



Manual de mantenimiento

Edición para contenedor Serie SG 3000e

Unidades de los modelos SGSM 3000e, SGCM 3000e y
SGCO 3000e

Versión A

Febrero de 2022

61979-4-MM-ES

TRANE
TECHNOLOGIES

Introducción

Este manual se publica únicamente con fines informativos. Thermo King® no ofrece ninguna declaración ni garantía, implícita o explícita, con respecto a la información, recomendaciones y descripciones contenidas en el presente manual. La información incluida en este manual no debe entenderse como exhaustiva o válida para todas las eventualidades. Si necesita obtener más información, póngase en contacto con el Departamento de servicio de Thermo King Corporation.

La garantía de Thermo King no será válida para ningún equipo que haya sido “instalado, mantenido, reparado o modificado de forma que, a juicio del fabricante, afecte a su integridad.”

El fabricante no tendrá ninguna responsabilidad para con ninguna persona o entidad por ningún daño personal o en sus pertenencias ni por ningún otro daño directo, indirecto, especial o consecuente, cualquiera que sea, derivado de la utilización de este manual o de cualquier información, recomendación o descripción en él contenidas. Únicamente personal cualificado a tal efecto deberá realizar los procedimientos descritos en el presente manual. En caso de que no se empleen correctamente estos procedimientos, podrían producirse daños en la unidad de Thermo King o en otras propiedades, así como lesiones personales.

Información general

La información de mantenimiento de este manual se refiere a los modelos de unidad:	
Número de sistema SGCO 3000e	718202
Número de sistema SGCM 3000e	718203
Número de sistema SGSM 3000e	718204
Para obtener más información, consulte los siguientes documentos:	
Manual de piezas de repuesto del modelo SGCO 3000e	TK 53717
Manual de piezas de repuesto del modelo SGSM 3000e	TK 53706
Manual de piezas de repuesto del modelo SGCM 3000e	TK 53725
Manual de reparación del motor TKDV6	TK 55810
Catálogo de herramientas	TK 5955
La información contenida en este manual tiene como objetivo ayudar a los propietarios, a los operadores y al personal de mantenimiento para que logren una conservación y un mantenimiento adecuados de las unidades de Thermo King.	
Nomenclatura de los modelos	SM: Bastidor de unidades de montaje lateral CM: Bastidor de unidades de montaje central CO: Bastidor de unidades acoplables

Historial de versiones

Versión A (01/2022) Nuevo manual.

Encuesta de satisfacción del cliente

Haga que se escuche su opinión.

Sus comentarios y sugerencias nos ayudarán a mejorar nuestros manuales. Es posible acceder a la encuesta a través de cualquier dispositivo conectado a Internet con un navegador web.

Escanee el código de respuesta rápida (QR) o haga clic en [Technical Publications TK Americas Feedback \(Comentarios sobre publicaciones técnicas de TK Americas\)](#) para completar la encuesta.



Ubicaciones de los números de serie

- **Motor:** La placa de identificación del motor está situada en la cubierta de las válvulas del motor.
- **Generador:** La placa de identificación del generador está fijada a su carcasa. El número de serie está situado en dicha placa de identificación.
- **Unidades SGUM:** La placa de identificación del número de serie de la unidad está fijada en el bastidor de la unidad, cerca del soporte de montaje o del soporte del filtro de aire.
- **Unidades SGCO:** La placa de identificación del número de serie de la unidad está fijada en la caja de la batería de la unidad, junto al compartimento del motor.
- **Controlador:** La placa de identificación del número de serie del controlador se encuentra en el extremo del controlador y en su brida de montaje.

Índice de Contenido

Precauciones de seguridad	9
Peligro, advertencia, precaución y aviso	9
Precauciones generales	9
Riesgos eléctricos.....	10
Alto voltaje	10
Bajo voltaje.....	12
Instalación de la batería y distribución de los cables	12
Extracción de la batería.....	13
Precauciones para la descarga electrostática	13
Descarga electrostática y el controlador.....	13
Precauciones relacionadas con el mantenimiento del microprocesador	13
Soldaduras en equipos frigoríficos o contenedores	14
Riesgos del combustible a alta presión	14
Primeros auxilios	14
Características técnicas.....	16
Generador	16
Sistema de control eléctrico	16
Motor	17
Ajustes predeterminados del controlador.....	18
Peso de las unidades de la serie.....	18
Programa de inspección de mantenimiento	19
Descripción de la unidad.....	21
Descripción general.....	21
EMI 3000	22
Controlador por microprocesador SG	23
Instrumentos de la unidad.....	23
Indicadores LED.....	23
Dispositivos de protección de la unidad.....	23
Opción del sensor del nivel de combustible	23
Fotos ilustraciones y medidas	24
SGCO 3000e.....	24
SGCM 3000e	25
SGSM 3000e	25
Caja de control de las unidades SGCO 3000e	26
Caja de control de las unidades SGCM/SGSM 3000e.....	26
Características de los modelos de los grupos electrógenos	27

Controlador SG+ 1.5 e instrucciones de funcionamiento	28
Descripción del controlador SG+ 1.5.....	28
Microprocesador.....	29
Descripción general del controlador	30
Otras características del controlador	31
SG+ 1.5: Desplazarse por los menús del controlador	32
Menús en pantalla del controlador	32
Desplazamiento por los menús del controlador.....	33
Descripción general de los menús	34
Menú Datos.....	35
Menú Alarm List (Lista de alarmas)	35
Menú Message List (Lista de mensajes)	35
Menú Comandos.....	35
Menú Funciones varias	35
Menú Configuración.....	35
Menú Registro de eventos	36
Pantalla estándar.....	36
Pantallas del modo de pausa	37
Pantalla Enlace del controlador inactivo	38
Configuración de un nuevo controlador SG+ 1.5.....	39
Instrucciones de funcionamiento, SG+ 1.5	44
Revisión antes del viaje	44
Inspección visual	44
Puesta en marcha de la unidad	44
Inspección después de la puesta en marcha	45
Menú principal.....	46
Menú Datos.....	46
Menú Motor	47
Generador.....	49
Unidad.....	50
Estados internos.....	51
Menú Lista de alarmas del SG+ 1.5	52
Tipos de alarma	52
Visualización y confirmación de las alarmas	52
Diagnóstico de alarmas	53
Menú Lista de mensajes del SG+ 1.5	57
Visualización y confirmación de los mensajes.....	57
Menú Comandos.....	59
Prueba de revisión antes del viaje (PTI)	60
Prueba manual de las funciones.....	61
Control de la velocidad	62
Funciones Funciones varias	62
Modo de temperatura C/F e idioma	64
Versión del software/hardware.....	66
Temporizadores	67
Contadores	69
Fecha y hora	70
Menú Configuración.....	72

Controles.....	74
Configuración de la unidad.....	76
Configuración de opciones.....	79
Configuración del sistema.....	82
Configuración de MISCH.....	84
Menú Registro de eventos.....	85
Eventos.....	86
Eventos del combustible.....	87
Copia del registro de eventos en USB.....	88
LogView y visualización de los registros del SG+.....	90
Configuración de los límites de los contadores horarios y restablecimiento de los contadores horarios.....	92
Mantenimiento del sistema eléctrico.....	93
Batería.....	93
Relés.....	94
Relé de atracción.....	94
Relé de mantenimiento.....	94
Relé del regulador.....	94
Relé Quad.....	94
Relé de arranque.....	94
Relé de precalentamiento.....	94
Fusibles.....	95
Cableado de la unidad.....	95
Distribución del cableado.....	95
Sistema de carga de 12 Vcc.....	95
Mantenimiento del motor.....	97
EMI 3000.....	97
Cambio de aceite del motor.....	97
Cambio del filtro de aceite.....	97
Baja presión del aceite.....	97
Sistema de refrigeración del motor.....	98
Líquido refrigerante de mayor duración (ELC).....	99
Procedimiento de mantenimiento del anticongelante.....	100
Revisión del anticongelante.....	100
Sustitución del anticongelante.....	100
Purga de aire del sistema de refrigeración.....	100
Termostato del motor.....	101
Sistema de combustible del motor.....	102
Funcionamiento.....	102
Distribución de los tubos de combustible.....	102
El mantenimiento.....	102
Sustitución de los tubos de retorno de combustible.....	104
Purga del sistema de combustible.....	104

Drenaje de agua del depósito de combustible	105
Filtro del combustible/separador de agua	105
Sustitución del filtro del combustible/separador de agua	105
Ajustes de la velocidad del motor	106
Distribución de la bomba de inyección	107
Extracción de la bomba de inyección	112
Reinstalación de la bomba de inyección	114
Sustitución de la válvula solenoide de combustible	114
Ajuste de la holgura de las válvulas del motor	115
Respiradero del cárter	117
Filtro de aire EMI 3000	118
Mantenimiento de la correa de la bomba de agua	118
Retirada de la correa	119
Instalación y ajuste de la tensión de la correa	121
Funcionamiento y diagnóstico del alternador	123
Descripción general	123
Función del alternador	124
Excitación de arranque	124
Excitación y el control del funcionamiento	124
Sobrecarga	124
Apagado por sobrecarga	124
Diagnóstico del alternador	125
Comprobaciones preliminares	125
Instrumentos de prueba	125
Localización y solución de problemas del alternador	125
Prueba 1: Determine si el problema se encuentra en el DSR o en el alternador	126
Prueba 2: Prueba del campo inductor del alternador	126
Prueba 3: Prueba del estator del alternador	126
Prueba 4: Prueba del excitador y los diodos	128
Megóhmetro	130
Procedimientos de mantenimiento	130
Inspección general	130
Aislamiento	130
Devanados estatóricos y bobinas de campo	131
Carcasa del generador	131
Rodamiento del generador	131
Ventilador del propulsor	131
Acoplamiento	131
Sustitución del alternador	132
Mantenimiento de la estructura/de los accesorios	133
Inspección de la unidad	133
Tornillos de montaje	133

Instalación de una unidad SGSM típica	134
Instalación de una unidad SGSM con Keener Arm	135
Instalación de una unidad SGCM	136
Instalación de una unidad SGCO acoplable con abrazadera de esquina	137
Información sobre el sistema telemático	139
Descripción general del sistema telemático	139
Ubicaciones de los componentes del sistema telemático	140
Identificación del ciclo del módulo telemático (parpadeo de LED)	140
Información de diagnóstico del sistema telemático	143
Sensor del nivel de combustible del sistema telemático (opcional)	146
Antena del sistema telemático	149
Emparejamiento del módulo telemático con la unidad SG	151
Diagnóstico mecánico	159
Índice de diagramas	162
GUÍA DE LOS MENÚS DEL CONTROLADOR	165
Guía de los menús del controlador	168

Precauciones de seguridad

Peligro, advertencia, precaución y aviso

Thermo King® recomienda que todas las tareas de reparación y mantenimiento se lleven a cabo en un concesionario de Thermo King, así como tener conocimiento de varias prácticas de seguridad generales.

A lo largo de este manual se incluyen advertencias de seguridad según sea necesario. Su seguridad personal y el correcto funcionamiento de esta unidad dependen de la estricta observancia de estas precauciones. Los cuatro tipos de advertencias de seguridad se definen del siguiente modo:

⚠ PELIGRO

Riesgo!

Indica una situación de peligro inminente que, de no evitarse, provocará la muerte o lesiones graves.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo!

Indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, podría provocar la muerte o lesiones graves.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo!

Indica una situación potencialmente peligrosa que, de no evitarse, podría provocar lesiones leves o moderadas y unas prácticas poco seguras.

AVISO

Riesgo!

Indica una situación que podría derivar en accidentes que producirían daños en los equipos o en la propiedad.

Precauciones generales

⚠ ADVERTENCIA

Se requiere la utilización de equipo de protección personal (PPE).!

Utilice siempre gafas protectoras o de seguridad y equipo de protección personal adecuado cuando trabaje en una unidad. El aceite, el líquido refrigerante y el ácido de la batería pueden dañar sus ojos de forma irreversible. Cuando trabaje con o cerca de productos químicos peligrosos, SIEMPRE consulte las hojas de datos de seguridad para los materiales (MSDS, por sus siglas en inglés) y las directrices de OSHA/GHS (Sistema mundialmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos) para obtener información sobre los niveles de exposición personal permitidos, la protección respiratoria adecuada e instrucciones de manipulación.

⚠ ADVERTENCIA

Daños en el equipo y riesgo de lesiones!

No taladre nunca orificios en la unidad a menos que así lo indique Thermo King. Los orificios perforados en los cables de alto voltaje podrían provocar un incendio eléctrico, graves lesiones personales o, incluso, la muerte.

⚠ ADVERTENCIA**Riesgo de lesiones!**

Cuando utilice escaleras para instalar los sistemas de refrigeración o realizar su mantenimiento, lea y siga siempre las instrucciones de las etiquetas de seguridad y las advertencias del fabricante de la escalera. El método recomendado para realizar las instalaciones y el mantenimiento es una plataforma de trabajo o andamios.

AVISO**Daños en el equipo!**

Todos los tornillos de montaje deben ser de la longitud adecuada para sus aplicaciones y apretarse de acuerdo con las especificaciones. Unas longitudes de los tornillos incorrectas y unas especificaciones de atornillado inadecuadas pueden dañar el equipo.

Riesgos eléctricos**Precauciones referentes al sistema eléctrico**

- Al realizar labores de mantenimiento en una unidad de grupo electrógeno, siempre existe la posibilidad de una descarga eléctrica, que podría provocar lesiones graves e incluso la muerte. Debe prestarse especial atención cuando se trabaje con un equipo frigorífico que esté conectado a una fuente de energía.
- Extreme las precauciones incluso si la unidad no se encuentra en funcionamiento. Pueden producirse potenciales de voltaje letales en el cable de alimentación de la unidad, dentro de la caja de control, dentro de la caja de conexiones de alto voltaje, en los motores y dentro del cableado.
- Como norma general, desconecte la batería de la unidad, así como todos los cables de alimentación, antes de reparar o sustituir cualquier componente de un grupo electrógeno.
- Aunque el controlador esté apagado, una de las fases sigue teniendo corriente y representa un peligro potencial de electrocución.

Alto voltaje**⚠ PELIGRO****Voltaje peligroso!**

Cuando el motor está en funcionamiento, se produce un alto voltaje. Desconecte los cables de la batería para asegurarse de que no se pueda poner en marcha la unidad.

⚠ PELIGRO**Voltaje peligroso!**

En algunos circuitos eléctricos existen cantidades de voltaje que pueden ser letales. Extreme las precauciones cuando trabaje en una unidad en funcionamiento. Si existe el riesgo de que se produzca un contacto con un elemento eléctrico bajo tensión, un arco eléctrico o una descarga eléctrica, los técnicos **DEBEN** utilizar el EPI adecuado en función de las normas OSHA, NFPA 70E u otros requisitos locales, autonómicos o nacionales para protegerse frente a dichos supuestos **ANTES** de realizar cualquier tarea de mantenimiento en la unidad. **NUNCA ENCIENDA, APAGUE, DESCONECTE O PRUEBE EL VOLTAJE DE LA UNIDAD SIN EL EPI DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA Y LA ROPA DE SEGURIDAD ADECUADOS. TANTO LOS MEDIDORES ELÉCTRICOS COMO EL EQUIPO EMPLEADO DEBEN ESTAR HOMOLOGADOS ADECUADAMENTE PARA EL VOLTAJE ESPERADO.**

⚠ ADVERTENCIA**Voltaje peligroso!**

Trate todos los cables y las conexiones como si fueran de alto voltaje a no ser que un voltímetro o un diagrama de cableado le indiquen lo contrario. Utilice únicamente herramientas con mangos aislados. Nunca sostenga herramientas metálicas sin aislamiento cerca de conductores expuestos que estén recibiendo corriente. Si existe el riesgo de contacto eléctrico energizado, arco voltaico o destellos, los técnicos DEBEN ponerse todo el equipo de protección personal de acuerdo con la OSHA, NFPA 70E u otros requisitos locales, estatales o específicos del país para la protección contra arcos eléctricos ANTES de proceder al mantenimiento de la unidad. NUNCA REALICE NINGUNA CONMUTACIÓN, DESCONEXIÓN O PRUEBA DE VOLTAJE SIN EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL ELÉCTRICO ADECUADO Y ROPA DE PROTECCIÓN FRENTE ARCOS. LOS MEDIDORES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS DEBEN SER DE CLASIFICACIÓN ADECUADA PARA EL VOLTAJE PREVISTO.

⚠ ADVERTENCIA**Voltaje peligroso!**

No trabaje nunca en solitario en circuitos de alto voltaje de la unidad. Debería haber cerca otra persona que, en caso de accidente, pueda apagar la unidad y asistir a la persona afectada. Si existe el riesgo de que se produzca un contacto con un elemento eléctrico bajo tensión, un arco eléctrico o una descarga eléctrica, los técnicos DEBEN utilizar el EPI adecuado en función de las normas OSHA, NFPA 70E u otros requisitos locales, autonómicos o nacionales para protegerse frente a dichos supuestos ANTES de realizar cualquier tarea de mantenimiento en la unidad. NUNCA ENCIENDA, APAGUE, DESCONECTE O PRUEBE EL VOLTAJE DE LA UNIDAD SIN EL EPI DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA Y LA ROPA DE SEGURIDAD ADECUADOS. TANTO LOS MEDIDORES ELÉCTRICOS COMO EL EQUIPO EMPLEADO DEBEN ESTAR HOMOLOGADOS ADECUADAMENTE PARA EL VOLTAJE ESPERADO.

⚠ ADVERTENCIA**Se requiere la utilización de equipo de protección personal (PPE).!**

En el caso de un accidente eléctrico, todo el equipo de protección personal requerido debe estar cerca del área de trabajo de acuerdo con OSHA, NFPA 70E u otros requisitos locales, estatales o específicos del país para un riesgo de Categoría 2.

⚠ ADVERTENCIA**Voltaje peligroso!**

El interruptor de encendido/apagado de la unidad debe estar apagado antes de conectar o desconectar el enchufe del equipo eléctrico. No desconecte nunca el enchufe de alimentación cuando quiera parar la unidad.

⚠ ADVERTENCIA**Riesgo de lesiones!**

El enchufe de alimentación de la unidad debe estar limpio y seco antes de conectarlo a la fuente de suministro eléctrico.

⚠ ADVERTENCIA**Riesgo de lesiones!**

No realice movimientos rápidos mientras trabaje en circuitos de alto voltaje de la unidad. Si se cae una herramienta, no intente cogerla al vuelo, ya que podría tocar accidentalmente una fuente de alto voltaje.

Bajo voltaje**⚠ ADVERTENCIA****Componentes eléctricos con corriente!**

Los circuitos de control son de bajo voltaje (24 Vca o 12 Vcc). Este potencial de voltaje no se considera peligroso, aunque la gran cantidad de corriente disponible (por encima de 30 A) puede provocar graves quemaduras en caso de producirse un cortocircuito en la toma de tierra. No lleve puestas joyas, reloj ni anillos. Estos objetos pueden provocar un cortocircuito en los circuitos eléctricos y causar graves quemaduras a la persona que los lleve puestos.

Instalación de la batería y distribución de los cables**⚠ ADVERTENCIA****Riesgo de explosión!**

Una batería instalada incorrectamente podría producir un incendio, una explosión o una lesión. Debe instalarse una batería aprobada por Thermo King y fijarse correctamente a su bandeja.

⚠ ADVERTENCIA**Riesgo de explosión!**

Unos cables de la batería instalados incorrectamente podrían producir un incendio, una explosión o lesiones. Todos los cables de la batería se deben instalar, distribuir y asegurar de forma correcta para evitar que se produzcan frotamientos, desgaste o contacto con componentes calientes, afilados o en movimiento.

⚠ ADVERTENCIA**Riesgo de incendio!**

No conecte los tubos de combustible a los cables de la batería ni al cableado eléctrico. De hacerlo, podría producirse un incendio que podría ocasionar la muerte o lesiones graves.

⚠ ADVERTENCIA**Riesgo de explosión!**

Cubra siempre los terminales de la batería para evitar que entren en contacto con componentes metálicos durante la instalación de la batería. Si los terminales de la batería entran en contacto con el metal, podrían hacer que la batería explote.

⚠ PRECAUCIÓN**Procedimientos de mantenimiento peligrosos!**

Sitúe todos los controles eléctricos de la unidad en la posición de APAGADO antes de conectar los cables de la batería a esta para evitar que la unidad se ponga en marcha de forma inesperada y cause lesiones personales.

AVISO**Daños en el equipo!**

No conecte equipos ni accesorios de otro fabricante a la unidad a menos que lo haya aprobado Thermo King, ya que se podrían producir graves daños en el equipo y la garantía quedaría invalidada.

Extracción de la batería

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de explosión!

Al retirar los cables de la batería, desconecte SIEMPRE primero el terminal negativo de la batería. Luego retire el terminal positivo. Cuando vuelva a conectar los terminales de la batería, conecte en primer lugar el terminal positivo (+) y, por último, el terminal negativo (-).

Este orden es importante porque el bastidor está conectado a tierra al terminal negativo de la batería. Si el terminal negativo se encuentra conectado, existe un circuito completo desde el terminal positivo de la batería a la estructura. Los objetos de metal en contacto simultáneo con el extremo positivo y la estructura provocarán chispas y la formación de arcos. Si la batería emite suficientes gases de hidrógeno, se puede producir una explosión, causando daños en el equipo, lesiones graves o incluso la muerte.

Precauciones para la descarga electrostática

Deben tomarse precauciones con el fin de evitar una descarga electrostática al realizar labores de mantenimiento en el controlador por microprocesador y componentes relacionados. Es posible que se produzcan graves daños en los componentes electrónicos de la unidad si no se adoptan estas medidas de precaución. El principal riesgo potencial resulta de no llevar un equipo protector adecuado contra la descarga electrostática cuando se manipule o se realice el mantenimiento del controlador. La segunda causa se debe a la soldadura eléctrica en el chasis de la unidad o del contenedor sin tomar las precauciones necesarias.

Descarga electrostática y el controlador

Debe evitar las descargas electrostáticas cuando se realiza el mantenimiento del controlador. Los componentes de estado sólido del circuito integrado pueden dañarse seriamente o destruirse como resultado de una pequeña chispa de un dedo a un objeto metálico. Debe seguir estrictamente los siguientes procedimientos cuando se realizan labores de mantenimiento en estas unidades. De este modo evitará daños o destrozos en el controlador.

- Desconecte todos los cables de la unidad.
- No utilice prendas que puedan generar electricidad estática (lana, nailon, poliéster, etc.).
- Lleve puesta una correa de muñeca de descarga estática (consulte el catálogo de herramientas) con el extremo del cable conectado al terminal de tierra del controlador. Estas correas pueden adquirirse en casi todos los establecimientos distribuidores de equipamiento electrónico. No lleve puestas estas correas cuando la unidad reciba alimentación.
- No toque los componentes electrónicos de las placas del circuito de la unidad cuando se estén realizando labores de mantenimiento.
- No retire las placas de circuito impreso del embalaje que las protege de la corriente electrostática hasta que vaya a instalarlas.
- Devuelva un controlador defectuoso para que lo reparen dentro del mismo embalaje protector donde se encontraba el componente de repuesto.
- Compruebe si existen posibles errores en el cableado tras realizar el mantenimiento de la unidad. Complete esta tarea antes de restablecer la energía.

Precauciones relacionadas con el mantenimiento del microprocesador

Tome precauciones para evitar que se produzca una descarga electrostática al realizar labores de mantenimiento en el microprocesador y en los componentes relacionados. Incluso pequeñas cantidades de corriente pueden provocar daños o destruir los componentes electrónicos.

Observe las siguientes precauciones cuando realice el mantenimiento de un sistema de control por microprocesador para evitar que los componentes electrónicos sufran daños. Consulte el manual de diagnóstico del microprocesador adecuado para obtener más información.

- Si el microprocesador cuenta con un interruptor de alimentación, apáguelo antes de conectar o desconectar la batería.
- Desconecte la alimentación de la unidad.
- No utilice prendas que puedan generar electricidad estática (lana, nailon, poliéster, etc.).

- Lleve puesta una correa de muñeca (con código de referencia 204-622 o equivalente) con el extremo del cable conectado al terminal de tierra del microprocesador. Estas correas pueden adquirirse en casi todos los establecimientos distribuidores de equipamiento electrónico. NO lleve puestas estas correas cuando la unidad reciba alimentación.
- Evite un contacto innecesario con los componentes electrónicos.
- Almacene y envíe los componentes electrónicos en bolsas antiestáticas y embalajes protectores.
- Deje los componentes electrónicos en su embalaje antiestático hasta que esté listo para utilizarlos.
- Tras realizar el mantenimiento de cualquier componente electrónico, compruebe si existen posibles errores en el cableado antes de restablecer la alimentación de la unidad.
- No utilice nunca una batería y una bombilla para probar los circuitos en equipos basados en un microprocesador.

Soldaduras en equipos frigoríficos o contenedores

La soldadura eléctrica puede provocar serios daños a los circuitos electrónicos cuando se realiza en cualquier parte del equipo frigorífico, el grupo electrógeno, el contenedor o el bastidor del contenedor con el equipo frigorífico acoplado. Es necesario asegurarse de que las corrientes de soldadura no pueden fluir a través de los circuitos electrónicos de la unidad. Los procedimientos siguientes DEBEN seguirse estrictamente cuando se realicen labores de mantenimiento en una unidad para evitar daños o incluso la destrucción del microprocesador.

1. Desconecte las conexiones de la batería (si la hay) y realice el proceso de bloqueo y señalización de la unidad de acuerdo con la normativa local.
2. Desconecte toda la alimentación que vaya al equipo frigorífico o el grupo electrógeno o que salga de estos.
3. Desconecte todo el cableado de desconexión rápida de la parte posterior del controlador.
4. Apague todos los disyuntores eléctricos de la caja de control.
5. Cuando haya completado los pasos del 1 al 5, suelde la unidad o el contenedor siguiendo los procedimientos de soldadura habituales. Mantenga el electrodo de retorno de la toma de tierra tan cerca como sea posible del área que va a soldarse. Esto reducirá las probabilidades de que cualquier corriente de soldadura de dispersión pase por los circuitos eléctricos o electrónicos.
6. Cuando termine de soldar, vuelva a colocar los cables de alimentación, el cableado y los disyuntores de la unidad en su posición habitual.

Riesgos del combustible a alta presión

ADVERTENCIA

Presiones peligrosas!

Una vez que el motor se haya detenido, espere entre 10 y 15 minutos antes de abrir el lateral de alta presión del sistema de combustible.

ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones!

No utilice los dedos para comprobar si existen fugas en las juntas de alta presión. Emplee un trozo de papel o de cartón.

Primeros auxilios

LÍQUIDO REFRIGERANTE DEL MOTOR

- **Ojos:** Lave los ojos inmediatamente con agua abundante durante al menos 15 minutos. Solicite atención médica urgentemente.
- **Piel:** Retire la ropa contaminada. Lave con agua y jabón abundantes. Solicite atención médica en caso de que la irritación persista.
- **Ingestión:** No provoque el vómito. Póngase en contacto de inmediato con un centro de información toxicológica local o con un médico.

ÁCIDO DE LA BATERÍA

- **Ojos:** Lave los ojos inmediatamente con agua abundante durante al menos 15 minutos. Solicite atención médica urgentemente. Lave la piel con agua y jabón.

DESCARGA ELÉCTRICA

Si una persona recibe una descarga eléctrica, deben tomarse medidas DE INMEDIATO. Obtenga atención médica rápidamente si es posible.

Es necesario detener rápidamente el origen de la descarga, bien cortando la alimentación o bien retirando a la víctima. Si no se puede cortar la alimentación, debe cortarse el cable con una herramienta no conductora, como un hacha con mango de madera o un cortacables con un aislamiento grueso. Las personas que estén realizando el rescate deben llevar guantes aislados y gafas de seguridad, así como evitar mirar a los cables que cortan, ya que el destello resultante puede producir quemaduras y ceguera.

Si debe retirar a la víctima de un circuito con corriente eléctrica, hágalo con un material no conductor. Utilice madera, una cuerda, un cinturón o un abrigo para tirar de la víctima o empujarla con el fin de alejarla de la corriente. **NO TOQUE** a la víctima. Recibirá una descarga por la corriente que fluye por el cuerpo de la víctima. Tras separarla de la fuente de alimentación, compruebe inmediatamente si hay señales de pulso y de respiración. Si no se detecta pulso, inicie de inmediato un procedimiento de reanimación cardiopulmonar. Si hay pulso, puede restablecerse la respiración mediante respiración boca a boca. Solicite asistencia médica de urgencia.

ASFIXIA

Lleve a la víctima a un lugar con aire fresco y realícele ejercicios de reanimación cardiopulmonar o la respiración boca a boca para restablecer la respiración si es necesario. Permanezca junto a la persona herida hasta que llegue el personal de urgencias.

Características técnicas

Generador

Tipo	460/230 Vca, 3 fases y 60/50 Hz
Potencia de salida	15 kW
Kilovoltios-amperios	18,75 kVA
R.p.m.	1.800 r.p.m.

Sistema de control eléctrico

Controles	Controlador por microprocesador SG+ 1.5
Voltaje	12,5 Vcc (nominal)
Batería	12 V, grupo 31, 925/950 CCA a -18°C (0°F)
Fusible SI1 (situado en la placa de control)	30 A: Fusible del relé RL4
Fusible SI2 (situado en la placa de control)	30 A: Fusible del cargador de batería
Fusible SI3 (situado en la placa de control)	30 A: Fusible del controlador de J9 a J13
Componentes eléctricos NOTA: Desconecte los componentes del circuito de la unidad para comprobar la resistencia.	
Consumo de corriente (amperios) a 12,5 Vcc	Resistencia en frío (ohmios)
Motor de arranque	350-475*
*Comprobación de arranque del motor. La prueba en banco es de 140 A aproximadamente.	

Motor

SG 3000e

Modelo	TK486VG Tier 2 EPA	
Tipo de combustible	El combustible diésel debe cumplir la norma EN590.	
Capacidad de aceite	12,3 litros (13 cuartos de galón); llenar hasta el nivel de lleno en la varilla indicadora.	
Tipo de aceite	API con índice CK4 o superior Use aceites de distintas densidades adecuados para la temperatura ambiente (se suministra con aceite 10W30).	
Viscosidad del aceite	Por debajo de -22°F (-30°C): SAE 0W-30 (sintético) De -30°C a +50°C: SAE 5W-40 (sintético) De -25°C a +30°C: SAE 10 W-30 De -25°C a +40°C: SAE 10 W-40 De -15°C a +40°C (o de -10°C a +50°C): SAE 15 W-40	
R.p.m. nominales del motor	SG-3000e	Alta velocidad: 1.890 r.p.m. Baja velocidad: 1.560-1.580 r.p.m.
AVISO Daños en el equipo! NO ponga en funcionamiento el motor en NINGUNA unidad a más de 100 r.p.m. por encima de la velocidad máxima indicada para evitar daños al rectificador activo.		
Presión del aceite del motor	De 120 a 320 kPa (de 1,2 a 3,2 bar) (de 18 a 47 PSI)	
Holgura de la válvula de admisión	De 0,15 a 0,25 mm	
Holgura de la válvula de escape	De 0,15 a 0,25 mm	
Temperatura de ajuste de la válvula	21°C	
Presostato de baja presión del aceite (normalmente cerrado)	117 ±21 kPa (1,17 ±0,21 bar) (17 ±3 PSI)	
Interruptor de alta temperatura del líquido refrigerante	Sensor: De 101,7 a 107,2°C o más (apagado) Nota: El controlador SG 1.5 utiliza un sensor para proporcionar protección contra la alta temperatura del líquido refrigerante del motor.	
Termostato del líquido refrigerante del motor	71°C	
Tipo de líquido refrigerante del motor	AVISO System Contamination! Only OAT extended life coolants (Chevron Delo® XLC or equivalent) should be added to Thermo King systems. Conventional coolants should not be used (Typically identified by green or blue-green color). If a conventional coolant is combined with the Thermo King factory fill up to 25% by volume, the coolant must be changed at the next service opportunity. Above 25%, the coolant must be changed immediately. Conventional coolants dilute/interact with the additive packages of extended life coolant which significantly reduces the service life of the coolant. ELC ("Extended Life Coolant", líquido refrigerante de mayor duración), que es de color ROJO. Llenado de fábrica con refrigerante de mayor duración (ELC) Chevron Delo® XLC, concentración de glicol/agua al 50%. Protección anticongelación de -37°C/-34°F Líquidos refrigerantes compatibles: • Chevron Delo® XLC • Havoline Delo® XLC (Europa) • Caltex Delo® XLC (Asia) O BIEN Cumple los requisitos de rendimiento de las normas ASTM D6210 y ASTM D3306. Líquido refrigerante de mayor duración OAT, sin nitritos	
Capacidad del sistema de líquido refrigerante	9,5 litros (10 cuartos de galón) con tanque de derrame	

Características técnicas

Presión del tapón del radiador	90 kPa (0,90 bar) (13 psi)
Tensión de la correa de la bomba de agua/del ventilador nueva o o reajustada sobre el terreno:	Número de tensión del 15 al 35 en el medidor de tensión para correas. Código de referencia 204-427 de TK; o desviación de 19 a 25 mm (de 0,75 a 1,0 pulg.) con entre 3 y 4 kg (entre 6 y 9 lb) de fuerza.

Ajustes predeterminados del controlador

Ajuste: Ubicación del menú	Ajuste predeterminado
Tamaño del depósito: Comandos/ configuración del sistema	Unidades SGCO: 473 l (125 galones) Unidades SGCM: 189 l (50 galones) O 303 l (80 galones) Unidades SGSM: 284 l (75 galones)
Fecha/hora: Comandos/ configuración del sistema	Fecha del software
Número de ID: Comandos/ configuración del sistema	00000000
Modo C/F: Funciones varias funciones	F
Límite del contador horario 1 (HM1): Configuración	0
Límite del contador horario 2 (HM1): Configuración	0
Horas de apagado del motor (ENG): Configuración	0
Restablecimiento a los ajustes de fábrica: Configuración	Apagado
Conectado a la APU: Configuración	Apagado
Voltaje de salida: Configuración	460
Sensor de combustible: Configuración	Apagado
Nivel de combustible: Configuración	0
Reinicios de arranque: Configuración	3
Dispositivos telemáticos: Configuración	Apagado

Peso de las unidades de la serie

Peso de una unidad SGCO 3000e (neto)	818 kg (1.804 lb) incluidos el aceite, el líquido refrigerante, la batería y el depósito de combustible de 473 litros (125 galones) (excluido el combustible)
Peso de una unidad SGSM 3000e (neto)	678 kg (1.495 lb) incluidos el aceite, el líquido refrigerante, la batería y el depósito de combustible de 284 litros (75 galones) (excluido el combustible)
Peso de una unidad SGCM 3000e (neto)	658 kg (1.450 lb) incluidos el aceite, el líquido refrigerante, la batería y el depósito de combustible de 303 litros (80 galones) (excluido el combustible)

Programa de inspección de mantenimiento

Revisión antes del viaje	Cada 1.500 horas	Cada 3.000 horas*	Inspeccione/repare lo siguiente
			Microprocesador:
•			Realice una prueba de revisión antes del viaje (consulte el apartado "Realización de una prueba de revisión antes del viaje").
			Motor:
•			Compruebe el suministro de combustible.
•			Compruebe el nivel de aceite del motor.
•	•	•	Observe si se producen ruidos anómalos, vibraciones, etc.
•	•	•	Inspeccione el estado en que se encuentran las correas y asegúrese de que la tensión es la adecuada.
•	•	•	Compruebe la presión del aceite del motor en caliente y en alta velocidad (debería mostrar "OK").
•	•	•	Compruebe el nivel de líquido refrigerante del motor y la protección anticongelante (-34°C [-30°F]).
	•	•	Drene el agua del depósito de combustible y revise la ventilación.
		•	Compruebe el montaje del motor para verificar que no está desgastado.
		•	Sustituya el elemento del filtro de aire EMI 3000 (consulte el apartado "Filtro de aire EMI 3000") cada 3.000 horas de funcionamiento o cada 2 años (el periodo que transcurra primero). Consulte la nota.
		•	Sustituya el separador de agua/filtro del combustible principal EMI 3000. Consulte la nota.
		•	Sustituya el filtro de combustible secundario EMI 3000. Si lo hay, consulte la nota.
		•	Cambie el aceite del motor y el filtro de aceite (en caliente). Se necesita un aceite con un índice API de CJ-4 o CK-4. Consulte la nota. NOTA: En caso de que se utilice habitualmente combustible biodiésel (B20), el filtro de aceite y el aceite del motor se deben sustituir cada 1.500 horas.
		—	Cambie el líquido refrigerante ELC del motor (rojo) cada 5 años o 12.000 horas. Las unidades equipadas con ELC tienen una placa de identificación del ELC en el tanque de expansión (consulte el apartado "Sistema de refrigeración del motor").
	•	•	Compruebe y ajuste la velocidad del motor. Consulte la sección "Ajuste de la velocidad del motor".
		•	Cambie el filtro de combustible/separador de agua. Consulte la nota**.
		•	Revise las boquillas del sistema de inyección cada 3.000 horas como mínimo. Consulte la nota***.
		—	Sustituya los tubos de retorno de combustible entre las boquillas de inyección de combustible cada 10.000 horas.
			Sistema eléctrico:
	•	•	Revise los terminales de la batería y el nivel de electrolito.
	•	•	Compruebe si existen conexiones o cables dañados en el cableado.
	•	•	Inspeccione las conexiones de los cables del generador de CA para comprobar si están seguras.
			Estructura:

Programa de inspección de mantenimiento

Revisión antes del viaje	Cada 1.500 ho- ras	Cada 3.000 horas*	Inspeccione/repare lo siguiente
•	•	•	Compruebe de modo visual que no existen fugas de fluido en la unidad.
•	•	•	Realice una revisión visual de la unidad para detectar posibles piezas dañadas, sueltas o rotas.
	•	•	Limpie toda la unidad, incluyendo el serpentín del radiador.
	•	•	Revise todos los tornillos de montaje, soportes, tubos, mangueras, etc. de la unidad y del depósito de combustible.

*3.000 horas o 2 años, lo que suceda antes.

***Puede que sean necesarios intervalos más frecuentes en condiciones de funcionamiento extremas.

***En base a la norma EPA 40 CFR, parte 89.

Descripción de la unidad

Descripción general

Los grupos electrógenos de Thermo King (acoplables y de montaje bajo chasis) son unidades diésel, autónomas y totalmente automáticas. Los grupos electrógenos suministran una alimentación eléctrica de 230 o 460 Vca para equipos frigoríficos para contenedores. Dentro del bastidor de la unidad se encuentran el motor, el alternador de doble voltaje, el compartimento de la batería del generador, el regulador de carga de la batería y el panel de control.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de lesiones!

NO intente utilizar el generador ni realizar labores de mantenimiento en él hasta que no se haya familiarizado por completo con el equipo.

Un exclusivo motor diésel de inyección directa TK486VG (EPA Tier 2) acciona el generador sin escobillas para producir una potencia de salida de 15 KW a una temperatura ambiente de 49°C (120°F). Una caja resistente a la intemperie atornillada en el interior de la unidad contiene los controles de esta.

Cada unidad está equipada con un bastidor de acero de gran grosor soldado y con un acabado especial para alta mar, conexiones resistentes a la corrosión, tornillería externa de acero inoxidable en su totalidad, un radiador de aluminio y cobre, y revestimiento de polivinilo en el motor y el generador.

Se proporcionan depósitos de combustible como parte integral de cada unidad. Las capacidades de combustible son las siguientes: 473 litros (125 galones) en los modelos SGCO acoplables; 303 litros (80 galones) o 189 litros (50 galones) en los modelos SGCM de montaje central o en los modelos SGSM de montaje lateral.

El alternador es un generador de CA de campo giratorio sin escobillas. Una salida rectificadora del inducido de excitación proporciona alimentación de CC para el campo. El campo inductor obtiene su alimentación de la salida rectificadora de onda completa del generador principal. El alternador suministra una alimentación de 230 o 460 Vca, 3 fases, 4 cables y 60 Hz a 1.800 r.p.m.

Este equipo desarrolla voltajes de salida normales (por debajo de 600 V) siempre que el motor está en funcionamiento. Todos los voltajes de salida alcanzan normalmente los 460 V. En caso de avería, pueden producirse 575 V. Cualquier potencial eléctrico superior a 50 V es peligroso. Extreme las precauciones y la prudencia cuando utilice el equipo y realice su mantenimiento.



EMI 3000

Estas unidades están equipadas con un paquete de intervalo de mantenimiento ampliado EMI 3000. El paquete EMI 3000 reducirá los costes totales del ciclo de vida útil, ya que los intervalos de mantenimiento tienen un gran impacto en los costes de funcionamiento de la unidad.

El paquete EMI 3000 consta de los siguientes componentes clave:

- Conjunto del filtro de aire ciclónico y elemento del filtro de aire EMI de 3.000 horas
- Filtro principal de combustible de 5 micrones/separador de agua EMI de 3.000 horas
- Filtro de aceite de dos elementos EMI de 3.000 horas (azul con letras blancas)
- Aceite API de tipo CJ-4 o CK-4
- Líquido refrigerante de mayor duración (ELC) de 5 años o 12.000 horas

El paquete EMI permite ampliar los intervalos de mantenimiento estándar a 3.000 horas o 2 años, el periodo que transcurra primero.

Las unidades equipadas con el paquete EMI 3000 se identifican por el adhesivo “ELC” situado en el tanque de expansión del líquido refrigerante y por los filtros de aceite de color azul y blanco. El paquete EMI 3000 permite ampliar a 3.000 horas los intervalos de mantenimiento estándar de los grupos electrógenos. No obstante, tenga en cuenta que las unidades equipadas con el paquete EMI 3000 siguen necesitando inspecciones regulares, de conformidad con las recomendaciones de Thermo King con respecto al mantenimiento y a la revisión antes del viaje (consulte el capítulo Programa de inspección de mantenimiento de este manual).

Controlador por microprocesador SG

El controlador por microprocesador SG controla y supervisa el funcionamiento de la unidad, registra los errores del sistema y realiza revisiones antes del viaje automáticas. El controlador supervisa todas las funciones de apagado de protección de la unidad y el sistema del excitador. El controlador apaga la unidad si se producen una baja presión del aceite del motor, un bajo nivel de aceite del motor, una temperatura del líquido refrigerante elevada o una sobrecarga del alternador. El módulo también retrasa la fuente de alimentación de excitación durante 2 minutos tras la puesta en marcha de la unidad. El controlador por microprocesador SG se ha diseñado con la capacidad de que su software se cargue de manera ultrarrápida.

Instrumentos de la unidad

Indicadores LED

- **INDICADOR LED DE ALIMENTACIÓN:** Un indicador LED de alimentación de color verde se ilumina mientras el interruptor de encendido/apagado de la unidad se encuentra en la posición de ENCENDIDO. Este indicador está situado en la pantalla del controlador.
- **INDICADOR LED DE ALARMA:** Un indicador LED de alarma de color rojo se ilumina cuando se produce una condición de apagado. Este indicador está situado en la pantalla del controlador.

Dispositivos de protección de la unidad

ADVERTENCIA

Daños en el equipo y riesgo de lesiones!

La unidad puede ponerse en marcha en cualquier momento sin previo aviso cuando el interruptor de encendido/apagado se encuentra en la posición de encendido. Las unidades equipadas con un controlador SG cuentan con un modo de reinicio retrasado. El controlador realizará cada 20 minutos un máximo de tres (3) intentos de reiniciar la unidad una vez que se produzca una alarma de retraso. El modo de reinicio retrasado permanece activo hasta que se haya reiniciado la unidad correctamente o hasta que se genere una alarma de apagado. Entre los dispositivos de apagado de protección que pueden provocar una condición de apagado con reinicio retrasado se encuentran el presostato de baja presión del aceite, el presostato de bajo nivel de aceite y el interruptor de alta temperatura del líquido refrigerante.

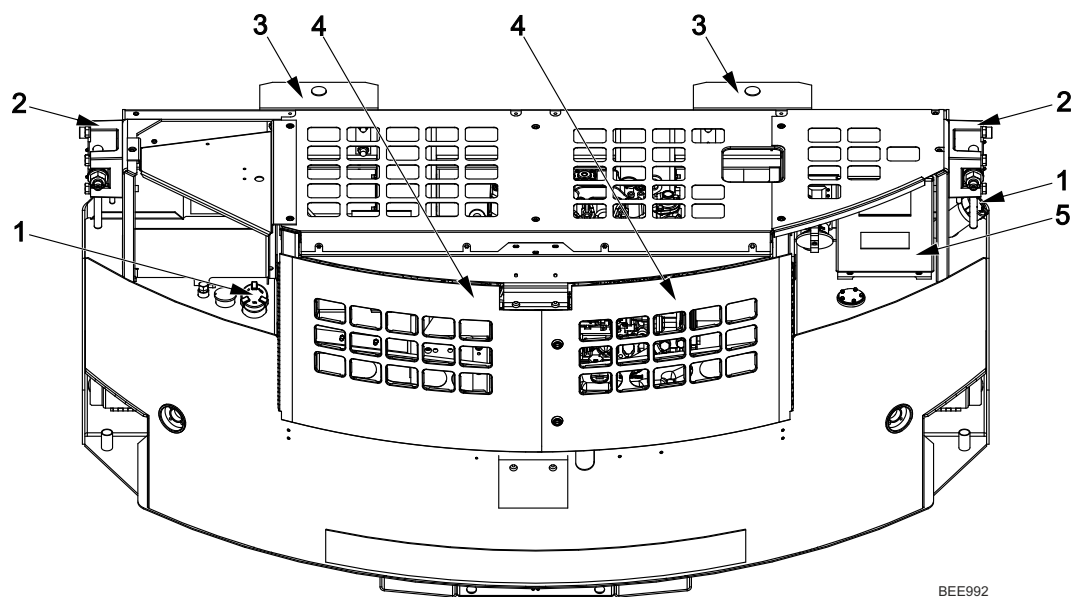
Opción del sensor del nivel de combustible

La opción del sensor del nivel de combustible permite al controlador supervisar y registrar eventos del combustible. En las unidades equipadas con la opción del sensor del nivel de combustible, hay que activar el sensor del combustible en el menú Configuración y establecer el tamaño del depósito de combustible en el submenú Configuración del sistema.

Nota: Esto solo se aplica a los grupos electrógenos con el sensor de combustible Ultrasonic estándar conectados directamente al controlador SG+1.5. En los grupos electrógenos equipados con sistemas telemáticos, la opción del sensor del nivel combustible se debe establecer en NO.

