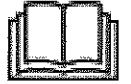




SSBU9339-05 (es-xl)
marzo 2019
(Traducción: mayo 2019)



Manual de Operación y Mantenimiento

C9 Grupo electrógeno

LN9 1-UP (Grupo
electrógeno)
S1N 1-UP (Grupo
electrógeno)
LX9 1-UP (Grupo
electrógeno)
PC4 1-UP (Grupo
electrógeno)
PC5 1-UP (Grupo
electrógeno)

Información importante de seguridad

La mayoría de los accidentes durante la operación, el mantenimiento y la reparación del producto se debe al incumplimiento de las reglas o precauciones básicas de seguridad. Siempre es posible evitar un accidente si se reconocen las situaciones potencialmente peligrosas antes de que un accidente ocurra. Una persona debe estar alerta ante los peligros potenciales, que incluyen los factores humanos que pueden afectar la seguridad. Esta persona debe tener la capacitación, las habilidades y las herramientas necesarias para realizar estas funciones correctamente.

Las tareas de operación, lubricación, mantenimiento o reparación de este producto realizadas incorrectamente pueden ser peligrosas y causar lesiones graves o mortales.

No opere ni realice la lubricación, el mantenimiento ni reparaciones en este producto hasta que haya verificado que está autorizado a realizar esta tarea y haya leído y comprendido la información sobre la operación, la lubricación, el mantenimiento y la reparación.

Se proporcionan precauciones y advertencias de seguridad en este manual y en el producto. Si se ignoran estas advertencias de peligro, usted o las demás personas pueden sufrir lesiones graves o mortales.

Los peligros se identifican con el símbolo de alerta de seguridad, seguido de una palabra como

"PELIGRO", "ADVERTENCIA" o "PRECAUCIÓN". A continuación, se muestra la etiqueta de alerta de seguridad "ADVERTENCIA".

WARNING

El significado de este símbolo de alerta de seguridad es:

¡Atención! ¡Esté alerta! Su seguridad está en juego.

El mensaje que aparece debajo de la advertencia explica el peligro y puede contener un texto o una imagen.

Una lista no exhaustiva de operaciones que pueden causar daños al producto está identificada con etiquetas de "ATENCIÓN" en el producto y en esta publicación.

Caterpillar no puede anticipar cada circunstancia posible que podría implicar un peligro potencial. Por lo tanto, esta publicación y el producto no contienen todas las posibles advertencias. No debe utilizar este producto en una forma distinta a la que se contempla en este manual sin tener la certeza de que ha considerado todas las reglas y precauciones de seguridad correspondientes a la operación del producto en el lugar de uso, incluidas las reglas específicas del sitio y las precauciones aplicables al sitio de trabajo. Si se utiliza una herramienta, un procedimiento, un método de trabajo o una técnica de operación que no hayan sido específicamente recomendados por Caterpillar, debe tener la certeza de que sean seguros para usted y para los demás. También debe asegurarse de que está autorizado a realizar esta tarea y de que el producto no sufrirá daños ni su seguridad se verá afectada por los procedimientos de operación, lubricación, mantenimiento o reparación que utilizará.

La información, las especificaciones y las ilustraciones en esta publicación se basan en la información disponible al momento en que se redactó. Las especificaciones, los pares, las presiones, las mediciones, los ajustes, las ilustraciones y demás elementos pueden cambiar en cualquier momento. Estos cambios pueden afectar el servicio que se proporciona al producto. Obtenga la información más completa y actualizada disponible antes de empezar cualquier trabajo. Los distribuidores Cat tienen la información más actualizada disponible.

ADVERTENCIA

Cuando se requieran piezas de repuesto para este producto, Caterpillar recomienda utilizar piezas de repuesto Cat.

Ignorar esta advertencia puede provocar fallas prematuras, daños al producto, y lesiones graves o mortales.

En los Estados Unidos, el mantenimiento, el reemplazo o la reparación de los sistemas y de los dispositivos de control de emisiones pueden ser realizados por cualquier establecimiento o persona que elija el propietario.


Contenido

| | | | |
|--|----|--|-----|
| Prefacio | 4 | Operación del generador | 58 |
| Sección de seguridad | | Operación en tiempo frío | 98 |
| Avisos de seguridad | 6 | Parada del motor | 100 |
| Información general sobre peligros | 6 | Sección de mantenimiento | |
| Prevención contra quemaduras | 10 | Capacidades de llenado | 102 |
| Prevención de incendios o explosiones | 10 | Recomendaciones de mantenimiento | 112 |
| Prevención contra aplastamiento o cortes | 13 | Programa de intervalos de mantenimiento (De respaldo) | 120 |
| Subida y bajada | 13 | Programa de intervalos de mantenimiento (Potencia principal) | 122 |
| Antes de arrancar el motor | 13 | Sección de garantías | |
| Arranque del motor | 14 | Información sobre las garantías | 177 |
| Parada del motor | 14 | Sección de información de referencia | |
| Sistema eléctrico | 14 | Clasificaciones de los motores | 178 |
| Sistemas electrónicos del motor | 15 | Servicio al cliente | 179 |
| Aislamiento del generador para mantenimiento | 15 | Materiales de referencia | 181 |
| Sección de Información Sobre el Producto | | Sección de Índice | |
| Información general | 17 | Índice | 184 |
| Información Sobre Identificación del Producto 22 | | | |
| Sección de operación | | | |
| Levantamiento y almacenamiento | 27 | | |
| Instalación | 30 | | |
| Características y controles | 32 | | |
| Diagnóstico del motor | 44 | | |
| Arranque del motor | 52 | | |
| Operación del motor | 56 | | |

Prefacio


Advertencia de la Propuesta 65 de California

Los gases de escape del motor diesel y algunos de sus componentes se conocen en el Estado de California como causantes de cáncer, defectos de nacimiento y otros daños reproductivos.

 **WARNING (Advertencia)** – Este producto lo puede exponer a agentes químicos, incluido el etilenglicol, el cual es reconocido por el Estado de California como un agente que provoca defectos congénitos u otros daños reproductivos. Para obtener más información, consulte:

www.P65Warnings.ca.gov

No ingiera este agente químico. Lávese las manos después de manipularlo para evitar la ingestión accidental.

 **WARNING (Advertencia)** – Este producto lo puede exponer a agentes químicos que contienen plomo y otros compuestos del mismo, el cual es reconocido por el Estado de California como un agente que provoca cáncer, defectos congénitos u otros daños reproductivos. Para obtener más información, consulte:

www.P65Warnings.ca.gov

Lávese las manos después de manipular componentes que puedan contener plomo.

Información sobre la documentación

Este manual contiene información sobre seguridad, instrucciones de operación, lubricación y mantenimiento. Este manual debe guardarse en el área del motor o cerca, en un compartimiento de publicaciones o en un área de almacenamiento de publicaciones. Léalo, analícelo y téngalo a disposición junto a otras publicaciones y a la información del motor.

El inglés es el idioma principal de todas las publicaciones de Cat. Mediante el inglés que se utiliza, se facilita la traducción y la regularidad de entrega de medios electrónicos.

En algunas fotografías o ilustraciones de este manual, se muestran detalles o accesorios que pueden ser diferentes a los de su motor. Es posible que no se muestren los protectores y las cubiertas con fines ilustrativos. Las mejoras y avances continuos en el diseño del producto pueden haber generado cambios en el motor que no se incluyen en este manual. Si tiene alguna duda relacionada con el motor, o con este manual, comuníquese con su distribuidor Cat para obtener la información más reciente disponible.

Seguridad

En la sección de seguridad, se enumeran las precauciones básicas de seguridad. Además, en esta sección se identifican situaciones de peligro y advertencia. Lea y comprenda las precauciones básicas indicadas en esta sección de seguridad antes de operar este producto o llevar a cabo tareas de lubricación, mantenimiento o reparación en el mismo.

Operación

Las técnicas de operación descritas en este manual son básicas. Ayudan a desarrollar habilidades y técnicas necesarias para operar el motor de manera más eficiente y económica. Las habilidades y las técnicas se desarrollan a medida que el operador adquiere más conocimientos sobre el motor y sus capacidades.

La sección de operación es una referencia para los operadores. Las fotografías y las ilustraciones sirven para guiar al operador en los procedimientos correctos de inspección, arranque, operación y parada del motor. En esta sección, se incluye también una descripción de la información de diagnóstico electrónico.

Mantenimiento

La Sección de mantenimiento es una guía sobre el cuidado del motor. Las instrucciones ilustradas y detalladas se agrupan por consumo de combustible, intervalos de mantenimiento en horas de servicio o tiempo de calendario. Los puntos del programa de mantenimiento hacen referencia a las siguientes instrucciones detalladas.

Utilice el consumo de combustible o las horas de servicio para determinar los intervalos. Se pueden utilizar los intervalos de calendario que se muestran (diariamente, anualmente, etc.) en lugar de los intervalos del medidor de servicio, si proporcionan programas más adecuados y se aproximan a la lectura del medidor de servicio indicada.

El servicio recomendado se debe realizar en los intervalos adecuados, como se indica en el programa de intervalos de mantenimiento. El entorno de operación real del motor también determina el programa de intervalos de mantenimiento. Por lo tanto, en condiciones de operación extremadamente frías, húmedas, extremas o con demasiado polvo, es posible que se deba efectuar la lubricación y el mantenimiento con más frecuencia que la especificada en el programa de intervalos de mantenimiento.

Los puntos del programa de mantenimiento están organizados para un programa de administración de mantenimiento preventivo. Si se sigue el programa de mantenimiento preventivo, no es necesario efectuar una puesta a punto periódica. Al implementar un programa de administración de mantenimiento preventivo, se minimizan los costos de operación al evitar gastos mediante reducciones en los tiempos de inactividad no programados y las fallas.

Intervalos de mantenimiento

Lleve a cabo el mantenimiento de los elementos en intervalos que sean múltiplos del requisito original. Se debe subir o bajar cada nivel o trasladar sus elementos individuales según las prácticas de mantenimiento, la operación y la aplicación. Se recomienda que los programas de mantenimiento se reproduzcan o muestren cerca del motor como un recordatorio relevante. También, se recomienda mantener un registro de mantenimiento como parte del registro permanente del motor.

Consulte la sección del Manual de Operación y Mantenimiento, Registros de mantenimiento para obtener información sobre los documentos aceptados como prueba del mantenimiento o la reparación. Su distribuidor de Cat autorizado puede ayudarle a adaptar el programa de mantenimiento para satisfacer las necesidades del entorno de operación.

Reparación general

Los detalles de una reparación general importante del motor no se incluyen en el Manual de Operación y Mantenimiento, excepto el intervalo y los puntos de mantenimiento de dicho intervalo. Es más conveniente dejar las reparaciones importantes para el personal capacitado o un distribuidor de Cat autorizado. Su distribuidor Cat ofrece varias opciones de programas de reacondicionamiento general. Si el motor experimenta una falla importante, su distribuidor de Cat también dispone de varias opciones de reparación general posteriores a la falla. Consulte a su distribuidor para obtener información sobre estas opciones.

Sección de seguridad

107606470

Avisos de seguridad

Código SMCS: 1000; 7405

Introducción

Se hicieron todos los esfuerzos para garantizar que la información y las instrucciones en este manual sean precisas y actuales en el momento de la publicación. Sin embargo, el fabricante se reserva el derecho de cambiar, modificar o mejorar este producto en cualquier momento sin previo aviso.

Lea este manual detenidamente. Si alguna parte no se comprende, comuníquese con el distribuidor de servicio autorizado más cercano para los procedimientos de arranque, operación y servicio. El operador es responsable del uso adecuado y seguro del equipo. El fabricante recomienda enfáticamente que el operador lea este manual y comprenda bien todas las instrucciones antes de utilizar este equipo. El fabricante también recomienda enfáticamente que un distribuidor de servicio autorizado proporcione instrucciones a cualquier operador designado para la seguridad en la inspección, el arranque, la operación y la parada de esta unidad.

Instalación, operación y mantenimiento

La instalación y el arranque inicial de este equipo no es un proyecto "hágalo usted mismo". Un distribuidor de servicio autorizado u otro contratista competente y calificado debe instalar este grupo electrógeno. Un distribuidor de servicio autorizado de fábrica debe realizar y documentar el arranque inicial. Un distribuidor de servicio autorizado de fábrica también puede proporcionar la capacitación necesaria para los operadores autorizados. Es responsabilidad del operador realizar todas las revisiones de seguridad para asegurarse de que todo el mantenimiento para la operación segura se realice inmediatamente y para que un distribuidor de servicio autorizado revise de forma periódica el equipo. El servicio de mantenimiento normal y el reemplazo de piezas son responsabilidad del propietario o el operador y, como tal, no se consideran defectos de fabricación o de materiales según los términos de la garantía. El uso y los hábitos de operación individual contribuyen a la necesidad de servicio de mantenimiento.

El mantenimiento y el cuidado adecuados del generador aseguran una cantidad mínima de problemas y gases de operación a un mínimo. Comuníquese con un distribuidor de servicio autorizado para obtener accesorios y auxiliares de servicio.

⚠ ADVERTENCIA

La retroalimentación eléctrica en un sistema de distribución de la red eléctrica externa puede causar daños materiales, lesiones graves o la muerte. No conecte el generador al interruptor principal de un edificio que se ha usado para aislar el edificio del sistema de potencia de la red eléctrica externa. Solamente para las instalaciones permanentes, la conexión debe ser un interruptor de dos direcciones para aislar el edificio de un sistema de potencia de la red eléctrica externa. Consulte a un técnico calificado para conocer el uso y la instalación apropiados. Cumpla con todas las leyes y los códigos eléctricos aplicables.

106565565

Información general sobre peligros

Código SMCS: 1000; 4450; 7405

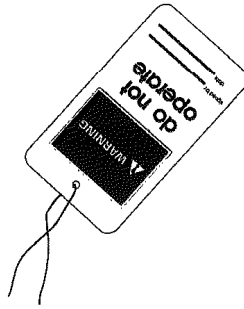


Ilustración 1

g03839041

Coloque una etiqueta de advertencia que diga "No operar" en los controles o en el interruptor de arranque antes de efectuar el servicio del motor o repararlo. Estas etiquetas de advertencia (Instrucción Especial SEHS7332) están disponibles en su distribuidor Cat. Ponga las etiquetas de advertencia en el motor y en cada estación de control del operador. Cuando sea apropiado, desconecte los controles de arranque.

No permita la presencia de personal no autorizado en el motor ni en sus alrededores cuando se efectúe el servicio del motor.

Quite con mucho cuidado las siguientes piezas. Para evitar el rociado o las salpicaduras de fluidos a presión, sujete una rebata sobre la pieza que va a quitar.

