoplamiento cerrado al soporte del lado de accionamiento.
2. Expulse golpeando ligeramente el adaptador después de sujetarlo con una eslinga.
3. Desmunte las pantallas y celosías (si existen) a ambos lados del adaptador del lado de accionamiento. Gire el motor hasta que en el punto muerto inferior quede situada la cara completa de un polo.
4. Extraiga los ocho tornillos de sombrerete que aseguran el soporte del lado de accionamiento al adaptador del lado de accionamiento.

5. Separe golpeando ligeramente el soporte del lado de accionamiento del adaptador del lado de accionamiento.
6. Sujete el rotor en el lado de accionamiento con una eslinga.
7. Extraiga los cuatro tornillos que sujetan la cubierta de celosía en el lado opuesto al de accionamiento y retire la tapa.
8. Golpee ligeramente el rotor desde el soporte del rodamiento del lado opuesto al de accionamiento para sacar el rodamiento del soporte y de su junta tórica de retención.
9. Continúe empujando el rotor a través del círculo interior del estator, desplazando gradualmente la eslinga a lo largo del rotor, a medida que éste va extrayéndose, con el fin de asegurar en todo momento su completa sujeción.

**Alternador con eje cónico (BCL)**



ENGINE FLYWHEEL:  
VOLANTE DEL MOTOR

ENGINE FLYWHEEL  
HOUSING:  
ALOJAMIENTO DEL  
VOLANTE DEL MOTOR

1. Desmonte la cubierta final de celosía "G" del soporte del lado opuesto al de accionamiento "H".
2. Desmonte la tuerca de cierre automático M10 "BINX" "DD".
3. El espárrago de fijación del eje "AA" ha sido tratado con un producto para bloqueo de roscas antes de atornillarlo al eje corto "B". Esto puede dificultar la extracción del espárrago de fijación del eje "AA".
4. Si el espárrago de fijación del eje "AA" puede extraerse, siga los pasos del 5 al 12 para retirar el alternador del motor.

Si el espárrago de fijación no puede extraerse del eje "AA", siga los pasos del 13 al 18 para retirar todo el alternador del motor.

5. Coloque una barra rectangular de acero (o un elemento similar) con un orificio central de 15 mm, enrasada con la cara vertical posterior del soporte del lado opuesto al de accionamiento "H". Asegúrese de que el orificio quede alineado con el agujero roscado en el extremo final del eje.
6. Inserte un perno hexagonal M14 X 25 a través del agujero de la barra y atorníllelo al extremo final del eje. El rotor se extraerá hacia el lado opuesto al de accionamiento y, de este modo, dejará de hacer contacto con el eje corto cónico del motor.
7. Extraiga el perno hexagonal M14 X 25.
8. Extraiga los 10 pernos que sujetan el adaptador al motor.
9. Retire el alternador del motor.
10. Asegúrese de que el rotor esté sujeto en el lado de accionamiento por una eslinga.
11. Golpee ligeramente el rotor desde el soporte del rodamiento del lado opuesto al de accionamiento para sacar el rodamiento del soporte y de su junta tórica de retención.
12. Continúe empujando el rotor a través del círculo interior del estator, desplazando gradualmente la eslinga a lo largo del rotor a medida que éste va extrayéndose, con el fin de asegurar en todo momento su completa sujeción.
13. Si no ha sido posible extraer el espárrago de fijación del eje, deberá realizar el siguiente procedimiento.
14. Extraiga los 10 pernos que sujetan el adaptador al motor.

15. Golpee ligeramente los laterales del soporte del lado opuesto al de accionamiento para liberar el adaptador del generador de la espiga del alojamiento del volante del motor.

A veces, es posible que la acción de golpear ligeramente los laterales del soporte del lado opuesto al de accionamiento libere de hecho el cono de bloqueo del eje del rotor respecto al eje corto.

16. Si el conjunto del bastidor del estator se libera del alojamiento del volante del motor, pero el rotor sigue firmemente fijado al eje corto, el conjunto del bastidor del estator debe ser soportado por una grúa y retirado hacia atrás con cuidado sobre el conjunto del rotor, asegurándose de no dañar el voladizo de ningún bobinado.
17. Ahora, con el rotor al descubierto, se podrá dar un golpe seco a la cara del polo del rotor para liberar por impactos el rotor separándolo del eje corto cónico.