Fotos ilustraciones y medidas

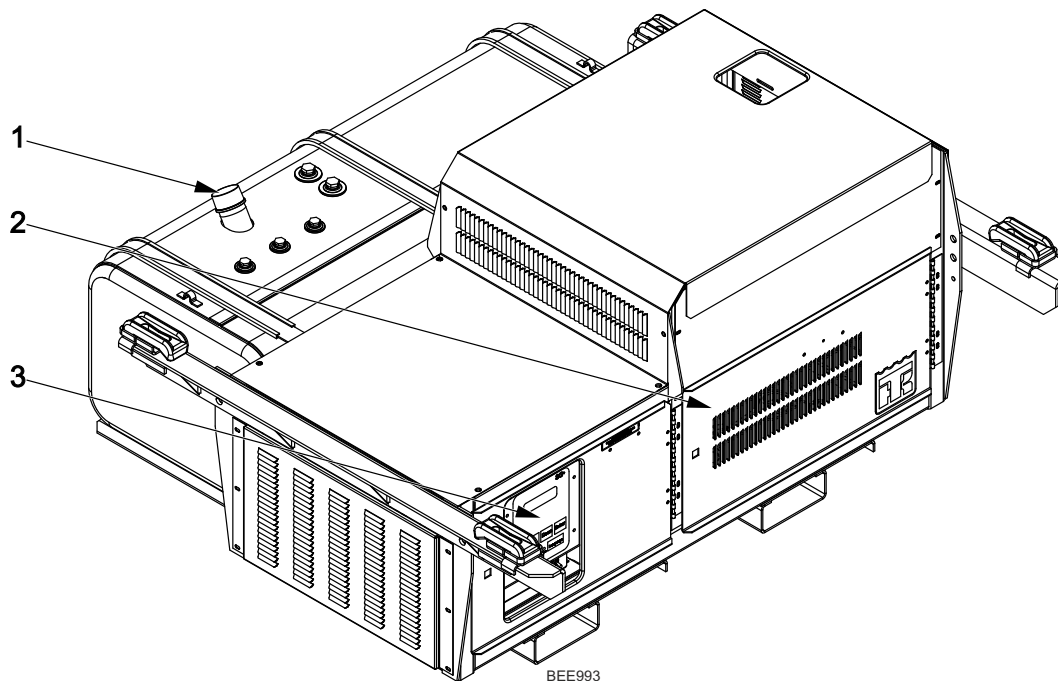
SGCO 3000e



BEE992

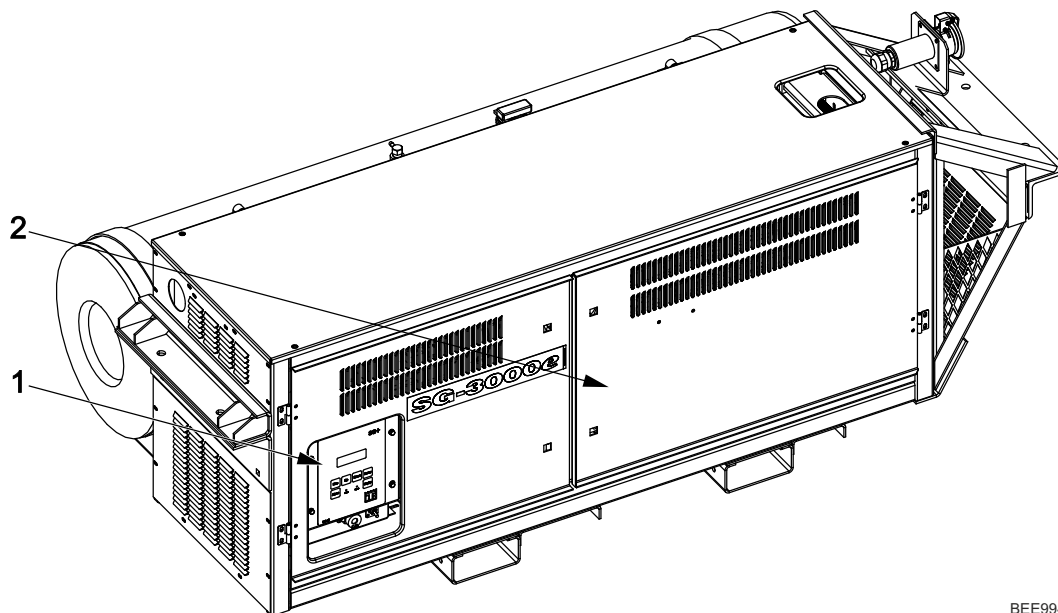
1.	Tapa del depósito de combustible	4.	Puertas de acceso delanteras
2.	Montaje con esquineros	5.	Ubicación de la caja de control
3.	Montaje con clavijas		

SGCM 3000e



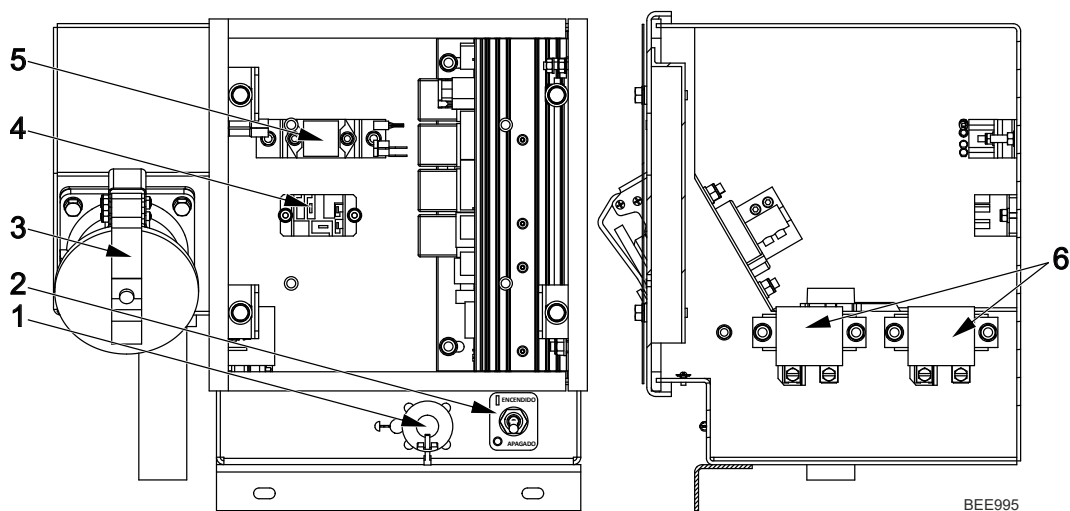
1.	Tapa del depósito de combustible	3.	Ubicación de la caja de control
2.	Puerta de acceso delantera		

SGSM 3000e



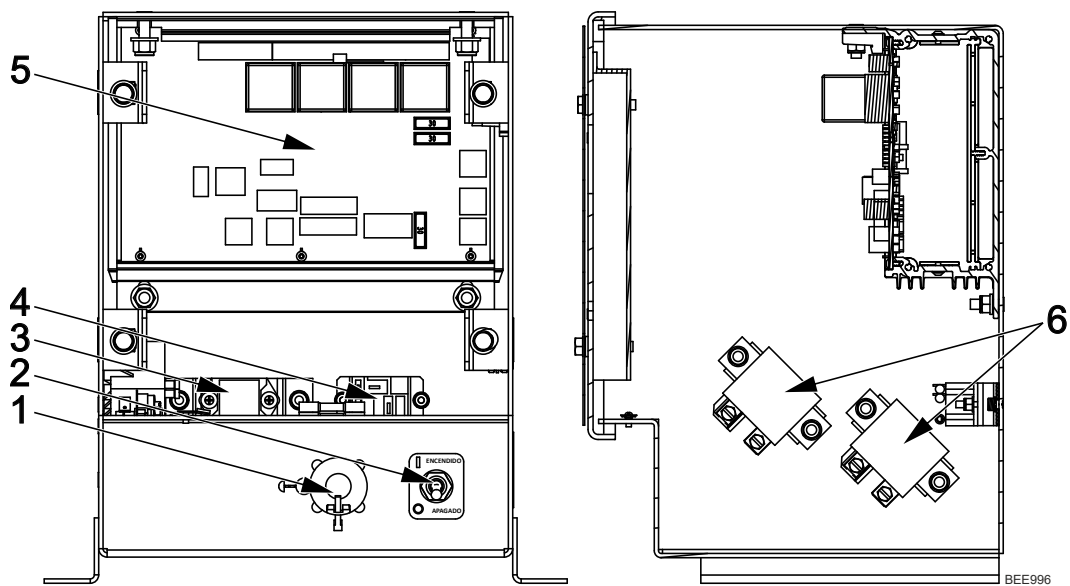
1.	Ubicación de la caja de control	2.	Puerta de acceso delantera
----	---------------------------------	----	----------------------------

Caja de control de las unidades SGCO 3000e



1.	Puerto de carga ultrarrápida y descarga	4.	Relé Quad
2.	Interruptor de encendido/apagado de la unidad	5.	Optoacoplador
3.	Ubicación del receptáculo de alimentación de 460 Vca	6.	Relé de potencia

Caja de control de las unidades SGCM/SGSM 3000e



1.	Puerto de carga ultrarrápida y descarga	4.	Relé Quad
2.	Interruptor de encendido/apagado de la unidad	5.	Microprocesador
3.	Optoacoplador	6.	Relé de potencia

Características de los modelos de los grupos electrógenos

SGSM 3000e	SGCM 3000e	SGCO 3000e	Modelo
S	S	S	Motor diésel TK486VG Tier 2 según la EPA
S	S	S	Generador de 460 Vca y 230 Vca, 21 kW, 26,25 KVA, 3 fases, 50/60 Hz y 4 cables
S	S	S	Sistema de control SG+
S	S	S	Batería con bornes
S	S	S	Sistema de carga de la batería de estado sólido
S	—	—	Soporte de montaje de unidades de montaje lateral
—	S	—	Brazos de montaje de unidades de montaje central
—	—	S	Bastidor de la unidad de enganche
S	S	S	Combinación del filtro del combustible/separador de agua
S	S	S	Filtro de aire seco
S	S	S	Sistema de escape de acero inoxidable
—	—	O	Montaje con clavijas de la parte superior
S	S	S	Paquete de intervalo de mantenimiento ampliado EMI 3000
S	—	—	Depósito de combustible de acero de 284 litros (75 galones)
—	O	—	Depósito integral de combustible de aluminio de 303 litros (80 galones)
—	—	S	Depósito integral de combustible de acero de 473 litros (125 galones)
—	S	—	Depósito integral de combustible de aluminio de 190 litros (50 galones)
O	O	O	Supervisión del combustible: Supervisión y registro de los eventos relacionados con el nivel de combustible.
O	O	O	Dispositivo telemático
—	—	O	Montaje con dos abrazaderas
S = Estándar O = Opcional — = No aplicable			

Controlador SG+ 1.5 e instrucciones de funcionamiento

Descripción del controlador SG+ 1.5

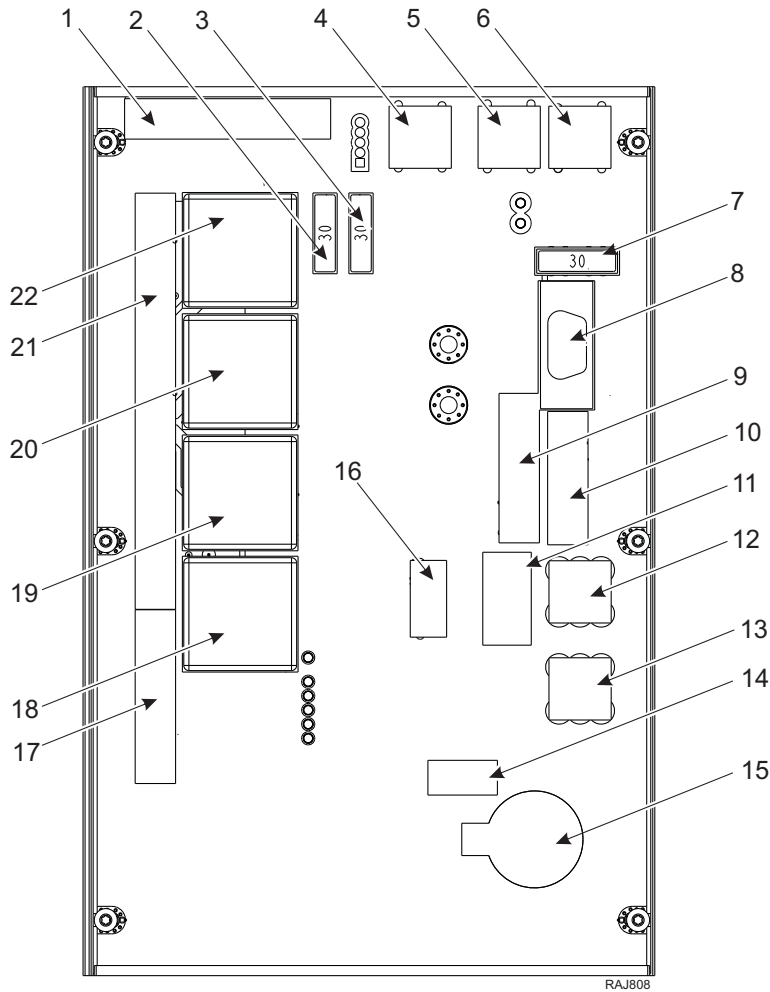
El controlador SG+ 1.5 es un microprocesador autónomo de dos piezas para grupos electrógenos diésel. La pantalla del SG+ 1.5 está montada en la cubierta de la caja de control. El microprocesador del SG+ 1.5 está situado dentro de la caja de control. Hay 3 relés externos: 2 relés de la ECU y 1 relé de arranque, que también están montados en el interior de la caja de control junto al microprocesador. Otro relé, el relé de precalentamiento, está situado en el compartimento del motor.

Este sistema controla automáticamente el funcionamiento del generador, ya que proporciona:

- El precalentamiento de la unidad y la puesta en marcha del motor automáticos durante el arranque inicial o el re arranque retrasado.
- La capacidad de realizar una prueba de revisión antes del viaje automática.
- Una excitación del alternador retrasada durante 2 minutos.
- La protección de apagado de la unidad para el motor y el alternador. El controlador detiene la unidad si se producen una baja presión del aceite del motor, un bajo nivel de aceite del motor, una temperatura del líquido refrigerante elevada o una sobrecarga del alternador.
- Un reinicio automático de la unidad 20 minutos después de que esta se apague a causa de una condición desconocida, una temperatura del agua del motor elevada, un error de arranque del motor, una alarma de corrección del combustible o una sobrecarga del alternador (así como una baja presión del aceite del motor, si esta opción está activada). Intentará realizar un (1) reinicio y luego se apagará.

Ilustración 1. Pantalla del controlador SG+



Microprocesador


1.	Conector J6: A los circuitos de CA	13.	J12: Conexión del circuito 8
2.	Fusible SI1 de 30 A: Relés RL1-RL4	14.	J19: Conexión USB
3.	Fusible SI2 de 30 A: Protege el circuito de salida del cargador de la batería	15.	BT1: Batería del RTC (reloj de tiempo real)
4.	J9: Conexión del circuito 2A	16.	J27: No se utiliza
5.	J11: Conexión del circuito CH	17.	Conector J4: A los circuitos de los relés externos
6.	J10: Conexión del circuito GND	18.	RL1: Relé de atracción
7.	Fusible S13 de 30 A: De J9 al conector J13 del controlador	19.	RL2: Relé de mantenimiento
8.	Puerto serie: Para la carga ultrarrápida del software	20.	RL3: Relé del regulador
9.	Conector J3: Dispositivos telemáticos	21.	Conector J1: A los circuitos del sensor y de la válvula solenoide de combustible
10.	Conector J2: A la pantalla del controlador SG+ 1.5	22.	RL4: Relé Quad
11.	Conector J20: A CAN		
12.	J13: Conexión del circuito 2C		

Descripción general del controlador


1.	Pantalla	Una pantalla luminosa de vacío situada en el panel frontal muestra información relativa al funcionamiento, incluidos el voltaje de salida, el estado de prueba actual durante una prueba de revisión antes del viaje y el menú del controlador. Normalmente, muestra el voltaje de salida (se denomina la pantalla estándar). La pantalla se mostrará en blanco cuando el interruptor de encendido/apagado esté apagado.
2.	Tecla Escape	Pulse esta tecla para salir de un nuevo ajuste o pasar a su menú principal.
3.	Tecla Arriba	Pulse esta tecla para desplazarse hacia ARRIBA por la pantalla del menú o para aumentar el valor de un ajuste.
4.	Tecla Abajo	Pulse esta tecla para desplazarse hacia ABAJO por la pantalla del menú o para reducir el valor de un ajuste.
5.	Tecla Entrar	Pulse esta tecla para introducir o ejecutar comandos o tareas de los menús del controlador.
6.	Tecla Alarma	Pulse esta tecla para acceder directamente al menú Lista de alarmas y ver información relativa a las alarmas en la pantalla.
7.	Indicador LED de alarma	Parpadea cuando el controlador ha detectado una condición de alarma. Está apagado cuando no hay presente ninguna alarma.
8.	Indicador LED de alimentación	Se ilumina mientras el interruptor de encendido/apagado de la unidad se encuentra en la posición de encendido. Está apagado cuando el interruptor de encendido/apagado se encuentra en la posición de apagado.
9.	Tecla Idioma	Pulse esta tecla para cambiar el idioma utilizado en la pantalla. Los idiomas disponibles actualmente son el inglés y el español.
10.	Puerto de descarga	Se utiliza para descargar el registrador de eventos y realizar la carga ultrarrápida de software nuevo.
11.	Interruptor de encendido/apagado de la unidad	En la posición de encendido, el sistema de control eléctrico se activa para permitir el funcionamiento de la unidad. En la posición de apagado, el sistema de control eléctrico, incluida la válvula solenoide de combustible, se desactiva para detener el motor. La unidad no funcionará.

Otras características del controlador

- Capacidad de diagnóstico/autorrevisión interna.
- Capacidad de realizar una prueba de revisión antes del viaje.
- El controlador tiene integrado un contador horario de funcionamiento al que es posible acceder a través del submenú Temporizadores/contadores del menú Funciones varias.
- La versión del software de la aplicación se muestra seleccionando el submenú Versión del programa del menú Funciones varias.
- El controlador SG+ contiene gran cantidad de menús en pantalla por los que es posible desplazarse mediante el teclado. Los menús en pantalla están organizados en 7 menús principales: menú Datos, menú Lista de alarmas, menú Lista de advertencias, menú Comandos, menú Funciones varias, menú Configuración y menú Registro de eventos.

Entradas del microprocesador:

- Voltaje del alternador
- Voltaje de la batería
- Sensor del nivel de líquido refrigerante
- Sensor de la temperatura del agua
- Sensor de revoluciones
- Presostato de baja presión
- Sensor del nivel de aceite
- Optoacoplador
- Retroalimentación del circuito de arranque
- Retroalimentación del circuito de precalentamiento
- Sensor de nivel de combustible (opcional)

Salidas del microprocesador:

- Relé de arranque
- Luz de encendido
- Luz de alarma
- Relé Quad
- Relé de atracción y de mantenimiento
- Relé de recalentamiento
- Válvula solenoide reguladora



SG+ 1.5: Desplazarse por los menús del controlador

Menús en pantalla del controlador

El controlador SG+ 1.5 contiene gran cantidad de menús en pantalla por los que es posible desplazarse mediante el teclado. Los menús en pantalla están organizados en los siguientes menús (o grupos) en el menú principal:

- Menú Datos
- Menú Lista de alarmas
- Menú Lista de mensajes
- Menú Comandos
- Menú Funciones varias
- Menú Configuración
- Menú Registro de eventos

La pantalla también cuenta con otras pantallas además de los menús principales:

- Pantalla estándar
- Pantalla Modo de pausa
- Menú Compuesto (si la unidad incorpora algún dispositivo telemático)

Cada uno de los menús indicados anteriormente se describirá más adelante en este capítulo.

En los desplegables de 28 x 43 cm (11 x 17 pulg.) de la sección Diagramas situada en la parte posterior de este manual se incluye una lista completa de los menús del controlador (consulte las dos últimas páginas del manual). Estas páginas se han diseñado para poder desplegarse y que pueda seguir la información que muestran de forma continua mientras aprende cómo desplazarse por los menús del controlador SG+ 1.5. Le recomendamos que despliegue este diagrama de flujo y lo deje desplegado hasta que se familiarice con los menús del controlador.

Desplazamiento por los menús del controlador

Para desplazarse por los menús y sus submenús e introducir comandos, es necesario utilizar las siguientes teclas:



1.	Tecla Escape: Pulse la tecla ESCAPE para salir de un nuevo ajuste o pasar al menú principal.
2.	Tecla Arriba: Pulse la tecla ARRIBA si desea desplazarse hacia arriba para ver otro elemento de un menú o submenú o aumentar el valor de un ajuste.
3.	Tecla Abajo: Pulse la tecla ABAJO si desea desplazarse hacia abajo para ver otro elemento de un menú (o submenú) o reducir el valor de un ajuste.
4.	Tecla Entrar: Pulse la tecla ENTRAR siempre que quiera introducir o ejecutar comandos o tareas de los menús del controlador.
5.	Tecla Alarma: Pulse la tecla ALARMA para acceder directamente al menú Lista de alarmas y ver información relativa a las alarmas en la pantalla.
6.	Tecla Idioma: Pulse la tecla IDIOMA para cambiar el idioma de la pantalla.

Descripción general de los menús

Pulse las teclas **ARRIBA** o **ABAJO** para desplazarse por el menú principal o por un submenú. Pulse la tecla **ENTRAR** para acceder a un submenú o evento. Pulse la tecla **ESCAPE** para regresar al menú principal.

Menú principal	Submenú	Evento
DATOS	MOTOR	MOSTRAR SALIDAS
	GENERADOR	MOSTRAR SALIDAS
	UNIDAD	MOSTRAR ESTADOS
	ESTADOS INTERNOS/OTROS DATOS DEL MOTOR	MOSTRAR ESTADOS
LISTA DE ALARMAS		Mostrar alarmas
LISTA DE MENSAJES		MOSTRAR MENSAJES
COMANDOS	PTI	REALIZAR PRUEBA
	PRUEBA MANUAL DE LAS FUNCIONES	REALIZAR 11 PRUEBAS DE REVISIÓN ANTES DEL VIAJE DISTINTAS
	CONTROL DE VELOCIDAD	Seleccionar temporalmente la velocidad del motor
FUNCIONES VARIAS	MODO C/F	SELECCIONAR LA UNIDAD
	VERSIÓN DEL SOFTWARE/HARDWARE	VER VERSIONES DE HARDWARE/SOFTWARE
	TEMPORIZADORES	MOSTRAR TEMPORIZADORES
	CONTADORES	MOSTRAR TEMPORIZADORES
	FECHA Y HORA	FECHA Y HORA ACTUALES
CONFIGURACIÓN	CONTROLES	SELECCIONAR LA VELOCIDAD DEL MOTOR
	CONFIGURACIÓN DE LA UNIDAD	CONFIGURAR VALORES
	CONFIGURACIÓN DE OPCIONES	CONFIGURAR VALORES
	CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA	CONFIGURAR VALORES
	CONFIGURACIÓN DE MISCH	CONFIGURAR VALORES
REGISTRO DE EVENTOS	EVENTOS	VER EVENTOS
	EVENTOS DEL COMBUSTIBLE	VER EVENTOS
	COPIA DEL REGISTRO DE EVENTOS EN USB	GENERAR ARCHIVO DE REGISTRO

Menú Datos

El menú Datos contiene los siguientes submenús.

- **Motor:** Muestra información relativa al funcionamiento del motor, como la presión del aceite y las r.p.m.
- **Generador:** Muestra información relativa al funcionamiento del generador, como el voltaje de salida y el voltaje de la batería principal.
- **Unidad:** Muestra información relativa al funcionamiento de la unidad, como el estado de los componentes, si la unidad se encuentra en funcionamiento y las r.p.m. del motor.
- **Estados internos/otros datos del motor:** Muestra las horas de la unidad, el estado de los relés e información relativa al funcionamiento de la unidad, como las temperaturas del combustible y de admisión.

Menú Alarm List (Lista de alarmas)

En el menú Lista de alarmas se muestra una lista de las alarmas registradas en la memoria del controlador.

Menú Message List (Lista de mensajes)

En el menú Lista de mensajes se muestra una lista de los mensajes registrados en la memoria del controlador.

Menú Comandos

El menú Comandos contiene los siguientes submenús:

- **PTI:** La prueba de revisión antes del viaje es una prueba funcional de la unidad.
- **Prueba manual de las funciones:** Se utiliza para realizar 11 pruebas de revisión antes del viaje individuales.
- **Control de la velocidad:** Se utiliza para seleccionar temporalmente la velocidad del motor (alta o baja).

Menú Funciones varias

El menú Funciones varias contiene los siguientes submenús:

- **Modo C/F:** Se utiliza para seleccionar si se usan grados centígrados o Fahrenheit para mostrar las lecturas de temperatura. Esta función también se puede usar para cambiar la unidad de medida de las lecturas de la presión (p. ej., bar o PSI).
- **Versión del software/hardware:** Muestra información sobre el software y el hardware del controlador.
- **Temporizadores/contadores:** Muestra información sobre los contadores horarios y los contadores de reinicios.
- **Fecha/hora:** Muestra la fecha y la hora actuales.

Menú Configuración

El menú Configuración se utiliza para configurar algunas de las funciones del controlador, como el tipo de motor, los límites de los contadores horarios, el restablecimiento de los ajustes de fábrica y la selección del sistema de voltaje de salida (230/460).

- **Controles:** Se utiliza para seleccionar la velocidad del motor (alta, baja o automática según la carga).
- **Menú Configuración de la unidad:** Se utiliza para seleccionar el tipo de motor, de generador, de voltaje y de unidad.
- **Menú Configuración de opciones:** Se utiliza para seleccionar el tamaño del depósito de combustible, la opción del sensor de combustible, el límite inferior de combustible y los límites de los contadores horarios.
- **Configuración del sistema:** Muestra información sobre la configuración de la unidad.
- **Configuración de Misch:** Muestra el número de ID del grupo electrógeno.

Menú Registro de eventos

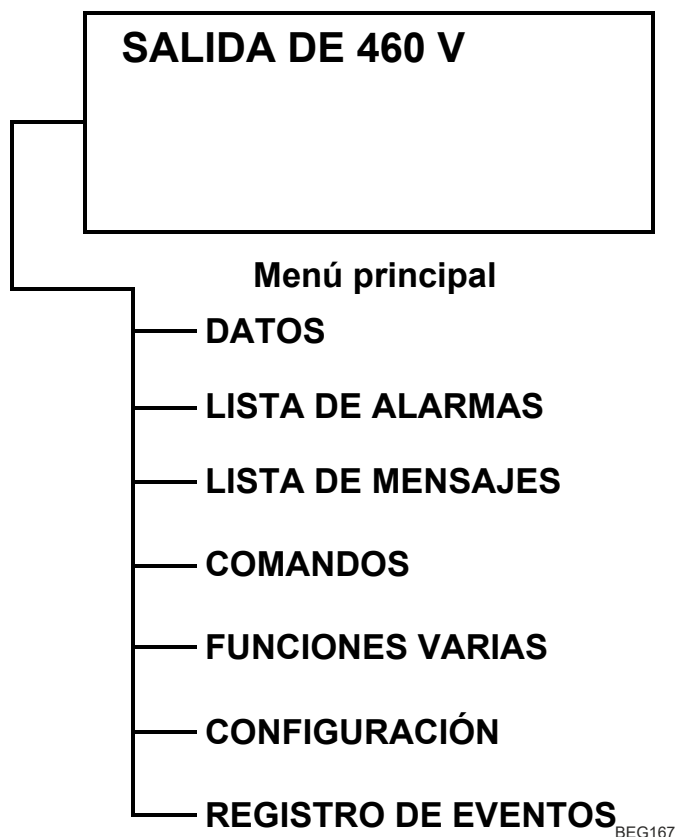
El menú Registro de eventos contiene los siguientes submenús:

- **Eventos:** Muestra una lista de los eventos, las advertencias y las alarmas y que se han registrado en la memoria del controlador.
- **Eventos del combustible** Muestra una lista de los eventos relacionados con el combustible registrados en la memoria del controlador.
- **Copia del registro de eventos en USB:** Se utiliza para generar un archivo de registro usando el puerto USB del módulo de control.

Pantalla estándar

La pantalla estándar muestra el voltaje de salida. Se muestra aproximadamente durante 1 minuto una vez que se ha pulsado la última tecla mientras la unidad está funcionando. La pantalla estándar flota en la pantalla para evitar la persistencia de la imagen.

Pulse la tecla ENTRAR o la tecla ESCAPE en la pantalla estándar para acceder al menú principal.



Pantallas del modo de pausa**⚠ ADVERTENCIA****Riesgo de lesiones!**

El motor puede ponerse en marcha en cualquier momento sin previo aviso cuando la unidad se encuentra en el modo de PAUSA.

Se muestra una pantalla del modo de pausa cuando se ha interrumpido el funcionamiento normal de la unidad a causa de una advertencia o una alarma. La pantalla mostrará la causa y la acción del controlador. Por ejemplo, se muestra la siguiente pantalla si el motor no se pone en marcha.

**EL MOTOR NO SE
PONE EN MARCHA**

REINICIO EN 20 MIN

RAJ610



Pantalla Enlace del controlador inactivo

La pantalla Enlace del controlador inactivo indica que no hay comunicación entre el controlador SG+ 1.5 y la pantalla. Generalmente, este problema se debe a un controlador SG+ 1.5 defectuoso, a una pantalla defectuosa, a un cable defectuoso o a una mala conexión del cable entre el controlador SG+ 1.5 y la pantalla.

La pantalla Enlace del controlador inactivo también se muestra cuando se está realizando la carga ultrarrápida del software en el controlador.



RAJ611

Configuración de un nuevo controlador SG+ 1.5

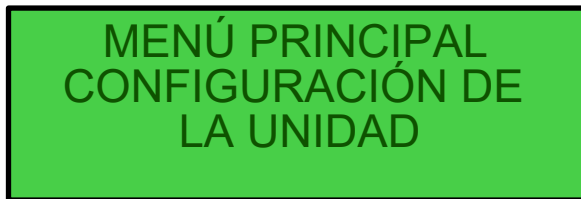
Cuando se instala y utiliza por primera vez un nuevo controlador SG+ 1.5, se debe configurar para que la unidad funcione correctamente. Esto solo se aplica a los controladores de repuesto: los controladores incorporados en las unidades nuevas de Thermo King ya están configurados.

⚠ ADVERTENCIA

Daños en el equipo y riesgo de lesiones!

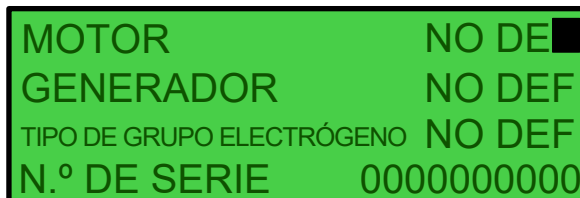
Después de configurar la unidad y de que el controlador salga del modo de configuración, la unidad iniciará una secuencia de arranque.

1. Desconecte la batería de la unidad para asegurarse de que esta no se pone en marcha. Retire el controlador original.
2. Instale el nuevo controlador SG+ 1.5.
3. Vuelva a conectar la batería de la unidad.
4. Encienda la unidad.
5. La pantalla mostrará el siguiente mensaje:



BEG168

- Pulse la tecla **ENTRAR**.
6. Establezca el tipo de MOTOR:
 - Con el cursor en MOTOR, pulse la tecla **ENTRAR**.



RAJ769

- Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para desplazarse hasta el motor correcto:
 - YANMAR MECH (unidades de la serie SG 3000e)
 - PCM (unidades de la serie SG 4000)
 - YANMAR HPCR (unidades de la serie SG 5000)
- Cuando haya seleccionado el motor correcto pulse las teclas **ESC** y **ENTRAR** simultáneamente para guardar el motor elegido.



RAJ772

7. Establezca el tipo de GENERADOR:
 - Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para poner el cursor en GENERADOR.

- Pulse la tecla **ENTRAR** cuando el cursor esté en **GENERADOR**.

```

MOTOR          NO DEF
GENERADOR      NO DE █
TIPO DE GRUPO ELECTRÓGENO NO DEF
N.º DE SERIE   0000000000
  
```

RAJ770

- Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para desplazarse hasta el alternador correcto:
 - MECC ALTE (unidades SG 4000, SG 5000 y SG 3000e a partir de diciembre de 2016)
 - STANFORD (unidades SG 3000e anteriores a diciembre de 2016)

Nota: UNIDADES SG 3000e: Compruebe el tipo de generador, que está identificado en la placa de número de serie del alternador.
- Cuando haya seleccionado el alternador correcto pulse las teclas **ESC** y **ENTRAR** simultáneamente para guardar el alternador.

```

GENERADOR
                                NO DE █
CAMBIAR: ARRIBA/ABAJO
GUARDAR: ESC + ENTRAR
  
```

RAJ773

8. Establezca el TIPO DE GRUPO ELECTRÓGENO:

- Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para poner el cursor en **TIPO DE GRUPO ELECTRÓGENO**.
- Pulse la tecla **ENTRAR** cuando el cursor esté en **TIPO DE GRUPO ELECTRÓGENO**.

```

MOTOR          NO DEF
GENERADOR      NO DEF
TIPO DE GRUPO ELECTRÓGENO NO DE █
N.º DE SERIE   0000000000
  
```

RAJ771

- Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para desplazarse hasta el tipo de grupo electrógeno correcto:
 - ACOPLABLE
 - LATERAL
 - CENTRAL
- Cuando haya seleccionado el tipo de grupo electrógeno correcto pulse las teclas **ESC** y **ENTRAR** simultáneamente para guardar el tipo de grupo electrógeno.

```

TIPO DE GRUPO ELECTRÓGENO
                                NO DE █
CAMBIAR: ARRIBA/ABAJO
GUARDAR: ESC + ENTRAR
  
```

RAJ774

9. Establezca el NÚMERO DE SERIE:

- Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para poner el cursor en N.º DE SERIE.
- Pulse la tecla **ENTRAR** cuando el cursor esté en N.º DE SERIE.

```

MOTOR          NO DEF
GENERADOR      NO DEF
TIPO DE GRUPO ELECTRÓGENO NO DEF
N.º DE SERIE   000000000
  
```

RAJ775

- Introduzca el número de serie de la unidad de la siguiente manera:
 - Utilice las teclas de flecha para desplazarse **ARRIBA** y **ABAJO** y seleccionar el número o la letra.
 - Pulse la tecla **ENTRAR** para pasar al siguiente dígito del número de serie.
- Cuando haya introducido el número de serie correcto pulse las teclas **ESC** y **ENTRAR** simultáneamente para guardar el número de serie.

```

N.º DE SERIE
                                0000000000
CAMBIAR: ARRIBA/ABAJO/ENTRAR
GUARDAR: ESC + ENTRAR
  
```

RAJ776

10. Establezca el TIPO DE VOLTAJE DE SALIDA de la unidad.

- Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para poner el cursor en TIPO DE VOLTAJE DE SALIDA.
- Pulse la tecla **ENTRAR** cuando el cursor esté en TIPO DE VOLTAJE DE SALIDA.

```

GENERADOR      NO DEF
TIPO DE GRUPO ELECTRÓGENO NO DEF
N.º DE SERIE   0000000000
TIPO DE VOLTAJE DE SALIDA 460
  
```

RAJ797

- Seleccione el voltaje de salida de la unidad de la siguiente manera:
 - Utilice las teclas de flecha para desplazarse **ARRIBA** y **ABAJO** para seleccionar el voltaje de salida correcto (460 V o 230 V).
- Cuando haya seleccionado el voltaje correcto pulse las teclas **ESC** y **ENTRAR** simultáneamente para guardar el voltaje.

```

TIPO DE VOLTAJE DE SALIDA
                                460
CAMBIAR: ARRIBA/ABAJO
GUARDAR: ESC + ENTRAR
  
```

RAJ798

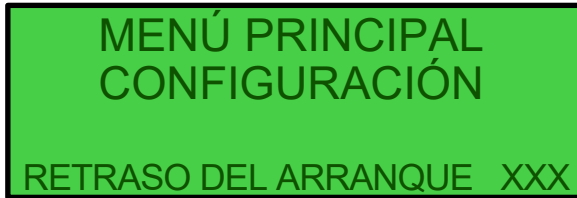
⚠ ADVERTENCIA**Daños en el equipo y riesgo de lesiones!**

Después de configurar la unidad y de que el controlador salga del modo de configuración, la unidad iniciará una secuencia de arranque.

11. Establezca el número de ID del grupo electrógeno:

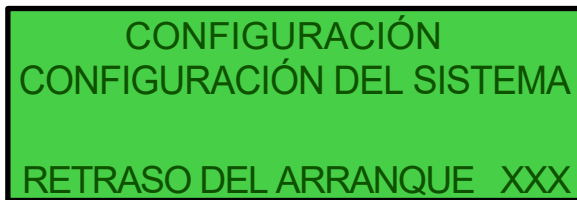
Nota: El número de ID no es el número de serie. Se trata de un número creado por el usuario, el operador o el propietario de la unidad.

- Desde el MENÚ PRINCIPAL, use las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para encontrar la opción CONFIGURACIÓN.
- Pulse la tecla ENTRAR.



RAJ777

- Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para desplazarse hasta CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA.
- Pulse la tecla ENTRAR.



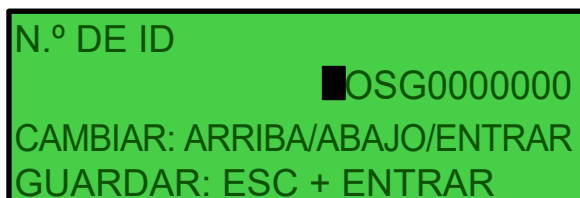
RAJ778

- Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para poner el cursor en N.º DE ID.
- Pulse la tecla ENTRAR cuando el cursor esté en N.º DE ID.



RAJ779

- Introduzca el número de ID de la unidad de la siguiente manera:
 - Utilice las teclas de flecha para desplazarse ARRIBA y ABAJO y seleccionar el número o la letra.
 - Pulse la tecla ENTRAR para pasar al siguiente dígito del número de ID.
- Cuando haya introducido el número de ID correcto, pulse las teclas **ESC** y **ENTRAR** simultáneamente para guardar el número de ID.



RAJ780



Instrucciones de funcionamiento, SG+ 1.5

Revisión antes del viaje

La revisión antes del viaje constituye una parte importante del programa de mantenimiento preventivo diseñada para adelantarse a los problemas de funcionamiento y a las averías antes de que ocurran. La revisión antes del viaje no sustituye al mantenimiento programado regular.

Inspección visual

Deberían realizarse las siguientes revisiones antes de cargar el contenedor o el remolque:

- **COMBUSTIBLE:** El suministro de combustible diésel debe ser suficiente para que el motor pueda funcionar hasta el siguiente punto de control.
- **Aceite del motor:** El aceite del motor deber llegar a la marca de LLENO. Nunca lo llene más de ese punto. La varilla indicadora está fijada al tapón de llenado.
- **Líquido refrigerante:** El líquido refrigerante del motor debe superar la marca "ADD" (Añadir) con protección anticongelación para -34°C (-30°F). Compruebe el nivel del líquido refrigerante y añada más al tanque de expansión si es necesario.
- **Batería:** Los terminales deben estar limpios. El nivel del electrolito debe estar en la marca de lleno.
- **Sistema eléctrico:** Las conexiones eléctricas deben estar bien fijadas. Compruebe que los cables y los terminales no presenten corrosión, grietas ni humedad. Repárelos o sustitúyalos si es necesario.
- **Estructura:** Inspeccione visualmente la unidad para determinar si presenta fugas, piezas rotas o sueltas u otros daños. El serpentín del radiador debe estar limpio y no presentar residuos. Límpielo si es necesario. Utilice un chorro de agua o aire pulverizados dirigido hacia el serpentín desde el lateral de descarga del aire.
- **Tornillos de montaje:** Compruebe los tornillos de montaje de la unidad y del motor. Apriételos si es necesario.

⚠ PRECAUCIÓN

Presiones peligrosas!

No retire el tapón del tanque de expansión mientras el líquido refrigerante esté caliente.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de lesiones!

No quite el tapón del radiador mientras el motor esté caliente.

AVISO

Contaminación del sistema!

No añada líquido refrigerante convencional "VERDE" o "VERDE AZULADO" a un sistema de refrigeración que utilice líquido refrigerante de mayor duración "ROJO", excepto en caso de emergencia. Si se añade refrigerante convencional a un sistema con líquido refrigerante de mayor duración, el refrigerante debe cambiarse transcurridos 2 años, en lugar de 5.

AVISO

Daños en el equipo!

La presión de aire o el agua pulverizada no deben ser lo suficientemente altas como para dañar las aletas del serpentín.

Puesta en marcha de la unidad

Los grupos electrógenos se han diseñado para proporcionar alimentación a un equipo frigorífico. Antes de poner en marcha el grupo electrógeno, asegúrese de que el cable de alimentación del equipo frigorífico está conectado al receptáculo de alimentación del grupo electrógeno. Para hacer funcionar el equipo frigorífico con una toma de corriente exterior, desconecte el cable de alimentación del grupo electrógeno y enchúfelo a la fuente de alimentación adecuada.

⚠ PRECAUCIÓN**Riesgo de lesiones!**

La unidad puede ponerse en funcionamiento automáticamente en cualquier momento cuando los interruptores de la unidad están encendidos. Asegúrese de apagar los interruptores antes de inspeccionar o trabajar en cualquier parte de la unidad.

1. Encienda el interruptor de encendido/apagado de la unidad. El interruptor está debajo del controlador SG+ 1.5.
2. Se muestran una serie de pantallas denominadas Secuencia de arranque como las siguientes:
 - VISUALIZACIÓN DE LA UNIDAD
VERS. 1.0.0
 - SG+
X.X.X.X AAMMDD
 - MENÚ PRINCIPAL
DATOS
RETRASO 20 (o 19, 18, 17, etc. hasta 1)
La pantalla de retraso cuenta hacia atrás de 20 a 1 mientras el controlador realiza algunas autorrevisiones.
 - MENÚ PRINCIPAL
DATOS
INICIALIZANDO
Durante el periodo de precalentamiento, se activa la alarma sonora de precalentamiento. El tiempo de precalentamiento va de 5 a 120 segundos, según la temperatura del motor. El precalentamiento puede continuar tras la puesta en marcha del motor.
 - MENÚ PRINCIPAL
DATOS
RELÉ DE COMBUSTIBLE ENCENDIDO
El controlador activa el relé de combustible.
 - MENÚ PRINCIPAL
DATOS
MOTOR DE ARRANQUE
El motor empieza a arrancar. Durante el período de arranque, la alarma sonora de precalentamiento puede permanecer activada.
 - MENÚ PRINCIPAL
DATOS
SALIDA RETRASADA
Esta pantalla se muestra mientras el controlador retrasa la activación de la salida del alternador durante aproximadamente 2 minutos.

AVISO**Daños en el equipo!**

No utilice nunca fluido de arranque. Podrían producirse daños en el motor.

Inspección después de la puesta en marcha

Una vez que el motor se ha puesto en marcha:

1. Escuche si se producen ruidos inusuales.
2. Compruebe si hay alguna alarma o algún mensaje en los menús Lista de alarmas y Lista de mensajes.

Nota: El motor debe funcionar durante aproximadamente 2 minutos antes de que se activen los circuitos de carga de la batería y el circuito del excitador.



Menú principal

El menú principal contiene los siguientes menús:

- Menú Datos
- Menú Lista de alarmas
- Menú Lista de mensajes
- Menú Comandos
- Menú Funciones varias
- Menú Configuración
- Menú Registro de eventos

Para acceder al menú principal, complete los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Generalmente, el menú Datos es el primero que se muestra en el menú principal.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal.

Menú Datos

Nota: El menú Datos únicamente muestra información; es decir, elementos que NO pueden modificarse.

El menú Datos muestra información relativa al funcionamiento general de la unidad (incluidos datos eléctricos, temperaturas, etc.) e incluye los siguientes submenús:

- Motor
- Generador
- Unidad
- Estados internos

Para acceder al menú Datos, complete los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Generalmente, el menú Datos es el primero que se muestra en el menú principal.

Nota: Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Datos si es necesario.

4. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Datos.
5. Se mostrará el submenú Motor.
 - Pulse la tecla ENTRAR para entrar en el submenú Motor.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú Datos.
 - Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú principal.

Menú Motor

El submenú Motor muestra la siguiente información relativa al funcionamiento de la unidad:

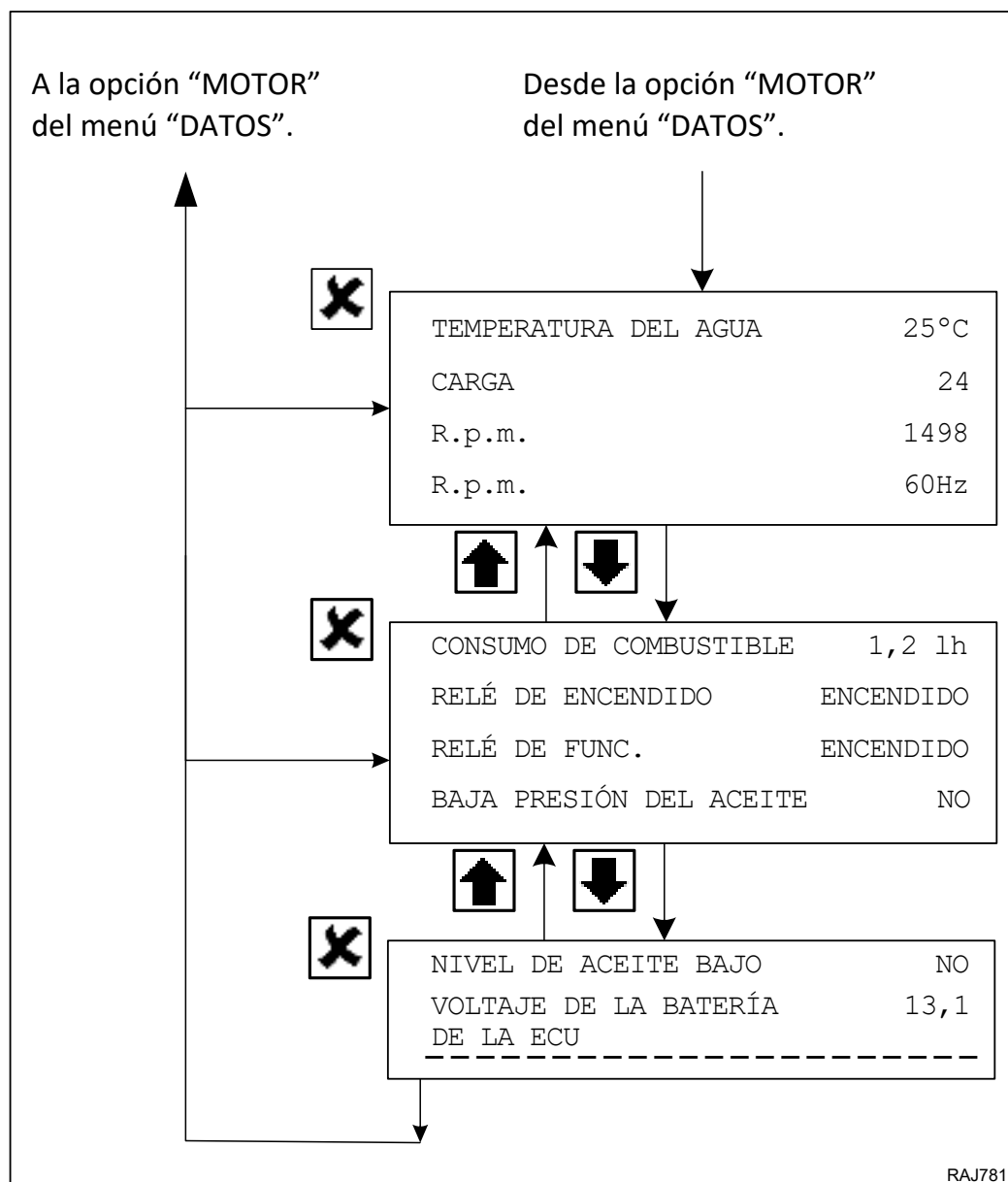
- Temperatura del agua (temperatura del líquido refrigerante del motor).
- R.p.m.
- R.p.m. solicitadas
- Relé del calentador de aire
- Presión del aceite baja
- Nivel de aceite bajo

Para acceder al submenú Motor, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Generalmente, el menú Datos es el primero que se muestra en el menú principal.

Nota: Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Datos si es necesario.

4. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Datos.
5. Se mostrará el submenú Motor.
6. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al submenú Motor.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del submenú Motor.
 - Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú principal.



Generador

El submenú Generador muestra el estado de las siguientes salidas:

- Medición del voltaje
- Frecuencia de funcionamiento
- Generador
- Código del evento

Para acceder al submenú Generador, complete los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Generalmente, el menú Datos es el primero que se muestra en el menú principal.

Nota: Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Datos si es necesario.

4. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Datos.
5. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse hacia arriba o hacia abajo por las opciones del menú Datos hasta el submenú Generador.
6. Pulse la tecla **ENTRAR** para acceder al submenú Generador.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del submenú Generador.
 - Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú principal.

Unidad

El submenú Unidad muestra el estado de las siguientes salidas:

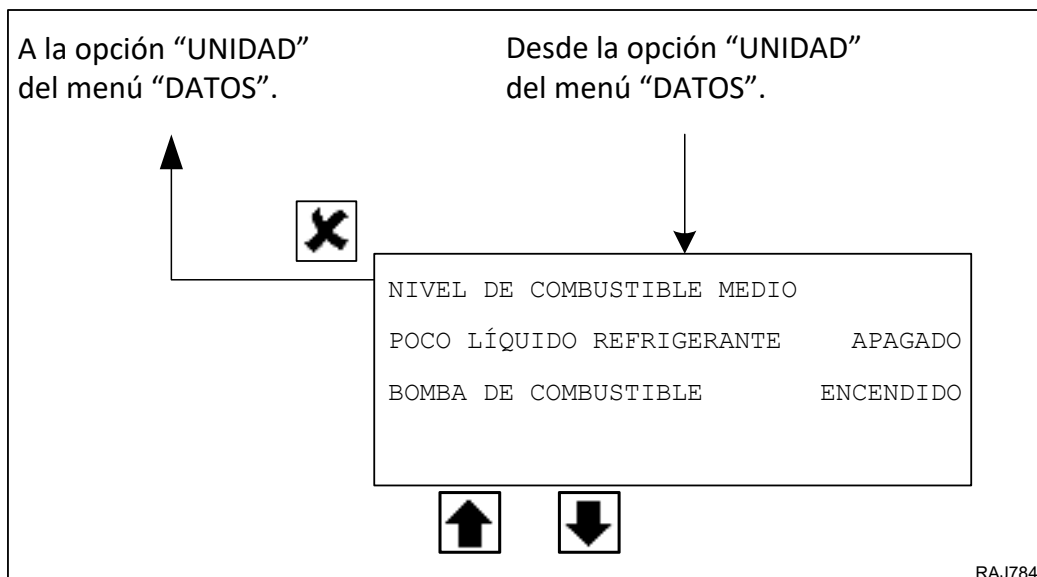
- Voltaje de la batería
- Cargador de la batería
- Nivel de combustible medio (promedio)
- Poco líquido refrigerante

Para acceder al submenú Unidad, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Generalmente, el menú Datos es el primero que se muestra en el menú principal.

Nota: Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Datos si es necesario.

4. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Datos.
5. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse hacia arriba o hacia abajo por las opciones del menú Datos hasta el submenú Unidad.
6. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al submenú Unidad.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del submenú Unidad.
 - Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú principal.