- Tapas de tubos de llenado
- Graseras

- Tomas de presión
- Respiraderos
- Tapones de drenaje

Tenga cuidado cuando quite las placas de cubierta. Afloje gradualmente, pero no quite, los dos últimos pernos o tuercas situados en extremos opuestos de la tapa o del dispositivo. Antes de quitar los dos últimos pernos o tuercas, afloje la cubierta con una palanca para aliviar la presión del resorte o cualquier otra presión.

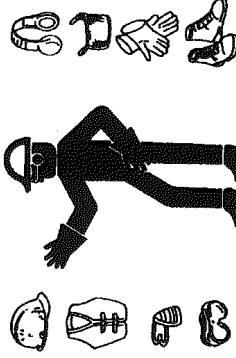


Ilustración 2

g00702020

- Use un casco, anteojos de protección y cualquier otro equipo de protección que se requiera.
 - Cuando trabaje alrededor de un motor en funcionamiento, use dispositivos de protección para evitar daños en los oídos.
 - No use ropa holgada ni joyas que puedan engancharse en los controles o en otras partes del motor.
 - Asegúrese de que todos los protectores y cubiertas estén firmemente sujetos en el motor.
 - No almacene nunca fluidos de mantenimiento en recipientes de vidrio. Los recipientes de vidrio pueden romperse.
 - Utilice todas las soluciones de limpieza con cuidado.
 - Informe todas las reparaciones que sean necesarias.
- A menos que se proporcionen otras instrucciones, haga el mantenimiento en las siguientes condiciones:**
- El motor está parado. Asegúrese de que el motor no se pueda arrancar.
 - Las trabas o los controles de protección están en la posición conectada.

- Desconecte las baterías cuando se efectúe el mantenimiento o cuando se efectúe el servicio del sistema eléctrico. Desconecte los cables de conexión a tierra de la batería. Coloque cinta aislante en los cables para evitar la formación de chispas.

- Al arrancar un motor nuevo, esté preparado para parar el motor si se produce una condición de exceso de velocidad. Si un motor no se ha arrancado desde la última vez que recibió servicio, esté preparado para parar el motor si se produce una condición de exceso de velocidad. Para apagar el motor se puede cortar el suministro de combustible o el suministro de aire al motor.

- No intente hacer reparaciones que no entienda. Utilice las herramientas apropiadas. Reemplace o repare los equipos dañados.

- Arranque el motor con los controles del operador. Nunca haga puentes entre los terminales del motor de arranque o las baterías. Este método de arranque del motor puede derivar el sistema de arranque neutral o el sistema eléctrico puede dañarse.

Aire y agua a presión

El aire o agua a presión pueden causar que se despidan basura o agua caliente, lo cual podría producir lesiones graves.

La presión de aire máxima para la limpieza debe reducirse a 205 kPa (30 psi) con la boquilla de aire libre y utilizarse con protectores eficaces contra asillas (si corresponde) y equipos de protección personal. La presión máxima del agua para fines de limpieza tiene que ser inferior a 275 kPa (40 psi).

Cuando se utilice aire o agua a presión para la limpieza, use ropa y zapatos de protección, así como protección para los ojos. La protección para los ojos incluye anteojos de seguridad o una máscara protectora. Protéjase siempre los ojos cuando limpie el sistema de enfriamiento.

Evite dirigir el rociado de agua sobre los conectores eléctricos, las conexiones y los componentes. Cuando se usa aire para la limpieza, deje que la máquina se enfríe para reducir la posibilidad de que los residuos finos se enciendan al depositarse nuevamente en superficies calientes.

Penetración de fluidos

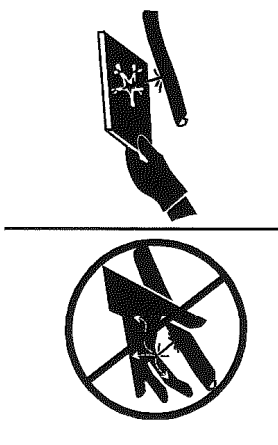


Ilustración 3

900687600

Utilice siempre una tabla o un cartón cuando revise para ver si hay fugas. El fluido que se fuga está bajo presión y puede penetrar el tejido del cuerpo. La penetración de fluidos puede causar lesiones graves o la muerte. Una fuga minúscula puede ocasionar una lesión grave. Si el fluido penetra en su piel, debe obtener tratamiento inmediatamente. Acuda a un médico que esté familiarizado con este tipo de lesiones.

Contención de los derrames de fluido

Debe asegurarse de que los fluidos no se derramen durante la inspección, el mantenimiento, las pruebas, los ajustes y la reparación del producto. Antes de abrir cualquier compartimiento o desarmar cualquier componente que contenga fluidos, esté preparado para recolectar el fluido en recipientes adecuados.

Consulte la Publicación Especial, NENG2500, Catálogo de herramientas de servicio del distribuidor Cat o consulte la Publicación Especial, PEC-J0003, Catálogo de insumos y herramientas de taller Cat para obtener información sobre las herramientas y los insumos adecuados para recolectar y contener fluidos en los productos Cat.

Deseché todos los fluidos según las regulaciones y disposiciones correspondientes.

Peligro de electricidad estática cuando se abastece combustible diesel de contenido ultrabajo de azufre

La remoción del azufre y otros compuestos del Combustible Diesel de Contenido Ultrabajo de Azufre (ULSD, Ultra Low Sulfur Diesel) disminuye su conductividad y aumenta su capacidad para almacenar carga estática. Es posible que las refinerías traten el combustible con un aditivo dispersor de estática. Existen muchos factores que pueden reducir la eficacia del aditivo con el tiempo. Las cargas estáticas pueden acumularse en el combustible ULSD mientras este fluye por los sistemas de suministro de combustible. La descarga de electricidad estática en presencia de vapores de combustible puede causar un incendio o una explosión. Asegúrese de que todo el sistema que se usa para reabastecer la máquina (tanque de suministro de combustible, bomba de transferencia, manguera de transferencia, boquilla, etc.) esté conectado a tierra o unido correctamente. Consulte con su proveedor de combustible o del sistema de combustible para asegurarse de que el sistema de suministro cumpla con las normas de abastecimiento de combustible en lo que respecta a las prácticas de conexión a tierra y unión eléctrica.

⚠ ADVERTENCIA

Evite el riesgo de electricidad estática durante el llenado de combustible. El combustible diesel de contenido ultrabajo de azufre (ULSD, Ultralow sulfur diesel) presenta un peligro de encendido estático mayor que las formulaciones de combustible diesel anteriores, que tenían un contenido de azufre más alto. Evite lesiones graves o mortales provocadas por un incendio o una explosión. Consulte con su proveedor de combustible o del sistema de combustible para asegurarse de que el sistema de suministro cumpla con las normas de abastecimiento de combustible en lo que respecta a las prácticas de conexión a tierra y unión eléctrica.

Tuberías, tubos y mangueras

No doble ni golpee las tuberías de alta presión. No instale las tuberías, los tubos ni las mangueras que estén dañadas.

Repare cualquier tubería de combustible, tubería de aceite, tubo o manguera floja o dañada. Las fugas pueden ocasionar incendios.

Inspeccione cuidadosamente todas las tuberías, tubos y mangueras. No use las manos desnudas para ver si hay fugas. Siempre utilice una tabla o un cartón para deflectar si hay fugas en los componentes del motor. Apriete todas las conexiones al par recomendado.

Revise para ver si están presentes las siguientes condiciones:

- Conexiones de extremo dañadas o con fugas
- Cubierta exterior rajada o cortada
- Cables al descubierto en una manguera reforzada
- Cubierta exterior abultada en algún punto
- Porciones flexibles de la manguera retorcidas o aplastadas
- Blindaje de refuerzo incrustado en la capa exterior

Asegúrese de que todas las abrazaderas, protectores y escudos térmicos estén correctamente instalados. La instalación correcta de estos componentes ayudará a evitar estos efectos: vibración, roce contra otras piezas y calor excesivo durante la operación.

Inhalación

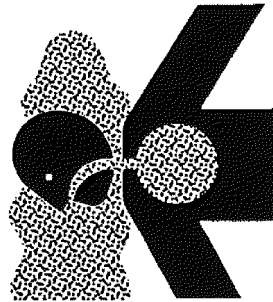


Ilustración 4

902159053

Escape

Tenga cuidado. Los vapores del escape pueden ser peligrosos para su salud. Si opera un equipo en un área cerrada, es necesario adecuar la ventilación.

Información sobre el asbesto

Los equipos y las piezas de repuesto Cat que se embarcan desde Caterpillar no contienen asbesto. Caterpillar recomienda que sólo se utilicen piezas de repuesto Cat originales. Use las siguientes guías cuando manipule piezas de repuesto que contengan asbesto o cuando manipule basuras de asbesto.

Tenga cuidado. Evite la inhalación del polvo que puede generarse cuando se manipulan componentes que contengan fibras de asbesto. La inhalación de este polvo puede ser peligrosa para su salud. Los componentes que pueden contener fibras de asbesto son las pastillas de los frenos, las bandas del freno, el material de revestimiento, los discos de embrague y algunas empaquetaduras. El asbesto que se utiliza en estos componentes está mezclado con una resina o sellado de alguna forma. La manipulación normal no es peligrosa, a menos que se produzca polvo que contenga asbesto y que se transporte por el aire.

Si hay polvo que pueda contener asbesto, se deben seguir varias pautas:

- No utilice nunca aire comprimido para la limpieza.
- Evite cepillar materiales que contengan asbesto.
- Evite rectificar materiales que contengan asbesto.
- Utilice un método húmedo para limpiar los materiales que contengan asbesto.
- También se puede utilizar una aspiradora equipada con un filtro de Aire Particulado de Alta Eficiencia (HEPA).
- Utilice ventilación de escape en los trabajos de maquinado permanente.
- Use un respirador aprobado si no hay otra forma de controlar el polvo.
- Cumpla con las reglas y reglamentos correspondientes al lugar de trabajo. En los Estados Unidos, use los requisitos de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA). Estos requisitos de la OSHA se pueden encontrar en la norma 29 CFR 1910.1001.

- Obedezca las regulaciones ambientales para la eliminación de asbesto.
- Aléjese de las áreas que puedan tener partículas de asbesto en el aire.

Softwrap

Mantenga la ventilación del local donde se encuentra el motor al máximo de su capacidad de funcionamiento. Use un respirador particulado que esté aprobado por el Instituto Nacional para la Salud y la Seguridad Ocupacional (NIOSH). Use la ropa de protección apropiada para minimizar el contacto directo. Utilice buenas prácticas de higiene y lávese las manos cuidadosamente después de manipular el material Softwrap. Después de manipular el material Softwrap no fume hasta que se haya lavado las manos completamente. Limpie la basura con una aspiradora o mediante el barrido húmedo. No utilice aire a presión para limpiar la basura.

Referencia: Se pueden encontrar las hojas de datos de seguridad de materiales relevantes en el siguiente sitio web al ingresar el nombre o el número de pieza:

<https://calmsds.cat.com/MSDSearch/servlet/cat.cis.ecs>
msdsSearch.controller.
UserIdentificationDisplayServlet

Elimine los desperdicios correctamente

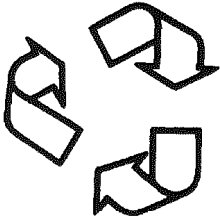


Ilustración 5

La eliminación incorrecta de los desperdicios puede ser una amenaza para el ambiente. Los fluidos potencialmente nocivos se deben eliminar de acuerdo con las regulaciones locales.

Utilice siempre recipientes a prueba de fugas cuando drene los fluidos. No vierta los desperdicios en el suelo, en un drenaje o en una fuente de agua.

101504515

Prevención contra quemaduras

Código SMCS: 1000; 4450; 7405

No toque ninguna pieza de un motor que esté en operación. Deje que el motor se enfríe antes de efectuar cualquier mantenimiento al mismo. Alivie toda la presión en el sistema de aire, en el hidráulico, en el de lubricación, en el de combustible o en el sistema de enfriamiento, antes de desconectar cualquiera de las tuberías, las conexiones o los componentes relacionados.

Refrigerante

Cuando el motor está a la temperatura de operación, el refrigerante del motor está caliente. El refrigerante también está bajo presión. El radiador y todas las tuberías que van a los calentadores o al motor contienen refrigerante caliente.

Cualquier contacto con refrigerante caliente o vapor puede causar quemaduras graves. Deje que los componentes del sistema de enfriamiento se enfríen antes de drenar el sistema de enfriamiento.

Verifique el nivel del refrigerante después de que el motor se haya parado y enfriado.

Antes de quitar la tapa de llenado, asegúrese de que esté fría. La tapa de llenado tiene que estar suficientemente fría para tocarla con la mano. Quite lentamente la tapa de llenado para aliviar la presión.

El acondicionador del sistema de enfriamiento contiene álcali. El álcali puede causar lesiones personales. Para evitar lesiones, evite su contacto con la piel, los ojos o la boca.

Aceites

El aceite caliente y los componentes calientes de lubricación pueden causar lesiones personales. No permita que el aceite caliente entre en contacto con la piel. Tampoco permita que los componentes calientes entren en contacto con la piel.

Baterías

El electrolito es un ácido. El electrolito puede causar lesiones personales. No permita que el electrolito entre en contacto con la piel o los ojos. Use siempre anteojos de protección para dar servicio a las baterías. Lávese las manos después de tocar las baterías y los conectores. Se recomienda el uso de guantes.

107295991

Prevención de incendios o explosiones

Código SMCS: 1000; 4450; 7405



Ilustración 6

Puede ser necesario el uso de equipos de protección personal (PPE).

Todos los combustibles, la mayoría de los lubricantes y algunas mezclas de refrigerante son inflamables.

Realice siempre una inspección alrededor, lo que le ayudará a identificar un peligro de incendio. No opere un producto cuando exista peligro de incendio. Comuníquese con su distribuidor Cat si necesita un servicio.

Las fugas o derrames de fluidos inflamables sobre superficies calientes o componentes eléctricos pueden ocasionar un incendio. Un incendio puede causar lesiones graves y daños materiales.

Si se quitan las tapas del cárter del motor antes de que hayan transcurrido quince minutos después de una parada de emergencia, se puede provocar un incendio repentino.

Determine si el motor se utilizará en un ambiente que permita el escape de gases combustibles hacia el interior del sistema de admisión de aire. Estos gases pueden hacer que el motor alcance una velocidad excesiva. Esto puede ocasionar lesiones graves, daños materiales o daños al motor.

Si la aplicación implica la presencia de gases combustibles, consulte a su distribuidor Cat para obtener más información sobre dispositivos de protección adecuados.