Tal vez sea necesario dar un golpe seco a más de un polo del rotor.

Para garantizar que al liberar el rotor, éste no se caiga ni sufra daños, debe recolocarse y apretarse a mano la tuerca M10 "BINX" en el espárrago de fijación del eje, dejando una holgura de al menos 2 mm entre la tuerca y la cara final del eje del rotor.

18. Con el "Taper Lock" ahora roto, el rotor puede extraerse del eje corto, una vez desmontada la tuerca "BINX".

Debe asegurarse de que el rotor esté sujeto durante su desmontaje para garantizar que no se producirán daños al conjunto del rotor.

La sustitución de los conjuntos del rotor se realiza por el procedimiento inverso de los procedimientos anteriores.

#### **Reensamblaje del motor del alternador**

Antes de iniciar el reensamblaje, debe comprobarse si los componentes presentan daños y debe(n) examinarse el (los) rodamiento(s) para detectar si existe pérdida de grasa.

Se recomienda el montaje de un(os) nuevo(s) rodamiento(s) en las revisiones generales.

Antes de reensamblarlos en el motor, debe comprobarse si los ejes de transmisión y los acoplamientos o el disco de accionamiento presentan daños o desgaste.

Allí donde esté equipado, debe examinarse el disco de accionamiento para detectar posibles grietas, indicios de fatiga o el alargamiento de los orificios de fijación.

Asegúrese de que los pernos de fijación del disco al extremo del eje estén provistos de la placa de presión y que estén apretados a un par de 7,6 kgm (75Nm, 55 libras-pie).

Debe comprobarse si el conjunto del extremo de accionamiento del eje cónico en la parte cónica presenta daños, tanto con respecto del eje como del cubo de acoplamiento. Asegúrese de que ambas partes cónicas no tengan aceite antes de volver a montarlas.

Consulte la sección de montaje del motor.

**Nota: La tuerca M10 "BINX" debe cambiarse siempre. Par de apriete 4,6 kgm; (45Nm; 33 libras-pie)**

Los componentes dañados o desgastados deben ser sustituidos.

#### **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.

Vuelva a poner en marcha 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.

Vuelva a fijar las cubiertas de la caja de bornes y las cubiertas de acceso antes de volver a conectar la alimentación del calentador.

**Advertencia: Si no se vuelven a colocar todas las cubiertas, las tapas de acceso y las tapas de las cajas de bornes, pueden producirse lesiones personales e incluso la muerte.**

**Piezas de recambio y servicio posventa****PIEZAS DE RECAMBIO RECOMENDADAS**

Las piezas de recambio están convenientemente embaladas para una fácil identificación. Las piezas auténticas pueden reconocerse por el nombre STAMFORD.

Recomendamos lo siguiente para su servicio y mantenimiento. En aplicaciones críticas, se suministrará un conjunto de piezas de recambio con el alternador.

**ALTERNADORES CONTROLADOS POR AVR**

Conjunto de diodos (6 diodos con dispositivo de eliminación de sobrevoltajes)	RSK	1101
AVR AS440	E000	24403
AVR SX460	E000	24602
Rodamiento del lado opuesto al de accionamiento	051	01058
Rodamiento del lado de accionamiento BC16 y BC18	051	01032

**ALTERNADORES CONTROLADOS POR TRANSFORMADOR**

Conjunto de diodos (6 diodos con dispositivo de eliminación de sobrevoltajes)	RSK	1101
Conjunto de diodos	E000	22006
Rodamiento del lado opuesto al de accionamiento	051	01058
Rodamiento del lado de accionamiento BC16 y BC18	051	01032

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.

Puede enviar sus pedidos y consultas a la siguiente dirección:

Departamento de PIEZAS DE RECAMBIO DE STAMFORD  
Stamford  
Lincolnshire  
PE9 2NB  
INGLATERRA

Teléfono: 44 (0) 1780 484000  
Fax: 44 (0) 1780 766074

O cualesquiera otras filiales que figuren en la contraportada de este manual.