Estados internos

El submenú Estados internos muestra en cuál de los siguientes estados se encuentra la unidad mientras se prepara para ponerse en marcha, tras su puesta en marcha o si se apaga:

- INIZ (Comprobaciones de inicio)
- Relé de combustible encendido
- Precalentamiento encendido
- Precalentamiento apagado
- Reinicio en 20 min (minutos)
- Funcionamiento
- Apagado
- Error de hardware
- Retraso
- PTI
- R.p.m. (mostradas debajo del estado)

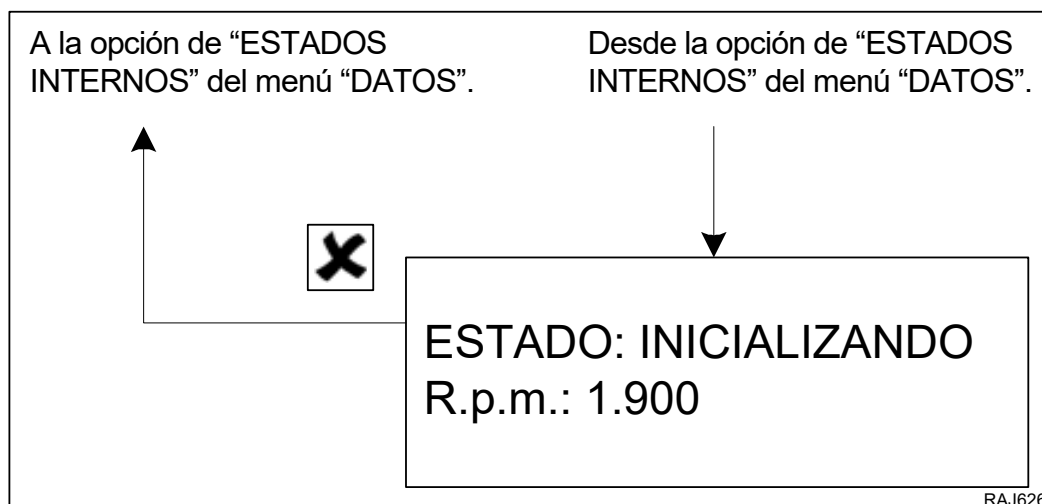
Para acceder al menú Estados internos, complete los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Generalmente, el menú Datos es el primero que se muestra en el menú principal.

Nota: Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Datos si es necesario.

4. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Datos.
5. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse hacia arriba o hacia abajo por las opciones del menú Datos hasta el submenú Estados internos.
6. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Estados internos.
7. Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú principal.

Ilustración 2. Estados internos



Menú Lista de alarmas del SG+ 1.5

El menú Lista de alarmas muestra las alarmas. Dichas alarmas se registran en la memoria del controlador para simplificar los procedimientos de diagnóstico de la unidad y se muestran en orden inverso al momento en el que se han producido. El LED de alarma parpadea si está presente una alarma de apagado. Acceda al menú Lista de alarmas para ver y confirmar las alarmas.

Tipos de alarma

Existen dos tipos de alarmas:

- **Alarma de reinicio retrasado:** Las alarmas de reinicio retrasado indican que la unidad se ha detenido temporalmente a causa de un problema o para prevenir daños en ella. La unidad intentará volver a ponerse en marcha en 20 minutos. La pantalla mostrará información sobre la unidad en la pantalla de mensajes, así como el tiempo restante para intentar el reinicio. Una alarma de reinicio retrasado se convierte en una alarma de apagado tras el tercer intento de reinicio fallido en 1 hora.
- **Alarma de apagado:** El LED de alarma parpadea y detiene la unidad. Las alarmas de apagado indican que la unidad se ha detenido para prevenir daños en ella. Debe corregirse la condición antes de volver a poner en marcha la unidad.

Visualización y confirmación de las alarmas

Acceda al menú Lista de alarmas para ver y confirmar las alarmas como sigue:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla ALARMA para acceder directamente al menú Lista de alarmas. **O** Acceda al menú Lista de alarmas a través del menú principal de la siguiente manera:
 - Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Lista de alarmas.
 - Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Lista de alarmas.
3. En la pantalla se mostrará el menú Lista de alarmas, que muestra la alarma más reciente y la siguiente información:
 - El código de alarma (del 100 al 604).
 - La posición de la alarma en la lista de alarmas registradas. Por ejemplo, 1/2 significa la alarma 1 de 2.
 - El texto de la alarma.
 - El estado de la alarma (activa o confirmada).
 - Anote el código de la alarma y su texto.
4. Anote el código de la alarma y su texto.
5. Pulse la tecla ENTRAR para confirmar la alarma. El indicador LED de alarma seguirá parpadeando hasta que se hayan confirmado todas las alarmas activas (y los mensajes).
6. Pulse la tecla ABAJO para desplazarse hasta la siguiente alarma si es necesario.
7. Anote el código de la alarma y su texto.
8. Pulse la tecla ENTRAR para confirmar la alarma.
9. Repita los pasos del 6 al 8 hasta que haya anotado y confirmado todas las alarmas activas.
10. Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú principal.

A la opción "LISTA DE ALARMAS" del menú "PRINCIPAL".

Desde la opción "LISTA DE ALARMAS" del menú "PRINCIPAL".





100. 1/2

TEMPERATURA DEL AGUA ALTA

ESTADO: ACTIVO


Saltar al texto de alarma anterior


Saltar al texto de alarma siguiente


Confirmar alarma

RAJ785

Diagnóstico de alarmas

La lista de alarmas explica las alarmas, sus causas y el posible diagnóstico.

Código de la alarma	Texto de la alarma	Tipo y causa de la alarma	Diagnóstico
N.º 0100	Temperatura del agua alta	Alarma Funcionamiento El motor está en funcionamiento y la temperatura del agua es superior a 107° C (225°F) durante 5 segundos. Rearranque a los 20 minutos. Se convierte en una alarma de apagado cuando el número de intentos de reinicio es superior al número de reinicios de arranque ajustados en el menú Configuración.	- Compruebe la causa del sobrecalentamiento del motor: - Compruebe el nivel de líquido refrigerante del motor. - Compruebe la correa de la bomba de agua. - Compruebe si se ha producido alguna obstrucción en el caudal de aire o en el del líquido refrigerante del radiador. - Compruebe si el sensor de la temperatura del agua está averiado.
N.º 0101	El motor no arranca	Alarma Funcionamiento Las r.p.m. del motor están por debajo del mínimo durante el arranque. Rearranque a los 20 minutos. Se convierte en una alarma de apagado cuando el número de intentos de reinicio es superior al número de reinicios de arranque ajustados en el menú Configuración.	- Compruebe la batería, los cables de esta y el motor de arranque. - Compruebe el circuito 8S. - Compruebe el relé de arranque. - Compruebe si el alternador o el motor están gripados.



Controlador SG+ 1.5 e instrucciones de funcionamiento

Código de la alarma	Texto de la alarma	Tipo y causa de la alarma	Diagnóstico
N.º 0102	El motor no se pone en marcha	Alarma Funcionamiento PTI El motor no se pone en marcha. (La lectura de las r.p.m. está por debajo de 40 r.p.m.). Rearranque a los 20 minutos. Se convierte en una alarma de apagado cuando el número de intentos de reinicio es superior al número de reinicios de arranque ajustados en el menú Configuración.	Rearranque a los 20 minutos. 1. Compruebe el nivel de combustible. 2. Compruebe los componentes eléctricos y mecánicos de la válvula solenoide de combustible, la bomba de combustible y el sistema de combustible. 3. A temperaturas ambiente bajas, compruebe que el combustible no esté gelificado. 4. Revise si el filtro de aire o el sistema de admisión de aire están obstruidos. 5. Compruebe el calentador del aire de admisión.
N.º 0104	R.p.m del motor por debajo del límite	Alarma Funcionamiento R.p.m. inferiores a 800 r.p.m o sobrecarga del motor. Rearranque a los 20 minutos. Se convierte en una alarma de apagado cuando el número de intentos de reinicio es superior al número de reinicios de arranque ajustados en el menú Configuración.	1. Compruebe la velocidad del motor. 2. Compruebe el sensor de r.p.m.
N.º 0105	Nivel de aceite bajo.	Alarma Funcionamiento Bajo nivel de aceite detectado durante 60 segundos. Si están presentes al mismo tiempo un bajo nivel de aceite y una baja presión de aceite. Rearranque a los 20 minutos. Se convierte en una alarma de apagado cuando el número de intentos de reinicio es superior al número de reinicios de arranque ajustados en el menú Configuración. Apagado. No vuelva a poner en marcha si la presión del aceite es baja.	1. Compruebe el nivel de aceite. 2. Compruebe el interruptor del nivel de aceite. 3. Compruebe los circuitos que van al interruptor del nivel de aceite. 4. Compruebe la presión del aceite mediante el submenú Entradas analógicas del menú Datos. 5. Compruebe el presostato de baja presión del aceite. 6. Compruebe el circuito OPS.
N.º 0108	Nivel de líquido refrigerante bajo	Alarma Funcionamiento Nivel de líquido refrigerante bajo antes del arranque del motor. Apagado	1. Compruebe el nivel de líquido refrigerante. 2. Compruebe el sensor del nivel de líquido refrigerante. 3. Compruebe los circuitos que van al sensor del nivel de líquido refrigerante.
N.º 0110	Motor detenido	Alarma Funcionamiento La entrada procedente del presostato de baja presión del aceite es baja (está conectada a tierra) y las r.p.m. son iguales a 0 cuando el motor debería estar en funcionamiento. Rearranque a los 20 minutos. Se convierte en una alarma de apagado cuando el número de intentos de reinicio es superior al número de reinicios de arranque ajustados en el menú Configuración.	1. Compruebe el nivel de combustible. 2. Compruebe los componentes eléctricos y mecánicos de la válvula solenoide de combustible, la bomba de combustible y el sistema de combustible. 3. A temperaturas ambiente bajas, compruebe que el combustible no esté gelificado. 4. Compruebe si el alternador o el motor están gripados.

Controlador SG+ 1.5 e instrucciones de funcionamiento

Código de la alarma	Texto de la alarma	Tipo y causa de la alarma	Diagnóstico
N.º 0111	Presión del aceite baja.	Mensaje Funcionamiento El motor está en funcionamiento y la entrada del presostato de baja presión del aceite es baja (está conectada a tierra) durante 60 segundos. Rearranque a los 20 minutos. Se convierte en una alarma de apagado cuando el número de intentos de reinicio es superior al número de reinicios de arranque ajustados en el menú Configuración. Apagado No vuelva a poner en marcha si la presión del aceite es baja.	1. Compruebe el nivel de aceite. 2. Compruebe la presión del aceite mediante el submenú Entradas analógicas del menú Datos. 3. Compruebe el presostato de baja presión del aceite. 4. Compruebe el circuito OPS.
N.º 0112	Error del nivel de combustible	Mensaje PTI Sensor fuera de rango durante la prueba de revisión antes del viaje.	1. Compruebe el nivel de combustible. 2. Compruebe el sensor del nivel de combustible. 3. Compruebe los circuitos que van al sensor del nivel de combustible.
N.º 0113	Error de control de la velocidad	Mensaje PTI Error de alta o baja velocidad detectado durante la prueba de revisión antes del viaje. Alta velocidad > 1.950, baja velocidad < 1.350	1. Compruebe la velocidad del motor. 2. Compruebe el sensor de r.p.m.
N.º 0114	Error de control del voltaje	Mensaje Funcionamiento Error de voltaje a alta o baja velocidad detectado durante la prueba de revisión antes del viaje. >500/<380	Consulte el apartado "Diagnóstico del alternador".
N.º 0200	Cortocircuito por evento del generador	Alarma Funcionamiento Cortocircuito detectado. Rearranque a los 20 minutos. Se convierte en una alarma de apagado cuando el número de intentos de reinicio es superior al número de reinicios de arranque ajustados en el menú Configuración.	Consulte el apartado "Diagnóstico del alternador".
N.º 0201	Sobreexcitación por evento del generador	Alarma Funcionamiento Generador en su límite. Rearranque a los 20 minutos. Se convierte en una alarma de apagado cuando el número de intentos de reinicio es superior al número de reinicios de arranque ajustados en el menú Configuración.	Consulte el apartado "Diagnóstico del alternador".
N.º 0410	El voltaje de línea excede el límite superior	Alarma Funcionamiento El voltaje de línea es superior a 549 V durante 15 segundos. Rearranque a los 20 minutos. Se convierte en una alarma de apagado cuando el número de intentos de reinicio es superior al número de reinicios de arranque ajustados en el menú Configuración.	Consulte el apartado "Diagnóstico del alternador".

Controlador SG+ 1.5 e instrucciones de funcionamiento

Código de la alarma	Texto de la alarma	Tipo y causa de la alarma	Diagnóstico
N.º 0411	El voltaje de línea excede el límite bajo	Alarma Funcionamiento El voltaje de línea es inferior a 320 V durante 4 segundos. Rearranque a los 20 minutos. Se convierte en una alarma de apagado cuando el número de intentos de reinicio es superior al número de reinicios de arranque ajustados en el menú Configuración.	Consulte el apartado "Diagnóstico del alternador".
N.º 422	Frecuencia de línea baja	Alarma Funcionamiento La frecuencia de línea es inferior a 35 Hz durante 5 segundos. Rearranque a los 20 minutos. Se convierte en una alarma de apagado cuando el número de intentos de reinicio es superior al número de Reinicios de arranque ajustados en el menú Configuración.	Consulte el apartado "Diagnóstico del alternador".
N.º 423	Frecuencia de línea alta	Alarma Funcionamiento La frecuencia de línea es superior a 75 Hz durante 5 segundos. Rearranque a los 20 minutos. Se convierte en una alarma de apagado cuando el número de intentos de reinicio es superior al número de reinicios de arranque ajustados en el menú Configuración.	Consulte el apartado "Diagnóstico del alternador".
N.º 601	Salida digital	Alarma Funcionamiento PTI No hay realimentación cuando el relé está activado (RL1, RL2, RL3 o RL4) o hay realimentación cuando los relés RL no están activados.	1. Compruebe los relés RL1, RL2, RL3 y RL4 del controlador (internos). 2. Compruebe los circuitos PULL, HOLD, QUAD, SR y PSR.
N.º 602	Entrada digital	Mensaje Funcionamiento PTI Entrada en un estado incorrecto durante el arranque.	Esta condición indica ruido de línea, una conexión suelta o un sensor defectuoso. Compruebe todas las entradas
N.º 604	Cargador de batería	Mensaje PTI Voltaje de carga de la batería bajo durante la prueba de revisión antes del viaje.	1. Compruebe el fusible SI2. 2. Compruebe los cables y la batería.
N.º 720	Bajo voltaje de la batería	Mensaje PTI El voltaje de la batería es inferior a 12,2 V durante 3 minutos. Durante el funcionamiento del calentador de aire, el voltaje es inferior a 9,0 V durante 3 segundos.	1. Compruebe la batería. 2. Compruebe los cables de la batería.
N.º 803	Error de comunicación de AVR	Mensaje Funcionamiento No hay retroalimentación de la clavija de estado del DSR. Cable OC.	Consulte el apartado "Diagnóstico del alternador".

Menú Lista de mensajes del SG+ 1.5

El menú Lista de mensajes muestra los mensajes. Los mensajes se registran en la memoria del controlador para simplificar los procedimientos de diagnóstico de la unidad y se muestran en orden inverso a cuando se han producido. Acceda al menú Lista de mensajes para ver y confirmar los mensajes. Al confirmar un mensaje, este se borra de la lista.

Nota: La unidad no iniciará una prueba de revisión antes del viaje hasta que no se hayan confirmado todos los mensajes activos. La pantalla mostrará el mensaje "CONFIRMAR MENSAJE" si hay mensajes no confirmados cuando intente iniciar una prueba de revisión antes del viaje.

Visualización y confirmación de los mensajes

Acceda al menú Lista de mensajes para ver y confirmar los mensajes como sigue:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Lista de mensajes.
4. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Lista de mensajes.
5. En la pantalla se mostrará el menú Lista de mensajes, que muestra el mensaje más reciente y la siguiente información:
 - El código del mensaje (del 109 al 803).
 - La posición del mensaje en la lista de mensajes registrados. Por ejemplo, 1/1 significa el mensaje 1 de 1.
 - El texto del mensaje.
 - El estado del mensaje (activo o confirmado).
6. Anote el código del mensaje y su texto.
7. Pulse la tecla ENTRAR para confirmar el mensaje. El indicador LED de alarma seguirá parpadeando hasta que se hayan confirmado todos los mensajes activos (y las alarmas).
8. Pulse la tecla ABAJO para desplazarse hasta el siguiente mensaje, si es necesario.
9. Anote el código del mensaje y su texto.
10. Pulse la tecla ENTRAR para confirmar el mensaje.
11. Repita los pasos del 8 al 10 hasta que haya anotado y confirmado todos los mensajes activos.
12. Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú principal.
13. A continuación, la unidad entrará en la secuencia de arranque y pondrá en marcha el motor.

A la opción "LISTA DE MENSAJES"
del menú "PRINCIPAL".

Desde la opción "LISTA DE
MENSAJES" del menú "PRINCIPAL".



101. 1/1
(BATERÍA) VOLTAJE BAJO

ESTADO: ACTIVO



Saltar al texto de advertencia anterior



Saltar al texto de advertencia siguiente



Confirmar la advertencia

RAJ786

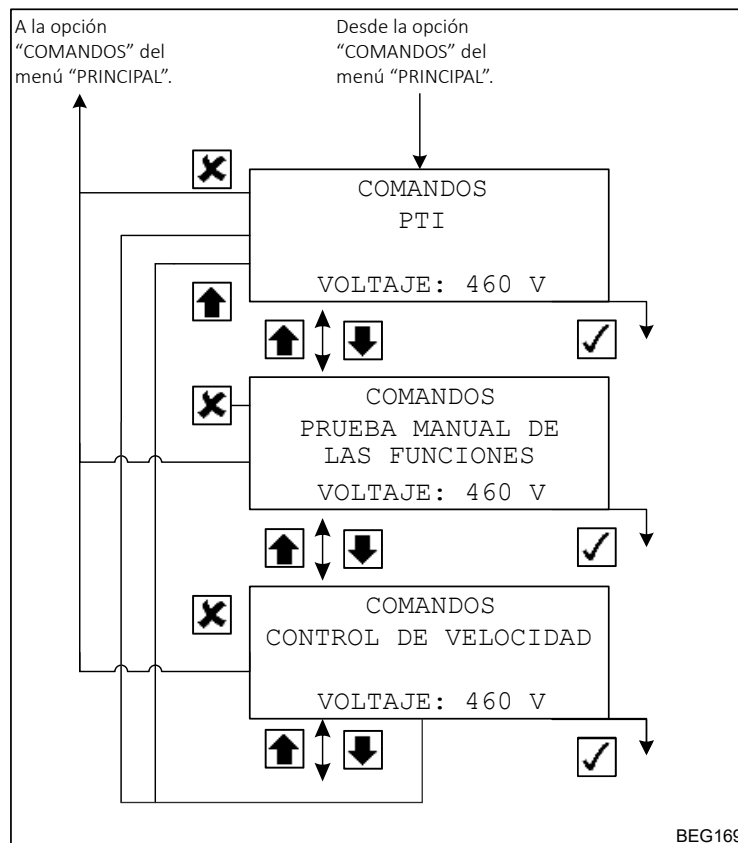
Menú Comandos

El menú Comandos contiene los siguientes submenús, que se utilizan para probar el funcionamiento de la unidad y el controlador:

- PTI (prueba de revisión antes del viaje)
- Prueba manual de las funciones
- Control de la velocidad

Para acceder al menú Comandos, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Comandos.
4. Pulse la tecla Entrar para acceder al menú Comandos.
5. Se mostrará el submenú PTI.
 - Pulse la tecla ENTRAR para iniciar la prueba de revisión antes del viaje.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por el menú Comandos.
 - Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú principal.





Prueba de revisión antes del viaje (PTI)

Para realizar correctamente una prueba de revisión antes del viaje (PTI) en las unidades equipadas con un controlador SG+, no aplique ninguna carga al alternador.

1. Ponga en marcha.
2. Inicie una prueba de revisión antes del viaje automática:

Nota: Corrija todas las condiciones de alarma existentes y borre los códigos de alarma antes de realizar una prueba de revisión antes del viaje.

- Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Comandos.
 - Pulse la tecla Entrar para acceder al menú Comandos.
 - Se mostrará el submenú PTI.
 - Pulse la tecla ENTRAR para iniciar la prueba de revisión antes del viaje.
3. A continuación, el controlador realiza la prueba de revisión antes del viaje. Observe si el funcionamiento y las funciones de la unidad son correctos durante dicha prueba. La pantalla muestra qué componente se está probando, junto con el resultado de la prueba (SUPERADA o NO SUPERADA):
 - “Espere...”
 - El motor se detiene.
 - Se realiza una prueba de la pantalla. Observe la pantalla para comprobar que está funcionando correctamente.
 - Se realiza la prueba del relé de mantenimiento.
 - Se realiza la prueba del relé del regulador.
 - Se realiza la prueba del interruptor del nivel de líquido refrigerante.
 - Interruptor del nivel de aceite.
 - Interruptor de presión del aceite.
 - Se realiza la prueba de arranque del motor. El motor arranca y la pantalla muestra el siguiente mensaje:
“PRUEBA DE ARRANQUE DEL MOTOR” (se oye un pitido, este se apaga y luego aparece brevemente el arranque)
 - Se realiza la prueba de la velocidad alta. (El motor aún está funcionando: pantalla de resultados y secuencia de prueba similares a las del punto anterior)
 - Se realiza la prueba de arranque del generador. (El motor aún está funcionando: pantalla de resultados y secuencia de prueba similares a las del punto anterior)
 - Se realiza la prueba del cargador de la batería. (El motor aún está funcionando: pantalla de resultados y secuencia de prueba similares a las del punto anterior)
 4. Una vez completada la prueba de revisión antes del viaje, esta finaliza automáticamente y la pantalla del controlador muestra el mensaje “PRUEBA DE REVISIÓN ANTES DEL VIAJE SUPERADA (o NO SUPERADA) - REINICIO”. Apague el interruptor de encendido/apagado y vuelva a encenderlo para reiniciar la unidad y devolverla al funcionamiento normal.
 5. Si se produce un problema de funcionamiento durante la prueba de revisión antes del viaje, vea y corrija cualquier alarma o mensaje. A continuación, confirme las alarmas o los mensajes y repita la prueba de revisión antes del viaje.

Nota: Confirme las alarmas o los mensajes ÚNICAMENTE después de que se hayan documentado los códigos de alarma y se hayan solucionado los problemas.

Prueba manual de las funciones

El submenú Prueba manual de las funciones contiene las siguientes pruebas de los componentes:

- RL1: Prueba del relé de atracción del combustible
- RL2: Prueba del relé de mantenimiento del combustible
- RL3: Prueba de forzado de la velocidad
- RL5: Prueba de precalentamiento
- RL6: Prueba de arranque
- RL4: Prueba del DSR

Una vez finalizada una prueba, se muestra el resultado de esta (SUPERADA o NO SUPERADA). Para acceder al submenú Prueba manual de las funciones, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Comandos.
4. Pulse la tecla Entrar para acceder al menú Comandos.
5. Se mostrará el submenú PTI.
6. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse hacia arriba o hacia abajo por las opciones del menú Comandos hasta el submenú Prueba manual de las funciones.
7. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al submenú Prueba manual de las funciones.
 - El motor se detendrá si está funcionando.
 - La primera prueba en aparecer es la prueba de la pantalla. Pulse la tecla ENTRAR para realizar la prueba de la pantalla.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse hacia arriba o hacia abajo por las opciones del submenú Prueba manual de las funciones. Pulse la tecla ENTRAR para realizar la prueba seleccionada.
 - Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú Comandos.

Control de la velocidad

El control de la velocidad se usa para establecer temporalmente la velocidad del motor (alta o baja) y ayudar en las pruebas de la unidad durante 180 segundos. Después de 180 segundos, la unidad volverá a las r.p.m. de funcionamiento normales y el controlador saldrá al menú principal.

- ALTA
- BAJA
- 1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
- 2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
- 3. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Comandos.
- 4. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Control de la velocidad.
- 5. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse entre r.p.m. a ALTA o BAJA velocidad.
- 6. Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú Comandos.

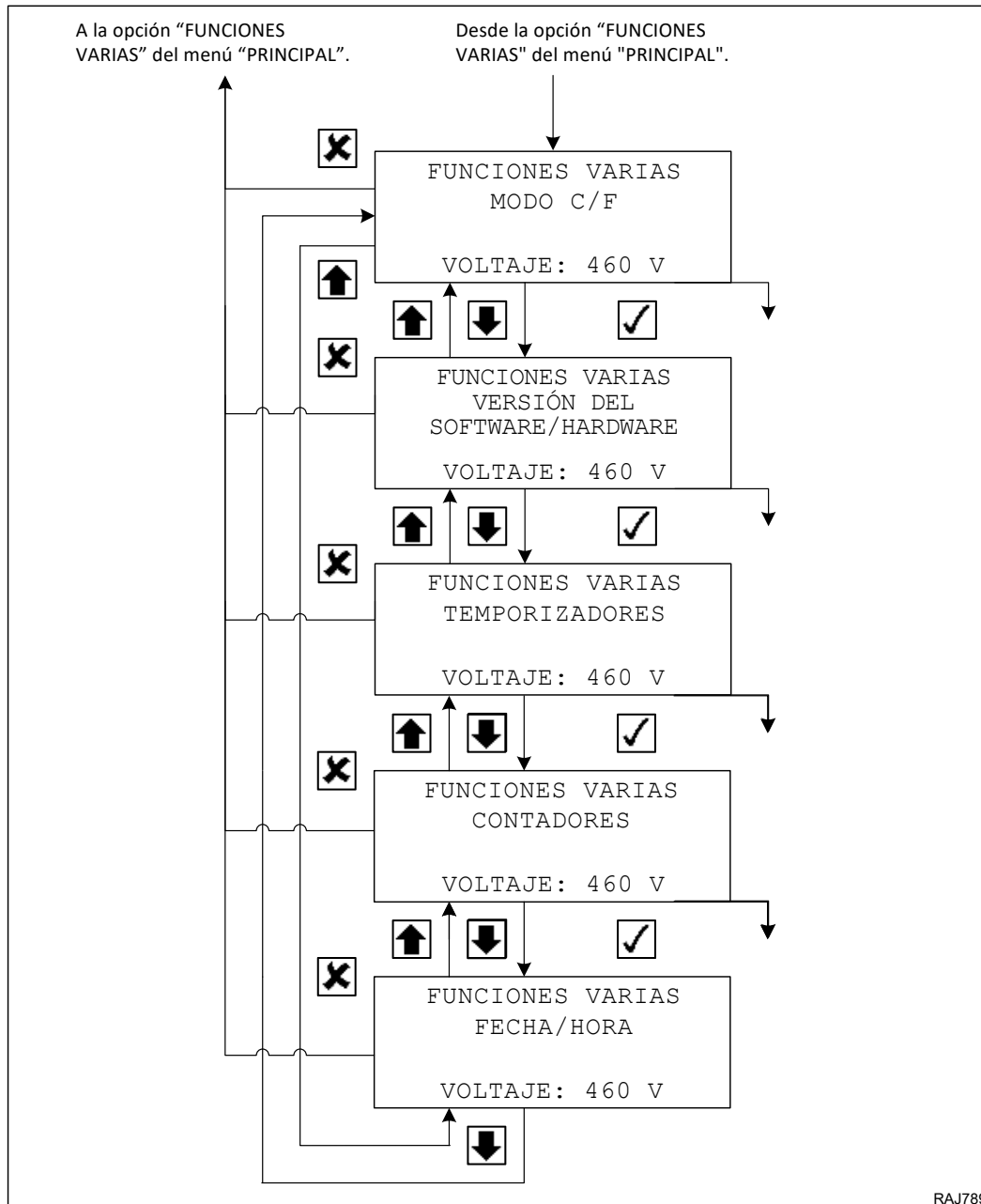
Funciones Funciones varias

El menú Funciones varias contiene los siguientes submenús:

- Modo C/F
- Versión del software/hardware
- Temporizadores
- Contadores
- Fecha/hora

Para acceder al menú Funciones varias, complete los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Funciones varias.
4. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Funciones varias.
5. Se mostrará el submenú Modo C/F
 - Pulse la tecla ENTRAR para acceder al submenú Modo C/F y configurar el controlador para grados centígrados o Fahrenheit.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por el menú Funciones varias.
 - Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú principal.





Modo de temperatura C/F e idioma

El submenú Modo C/F se usa para cambiar los siguientes parámetros:

- **Idioma:** Permite que la unidad muestre inglés, español o danés en todas las pantallas.

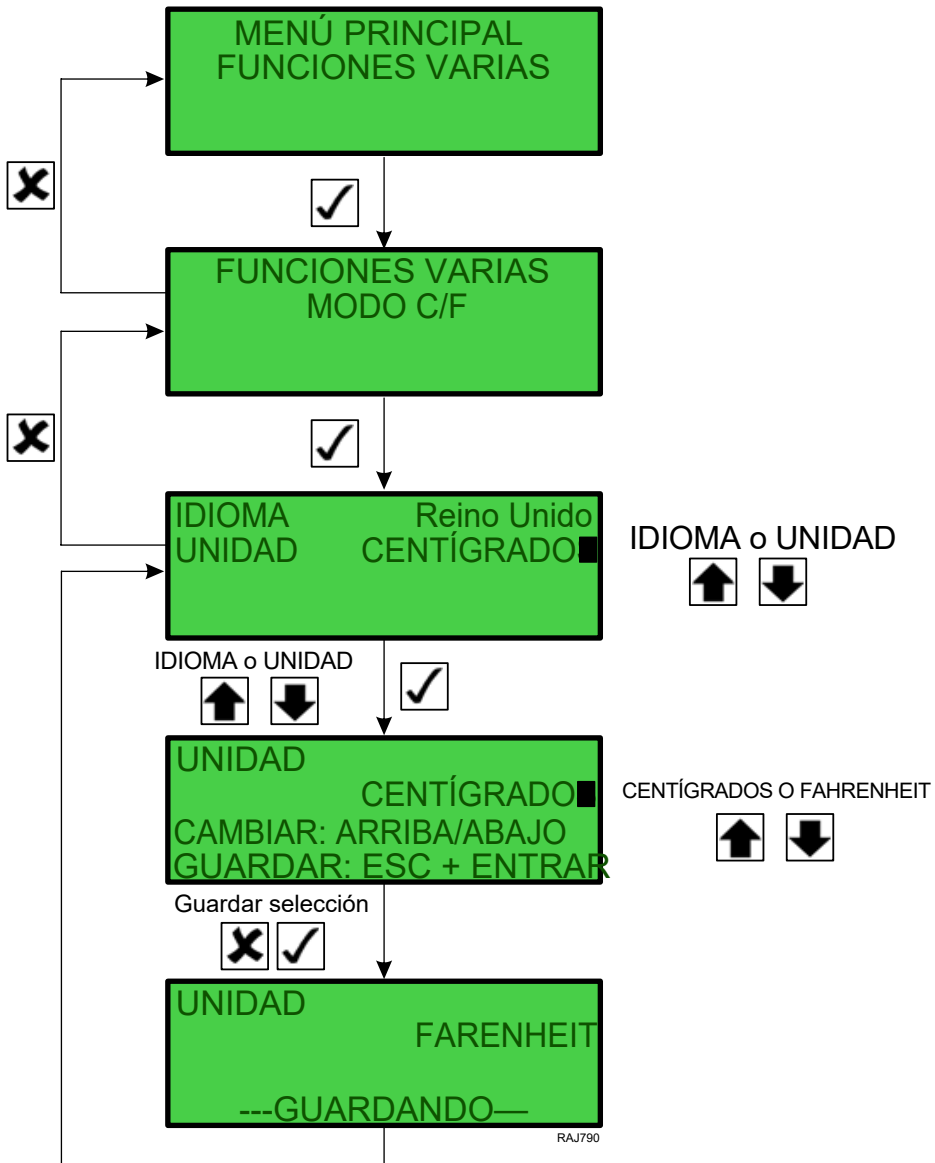
- **C/F:** Permite que la unidad muestre las lecturas de temperatura en grados centígrados o Fahrenheit.

Para acceder al submenú Modo C/F y cambiar el idioma o las unidades que se muestran, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Funciones varias.
4. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Funciones varias.
5. Se mostrará el submenú Modo C/F
6. Pulse la tecla ENTRAR para para acceder al submenú Modo C/F y cambiar las unidades que se muestran.
7. Pulse las teclas la ARRIBA o ABAJO para alternar entre UNIDADES e IDIOMA. Pulse ENTRAR.
8. Pulse las teclas ARRIBA o ABAJO para alternar entre las configuraciones de grados centígrados y Fahrenheit o los idiomas disponibles.
9. Pulse las teclas ESCAPE y ENTRAR simultáneamente para guardar el nuevo ajuste y volver al menú Funciones varias.

Nota: Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú Funciones varias sin guardar el nuevo ajuste.

Nota: Si selecciona C (grados centígrados) se mostrará la temperatura en °C y la presión en bar. Si selecciona F (grados Fahrenheit) se mostrará la temperatura en °F y la presión en PSI.



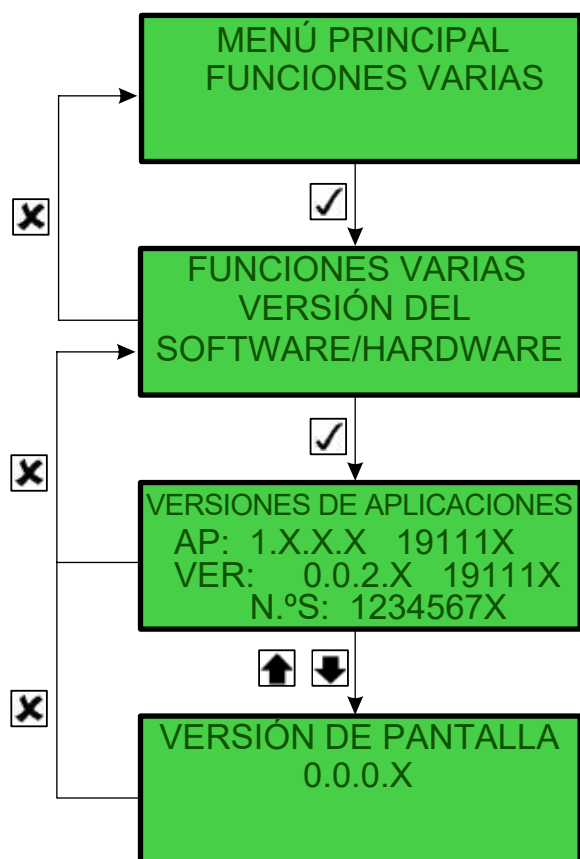
Versión del software/hardware

El submenú Versión del software/hardware muestra la siguiente información sobre el controlador:

- AP (Aplicación)
- Vers. (Versión)
- N.ºS (Número de serie)
- Versión de pantalla

Para acceder al submenú Versión del programa, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Funciones varias.
4. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Funciones varias.
5. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por el menú Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse hacia arriba o hacia abajo por las opciones del menú Funciones varias hasta el submenú Versión del programa.
6. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al submenú Versión del programa.
7. Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú Funciones varias.



RAJ791

Temporizadores

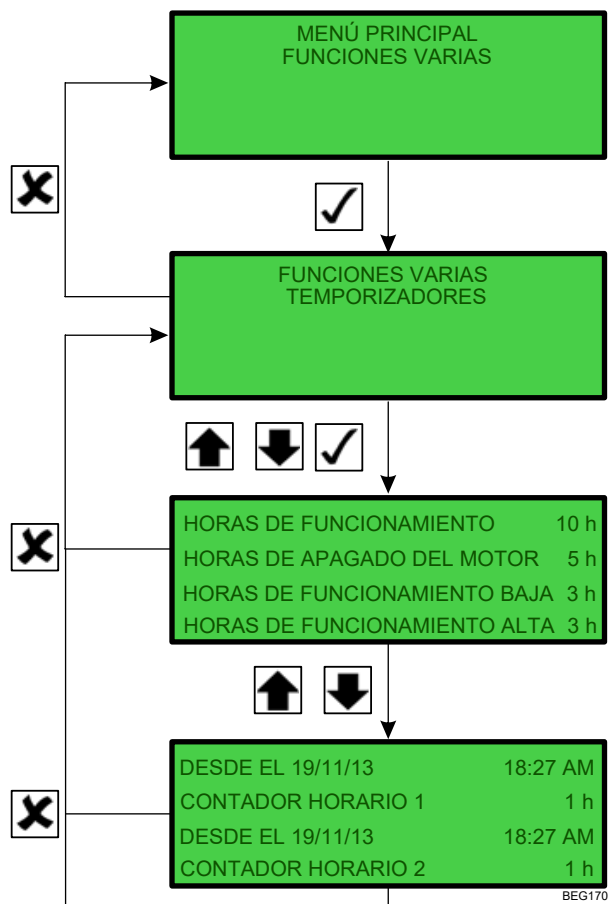
El submenú Temporizadores muestra los siguientes contadores horarios:

- Horas de funcionamiento: El número de horas que la unidad ha estado en funcionamiento.
- Horas de apagado del motor: El número de horas que la unidad ha estado en funcionamiento desde que se borraron las horas de apagado del motor. Se genera una alarma cuando la lectura alcanza el límite ajustado en el menú Configuración.
- Horas de funcionamiento del motor a baja velocidad: El número de horas que la unidad ha estado en funcionamiento a 50 Hz (baja velocidad).
- Horas de funcionamiento del motor a alta velocidad: El número de horas que la unidad ha estado en funcionamiento a 60 Hz (alta velocidad).
- Contador horario 1: El número de horas que la unidad ha estado en funcionamiento desde que se borró el contador horario 1. Se genera un mensaje cuando la lectura alcanza el límite ajustado en el menú Configuración.
- Contador horario 2: El número de horas que la unidad ha estado en funcionamiento desde que se borró el contador horario 2. Se genera un mensaje cuando la lectura alcanza el límite ajustado en el menú Configuración.

Nota: Es posible ajustar las lecturas de los contadores Horas de funcionamiento, Horas de funcionamiento a 50 Hz y Horas de funcionamiento a 60 Hz. Consulte el apartado "Configuración de los límites de los contadores horarios y restablecimiento de los contadores horarios".

Para acceder al submenú Temporizadores, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Funciones varias.
4. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Funciones varias.
5. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por el menú Funciones varias hasta el submenú Temporizadores/contadores.
6. Pulse la tecla ENTRAR para entrar en el submenú Temporizadores.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por los temporizadores.
 - Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú Funciones varias.



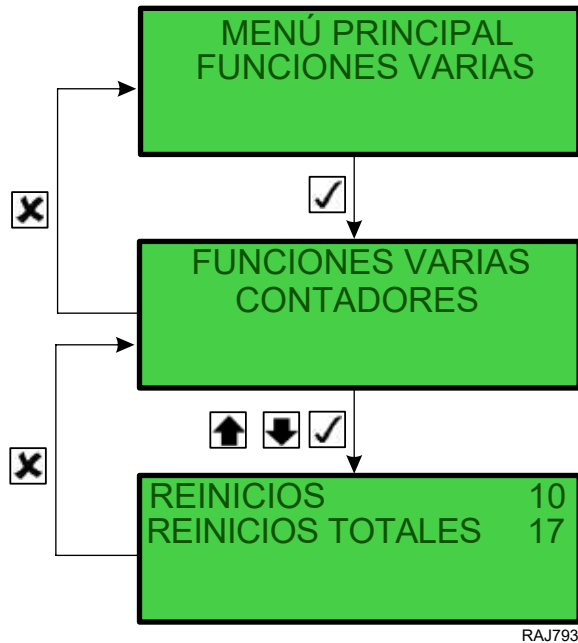
Contadores

El submenú Contadores muestra los siguientes contadores de eventos:

- Reinicios: El número de reinicios que ha realizado el controlador desde el último encendido.
- Reinicios totales: El número total de reinicios.

Para acceder al submenú Contadores, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Funciones varias.
4. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Funciones varias.
5. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por el menú Funciones varias hasta el submenú Contadores.
6. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al submenú Contadores.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por los temporizadores.
 - Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú Funciones varias.



RAJ793



Fecha y hora

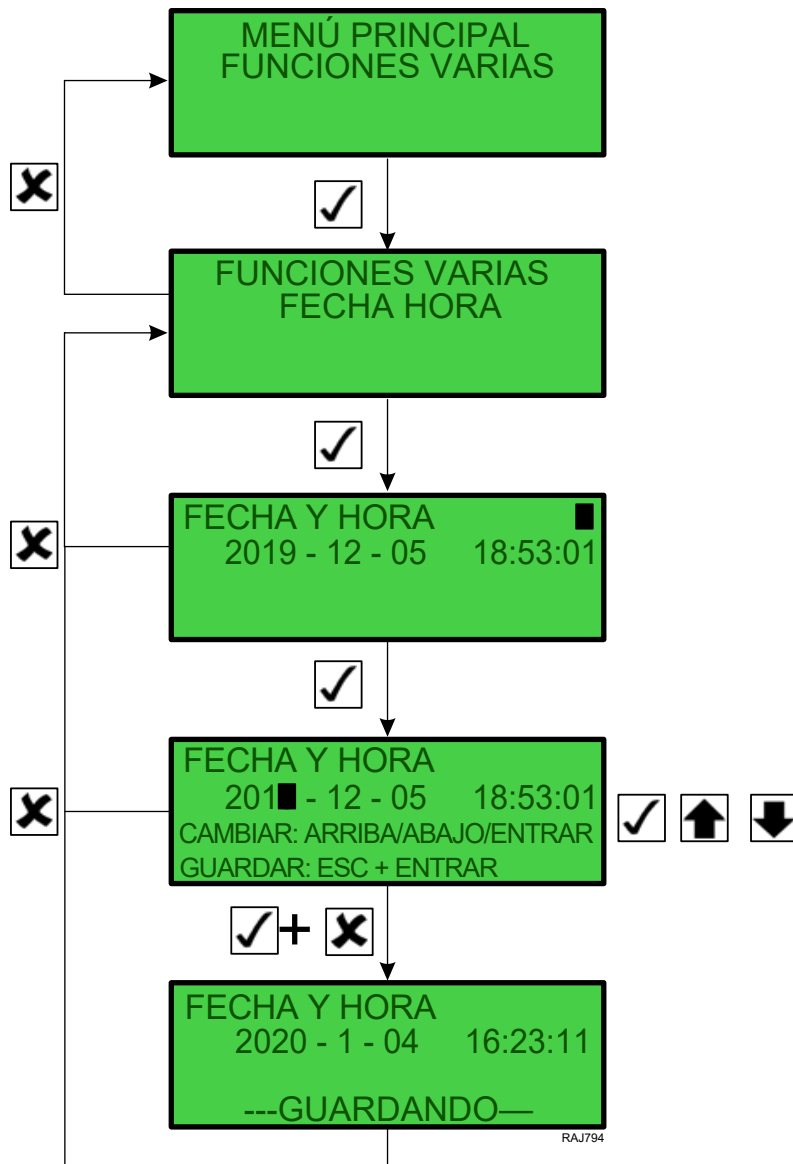
El submenú Fecha/hora se utiliza para ajustar el reloj del controlador. Para acceder al submenú Fecha/hora, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Funciones varias.
4. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Funciones varias.
5. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse hacia arriba o hacia abajo por las opciones del menú FUNCIONES VARIAS hasta el submenú Fecha/hora.
6. Pulse la tecla ENTRAR para entrar en el submenú Fecha/hora y ajustar la fecha y el reloj.
7. Pulse la tecla ENTRAR para habilitar la edición de la fecha y la hora.
8. Use la tecla ENTRAR para mover el cursor (hacia la derecha) y seleccionar el valor que desee cambiar.

Nota: La tecla ENTRAR no mueve el cursor hacia la derecha en el valor Hora. Debe utilizar las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazar todo el valor Hora hacia arriba o hacia abajo.

9. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazar el valor seleccionado arriba o abajo hasta el nuevo ajuste.
10. Repita los pasos 8 y 9 hasta que haya cambiado todos los valores a los nuevos ajustes.
11. Pulse las teclas ESCAPE y ENTRAR simultáneamente para guardar el nuevo ajuste y volver al submenú Configuración del sistema.

Nota: Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú Funciones varias sin guardar el nuevo ajuste.






 Utilice las teclas ENTRAR y ARRIBA/ABAJO para ajustar la fecha y la hora.

Menú Configuración

El menú Configuración se utiliza para configurar las siguientes funciones del controlador (consulte también los organigramas de las siguientes páginas):

⚠ ADVERTENCIA

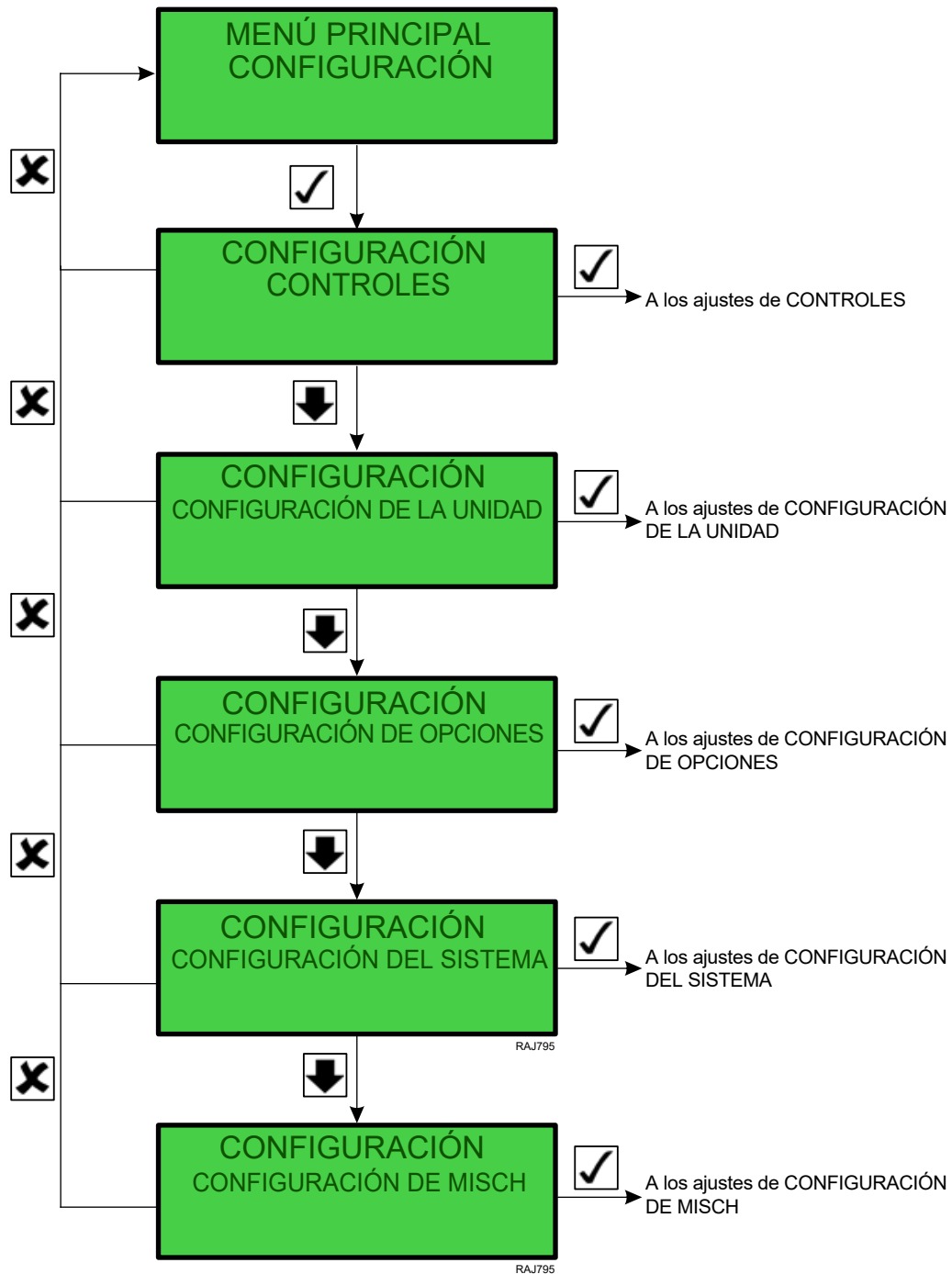
Daños en el equipo y riesgo de lesiones!

La unidad iniciará una secuencia de arranque e intentará ponerse en marche al salir del modo de configuración del controlador.

- **Controles:** Establecer el modo de control de las r.p.m. del motor en AUTO/ALTO/BAJO para los procedimientos de mantenimiento.
- **Configuración de la unidad:** Establecer el tipo de motor, el tipo de generador, el tipo del grupo electrógeno, el número de serie y el voltaje de salida de la unidad.
- **Configuración de opciones:** Establecer las opciones seleccionables del controlador, como el tamaño del depósito, el sensor de combustible, el límite inferior de combustible, los reinicios, la válvula solenoide de velocidad, HRG Gizmo, el agua en el combustible, la pantalla compuesta, el límite del HM1 y el límite del HM2.
- **Configuración del sistema:** Establecer el número de ID de la unidad. El número de ID no es el número de serie. Se trata de un número creado por el usuario, el operador o el propietario de la unidad.
- **Configuración de MISCH:** La configuración predeterminada es APAGADO. Cuando se active esta opción, el controlador restablecerá todos los temporizadores de funcionamiento a 0 cuando la unidad se apague y se vuelva a encender.

Para acceder al menú Configuración, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Configuración.
4. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Configuración.