Quite del motor todos los materiales inflamables, tales como combustible, aceite y suciedad. No permita que se acumulen materiales inflamables en el motor.

Todos los fluidos que se acumulen en el recipiente contenedor de derrames deben limpiarse inmediatamente. Si no se limpian los fluidos derramados, puede ocasionarse un incendio. Un incendio puede causar lesiones graves y daños materiales.

Almacene los combustibles y lubricantes en recipientes debidamente identificados y alejados de personas no autorizadas. Almacene los trapos aceitosos y todos los materiales inflamables en recipientes de protección. No fume en las áreas que se utilizan para almacenar materiales inflamables.

No exponga el motor a llama.

Los protectores de escape (si los tiene) protegen los componentes calientes del escape contra rociaduras de aceite o combustible en caso de falla de una tubería, tubo o sello. Los protectores térmicos del escape deben instalarse correctamente.

No efectúe soldaduras en tuberías o tanques que contengan fluidos inflamables. No use un soplete para cortar tuberías o tanques que contengan fluidos inflamables. Limpie completamente todas esas tuberías o tanques con un disolvente no inflamable antes de soldarlas o cortarlas a la llama.

Los cables deben mantenerse en buenas condiciones. Tienda y conecte todos los cables eléctricos de forma adecuada. Revise diariamente todos los cables eléctricos. Antes de operar el motor, repare todos los cables que estén flojos o deshilachados. Limpie y ajuste todas las conexiones eléctricas.

Elimine todos los cables que no estén conectados o que no sean necesarios. No utilice ningún cable que sea de un calibre menor del recomendado. No derive fusibles ni disyuntores.

La formación de arcos eléctricos o chispas puede causar un incendio. Las conexiones seguras, el cableado recomendado y el buen mantenimiento de los cables de batería ayudarán a evitar la formación de arcos eléctricos o chispas.

Inspeccione todas las tuberías y mangueras en busca de desgaste o deterioro. Tienda todas las mangueras de forma adecuada. Las tuberías y mangueras deben tener un soporte adecuado y abrazaderas seguras. Apriete todas las conexiones al par recomendado. Las fugas pueden ocasionar incendios.

Instale todos los filtros de combustible y de aceite de forma adecuada. Las cajas de filtro tienen que estar ajustadas al par correspondiente.



Ilustración 7

g00704059

Reabastezca el motor con precaución. No fume mientras reabastezca un motor. No reabastezca un motor cerca de llamas abiertas o chispas. Siempre apague el motor antes de reabastecer el combustible.

Evite el riesgo de electricidad estática durante el llenado de combustible. El combustible diesel de contenido ultra bajo en azufre (ULSD, Ultra Low Sulfur Diesel) presenta un peligro de encendido por estática mayor que las fórmulas diesel anteriores con un contenido más alto de azufre. Evite lesiones graves o mortales provocadas por un incendio o una explosión. Consulte a su proveedor de combustible o del sistema de combustible para asegurarse de que el sistema de suministro cumpla con las normas de llenado de combustible con respecto a las prácticas de conexión a tierra y conexión eléctrica.

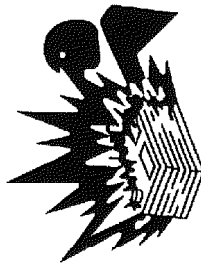


Ilustración 8

902298225

Los gases de una batería pueden explotar. Mantenga todas las llamas o chispas alejadas de la parte superior de una batería. No fume en las áreas de carga de las baterías.

Nunca revise la carga de las baterías colocando un objeto de metal que interconecte los terminales. Utilice un voltímetro o un hidrómetro.

Las conexiones incorrectas de los cables puente pueden ocasionar una explosión que produzca lesiones. Consulte instrucciones específicas en la sección de Operación de este manual.

No cargue una batería congelada. Cargar una batería congelada puede ocasionar una explosión.

Las baterías deben mantenerse limpias. Las tapas (si tiene) deben mantenerse en las celdas. Utilice los cables, las conexiones y las tapas de la caja de baterías recomendados cuando opere el motor.

Extintor de incendios

Asegúrese de que haya un extintor de incendios disponible. Familiarícese con la operación del extintor de incendios. Inspeccione el extintor de incendios y efectúe su servicio regularmente. Obedezca las recomendaciones que se indican en la placa de instrucciones.

Éter

El éter es inflamable y venenoso.

Utilice el éter en áreas ventiladas. No fume mientras esté reemplazando un cilindro de éter o mientras esté utilizando un rociador de éter.

No almacene cilindros de éter en áreas habitables ni en el compartimiento del motor. No almacene los cilindros de éter a la luz solar directa ni a temperaturas por encima de 49 °C (120 °F). Mantenga los cilindros de éter alejados de las llamas o de las chispas.

Deseché correctamente los cilindros de éter usados. No perforé un cilindro de éter. Mantenga los cilindros de éter alejados del personal no autorizado.

No rocíe éter en un motor si éste está equipado con un auxiliar de arranque térmico para arranque en tiempo frío.

Tuberías, tubos y mangueras

No doble las tuberías de alta presión. No golpetee las tuberías de alta presión. No instale tuberías que estén dobladas o dañadas.

Repáre todas las tuberías que estén flojas o dañadas. Las fugas pueden ocasionar incendios. Consulte a su distribuidor Cat para obtener información sobre reparaciones o piezas de repuesto.

Revise cuidadosamente las tuberías, los tubos y las mangueras. No revise para ver si hay fugas con la mano desnuda. Utilice una tabla o un cartón para revisar si hay fugas. Apriete todas las conexiones al par recomendado.

Reemplace las piezas si se da alguna de las siguientes condiciones:

- Conexiones de extremo dañadas o con fugas.
- Cubiertas exteriores desgastadas o cortadas.
- Cables expuestos.
- Capas exteriores hinchadas.
- Torceduras en las partes flexibles de las mangueras.
- Cubiertas exteriores con blindaje incrustado.

- Conexiones de extremo desplazadas de su posición.

Asegúrese de que todos los protectores, protectores térmicos y abrazaderas estén correctamente instalados para evitar que se produzcan vibraciones, fricción con otras piezas y calor excesivo.

101361755

Prevención contra aplastamiento o cortes

Código SMCS: 1000; 4450; 7405

SopORTE apropiadamente el componente cuando trabaje debajo del mismo.

A menos que se proporcionen otras instrucciones de mantenimiento, nunca haga ajustes mientras el motor está funcionando.

Manténgase alejado de todas las piezas giratorias y de todas las piezas en movimiento. Deje los protectores en su sitio hasta que se realice el mantenimiento. Vuelva a instalar los protectores una vez efectuado el mantenimiento.

No acerque objetos a las aspas en movimiento del ventilador. Las aspas del ventilador lanzarán o cortarían los objetos.

Lleve anteojos protectores para evitar posibles lesiones a los ojos cuando golpee objetos.

Al golpear objetos pueden salir despedidas partículas. Antes de que un objeto sea golpeado, asegúrese de que nadie resulte lesionado debido a partículas que salen despedidas.

104810359

Subida y bajada

Código SMCS: 1000; 4450; 7405

Inspeccione los escalones, los asideros y el área de trabajo antes de subir a la unidad. Mantenga estos artículos limpios y en buenas condiciones.

Suba a la unidad y baje de ella solamente en lugares que cuenten con escalones o asideros. No se trepe al motor ni salte de él.

Al subir a la unidad o bajar de ella, hágalo de frente a esta. Mantenga tres puntos de contacto con los escalones y asideros. Use ambos pies y una mano o un pie y las dos manos. No utilice los controles como asideros.

Algunas unidades requieren acceso al techo del recinto para que se pueda efectuar el mantenimiento. No se pare sobre componentes que no puedan soportar su peso. Utilice una escalera adecuada o una plataforma de trabajo. Asegure los equipos de elevación para que no se muevan.

No lleve herramientas o suministros cuando suba al motor o se baje de él. Utilice una cuerda para levantar y bajar herramientas o suministros.

103644304

Antes de arrancar el motor

Código SMCS: 1000

ATENCIÓN

Para el arranque inicial de un motor nuevo o reconstruido o de un motor después de haberse prestado servicio, tome las medidas necesarias para apagar el motor en caso de que se sobrecaliente. Esto se puede lograr cerrando la entrada de aire o de combustible al motor.

⚠ ADVERTENCIA

El escape del motor contiene productos de combustión que pueden ser nocivos para la salud. Arranque y opere siempre el motor en una zona bien ventilada y, de estar en un recinto cerrado, descargue el aire al exterior.

Inspeccione el motor para determinar si hay peligros potenciales.

No arranque el motor ni mueva ninguno de los controles si hay una etiqueta de advertencia "NO OPERAR" o una etiqueta similar, sujeta al interruptor de arranque o a los controles.

Antes de arrancar el motor, asegúrese de que no haya nadie encima, debajo o cerca del motor. Asegúrese de que no haya personal en el área.

Si tiene, asegúrese de que el sistema de luces del motor sea adecuado para las condiciones. Asegúrese de que todas las luces funcionen correctamente, si tiene.

Todos los protectores y todas las cubiertas protectoras tienen que estar instaladas si hay que arrancar el motor para efectuar los procedimientos de servicio. Para evitar accidentes causados por piezas giratorias, no se acerque a las piezas mientras esté trabajando.

No derive los circuitos automáticos de apagado del motor. No desactive los circuitos automáticos de apagado del motor. Los circuitos se proporcionan para ayudar a evitar las lesiones personales. Los circuitos también se proporcionan para ayudar a evitar los daños al motor.

Consulte el Manual de Servicio para obtener información sobre reparaciones y ajustes.

101125289

Arranque del motor

Código SMCS: 1000

Si hay una etiqueta de advertencia colgada en el interruptor de arranque del motor o en uno de los controles, no arranque el motor ni mueva los controles. Consulte a la persona que fijó los rótulos de advertencia antes de arrancar el motor.

Todos los protectores y cubiertas protectoras deben estar instalados si se debe arrancar el motor para efectuar los procedimientos de servicio. Para impedir un accidente causado por piezas giratorias, tenga cuidado al trabajar cerca de dichas piezas.

Arranque el motor desde el compartimiento del interruptor o desde el interruptor de arranque del motor.

Arranque siempre el motor de acuerdo con el procedimiento que se describe en este Manual de Operación y Mantenimiento. Arranque del Motor (en la Sección de Operación). Conocer el procedimiento apropiado le ayudará a impedir serios daños a los componentes del motor. Conocer el procedimiento también le ayudará a evitar lesiones personales.

Para asegurar que el calentador del agua de las camisas (si tiene) y/o el calentador del aceite lubricante (si tiene) funcionen correctamente, verifique el medidor de temperatura del agua y el medidor de temperatura del aceite durante la operación del calentador.

El escape del motor contiene productos de combustión que pueden ser perjudiciales a su salud. Arranque y opere siempre el motor en una zona bien ventilada. Si se arranca el motor en un lugar cerrado, deje salir el escape del motor al exterior.

Eter

El eter es venenoso e inflamable.

No inhale eter y no permita contacto de eter con la piel. El resultado podrían ser lesiones personales.

No fume mientras se estén cambiando los cilindros de eter.

Use el eter en lugares bien ventilados.

Use el eter con cuidado para evitar incendios.

Mantenga los cilindros de eter fuera del alcance de personas no autorizadas.

Guarde los cilindros de eter sólo en lugares autorizados para almacenarlos.

No almacene cilindros de eter en luz solar directa o a temperaturas superiores a 49°C (120°F).

Descarte los cilindros de eter en un lugar seguro. No perforo los cilindros de eter. No quemar los cilindros de eter.

107697108

Parada del motor

Código SMCS: 1000

- Quite la carga en incrementos.
- Abra el disyuntor.
- Deje que el motor funcione durante cinco minutos para enfriarse.
- Pare el motor.

Utilice el botón de parada de emergencia (si tiene) SOLAMENTE en una situación de emergencia. No utilice el botón de parada de emergencia para parar el motor en forma normal. Después de una parada de emergencia, NO arranque el motor hasta que se haya solucionado el problema que ocasionó la emergencia.

Para el motor si ocurre una condición de exceso de velocidad durante el arranque inicial de un motor nuevo o de un motor al que se le ha hecho una reparación general. Esto puede llevarse a cabo al cortar el suministro de combustible o de aire al motor.

Para detener un motor controlado electrónicamente, corte el suministro de corriente del motor.

104810330

Sistema eléctrico

Código SMCS: 1000; 1400

Nunca desconecte un circuito de la unidad de carga ni el cable del circuito de la batería cuando esté operando la unidad de carga. La formación de una chispa puede hacer que se inflamen los gases combustibles producidos por algunas baterías.

Si se debe usar una fuente eléctrica externa para arrancar el motor, siempre conecte el cable auxiliar de arranque "positivo" al terminal "positivo" de la batería.

Para ayudar a evitar que las chispas enciendan los gases combustibles producidos por algunas baterías, el cable auxiliar de arranque negativo "-" se debe conectar en último lugar desde la fuente de corriente externa al terminal negativo "-" del motor de arranque. Si el motor de arranque no tiene un terminal negativo "-", conecte el cable auxiliar de arranque al bloque de motor.

Este motor tiene un Sistema Monitor del Motor completo y programable. El Módulo de Control del Motor (ECM) tiene capacidad para supervisar las condiciones de operación del motor. Si cualquiera de los parámetros del motor sobrepasa la gama permisible, el ECM iniciará una acción inmediata.

El Sistema monitor del motor dispone de las siguientes acciones: ADVERTENCIA, REDUCCIÓN DE POTENCIA Y PARADA. Estas modalidades de supervisión del motor tienen la capacidad de limitar la velocidad y la potencia del motor.

Muchos de los parámetros supervisados por el ECM se pueden programar para las funciones monitoras del motor. Los siguientes parámetros se pueden supervisar como parte del sistema monitor del motor:

- Altitud de operación
- Nivel del refrigerante del motor
- Temperatura del refrigerante del motor
- Presión de aceite del motor
- Velocidad del motor
- Temperatura del combustible
- Temperatura del aire del múltiple de admisión
- Voltaje del sistema

El sistema monitor del motor puede variar según los diferentes modelos y aplicaciones del motor. Sin embargo, el sistema monitor y el control monitor del motor son similares para todos los motores.

Nota: Muchos de los sistemas de control del motor y de los módulos de visualización que están disponibles para los motores Caterpillar funcionarán al unísono con el sistema monitor del motor. Juntos, ambos controles proporcionarán la función de control del motor para la aplicación específica del mismo. Consulte el Manual de Localización y Solución de Problemas para obtener información adicional.