**HERRAMIENTAS DE MONTAJE**

Barra posicionadora (para alternadores de un solo rodamiento)	AF1609.
Llave de carraca de 8 mm (para tornillos de vaso M10)	AF1599.

**SERVICIO POSVENTA**

Tiene a su disposición a través del Departamento de Servicio de Stamford o a través de nuestras filiales un pleno asesoramiento técnico e instalación de servicio in situ. En nuestra planta en Stamford también está disponible un taller de reparación.

**Lista de piezas de recambio**

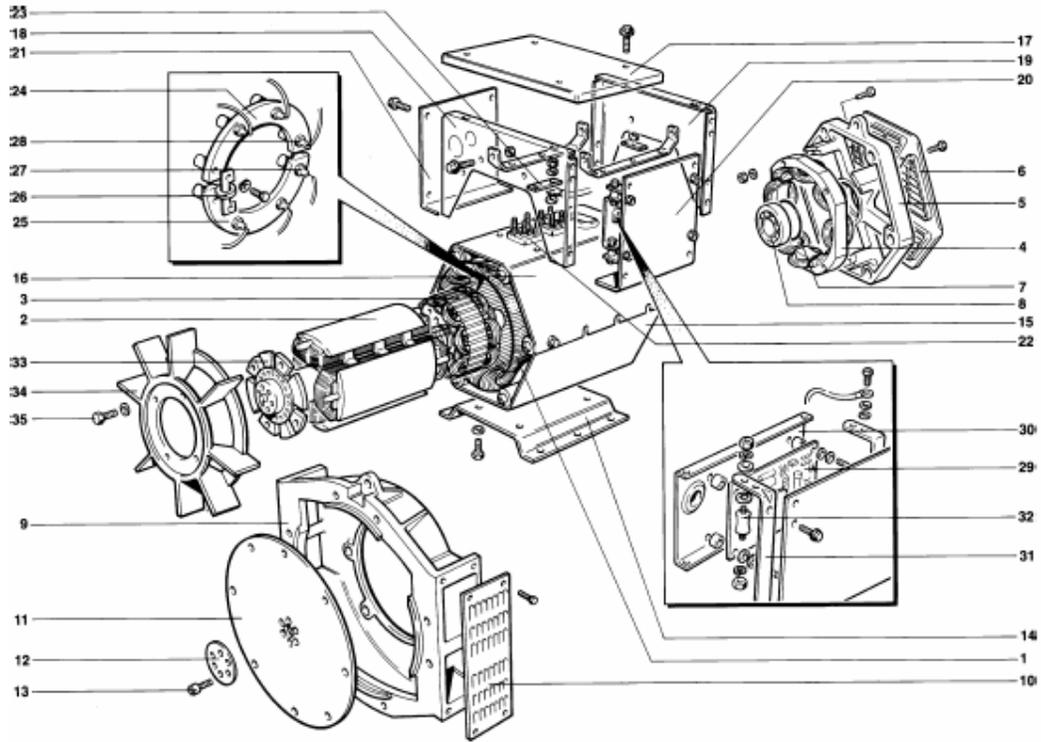
LISTA DE PIEZAS DE RECAMBIO  
ALTERNADOR TÍPICO CON UN SOLO RODAMIENTO

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

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

ALTERNADOR TÍPICO CON UN SOLO RODAMIENTO

**Fig. 6**  
**TYPICAL SINGLE BEARING GENERATOR**



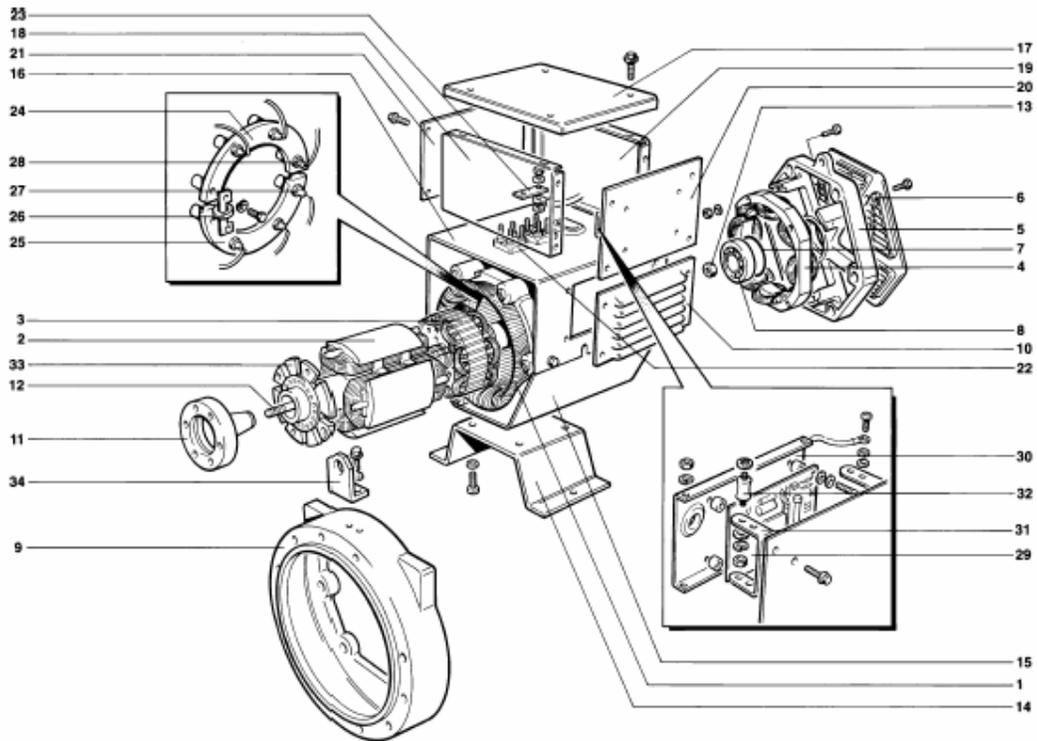
LISTA DE PIEZAS DE RECAMBIO  
ALTERNADOR TÍPICO DE UN SOLO RODAMIENTO: DISPOSICIÓN CON EJE CÓNICO (BCL)

Ref. Plano	Descripción
1	Estator
2	Rotor
3	Rotor de excitación