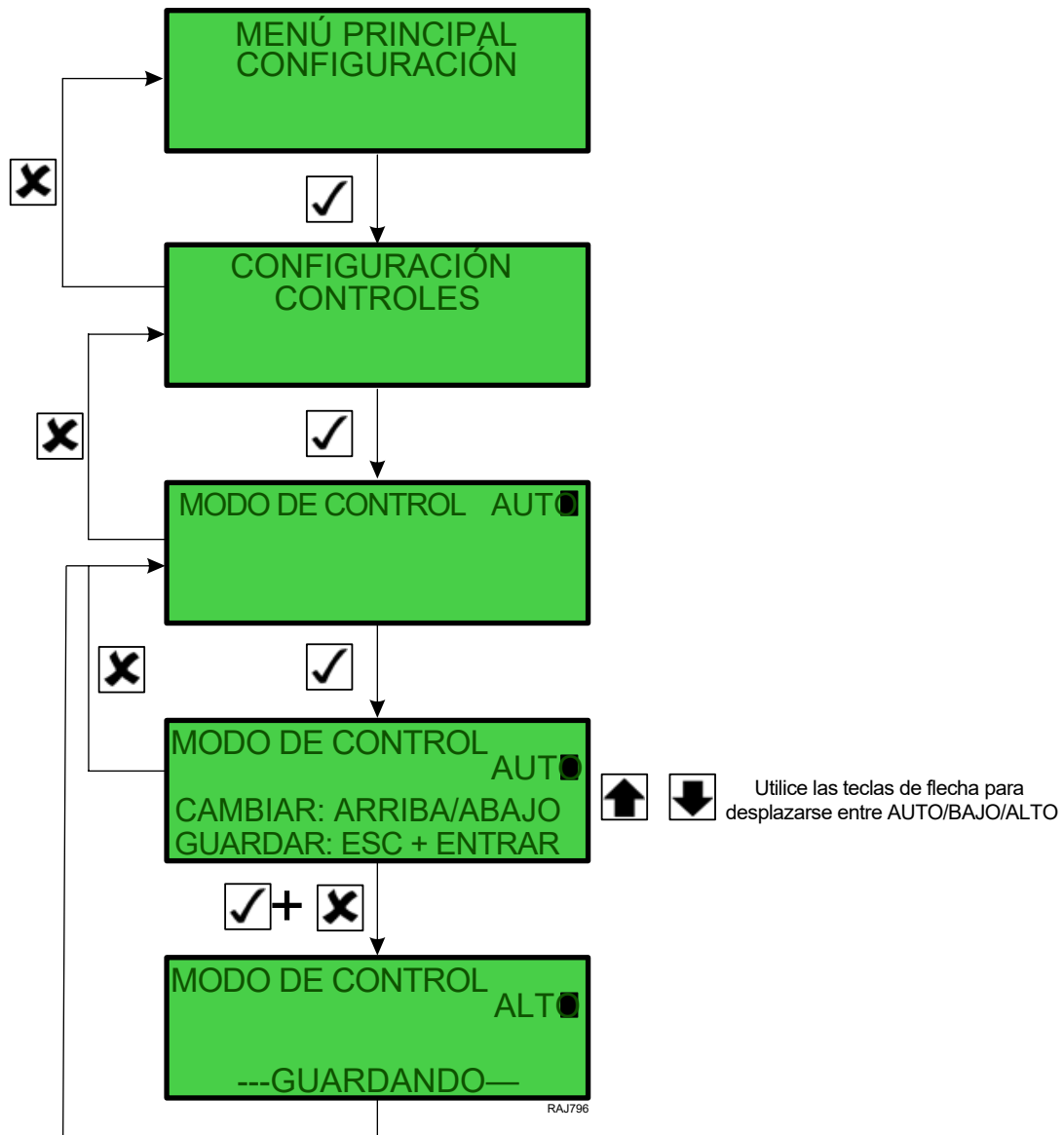


Controles

El submenú Controles se usa para establecer de forma temporal las r.p.m. del motor en AUTO/ALTO/BAJO para fines de mantenimiento. Para acceder al submenú Controles, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú CONFIGURACIÓN.
4. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú CONFIGURACIÓN.
5. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse hacia arriba o hacia abajo por las opciones del submenú CONFIGURACIÓN hasta el submenú CONTROLES.
6. Pulse la tecla ENTRAR para entrar en el submenú CONTROLES.
7. Vuelva a pulsar la tecla ENTER para poder realizar cambios en los ajustes del submenú CONTROLES.
8. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse entre las opciones AUTO, ALTA y BAJA.
9. Pulse las teclas ESCAPE y ENTRAR simultáneamente para guardar el nuevo ajuste y volver al submenú Configuración del sistema.

Nota: Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú Funciones varias sin guardar el nuevo ajuste.



Configuración de la unidad

El menú Configuración de la unidad contiene los siguientes parámetros para ajustar y se utiliza para configurar el controlador de acuerdo con la unidad específica que va a controlar:

- Motor: Seleccione el tipo de motor específico de la unidad.
- Generador: Seleccione el tipo de generador específico de la unidad.
- Grupo electrógeno: Seleccione el tipo de grupo electrógeno específico de la unidad (de montaje lateral, central o acoplable)
- Número de serie: Introduzca el número de serie correcto de la unidad, que se encuentra en su placa de número de serie.
- Tipo de voltaje de salida: Seleccione el voltaje de salida de la unidad de la unidad (460 V o 230 V).

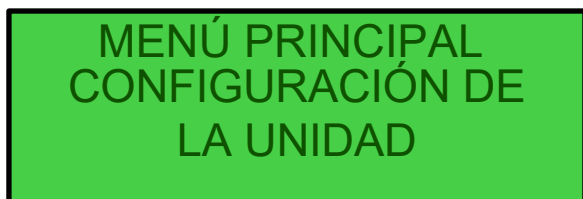
⚠ ADVERTENCIA

Daños en el equipo y riesgo de lesiones!

Después de configurar la unidad y de que el controlador salga del modo de configuración, la unidad iniciará una secuencia de arranque.

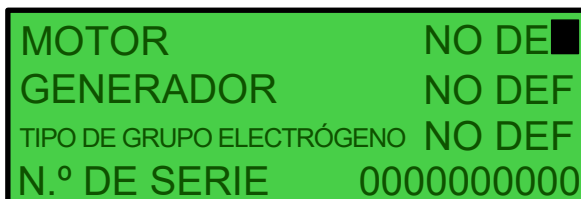
Lleve a cabo los siguientes pasos para asegurarse de que la unidad está configurada correctamente.

1. Encienda la unidad.
2. Utilice las flechas ARRIBA y ABAJO para mostrar el submenú CONFIGURACIÓN del MENÚ PRINCIPAL.
 - Pulse la tecla ENTRAR.



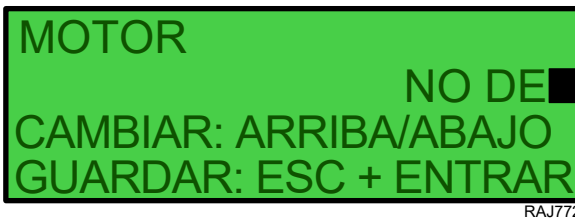
RAJ799

3. Establezca el tipo de MOTOR:
 - Con el cursor en MOTOR, pulse la tecla ENTRAR.



RAJ769

- Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para desplazarse hasta el motor correcto:
 - YANMAR MECH (unidades de la serie SG 3000e)
 - PCM (unidades de la serie SG 4000)
 - YANMAR HPCR (unidades de la serie SG 5000)
- Cuando haya seleccionado el motor correcto pulse las teclas **ESC** y **ENTRAR** simultáneamente para guardar el motor elegido.



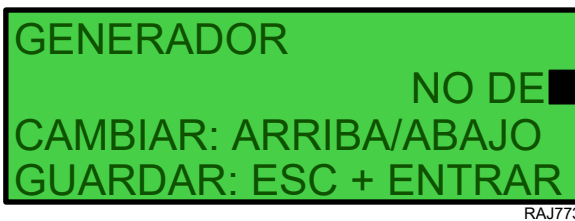
4. Establezca el tipo de GENERADOR:

- Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para poner el cursor en GENERADOR.
- Pulse la tecla **ENTRAR** cuando el cursor esté en GENERADOR.



- Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para desplazarse hasta el alternador correcto:
 - MECC ALTE (unidades SG 4000, SG 5000 y SG 3000e a partir de diciembre de 2016)
 - STANFORD (unidades SG 3000e anteriores a diciembre de 2016). Podría ser MECC ALTE si se ha sustituido el generador (consulte la nota de más adelante).

Nota: UNIDADES SG 3000e: Compruebe el tipo de generador, que está identificado en la placa de número de serie del alternador.
- Cuando haya seleccionado el alternador correcto pulse las teclas **ESC** y **ENTRAR** simultáneamente para guardar el alternador.



5. Establezca el TIPO DE GRUPO ELECTRÓGENO:

- Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para poner el cursor en TIPO DE GRUPO ELECTRÓGENO.
- Pulse la tecla **ENTRAR** cuando el cursor esté en TIPO DE GRUPO ELECTRÓGENO.



- Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para desplazarse hasta el tipo de grupo eléctrico correcto:
 - ACOPLABLE
 - LATERAL
 - CENTRAL



- Cuando haya seleccionado el tipo de grupo electrógeno correcto pulse las teclas **ESC** y **ENTRAR** simultáneamente para guardar el tipo de grupo electrógeno.

TIPO DE GRUPO ELECTRÓGENO
NO DE
CAMBIAR: ARRIBA/ABAJO
GUARDAR: ESC + ENTRAR

RAJ774

6. Establezca el NÚMERO DE SERIE:

- Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para poner el cursor en N.º DE SERIE.
- Pulse la tecla **ENTRAR** cuando el cursor esté en N.º DE SERIE.

MOTOR NO DEF
GENERADOR NO DEF
TIPO DE GRUPO ELECTRÓGENO NO DEF
N.º DE SERIE 000000000

RAJ775

- Introduzca el número de serie de la unidad de la siguiente manera:
 - Utilice las teclas de flecha para desplazarse **ARRIBA** y **ABAJO** y seleccionar el número o la letra.
 - Pulse la tecla **ENTRAR** para pasar al siguiente dígito del número de serie.
- Cuando haya introducido el número de serie correcto pulse las teclas **ESC** y **ENTRAR** simultáneamente para guardar el número de serie.

N.º DE SERIE
0000000000
CAMBIAR: ARRIBA/ABAJO/ENTRAR
GUARDAR: ESC + ENTRAR

RAJ776

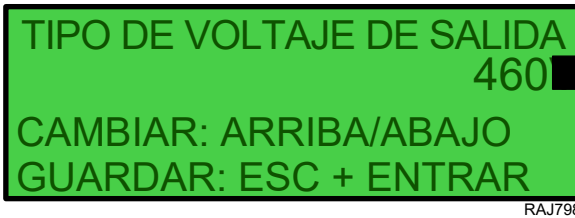
7. Establezca el TIPO DE VOLTAJE DE SALIDA de la unidad.

- Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para poner el cursor en TIPO DE VOLTAJE DE SALIDA.
- Pulse la tecla **ENTRAR** cuando el cursor esté en TIPO DE VOLTAJE DE SALIDA.

GENERADOR NO DEF
TIPO DE GRUPO ELECTRÓGENO NO DEF
N.º DE SERIE 0000000000
TIPO DE VOLTAJE DE SALIDA 460

RAJ797

- Seleccione el voltaje de salida de la unidad de la siguiente manera:
 - Utilice las teclas de flecha para desplazarse **ARRIBA** y **ABAJO** para seleccionar el voltaje de salida correcto (460 V o 230 V).
- Cuando haya seleccionado el voltaje correcto pulse las teclas **ESC** y **ENTRAR** simultáneamente para guardar el voltaje.



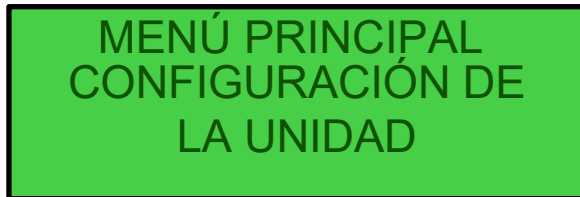
RAJ798

⚠ ADVERTENCIA

Daños en el equipo y riesgo de lesiones!

Después de configurar la unidad y de que el controlador salga del modo de configuración, la unidad iniciará una secuencia de arranque.

8. Cuando haya establecido y guardado todos los ajustes de la configuración de la unidad, pulse la tecla ESC dos veces para volver a la pantalla del menú principal



RAJ799

Configuración de opciones

El submenú Configuración de opciones permite al usuario ajustar los valores de las siguientes opciones de la unidad:

- **Tamaño del depósito de combustible:** Seleccione el tamaño del depósito de combustible correcto de la unidad (189, 284, 303 o 473 litros o 50, 75, 80, 125 galones).
- **Sensor del nivel de combustible:** Seleccione si la unidad está equipada con un sensor del nivel de combustible (SÍ/NO).

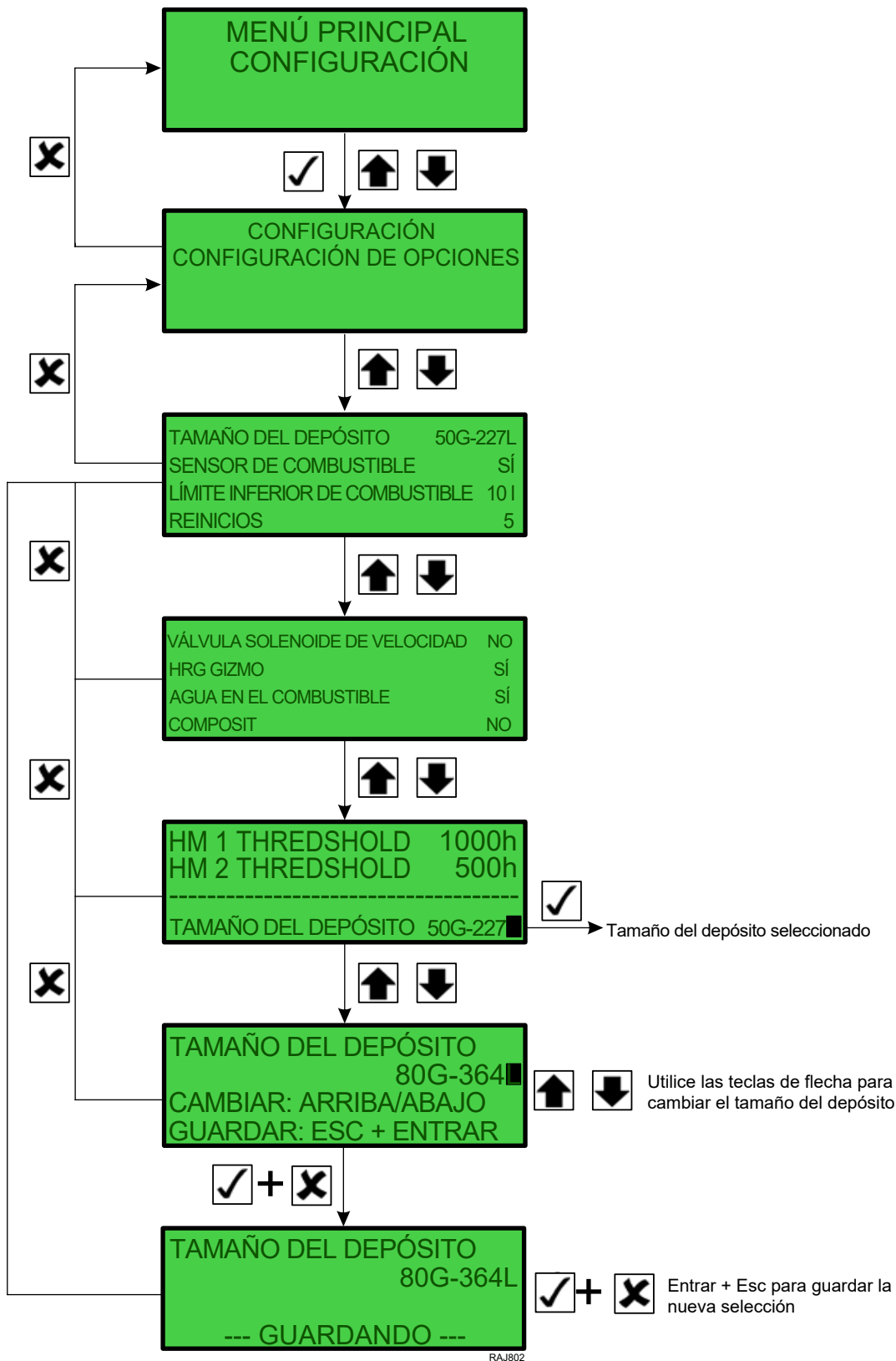
Nota: Esto solo se aplica a los grupos electrógenos con el sensor de combustible Ultrasonic estándar conectado directamente al controlador SG+1.5. En los grupos electrógenos equipados con sistemas telemáticos, la opción del sensor del nivel combustible se debe establecer en NO.

- **Límite inferior de combustible:** Muestra el nivel de combustible con el cual se generará una advertencia sobre el nivel de combustible.
- **Reinicios:** Ajuste el número de veces que la unidad intentará volver a ponerse en marcha después de una puesta en marcha fallida (el valor predeterminado es 1).
- **Válvula solenoide de velocidad:** Seleccione si la unidad está equipada con una válvula solenoide de velocidad (SÍ/NO) (solo modelos SG 3000e).
- **HRG Gizmo:** Seleccione si la unidad está equipada con un HRG Gizmo (SÍ/NO).
- **Agua en el combustible:** Seleccione si la unidad está equipada con un sensor del nivel de agua en el filtro de combustible (solo modelos SG5000).
- **Pantalla compuesta:** Si hay instalado un sistema telemático, se seleccionará automáticamente (SÍ/No).
- **Límite del HM1:** Ajuste el número de horas del contador horario HM1.
- **Límite del HM2:** Ajuste el número de horas del contador horario HM2.

Para acceder al submenú Configuración de opciones, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Configuración de opciones.
4. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Configuración.

5. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al submenú Configuración de opciones.
6. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al submenú Configuración de opciones.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones.
 - Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú Configuración de opciones.



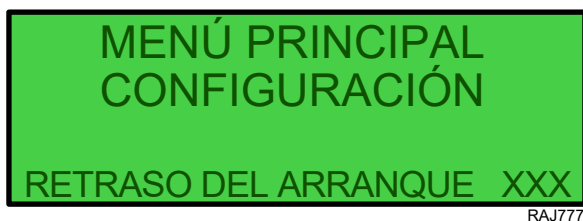
Configuración del sistema

El submenú Configuración del sistema permite al usuario establecer el número de ID de la unidad.

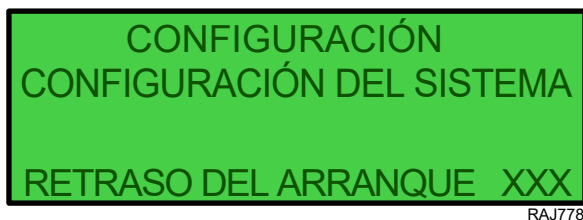
Nota: El número de ID no es el número de serie. Se trata de un número creado por el usuario, el operador o el propietario de la unidad.

Lleve a cabo los siguientes pasos para establecer el número de ID de la unidad:

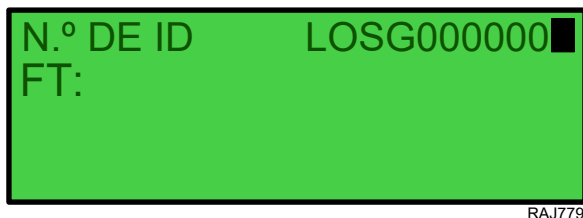
1. Desde el MENÚ PRINCIPAL, use las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para encontrar la opción CONFIGURACIÓN.
2. Pulse la tecla ENTRAR.



3. Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para desplazarse hasta CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA.
4. Pulse la tecla ENTRAR.



5. Utilice las teclas **ARRIBA** y **ABAJO** para poner el cursor en N.º DE ID.
6. Pulse la tecla ENTRAR cuando el cursor esté en N.º DE ID.



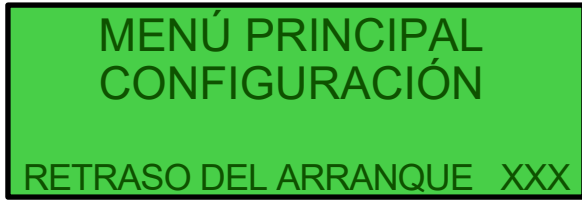
7. Introduzca el número de ID de la unidad de la siguiente manera:
 - Utilice las teclas de flecha para desplazarse ARRIBA y ABAJO y seleccionar el número o la letra.
 - Pulse la tecla ENTRAR para pasar al siguiente dígito del número de ID.

8. Cuando haya introducido el número de ID correcto, pulse las teclas **ESC** y **ENTRAR** simultáneamente para guardar el número de ID.



RAJ780

9. Cuando haya introducido el número de ID de la unidad y lo haya guardado, pulse la tecla **ESC** dos veces para volver a la pantalla del menú principal.



RAJ777

La configuración de MISCH se usa como un restablecimiento a la configuración de fábrica de todos los ajustes. Esta función restablecerá todos los ajustes personalizados a sus valores originales de fábrica.

- Restablecimiento a los ajustes de fábrica: Seleccione SÍ para activar un restablecimiento a la configuración de fábrica de todos los ajustes.

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Configuración de opciones.
4. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Configuración.
5. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al submenú Configuración de MISCH.
6. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al submenú Configuración de MISCH.



Menú Registro de eventos

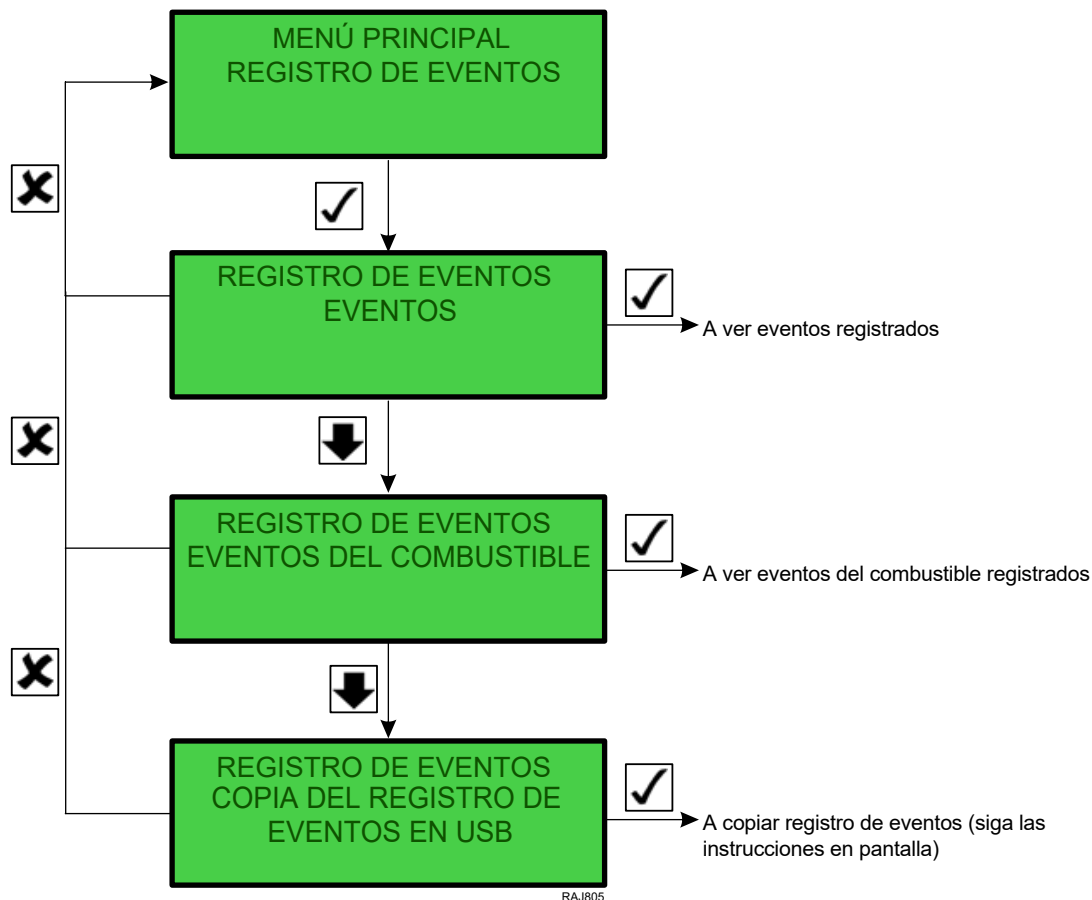
El menú Registro de eventos permite al usuario ver eventos guardados y descargarlos en una unidad USB.

El menú Registro de eventos contiene los siguientes submenús:

- **Eventos:** Permite ver la configuración, los cambios de ajustes y los mensajes guardados por el controlador.
- **Eventos del combustible:** Permite ver los mensajes y los eventos relacionados con el sistema de combustible.
- **Copia del registro de eventos en USB:** Permite al usuario generar un archivo de registro de todos los eventos en un dispositivo USB para verlo en un equipo informático.

Para acceder al menú Registro de eventos y usarlo, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
 2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
 3. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Registro de eventos.
- Pulse la tecla ENTRAR para acceder al submenú Registro de eventos.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por el submenú.
 - Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú principal.



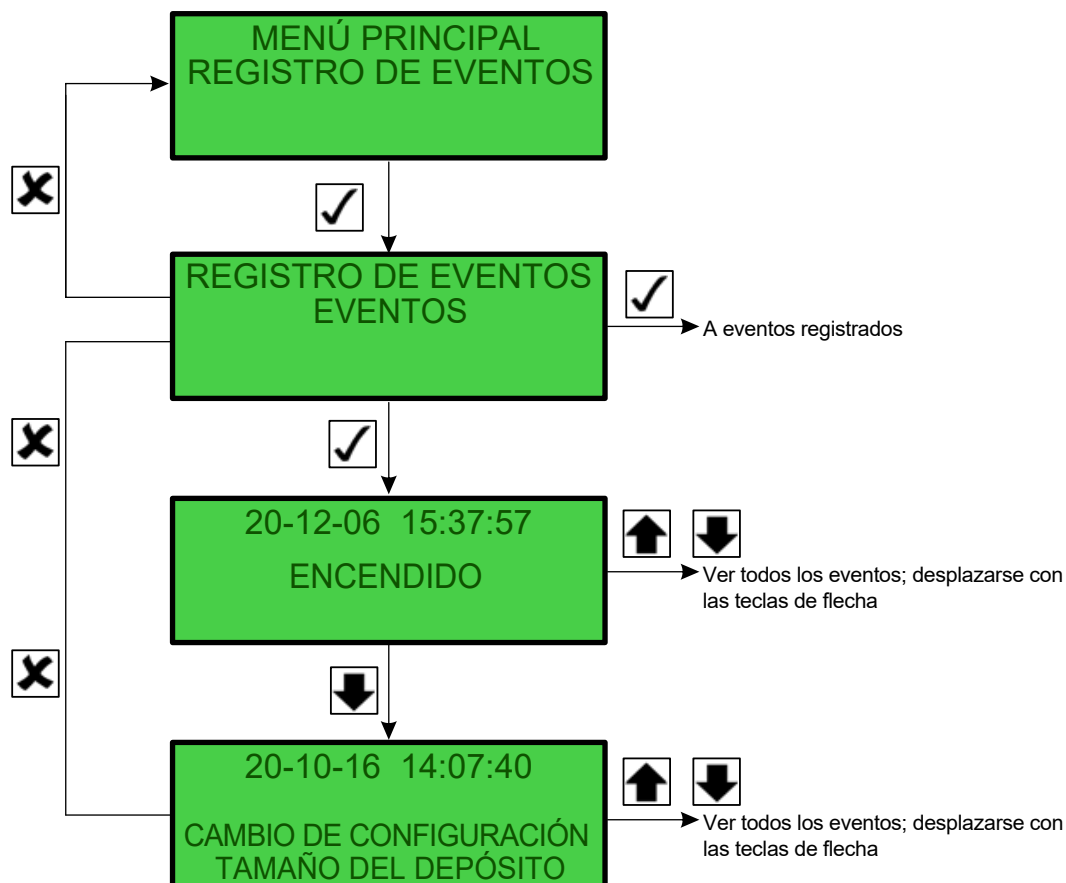
Eventos

El Registro de eventos es una lista de los eventos registrados en la memoria del controlador. Algunos ejemplos de los eventos registrados son el encendido del sistema, las alarmas y los mensajes. Los eventos se muestran en orden inverso a cuando se han producido. Al diagnosticar un problema, puede resultar útil mirar el registro de eventos.

Nota: El registro de eventos registrará 128 eventos. Cuando se llena el registro, el controlador sobrescribe los eventos que tiene guardados empezando por el primero que se registró.

Para acceder al submenú Registro de eventos, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Registro de eventos.
4. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Registro de eventos.
5. Se mostrará el submenú Registro de eventos.
6. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al submenú Registro de eventos.
7. Se mostrará en pantalla el registro de eventos, que muestra el evento más reciente y la fecha y la hora a las que se produjo.
8. Pulse la tecla ABAJO para desplazarse hasta el siguiente evento.
9. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por el registro de eventos.
10. Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú Registro de eventos.



Eventos del combustible

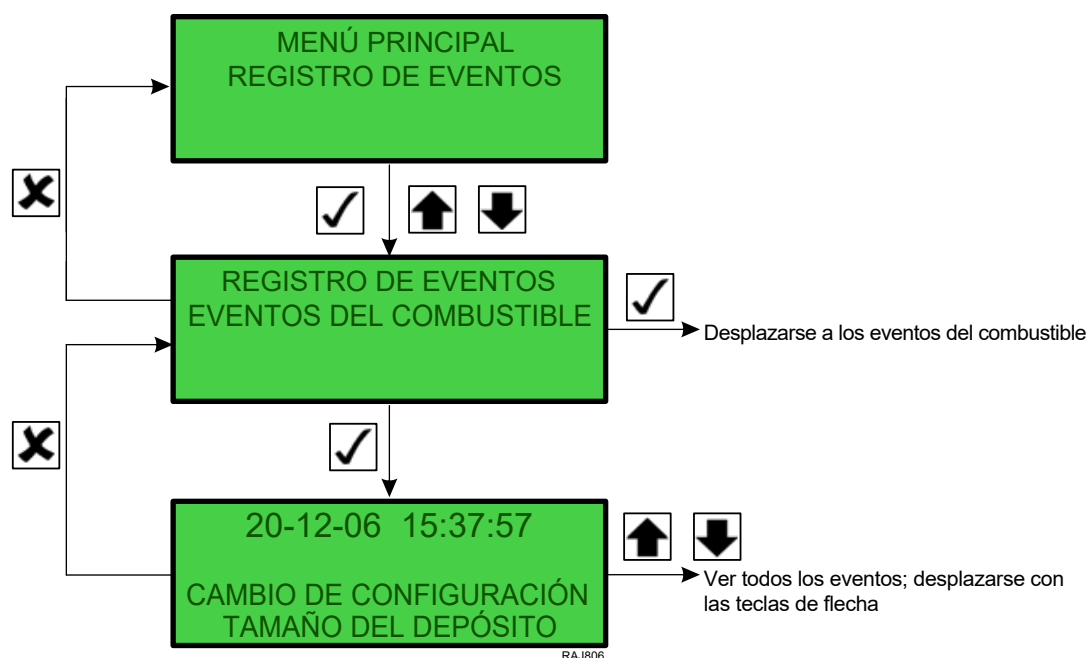
El registro Eventos del combustible es una lista de los eventos registrados en la memoria del controlador de las unidades equipadas con la opción de sensor del nivel de combustible. Un ejemplo de un evento registrado es cuando se añade combustible al depósito de combustible. Los eventos del combustible se enumeran en orden inverso a cuando se han producido.

Nota: Esto solo se aplica a los grupos electrógenos con el sensor de combustible Ultrasonic estándar conectados directamente al controlador SG+1.5. En los grupos electrógenos equipados con sistemas telemáticos, la opción del sensor del nivel combustible se debe establecer en NO.

Nota: El registro Eventos del combustible registra hasta 128 eventos. Cuando se llena el registro, el controlador sobrescribe los eventos que tiene guardados empezando por el primero que se registró.

Para acceder al submenú Eventos del combustible, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Registro de eventos.
4. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Registro de eventos.
5. Se mostrará el submenú Registro de eventos.
6. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse hacia arriba o hacia abajo hasta el submenú Eventos del combustible.
7. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al submenú Eventos del combustible.
8. En la pantalla aparecerá el registro Eventos del combustible, con el evento del combustible más reciente en primer lugar y la fecha y la hora a la que se produjo.
9. Pulse la tecla ABAJO para desplazarse hasta el siguiente evento del combustible.
10. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por los eventos del combustible.
11. Pulse la tecla ESCAPE para regresar al menú Registro de eventos.





Copia del registro de eventos en USB

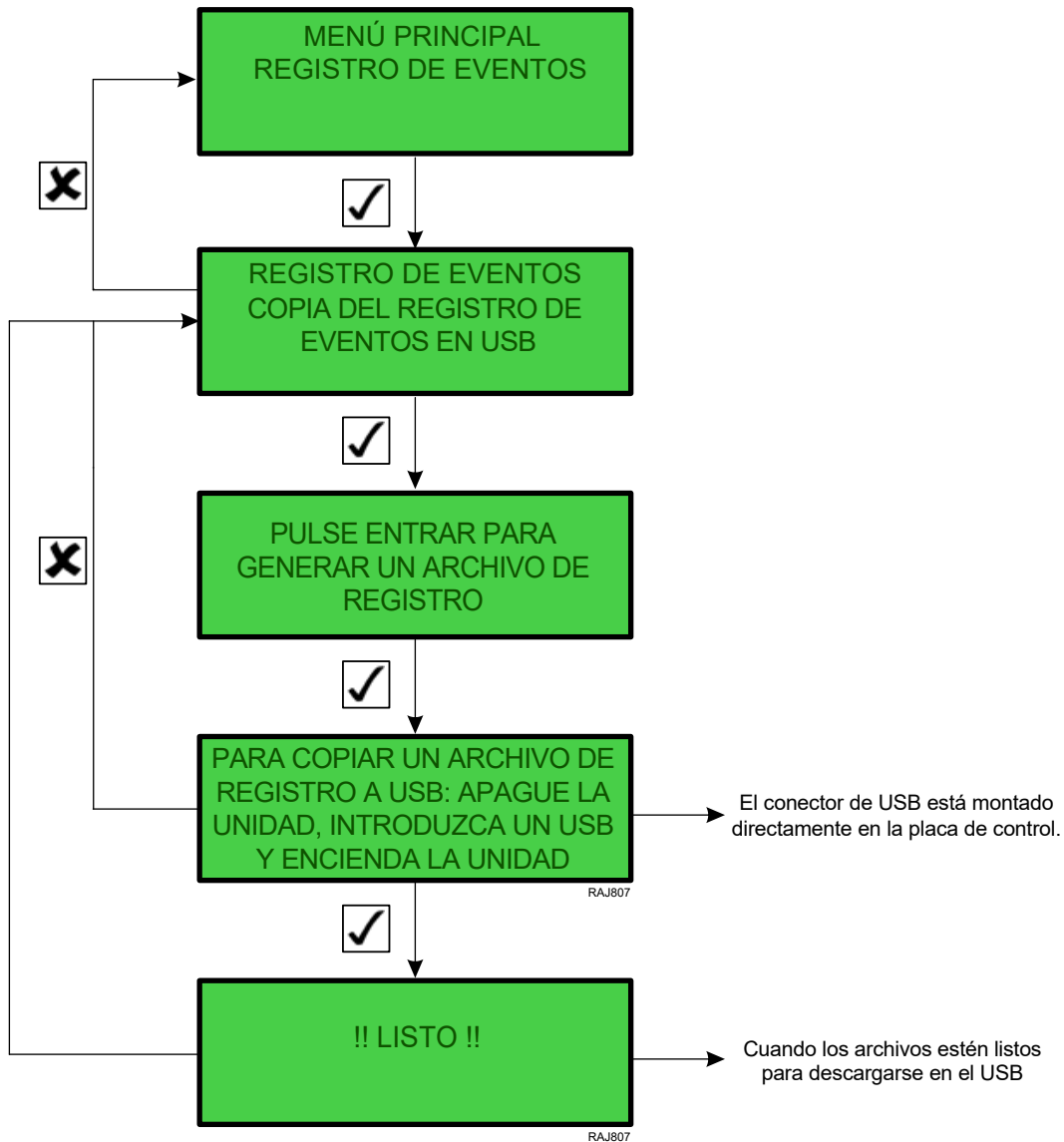
La copia del registro de eventos en USB es una función que permite la descarga de todos los eventos registrados en una unidad USB situada en la placa del controlador.

Formatee la memoria USB en el sistema FAT32. Utilice una unidad USB en blanco.

Nota: Para descargar el registro, también se puede usar la herramienta Logman II PC 2.8.1.

Para acceder al submenú Copia del registro de eventos en USB, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla ESCAPE para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Registro de eventos.
4. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Registro de eventos.
5. Se mostrará el submenú Registro de eventos.
6. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse hacia arriba o hacia abajo por el submenú Copia del registro de eventos en USB.
7. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al submenú Copia del registro de eventos en USB.
8. Pulse ENTRAR para generar el archivo de registro.
9. Espere a que la pantalla muestre LISTO.
10. Apague el grupo electrógeno, inserte la unidad USB y encienda el grupo electrógeno.
11. NO apague el grupo electrógeno hasta que empiece la cuenta atrás en la pantalla.
12. Apague el grupo electrógeno y extraiga la unidad USB.
13. Los archivos de registro se habrán guardado.



LogView y visualización de los registros del SG+

Con el lanzamiento al mercado de la versión 5.9.2.0 (o posterior) del software LogView, ahora puede visualizar los registros de los eventos del SG+. A continuación se indica cómo interpretar el registro del SG+. Para comprender cómo utilizar el software LogView, consulte el archivo de ayuda de dicho software.

El registro del SG+ puede almacenar hasta 128 registros de eventos. Los eventos más antiguos se sobrescribirán en el registro automáticamente.

Los últimos archivos de LogView están disponibles en nuestro sitio web, en Global Marine Solutions InfoCentral.

Nota: Se necesita la versión 2.7.0 (o posterior) de Logman II PC para realizar la carga ultrarrápida del software o para descargar el registrador de datos.

Descripción de los eventos		
Alarma	Código de alarma	Si se activa una alarma, consulte la "Lista de alarmas" de la página 63 para obtener una descripción de las alarmas.
Mensaje	Código del mensaje	Si se activa un mensaje, consulte la "Lista de mensajes" para obtener una descripción de los mensajes.
Motor	Alarma de apagado	Si está activa una alarma y el motor entra en un estado de apagado.
	Motor en funcionamiento	El motor está en funcionamiento.
	Reinicio del motor	Se ha iniciado la secuencia de reinicio.
Revisión antes del viaje	Revisión antes del viaje iniciada	Evento de inicio de la revisión antes del viaje
	Revisión antes del viaje no superada	Revisión antes del viaje no superada
	Revisión antes del viaje correcta	Revisión antes del viaje completada.
Configuración	Restablecimiento a los ajustes de fábrica	Restablecimiento a los ajustes de fábrica iniciado por el usuario.
	Ajuste del reloj	Fecha y hora ajustadas.
Alimentación	Apagado	Fecha y hora del apagado del controlador
	Encendido	Fecha y hora del encendido del controlador
Registro recuperado	Registro recuperado	El registro de eventos se ha recuperado de la unidad.
Velocidad	De alta a baja velocidad: Era de XXX r.p.m.	R.p.m. por encima del punto de conmutación.
	De baja a alta velocidad: Era de XXX r.p.m.	R.p.m. por debajo del punto de conmutación.
	De baja a alta velocidad: R.p.m. por debajo del límite	R.p.m. por debajo de 1.500 r.p.m.
	De alta a baja velocidad: Unidad MAGNUM detectada	Se ha detectado una unidad MAGNUM de TK.
	De baja a alta velocidad: Puesta en marcha del compresor detectada	Se está restableciendo el controlador del equipo frigorífico.
	De baja a alta velocidad: Temperatura del agua demasiado alta. Temperatura del agua de XXX	Si la temperatura del agua es superior a 5°C, se genera una alarma de superación del límite superior.
	Error al detectar la válvula solenoide de velocidad	Este evento se genera en el estado de medición de la carga si no se detecta el cambio de velocidad.
Combustible	Cambio positivo de X,X a X,X litros (de X,X a X,X galones). Cambio en el nivel: +X,X litros (+X,X galones)	Se ha detectado un cambio positivo en el combustible.
	Cambio negativo de X,X a X,X litros (de X,X a X,X galones). Cambio en el nivel: -X,X litros (-X,X galones)	Se ha detectado un cambio negativo en el combustible.
Sistema	Carga ultrarrápida completada: De la versión ANTIGUA: XXX a la versión NUEVA: XXX	Se ha cargado una nueva versión de la aplicación.

Ilustración 3. Ejemplo de un registro del SG+

Informe del registro de eventos

ID del contenedor: APZJ007063 LogView: 5.9.2.0 SGPlus2LogView.dll: Vers. 1.1.1.9

Registro de eventos de Thermo King SG+

Hora de transferencia : 080826 16:13

ID del recuperador : LogMan II PC v. 2.0.2

Versión del software de SG+ : 080423 versión 00

Versión del cargador de arranque de SG+ : 040108

Registro de eventos de Thermo King SG+

FECHA HORA DATOS

2008/07/21 20:28 ALIMENTACIÓN.: Encendido

2008/07/23 14:26 MOTOR.....: Motor en funcionamiento

2008/07/23 15:26 VELOCIDAD.....: De alta a baja velocidad

2008/07/23 16:12 VELOCIDAD.....: De baja a alta velocidad

Arranque del compresor detectado

2008/07/23 21:51 ALIMENTACIÓN.....: Apagado

2008/07/23 21:51 ALIMENTACIÓN.....: Encendido

2008/07/24 20:43 MOTOR.....: Motor en funcionamiento

2008/07/25 13:18 COMBUSTIBLE.....: Cambio de nivel: 7 gal

2008/08/10 18:39 SISTEMA.....: Carga ultrarrápida completada

Antiguo: 000000 00 Nuevo: 080423 00

2008/08/10 18:39 ALIMENTACIÓN.....: Encendido

2008/08/10 18:39 CONFIGURACIÓN.....: Ajuste del reloj

2008/08/12 14:06 VELOCIDAD.....: De alta a baja velocidad: Era de 1.849 r.p.m.

2008/08/12 15:13 VELOCIDAD.....: De baja a alta velocidad: Era de 1.505 r.p.m.

2008/08/16 14:30 VELOCIDAD.....: De baja a alta velocidad: Temperatura del agua demasiado alta.

Temperatura del agua de 102,6°C

2008/08/16 14:31 MENSAJE.....: Error del sensor de la temperatura del agua (113)

2008/08/20 15:18 VELOCIDAD.....: De baja a alta velocidad: Era de 1.538 r.p.m.

Arranque del compresor detectado

2008/08/21 04:18 COMBUSTIBLE.....: Cambio positivo de 41,3 gal a 54,3 gal

Cambio de nivel: +13,0 gal

2008/08/24 05:18 COMBUSTIBLE.....: Cambio negativo de 54,2 gal a 35,2 gal

Cambio de nivel: -19,0 gal

2008/08/26 16:13 REGISTRO RECUPERADO...: Registro recuperado

Última versión del archivo DLL

Descripción antigua de un evento del combustible anterior a la versión 080423 del software

Actualización del software

Nueva descripción de un evento del combustible



Configuración de los límites de los contadores horarios y restablecimiento de los contadores horarios

La función Límite de los contadores horarios configura el controlador para que avise al usuario de que la unidad ha funcionado durante un número de horas definido. El número de horas de funcionamiento se introduce en el controlador en la pantalla Límite de los contadores horarios. A continuación, el controlador genera un mensaje cuando el contador horario alcanza el ajuste correspondiente al límite.

Nota: Si el usuario no desea utilizar la función Límite de los contadores horarios para medir los intervalos de mantenimiento, etc., deje el ajuste en "00000" para evitar mensajes falsos.

Es posible ajustar las lecturas de los contadores Horas de funcionamiento, Horas de funcionamiento a 50 Hz y Horas de funcionamiento a 60 Hz.

Para ajustar el límite del HM1 o el límite del HM2, o para restablecer las horas de funcionamiento, las horas de funcionamiento a 50 Hz o las horas de funcionamiento a 60 Hz, lleve a cabo los siguientes pasos:

1. Sitúe el interruptor de encendido/apagado en la posición de encendido.
2. Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
3. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Configuración.
4. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Configuración de opciones.
5. Pulse la tecla ENTRAR para acceder al menú Configuración de opciones.
6. Se mostrará el menú Configuración de opciones.
7. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú Configuración de opciones hasta llegar a Límite del HM1 y Límite del HM2.
8. Pulse la tecla ENTRAR para seleccionar HM1 o HM2. Utilice las teclas ENTRAR y ARRIBA o ABAJO para establecer el intervalo de horas que desee.

Nota: Por ejemplo, para modificar el ajuste del límite del HM1 a 400 horas, pulse la tecla ENTRAR hasta que el cursor se encuentre debajo del tercer dígito desde la derecha. A continuación, pulse la ARRIBA hasta que ese valor sea 4.

9. Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazar el valor seleccionado arriba o abajo hasta el nuevo ajuste.
10. Repita los pasos 8 y 9 hasta que haya cambiado todos los valores a los nuevos ajustes.
11. Pulse las teclas ESCAPE y ENTRAR simultáneamente para guardar el nuevo ajuste y volver al menú Configuración de opciones.

Nota: Pulse la tecla ESCAPE para volver al menú Configuración sin guardar el nuevo ajuste.

Mantenimiento del sistema eléctrico

Batería

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de lesiones!

Sitúe el interruptor de encendido/apagado de la unidad en la posición de apagado antes de conectar o desconectar la batería de la unidad.

Inspeccione y limpie los terminales de la batería y compruebe el nivel del electrolito durante las inspecciones de mantenimiento programadas. La densidad específica mínima debería ser 1,235. Añada toda el agua destilada que se requiera para mantener el nivel de agua correcto.

Una batería descargada o con poca carga puede ser el motivo por el que un amperímetro indique que hay una descarga debido a la falta de excitación inicial del alternador.

Nota: Si la batería se ha descargado tanto como para necesitar un incremento de su nivel, puede que el alternador no la recargue. Esto se debe a que es posible que no haya una corriente adecuada como para activar el campo eléctrico del alternador.

Relés

Todos los relés son de 12 Vcc. Los relés de la placa de circuitos impresos del microprocesador son intercambiables entre sí. Los relés montados en el interior de la caja de control son intercambiables entre sí. Los relés de la placa de circuitos impresos del microprocesador no son intercambiables por los relés montados en el interior de la caja de control. Para probar un relé, intercámbielo por otro que esté en buen estado.

Relé de atracción

El relé de atracción del combustible (RL1) está situado en la placa de circuitos impresos. El indicador LED del relé RL1 situado en la placa de circuitos impresos se iluminará cuando se active dicho relé.

Relé de mantenimiento

El relé de mantenimiento del combustible (RL2) está situado en la placa de circuitos impresos. El indicador LED del relé RL2 situado en la placa de circuitos impresos se iluminará cuando se active dicho relé.

Relé del regulador

El relé del regulador (RL3) está situado en la placa de circuitos impresos y suministra alimentación al regulador. El indicador LED del relé RL3 situado en la placa de circuitos impresos se iluminará cuando se active el relé del regulador.

Relé Quad

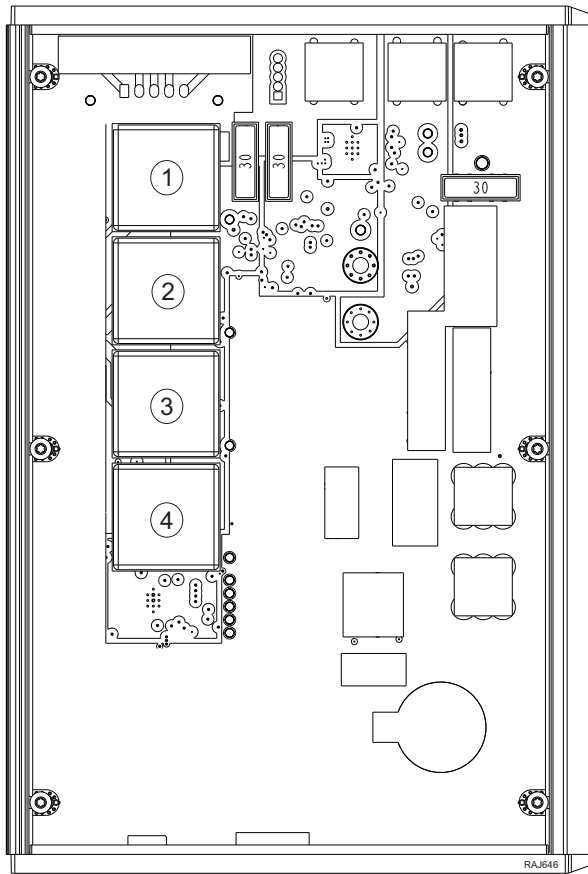
El relé Quad (RL4) está situado en la placa de circuitos impresos. El indicador LED del relé RL4 situado en la placa de circuitos impresos se iluminará cuando se active el relé Quad.