103653627

Aislamiento del generador para mantenimiento

Código SMCS: 4450

Nota: Si el voltaje nominal del grupo electrogénico es superior a 600 voltios, las capacitancias del grupo electrogénico y del cable de carga conectado deben descargarse antes de realizar el servicio del grupo electrogénico.

Revise los cables para ver si están flojos o deshilachados. Ajuste todos los cables eléctricos flojos antes de poner en funcionamiento el motor. Repare todos los cables eléctricos que estén deshilachados antes de arrancar el motor. Para obtener información sobre las instrucciones de arranque específicas, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Arranque del motor.

Prácticas de conexión a tierra

Asegúrese de que el sistema eléctrico del motor esté conectado a tierra correctamente. Es necesario realizar una conexión a tierra apropiada para obtener óptimo rendimiento y confiabilidad del motor. Las conexiones a tierra incorrectas producirán circuitos eléctricos no controlados y no confiables.

Los circuitos eléctricos no controlados pueden dañar los cojinetes de bancada, las superficies del muñón del cigüeñal y los componentes de aluminio. Las trayectorias de los circuitos eléctricos no controlados también pueden causar ruido eléctrico.

El alternador, el motor de arranque y todos los sistemas eléctricos DEBEN estar conectados a tierra al terminal "negativo" de la batería.

En motores con un alternador con conexión a tierra que se conecta a un componente del motor, una correa de conexión a tierra DEBE conectar ese componente al terminal "negativo" de la batería. El componente se DEBE aislar eléctricamente del motor.

Se permite y se recomienda utilizar una barra colector conectada directamente al terminal negativo "-" de la batería para usar todos los componentes que requieran una conexión de batería negativa "-". Conecte la barra colector a terminal "negativo" de la batería. También se debe conectar un cable de conexión del bloque de motor a la barra colector en la conexión de batería negativa "-".

El uso de una barra colector garantiza que el Módulo de Control Electrónico (ECM) y todos los componentes conectados al ECM tengan un punto de referencia común.

102852886

Sistemas electrónicos del motor

Código SMCS: 1000; 1900

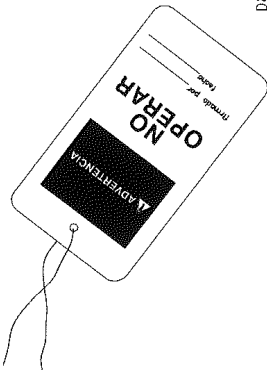


ADVERTENCIA

Alteraciones no autorizadas de la instalación del sistema electrónico o de la instalación de los cables eléctricos del fabricante original pueden ser peligrosas y resultar en lesiones o la muerte de personal y/o en daños del motor.

Siga el procedimiento que viene a continuación cuando tenga que dar servicio a un grupo de generación de corriente eléctrica o cuando tenga que repararlo:

1. Detenga el motor.



D85922

900466592

Ilustración 9

2. Coloque una etiqueta con la leyenda "NO OPERAR" o una advertencia similar en el circuito de arranque principal del motor. Desconecte el circuito de arranque del motor.
3. Desconecte el generador del sistema de distribución.
4. Bloquee el disyuntor. Coloque una etiqueta "NO OPERAR" o una etiqueta de advertencia similar en el disyuntor. Vea el diagrama eléctrico. Verifique que se han bloqueado todos los puntos posibles de inversión de corriente.
5. Para los circuitos siguientes, quite los fusibles del transformador:
 - Potencia
 - Detección
 - Control
6. Coloque una etiqueta "NO OPERAR" o una etiqueta de advertencia similar en los controles de excitación del generador.
7. Quite la tapa de la caja de terminales del generador.
8. Use un probador de proximidad audiovisual para verificar que el grupo electrógeno esté desenergizado. Este probador debe tener aislamiento suficiente para la clasificación apropiada de voltaje. Siga todas las instrucciones para verificar que el probador funciona.

Sección de Información Sobre el Producto

Información general

i06123983

Ilustraciones y vistas del modelo

Código SMCS: 1000

Estas ilustraciones son de ambos lados del motor del grupo electrógeno.

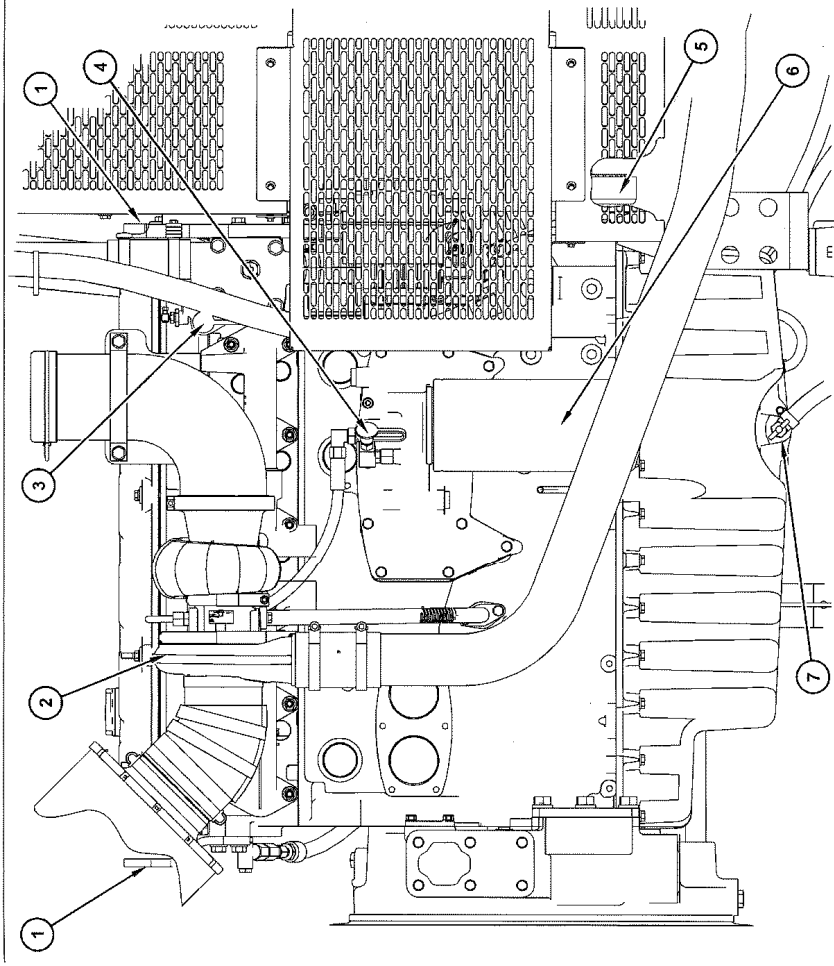


Ilustración 10

Vista derecha del motor

903810011

- (1) Cáncamo de levantamiento
- (2) Turbocompresor
- (3) Válvula de muestreo de refrigerante
- (4) Válvula de muestreo de aceite
- (5) Amortiguador del cigüeñal
- (6) Filtro de aceite
- (7) Drenaje del colector de aceite

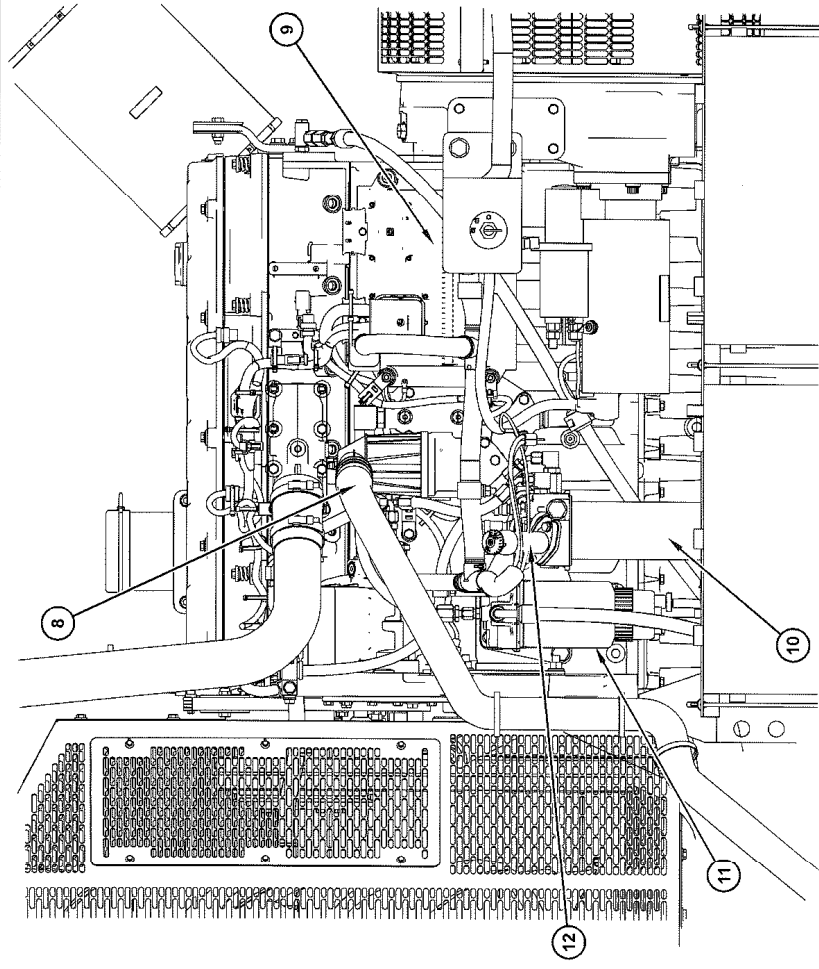


Ilustración 11
Vista izquierda del motor

- (8) Respiradero del cárter
- (9) Electronic Control Module (Módulo de Control Electrónico)
- (10) Filtro de combustible secundario
- (11) Filtro de combustible primario (separador de agua)

903810012

(12) Bomba de cebado de combustible

105122984

Descripción del producto

Código SMCS: 1000; 4450; 4491

Uso previsto

Este generador de energía debe utilizarse para generar energía eléctrica.

Información del motor

El motor Caterpillar tiene las siguientes características:

- Ciclo de cuatro tiempos
- Inyección directa de combustible
- Inyección unitaria electrónica accionada hidráulicamente
- Turbocompresión
- Enfriado por radiador

Especificaciones del motor

Tabla 1

| Especificaciones del Motor C9 | |
|--------------------------------|--|
| Configuración y cilindros | 6 cilindros en línea |
| Calibre | 112 mm (4.4") |
| Carrera | 149 mm (5.9") |
| Aspiración | Con turbocompresión y poseenfriamiento |
| Cilindrada | 8.8 L (537 pulg ³) |
| Orden de encendido | 1-5-3-6-2-4 |
| Rotación (extremo del volante) | Hacia la izquierda |
| Relación de compresión | 16.1:1 |

Nota: El extremo delantero del motor se encuentra en el lado opuesto al extremo del volante del motor. El lado izquierdo y el lado derecho del motor se determinan al observarlo desde el extremo del volante. El cilindro número 1 es el cilindro delantero.

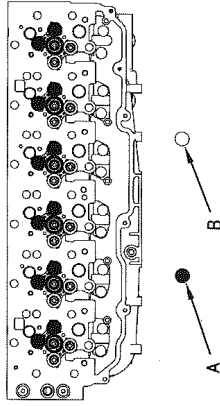


Ilustración 12

Ubicación del cilindro y de la válvula

- (A) Válvula de escape
- (B) Válvula de admisión

900920484

Características del motor electrónico

Estos motores Caterpillar están diseñados para utilizar controles electrónicos. Estos motores tienen una computadora integrada denominada Módulo de Control Electrónico (ECM). El ECM vigila las condiciones actuales del motor y los requisitos de potencia. Se calcula la respuesta óptima del motor y se envían las instrucciones a los sistemas de control del motor. Los sistemas responden y el motor responde por consiguiente. El control total del motor se realiza a través del control del sistema de combustible y del sistema de velocidad y sincronización del motor. El sistema de control electrónico del motor proporciona las siguientes características:

- Regulación de la velocidad del motor
- Control de sincronización de la inyección
- Control automático de la relación aire a combustible
- Optimización de la reserva de par
- Protección y control del motor

El ECM proporciona la regulación electrónica del suministro de combustible para poder determinar los siguientes controles del motor: punto de calibración de velocidad del motor, precisión de la sincronización del motor, control de la relación de aire/combustible y ajuste de combustible de reserva de par.

Los inyectores unitarios controlados electrónicamente y accionados mecánicamente combinan en una sola unidad el bombeo, la dosificación electrónica del combustible (duración y sincronización) y los elementos de inyección del sistema de combustible. Cada cilindro tiene un inyector unitario independiente.

La dosificación del combustible es controlada por una señal eléctrica que se envía del ECM al solenoide del inyector. La bomba de inyector unitario produce altas presiones de inyección del combustible. Las altas presiones de inyección y la dosificación precisa del combustible aseguran la buena atomización del combustible y la combustión completa. Esta tecnología de avanzada proporciona los siguientes beneficios al motor: consumo reducido de combustible, emisiones de humo controladas y regímenes de aumento de aceleración controlados electrónicamente.

El ECM proporciona el control de sincronización del motor y el control de velocidad. El circuito de velocidad/sincronización consta de dos sensores de velocidad/sincronización. Durante el arranque del motor, el ECM usa la señal de sincronización del sensor secundario de velocidad/sincronización. El ECM usa la señal de sincronización del sensor primario de velocidad/sincronización cuando la velocidad del motor es mayor que la velocidad de arranque del motor. La utilización de dos sensores para este circuito tiene varias ventajas. El ECM trata cada uno de los sensores de velocidad/sincronización como un componente discreto. Si la señal de uno de los sensores se vuelve sospechosa, el ECM usará la señal del otro sensor para mantener funcionando el motor.

El ECM administra también la duración de la inyección. La duración del ciclo de inyección de combustible determina la velocidad del motor. La colocación del ciclo de inyección relativa a la posición del cigüeñal determinará el avance de la sincronización. El circuito de velocidad/sincronización proporciona información al ECM enriado por combustible para detectar la posición del cigüeñal y la velocidad del motor. El ECM utiliza esta información para controlar la velocidad del motor y la sincronización del motor.

El ECM cambia la sincronización de la inyección según las condiciones de operación del motor y la demanda. El control mejorado de la sincronización resulta en mayor rendimiento. Se realizarán mejoras en varios aspectos de la operación del motor: mejor capacidad de arranque del motor, tiempos de respuesta más cortos, reducción de emisiones, reducción del ruido y consumo de combustible óptimo.

El ECM proporciona también la vigilancia del motor y los diagnósticos interactivos. Las condiciones esenciales de operación del motor y la información de diagnóstico son vigiladas y registradas en la memoria del ECM. El ECM cuantifica la información. Luego, la información se compara a una gama aceptable de valores. Si los valores no están dentro de la gama aceptable, la información de diagnóstico se comunica al operador y la condición anormal se guarda en la memoria del ECM.