4	Estator de excitación
5	Soporte del lado N.D.E.
6	Tapa del lado N.D.E.
7	Junta tórica del rodamiento del lado N.D.E.
8	Rodamiento del lado N.D.E.
9	D.E. Adaptador
10	Panel lateral de admisión de aire
11	Cubo de acoplamiento
12	Espárrago de eje de rotor
13	Tuerca "BINX"
14	Apoyo
15	Parte inferior de la cubierta del bastidor
16	Parte superior de la cubierta del bastidor
17	Tapa de la caja de bornes
18	Panel extremo del lado D.E.
19	Panel extremo del lado N.D.E.
20	Panel lateral (AVR)
21	Panel lateral
22	Panel de bornes principal
23	Puente de bornes
24	Conjunto de rectificadores principales: polaridad directa
25	Conjunto de rectificadores principales: polaridad inversa
26	Varistor
27	Diodo de polaridad inversa
28	Diodo de polaridad directa
29	AVR
30	Placa de fijación del AVR
31	Soporte de montaje del AVR
32	AVM
33	Cubo del ventilador (sólo para equilibrado)
34	Orejeta de izar

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

ALTERNADOR TÍPICO DE UN SOLO RODAMIENTO: DISPOSICIÓN CON EJE CÓNICO (BCL)