Relé de arranque

El relé de arranque (RL5) está montado en el interior de la caja de control. El controlador activa este relé una vez transcurrido el tiempo de precalentamiento adecuado. Cuando este relé se activa, la válvula solenoide del motor de arranque recibe alimentación y el motor arranca. Si el relé de arranque sufre algún error y se queda en posición abierta, el motor no arrancará. Si este relé sufre algún error y se queda en posición cerrada, el motor de arranque seguirá intentando arrancar tras la puesta en marcha de la unidad.

Relé de precalentamiento

El relé de precalentamiento (RL6) está montado en el interior de la caja de control. Si el relé de precalentamiento sufre algún error, el controlador mostrará un mensaje.

Ilustración 4. Relés de la placa de circuitos impresos


1.	Relé RL4: Relé Quad	3.	Relé RL2: Relé de mantenimiento
2.	Relé RL3: Relé del regulador	4.	Relé RL1: Relé de atracción

Fusibles

Fusible SI1 (situado en la placa de control)	30 A: Fusibles de los relés RL
Fusible SI2 (situado en la placa de control)	30 A: Fusible del cargador de batería
Fusible SI3 (situado en la placa de control)	10 A: Fusible del controlador de J9 a J13

Cableado de la unidad

Compruebe si existen cables sueltos, aplastados o rotos en el cableado de la unidad durante los intervalos de mantenimiento programados. Esto protegerá a la unidad de averías por cortocircuitos o circuitos abiertos.

Distribución del cableado

No cambie la distribución de fábrica del cableado en el interior de la unidad.

Sistema de carga de 12 Vcc

La corriente de carga de la batería la suministra el controlador. El circuito de carga de la batería proporciona corriente a la batería hasta que se obtiene el nivel de carga adecuado (de 13,1 a 14,6 V).

Mantenimiento del sistema eléctrico

El DSR controla el campo inductor del alternador. Esto inicia la carga de la batería aproximadamente 15 segundos después que la unidad tenga voltaje de salida.

Nota: El motor debe funcionar durante aproximadamente 120 segundos antes de que se active el circuito de carga de la batería.

Mantenimiento del motor

EMI 3000

El EMI 3000, un paquete del intervalo de mantenimiento ampliado, El paquete EMI 3000 consta de los siguientes componentes clave:

- Conjunto del filtro de aire ciclónico y elemento del filtro de aire EMI de 3.000 horas
- Filtro de combustible de 5 micrones EMI de 3.000 horas
- Filtro de aceite de dos elementos EMI de 3.000 horas (azul con letras blancas)
- Aceite API de tipo CJ-4 o CK-4
- Líquido refrigerante de mayor duración (ELC) de 5 años o 12.000 horas

El paquete EMI permite ampliar los intervalos de mantenimiento estándar a 3.000 horas o 2 años, el periodo que transcurra primero.

Nota: Las unidades equipadas con el paquete EMI 3000 requieren inspecciones regulares, de conformidad con las recomendaciones de mantenimiento de Thermo King.

Nota: Los nuevos filtros de aceite EMI 3000 y los nuevos filtros de aire EMI 3000 NO se pueden intercambiar con los filtros de aceite y de aire utilizados previamente en las unidades para remolque.

Cambio de aceite del motor

El aceite del motor debería cambiarse según el programa de mantenimiento recomendado.

1. Drene el aceite solo cuando el motor esté caliente para asegurarse de que se extrae todo el aceite.
2. Al cambiar el aceite, mantenga nivelados la unidad y el remolque de modo que todo el aceite pueda salir del cárter.

Nota: Es importante extraer la mayor cantidad posible de aceite porque la mayoría de las partículas de suciedad se encuentran contenidas en los últimos litros que se extraen del cárter.

3. Vuelva a llenar el cárter con aceite y compruebe el nivel de la varilla indicadora. El nuevo filtro de aceite también debe llenarse con aceite antes de su instalación, por lo que debe utilizar, aproximadamente en total para llenar el filtro de aceite y volver a llenar el cárter.
4. Ponga en funcionamiento la unidad y vuelva a comprobar el nivel de aceite.
5. El nivel de aceite del motor debe estar en la marca FULL (lleno) con la varilla indicadora girada (enroscada) en el cárter de aceite. Nunca lo llene más de la cuenta.
6. Consulte el tipo de aceite correcto en el capítulo Características técnicas.

Cambio del filtro de aceite

El filtro de aceite debe cambiarse al mismo tiempo que el aceite del motor. Utilice un filtro de aceite de mantenimiento ampliado original de Thermo King.

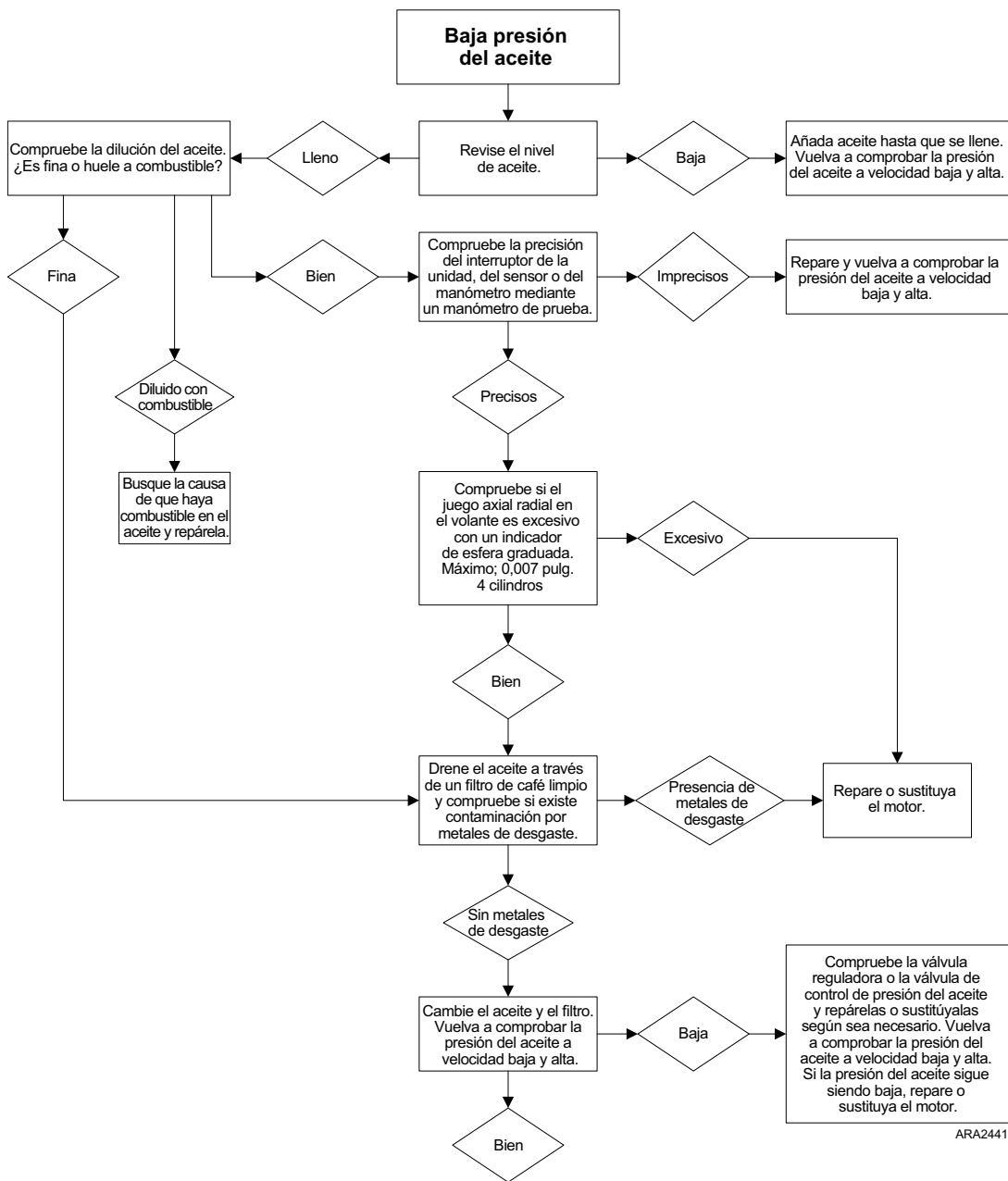
1. Retire el filtro.
2. Llene el nuevo filtro de aceite con aceite del motor limpio.
3. Aplique aceite a las dos juntas tóricas internas del nuevo filtro e instale este último.
4. Apriete el filtro con la mano hasta que quede bien asentado. No es necesario comprimir el anillo del obturador contra el polvo expuesto, de estar instalado.
5. Ponga la unidad en marcha y compruebe que no hay fugas.

Baja presión del aceite

La presión del aceite se ve afectada por la temperatura y la viscosidad del aceite, así como por la velocidad del motor.

- Generalmente, una baja presión del aceite se puede achacar a la falta de aceite, una avería en la válvula que regula la presión del aceite o unos cojinetes desgastados.
- Generalmente, la baja presión del aceite no está causada por una bomba de aceite defectuosa.

- Utilice las “Diagrama de baja presión del aceite” (Ilustración 5 pág. 98) para determinar la causa de la baja presión del aceite.

Ilustración 5. Diagrama de baja presión del aceite


El motor emplea un sistema de refrigeración cerrado, presurizado y de tipo circulatorio. Un radiador, un ventilador y un termostato controlan y mantienen las correctas temperaturas del motor. Una bomba centrífuga propulsada por correas hace circular el líquido refrigerante a través del sistema. La bomba aspira el líquido refrigerante desde el lateral del radiador, lo hace circular a través de la culata y el bloque del cilindro y lo devuelve al radiador. Un termostato montado en el tubo de salida del líquido refrigerante de la culata del cilindro al radiador mantiene de forma automática la temperatura del líquido refrigerante dentro de los límites de temperatura especificados.

Todos los motores refrigerados por agua se envían de fábrica con una mezcla compuesta por un 50% de concentrado anticongelante de tipo permanente y un 50% de agua en el sistema de refrigeración del motor.

Esto tiene las siguientes ventajas:

1. Evita la congelación hasta -34 °C (-30 °F).
2. Retarda la aparición de óxido y residuos minerales, que pueden provocar el recalentamiento del motor.
3. Retarda la corrosión (ácido), que puede atacar a los tanques acumuladores, los tubos de agua, los radiadores y los enchufes del bloque del motor.
4. Proporciona lubricación para el obturador de la bomba de agua.

Líquido refrigerante de mayor duración (ELC)

En esta unidad se utiliza el refrigerante ELC. Una placa de identificación situada junto al tanque de expansión del líquido refrigerante identifica las unidades con ELC.

AVISO

Contaminación del sistema!

No añada líquido refrigerante convencional "VERDE" o "VERDE AZULADO" a un sistema de refrigeración que utilice líquido refrigerante de mayor duración "ROJO", excepto en caso de emergencia. Si se añade refrigerante convencional a un sistema con líquido refrigerante de mayor duración, el refrigerante debe cambiarse transcurridos 2 años, en lugar de 5.

Nota: El nuevo líquido refrigerante del motor, líquido refrigerante Chevron de mayor duración, es de color ROJO en lugar de los líquidos refrigerantes de color VERDE o VERDE AZULADO.

Ilustración 6. Placa de identificación del ELC situada junto al tanque de expansión



Los siguientes son los líquidos refrigerantes de mayor duración aprobados recientemente por Thermo King para su utilización en las unidades equipadas con ELC durante cinco años o 12.000 horas:

- Chevron Dex-Cool
- Texaco ELC (sin nitritos)
- Havoline Dex-Cool (con nitritos)
- Havoline Dex-Cool (sin nitritos)
- Shell Dexcool
- Shell Rotella
- Havoline XLC (Europa)
- Saturn/General Motors Dex-Cool
- Caterpillar ELC
- Detroit Diesel POWERCOOL Plus

Nota: Se recomienda la utilización de un líquido refrigerante de mayor duración (ELC) premezclado al 50% para garantizar que se emplea agua desionizada. Si se utiliza el concentrado completo al 100%, se recomienda agua desionizada o destilada en lugar de agua del grifo para garantizar que se mantiene la integridad del sistema de refrigeración.

Procedimiento de mantenimiento del anticongelante

Al igual que con todos los equipos que contienen anticongelante, es necesario realizar una inspección periódica para verificar el estado del anticongelante. Los inhibidores se gastan y han de sustituirse cambiando el anticongelante. Cambie el líquido refrigerante ELC (rojo) del motor cada cinco años o cada 12.000 horas (lo que suceda primero).

No mezcle el líquido refrigerante verde o verde azulado con líquido refrigerante ELC (rojo). Consulte la sección "Líquido refrigerante de mayor duración (ELC)" para obtener más información sobre el ELC.

La fábrica recomienda utilizar un anticongelante con una mezcla del 50% en todas las unidades incluso si no están expuestas a bajas temperaturas. Esta mezcla anticongelante proporcionará tanto la protección anticorrosión como la lubricación necesarias para la bomba de agua.

Revisión del anticongelante

Compruebe la concentración de la solución mediante un hidrómetro anticongelante compensado de temperatura o un refractómetro (con código de referencia 204-754) diseñado para la verificación del anticongelante. Mantenga un mínimo de 50% de concentrado anticongelante de tipo permanente y un 50% de solución acuosa para proporcionar protección a -34°C (-30°F). Para la utilización a temperaturas extremas, no mezcle un anticongelante más fuerte que un 68% de concentrado de anticongelante de tipo permanente y un 32% de agua.

Sustitución del anticongelante

1. Haga funcionar el motor hasta que alcance la temperatura de funcionamiento normal. Detenga la unidad.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de lesiones!

Evite el contacto directo con el líquido refrigerante caliente.

2. Abra el grifo de purga del bloque del motor y drene todo el líquido refrigerante. Observe el color del líquido refrigerante. Si el líquido refrigerante está sucio, proceda con los pasos a, b y c. Si no lo está, vaya al paso 3.
 - a. Vierta agua limpia en el interior del radiador y deje que salga del bloque hasta que salga transparente.
 - b. Cierre el grifo de purga del bloque y aplique un agente limpiador del bloque y el radiador de entre los disponibles en el mercado; a continuación, ponga en funcionamiento la unidad siguiendo las instrucciones del fabricante del agente limpiador.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de lesiones!

Evite el contacto directo con el líquido refrigerante caliente.

- c. Abra el grifo de purga del bloque del motor para drenar el agua y el producto limpiador.
3. Revise todas las mangueras por si estuvieran deterioradas y compruebe que la abrazadera para mangueras se encuentra apretada. Sustitúyalo en caso necesario.
4. Compruebe el tapón del radiador. Sustituya el tapón en caso de que la junta muestre cualquier signo de deterioro.
5. Si utiliza un concentrado de ELC, mezcle 4 litros (un galón) de concentrado de ELC y 4 litros (un galón) de agua desionizada o destilada en un contenedor con el fin de lograr una mezcla al 50% (No añada el anticongelante y, a continuación, el agua a la unidad. Mediante este procedimiento, puede que no se obtenga una verdadera mezcla al 50%, debido a que puede que no siempre se conozca la capacidad exacta del sistema de refrigeración).
6. Vuelva a llenar el radiador con la mezcla de anticongelante al 50% y asegúrese de purgar el aire del sistema de refrigeración según sea necesario.

Purga de aire del sistema de refrigeración

Las unidades con la familia de motores TK486 vienen equipadas de serie con termostatos con clavija de movimiento. Estos termostatos con clavija de movimiento no necesitan que se purgue el aire del bloque del motor porque impiden que el aire quede atrapado en el bloque del motor. Normalmente, cuando se drena el sistema de refrigeración, se vacía todo el líquido refrigerante excepto 1,4 litros (1,5 cuartos de galón), aproximadamente. Si parece que el sistema de refrigeración se llena más o menos hasta la mitad de su capacidad (consulte el capítulo relativo a las características técnicas) después de haberlo drenado, esto significa que ha quedado atrapado aire en el bloque. Purgue el aire del bloque siguiendo el procedimiento que se detalla a continuación:

AVISO

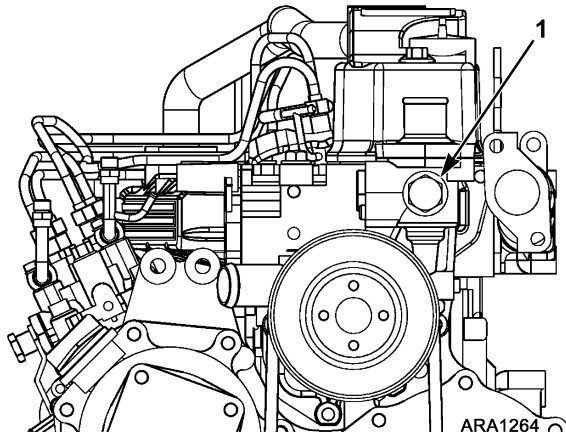
Daños en el equipo!

No arranque el motor sin purgar el aire del bloque.

Nota: Si el motor funciona con aire atrapado en el bloque, podría dañarse. Es posible que el interruptor de alta temperatura del agua no proteja el motor cuando haya aire atrapado en el bloque, ya que este interruptor se ha diseñado para proteger el motor de un sobrecalentamiento provocado por fallos en el sistema de refrigeración.

1. Retire el tapón del extremo frontal de la bomba de agua situada bajo la caja del termostato, como se muestra en (Ilustración 7 pág. 101).
2. Vierta lentamente el líquido refrigerante en el sistema hasta que sea visible a la altura del tapón.
3. Vuelva a instalar el tapón.
4. Vierta líquido refrigerante en el sistema hasta que parezca lleno.

Ilustración 7. Retire el tapón de la bomba de agua.



1.	Tapón
----	-------

5. Compruebe que la cantidad de líquido refrigerante que vuelve al sistema es, aproximadamente, igual a la cantidad de refrigerante que se extrajo de él.
6. Ponga en marcha el motor y supervise la temperatura del líquido refrigerante con el termómetro del líquido refrigerante del motor de la unidad o un termómetro sin contacto que apunte a la caja del termostato en la ubicación del interruptor o el sensor de alta temperatura del agua.
 - a. Cuando la temperatura alcance 66°C (150°F), apague el motor durante dos minutos.

Nota: Esto le concede al termostato el tiempo necesario para saturarse de calor y abrirse totalmente, garantizando que se purgue el aire restante del bloque del motor cuando se vuelve a poner en marcha el motor.

7. Vuelva a poner en marcha el motor y hágalo funcionar a baja velocidad.
 - a. Extraiga el tapón del tanque de expansión y vierta lentamente líquido refrigerante en él hasta que esté lleno; a continuación, vuelva a instalar el tapón del tanque de expansión.
8. Repita los pasos 6 y 7 hasta que se estabilice el nivel de líquido refrigerante.

Termostato del motor

Para obtener el mejor funcionamiento posible del motor, utilice un termostato de durante todo el año.

Sistema de combustible del motor

Los componentes del sistema de combustible son:

- Depósito de combustible
- Filtro de combustible (o filtros de combustible principal y secundario)
- Separador de agua
- Bomba de combustible de mano
- Bomba de transferencia (o bomba de combustible eléctrica)
- Bomba de inyección
- Boquillas de inyección

Funcionamiento

La bomba de inyección hace pasar el combustible, a presión muy alta, a través de las boquillas de inyección, que lo pulverizan a medida que se inyecta directamente en las cámaras de combustión.

Cualquier pérdida de la bomba de inyección, el derrame de las boquillas de inyección y el exceso de combustible en el orificio del filtro de combustible son, entonces, devueltos al depósito de combustible a través del tubo de retorno.

Distribución de los tubos de combustible

Los tubos de combustible que salen del depósito de combustible se conectan a las conexiones del filtro de combustible. No cambie la distribución de fábrica de los tubos de combustible que van del filtro de combustible a la bomba de inyección.

El mantenimiento

La bomba de inyección y la de transferencia de combustible no suelen presentar averías y, si se mantienen de forma adecuada, lo más normal es que no necesiten reparaciones de importancia entre las revisiones generales del motor.

La causa más común de problemas en el sistema de combustible es la contaminación. Así pues, para garantizar un funcionamiento óptimo, el combustible ha de estar limpio y los tanques de combustible han de estar completamente libres de contaminantes. Sustituya el separador de agua/el filtro de combustible con regularidad, revise/limpie el prefiltro de combustible y limpie el filtro de entrada situado en el lateral de entrada de la bomba de transferencia de combustible.

Importante: No abra el sistema de combustible a menos que sea necesario.

Nota: Es necesario comprobar y limpiar las boquillas de inyección (y repararlas si es necesario), al menos, cada 3.000 horas de acuerdo con la norma EPA 40 CFR, sección 89. Se consideran condiciones normales el uso de combustible limpio de alta calidad, no se recomiendan las mezclas de aceite, y el mantenimiento regular del sistema de combustible de acuerdo con el programa de inspección de mantenimiento. Consulte en el manual TK 50136 de revisión de los motores los procedimientos de comprobación y reparación de las boquillas de inyección.

Cada vez que se abra el sistema de combustible, han de tomarse las siguientes precauciones para evitar que se introduzca suciedad en el sistema:

- Tape todos los tubos de combustible.
- Trabaje en una zona relativamente limpia siempre que sea posible.
- Realice la tarea en el mínimo tiempo posible.

Cualquier reparación de importancia de la bomba de inyección o de la boquilla debe realizarse en un taller especializado en reparación de sistemas de inyección diesel. Muchos talleres de reparación de motores no cuentan con el equipo y las instalaciones de servicio necesarios debido a la enorme inversión que conllevan.

Los siguientes procedimientos se pueden llevar a cabo sobre el terreno:

- Purga de aire del sistema de combustible.
- Mantenimiento del sistema del filtro y del depósito de combustible.
- Reparación o sustitución de la bomba de cebado (manual).
- Reparación o sustitución de la bomba de transferencia de combustible.
- Sustitución del tubo de inyección.
- Ajustes de la velocidad del motor.

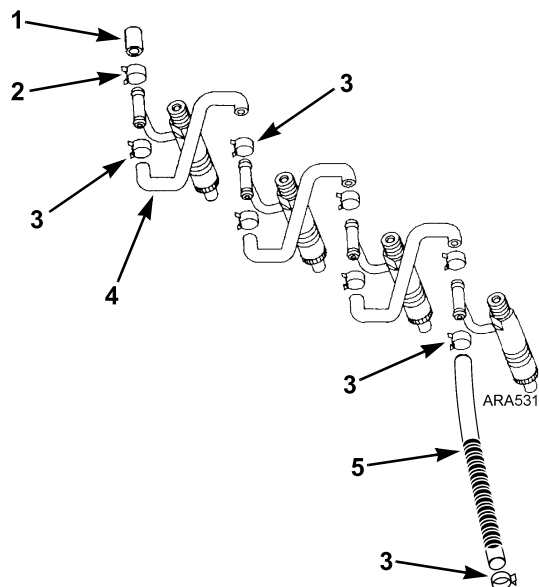
- Distribución de la bomba de inyección.
- Comprobación y ajuste del modelo de pulverización de las boquillas.
- Prueba, ajuste y reparaciones menores de la boquilla de inyección.
- Sustitución de la bomba de alimentación trocoidal.

Sustitución de los tubos de retorno de combustible

Utilice el siguiente procedimiento para sustituir los tubos de retorno de combustible y la tapa del extremo.

1. Extraiga las abrazaderas, el tapón, los tubos cortos de retorno de combustible situados entre las boquillas de inyección y el tubo largo de retorno de combustible que va desde la boquilla de inyección hasta la conexión hueca de la bomba de inyección.

Ilustración 8. Sustitución de los tubos de retorno de combustible



1.	Tapa del extremo	4.	Tubos cortos de retorno de combustible
2.	Abrazadera de mayor tamaño	5.	Tubos largos de retorno de combustible
3.	Abrazaderas de menor tamaño		

2. Deseche las abrazaderas, la tapa del extremo y los tubos de retorno de combustible antiguos.
3. Instale la tapa del extremo y la abrazadera. Tenga en cuenta que la tapa del extremo tiene un diámetro exterior superior al de las otras mangueras y requiere una abrazadera de mayor tamaño.
4. Instale los tubos de retorno de combustible y las abrazaderas. Es posible que sea necesario ajustar ligeramente la conexión hueca para que el recorrido del tubo largo de retorno de combustible sea lo más recto posible.
5. Asegúrese de que todas las conexiones se encuentran bien apretadas y compruebe que no existen fugas.
6. Escriba la fecha y las horas de funcionamiento del motor en el adhesivo.

Purga del sistema de combustible

Si el motor se queda sin combustible, si se llevan a cabo reparaciones en el sistema de combustible o si entra aire en el sistema por cualquier otro motivo, debe purgarse el aire del sistema de combustible.

Nota: Asegúrese de que el respiradero del depósito de combustible permanece abierto. Si el respiradero se obstruye, se produce un vacío parcial en el depósito de combustible que aumenta las posibilidades de que entre aire en el sistema.

Para purgar el aire del sistema de combustible:

1. Afloje el tornillo de purga una vuelta aproximadamente.
2. Desatornille la manilla de la bomba de cebado y cebe a mano el sistema de combustible hasta que las burbujas de aire dejen de verse en el combustible que sale del tornillo de purga.
3. Apriete el tornillo de purga y vuelva a atornillar la manilla de la bomba de cebado.

4. Afloje los tubos de inyección en las boquillas de inyección.
5. Intente poner en marcha el motor hasta que aparezca combustible en las boquillas.
6. Apriete los tubos de inyección.
7. Ponga en marcha el motor y observe su funcionamiento durante varios minutos. Si el motor no arranca, o arranca pero se detiene al cabo de un par de minutos, repita el procedimiento.

Drenaje de agua del depósito de combustible

El agua que recorre el sistema puede dañar los componentes del sistema de inyección de combustible. Si se daña este sistema, se producirá, consecuentemente, un perjuicio más costoso al motor. Una gran acumulación de agua en el fondo del depósito de combustible provocará la parada del motor diésel. El agua debería drenarse durante las inspecciones de mantenimiento programadas para evitar que se produzcan averías. Drene el agua una vez que el depósito de combustible y la unidad hayan permanecido en ralentí durante una hora.

1. Sitúe un contenedor debajo del depósito de combustible para recoger el agua y el combustible drenados.
2. Retire el tapón de drenaje de la parte inferior del depósito de combustible.

Nota: Algunos depósitos de combustible tienen una válvula de retención en el racor del tapón de drenaje. Mantenga abierta la válvula de retención con un destornillador pequeño para vaciar el depósito.

3. Vacíe el agua y el combustible en el contenedor hasta que no se vea más agua en el combustible que se drena del depósito.
 - a. Si el agua y el combustible no se drenan libremente, es posible que el respiradero esté obstruido. De ser así, límpielo o sustitúyalo.
4. Instale el tapón de drenaje.

Filtro del combustible/separador de agua

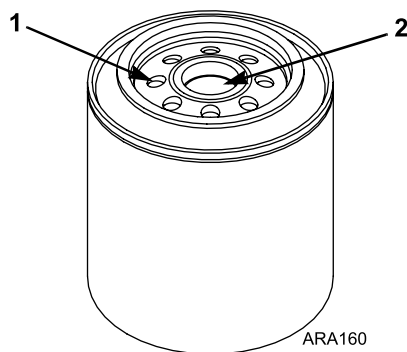
El filtro de combustible/separador de agua filtra el combustible, elimina el agua del combustible y devuelve este último a su depósito.

Sustitución del filtro del combustible/separador de agua

Sustituya el filtro de combustible/separador de agua según los intervalos de tiempo indicados en el programa de inspección de mantenimiento.

1. Desatornille el cartucho del filtro de combustible/separador de agua con una llave de correa. Drénelo y deséchelo según corresponda.
2. Limpie la superficie de la junta de la cabeza del filtro.
3. Lubrique la junta del cartucho con combustible limpio.
4. A través de una de las aberturas pequeñas situadas en la parte superior del cartucho, llene el nuevo cartucho del filtro de combustible/separador de agua con combustible limpio. Esto purgará el aire del cartucho. No llene el cartucho a través del orificio central.

Ilustración 9. Llenado del filtro del combustible/separador de agua



Mantenimiento del motor

1.	Realice el llenado a través de las aberturas de pequeño tamaño.
2.	No realice el llenado a través del orificio central.

5. Atornille el nuevo cartucho y apriételo con la mano. Apriételo 1/4 de vuelta más utilizando una llave de correa.

Ajustes de la velocidad del motor

Si el motor diésel no consigue mantener la velocidad correcta del motor, compruebe lo siguiente antes de ajustar la velocidad:

1. Compruebe la velocidad.
2. Purgue de aire el sistema de combustible. Compruebe la velocidad.
3. Purgue de aire las boquillas. Compruebe la velocidad.

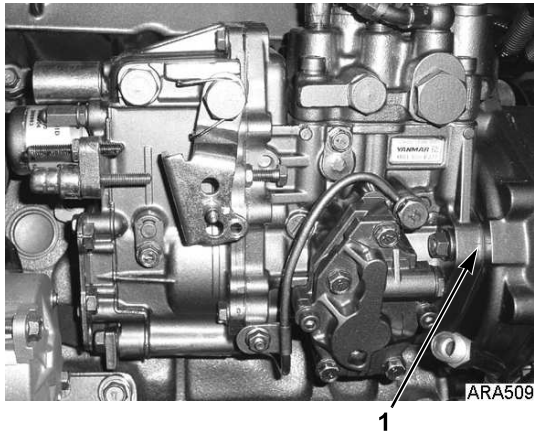
Realice los ajustes de la velocidad del motor con el motor completamente caliente.

Distribución de la bomba de inyección

Utilice este procedimiento de distribución cuando instale una bomba de inyección nueva.No es necesario utilizar este procedimiento de distribución cuando se extrae y se vuelve a instalar la bomba de inyección original. En ese caso, alinee las marcas de señalización de la bomba de inyección y de la caja de engranajes como estaban antes de extraer la bomba de inyección.

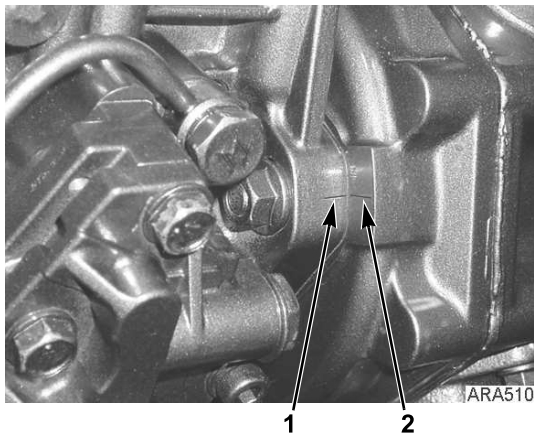
- Antes de extraer la bomba de inyección antigua, anote la alineación de las marcas de señalización de la bomba de inyección y de la caja de engranajes. La marca de señalización de la bomba de inyección suele estar alineada con la de la caja de engranajes. Si no es así, haga una marca en la caja de engranajes alineada con la marca de señalización de la bomba de inyección (consulte la sección [Ilustración 12](#) [pág. 108](#)).

Ilustración 10. Localización de la marca de señalización

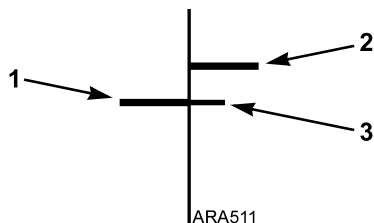


1.	Marcas del índice
----	-------------------

Ilustración 11. Alineación de las marcas de señalización

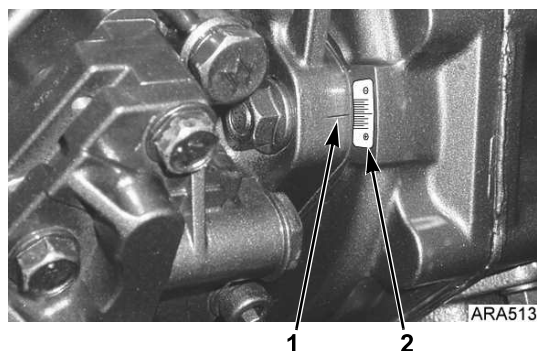


1.	Marca de índice de la bomba de inyección
2.	Marca de señalización de la caja de engranajes

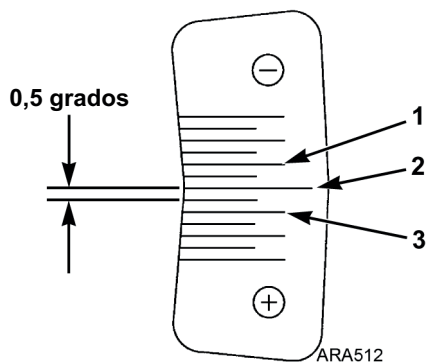
Ilustración 12. Señalización en la caja de engranajes


1.	Marca de índice de la bomba de inyección
2.	Marca de señalización existente en la caja de engranajes
3.	Si es necesario, realice una nueva marca en la caja de engranajes

2. Limpie la zona con limpiador de frenos o un producto similar. Coloque un adhesivo del ángulo de inyección en la caja de engranajes, de forma que la línea central del adhesivo quede alineada con la marca de señalización de la bomba de inyección. Se suministra un adhesivo del ángulo de inyección junto con la nueva bomba de inyección.

Ilustración 13. Colocación del adhesivo del ángulo de inyección en la caja de engranajes


1.	Marca de índice de la bomba de inyección
2.	Adhesivo del ángulo de inyección

Ilustración 14. Adhesivo del ángulo de inyección


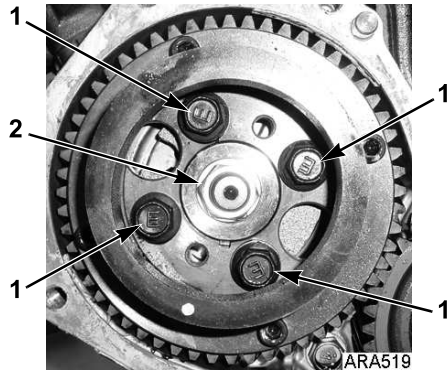
1.	Marca de -1,0 grados
2.	Línea central (marca de 0 grados)
3.	Marca de +1,0 grados

3. Extraiga la bomba de inyección antigua. Utilice la herramienta del engranaje de la bomba de inyección, con código

204-1011, para extraer el engranaje de la bomba de inyección sin extraer la cubierta del engranaje de la distribución (consulte la sección “Extracción de la bomba de inyección,” pág. 112).

Nota: Extraiga el engranaje de la bomba de inyección extrayendo a su vez la tuerca y la arandela de seguridad que aseguran el conjunto del engranaje de la bomba de inyección al eje de la misma. El conjunto del engranaje de la bomba de inyección se compone de tres piezas: la brida, el engranaje y la leva de la bomba de transferencia. No afloje ni extraiga los cuatro tornillos que unen el engranaje a la brida, ya que, al hacerlo, cambiaría la distribución ajustada de fábrica. La certificación de la EPA se basa en la distribución ajustada de fábrica. Si se cambia la distribución ajustada de fábrica, la certificación de la EPA quedará invalidada.

Ilustración 15. Extracción del engranaje de la bomba de inyección

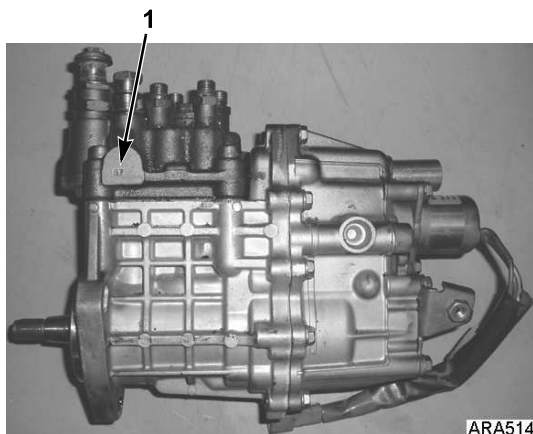


1.	No afloje ni extraiga estos cuatro pernos
2.	Extraiga la tuerca y la arandela de seguridad

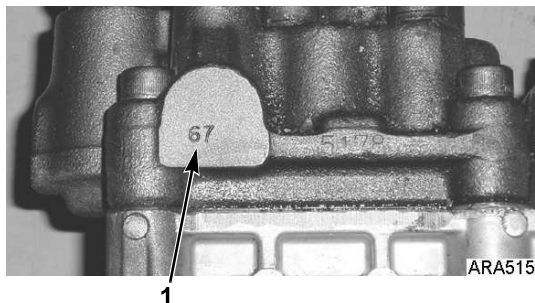
- Registre el ángulo de inyección marcado en la bomba de inyección antigua (consulte las fotografías que se incluyen a continuación). La marca del ángulo de inyección se encuentra situada en el lateral de la bomba orientado hacia el motor. La marca de la bomba no utiliza coma decimal. Añada la coma decimal antes del último dígito de la marca del ángulo de inyección para obtener el ángulo de inyección. La marca del ángulo de inyección de las fotografías siguientes es 67. Esto equivale a un ángulo de inyección de 6,7 grados.

Ejemplos	
Marca del ángulo de inyección	Ángulo de inyección
67	6,7 grados
85	8,5 grados

Ilustración 16. Ubicación de la marca del ángulo de inyección



- | | |
|----|-------------------------------|
| 1. | Marca del ángulo de inyección |
|----|-------------------------------|

Ilustración 17. Marca del ángulo de inyección


- | | |
|----|-------------------------------|
| 1. | Marca del ángulo de inyección |
|----|-------------------------------|

Nota: Si no puede leer la marca del ángulo de inyección, póngase en contacto con el Departamento de Servicio Técnico de Thermo King e indique el número de serie de la bomba de inyección o del motor para que le informen de cuál es el ángulo de inyección. El número de serie de la bomba de inyección se encuentra en la parte inferior del adhesivo de la bomba de inyección.

Ilustración 18. Ubicación del número de serie de la bomba de inyección

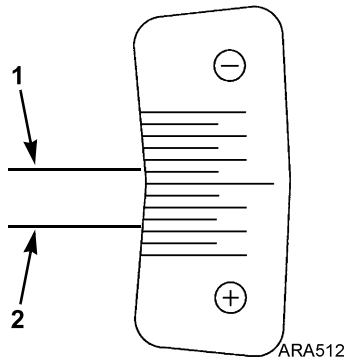

- | | |
|----|--|
| 1. | Número de serie de la bomba de inyección |
|----|--|

- Registre el ángulo de inyección marcado en el lateral de la nueva bomba de inyección.
- Calcule la diferencia del ángulo de inyección restando el ángulo de inyección de la bomba de inyección antigua del ángulo de la bomba nueva.

Ejemplos		
Ángulo de inyección de la bomba de inyección nueva (grados)	8,5	6,1
- Ángulo de inyección de la bomba de inyección antigua (grados)	- 6,7	- 6,7
= Diferencia del ángulo de inyección (grados)	= +1,8	= -0,6

- Instale la nueva bomba de inyección en la caja de engranajes y colóquela de manera que su marca de señalización se encuentre alineada con la marca correspondiente a la diferencia del ángulo de inyección indicada en el adhesivo del ángulo de inyección (consulte los ejemplos siguientes). Apriete las tuercas de montaje de la bomba de inyección cuando la marca de señalización esté alineada según sea necesario con el adhesivo del ángulo de inyección.

Ilustración 19. Ejemplos de la marca de señalización de la bomba de inyección: Alineación con el adhesivo del ángulo de inyección

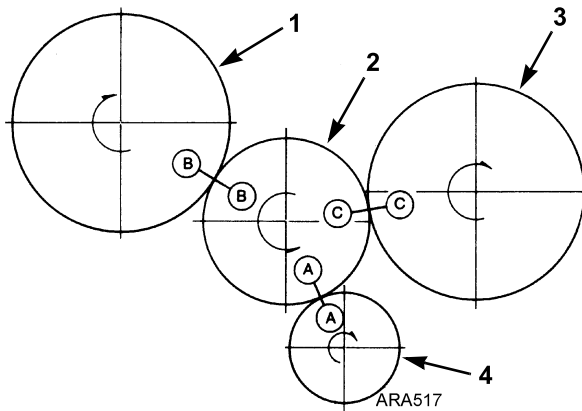


1.	Marca de señalización de la bomba de inyección a -0,6 grados
2.	Marca de señalización de la bomba de inyección a +1,8 grados

8. Instale el engranaje, la arandela de seguridad y la tuerca de la bomba de inyección. Apriete la tuerca a entre 78 y 88 Nm (58 y 65 ft-lb).

Nota: Si se ha extraído la cubierta del engranaje de la distribución para retirar el engranaje de la bomba de inyección, asegúrese de que las marcas de distribución de los engranajes de la distribución se encuentran alineadas como se muestra a continuación. Esto ayuda a instalar el engranaje de poleas en último lugar, al alinear las marcas de la distribución.

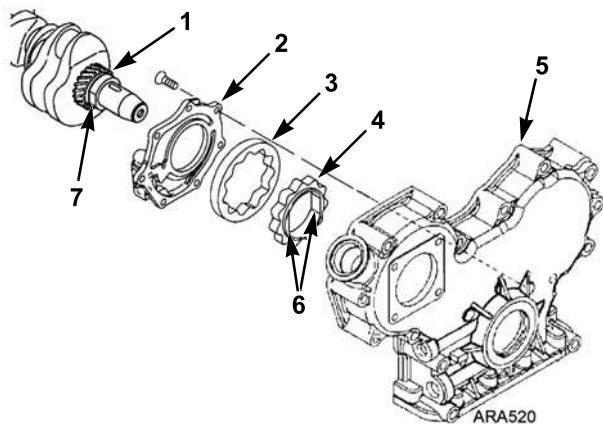
Ilustración 20. Alineación de las marcas de distribución



1.	Engranaje de la bomba de inyección del combustible
2.	Engranaje de poleas
3.	Engranaje del árbol de levas
4.	Engranaje del cigüeñal

Nota: La bomba de aceite se encuentra situada en la cubierta del engranaje de la distribución de los motores TK486V25/TK486V25L/TK486V25L1/TK486V25X/TK486V25X1/TK486VHA. El rotor interior de la bomba de aceite se ajusta alrededor del engranaje del cigüeñal. Asegúrese de que los laterales planos del rotor interior se encuentran alineados con los laterales planos del engranaje del cigüeñal cuando instale la cubierta del engranaje de la distribución.

Ilustración 21. Alineación de los laterales planos del engranaje del cigüeñal con los laterales planos del rotor interior en la cubierta del engranaje de la distribución



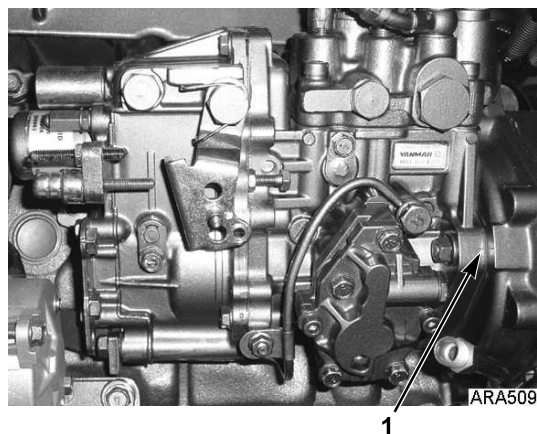
1.	Engranaje del cigüeñal
2.	Cubierta de la bomba de aceite
3.	Rotor exterior
4.	Rotor interior
5.	Cubierta del piñón de distribución
6.	Laterales planos en el rotor interior
7.	Parte lateral del engranaje del cigüeñal

Extracción de la bomba de inyección

El engranaje impulsor de la bomba de inyección no encajará a través de la caja de engranajes cuando se retira la bomba, sino que es necesario separar el engranaje de la bomba. Si se utiliza la herramienta con código de referencia 204-1011, no es necesario extraer las correas, la polea del cigüeñal, la junta del cigüeñal o la placa frontal. Consulte el [Ilustración 24](#) [pág. 114](#).

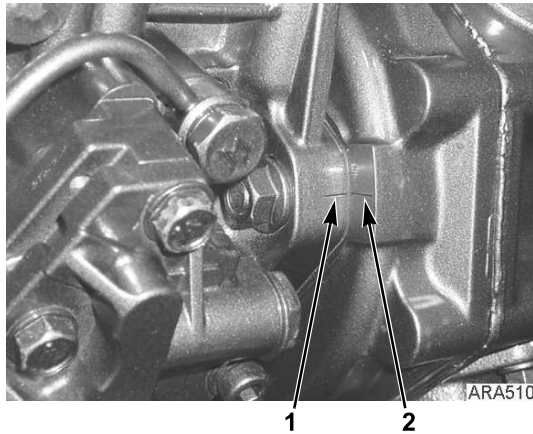
1. Anote la alineación de las marcas de señalización de la bomba de inyección y la caja de engranajes. La marca de señalización de la bomba de inyección suele estar alineada con la única marca de señalización de la caja de engranajes. De no ser así, indíquelo para que, cuando vuelva a instalar la bomba de inyección, pueda colocarla en la misma posición.

Ilustración 22. Localización de la marca de señalización



1.	Marcas del índice
----	-------------------

Ilustración 23. Alineación de las marcas de señalización

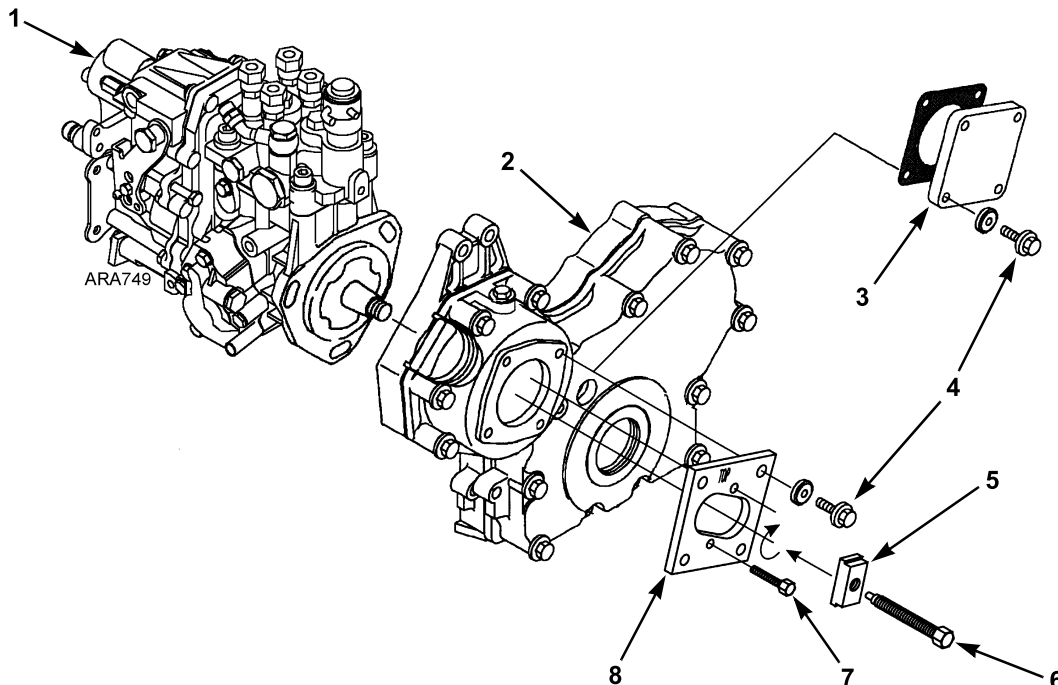


1.	Marca de índice de la bomba de inyección
2.	Marca de señalización de la caja de engranajes

- Extraiga el motor de arranque para tener más espacio, así como el acoplamiento de la válvula reguladora, los tubos de combustible, el cableado y la tornillería de montaje de la bomba de inyección.
- Extraiga la cubierta protectora de la caja de engranajes. Extraiga la tuerca y la arandela de seguridad que fijan el engranaje al eje de la bomba de inyección. Utilice un trapo de taller para evitar que la tuerca o la arandela de seguridad caigan dentro de la caja de engranajes.

Nota: El conjunto del engranaje de la bomba de inyección se compone de tres piezas: la brida, el engranaje y la leva de la bomba de transferencia. No afloje ni extraiga los cuatro pernos que unen el engranaje a la brida, ya que, al hacerlo, cambiaría la distribución.

- Utilice la tornillería de la cubierta protectora para unir la placa de la herramienta (con el lado marcado hacia arriba y hacia fuera) a la caja de engranajes.
- Alinee los orificios roscados del engranaje de la bomba de inyección con los dos orificios de la placa de la herramienta, girando el cigüeñal del motor. Una el engranaje a la placa de la herramienta con los tornillos que vienen con la placa.
- Enrosque el tornillo largo suministrado con la placa de la herramienta en el extremo pequeño del adaptador, que también viene con la placa de la herramienta. Introduzca el adaptador en la placa de la herramienta y gírelo para lograr una posición firme y extraer a presión el eje de la bomba de inyección del engranaje. Alinee con cuidado el tornillo sobre el centro del eje de la bomba de inyección.
- Extraiga el tornillo y el adaptador, dejando la placa de la herramienta en su sitio. Esto mantiene el engranaje en la alineación correcta del diente hasta que se vuelve a instalar la bomba de inyección.