Para obtener más información sobre las características electrónicas del motor, consulte el tema del Manual de Operación y Mantenimiento, Controles y características del motor (Sección Operación).

Inyectores unitarios electrónicos hidráulicos

Los HEUI (Hydraulically Actuated Electronic Unit injectors, inyectores unitarios electrónicos accionados hidráulicamente) realizan las siguientes funciones: bombeo de combustible, medición de combustible y sincronización de la inyección.

Los inyectores unitarios están controlados por el ECM (Electronic Control Module, Módulo de Control Electrónico), que utiliza a su vez la posición del árbol de levas y las señales de la velocidad del motor que provienen de los sensores de velocidad/sincronización y de los sensores de presión del aire de admisión. Las rpm nominales del motor se encuentran en la placa de información.

Enfriamiento y lubricación del motor

El sistema de enfriamiento consta de los siguientes componentes:

- Bomba centrífuga impulsada por correas
- Termostato del agua, que regula la temperatura del refrigerante del motor
- Enfriador de aceite

Un enfriador de aceite enfría el aceite de lubricación del motor que se suministra. El aceite de lubricación del motor también se filtra. Las válvulas de derivación proporcionan flujo sin restricción del aceite lubricante a los componentes del motor en las siguientes condiciones:

- Alta viscosidad del aceite
- Enfriador de aceite o elementos del filtro de aceite obstruidos (cartucho de papel)

Vida útil del motor

La eficacia del motor y el máximo aprovechamiento de su rendimiento dependen del cumplimiento de las recomendaciones de operación y mantenimiento apropiadas. Además, use los combustibles, los refrigerantes y los lubricantes recomendados. Utilice el Manual de Operación y Mantenimiento como una guía para efectuar el mantenimiento requerido del motor.

La vida útil esperada del motor se estima por la potencia promedio de demanda. La potencia promedio de demanda se basa en el consumo de combustible del motor durante cierto tiempo. La reducción de las horas de operación en aceleración plena o la operación con ajustes del acelerador reducidos producen una menor demanda promedio de potencia. La reducción de las horas de operación necesario reacondicionar el motor. Para obtener más información, consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, SEBU7878, Overhaul Considerations.

Descripción del generador

Este generador sin escobillas se usa con las siguientes cargas: cargas combinadas de motores y luces, equipos controlados por SCR, centros de computadoras, instalaciones de comunicaciones y aplicaciones de perforación para extraer petróleo. La eliminación de las escobillas en el circuito inductor reduce el mantenimiento. La eliminación de las escobillas en el circuito inductor aumenta la fiabilidad. La eliminación de las escobillas proporciona un mayor grado de protección en ambientes potencialmente peligrosos.

Los conjuntos de grupo electrógeno se pueden utilizar para la generación de energía eléctrica principal o potencia de respaldo. Los conjuntos de grupos electrógenos se pueden utilizar en aplicaciones de tierra firme o marinas.

Los generadores tienen cuatro polos. Los generadores tienen configuraciones de seis o doce conductores. La configuración depende del tamaño del bastidor. Estos generadores pueden producir energía eléctrica en aplicaciones de 50 ó 60 Hz.

Productos de otros fabricantes y motores de Caterpillar

Cuando se utilizan dispositivos auxiliares, accesorios o insumos (filtros, aditivos, catalizadores) producidos por otros fabricantes en los productos Cat, la garantía de Cat no se ve afectada simplemente por éste uso.

Sin embargo, las fallas causadas por la instalación o el uso de dispositivos, accesorios o insumos producidos por otros fabricantes NO se consideran defectos de Cat. Por lo tanto, la garantía de Cat NO cubre tales defectos.

Información Sobre Identificación del Producto

106122865

Ubicación de las placas y calcomanías

Código SMCS: 1000; 4450

Identificación del grupo electrógeno

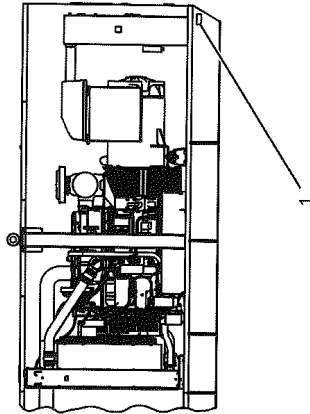


Ilustración 13
g01185578
(1) Ubicación de la placa de identificación del grupo electrógeno

El grupo electrógeno consta del generador y del motor. La ubicación de la placa de identificación del grupo electrógeno se muestra en la figura 14.

Placa del número de serie

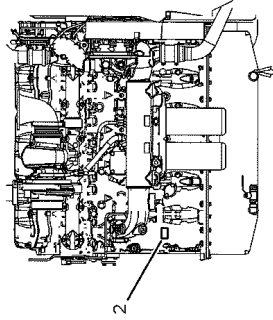


Ilustración 14

Vista lateral derecha de motor únicamente

(2) Ubicación de la placa del número de serie

g01185411

La placa del número de serie del motor incluye la siguiente información:

- Número de serie del motor _____
- Número de modelo del motor _____

- Número de configuración _____

Placa de información del motor

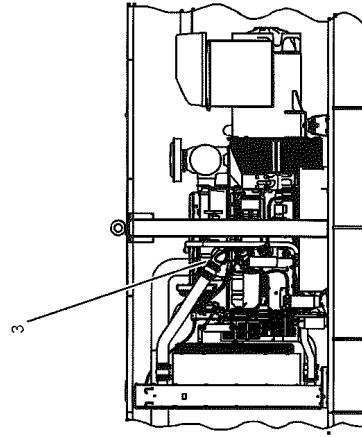


Ilustración 15

(3) Ubicación de la placa de información del motor

g01185515

La placa de información del motor incluye la siguiente información:

- Número de serie del motor _____
- Número de configuración _____
- Relación de compresión _____
- Temperatura del poseñificador _____
- Potencia _____
- RPM a plena carga _____

Placa de identificación del generador

4

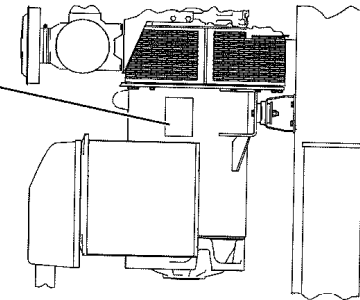


Ilustración 16

g01185532

Ubicación de la placa de identificación del generador

La identificación del generador está ubicada en el lado del generador.

La calcomanía de identificación del generador incluye la siguiente información:

- Número de serie del generador _____

- Número de modelo del generador _____

Unión Europea

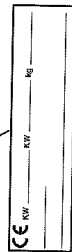
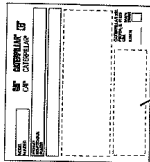


Ilustración 17

g01880193

Esta placa está ubicada en el lado izquierdo inferior de la placa del Número de Identificación del Producto (PIN).

Nota: La placa CE se encuentra en las máquinas que están certificadas de acuerdo con los requisitos de la Unión Europea vigentes en ese momento.

Para las máquinas que cumplen con la Directiva 2006/42/EC, la siguiente información se encuentra impresa en la placa CE. Anote esta información en los espacios indicados a continuación para contar con una referencia rápida.

- Potencia del motor principal (kW) _____
- Potencia del motor adicional (si tiene): _____
- Peso operativo de una máquina típica para el mercado europeo (kg) _____
- Año de fabricación _____
- Tipo de máquina _____

Este grupo electrógeno puede utilizarse solamente en aplicaciones estacionarias, tal como lo determina la Reglamentación en el Título 40 del Código de Regulaciones Federales (Parte 40 CFR 89.2(2)) de la Agencia de Protección del Ambiental (EPA, Environmental Protection Agency).

La definición de estacionario, según las regulaciones, implica que a) la unidad se queda en un solo lugar en un edificio, una planta o una instalación por más de 12 meses consecutivos, o b) permanece en un lugar de temporada durante el período de operación anual completo, tal como se define en 40 CFR 89.2(2)(iii).

Los siguientes territorios de los Estados Unidos deben cumplir con las regulaciones de la EPA de los Estados Unidos: Puerto Rico, Islas Virgenes, Guam, Samoa Americana y la Mancomunidad de las Islas Marianas del Norte.

107718272

Calcomanía de certificación de emisiones

Código SMCS: 1000; 7405

Nota: Esta información es aplicable en los Estados Unidos, Canadá y Europa.

Consulte a su distribuidor Cat para obtener una Declaración de Garantía de Control de Emisiones. Esta etiqueta está ubicada en el motor.

104435682

Información de referencia

Código SMCS: 1000; 4450

La información de los siguientes componentes puede ser necesaria para pedir piezas. Localice la información para su motor. Registre la información en el espacio apropiado. Haga una copia de esta lista para conservarla como registro. Conserve la información para referencia futura.

Registro de referencia

- Modelo del motor _____
- Número de serie del motor _____
- Número de configuración del motor _____
- Número de modificación _____
- Velocidad baja en vacío del motor _____
- Velocidad a plena carga del motor _____
- Número de especificación de rendimiento _____

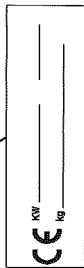
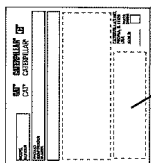


Ilustración 18

g01201892

Esta placa está ubicada en el lado izquierdo inferior de la placa del Número de Identificación del Producto (PIN).

Nota: La placa CE se encuentra en las máquinas que están certificadas de acuerdo con los requisitos de la Unión Europea vigentes en ese momento.

Para las máquinas que cumplen con la Directiva 1998/42/CE, la siguiente información se encuentra impresa en la placa CE. Anote esta información en los espacios indicados a continuación para contar con una referencia rápida.

- Potencia del motor principal (kW) _____
- Peso operativo de una máquina típica para el mercado europeo (kg) _____
- Año _____

Para obtener el nombre, la dirección y el país de origen del fabricante, consulte la placa PIN.

Para conocer el nombre, la dirección y el país de origen del fabricante, consulte la placa del PIN.

107457818

Grupo electrógeno designado sólo para uso estacionario

Código SMCS: 1000; 7002

EL SIGUIENTE AVISO ES SOLAMENTE PARA UNIDADES ENVIADAS A LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, CANADÁ O LOS TERRITORIOS ESTADOUNIDENSES.

Para las unidades marcadas como uso estacionario solamente, las cuales se utilizan en los Estados Unidos de América, los territorios estadounidenses o Canadá, se deben aplicar las siguientes restricciones:

- Elemento del filtro primario del combustible _____
- Elemento del filtro secundario del combustible _____
- Elemento del filtro de aceite del motor _____
- Elemento del filtro auxiliar del aceite _____
- Elemento de mantenimiento de aditivo de refrigerante suplementario _____
- Capacidad _____ de aceite del motor
- Capacidad total del sistema de enfriamiento _____
- Elemento del filtro de aire _____
- Correa impulsora del ventilador _____
- Correa del alternador _____
- Número de configuración del generador _____
- Número de serie del grupo electrógeno _____
- Tamaño de basidor del generador _____
- Clasificación de voltaje _____
- Clasificación de potencia (kW) _____
- Sistema de excitación _____
- AREP _____
- Autoexcitado _____
- Imán permanente _____

Sección de operación

Levantamiento y almacenamiento

105122978

Levantamiento del producto

Código SMCS: 7000; 7002

ATENCIÓN
El levantamiento o el amarrado indebidos pueden hacer que la carga se desplace y produzca lesiones personales y daños materiales.

Utilice un dispositivo de levantamiento para quitar los componentes pesados. Si es necesario, utilice una viga de levantamiento ajustable. Algunas remociones requieren dispositivos de levantamiento para obtener el equilibrio y la seguridad apropiados.

Los cáncamos de levantamiento están diseñados e instalados de acuerdo con la configuración específica. Las alteraciones de los cáncamos de levantamiento o del motor hacen que los cáncamos y dispositivos de levantamiento pierdan su fiabilidad. Si se efectúan alteraciones, asegúrese de proporcionar dispositivos de levantamiento adecuados. Consulte a su distribuidor de Caterpillar para obtener información acerca de los dispositivos para levantar correctamente el motor.

Ilustración 19

Etiqueta de cáncamo de levantamiento

903807539

Las etiquetas de levantamiento están ubicadas en los cáncamos de levantamiento y en la parte inferior del grupo electrógeno. Las etiquetas de levantamiento también pueden colocarse en otros lugares. Estas etiquetas indican el lugar de levantamiento apropiado del grupo electrógeno y el peso que puede levantarse de manera segura desde ese lugar. Algunos grupos electrógenos pueden levantarse desde su base. Utilice la configuración que está en la etiqueta de levantamiento para levantar el grupo electrógeno. Utilice los dispositivos de levantamiento que tengan la capacidad nominal apropiada para soportar el peso del grupo electrógeno.

En algunos grupos electrógenos cerrados, puede ser necesario quitar la tapa o el panel superior para acceder al cáncamo de levantamiento.

Nota: Nunca levante un grupo electrógeno que contenga combustible.

Hay un dispositivo de levantamiento especial disponible para levantar el motor y extraerlo del grupo electrógeno. Consulte con su distribuidor de Caterpillar para obtener información adicional.

El grupo electrógeno tiene las siguientes etiquetas. Asegúrese de revisar los límites de peso antes de levantar el grupo electrógeno.

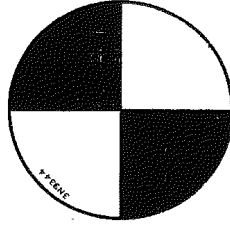


Ilustración 20

Etiqueta de centro de gravedad

901187534

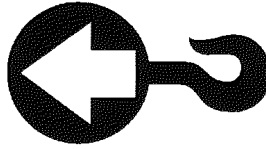


Ilustración 19

Etiqueta de cáncamo de levantamiento

903807539

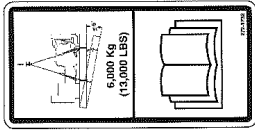


Ilustración 21
g01187466

Mensaje de seguridad para levantar el grupo electrógeno de 6.000 kg en cuatro puntos.

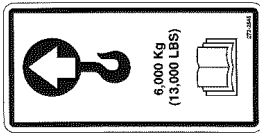


Ilustración 22
g01187466

Mensaje de seguridad para levantar el grupo electrógeno de 6.000 kg de un punto.

Levantamiento del motor con un generador

No use los cáncamos de levantamiento del motor para sacar juntos el motor y el generador.