**Fig. 7.**  
**TYPICAL SINGLE BEARING GENERATOR - TAPER SHAFT ARRANGEMENT (BCL)**



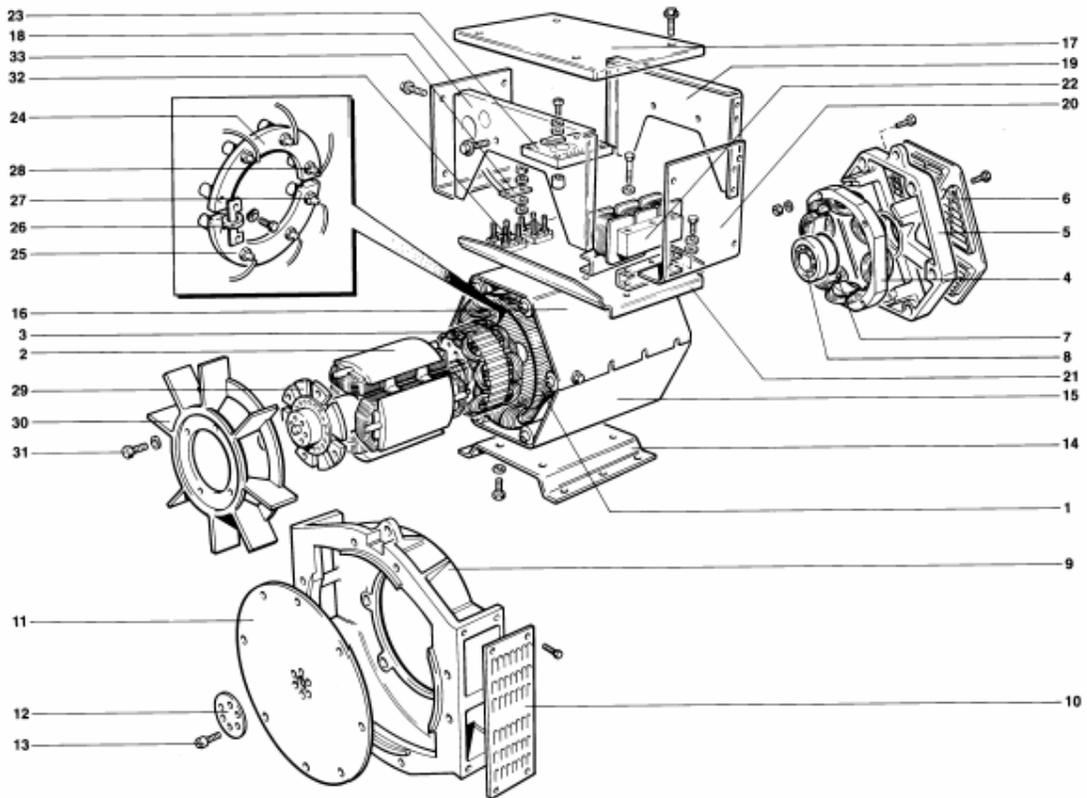
LISTA DE PIEZAS DE RECAMBIO  
ALTERNADOR TÍPICO DE UN SOLO RODAMIENTO (SERIE 5) CONTROLADO POR TRANSFORMADOR