Ilustración 24. Herramienta del engranaje de la bomba de inyección


1.	Bomba de inyección	5.	Adaptador (herramienta)
2.	Caja de engranajes	6.	Tornillo largo de la herramienta (herramienta)
3.	Cubierta protectora	7.	Tornillo corto de la herramienta (herramienta)
4.	Perno de la cubierta protectora	8.	Placa de la herramienta (herramienta)

Reinstalación de la bomba de inyección

- Coloque el eje de la bomba de inyección en el engranaje, girando el eje para hacer que la chaveta coincida con la ranura de chaveta del engranaje. Asegúrese de que la chaveta coincida con la ranura de chaveta.
 - Fije la bomba de inyección a la caja de engranajes con la tornillería que se extrajo previamente. Asegúrese de alinear las marcas de señalización de la bomba de inyección y de la caja de engranajes, tal y como se encontraban en el paso 1 de la sección ["Extracción de la bomba de inyección,"](#) [pág. 112](#).
- Nota:** Si instala una bomba de inyección diferente, consulte la sección [","](#) para poder ajustar la distribución.
- Extraiga la tornillería que sujeta el engranaje en la placa de la herramienta y, a continuación, extraiga la placa.
 - Fije el engranaje al eje de la bomba de inyección con una tuerca y una arandela de seguridad. Utilice un trapo de taller, como hizo antes, para evitar que la tuerca o la arandela de seguridad caigan dentro de la caja de engranajes. Apriete la tuerca a entre 78 y 88 Nm (58 y 65 ft-lb).
 - Fije la cubierta protectora a la caja de engranajes y vuelva a instalar todos los componentes extraídos anteriormente para facilitar la extracción de la bomba de inyección.

Sustitución de la válvula solenoide de combustible

- Desconecte del cableado principal/unificado el conector de cable de la válvula solenoide de combustible y extraiga la válvula solenoide de combustible antigua.
- Conecte en el cableado principal/unificado el conector de cable de la válvula solenoide de combustible nueva.
- Pulse la tecla de ENCENDIDO para encender la unidad.
- Utilice el teclado del microprocesador para acceder al modo de prueba de las salidas. Consulte el manual de diagnóstico del microprocesador correspondiente para obtener información específica sobre el modo de prueba de las salidas.

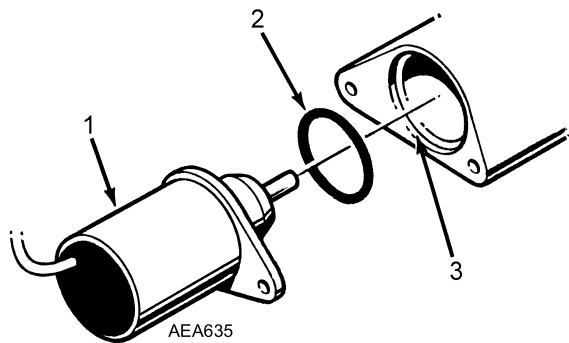
5. Realice una comprobación visual de la funcionalidad según lo indicado en el paso 8 de la sección "Comprobación de la válvula solenoide de combustible" anterior para asegurarse de que la válvula solenoide de combustible funciona correctamente.

6. Active la válvula solenoide de combustible activando el relé de funcionamiento con el modo de prueba de las salidas.

Nota: Cuando se instala la válvula solenoide de combustible, es necesario activarla. De lo contrario, es posible que el pistón inmersor y la articulación no se alineen correctamente y que la propia válvula solenoide de combustible no funcione correctamente.

7. Coloque la junta tórica en la ranura que se encuentra en el extremo de la bomba de inyección de combustible. Compruebe que la junta se sitúa correctamente durante la instalación para evitar daños y fugas.

Ilustración 25. Componentes del solenoide de combustible



1.	Válvula solenoide de combustible
2.	Junta tórica
3.	Ranura de la bomba de inyección del combustible

8. Instale la válvula solenoide de combustible nueva.

9. Pulse la tecla de APAGADO para apagar la unidad tras haber instalado la válvula solenoide de combustible.

Ajuste de la holgura de las válvulas del motor

La holgura de las válvulas debería ajustarse cada 3.000 horas.

1. Retire la cubierta del brazo balancín.

2. Retire la cubierta circular (tapón) del orificio de acceso de la marca de distribución en la parte frontal de la caja de campana.

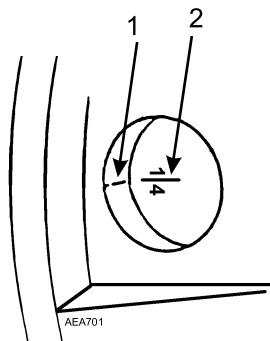
ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones!

Afloje todos los tubos de inyección en las boquillas de inyección para evitar que el motor se encienda mientras está girando.

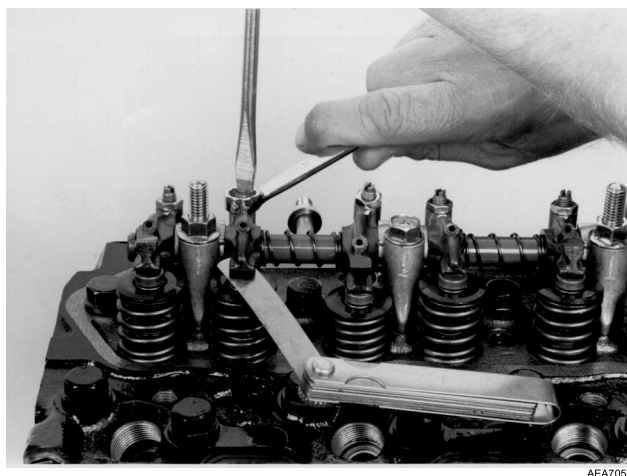
3. Coloque el motor en el punto muerto superior de la carrera de compresión para el cilindro número uno. Consulte los pasos del a al d.

a. Haga girar el motor en el sentido normal de rotación (en el sentido de las agujas del reloj desde la perspectiva del extremo de la bomba de agua) hasta que la marca de distribución 1-4 del volante se alinee con la marca de señalización del orificio de acceso de la marca de distribución.

Ilustración 26. Punto muerto superior 1 y 4


1.	Marca de señalización
2.	Marca del punto muerto superior 1 y 4

- b. Compruebe los brazos balancín del cilindro número uno para ver si están sueltos.
- c. Si los brazos balancín están sueltos, el motor se encuentra en el punto muerto superior de la carrera de compresión para el cilindro número uno.
- d. Si los brazos balancín están apretados, el motor se encuentra en el punto muerto superior de la carrera de escape para el cilindro número uno. Haga girar el motor 360° para situarlo en el punto muerto superior de la carrera de compresión para el cilindro número uno.
4. Utilice un calibrador de separaciones para revisar la holgura de las dos válvulas del cilindro número uno, de la válvula de admisión del cilindro número dos y de la válvula de escape del cilindro número tres. La holgura tanto de la válvula de admisión como de la válvula de escape debe estar comprendida entre 0,006 y 0,010 pulg. (0,15 y 0,25 mm).
 - a. Compruebe que la tapa del vástago de la válvula está en buen estado y está colocada justo encima del vástago de la válvula. Sustituya la tapa del vástago de válvula si presenta signos importantes de desgaste.
5. Ajuste las válvulas, si es necesario, aflojando la tuerca de fijación y girando el tornillo de ajuste hasta que la holgura de la válvula sea la correcta.

Ilustración 27. Ajuste de la holgura de las válvulas


6. Coloque el tornillo de ajuste en su lugar y apriete la tuerca de fijación.
7. Vuelva a comprobar la holgura de las válvulas.
8. Haga girar el motor una vuelta completa (360°) en el sentido normal de rotación (en el sentido de las agujas del reloj desde la perspectiva del extremo de la bomba de agua) hasta que la marca de distribución 1-4 del volante

quede alineada con la marca de señalización del orificio de acceso a la marca de distribución. Este es el punto muerto superior de la carrera de compresión del cilindro número cuatro.

9. Revise y ajuste la válvula de escape del cilindro número dos, la válvula de admisión del cilindro número tres y las dos válvulas del cilindro número cuatro.
10. Sustituya la cubierta del brazo balancín y la cubierta del orificio de acceso a la marca de distribución. Cuando acabe, ajuste los tubos de inyección del combustible.

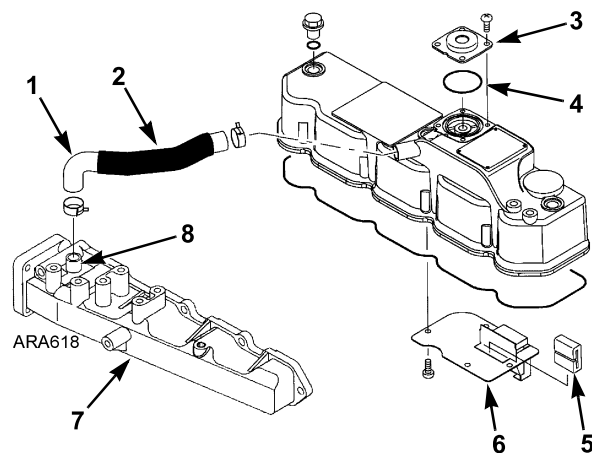
Ajustes de las válvulas y configuraciones de los cilindros								
	Extremo posterior del volante						Extremo frontal de la polea	
Número de cilindro	1		2		3		4	
Ajuste de la válvula	E	I	E	I	E	I	E	I
El pistón del cilindro número 1 se encuentra en el punto muerto superior de la carrera de compresión.								
El pistón del cilindro número 4 se encuentra en el punto muerto superior de la carrera de compresión								

Respiradero del cárter

Los gases que se forman en el cárter son conducidos hacia el colector de admisión. Los vapores perjudiciales, que de otra manera se recogerían en el cárter y contaminarían el aceite o escaparían al exterior, regresan al motor para ser quemados.

El respiradero del cárter se encuentra situado en la cubierta de la válvula. Se ha insertado un restrictor en la conexión de la manguera de respiración del colector de admisión. Este restrictor limita el flujo de gases que va desde el cárter hasta el colector de admisión y evita que la presión del cárter descienda demasiado en vacío. Una manguera de respiración conecta el respiradero del cárter al colector de admisión.

Ilustración 28. Respiradero del cárter



1.	Manguera de respiración	5.	Deflector del respiradero
2.	Aislamiento	6.	Placa del deflector
3.	Cubierta del respiradero	7.	Colector de admisión
4.	Junta tórica	8.	Ubicación del restrictor

Mantenimiento del motor

La presión normal del cárter con un filtro de aire nuevo oscila entre 0 y 12 pulg. (0 y 300 mm) de H₂O de vacío. El vacío aumentará a medida que se ensucie el filtro de aire, volviéndose más restrictivo. Compruebe el indicador de restricción del aire antes de revisar la presión del cárter. Sustituya el filtro de aire si la lectura del indicador de restricción del aire supera los 20 pulg. (508 mm) de H₂O de vacío. Un filtro de aire sucio puede provocar un vacío excesivo, lo que puede generar un exceso de aceite y un alto consumo de aceite.

El respiradero del cárter y la manguera de respiración deberían revisarse cuando se sustituye el filtro de aire para comprobar que no están obstruidos ni dañados. Revise el aislamiento para asegurarse de que está en su sitio y no presenta daños. El aislamiento se utiliza para evitar la congelación cuando la temperatura es baja.

Los siguientes elementos pueden influir en las lecturas de la presión del cárter:

Efecto en la presión del cárter	Causa habitual
Aumento	Anillos del pistón desgastados o bloqueados
Aumento	Manguera de respiración o restrictor obstruidos con suciedad o hielo
Descenso	Filtro de aire sucio u obstruido

Filtro de aire EMI 3000

El filtro de aire EMI 3000 es un filtro de aire de elemento seco. Sustituya el elemento del filtro de aire EMI 3000 cada 3.000 horas de funcionamiento o cada 2 años, el periodo que transcurra primero.

Nota: El filtro de aire de servicio intenso es similar al filtro de aire EMI 3000, pero permite sustituir el elemento del filtro de aire a intervalos de 4.000 horas en condiciones de funcionamiento normales.

Ilustración 29. Conjunto del filtro de aire EMI 3000

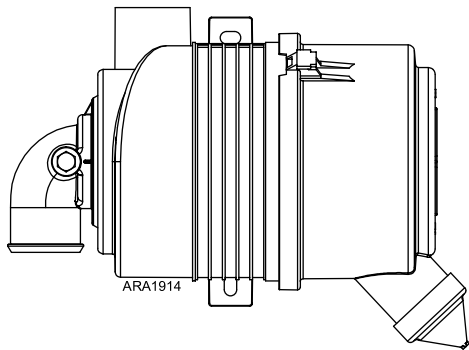


Ilustración 30. Elemento del filtro de aire EMI 3000



Mantenimiento de la correa de la bomba de agua

La correa de la bomba de agua es de tipo dividido. Ajuste la tensión de la correa añadiendo o eliminando suplementos de ajuste entre las roldanas de la bomba de agua.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones!

La unidad puede ponerse en marcha en cualquier momento sin previo aviso. Pulse la tecla de apagado en el panel de control del HMI, sitúe el interruptor de servicio (interruptor de encendido/apagado) de la unidad en la posición de apagado y desconecte la batería antes de inspeccionar cualquier parte de la unidad o realizar su mantenimiento.

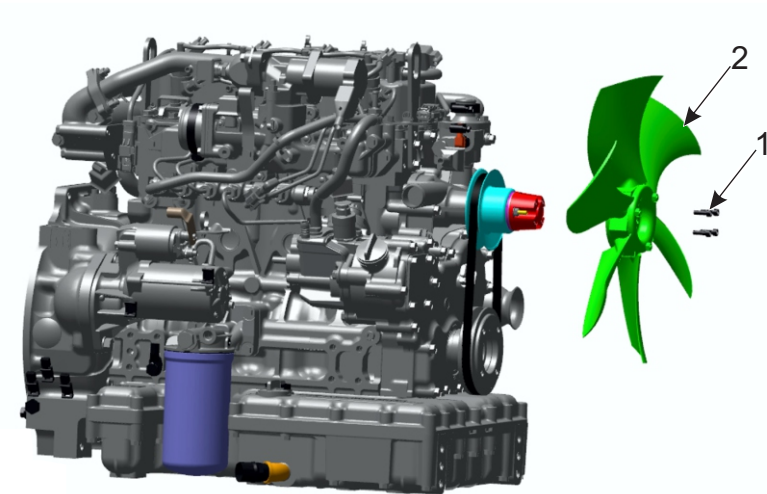
⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de lesiones!

No intente ajustar las correas con la unidad en funcionamiento.

Retirada de la correa

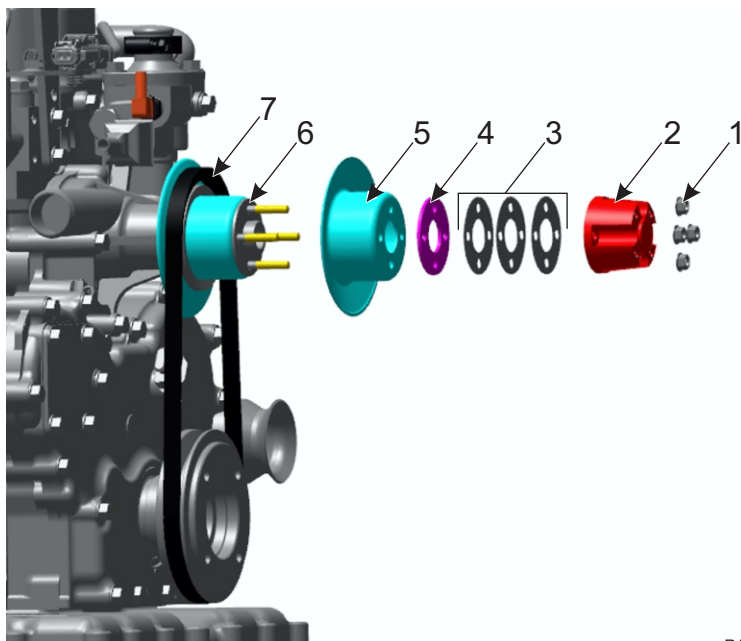
1. Apague la unidad y desconecte el terminal negativo de la batería para asegurarse de que la unidad no se puede hacer funcionar.
2. Acceda a la parte delantera del motor.
3. Extraiga los cuatro (4) tornillos que conectan el ventilador al separador. Puede que sea necesario aflojar los montajes de la cubierta del ventilador para acceder mejor a los tornillos.



RAJ840

1.	Tornillos del ventilador al separador (4)	2.	Ventilador
----	---	----	------------

4. Mueva el ventilador hacia delante, hacia el interior de la cubierta. NO deje que el ventilador entre en contacto con las aletas del radiador.
5. Retire las cuatro (4) tuercas del separador, el propio separador, los suplementos de ajuste de la polea, la arandela y la roldana exterior. Tome nota de la posición y el grosor de todos los suplementos de ajuste de la polea para reutilizarlos.



RAJ841

1.	Tuercas del separador (4)	5.	Roldana exterior
2.	Separador del ventilador	6.	Suplementos de ajuste que fijan la tensión de la correa
3.	Suplementos de ajuste adicionales para el ajuste de la tensión de la correa	7.	Correa
4.	Arandela		

6. Extraiga la correa de la unidad e inspeccione todas las roldanas. Si están muy desgastadas, sustitúyalas.

Instalación y ajuste de la tensión de la correa

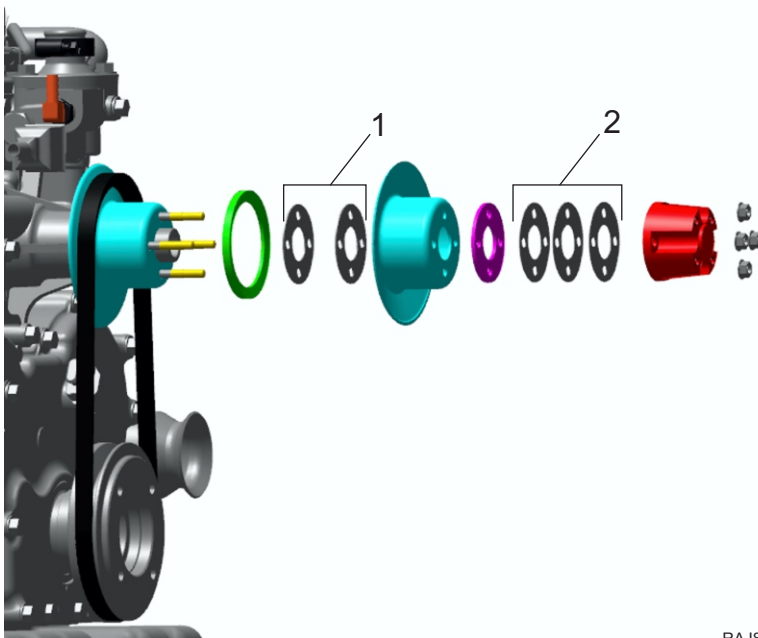
1. Instale la correa alrededor de la polea del cigüeñal y del núcleo de la roldana interior de la bomba de agua.
2. Instale la roldana exterior, la arandela, los suplementos de ajuste adicionales y las cuatro (4) tuercas del separador. Apriete las tuercas a los valores especificados: 9 Nm (6,6 ft-lb).

Importante: Para ajustar la tensión de la correa, añada, retire o cambie el grosor de los suplementos de ajuste situados entre las roldanas de la polea. Es importante anotar el número y el grosor de los suplementos de ajuste que se retiren durante los procedimientos de mantenimiento.

3. Compruebe la tensión de la correa con una herramienta de comprobación de tensión de correas disponible comercialmente.

Especificación de la tensión de la correa de la bomba de agua	
Correa nueva	126 Hz (40 lb)
Reajuste sobre el terreno (correa usada)	118 Hz (32 lb)

4. Ajuste los suplementos de ajuste según sea necesario retirando las 4 tuercas del separador del ventilador, los suplementos de ajuste, la arandela y la roldana exterior. Cambie el grosor o el número de los suplementos de ajuste de la ubicación 1. En la ubicación 2 hay guardados suplementos de ajuste adicionales.
 - Pueden comprarse suplementos de ajuste adicionales, cuya referencia se encuentra en el manual de piezas de la unidad.



RAJ842

Ubicación 1: Suplementos de ajuste para ajustar la tensión de la correa	Ubicación 2: Aquí se guardan los suplementos de ajuste de repuesto
---	--

5. Una vez que se haya ajustado correctamente la tensión de la correa, asegúrese de que las 4 tuercas del separador se aprieten de acuerdo con las especificaciones: 9 Nm (6,6 ft-lb).
6. Gire manualmente el motor 4 revoluciones o conecte la batería de la unidad y haga funcionar la unidad durante 1 o 2 minutos.

Importante: Girar el motor permite que las correas se asienten correctamente en las roldanas y asegura que las (4) tuercas de la polea se puedan apretar correctamente.

7. Vuelva a colocar el ventilador en el separador del ventilador. Instale los cuatro (4) tornillos que conectan el ventilador al separador y apriete según las especificaciones: 9 Nm (6,6 ft-lb).

8. Instale la tornillería de la cubierta del ventilador (si se ha retirado).
9. Conecte los terminales de la batería y compruebe que la unidad funciona correctamente.

Funcionamiento y diagnóstico del alternador

Descripción general

El alternador de 460/230 Vca consta de tres componentes principales: el alternador principal, el excitador integral de conexión directa y el sistema de control de la excitación instalado externamente.

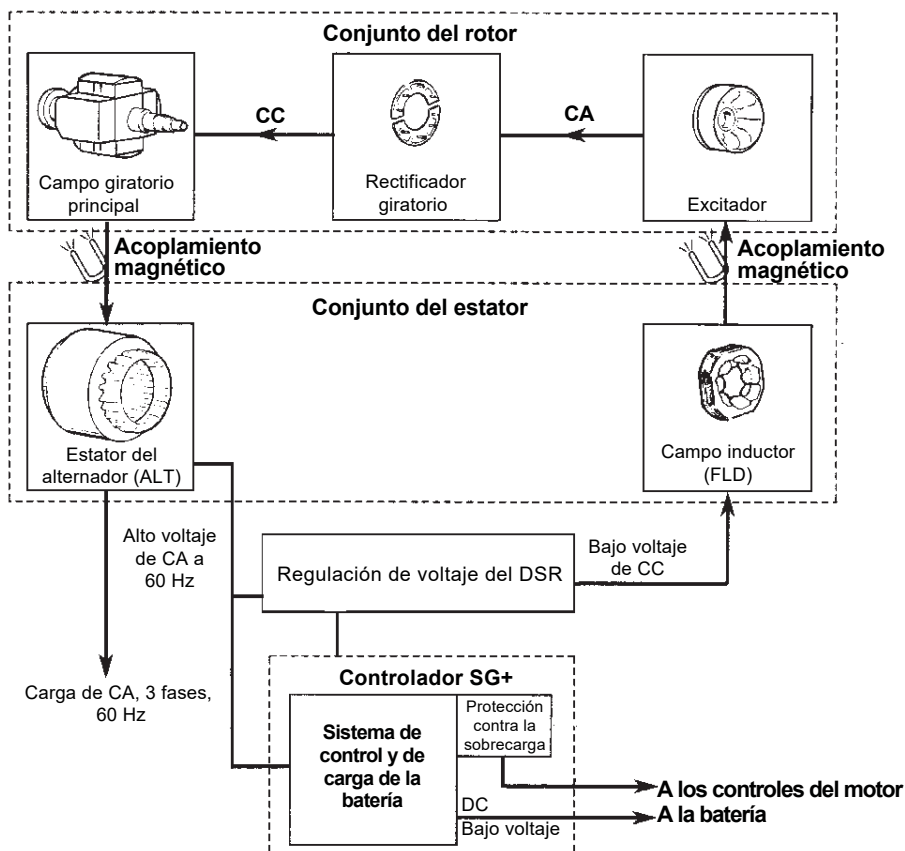
El alternador principal puede subdividirse en el campo giratorio principal de 4 polos y el estator del alternador (ALT). El campo giratorio principal, el rectificador giratorio y el inducido de excitación se encuentran montados en un eje común. El rectificador puente giratorio montado en el eje rectifica la salida del excitador para proporcionar la excitación del campo giratorio principal.

El sistema de control de la excitación instalado externamente se activa desde la salida del alternador a través del regulador simplificado digital (DSR). La potencia de excitación procede de un devanado estatórico de 2 cables independiente. El aumento de voltaje positivo desde los niveles residuales se proporciona mediante los circuitos de potencia de los semiconductores del DSR. El rotor contiene un magnetismo para mantener el nivel del voltaje residual.

El voltaje residual suministra la potencia de excitación inicial al DSR. La potencia de excitación inicial incrementa la salida del alternador hasta que se alcanza un estado estable del voltaje de salida. El DSR deriva un voltaje de muestra desde los devanados de salida con fines de control de voltaje. En respuesta a este voltaje de muestra, el DSR controla la alimentación que se suministra al campo inductor (FLD) y, por tanto, al campo giratorio principal. El DSR proporciona un control de bucle cerrado del voltaje de salida dentro de los límites especificados, que compensa la carga, la velocidad, la temperatura y el factor de potencia del generador.

Nota: El grupo electrógeno se cablea de fábrica para una potencia de salida de 460 V.

Ilustración 31. Función de los componentes del alternador de 460/230 Vca



RAJ654



Función del alternador

Excitación de arranque

La excitación inicial del alternador se suministra mediante el magnetismo residual del campo principal. El voltaje residual del estator principal proporciona una potencia de excitación inicial al regulador simplificado residual (DSR) desde un devanado estatístico Quad de 2 cables independiente. El controlador activa el relé Quad 2 minutos después de que se ponga en marcha el motor. Al activar el relé Quad, se inicia el flujo de corriente desde el DSR hasta el cable amarillo. El cable amarillo envía la corriente a través del campo inductor para crear voltaje en los devanados estatísticos. A continuación, la corriente del campo inductor regresa a través del cable azul a la masa del chasis.

Excitación y el control del funcionamiento

Cuando la salida del alternador alcanza el voltaje de régimen, el devanado de excitación del alternador proporciona la excitación. El campo magnético formado en el devanado del campo inductor induce voltaje en el devanado giratorio de excitación. El rectificador giratorio cambia este voltaje de salida de voltaje de CA trifásico a voltaje de CC. La corriente de CC se transfiere al devanado del campo giratorio principal. Ahora, el campo giratorio principal se magnetiza. El campo magnético formado en el devanado del campo giratorio principal induce un voltaje en los devanados estatísticos del alternador. Este voltaje se envía de los cables del estator del alternador al enchufe de alimentación y a la carga. Es posible medir la salida trifásica de 460 Vca en el enchufe de alimentación. Además de recibir alimentación del devanado estatístico de excitación, el DSR supervisa la salida del estator para controlar el voltaje. El DSR controla el voltaje suministrado al campo inductor para mantener el voltaje de salida del alternador dentro de los límites especificados.

Sobrecarga

En el caso de sobrecargas temporales (como la puesta en marcha del equipo frigorífico), el DSR controla el voltaje suministrado al campo inductor para mantener el voltaje de salida del alternador. Los circuitos de detección de pérdidas reducen el voltaje entre los bornes del alternador a un nivel fijo seguro para evitar el sobrevoltaje causado por los terminales de detección de circuitos abiertos.

Apagado por sobrecarga

El controlador se encarga de apagar la unidad si se produce una sobrecarga.

Si una condición de sobrecarga deja de ser temporal y se prolonga en el tiempo, la reducción del voltaje de salida del alternador debida a la sobrecarga hace que el DSR incremente la corriente de campo a través del cable amarillo. El DSR detecta la corriente de sobrecarga y envía una señal a través del circuito de colector abierto. El controlador lee esta señal y apaga el motor. Comienza un reinicio de 20 minutos.

Si el controlador detiene el funcionamiento de la unidad, esto indica que estamos ante una de las siguientes condiciones:

1. Existe un error de funcionamiento en la carga que hace que esta no pueda arrancar o consumir corriente monofásica.
2. La potencia o la velocidad del motor son bajas a causa de un ajuste incorrecto de la velocidad, problemas en el suministro de combustible o alguna otra condición mecánica mientras el generador está suministrando corriente de arranque del motor a la carga.
3. Existe un error en un componente interno del sistema de control de la excitación, que se traduce en una corriente de campo excesiva. Esto incluye un posible error de funcionamiento de los elementos protectores del sistema de control de la excitación.
4. Existe un error en los elementos giratorios del alternador (el inducido de excitación, los conjuntos de diodos giratorios o el campo principal) que puede hacer que el regulador suministre una corriente de campo inductor excesiva.
5. El motor se apaga por un bajo nivel de aceite del motor, una baja presión de aceite o una alta temperatura del agua.

Diagnóstico del alternador

Comprobaciones preliminares

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones!

Extreme las precauciones cuando trabaje con un grupo electrógeno en funcionamiento. Pueden producirse potenciales de voltaje letales en el cable de alimentación de la unidad, dentro de la caja de control del excitador, dentro de cualquier caja de conexiones de alto voltaje y dentro del cableado.

Antes de intentar realizar procedimientos de diagnóstico más complicados, compruebe los siguientes elementos para asegurarse de no haber pasado por alto un problema superficial.

Nota: *Un diagnóstico adicional es una pérdida de tiempo hasta que no se comprueban estos elementos, ya que un problema en una de estas zonas afectará a los resultados de la prueba.*

1. Si un problema de funcionamiento del generador viene acompañado por una cantidad excesiva de humo de escape de color negro y una sobrecarga del motor, vuelva a comprobar todos los posibles problemas, como el suministro de combustible, el momento de la inyección, la velocidad del motor, un filtro de aire obstruido, etc.
2. Desconecte el equipo frigorífico del generador y compruebe el voltaje de salida en la toma de corriente. El voltaje entre las 3 fases debe ser de entre 230 y 250 Vca o 400 y 500 Vca en función de la velocidad del motor y de si el estator del alternador está cableado para funcionar a 230 V o a 460 V. Las 3 fases no deberían tener una diferencia entre ellas superior al 3%. Si el voltaje parece ser normal, asegúrese de que el equipo frigorífico no presenta ningún error. Vuelva a conectar el equipo frigorífico y hágalo funcionar en modo de refrigeración. Compruebe el consumo de amperaje con un amperímetro de tipo inducción (Amprobe) y compárelo con la placa de carga del equipo frigorífico.
3. Compruebe si existen tomacorrientes o clavijas sueltas en todos los enchufes de inserción de los circuitos de control. Asegúrese de que todos los terminales de los cables están bien sujetos. Asegúrese de que el conector J6 está conectado al controlador; si está desconectado, puede generar el mensaje 122.

Instrumentos de prueba

Si las comprobaciones anteriores no le permiten descubrir la causa del error de funcionamiento, serán necesarios unos procedimientos de diagnóstico más exhaustivos. Las siguientes pruebas requerirán diversos instrumentos de prueba eléctricos, y el técnico que las realice deberá contar con un buen conocimiento práctico de sus principios eléctricos básicos.

Las pruebas tienen como finalidad determinar si la fuente del problema reside en el propio generador o en el sistema de control de la excitación. Si se siguen estos procedimientos con detenimiento, en muchos casos se evitará tener que desmontar y volver a montar el generador innecesariamente, ya que pueden existir problemas fáciles de corregir en los circuitos externos.

Los instrumentos de prueba necesarios son los siguientes:

1. Voltímetro de CA-CC con una gama de voltaje de 2,5 a 500 V ($\pm 2\%$ de error como máximo).
2. Amperímetro de inducción de CA (Amprobe).
3. Amperímetro de CC (preferiblemente de tipo inducción, código de TK 204-947).
4. Ohmímetro
5. Megóhmetro (Megger®).

Localización y solución de problemas del alternador

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones!

ADVERTENCIA: Al realizar labores de mantenimiento o reparación en un grupo electrógeno, siempre existe la posibilidad de una descarga eléctrica, que podría provocar lesiones graves e incluso la muerte. Extreme las precauciones cuando trabaje con un grupo electrógeno en funcionamiento. Pueden producirse potenciales de voltaje letales en el cable de alimentación de la unidad, dentro de la caja de control del excitador, dentro de cualquier caja de conexiones de alto voltaje y dentro del cableado.

Funcionamiento y diagnóstico del alternador

El voltaje de salida normal del alternador es de 460 ± 10 Vca con unas r.p.m. del motor de 1.800 ± 25 r.p.m. y sin haber aplicado ninguna carga. Si el generador produce un voltaje de salida bajo o nulo en la toma de corriente, realice las pruebas indicadas a continuación para identificar el componente que puede estar causando el mal funcionamiento del generador.

- Síntoma: Bajo voltaje de salida; de 0 a 100 Vca.

Nota: El DSR tiene un fusible de cristal (5AF de 250 V) en la placa. Compruebe este fusible; si está fundido, sustitúyalo y compruebe el voltaje de salida.

Nota: Con la ayuda de una linterna, compruebe visualmente si existen signos de que el rotor de excitación esté quemado; si lo está, sustituya el alternador.

Prueba 1: Determine si el problema se encuentra en el DSR o en el alternador

Durante la salida retrasada de 2 minutos, realice los siguientes pasos:

1. Apague la unidad.
2. Abra la caja de conexiones del alternador y desconecte los cables azul y amarillo de las clavijas 1 y 2 del DSR. Conecte un puente conector desde el terminal positivo de 12 Vcc de la batería de la unidad hasta el cable amarillo. Conecte otro cable de puente al cable azul.

Nota: No conecte aún el cable azul a tierra.

3. Conecte el voltímetro de CA a los terminales de salida U1 y V1.

- Ponga en marcha el grupo electrógeno; el motor funcionará a baja velocidad.
4. Conecte de forma momentánea el puente conector desde el cable azul hasta el borne negativo de la batería y supervise el voltaje de salida. El voltaje de salida debería ser superior a 400 Vca.

Nota: Si el voltaje de salida no es superior a 400 Vca, diríjase a la prueba 2.

5. Si voltaje de salida es superior a 400 Vca:
 - a. Detenga el grupo electrógeno y compruebe la resistencia en el devanado Quad.
 - b. Desconecte el cable rojo de la clavija 3 y el cable rojo que va al cable del DSR.
 - c. Compruebe la resistencia entre los cables de color rojo; debería ser de 1,6 ohmios.
 - d. Si la resistencia es correcta, diríjase al paso 6.
6. Compruebe el circuito del relé Quad. Conecte el ohmímetro al cable del DSR y al cable Quad. Encienda el grupo electrógeno, acceda al menú Comandos/Prueba manual de las funciones y seleccione la prueba del relé Quad. Observe si el ohmímetro cambia cuando el relé se enciende y se apaga. Si el relé funciona, sustituya el DSR.

Prueba 2: Prueba del campo inductor del alternador

1. Desconecte los cables azul y amarillo de las clavijas 1 y 2 del cable de campo del DSR. Mida la resistencia del circuito de campo (del cable azul al amarillo). El valor estándar es de 9,7 ($\pm 10\%$) ohmios a 25°C (77°F). Si el campo está abierto o el valor de la resistencia es bajo, sustituya el campo inductor.
2. Mida los cables azul o amarillo a GND por si existen posibles cortocircuitos a las bobinas de tierra. Utilice un megóhmetro del cable azul a la caja del estator para comprobar si existe una rotura del aislamiento; a 500 V debe haber más de 1 megaohmio. Si el campo inductor es correcto, diríjase al paso 3.

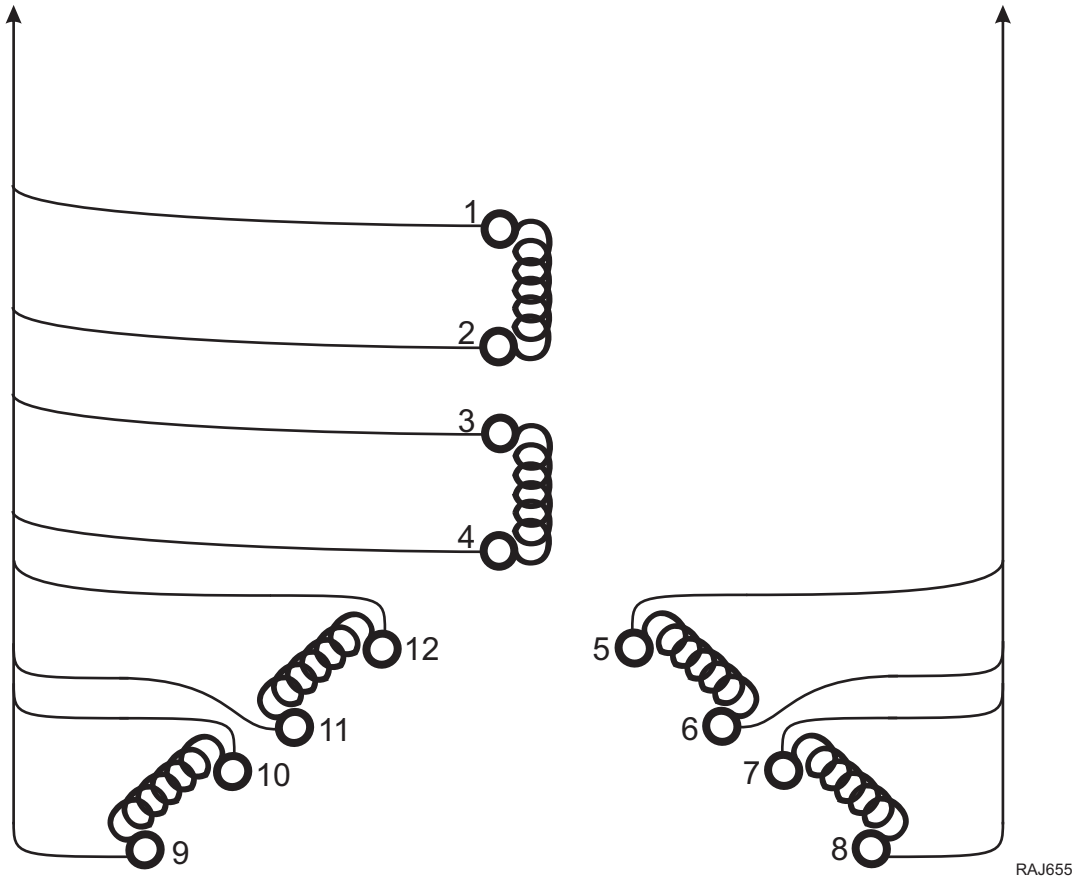
Prueba 3: Prueba del estator del alternador

La prueba 3 abarca la comprobación del estator principal del alternador, el rectificador giratorio, el campo inductor giratorio y el inducido del campo giratorio.

1. Devanados estatóricos principales del alternador:
 - a. Desconecte los cables del estator de la placa de terminales y del espárrago de tierra situado en la caja de terminales. Compruebe si existe continuidad entre los siguientes pares: 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10 y 11-12. La resistencia entre cualquiera de estos pares debería ser de 0,239 ($\pm 10\%$) ohmios a 25°C (77°F).
 - b. Compruebe la resistencia entre los pares de bobinas (por ejemplo: 1-3, 1-5, 1-7, 1-9, 1-11, y luego 3-5, 3-7, etc.). Si se encuentra alguna continuidad o resistencia, hay un cortocircuito entre pares (de ramal a ramal) y es necesario sustituir el alternador.

- c. Con ayuda de un megóhmetro, compruebe si existe una rotura del aislamiento entre cada par de cables (de 1 a GND, de 3 a GND, de 5 a GND, etc.) y la caja del estator. A 500 V, debe haber más de 1 megaohmio. Si hay menos de 1 megaohmio, sustituya el alternador.

Ilustración 32. Alternator Stator



RAJ655

1-12

Desconecte los 12 cables del estator para probar el estator.

Prueba 4: Prueba del excitador y los diodos

La prueba 4 abarca la comprobación del excitador y los diodos. Cada placa tiene montado un diodo negativo y uno positivo. Desconecte los cables del campo principal del alternador para probar los diodos.

1. Retire la rejilla posterior del alternador.
2. Desconecte los cables de 1, 2 y 3.
3. Mida la resistencia entre 1 y 1. La resistencia del campo principal debería ser de **1,3 ohmios $\pm 10\%$** .
4. Utilice un megóhmetro para comprobar si existe una rotura en el aislamiento de 1 a la caja del rotor.
5. Mida la resistencia entre 2 y 2, 2 y 2, y 2 y 2. La resistencia del campo giratorio y el inducido de excitación debería ser de **0,420 ohmios $\pm 10\%$** .

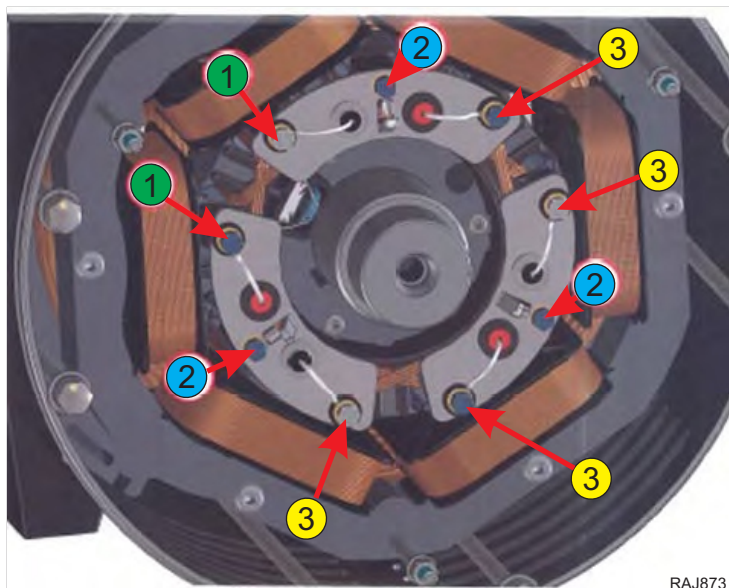
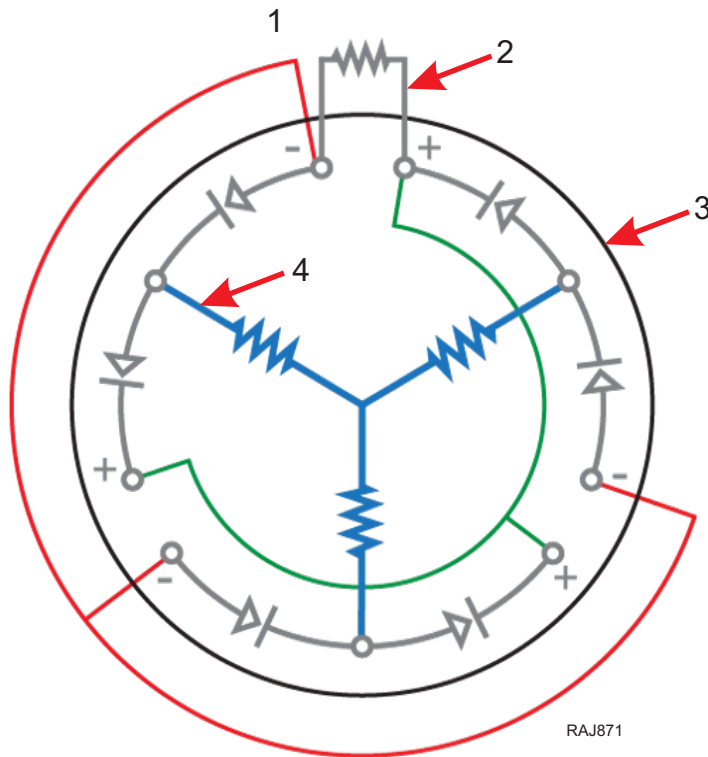


Ilustración 33. Exciter Rotor Components


RAJ871

1.	Campo principal
2.	Voltaje de CC
3.	Rotor de excitación
4.	Voltaje de CA

6. Desatornille los cables del inducido del campo principal. Junto con los cables del inducido del campo principal, se encuentran los cables que van al dispositivo MOV. El dispositivo MOV es un dispositivo de supresión del alto voltaje. Cuando se realiza la medición, se muestra abierto; se cierra con un voltaje máximo superior a 600 V y no puede probarse. Compruebe si existe continuidad entre los cables del inducido. La resistencia entre estos cables debería ser de 1,33 ($\pm 10\%$) ohmios a 25°C (77°F).
 - a. Utilizando un megóhmetro, compruebe si existe una rotura del aislamiento entre los cables y el eje del rotor. A 500 V, debe haber más de 1 megaohmio.
7. Pruebe el rectificador. Cada placa tiene montado un diodo negativo y uno positivo. Use un voltímetro o un ohmímetro con el ajuste de prueba del diodo para comprobar cada uno de los diodos en dirección de avance y retroceso. Un diodo en buen estado mostrará una lectura de la resistencia alta en una dirección y no mostrará ninguna lectura cuando se invierten los cables del ohmímetro. Sustituya cualquier diodo en el que se encuentre un cortocircuito o que fluya en ambas direcciones.



RAJ872

Megóhmetro

La utilización de un megóhmetro puede constituir una ayuda valiosa para la reparación y el mantenimiento del grupo electrógeno. El megóhmetro es, esencialmente, un medidor de la resistencia (ohmímetro) de alta gama con un generador de corriente directa integrado. Este medidor es de fabricación especial y permite leer directamente los ohmios reales que activan las bobinas de voltaje y de corriente, independientemente del voltaje real aplicado.

Este medidor le proporciona una lectura directa de la resistencia del aislamiento en “ohmios” o “megaohmios” (1 megaohmio = 1.000.000 de ohmios). Si un aislamiento es correcto, la lectura de la resistencia generalmente se encuentra en el rango de megaohmios.

Normalmente, un buen aislamiento tiene una resistencia alta y un aislamiento deficiente tiene una resistencia relativamente baja. Los valores correspondientes a la resistencia real pueden ser superiores o inferiores, en función de factores tales como la temperatura o el contenido de humedad del aislamiento (la resistencia se reduce con el incremento de la temperatura o la humedad). Asimismo, pueden ser bastante diferentes en el caso de un generador probado 3 días seguidos, pero esto no significa que el aislamiento esté en mal estado. Lo que importa realmente es la tendencia de las lecturas durante un periodo de tiempo. Si dicha tendencia muestra una reducción de la resistencia, constituye una indicación de problemas en el futuro. Por tanto, las pruebas periódicas suponen el mejor método de mantenimiento preventivo.

Procedimientos de mantenimiento

En los siguientes párrafos se muestran los procedimientos de mantenimiento detallados, incluidos el desmontaje y el montaje del equipo para la extracción y la sustitución de los componentes necesarios. Es posible realizar muchas de las operaciones de reparación o sustitución sin tener que desmontar en exceso el generador.

⚠ ADVERTENCIA

Riesgo de lesiones!

NO intente realizar ajustes ni cambios en el cableado con la unidad en funcionamiento, ya que esta genera el voltaje suficiente para provocar una descarga eléctrica grave o, posiblemente, mortal. Extreme las precauciones al trabajar en lugares mojados o húmedos.

Inspección general

Inspeccione toda la unidad para comprobar que los controles están en buen estado y que no existen tuercas, tornillos, conexiones eléctricas o ajustes flojos. Compruebe si los montajes del motor al generador están bien fijados. Retire cualquier material de desecho del área próxima a la unidad. Compruebe las conexiones de la batería.

Aislamiento

Revise el aislamiento de los cables, las bobinas y los componentes de control. Compruebe que el aislamiento no está desgastado, roto ni deteriorado. Sustituya cualquier cable que tenga dañado el aislamiento.

Devanados estatóricos y bobinas de campo

Revise visualmente los devanados estatóricos y las bobinas de campo, sus cables y sus conexiones para determinar si están en buen estado eléctrica y mecánicamente. Busque cualquier evidencia de sobrecalentamiento, un aislamiento quemado o desgastado, conexiones sueltas, cuerpos extraños, etc.

Carcasa del generador

Toque la carcasa del generador con cuidado para comprobar si la temperatura es anómala, tomando como base la experiencia anterior con la unidad. Si el generador está sobrecalentado, compruebe la temperatura del devanado con un termómetro, localice la causa, como la falta de ventilación, una sobrecarga, etc., y corrija la condición o apague el generador. Revise si existen obstrucciones en los conductos de aire de la carcasa del generador.