ATENCIÓN

Levantar el motor y el generador juntos requiere de equipos y procedimientos especiales. Consulte a su distribuidor de Caterpillar para obtener información sobre dispositivos que permitan el levantamiento correcto de su conjunto completo.

El levantamiento de un conjunto de grupo electrógeno no será equilibrado si la unidad se levanta con un cáncamo de levantamiento de un solo punto. Se puede añadir un contrapeso entre los rieles del bastidor del conjunto siempre que la aplicación requiera cambiar frecuentemente la ubicación de la unidad. Para obtener información completa sobre cómo añadir el contrapeso, consulte a su distribuidor de Caterpillar.

El cáncamo de levantamiento se coloca en la fábrica antes de enviar el recinto del grupo electrógeno. La orientación correcta del cáncamo de levantamiento de un solo punto permite mirar a través del cáncamo desde el costado de la cabina. El cáncamo puede esforzarse cuando se levanta el conjunto. Esto puede causar que las contratuercas se aflojen. Esto puede causar que el cáncamo de levantamiento gire. Asegúrese de que el cáncamo de levantamiento esté orientado correctamente en el grupo electrógeno completo. Asegúrese de que el cáncamo de levantamiento esté apretado al par correcto antes de levantar el grupo electrógeno completo.

Levantamiento del motor con un tanque de combustible

El levantamiento del motor con un tanque de combustible montado en el motor requiere equipos y procedimientos especiales. No levante la unidad con combustible en el tanque de combustible. Consulte a su distribuidor de Caterpillar para obtener información sobre dispositivos que permitan el levantamiento correcto de su conjunto completo.

102300912

Almacenamiento del producto

Código SMCS: 7002

Si no se va a arrancar el motor durante varias semanas, el aceite lubricante drenará de las paredes de los cilindros y de los anillos de los pistones. Se puede formar herrumbre en la superficie de las camisas de cilindro, y esto puede causar un aumento en el desgaste del motor y una reducción de su vida útil.

Aplique las siguientes pautas para ayudar a impedir un desgaste excesivo del motor:

- Complete todas las recomendaciones de lubricación que se indican en este Manual de Operación y Mantenimiento, SEBU7878. Programa de intervalos de mantenimiento.
- Si se esperan temperaturas de congelación, compruebe el sistema de enfriamiento para asegurar que esté protegido de forma adecuada contra la congelación. Vea en este Manual de Operación y Mantenimiento, SEBU7878. Capacidades de llenado y recomendaciones.

Si el motor no funciona y no se piensa utilizar, se deben adoptar precauciones especiales. Si se va a almacenar el motor durante más de un mes, se recomienda un procedimiento de protección completo.

Su distribuidor Caterpillar dispone de instrucciones que le ayudarán a preparar el motor para períodos de almacenamiento prolongados.

Vea información más detallada sobre el almacenamiento del motor en la Instrucción Especial, SEHS9031, Procedimiento de almacenamiento para los productos Caterpillar.

Almacenamiento del generador

Almacene el grupo electrógeno en un área seca a fin de minimizar la condensación en los devanados. Utilice calentadores de espacio para mantener los devanados secos, siempre que sea posible. Envuelva el grupo electrógeno en plástico con bolsas de material higroscópico para su almacenamiento prolongado. Compruebe el aislamiento del generador cuando se saque de su almacenamiento. Vea en este Manual de Operación y Mantenimiento, Aislamiento - Probar. Seque el generador si el material aislante no está aceptable. Vea en este Manual de Operación y Mantenimiento, Generador - Secar.

Instalación

06122981

Instalación del producto

Código SMCS: 1000; 1404; 4450; 7002

Instrucciones de armado para maquinaria parcialmente terminada según la Directiva de seguridad de maquinaria de la UE 2006/42/EC

Para asegurarse de que este producto esté instalado correctamente y no comprometer la seguridad y la salud, consulte el material de la Guía de aplicación e instalación apropiada y el material que se encuentran en este Manual de Operación y Mantenimiento.

Inspección al recibir el equipo

Si el generador se recibe en una temporada de clima frío, deje que la unidad alcance la temperatura ambiente antes de quitar el material de empaque protector. Permitir que el generador se caliente a la temperatura ambiente evitará los siguientes problemas:

- Condensación de agua en las superficies frías
- Averías prematuras debido a devanados húmedos
- Averías prematuras debido a materiales de aislamiento húmedos

Desempaque y almacenamiento

Desplazamiento del generador

⚠ ADVERTENCIA
La colocación incorrecta de los dispositivos de levantamiento puede hacer que la unidad se desequilibre causando lesiones y daños.

ATENCIÓN
No use los cáncamos de levantamiento del motor para sacar juntos el motor y el generador.

Desempaque el equipo con cuidado para evitar que se rayen las superficies pintadas. Desplace la unidad al lugar de montaje. La unidad se puede desplazar usando cualquiera de los siguientes métodos:

- Conecte un puente grúa a los cáncamos instalados en el bastidor del generador.

3. Coloque una etiqueta apropiada en el generador. El etiquetado asegurará que se quiten las grasas preservantes y las bolsas de material higroscópico antes de operar la unidad.

Inspección de los cojinetes

Los generadores con cojinetes de bolas usan grasa. Esta grasa puede deteriorarse. Si el generador se almacena durante más de 1 año, deben instalarse cojinetes de bolas nuevos. Estos cojinetes deben engrasarse al nivel correcto antes de ponerlos en operación. Si una inspección indica que los cojinetes no tienen óxido ni corrosión, y si no se producen ruidos ni vibración excesiva durante el arranque, no es necesario reemplazarlos.

Ubicación

La ubicación del generador debe cumplir con todas las regulaciones locales. La ubicación del generador debe cumplir también con todas las regulaciones industriales especiales. Ubique el generador en un lugar que cumpla con los siguientes requisitos:

- Limpiar
- Seco
- Bien ventilado
- Fácilmente accesible para la inspección y el mantenimiento

No obstruya las aberturas de admisión de aire. No obstruya las aberturas de descarga. El flujo de aire debe alcanzar estas aberturas. Si el generador está expuesto a condiciones ambientales abrasivas, puede modificarse en el campo para añadirle filtros y calentadores de espacio. Además, debe establecerse un programa de mantenimiento más estricto y más frecuente.

- Utilice un montacargas para levantar el generador.

El dispositivo de levantamiento y los cables deben estar clasificados para levantar un peso mayor que el peso del generador. Al desplazar la unidad, asegúrese de que el generador esté sostenido completamente por los dientes de la horquilla del montacargas. Asegúrese también de que el generador esté equilibrado en los dientes de la horquilla del montacargas. Deslice los dientes de la horquilla por debajo del patín instalado para levantar el generador.

Almacenamiento

Almacenamiento durante un periodo corto

Si el generador no se instala inmediatamente, almacénalo en una zona limpia. Esta zona debe tener también las condiciones siguientes: baja humedad, humedad estable y temperatura estable. Los calentadores de espacio deben energizarse para evitar que se produzca condensación en los devanados. Todos los equipos accesorios que se suministran con la unidad deben almacenarse con el generador. La unidad combinada debe cubrirse con una cubierta durable para protegerla contra los siguientes contaminantes:

- Polvo
- Tierra
- Humedad
- Otros materiales abrasivos transportados por el aire

Almacenamiento durante un periodo largo

Si se va a almacenar el generador durante más de seis meses, primero se deben efectuar los siguientes pasos:

1. Instale bolsas desecadoras en el interior de la cubierta del excitador y de la rejilla del ventilador.
2. Selle la unidad en una cubierta de plástico o de cualquier otro material diseñado para ese propósito.

Características y controles

104541127

Alarmas y dispositivos de parada

Código SMCS: 7400

Las alarmas y los dispositivos de corte se controlan electrónicamente. La operación de todas las alarmas y los dispositivos de corte utiliza componentes accionados por una unidad de detección. Las alarmas y dispositivos de corte están ajustados a temperaturas de operación, presiones o velocidades críticas para proteger el motor contra daños.

Las alarmas funcionan para advertir al operador cuando se produce una condición de operación anormal. Los dispositivos de corte funcionan para parar el motor cuando ocurre una condición de operación anormal más crítica. Los dispositivos de corte ayudan a evitar los daños al equipo.

Si un dispositivo de protección del motor apaga el motor, determine siempre la causa del corte. Efectúe las reparaciones que sean necesarias antes de tratar de arrancar el motor.

Familiarícese con la siguiente información:

- Tipos de controles de alarma y de corte
- Ubicación de los controles de alarma y de corte
- Condiciones que hacen que funcione cada uno de los controles
- Procedimiento de reajuste necesario antes de arrancar el motor

104002471

Interruptor general (Si tiene)

Código SMCS: 1411

El interruptor general se encuentra en el lado izquierdo del motor, cerca de la parte trasera de éste.

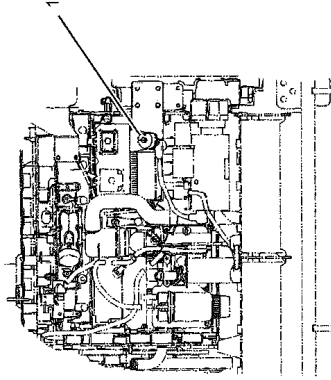


Ilustración 23

(1) Interruptor general

g01970753

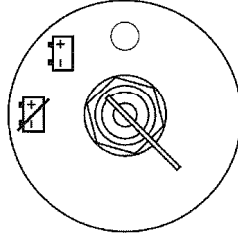


Ilustración 24



CONECTADA – Para activar el sistema eléctrico, inserte la llave del interruptor general y gírela hacia la derecha. El interruptor general debe estar en la posición **CONECTADA** para poder arrancar el motor.



DESCONECTADA – Para desactivar el sistema eléctrico, gire el interruptor general hacia la izquierda, a la posición **DESCONECTADA**.

El interruptor general funciona de manera diferente al interruptor de arranque del motor. Cuando el interruptor general está en la posición **DESCONECTADA**, el sistema eléctrico está desactivado. Al girar el interruptor de arranque del motor a la posición **DESCONECTADA** y el interruptor general a la posición **CONECTADA**, la batería permanece conectada con todo el sistema eléctrico.

Cuando la temperatura del refrigerante está por debajo de 18°C (64°F), se activa la estrategia de arranque en frío. La estrategia de arranque en frío se desactiva bajo cualquiera de las siguientes condiciones:

- La temperatura del refrigerante alcanza 49°C (120°F).
- El motor ha funcionado durante 20 minutos.

Gire el interruptor general a la posición **DESCONECTADA** y saque la llave cuando le vaya a proporcionar servicio al sistema eléctrico o a otros componentes del motor.

Gire el interruptor general a la posición **DESCONECTADA** y saque la llave si no va a operar el motor durante un período prolongado de un mes o más. Así evitará que la batería se descargue.

ATENCIÓN

Nunca ponga el interruptor general en la posición **OFF** (desconectada) con el motor en marcha. De hacerlo, se pueden producir daños graves en el sistema eléctrico.

A fin de evitar que se dañe el motor, verifique que se encuentre en buenas condiciones de funcionamiento antes de arrancarlo. De lo contrario, no lo arranque.

Realice el siguiente procedimiento para comprobar el funcionamiento adecuado del interruptor general:

1. Ponga el interruptor general en la posición **CONECTADA** y verifique que los componentes eléctricos del compartimiento del operador estén funcionando. Verifique que la información aparezca en el horómetro. Verifique que el motor arranque.
2. Gire el interruptor general a la posición **DESCONECTADA**.
3. Verifique que los siguientes elementos no estén funcionando: componentes eléctricos del compartimiento del operador, horómetro y puesta en marcha del motor. Si algún elemento continúa funcionando con el interruptor general en posición **DESCONECTADA**, consulte con su distribuidor de Caterpillar.

101329711

Estrategia de arranque en frío

Código SMCS: 1450; 1456; 1900

La estrategia de arranque en frío utiliza la señal que llega del sensor de temperatura del refrigerante para mejorar el arranque a bajas temperaturas. Esta estrategia permite lo siguiente:

- Arranques más rápidos en frío
- Eliminación de humo blanco
- Menos ciclos profundos de la batería
- Mayor vida útil del motor

H5523610

Tablero de control electrónico modular 4 (EMCP 4)

Código SMCS: 4490

EMCP 4.1/4.2 (si tiene)

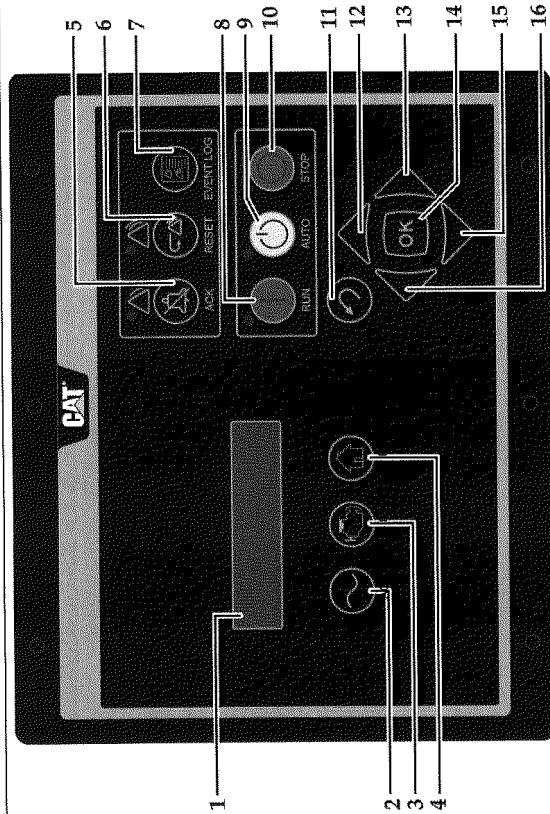


Ilustración 25

Tablero del sistema de control EMCP 4

- (1) Pantalla de visualización
- (2) Tecla de información general de CA
- (3) Tecla de información general del motor
- (4) Tecla de menú principal
- (5) Tecla de reconocimiento de alarmas
- (6) Tecla de restablecimiento de parada
- (7) Tecla Event Log (Registro de sucesos)
- (8) Tecla Run (Arrancar)
- (9) Tecla Auto (Automático)
- (10) Tecla Stop (Parar)
- (11) Tecla Escape
- (12) Tecla hacia arriba
- (13) Tecla hacia la derecha
- (14) Tecla OK
- (15) Tecla hacia abajo
- (16) Tecla hacia la izquierda

Teclas de navegación

Información general de CA (2) – La tecla "INFORMACIÓN GENERAL DE CA" (AC OVERVIEW) proporciona acceso a la primera pantalla de información sobre la corriente alterna. La "INFORMACIÓN GENERAL DE CA" contiene varios parámetros de la corriente alterna que resumen la operación eléctrica del grupo electrógeno.