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

N.D.E. Lado opuesto al de accionamiento  
D.E. Lado de accionamiento

ALTERNADOR TÍPICO DE UN SOLO RODAMIENTO (SERIE 5) CONTROLADO POR TRANSFORMADOR

**Fig. 8.**  
**TYPICAL SINGLE BEARING (SERIES 5) TRANSFORMER CONTROLLED GENERATOR**



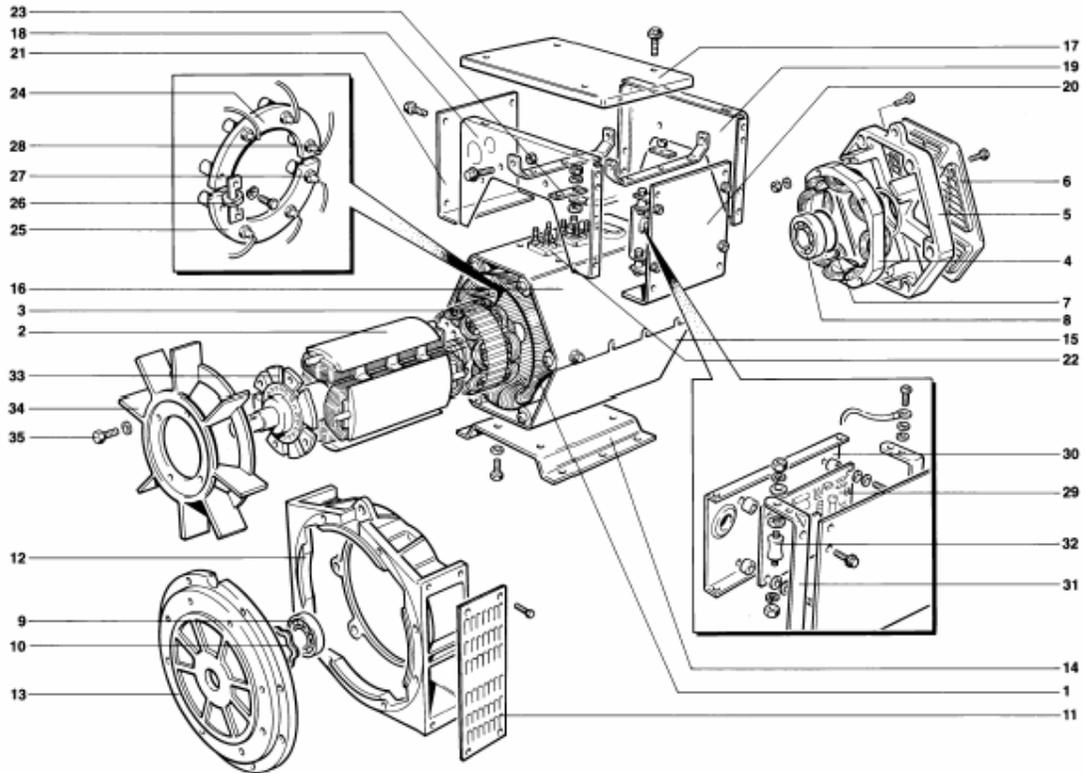
LISTA DE PIEZAS DE RECAMBIO  
ALTERNADOR TÍPICO DE DOS RODAMIENTOS

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

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

ALTERNADOR TÍPICO DE DOS RODAMIENTOS

**Fig. 9.**  
**TYPICAL TWO BEARING GENERATOR**



## CONJUNTO DE RECTIFICADORES GIRATORIOS

Ref. Plano	Descripción	Cantidad
1	Cubo del diodo	2
2	Aleta del rectificador	2
3	Diodo directo	3
4	Diodo inverso	3
5	Arandela aislante	4
6	Varistor	1
7	Arandela plana M5	2
8	Arandela plana M5 (grande)	6
9	Arandela de seguridad M5	6
10	Tamila hex.	2
11	Tornillo de latón N.º 10 UNF	2
12	Tornillo de latón N.º 10 UNF	2
13	Espaciador	2

**Nota: El lado inferior de los diodos debe lubricarse con compuesto para disipadores térmicos (radiadores) Midlands Silicons tipo MS2623, Código 030-02318. Este compuesto no debe aplicarse a la rosca del diodo.**

Los diodos deben apretarse a un par de apriete de 2,03/2,37 Nm.

Pele 10 mm de aislante desde el extremo final del cable. Si el conductor no está estañado, esta sección debe repasarse antes de introducir el conductor por el agujero del soldante de la lengüeta del diodo conforme a DD15500.