Rodamiento del generador

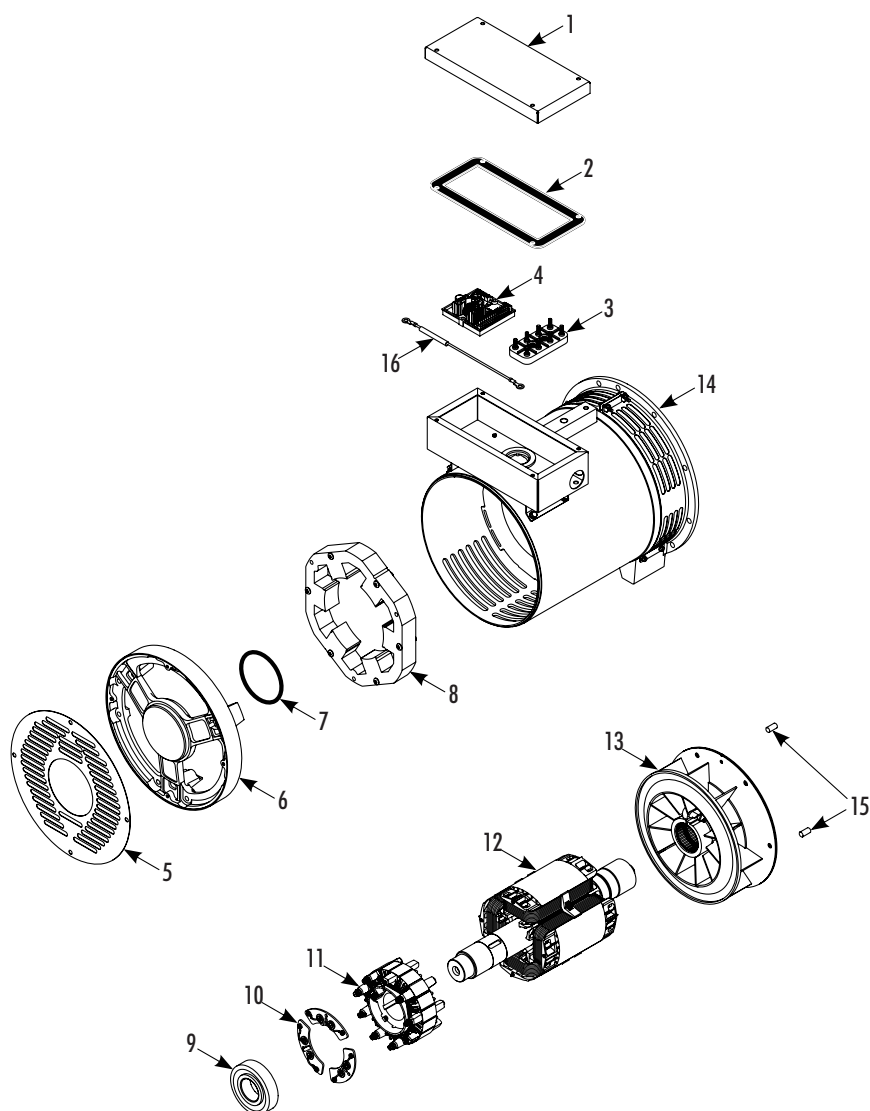
Todos los alternadores incluidos en este manual están equipados con un rodamiento lubricado permanentemente que no requiere mantenimiento con un funcionamiento normal.

Ventilador del propulsor

Revise visualmente el ventilador del propulsor para asegurarse de que no faltan aspas. Compruebe visualmente que no hay suciedad ni otros cuerpos extraños incrustados en el ventilador que puedan impedirle funcionar correctamente.

Acoplamiento

Acoplamiento de disco. Compruebe que los tornillos del acoplamiento están apretados y que el generador está bien fijado al motor.

Ilustración 34. Conjunto del alternador


RAJ659

1.	Conjunto del rotor	9.	Cojinete posterior
2.	Cubierta de la junta	10.	Rectificador
3.	Placa de terminales	11.	Inducido
4.	Regulador DSR	12.	Rotor
5.	Rejilla posterior	13.	Turbina del generador
6.	Brazo de cojinete	14.	Bastidor del alternador
7.	Junta tórica	15.	Pasador
8.	Soporte del estator		

Sustitución del alternador

Mantenimiento de la estructura/de los accesorios

Inspección de la unidad

Compruebe la unidad durante la revisión antes del viaje y durante los intervalos de mantenimiento programados. Compruebe si existen cables o tornillería sueltos o rotos u otros daños físicos que puedan afectar al rendimiento de la unidad. Repárelos en caso necesario.

Nota: Consulte en el capítulo Programa de inspección de mantenimiento de este manual el intervalo de mantenimiento correcto para su unidad. En condiciones extremas de funcionamiento, los intervalos de mantenimiento/visión necesarios son de 250 o 500 horas.

Tornillos de montaje

Compruebe y apriete todos los tornillos de montaje del motor y de la caja de control cada 1.000 horas de funcionamiento. Deberá revisar si la tornillería de montaje está bien apretada durante cada revisión antes del viaje.

Tornillo de montaje	Especificaciones de par de apriete
Unidades SGSM	
Brazo de montaje tubular al bastidor de la unidad	203 Nm (150 ft-lb)
Tornillo de la abrazadera del travesaño en I	203 Nm (150 ft-lb)
SGCM	
Brazo de montaje al bastidor de la unidad	De 88 a 115 Nm (de 65 a 85 ft-lb)
Tornillo de la abrazadera del chasis	De 162 a 176 Nm (de 120 a 130 ft-lb)
SGCO	
Abrazadera superior	Bloquee la abrazadera con un trinquete de bloqueo.
Tornillos de montaje inferiores	De 300 a 380 Nm (de 220 a 280 ft-lb)
Todas las unidades	
Tornillos de montaje del motor	203 Nm (150 ft-lb)
Caja de control del excitador	De 20 a 27 Nm (de 15 a 20 ft-lb)

Instalación de una unidad SGSM típica

1. Fije los conjuntos de los brazos de montaje de cada lado de la unidad. En los brazos de montaje, se proporcionan dos conjuntos de orificios para los tornillos de montaje.

Nota: La almohadilla de aislamiento clara debe situarse entre los brazos de montaje de acero y el interior de los componentes del bastidor de la unidad. La placa de acero inoxidable debe situarse en la parte exterior de los componentes del bastidor de la unidad.

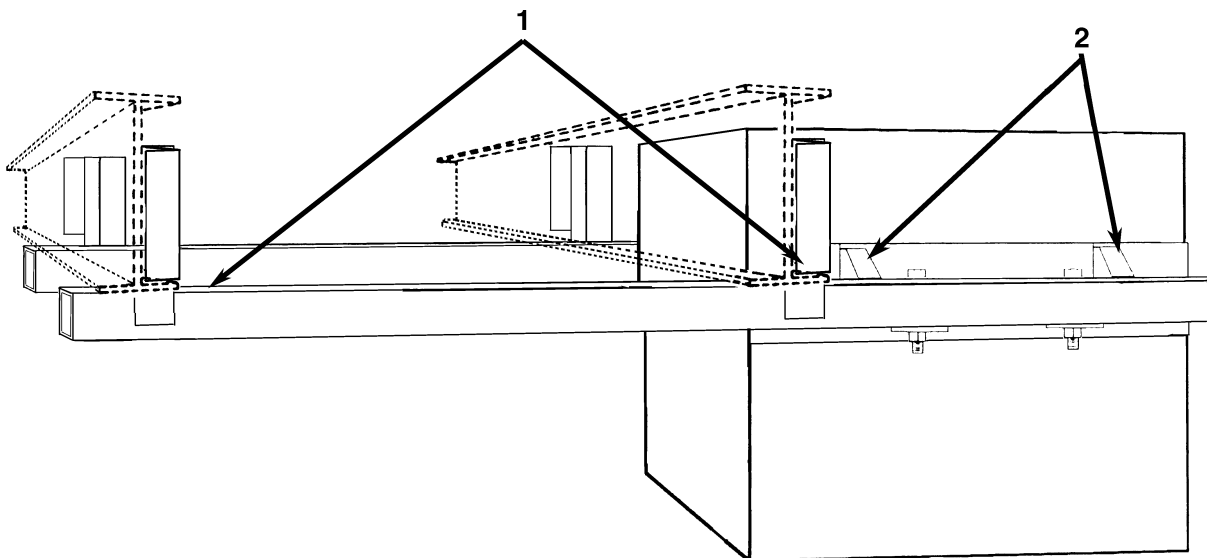
2. Coloque la unidad debajo del chasis del remolque o del contenedor. Coloque cada uno de los canales de montaje en la parte superior de los componentes del bastidor del chasis. Sitúe cada canal lo más cerca posible del refuerzo armado vertical del componente del chasis.

⚠ PRECAUCIÓN

Procedimientos de mantenimiento!

Mantenga todas las líneas eléctricas y los conductos de aire del contenedor o del remolque alejados del canal para evitar daños durante la instalación y el funcionamiento de la unidad.

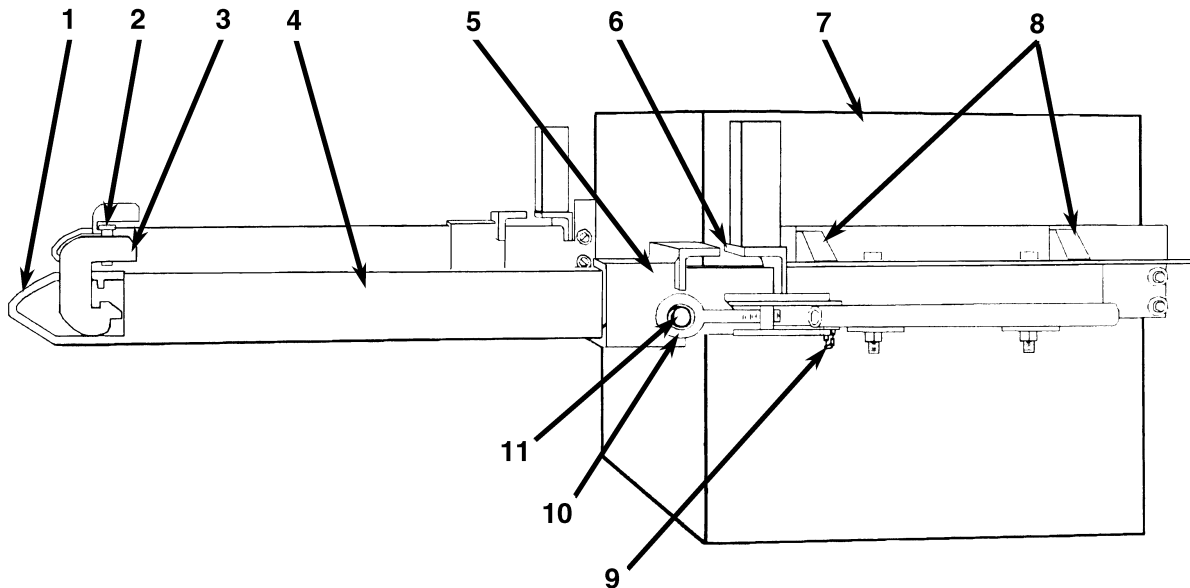
3. Apriete los tornillos de montaje:
 - Brazo de montaje al bastidor de la unidad: 203 Nm (150 ft- lb)



1.	Conjunto del canal y el tubo del brazo de montaje
2.	Conjunto del soporte de montaje de la unidad

Instalación de una unidad SGSM con Keener Arm

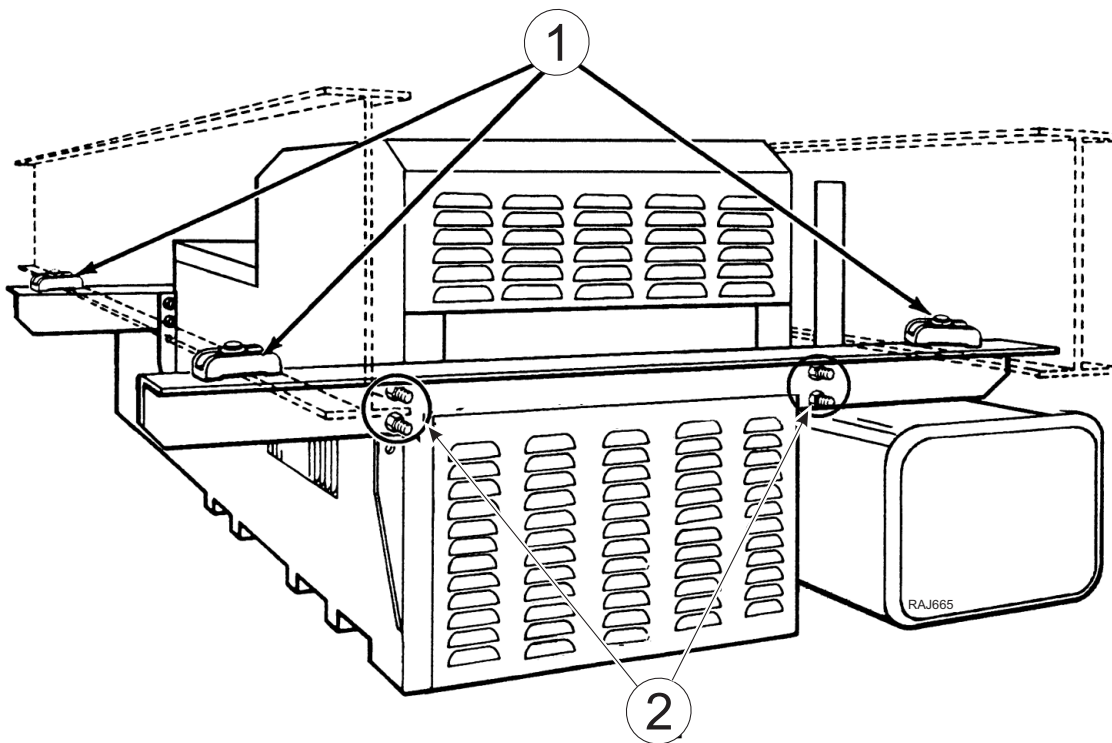
1. Fije los conjuntos de los brazos de montaje a la unidad con el extremo del tornillo de la abrazadera del canal orientado hacia la parte posterior de la unidad. Apriete a 203 Nm (150 ft-lb) los tornillos de montaje que fijan los brazos de montaje a la unidad.
2. Coloque los conjuntos de los tornillos de las abrazaderas de los brazos de montaje en la posición de apertura (hacia abajo).
3. Abra cada canal de deslizamiento un mínimo de 200 mm (8 pulg.).
4. Coloque la unidad debajo del chasis del remolque o del contenedor. Coloque los canales de retención fijos en la unidad, sobre el extremo del travesaño en I del chasis.
5. Asiente el travesaño en I del chasis contra la parte posterior de ambos canales de retención fijos. Mueva cada canal de deslizamiento hacia delante sobre el extremo posterior del travesaño en I del chasis.
6. Coloque los tornillos de anilla sobre las clavijas de deslizamiento ajustando la longitud de los tornillos según sea necesario.
7. Introduzca las clavijas de desenganche rápido en las empuñaduras de los tornillos de anilla para bloquear estos últimos en la posición de cierre (bloqueo).
8. Coloque los conjuntos de los tornillos de las abrazaderas en el extremo posterior del segundo travesaño en I del chasis.
9. Asiente cada abrazadera firmemente contra el extremo del travesaño en I y apriete el tornillo de la abrazadera. Apriete cada uno de los tornillos de las abrazaderas a 203 Nm (150 ft-lb).



1.	Canal de la abrazadera	7.	Unidad
2.	Tornillo de la abrazadera	8.	Conjunto del soporte de montaje de la unidad
3.	Abrazadera del brazo de montaje	9.	Clavija de desenganche rápido y de cadena
4.	Tubo del brazo de montaje	10.	Cáncamo
5.	Canal de deslizamiento	11.	Clavija de deslizamiento
6.	Canal de retención fijo		

Instalación de una unidad SGCM

1. Fije los conjuntos de los brazos de montaje de cada lado de la unidad.



1.	Apriete las abrazaderas del chasis en el extremo exterior de cada travesaño en I y apriete los tornillos.
2.	Apriete el brazo de montaje a los tornillos de la unidad.

2. Coloque la unidad debajo del chasis del remolque o del contenedor. Coloque cada una de las abrazaderas de montaje en la parte superior de los componentes del bastidor del chasis. Sitúe cada abrazadera lo más cerca posible del refuerzo armado vertical del componente del chasis.

⚠ PRECAUCIÓN

Procedimientos de mantenimiento!

Mantenga todas las líneas eléctricas y los conductos de aire del contenedor o del remolque alejados de las abrazaderas para evitar daños durante la instalación y el funcionamiento de la unidad.

3. Apriete los tornillos de montaje:
 - Brazo de montaje al bastidor de la unidad: De 88 a 115 Nm (de 65 a 85 ft-lb).
 - Tornillo de la abrazadera del chasis: De 162 a 176 Nm (de 120 a 130 ft-lb).

Instalación de una unidad SGCO acoplable con abrazadera de esquina

1. Tire hacia delante de la empuñadura del trinquete de bloqueo. Levante la empuñadura de la abrazadera para girar el eje de esta 90°.
2. Levante la unidad hasta la posición de montaje en la pared frontal del contenedor. El pie de la abrazadera de montaje del grupo electrógeno debería encajar en el orificio de montaje de cada lado del contenedor.

⚠ PRECAUCIÓN

Riesgo de lesiones!

Tome las precauciones adecuadas cuando levante y monte el grupo electrógeno para evitar lesiones personales o daños en la unidad.

3. Introduzca el pie de la abrazadera de montaje por completo en el orificio de montaje del contenedor. Tire hacia delante de la empuñadura del trinquete de bloqueo. Tire hacia abajo de la empuñadura de la abrazadera para girar el tornillo del eje de esta 90° y fijar el grupo electrógeno al contenedor.

⚠ PRECAUCIÓN

Procedimiento de mantenimiento!

Observe la parte plana de la abrazadera en el extremo roscado del eje de montaje cuando gire la empuñadura. La parte plana de la abrazadera debería girar a medida que gira la empuñadura de esta. Con la abrazadera de montaje en la posición de bloqueo (la empuñadura hacia abajo), la parte plana de la abrazadera debería estar horizontal. Si la parte plana no está horizontal, compruebe si el tornillo con resalto de la empuñadura de la abrazadera está roto.

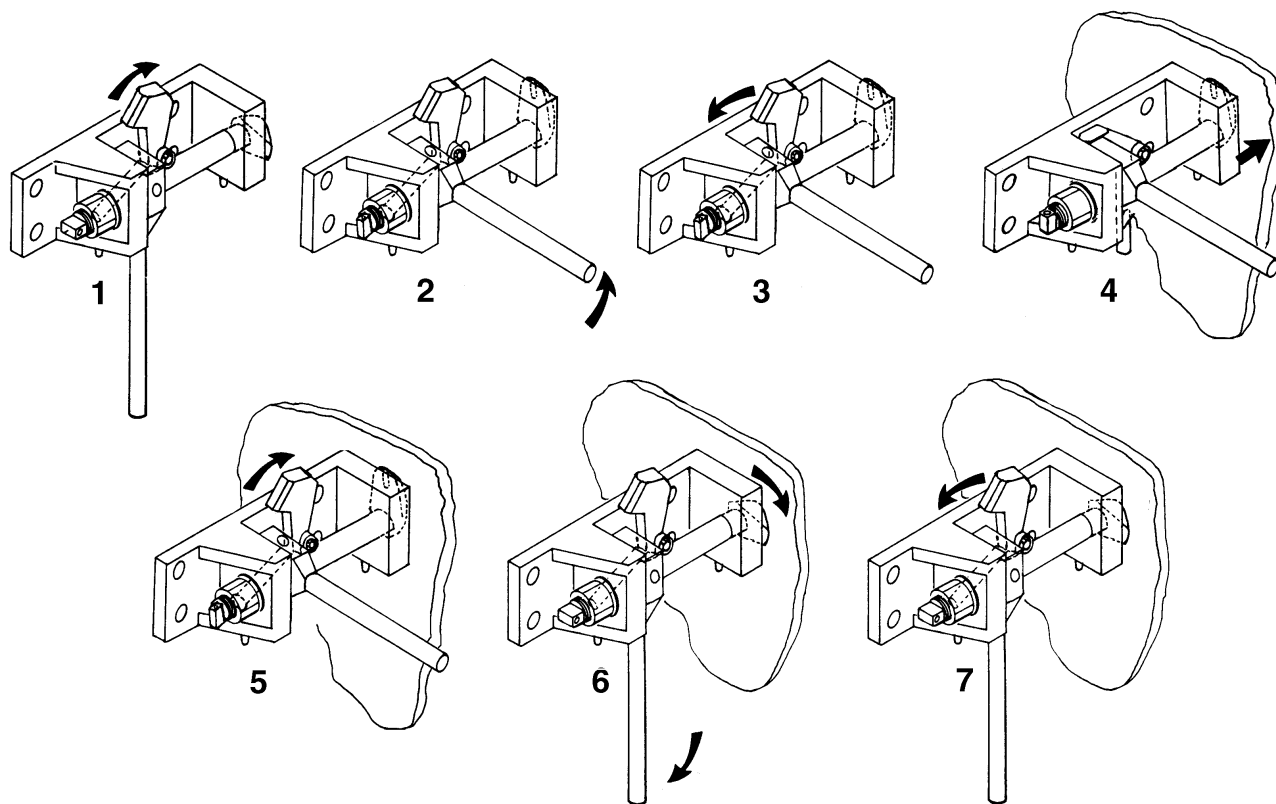
4. Suelte el trinquete de bloqueo para mantener la empuñadura de la abrazadera en la posición de cierre (hacia abajo).

⚠ PRECAUCIÓN

Procedimiento de mantenimiento!

Puede producirse una vibración excesiva o un mal funcionamiento de la unidad si las abrazaderas de montaje no están bien fijadas. El grupo electrógeno DEBE estar bien apoyado contra el contenedor.

5. Asegúrese de que el bastidor del grupo electrógeno se ajusta perfectamente contra el contenedor. Al girar la empuñadura de la abrazadera de montaje, el bastidor del grupo electrógeno debería quedar bien ajustado contra la pared frontal del contenedor. De ser necesario, apriete la abrazadera de montaje. Es posible apretar o aflojar la abrazadera de montaje girando la tuerca situada en la cabeza del eje de dicha abrazadera.

Ilustración 35. Procedimiento de instalación de una unidad SGCO 4000 acoplable con abrazadera de esquina


1.	Levante (desbloquee) el trinquete de bloqueo.	5.	Levante (desbloquee) el trinquete de bloqueo.
2.	Gire la empuñadura de la abrazadera hacia arriba 90°.	6.	Gire la empuñadura de la abrazadera hacia abajo 90°.
3.	Suelte (baje) el trinquete de bloqueo.	7.	Suelte (baje) el trinquete de bloqueo.
4.	Introduzca el pie de la abrazadera de montaje en el orificio de montaje del contenedor.		

6. Instale los tornillos de montaje inferiores:

- a. Extraiga la clavija de sujeción del soporte de montaje inferior.
- b. Extraiga de la tuerca de sujeción el tornillo de montaje y la placa de soporte. Pase el tornillo de montaje a través de la placa de soporte e instale el tornillo en el orificio de montaje.
- c. Apriete los tornillos de montaje inferiores a entre 300 y 380 Nm (entre 220 y 280 ft-lb).
- d. Instale la clavija de sujeción y la chaveta de espiga de fibra para evitar perder accidentalmente el tornillo de montaje y la placa de soporte durante el funcionamiento de la unidad.

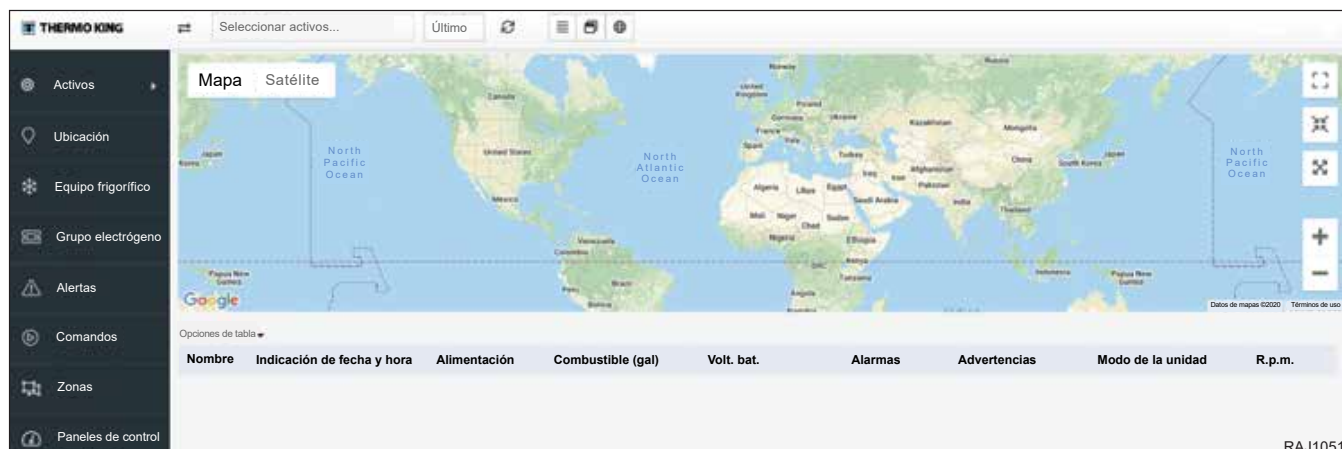
Información sobre el sistema telemático

Descripción general del sistema telemático

El sistema telemático permite al propietario de la unidad supervisar el grupo electrógeno y gestionar los accesos a él de forma remota y en tiempo real. Este sistema supervisa y comunica la siguiente información al propietario de la unidad a través del sistema telemático de Thermo King:

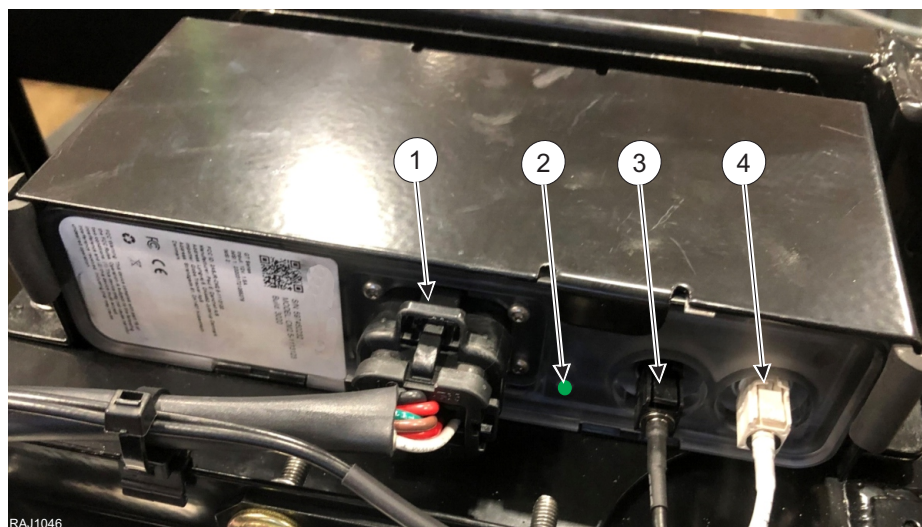
- Nombre del activo
- Ubicación de la unidad (seguimiento por GPS)
- Estado del grupo electrógeno (encendido/apagado)
- Voltaje de la batería
- Nivel de combustible
- R.p.m. del motor
- % de carga del motor
- Temperatura del motor
- Voltaje del generador
- Hz del generador
- Total de horas

Importante: Normalmente, los técnicos y los encargados de mantenimiento de las instalaciones no tienen acceso a la información que transmite el sistema telemático. Este acceso especial lo controla y gestiona el propietario de la unidad de grupo electrógeno.



Ubicaciones de los componentes del sistema telemático

Ilustración 36. Módulo telemático



1.	Conexión del cableado de control personal/datos de la unidad	3.	Conector de la antena GPS (desde la antena)
2.	LED de diagnóstico (puede parpadear en rojo, verde o amarillo)	4.	Conexión LTE/móvil (desde la antena)

Identificación del ciclo del módulo telemático (parpadeo de LED)

Importante: Cuando la unidad esté encendida, el sistema telemático se comunicará con el propietario de la unidad al menos cada 15 minutos (consulte los programas de comunicación más adelante). Cuando la unidad esté apagada, el sistema telemático solo enviará información de GPS, voltaje de la batería y nivel de combustible una vez al día.

Importante: Normalmente, los técnicos de mantenimiento no saben si hay un problema en el sistema telemático hasta que el propietario de la unidad lo comunica. Si el propietario de la unidad comunica algún problema del sistema telemático, el técnico puede realizar algunas comprobaciones de diagnóstico y reparar la unidad o dicho sistema telemático.

El módulo telemático cuenta con una secuencia de parpadeo de LED que se puede usar para comprobar el modo de funcionamiento. El LED está situado en la parte delantera del dispositivo, entre los conectores de la antena y el conector principal.

El módulo telemático pasa por tres ciclos de comunicación (la unidad puede estar encendida o apagada).

- **CICLO DE COMUNICACIONES MÓVILES:** El módulo telemático se comunica con el servidor para transmitir datos de ubicación y del equipo frigorífico una vez **cada 15 minutos**.
- **CICLO DE COMUNICACIONES GPS:** El módulo telemático se comunica con los satélites GPS para obtener datos de ubicación una vez **cada 10 minutos**.
- **CICLO DE COMUNICACIONES DEL GRUPO ELECTRÓGENO:** El módulo telemático se comunica con el controlador para obtener datos una vez **cada 30 segundos**.

Los ciclos de comunicaciones se pueden identificar gracias a la secuencia de parpadeo exclusiva del LED situado en la parte delantera del módulo telemático. Esta secuencia de parpadeo se repite 3 veces por cada ciclo de comunicaciones:

CICLO DE COMUNICACIONES MÓVILES: Se realiza una llamada cada 15 minutos, que se puede identificar de las siguientes formas:

- 3 parpadeos naranjas cortos: El módulo telemático está ocupado realizando una llamada.
- 3 parpadeos verdes cortos: El módulo telemático ha realizado una llamada correctamente.
- 3 parpadeos rojos cortos: El módulo telemático no consigue realizar la llamada.

CICLO DE COMUNICACIÓN MÓVIL (cada 15 minutos)														
El LED parpadea														

RAJ1052

Importante: La capacidad del dispositivo para llamar depende de la disponibilidad y la intensidad de la señal GSM o de la red móvil. Si no hay señal o esta es de mala calidad, pueden producirse los 3 parpadeos rojos. Esto no significa que haya algún problema en el módulo telemático. Deje que el módulo realice varios ciclos de llamada antes de iniciar el diagnóstico o sustituir el módulo.

Importante: La antena GPS o de telefonía móvil puede no ser capaz de recibir señal en interiores (en muelles de carga, por ejemplo). Esta función debe revisarse en el exterior, en un lugar donde pueda conseguirse una buena señal.

Nota: Compruebe la calidad de la señal de la red móvil mirando el nivel de señal de su teléfono móvil. Esta comprobación le dará una estimación del nivel de intensidad de la señal de la red móvil, pero puede no ser precisa, debido a las diferencias entre los distintos proveedores de telecomunicaciones.

CICLO DE COMUNICACIONES GPS: Se obtienen registros de ubicación cada 10 minutos, que se pueden identificar de las siguientes formas:

- 2 parpadeos naranjas cortos: El módulo telemático está obteniendo datos GPS.
- 2 parpadeos verdes cortos: El módulo telemático ha obtenido correctamente los datos GPS.
- 2 parpadeos rojos cortos: El módulo telemático no consigue obtener datos GPS.

CICLO DEL GPS (cada 10 minutos)									
El LED parpadea									
									

El módulo ha obtenido correctamente los datos del GPS.

El módulo no ha podido obtener los datos del GPS.

RAJ1053

Importante: La capacidad del dispositivo para obtener datos GPS depende de la disponibilidad y la intensidad de la señal GPS. Si no hay señal o esta es de mala calidad, pueden producirse los 2 parpadeos rojos. Esto no significa que haya algún problema en el módulo telemático. Deje que el módulo realice varios ciclos de GPS antes de iniciar el diagnóstico o sustituir el módulo.

Importante: La antena GPS o de telefonía móvil puede no ser capaz de recibir señal en interiores (en muelles de carga, por ejemplo). Esta función debe revisarse en el exterior, en un lugar donde pueda conseguirse una buena señal.

Nota: Compruebe la calidad de la señal de la red móvil mirando el nivel de señal de su teléfono móvil. Esta comprobación le dará una estimación del nivel de intensidad de la señal de la red móvil, pero puede no ser precisa, debido a las diferencias entre los distintos proveedores de telecomunicaciones.

CICLO DE COMUNICACIONES DEL GRUPO ELECTRÓGENO: Se obtienen datos del grupo electrógeno cada 30 segundos, que se pueden identificar de las siguientes formas:

- 1 parpadeo naranja corto: El módulo telemático está obteniendo datos del controlador de la unidad.
- 1 parpadeo verde corto: El módulo telemático ha obtenido correctamente datos del controlador de la unidad.
- 1 parpadeo rojo corto: El módulo telemático no consigue obtener datos del controlador de la unidad.

CICLO DE COMUNICACIÓN DEL GRUPO ELECTRÓGENO (cada 30 segundos)									
El LED parpadea									
									

El módulo ha obtenido correctamente los datos del grupo electrógeno.

El módulo no ha podido obtener los datos del grupo electrógeno.

RAJ1054

Importante: A veces, el dispositivo no puede obtener datos del grupo electrógeno debido a diversas razones. El resultado será 1 parpadeo rojo. Esto no significa que haya algún problema en el módulo telemático. Deje que el módulo telemático realice varios ciclos antes de iniciar el diagnóstico o sustituir el módulo.

Información de diagnóstico del sistema telemático

Importante: El sistema telemático, si funciona normalmente, se comunica con el propietario de la unidad de manera continua, incluso si la unidad SG está apagada. Normalmente, los técnicos de mantenimiento no saben si hay un problema en el sistema telemático hasta que el propietario de la unidad lo comunica. Si el propietario de la unidad comunica algún problema del sistema telemático, el técnico puede realizar algunas comprobaciones de diagnóstico y reparar la unidad o dicho sistema telemático.

Importante: Cada unidad se empareja de forma exclusiva con un módulo telemático en la línea de montaje:

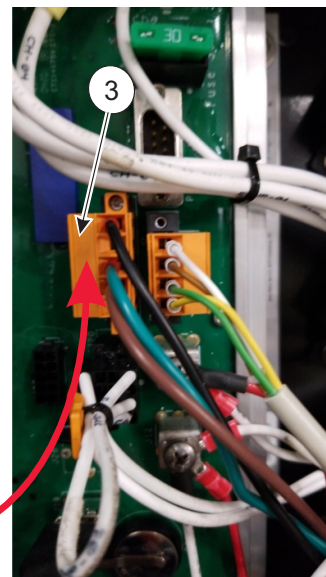
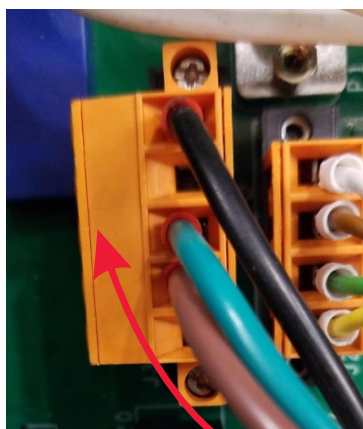
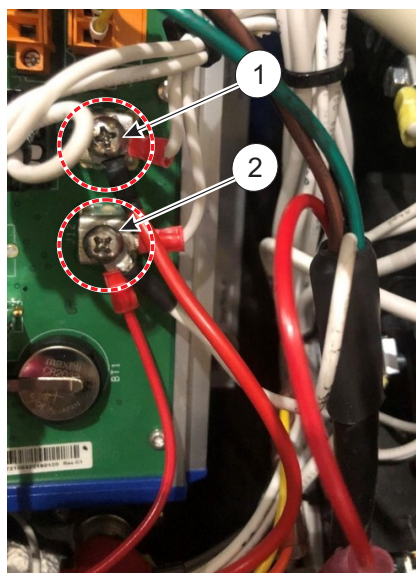
- No intercambie módulos telemáticos entre distintas unidades.
- Si se sustituye el módulo telemático, debe emparejarse de manera exclusiva con la unidad usando una aplicación y un dispositivo compatible.

Si el sistema telemático no funciona correctamente, lleve a cabo los siguientes pasos antes de sustituir el módulo telemático:

1. Ponga la unidad en el MODO DE SERVICIO DE LA ECU, que está en el menú COMANDOS:
 - Sitúe el interruptor principal de encendido/apagado de la unidad en la posición de encendido.
 - Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Comandos.
 - Pulse la tecla Entrar para acceder al menú Comandos.
 - Se mostrará el submenú PTI.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por el menú Comandos y seleccione el MODO DE SERVICIO DE LA ECU.

Si pone la unidad SG en el MODO DE SERVICIO DE LA ECU, el sistema telemático podrá funcionar normalmente, pero el motor no se encenderá.

2. Compruebe que la unidad SG suministra voltaje de la batería al sistema telemático en las conexiones J12 (B+ conmutado con el interruptor de encendido/apagado de la unidad) y J13 (B+) del controlador. Si no hay voltaje de la batería, diagnostique el problema que tiene la unidad SG.
3. Compruebe que todas las demás conexiones telemáticas sean correctas y estén bien apretadas en el controlador:

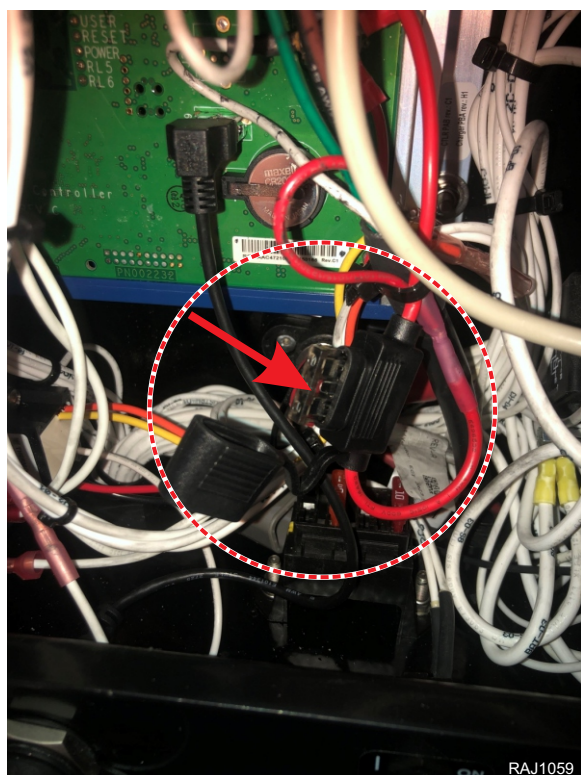


RAJ1055

Información sobre el sistema telemático

1.	Conexión J13: Conexión del cable de suministro de alimentación rojo para el sistema telemático con fusible (B+).
2.	Conexión J12: Conexión del cable de suministro de alimentación blanco para el sistema telemático (B+ conmutado con el interruptor de encendido/apagado de la unidad).
3.	Conexión J3: Ubicación del conector del sistema telemático.

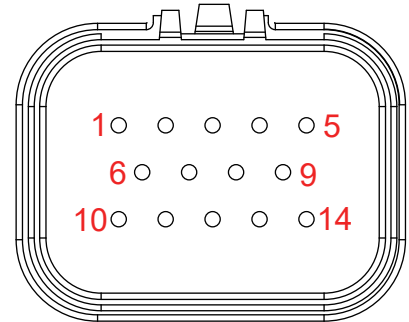
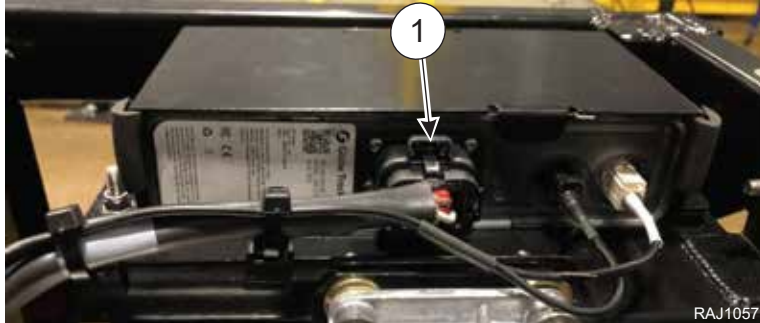
- Compruebe el fusible de 2 A del sistema telemático, situado en un portafusibles individual en la conexión J13, cerca del módulo de control, y sustitúyalo si es necesario:



- Apague la unidad SG. Desconecte el conector principal del módulo telemático y compruebe la continuidad del cableado principal desde la caja de control hasta dicho módulo telemático. Asegúrese de que los terminales del interior del conector principal están bien sujetos y de que dicho conector está enganchado firmemente al módulo. Compruebe las clavijas del módulo y verifique que no están dobladas y fuera de su sitio.
- Ponga la unidad SG en el MODO DE SERVICIO DE LA ECU, que está en el menú COMANDOS:
 - Sitúe el interruptor principal de encendido/apagado de la unidad en la posición de encendido.
 - Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Comandos.
 - Pulse la tecla Entrar para acceder al menú Comandos.
 - Se mostrará el submenú PTI.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por el menú Comandos y seleccione el MODO DE SERVICIO DE LA ECU.

Si pone la unidad SG en el MODO DE SERVICIO DE LA ECU, el sistema telemático podrá funcionar normalmente, pero el motor no se encenderá.

7. Con el conector principal desconectado, compruebe que haya voltaje de la batería (B+) en las clavijas 2 y 10. Compruebe que haya toma de tierra (B-) en la clavija 1. Sustituya el cableado del sistema telemático si no hay continuidad, alimentación o toma de tierra en el módulo telemático.



Parte posterior del conector

Información sobre las clavijas del conector principal			
Clavija 1	Cable negro: Toma de tierra B-	Clavija 8	No se utiliza
Clavija 2	Cable rojo: Voltaje B+	Clavija 9	No se utiliza
Clavija 3	No se utiliza	Clavija 10	Cable blanco: Voltaje B+ (conmutado con el interruptor de encendido/apagado de la unidad)
Clavija 4	No se utiliza	Clavija 11	No se utiliza
Clavija 5	No se utiliza	Clavija 12	No se utiliza
Clavija 6	Cable verde: Señal de información de la unidad	Clavija 13	Cable rojo: Señal de nivel de combustible
Clavija 7	Cable marrón: Señal de información de la unidad	Clavija 14	Cable rojo: Señal de nivel de combustible

8. Apague la unidad SG y vuelva a conectar todas las conexiones del sistema telemático.
9. Ponga la unidad SG en el MODO DE SERVICIO DE LA ECU, que está en el menú COMANDOS:
- Sitúe el interruptor principal de encendido/apagado de la unidad SG en la posición de encendido.
 - Pulse la tecla Entrar o la tecla Escape para entrar en el menú principal si es necesario.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por las opciones del menú principal hasta llegar al menú Comandos.
 - Pulse la tecla Entrar para acceder al menú Comandos.
 - Se mostrará el submenú PTI.
 - Pulse las teclas ARRIBA y ABAJO para desplazarse por el menú Comandos y seleccione el MODO DE SERVICIO DE LA ECU.

Si pone la unidad SG en el MODO DE SERVICIO DE LA ECU, el sistema telemático podrá funcionar normalmente, pero el motor no se encenderá.

10. Observe la secuencia de parpadeo del LED del módulo telemático:
- Si el LED **NO** muestra ninguna secuencia de parpadeo y ha comprobado que las conexiones, el cableado, la alimentación y la toma de tierra no presentan ningún problema, sustituya el módulo telemático.
 - Si el LED parpadea en ROJO en cualquiera de las tres secuencias (móvil, GPS o grupo electrógeno), deje que el sistema realice unos cuantos ciclos de comunicación. Asegúrese de que la unidad está en el exterior y tiene acceso a la señal de la red móvil y de GPS.

Nota: Compruebe la calidad de la señal de la red móvil mirando el nivel de señal de su teléfono móvil. Esta comprobación le dará una estimación del nivel de intensidad de la señal de la red móvil, pero puede no ser precisa, debido a las diferencias entre los distintos proveedores de telecomunicaciones.



- Si el LED ROJO parpadea de forma continua para la comunicación de GPS y móvil, compruebe que ni la antena ni su cableado estén dañados. Compruebe que las conexiones de la antena en el módulo telemático están bien fijadas. Sustituya la antena si es necesario.
- Si el LED ROJO parpadea de forma continua durante el ciclo de comunicaciones del grupo electrógeno y se ha comprobado que todas las conexiones y el cableado están en buen estado, es posible que haya que sustituir el módulo telemático.

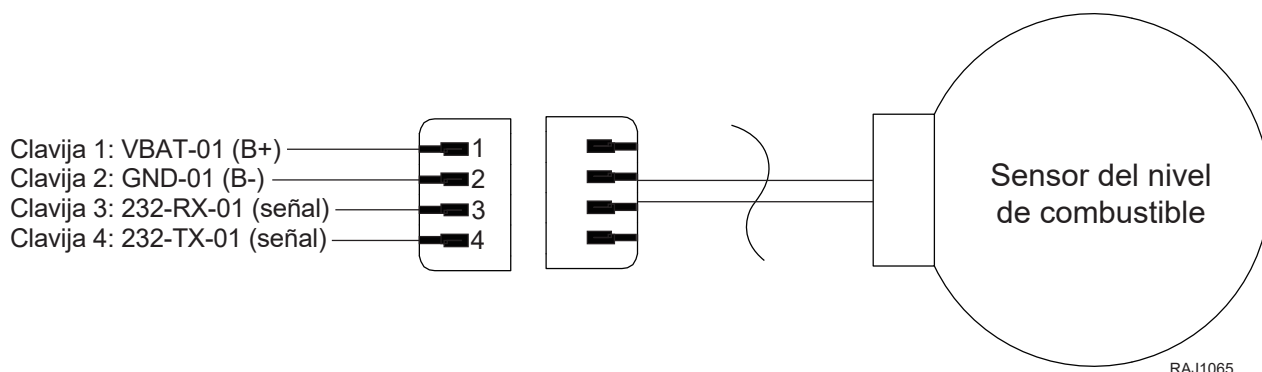
Nota: El controlador SG mostrará un error de comunicación en la pantalla del microprocesador para indicar que no se está comunicando. En ese caso, es necesario sustituir el microprocesador. Si el controlador SG funciona normalmente, pero el LED ROJO del grupo electrógeno sigue parpadeando, el problema está en el módulo telemático.

11. Salga del MODO DE SERVICIO DE LA ECU cuando haya completado los procedimientos de mantenimiento y apague el interruptor principal de la unidad SG.

Sensor del nivel de combustible del sistema telemático (opcional)

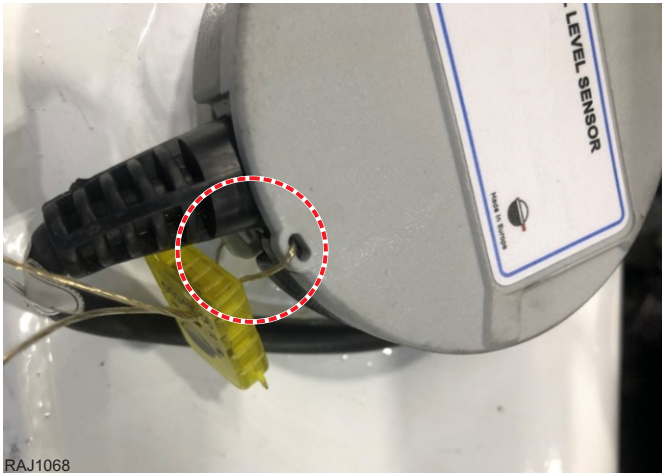
El sensor del nivel de combustible es un sensor de tipo cautivo que transmite una señal al módulo telemático. Si el propietario de la unidad notifica errores de información del nivel de combustible, en primer lugar, realice las siguientes comprobaciones eléctricas en el sistema:

1. Compruebe que la unidad SG suministra voltaje de la batería y conexión a tierra al sistema telemático y al sensor del nivel de combustible. Si no hay voltaje de la batería ni conexión a tierra, diagnostique el problema en la unidad SG o el cableado.
2. Compruebe el fusible de 2 A del sistema telemático.
3. Compruebe si el sensor recibe alimentación de la batería (B+) en la clavija 1 y si la toma de tierra (B-) es correcta en la clavija 2 del conector.
4. Compruebe si las clavijas están fijadas de forma segura en los conectores del cableado.
5. Compruebe la continuidad del cableado entre el sensor, el controlador de la unidad y el módulo telemático (consulte el diagrama de cableado en la parte posterior de este manual).



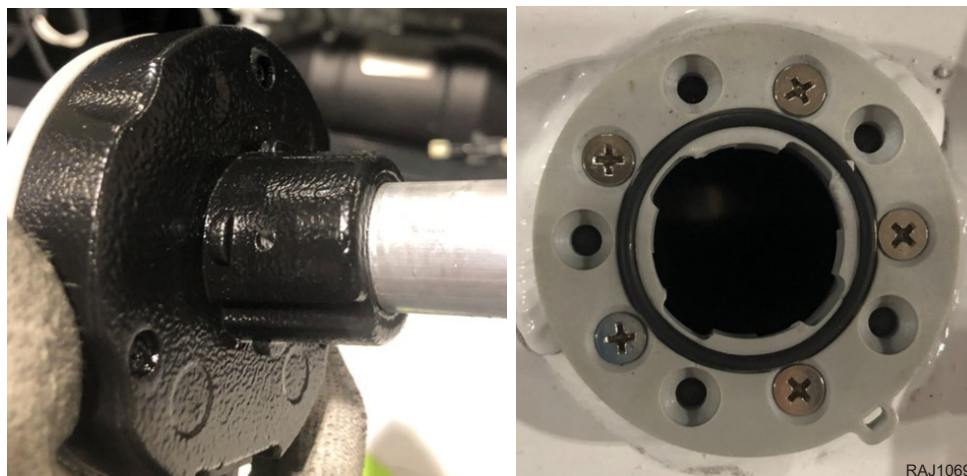
Después de comprobar que el lado eléctrico del sensor del nivel de combustible funciona correctamente, es necesario verificar si hay residuos y suciedad que causen problemas.