Información general del motor (3) – La tecla "INFORMACIÓN GENERAL DEL MOTOR" (ENGINE OVERVIEW) proporciona acceso a la primera pantalla de información sobre el motor. La "INFORMACIÓN GENERAL DEL MOTOR" contiene

varios parámetros del motor que resumen la operación del grupo electrógeno.

Tecla Menú principal (4) – La tecla "MENÚ PRINCIPAL" (MAIN MENU) hará que se navegue por la pantalla hasta el menú principal sin tener que salir de los menús.

Tecla Reconocimiento (5) – Al oprimir la tecla "RECONOCIMIENTO" (ACKNOWLEDGE) se desconectará el relé de la bocina. Al desconectarse el relé de la bocina, se silenciará la bocina. Al oprimir la tecla "RECONOCIMIENTO", también se apagarán o se quedarán encendidas de forma continua las luces rojas o amarillas intermitentes. La tecla

"RECONOCIMIENTO" también se puede configurar para enviar una señal de silencio de alarma global por el enlace de datos J1939. Al enviar una señal de silencio de alarma global por el enlace de datos J1939, se silenciarán las bocinas en los anunciadores.

Tecla Reinicio (6) – Al oprimir la tecla "RESET" (REINICIO), se reiniciarán diversos sucesos.

Tecla Registro de sucesos (7) – Al oprimir la tecla "EVENT LOG" (REGISTRO DE SUCESOS) se navegará hasta el registro de sucesos.

Tecla ARRANCAR (8) – Si se oprime la tecla "RUN" (ARRANCAR), el motor arrancará.

Tecla AUTOMÁTICO (9) – Al oprimir la tecla "AUTO" (AUTOMÁTICO), el motor pasa a la modalidad "AUTOMÁTICA". El motor arrancará si el módulo recibe un comando de arranque de una fuente remota.

Tecla PARAR (10) – Si se oprime la tecla "STOP" (PARADA), el motor parará.

Tecla Escape (11) – La tecla "ESCAPE" se utiliza para desplazarse a través de los menús. Cuando se oprime esta tecla, el usuario se desplaza hacia atrás o hacia arriba a través de los menús. La tecla "ESCAPE" se utiliza también para suspender el ingreso de datos cuando el usuario está programando los puntos de calibración. Si se oprime la tecla "ESCAPE" cuando el usuario está programando los puntos de calibración, los cambios hechos en la pantalla no se guardarán en la memoria.

Tecla Hacia arriba (12) – La tecla "HACIA ARRIBA" (UP) se utiliza para desplazarse a través de los diversos menús y pantallas de monitoreo. La tecla "HACIA ARRIBA" también se utiliza cuando se ingresa un punto de calibración. Cuando se introducen datos numéricos, la tecla "HACIA ARRIBA" se utiliza para incrementar los dígitos (0-9). Si el punto de calibración requiere la selección de un valor en una lista, la tecla "HACIA ARRIBA" se utiliza para desplazarse HACIA ARRIBA en la lista.

Tecla Derecha (13) – La tecla "DERECHA" (RIGHT) se utiliza durante el ajuste de los puntos de calibración. La tecla "DERECHA" se utiliza para seleccionar el dígito que se va a cambiar cuando se están introduciendo datos numéricos. La tecla "DERECHA" también se utiliza en algunos casos durante el ajuste de los puntos de calibración para seleccionar o dejar de seleccionar una casilla de verificación. Si una casilla de verificación está seleccionada, la función ha sido activada. Si se oprime la tecla "DERECHA", la función se desactiva. Si se oprime la tecla "DERECHA", la selección también se cancelará. Si la casilla de verificación no está seleccionada, la función está desactivada. Si se oprime la tecla "DERECHA", la función se activará. Si se oprime la tecla "DERECHA", la casilla de verificación quedará seleccionada.

Tecla Entrar (14) – La tecla "ENTRAR" (ENTER) se utiliza para desplazarse a través de los menús. Cuando se oprime esta tecla, el usuario se desplaza hacia adelante o hacia abajo a través de los menús. La tecla "ENTRAR" (ENTER) también se utiliza para guardar cualquier cambio hecho durante la programación de los puntos de calibración. Al oprimir la tecla "OK" (ACEPTAR) durante la programación de los puntos de calibración, los cambios realizados se guardarán en la memoria.

Tecla Hacia abajo (15) – La tecla "HACIA ABAJO" (DOWN) se utiliza para desplazarse hacia abajo a través de los diversos menús o pantallas. La tecla "HACIA ABAJO" también se utiliza para programar los puntos de calibración. La tecla "HACIA ABAJO" se utiliza para disminuir los dígitos cuando se están introduciendo datos numéricos. Si el punto de calibración requiere la selección de un valor en una lista, la tecla "HACIA ABAJO" se utiliza para desplazarse HACIA ABAJO por la lista.

Tecla Izquierda (16) – La tecla "IZQUIERDA" (LEFT) se utiliza durante el ajuste de los puntos de calibración. La tecla "IZQUIERDA" se utiliza para seleccionar el dígito que se edita durante la entrada de datos numéricos. La tecla "IZQUIERDA" se utiliza también para activar la selección de una casilla de verificación al realizar algunos de los ajustes del punto de calibración. La tecla se utiliza también para cancelar la selección de una casilla de verificación. Si una casilla de verificación está seleccionada, oprimir la tecla "IZQUIERDA" desactivará la función. Si se oprime la tecla, la selección también se cancelará. Si se oprime la tecla "IZQUIERDA", la selección también se cancelará. Si la casilla de verificación no está seleccionada, oprimir la tecla "IZQUIERDA" habilitará la función. Si se oprime la tecla "IZQUIERDA", la casilla de verificación quedará seleccionada.

Indicadores de alarma

Luz de advertencia amarilla – Hay una luz de advertencia amarilla ubicada sobre la tecla "RECONOCIMIENTO". Una luz amarilla intermitente indica que hay advertencias activas que no han sido reconocidas. Una luz amarilla continua indica que hay advertencias reconocidas que están activas. Si hay alguna advertencia activa, la luz amarilla dejará de destellar y se iluminará continuamente cuando se oprime la tecla "RECONOCIMIENTO". Si no hay ninguna advertencia activa, la luz amarilla se apagará cuando se oprime la tecla "RECONOCIMIENTO".

Luz de parada roja – Hay una luz de parada roja ubicada sobre la tecla "REINICIO". Una luz roja intermitente indica que hay paradas activas que no han sido reconocidas. Una luz roja continua indica que hay paradas activas que han sido reconocidas. Si hay alguna parada activa, la luz roja dejará de destellar y se iluminará continuamente cuando se oprime la tecla "RECONOCIMIENTO". Cualquier condición que haya causado una parada debe

Sección de operación Tablero de control electrónico modular 4 (EMCP 4)

restablecerse manualmente. Si ya no hay paradas activas, la luz roja se apagará.

Entradas digitales

Hay varias señales de entrada y salidas digitales en "EMCP 4.1" y "EMCP 4.2". Para obtener información detallada sobre las entradas de este módulo de control electrónico, consulte Operación de sistemas, Solución de problemas, Pruebas y ajustes, UENR1209, EMCP4.1/4.2 o Aplicación e instalación, LEBE0006.

EMCP 4.3/4.4 (si tiene)

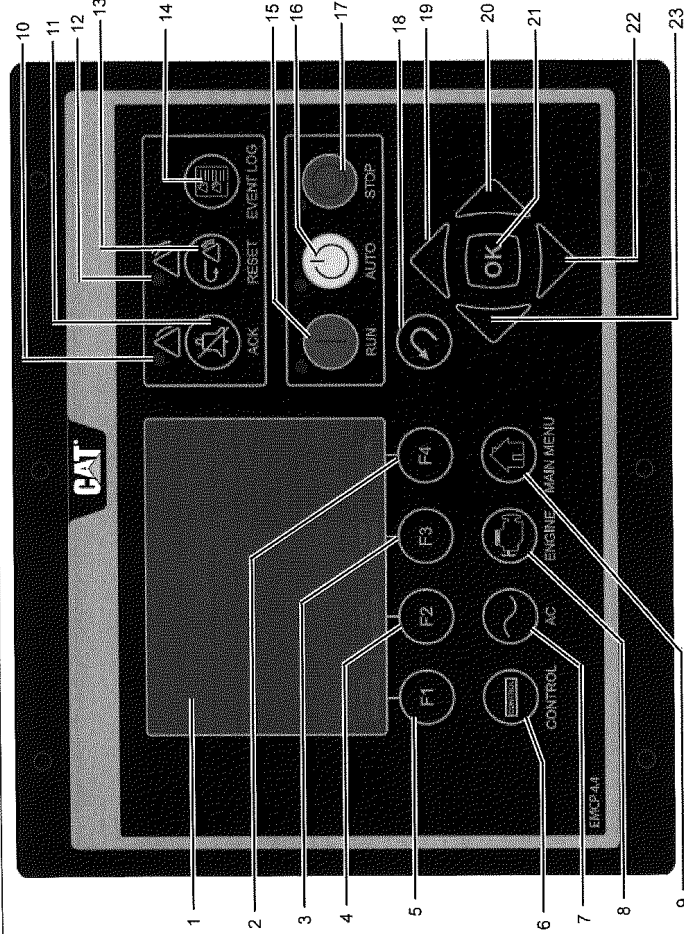


Ilustración 26

- (1) Pantalla de visualización
 (2) F4 Tecla programable
 (3) F3 Tecla programable
 (4) F2 Tecla programable
 (5) F1 Tecla programable
 (6) Tecla de control
 (7) Tecla de información general de CA
 (8) Tecla de información general del motor
 (9) Main Menu, Menú principal
- (10) Luz indicadora de advertencia (amarilla)
 (11) Tecla de reconocimiento de alarmas y tecla de silenciamiento de alarmas
 (12) Luz indicadora de parada (roja)
 (13) Tecla Event reset (Registro de sucesos)
 (14) Tecla Event log (Registro de sucesos)
 (15) Tecla Run (Arranacar)
 (16) Tecla Auto (Automático)
- (17) Tecla Stop (Parar)
 (18) Tecla Escape
 (19) Tecla hacia arriba
 (20) Tecla hacia la derecha
 (21) Tecla OK
 (22) Tecla hacia abajo
 (23) Tecla hacia la izquierda

g02116437

Sección de operación Tablero de control electrónico modular 4 (EMCP 4)

Información general

El componente principal del Tablero de Control Electrónico Modular 4.3/4.4 (EMCP 4.3/4.4) es el Módulo de Control Electrónico (ECM). En esta sección se analizan la pantalla, las teclas y los indicadores del tablero del sistema de control del ECM. El tablero EMCP 4.3/4.4 se utiliza para vigilar y controlar muchas de las funciones del grupo electrógeno. Algunas de las funciones incluyen:

- Enviar señales de arranque y parada al motor
- Proveer indicaciones visuales y auditivas cuando se producen sucesos de advertencia o parada
- Mostrar información del motor y del grupo electrógeno de CA
- Mostrar información del Número del Parámetro Sospecho (SPN) y del Identificador de Modalidad de Falla (FMI) de los sucesos
- Programar puntos de calibración para el EMCP 4.3/4.4 estándar (los puntos de calibración de los módulos optativos se calibran utilizando el Cat ET).
- La configuración del anunciador se efectúa dentro del EMCP 4.3/4.4

Componentes del tablero delantero del ECM

Los siguientes componentes se pueden encontrar en el panel delantero del ECM:

- Pantalla de información
- Indicadores de alarma
- Tecla Reconocimiento/Silenciamiento de alarmas
- Tecla Reinicio de sucesos
- Teclas de función
- Teclas de navegación
- Teclas Información general del sistema

Pantalla de información

(1) **Pantalla** – La información del EMCP 4 se muestra en la pantalla. Esta pantalla se usa para las siguientes funciones de programación y visualización.

- Mostrar información de los parámetros de CA del grupo electrógeno
- Mostrar información de los parámetros del motor del grupo electrógeno

- Programar puntos de calibración para el generador

- Mostrar información de sucesos del motor
- Mostrar códigos de sucesos provenientes de otros módulos
- Programar preferencias de visualización del EMCP 4.3/4.4
- Cambiar niveles de contraseña del EMCP 4.3/4.4

Tecla Reconocimiento/Silenciamiento de alarmas

(10) **Tecla Reconocimiento/Silenciamiento de alarmas** – Al oprimir la tecla Reconocimiento/Silenciamiento de alarmas, el relé de la bocina se desconecta e impide que suene la bocina. Al oprimir la tecla, las luces intermitentes amarillas o rojas se apagarán o seguirán encendidas de forma continua dependiendo del estado activo de las alarmas. La tecla Reconocimiento/Silenciamiento de alarmas puede configurarse también para enviar una señal de silencio global de todas las alarmas a través del Enlace de Datos J1939, lo que silenciará las alarmas en los anunciadores. No obstante, se deben configurar otros módulos para que escuchen el reconocimiento global.

Tecla Reinicio de sucesos

(11) **Tecla Reinicio de sucesos** – El botón Reinicio de sucesos borrará todas las condiciones de falla inactivas.

Indicadores de alarma

Luz amarilla de advertencia – La luz amarilla de advertencia (10) se encuentra directamente por encima de la tecla Reconocimiento/Silenciamiento de alarmas (11). Si la luz amarilla destella, indica que no se han reconocido advertencias activas. Si la luz amarilla permanece encendida de forma continua, indica que se reconocieron advertencias activas. Si hay alguna advertencia activa, la luz amarilla dejará de destellar y se iluminará continuamente cuando se oprima la tecla Reconocimiento/Silenciamiento de alarmas. Si no hay ninguna advertencia activa, la luz amarilla se apagará cuando se oprima la tecla Reconocimiento/Silenciamiento de alarmas.

Luz roja de parada – La luz roja de parada (12) se encuentra directamente por encima de la tecla para reiniciar sucesos (13). Si la luz roja destella, significa que no se han reconocido sucesos de parada activos. Si la luz roja permanece encendida de forma continua, significa que se han reconocido sucesos de parada activos. Si existen sucesos de parada encendida después de oprimir la tecla Reconocimiento/Silenciamiento de alarmas.

Cualquier condición que haya causado una parada debe reiniciarse manualmente. Si ya no hay paradas activas, se apagará la luz roja.

Teclas de función

(2) F4 – Al oprimir la tecla F4, se activará la función descrita en la pantalla directamente por encima de esta tecla. Cuando se defina esta tecla en la pantalla para el desplazamiento hacia arriba o hacia abajo, las teclas Desplazamiento hacia arriba y Desplazamiento hacia abajo funcionarán también igual.