**Fig. 10.**  
**ROTATING RECTIFIER ASSEMBLY**

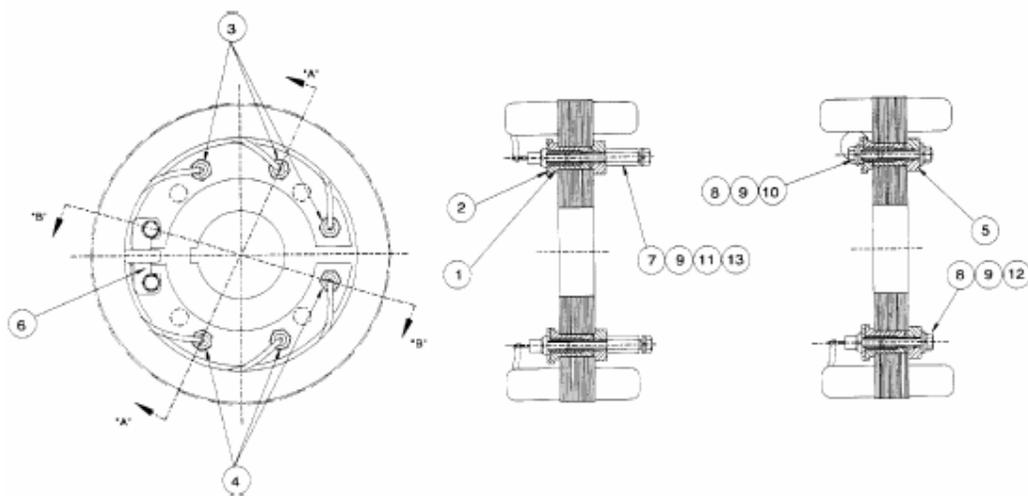


Plate Ref.	Description	Quantity
1	Diode Hub	2
2	Rectifier Fin	2
3	Forward Diode	3
4	Reverse Diode	3
5	Insulating Washer	4
6	Varistor	1
7	M5 Plain Washer	2
8	M5 Plain Washer (Large)	6
9	M5 Lockwasher	6
10	Tornillo hex.	2
11	No. 10 UNF Brass Screw	2
12	No. 10 UNF Brass Screw	2
13	Spacer	2

**NOTE:**  
Underside of diodes to be smeared with Midland Silicons Heat Sink compound type MS2623 Newage Code No 030-02318. This compound must not be applied to diode thread.

Diodes to be tightened to a torque load of 2.03/2.37Nm.

Strip insulation for 10mm from end of cable. If conductor is un-tinned this section should be tinned before threading through hole in diode tag solder in accordance with DD15500.

## Garantía del alternador

### PERÍODO DE GARANTÍA

#### Alternadores

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 de doce meses a partir de la fecha de su puesta en servicio por primera vez (el más corto de ambos).

### DEFECTOS DESPUÉS DEL SUMINISTRO

Subsanaremos mediante reparación o, a elección nuestra, mediante el suministro de un equipo de reposición, cualquier fallo que aparezca en los productos, habiendo hecho un debido uso de los mismos dentro del período especificado en la Cláusula 12 y que, tras un examen por nuestra parte, se observe que es debido a un material y manufactura defectuosos; siempre que la pieza defectuosa nos sea devuelta de manera inmediata, a portes pagados, con todos los números y marcas identificativas intactos, a nuestra fábrica o, si corresponde, al distribuidor que haya suministrado los productos.

STAMFORD devolverá gratuitamente (por vía marítima, si el envío se realiza fuera del Reino Unido) cualquier pieza reparada o sustituida que esté cubierta por la garantía.

No nos responsabilizaremos de cualesquiera gastos que puedan ocasionarse en el desmontaje o sustitución de cualquier pieza que nos haya sido enviada para inspección o en el montaje de cualquier pieza de repuesto que hayamos suministrado. En ningún caso asumiremos ninguna responsabilidad por los defectos en cualesquiera productos que no hayan sido instalados conforme a las prácticas de instalación recomendadas por STAMFORD, como se detalla en la publicación "Manual de Instalación, Servicio y Mantenimiento de STAMFORD" o que se hayan almacenado indebidamente o hayan sido reparados, ajustados o modificados por cualquier persona que no seamos nosotros mismos o nuestros representantes autorizados o en cualesquiera productos de segunda mano, artículos propietarios o artículos que no sean de fabricación nuestra aunque hayan sido suministrados por nosotros, cuando tales artículos y productos estén cubiertos por la garantía (si existe) otorgada por los fabricantes de los mismos.

Cualquier reclamación con arreglo a esta cláusula debe contener todos los detalles del defecto alegado, la descripción de los productos, la fecha de compra y el nombre y dirección del proveedor, el número de serie (como se muestra en la placa identificativa del fabricante) o para las piezas de recambio, la referencia de pedido con la cual se suministraron los productos.

En todos los casos en que se reclame la cobertura de garantía, nuestra decisión será definitiva y concluyente y el demandante deberá aceptar nuestra decisión sobre todas las cuestiones relativas a defectos y la sustitución de una pieza o 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.

NUMERO DE SERIE DE LA MÁQUINA

## STAMFORD®

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

“STAMFORD” es una marca comercial registrada.