6. Corte el dispositivo antimanipulación del sensor del nivel de combustible para poder extraer dicho sensor.

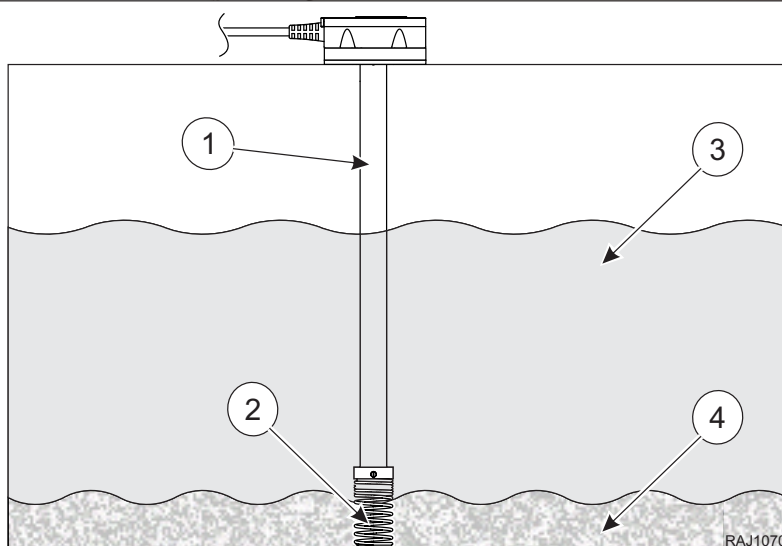
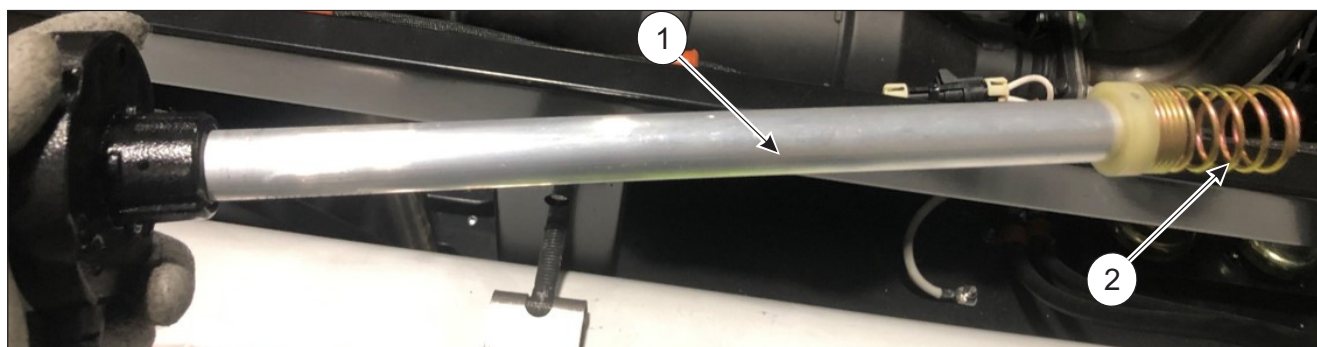


7. Corte las bridas que fijan el cableado del sensor. Desenchufe el sensor del cableado de la unidad.

8. Gire el sensor 30 grados en sentido contrario a las agujas del reloj para soltar las pestañas de retención. Retire el sensor elevándolo hacia arriba para sacarlo del depósito.



9. Inspeccione el sensor y el depósito de combustible para ver si hay suciedad y residuos que bloqueen el tubo y provoquen una lectura incorrecta del nivel de combustible. Limpie el sensor y el depósito de combustible si es necesario.



1.	Tubo del sensor de combustible	3.	Combustible diésel limpio
2.	Muelle del tubo del sensor de combustible	4.	Posible suciedad o residuos

10. Inspeccione la junta tórica y sustitúyala si es necesario.
11. Tras la limpieza, vuelva a instalar el sensor girándolo 30 grados en el sentido de las agujas del reloj, hasta que el bloqueo antimanipulación quede fijado.
12. Conecte el sensor y compruebe (con el propietario de la unidad) que el sistema telemático indica bien el nivel de combustible.
13. Instale el dispositivo antimanipulación y fije el cableado del sensor con bridas.

Si se comprueba que los componentes eléctricos funcionan correctamente y no hay suciedad ni residuos en el depósito y, aun así, siguen notificándose problemas con el nivel de combustible, sustituya el sensor del nivel de combustible y compruebe que el funcionamiento es correcto con el propietario de la unidad.

Antena del sistema telemático

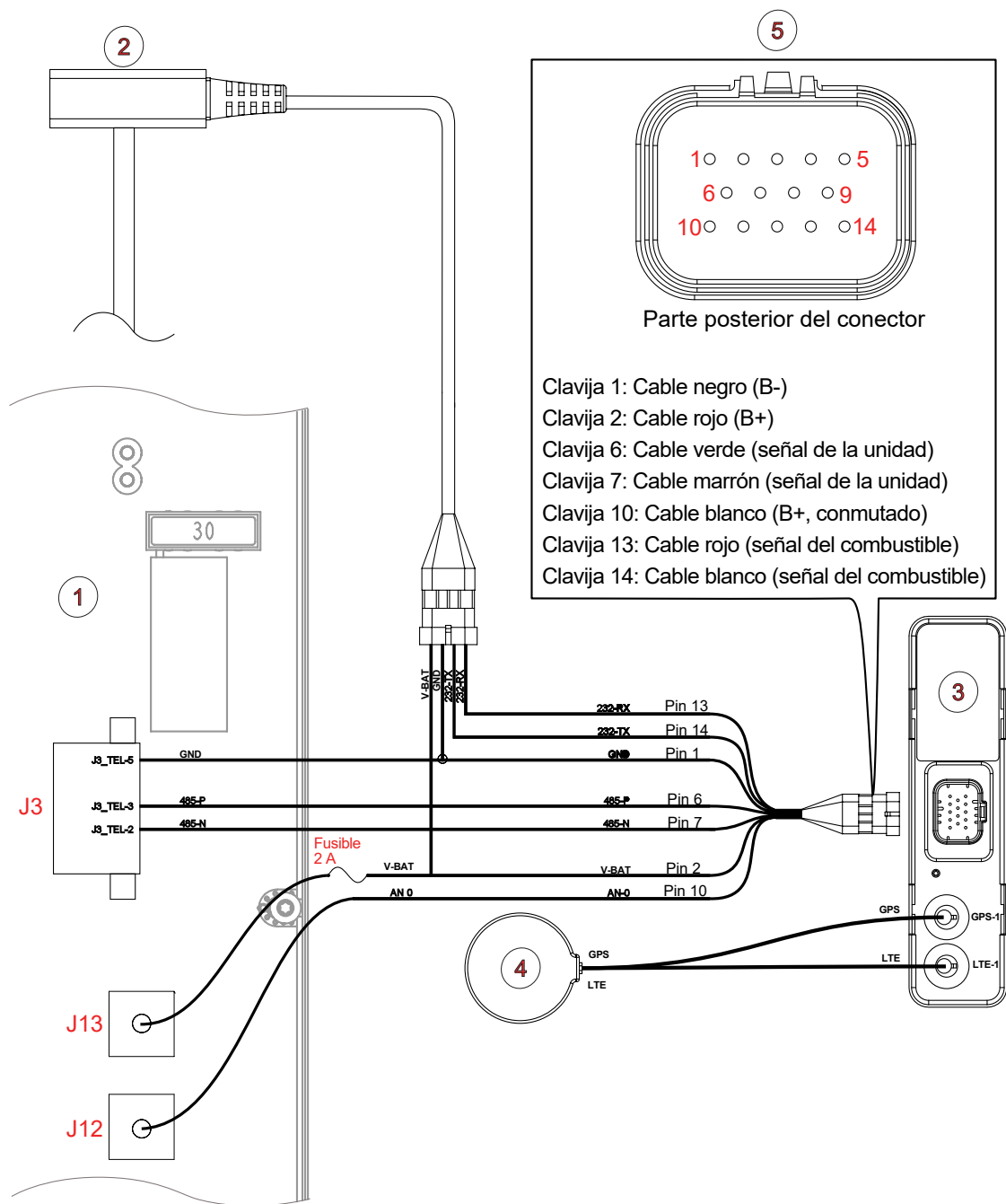
La antena del sistema telemático transmite la señal GPS y móvil al módulo telemático. Si el módulo no se puede conectar a las redes GPS o móvil, como indicarán los códigos de parpadeo de su LED, o si el propietario de la unidad notifica problemas de conexión o de datos:

- Compruebe que la unidad SG suministra voltaje de la batería y conexión a tierra al sistema telemático. Si no hay voltaje de la batería ni conexión a tierra, diagnostique el problema en la unidad SG o el cableado.
- Compruebe el fusible de 2 A del sistema telemático.
- Consulte la secuencia de parpadeo del LED.
- Compruebe las conexiones en el módulo telemático.
- Compruebe si las clavijas están fijadas de forma segura en los conectores del cableado.
- Compruebe que el cableado de la antena no esté dañado.

Si no se encuentran problemas en el fusible, el cableado o las conexiones, sustituya la antena. Si sigue habiendo problemas de comunicación o conectividad, sustituya el módulo telemático.

Importante: La antena GPS o de telefonía móvil puede no ser capaz de recibir señal en interiores (en muelles de carga, por ejemplo). Esta función debe revisarse en el exterior, en un lugar donde pueda conseguirse una buena señal. Consulte las descripciones de los códigos de parpadeo del LED en este capítulo.

Nota: Compruebe la calidad de la señal de la red móvil mirando el nivel de señal de su teléfono móvil. Esta comprobación le dará una estimación del nivel de intensidad de la señal de la red móvil, pero puede no ser precisa, debido a las diferencias entre los distintos proveedores de telecomunicaciones.

Ilustración 37. Telematics Simplified Circuit View


1.	Controlador (dentro de la caja de control)	4.	Antena (GPS y móvil)
2.	Sensor del nivel de combustible	5.	Conector del cableado principal de 14 clavijas (mostrado desde la parte POSTERIOR del conector)
3.	Módulo telemático		

Emparejamiento del módulo telemático con la unidad SG

Importante: Cada unidad SG se empareja de forma exclusiva con un módulo telemático en la línea de montaje:

- No intercambie módulos telemáticos entre distintas unidades SG.
- Si se sustituye el módulo telemático, debe emparejarse de manera exclusiva con la unidad SG usando una aplicación y un dispositivo compatible.

Antes de activar un nuevo módulo telemático, debe emparejarse con la unidad SG.

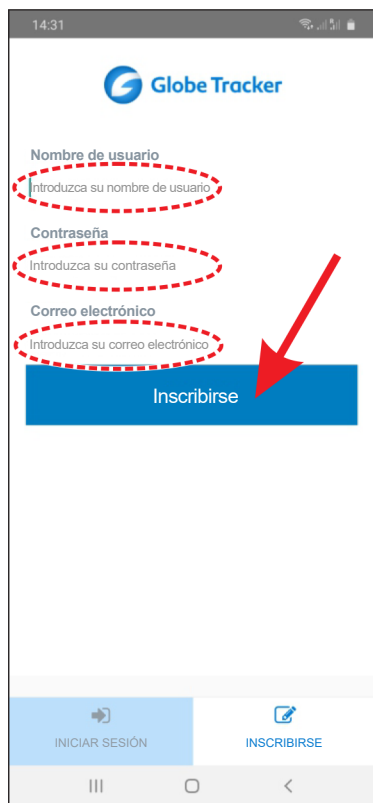
1. Instale la siguiente aplicación GRATUITA en un smartphone o en otro dispositivo compatible: **Instalación de GT de Globe Tracker ApS:**



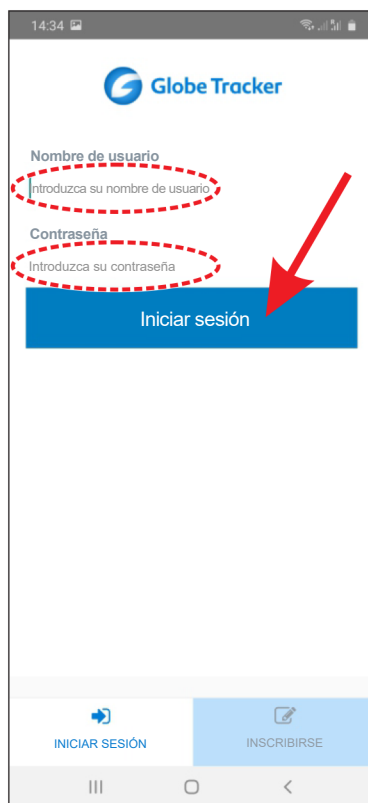


2. Abra la aplicación. Cree una cuenta (nuevos usuarios) o inicie sesión (usuarios existentes):

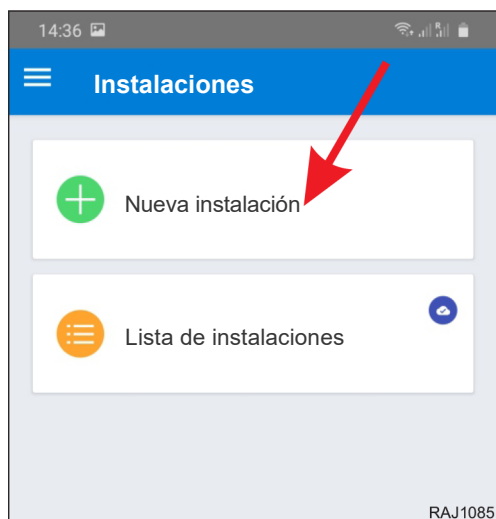
- Los usuarios nuevos tendrán que crear una cuenta. Escriba el nombre de usuario, la contraseña y la dirección de correo electrónico y pulse el botón **SIGNUP** (Inscribirse).
- Si se muestra "TOTP Code" (Código TOTP), NO lo introduzca, ya que no se usa.



RAJ1084



3. Seleccione **New Installation** (Nueva instalación).

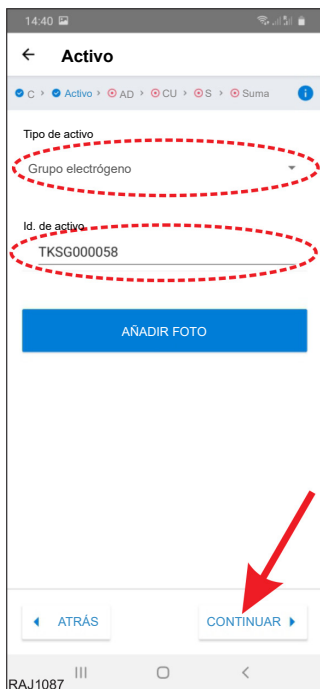


RAJ1085

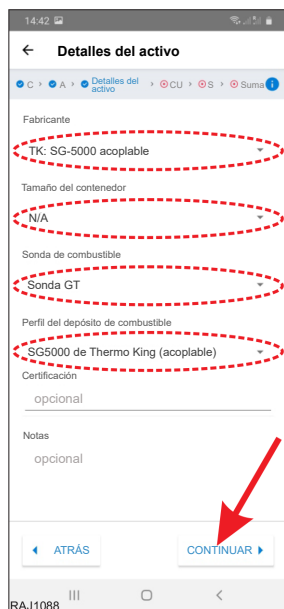
4. Pulse **Company** (Empresa) y elija el cliente o el propietario de la unidad de la lista. Si la empresa propietaria de la unidad no aparece en la lista, póngase en contacto con **support@globetracker.com**.
5. Pulse **Continue** (Continuar).



6. Pulse **Asset Type** (Tipo de activo) y elija **Genset** (Grupo electrógeno).
7. Pulse **Asset ID** (ID de activo) y escriba el **Customers Genset Number** (Número de grupo electrógeno del cliente). Opcional: También puede añadir una imagen del grupo electrógeno al sistema telemático seleccionando **ADD PICTURE** (Añadir imagen).
8. Pulse **Continue** (Continuar).



9. Pulse **Manufacturer** (Fabricante) y elija el tipo de grupo electrógeno SG correcto: **TK: SG clip-on** (SG acoplable) o **TK: SG under-mount** (SG de montaje bajo chasis).
10. Pulse **Container Size** (Tamaño del contenedor) y seleccione **Container Size Not Applicable** (Tamaño del contenedor no aplicable).
11. Desplácese hacia abajo, pulse **Fuel Probe** (Sonda de combustible) y seleccione **GT Probe** (Sonda GT) si la unidad está equipada con el sensor del nivel de combustible **opcional**.
12. Desplácese hacia abajo, pulse **Fuel Tank Profile** (Perfil del depósito de combustible) y seleccione **Thermo King SG (Clip-On) o SG (undermount)** (SG acoplable o SG de montaje bajo chasis).
13. NO introduzca certificados ni notas. Deje estos campos en blanco.
14. Pulse **Continue** (Continuar).



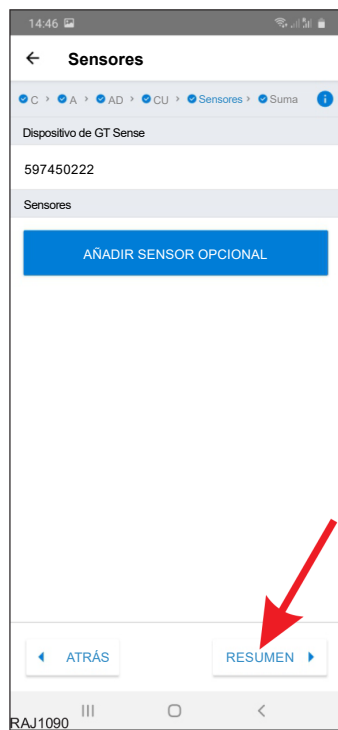
15. Escanee el código QR del módulo telemático pulsando el icono del código de barras **O** escriba manualmente el número de serie del módulo telemático impreso en la placa de identificación del módulo.
16. Pulse **ADD PICTURE** (Añadir imagen) y haga una foto del código QR y del número de serie.
17. Pulse **Continue** (Continuar).

Importante: Esta instalación se puede hacer de forma remota una vez esté disponible toda la información.



18. NO elija ningún sensor opcional. Deje este campo en blanco.

19. Pulse **Summary** (Resumen).



20. Asegúrese de que toda la información es correcta y pulse **Submit** (Enviar).



14:46

← Resumen

C > A > AD > CU > S > Resumen

Empresa

Thermo King

Activo

Id.: TKSG000058 Tipo: Grupo electrógeno

Dispositivo de GT Sense

Id.: 597450222

Sensores

No se ha añadido ningún sensor (no es obligatorio)

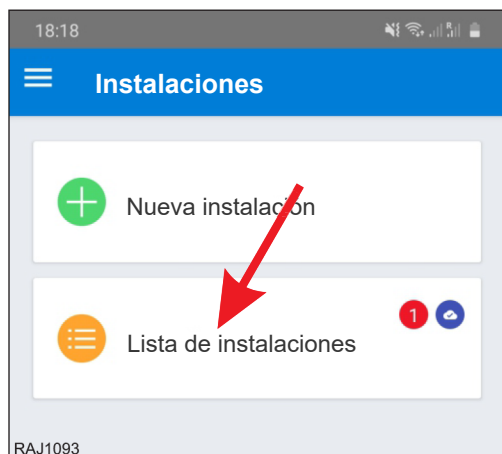
i

Los datos se cargarán después de que envíe esta instalación. Aunque no tenga conexión a internet, puede mandar los datos posteriormente desde la pantalla Lista de instalaciones.

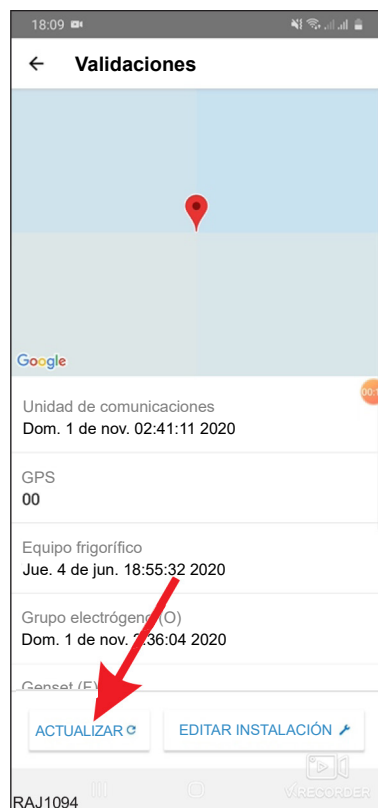
ATRÁS ENVIAR ✓

RAJ1091

21. Deje la aplicación en funcionamiento.
22. Instale el nuevo módulo telemático. Compruebe que todas las conexiones eléctricas sean seguras y revise el fusible del módulo telemático y sus cableados.
23. Vuelva a la pantalla de inicio y pulse **List of Installations** (Lista de instalaciones).



24. Seleccione la unidad que acaba de introducir y pulse **REFRESH** (Actualizar). Con esto se recuperarán todos los datos de la unidad telemática.



25. Ponga en marcha la unidad SG y déjela en funcionamiento hasta que los cuatro indicadores de la aplicación se hayan vuelto de color verde.



26. Compruebe que los códigos de parpadeo del módulo indican que el funcionamiento es normal.
27. El emparejamiento se ha completado.

Diagnóstico mecánico

CONDICIÓN	POSIBLE CAUSA	SOLUCIÓN
Interruptor de la unidad encendido; la pantalla del controlador no aparece.	Cables o terminales de la batería con corrosión Batería descargada Fusible S13 abierto Interruptor de encendido/apagado defectuoso Circuito abierto	Limpie y apriete. Cargue o sustituya la batería. Compruebe el circuito y sustituya el fusible. Revise el interruptor. Compruebe los circuitos 2, 2B, 2C y 8.
Interruptor de la unidad encendido; la pantalla del controlador se enciende, pero el motor no arranca.	Batería descargada Cables o terminales de la batería con corrosión Relé del motor de arranque defectuoso o circuito abierto Válvula solenoide del motor de arranque averiada Motor de arranque defectuoso Agua en los cilindros	Cargue o sustituya la batería. Limpie y apriete. Sustituya el relé y compruebe los circuitos 2A, 8S, SR y PSR. Sustituya la válvula solenoide. Repare el motor de arranque. Revise el cierre hidrostático. Extraiga los inyectores y gire el motor con la mano lentamente.
El motor no arranca.	Problema eléctrico	Compruebe y repare el sistema eléctrico.
	Válvula solenoide del motor de arranque averiada	Sustituya la válvula solenoide.
	Motor de arranque defectuoso	Repare el motor de arranque.
	Agua en los cilindros	Revise el cierre hidrostático. Extraiga los inyectores y gire el motor lentamente.
El motor de arranque funciona, pero el motor no arranca.	Embrague del motor de arranque defectuoso	Sustitúyalo.
El motor arranca, pero no se pone en marcha.	Voltaje inferior a 6 Vcc en la ECU durante el arranque del motor de arranque	Repare la causa del bajo voltaje en la ECU mientras arranca el motor de arranque.
	Problema de funcionamiento del motor controlado por la ECU	Utilice la herramienta de diagnóstico EXXODiag para diagnosticar el problema.
	Bomba eléctrica de combustible no activada	Compruebe los circuitos FP+ y GND.
	Bomba eléctrica de combustible averiada	Sustituya la bomba de combustible eléctrica.
	Aire en el sistema de combustible	Purgue el aire.
	Compresión baja	Revise todo el motor.
	Filtro de aire obstruido	Sustituya el filtro de aire.
	Escape obstruido	Limpie el escape.
El motor se para después de arrancar.	Indicador LED de alarma parpadeando	Compruebe el código de alarma y repare la avería.
	Aire en el sistema de combustible	Purgue el sistema de combustible.
	Filtro de combustible obstruido	Sustituya el elemento del filtro.
	Respiradero del depósito de combustible obstruido	Desbloquee el respiradero.
	Depósito o tubos de combustible obstruidos	Limpie el depósito y los tubos de combustible.
	Presión de descarga alta	Elimine la causa de la alta presión de descarga.

CONDICIÓN	POSIBLE CAUSA	SOLUCIÓN
El motor no desarrolla la máxima potencia.	Sistema de entrada del aire obstruido	Limpie el sistema de entrada del aire.
	Respiradero del depósito de combustible obstruido	Desbloquee el respiradero.
	Depósito o tubos de combustible obstruidos	Limpie el depósito y los tubos de combustible.
	Volumen de combustible que sale del filtro insuficiente	Compruebe si el filtro está sucio o si hay aire en el sistema.
	Filtro de aire obstruido	Sustituya el filtro de aire.
	Suministro insuficiente de la bomba de combustible eléctrica	Repare la bomba.
	Problema de funcionamiento del motor controlado por la ECU	Utilice la herramienta de diagnóstico EXXODiag para diagnosticar el problema.
	Compresión baja o desequilibrada	Revise todo el motor.
Velocidad del motor demasiado alta.	Problema de funcionamiento del motor controlado por la ECU	Utilice la herramienta de diagnóstico EXXODiag para diagnosticar el problema.
El motor no se detiene cuando la unidad se apaga.	Problema de funcionamiento del motor controlado por la ECU	Utilice la herramienta de diagnóstico EXXODiag para diagnosticar el problema.
El motor hace demasiado ruido.	Aire en el sistema	Purgue el sistema de combustible.
	Combustible erróneo	Cambie el combustible.
	Compresión demasiado baja	Revise todo el motor.
	Válvula desajustada	Ajuste las válvulas.
	Tubo de retorno del combustible obstruido	Desbloquee el tubo de retorno.
	Cojinete de biela o principal gastado	Sustituya el cojinete de biela o principal.
El motor se calienta demasiado al funcionar.	Radiador sucio	Lave el radiador.
	Nivel de líquido refrigerante bajo	Añada líquido refrigerante.
	Sistema de refrigeración muy sucio por incrustaciones	Limpie el sistema de refrigeración.
	Fuga en la junta de la culata del cilindro	Sustituya la junta de la culata del cilindro. Utilice la junta correcta.
	Termostato defectuoso	Revise o sustituya el termostato.
Baja presión del aceite.	Aceite insuficiente en el depósito	Añada aceite.
	Presostato de aceite averiado	Compruebe el presostato de aceite. Sustitúyalo en caso necesario.
	Válvula de control del aceite averiada	Compruebe la válvula de control de la presión del aceite.
	Desgaste en la bomba de aceite, el árbol de levas o los cojinetes de biela principales o de conexión, o el tapón de un conducto del aceite está suelto	Repare el motor.

CONDICIÓN	POSIBLE CAUSA	SOLUCIÓN
Alto consumo de aceite.	No se han completado correctamente las 10 horas de rodaje del motor.	Haga funcionar la unidad durante 10 horas a alta velocidad continua con variaciones de la carga.
	Fuga de aceite	Compruebe y elimine las posibles causas en la cubierta del brazo de balancín, los tubos de aceite, el filtro de aceite, la cubierta de distribución frontal o las juntas del cigüeñal.
	Juntas de válvula dañadas	Sustituya las juntas del vástago de la válvula.
	Vástago de la válvula desgastado	Sustituya las válvulas.
	Aros del pistón rotos o diámetro interior del cilindro desgastado o rayado	Repáre y rectifique el motor. Sustituya los aros del pistón rotos.
	Sistema del filtro de aire obstruido	Desbloquee el filtro de aire.

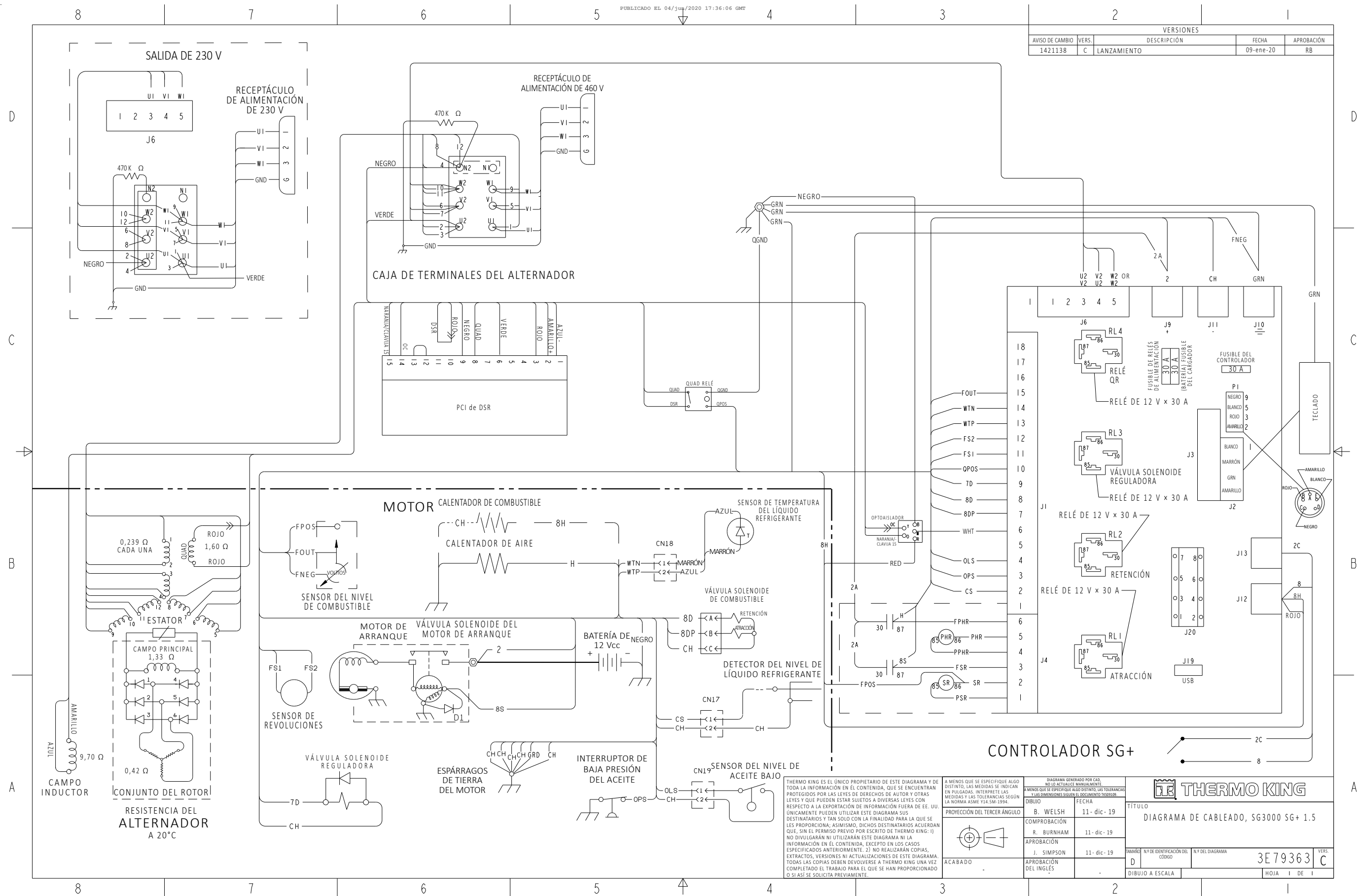
Índice de diagramas

En la siguiente tabla se indican los diagramas que son relevantes para esta unidad.

N.º de diagrama	Título del diagrama
3E79362	DIAGRAMA DE CABLEADO, SG3000 SG1.5 (1 página)
3E79363	DIAGRAMA ESQUEMÁTICO, SG3000 SG1.5 (1 página)

[illegible]

Ilustración 39. 3E79363 (1 de 1)



GUÍA DE LOS MENÚS DEL CONTROLADOR



Introducción de texto:

- Para acceder a un menú o a un submenú del controlador:
- Pulse la tecla **ALARMA** para acceder directamente al menú Lista de alarmas.
 - Pulse la tecla **ENTRAR** o la tecla **ESCAPE** para acceder al menú principal.
 - Pulse la tecla **ENTRAR** para acceder a un menú desde el menú principal o a un submenú desde su menú principal.
 - Pulse la tecla **ESCAPE** para volver al menú principal desde otro menú o a un menú desde un submenú.

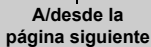
- Pulse la tecla **ARRIBA** para desplazarse hacia arriba.
- Pulse la tecla **ABAJO** para desplazarse hacia abajo.

- Pulse la tecla **ENTRAR**.

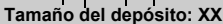
- Pulse la tecla **ENTRAR** y la tecla **ESCAPE** al mismo tiempo.

- Pulse la tecla IDIOMA.

¹ La pantalla “Retraso CA” indica que el controlador tiene un retraso de 2 minutos.



PANTALLAS DEL MODO DE PAUSA — Retraso CA¹ — REINICIO EN XX MIN.²



A/desde la
página anterior



FUNCIONES VARIAS (MENÚ)



MENÚ CONFIGURACIÓN



MENÚ REGISTRO
DE EVENTOS

GUÍA DE LOS MENÚS DEL CONTROLADOR (continuación)

De la página anterior

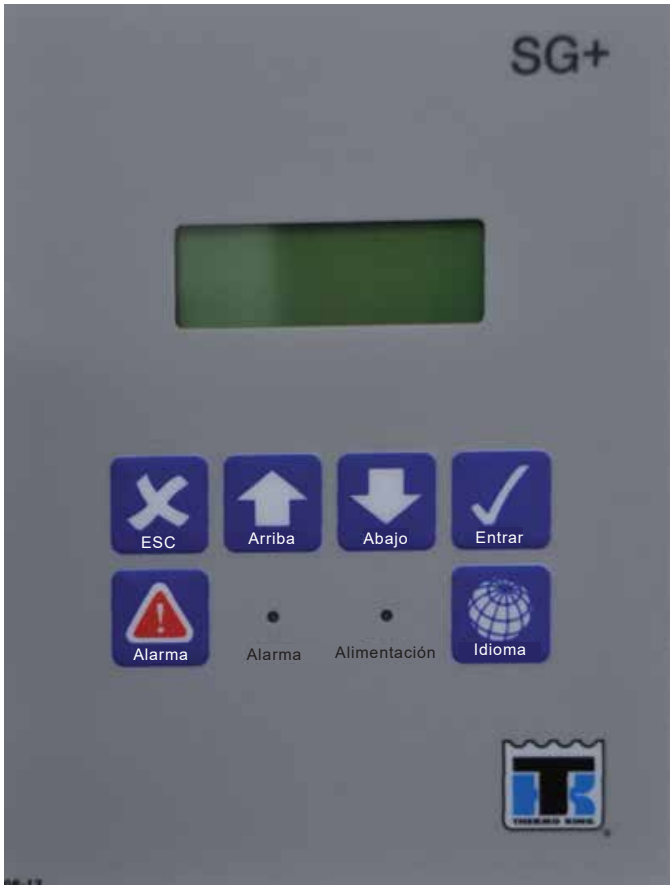
- ✓ Sensor de combustible: No
 - Pulse las teclas o para alternar entre las opciones "Sí" y "No" del sensor de combustible.
 - Pulse la tecla para volver al submenú Configuración del sistema.
- ✓ CLD en la clavija 5: No
 - Pulse la tecla o para alternar entre las opciones "Sí" y "No" del CLD en la clavija 5.
 - Pulse la tecla para volver al submenú Configuración del sistema.
- ✓ ID: XXXXXXXX
 - Pulse las teclas o para desplazarse por los valores.
 - Pulse las teclas y simultáneamente para guardar el nuevo ajuste y volver al submenú Configuración del sistema.
 - Pulse la tecla para volver al submenú Configuración del sistema sin guardar el nuevo ajuste.
- ✓ N.º de serie: XXXXXXXX
 - Pulse las teclas o para desplazarse por los valores.
 - Pulse las teclas y simultáneamente para guardar el nuevo ajuste y volver al submenú Configuración del sistema.
 - Pulse la tecla para volver al submenú Configuración del sistema sin guardar el nuevo ajuste.

- ✓ FUNCIONES VARIAS (MENÚ)
 - Submenús
 - Modo C/F:
 - ✓ Modo C/F: Centígrados
 - Pulse las teclas o para alternar entre grados centígrados y Fahrenheit.
 - Pulse las teclas y simultáneamente para guardar el nuevo ajuste y volver al menú Funciones varias.
 - Pulse la tecla para volver al menú Funciones varias sin guardar el nuevo ajuste.
 - Versión del software/hardware
 - ✓ Software XXXXXX XX
 - ✓ Versión Y del hardware
 - Temporizadores/contadores
 - ✓ Fecha/hora
 - ✓ Horas de funcionamiento
 - Contador horario 1
 - Contador horario 2
 - ✓ Horas de apagado del motor
 - ✓ Reinicios
 - Reinicios totales
 - Horas de funcionamiento a 50 Hz
 - Horas de funcionamiento a 60 Hz
 - ✓ Año: XXXX
 - ✓ Mes: XX
 - ✓ Fecha: XX
 - ✓ Hora: XX.XX
 - Pulse la tecla para mover el cursor.
 - Pulse las teclas o para desplazarse por los valores.
 - Pulse las teclas y simultáneamente para guardar el nuevo ajuste y volver al menú Funciones varias.
 - Pulse la tecla para volver al menú Funciones varias sin guardar los nuevos ajustes.

- ✓ MENÚ CONFIGURACIÓN
 - Tipo de motor
 - Reinicio por baja presión del aceite
 - Límite HM1
 - Límite HM2
 - Horas de apagado del motor
 - Reestablecimiento a los ajustes de fábrica
 - Generador
 - Grupo electrógeno
 - Voltaje de salida
 - Nivel de combustible
 - Reinicios de arranque
 - Composit
 - ESTADO DEL RMM
 - Tiempo de la bomba de combustible
 - DE 50 A 60 Hz
 - DE 60 A 50 HZ
 - CLD en la clavija 5
 - Retraso del arranque
 - Pulse la tecla para que se muestre la pantalla de contraseña.
 - Introduzca la contraseña 0007 pulsando la tecla para mover el cursor al último valor y pulse las teclas o para desplazarse hasta el valor 7.
 - Pulse la tecla para visualizar la selección.
 - Pulse la tecla para mover el cursor a la derecha (si es necesario).
 - Pulse la tecla o para desplazarse o alternar entre valores.
 - Pulse las teclas y simultáneamente para guardar el nuevo ajuste y volver al menú Configuración.
 - Pulse la tecla para volver al menú Configuración sin guardar el nuevo ajuste.

- ✓ MENÚ REGISTRO DE EVENTOS
 - Submenús
 - Registro de eventos
 - ✓ Eventos del combustible
 - Pulse la tecla para ver los eventos anteriores.
 - Pulse la tecla para desplazarse de los eventos más antiguos a los más recientes.
 - La línea superior muestra la fecha y la hora del evento.
 - Las líneas inferiores muestran el texto del mensaje del evento.
 - El evento más reciente aparece en primer lugar.
 - Los eventos aparecen en orden inverso al orden en el que se han producido.

Guía de los menús del controlador



Consejos de utilización del teclado

Introducción de texto:

- Pulse las teclas **ARRIBA** o **ABAJO** para aumentar o reducir el valor de un dígito en la pantalla.
- Pulse la tecla **ENTRAR** para desplazar el cursor a la derecha.

Para acceder a un menú o a un submenú del controlador:

- Pulse la tecla **ALARMA** para acceder directamente al menú Lista de alarmas.
- Pulse la tecla **ENTRAR** o la tecla **ESCAPE** para acceder al menú principal.
- Pulse la tecla **ENTRAR** para acceder a un menú desde el menú principal o a un submenú desde su menú principal.
- Pulse la tecla **ESCAPE** para volver al menú principal desde otro menú o a un menú desde un submenú.

Para desplazarse por un menú:

- Pulse la tecla **ARRIBA** para desplazarse hacia arriba.
- Pulse la tecla **ABAJO** para desplazarse hacia abajo.

Para introducir un comando o ejecutar una tarea:

- Pulse la tecla **ENTRAR**.

Para introducir un nuevo valor en una pantalla:

- Pulse la tecla **ENTRAR** y la tecla **ESCAPE** al mismo tiempo.

Para cambiar el idioma:

- Pulse la tecla **IDIOMA**.

Notas a pie de página:

¹La pantalla “Retraso CA” indica que el controlador tiene un retraso de 2 minutos.

²La pantalla “REINICIO EN XX MIN” indica que el controlador ha detenido el funcionamiento de la unidad a causa de una alarma. El controlador intentará reiniciar la unidad en el tiempo indicado.

PANTALLA ESTÁNDAR



MENÚ PRINCIPAL

MENÚ DATOS

MENÚ LISTA DE ALARMAS

MENÚ LISTA DE MENSAJES

MENÚ COMANDOS

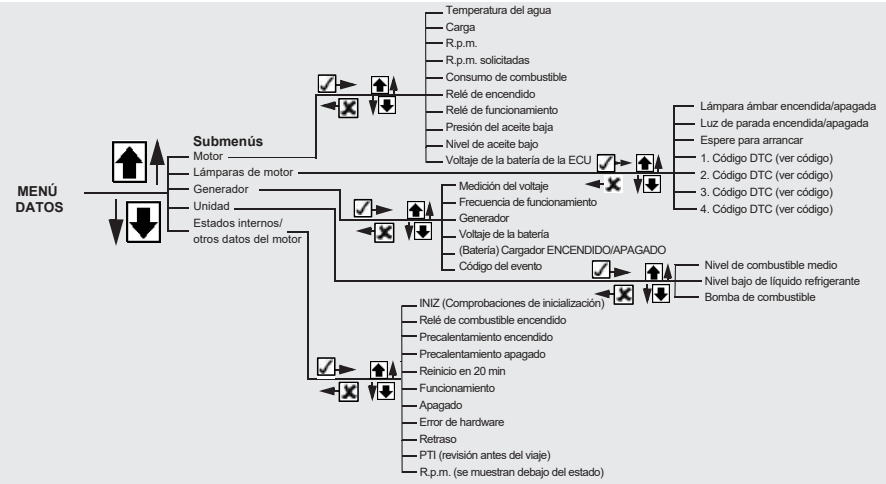
A/desde la página siguiente

GUÍA DE LOS MENÚS DEL CONTROLADOR

PANTALLAS DEL MODO DE PAUSA — Retraso CA¹ — REINICIO EN XX MIN.²

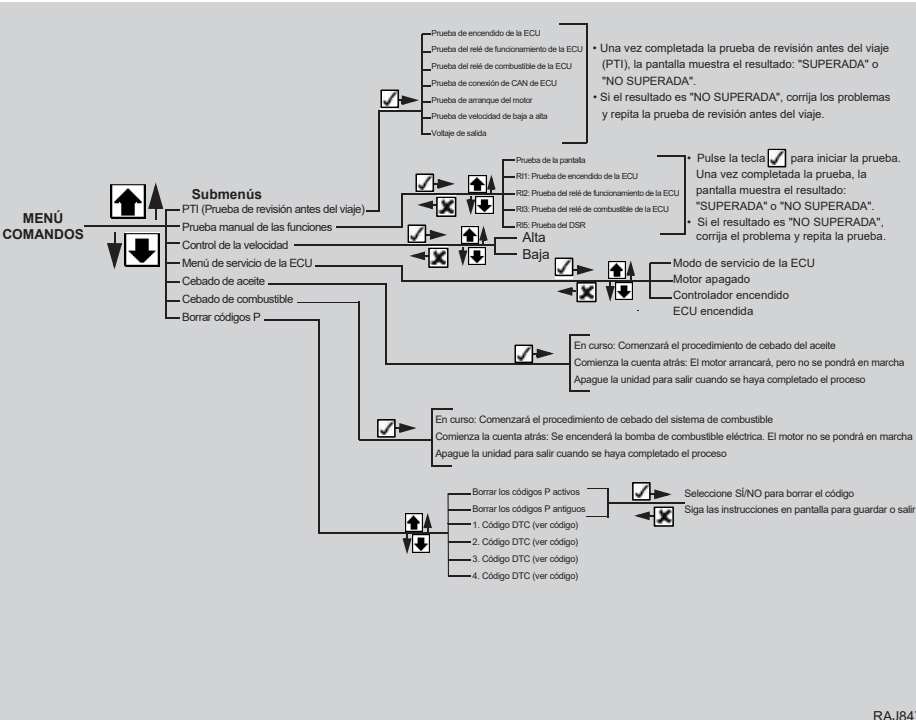
MENÚ LISTA DE ALARMAS

- La línea superior muestra el código de alarma, la posición de la alarma y el número de alarmas guardadas en la memoria (p. ej., “1/2”).
- Las líneas del medio muestran el texto de la alarma.
- La línea inferior muestra el estado de la alarma.
- Vea y anote todas las alarmas antes de confirmarlas.
- Pulse la tecla para ver más alarmas.
- Pulse la tecla para confirmar la alarma que aparece en pantalla.
- Corrija todos los problemas antes de volver a poner la unidad en funcionamiento.

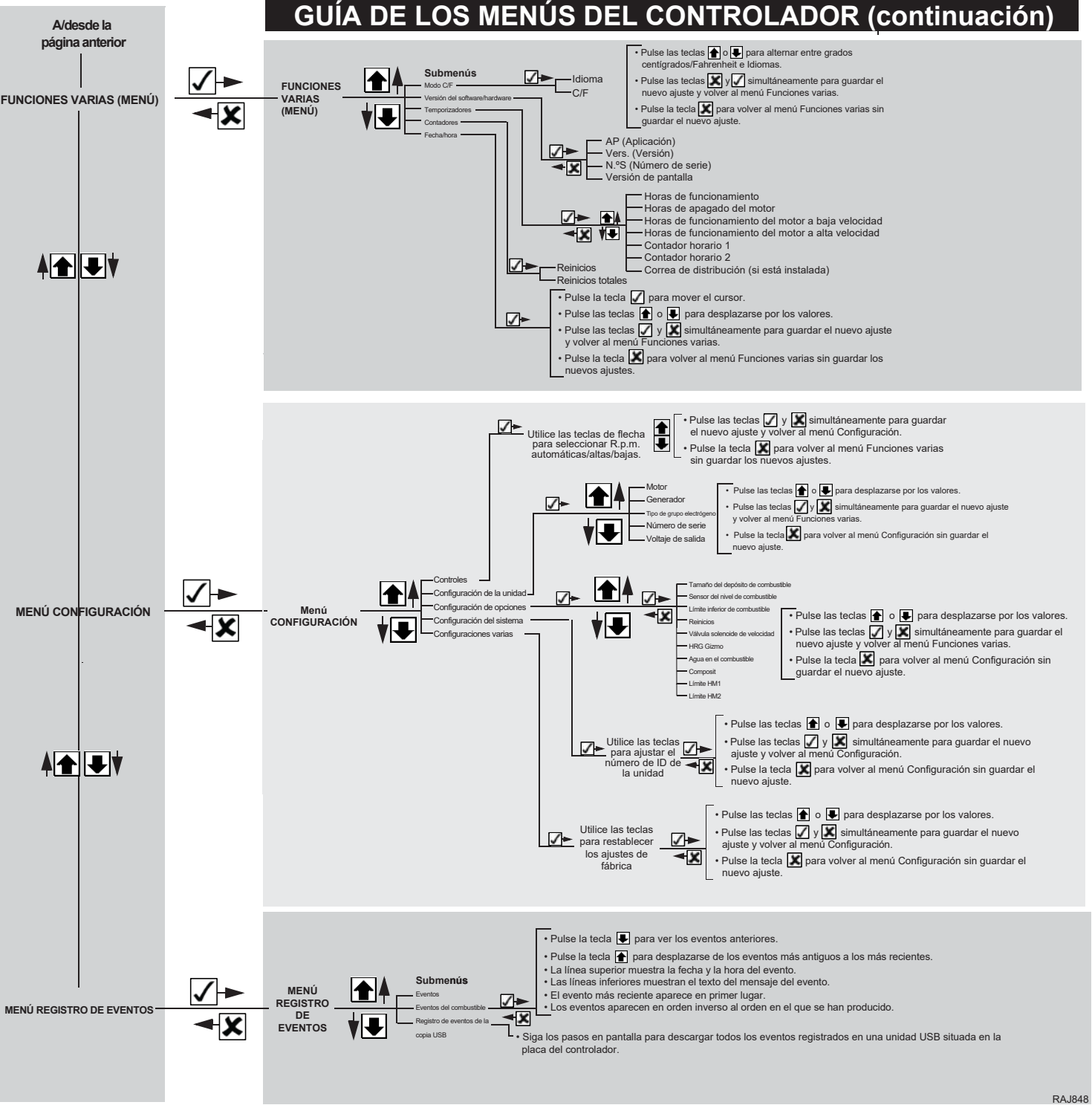


MENÚ LISTA DE MENSAJES

- La línea superior muestra el código del mensaje, la posición del mensaje y el número de mensajes guardados en la memoria (p. ej., “1/2”).
- Las líneas del medio muestran el texto del mensaje.
- La línea inferior muestra el estado del mensaje.
- Vea y anote todos los mensajes antes de confirmarlos.
- Pulse la tecla para ver más mensajes.
- Pulse la tecla para confirmar el mensaje que aparece en pantalla.
- Corrija todos los problemas antes de volver a poner la unidad en funcionamiento.



RAJ847



RAJ848

Thermo King – by Trane Technologies (NYSE: TT), a global climate innovator – is a worldwide leader in sustainable transport temperature control solutions. Thermo King has been providing transport temperature control solutions for a variety of applications, including trailers, truck bodies, buses, air, shipboard containers and railway cars since 1938. For more information, visit www.thermoking.com or www.tranetechnologies.com.

Thermo King has a policy of continuous product and product data improvements and reserves the right to change design and specifications without notice. We are committed to using environmentally conscious print practices.