(3) F3 – Al oprimir la tecla F3 se activará la función descrita en la pantalla directamente por encima de esta tecla. Cuando se defina esta tecla en la pantalla para el desplazamiento hacia arriba o hacia abajo, las teclas Desplazamiento hacia arriba y Desplazamiento hacia abajo funcionarán también igual.

(4) F2 – Al oprimir la tecla F2, se activará la función descrita en la pantalla directamente por encima de esta tecla. Cuando se defina esta tecla en la pantalla para el desplazamiento hacia arriba o hacia abajo, las teclas Desplazamiento hacia arriba y Desplazamiento hacia abajo funcionarán también igual.

(5) F1 – Al oprimir la tecla F1, se activará la función descrita en la pantalla directamente por encima de esta tecla. Cuando se defina esta tecla en la pantalla para el desplazamiento hacia arriba o hacia abajo, las teclas Desplazamiento hacia arriba y Desplazamiento hacia abajo funcionarán también igual.

(15) **ARRANCAR** – Al oprimir la tecla "ARRANCAR", el EMCP 4.3/4.4 pasa a la modalidad de arranque.

(16) **AUTOMÁTICO** – Al oprimir la tecla "AUTOMÁTICO", el EMCP 4.3/4.4 entra en la modalidad de arranque.

(17) **PARAR** – Al oprimir la tecla "PARAR", el EMCP 4.3/4.4 entra en la modalidad de parada o enfriamiento.

(18) **Tecla Escape** – La tecla Escape se usa durante la navegación del menú, a fin de navegar a través de la estructura de menús y submenús. Con cada pulsación de la tecla el usuario retrocede (en sentido ascendente) por los menús. La tecla Escape también se usa para cancelar las pantallas de ingreso de datos durante la programación de los puntos de calibración. Si se oprime la tecla Escape durante la programación de los puntos de calibración, entonces ninguno de los cambios que aparecen en la pantalla se almacenarán en la memoria.

(21) **Tecla Aceptar** – La tecla Aceptar se usa durante la navegación del menú, a fin de avanzar (en sentido

Teclas Información general del sistema

(7) **Información general de CA** – Al oprimir la tecla Información general de CA aparecerá la primera pantalla de información de CA del grupo electrogénico. Esta página de información inicial contiene varios parámetros de CA que resumen el funcionamiento eléctrico del grupo electrogénico. Se pueden mostrar otros parámetros de CA si se oprime la tecla varias veces.

(8) **Información general del motor** – Al oprimir la tecla Información general del motor aparecerá la primera pantalla de información del motor. Esta página de información inicial contiene varios parámetros del motor que resumen el funcionamiento del motor. Se pueden mostrar otros parámetros del motor si se oprime la tecla varias veces.

Tablero de control

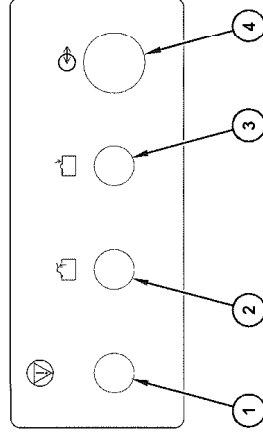


Ilustración 27

g03450988

- (1) Botón de parada de emergencia
- (2) Botón de apertura del disyuntor (EMCP 4.4)
- (3) Botón de cierre del disyuntor (EMCP 4.4)
- (4) Conector de la herramienta de servicio

Botón de parada de emergencia (1) – El botón de parada de emergencia (ESPB) se utiliza para parar el motor durante una situación de emergencia. Si lo tiene, el ESPB corta el combustible y activa el corte optativo de aire.

Botón de apertura del disyuntor (2) – El botón de apertura del disyuntor se utiliza para abrir el disyuntor.

Botón de cierre del disyuntor (3) – El botón de cierre del disyuntor se utiliza para cerrar el disyuntor.

Conexión del cliente (4) – La conexión para el cliente es un conector de 9 clavijas para conectar el Técnico electrónico de Caterpillar.

Anunciador RS-485

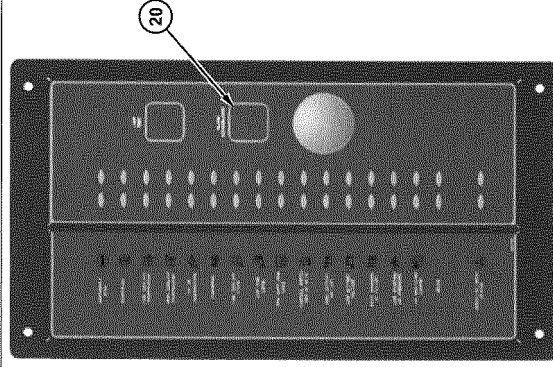


Ilustración 28

g03361681

Información general

El módulo anunciador se utiliza para indicar varios sucesos y condiciones del sistema. El módulo anunciador utiliza luces indicadoras y una bocina audible para dar información al operador acerca del estado actual del sistema. El módulo anunciador se puede utilizar para anunciar fallas o señales de estado al operador. El módulo anunciador permite que el operador silencie la bocina. El módulo anunciador también permite que el operador haga el reconocimiento de fallas para el sistema.

Hay 17 pares de indicadores LED en el panel delantero del anunciador. Los 16 pares de indicadores LED se utilizan para anunciar sucesos, diagnósticos y señales de listo. El decimoséptimo par de indicadores LED se utiliza como un LED combinado del estado de la red y del módulo. El par decimoséptimo de indicadores LED puede informar al operador si hay un problema en la conexión de red del anunciador RS-485.

Operación básica

Cada par de indicadores LED del anunciador tiene dos de los tres colores siguientes: verde, amarillo y rojo. Por ejemplo, se puede configurar un par de indicadores LED rojo y amarillo para la presión del aceite del motor. Si se lee una advertencia de presión del aceite del motor baja en el enlace de datos, el anunciador hace destellar el LED amarillo. Luego suena la bocina audible. Si se lee una advertencia de parada de la presión del aceite del motor en el enlace de datos, el anunciador hace destellar el LED rojo. Luego suena la bocina audible.

Para reconocer las condiciones de parada y alarma o silenciar la bocina, oprima el botón "Alarm Acknowledge" (Reconocimiento de alarma) (20).

Para probar los indicadores LED o la bocina cuando se conecta o desconecta el enlace de datos, mantenga oprimido el botón "Lamp Test" (Prueba de luces).

Configuración

El módulo anunciador puede modificarse para que genere señales que indiquen muchas condiciones diferentes relacionadas con el sistema. Cada par de indicadores LED debe configurarse con la herramienta de servicio apropiada. Cuando se haya conectado la herramienta de servicio al anunciador, el usuario debe ingresar a la pantalla "Configuración" (Configurator). Cada par de LED tiene cuatro ajustes: SPN, Tipo de accionamiento, Nivel de importancia de accionamiento e Identificador de la modalidad de fallas (FMI).

Para obtener información detallada sobre el módulo del anunciador, consulte Operación de sistemas, Solución de problemas, Pruebas y ajustes, UENR1210, EMCP4.3/4.4 o Aplicación e instalación, LEBE0007.

102380863

Exceso de velocidad

Código SMCS: 1900; 1912; 7427

Como resultado de un exceso de velocidad del motor, se pueden ocasionar serios daños al motor y a los componentes impulsados. La protección contra exceso de velocidad del motor es un dispositivo de seguridad que toma las medidas necesarias para iniciar una parada del motor en el caso de una condición de exceso de velocidad del motor.

Esta aplicación de grupo electrógeno está equipada con un EMCP 3 que se utiliza para proporcionar control del motor. El EMCP 3 realizará la vigilancia del motor y las funciones de protección del motor. El tablero de control usa sensores separados de velocidad del motor que están ubicados en la caja del volante.

La siguiente protección del motor está disponible para evitar exceso de velocidad del motor:

Parada – La única modalidad de vigilancia del motor que está disponible para esta aplicación es la modalidad de "SHUTDOWN" (Parada). Una condición de exceso de velocidad del motor iniciará una parada del motor cuando el EMCP 3 está programado a "SHUTDOWN" (Parada). El control del generador le señalará al ECM que deje de inyectar combustible a los cilindros durante una condición de exceso de velocidad del motor. Este grupo electrógeno se puede equipar con un sistema de corte de aire de emergencia. Si el dispositivo de corte de aire está disponible, el control del generador activará también el solenoide de corte de aire. Debe rearmarse el solenoide de corte de aire haciendo un ciclo de desconectar y conectar la corriente eléctrica al EMCP 3 antes de volver a arrancar el motor.

La modalidad de operación indicada arriba está disponible en diversos puntos de control de la velocidad del motor.

102380869

Sensores y componentes eléctricos

Código SMCS: 1900; 7400

Ubicación de los sensores

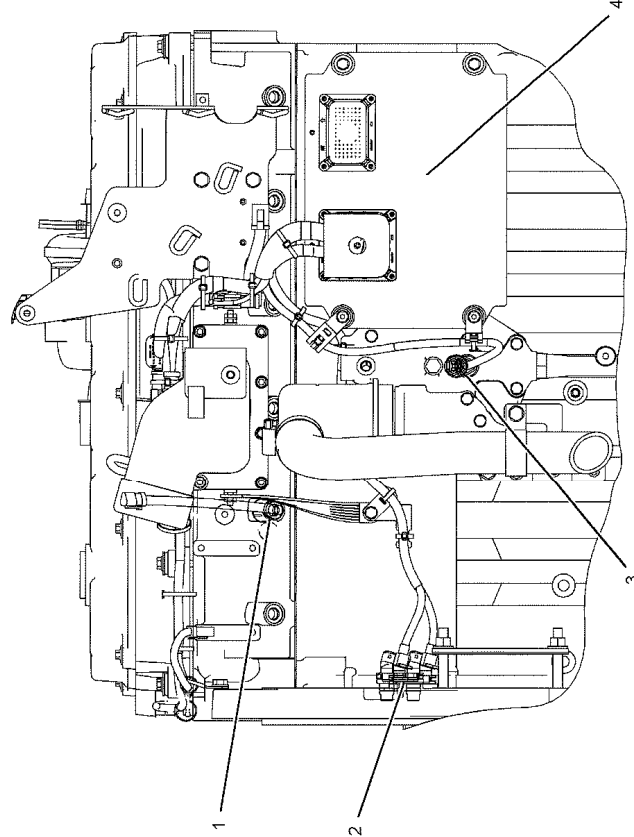


Ilustración 29

(1) Sensor de la presión de accionamiento de la inyección

(2) Sensores de velocidad/sincronización

(3) Sensor de la presión de aceite del motor

901158383

(4) Módulo de control electrónico (ECM)

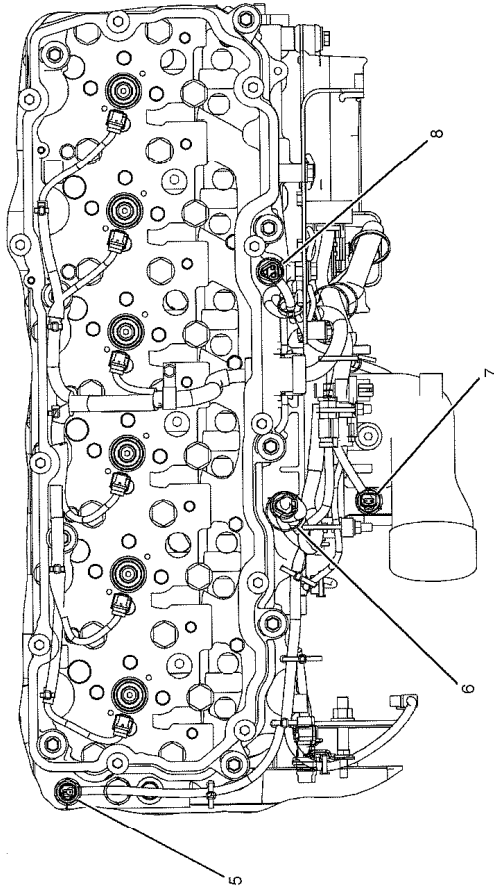


Ilustración 30

- (5) Sensor de temperatura del refrigerante
- (6) Sensor de presión de salida del turbocompresor
- (7) Sensor de la temperatura del aire de admisión
- (8) Sensor de la presión atmosférica

Avería de los sensores

Todos los sensores

Una avería de cualquiera de los sensores puede ser causada por uno de los siguientes desperfectos:

- La salida del sensor está abierta.
- La salida del sensor está cortocircuitada a "batería -" o "batería +".

g01155394

- La lectura medida del sensor está fuera de la gama de especificaciones.

Sensor de temperatura del aire de admisión

El sensor de temperatura del aire de admisión (7) mide la temperatura del aire de admisión. El Módulo de Control Electrónico (ECM) vigila la señal del sensor de temperatura del aire de admisión. La salida del ECM puede indicar alta temperatura del aire de admisión a través de un relé o de una luz. El sensor de temperatura del aire de admisión no causará una parada del motor ni un cambio de potencia.

Sensores de velocidad/ sincronización del motor

Si el ECM no recibe una señal del sensor primario de velocidad/sincronización, la luz "DIAGNOSTIC" (Diagnósticos) indicará un código de falla que se registrará en la memoria del ECM.

Si el ECM no recibe una señal del sensor primario de velocidad/sincronización, el ECM leerá la señal del sensor secundario de velocidad/sincronización. El ECM comprueba constantemente si hay una señal de ambos sensores (2). Si cualquiera de los dos sensores falla, se debe reemplazar el sensor defectuoso.

La avería intermitente de los sensores causará un control errático del motor.

Sensor de temperatura del refrigerante

El sensor de temperatura del refrigerante (5) vigila la temperatura del refrigerante del motor. Esta característica se utiliza para las funciones de diagnóstico de los sistemas del motor con una salida del ECM. La salida del ECM puede indicar una alta temperatura del refrigerante a través de un relé o de una luz.

Avería del sensor de temperatura del refrigerante

El ECM detectará una avería del sensor de temperatura del refrigerante. La luz de diagnóstico alertará al operador acerca del estado del sensor de temperatura del refrigerante. Se desactivarán las estrategias relacionadas con el sensor de temperatura del refrigerante si ocurre una avería. Una avería del sensor de temperatura del refrigerante no causará una parada del motor ni cambio alguno en la potencia del motor.

Diagnóstico del motor

Registro de fallas

Código SMCS: 1000; 1900; 1901; 1902

El sistema permite registrar las fallas. Cuando el módulo de control electrónico (ECM) genera un código de diagnóstico activo, el código se registra en la memoria del ECM. Los códigos que se han registrado en la memoria del ECM se pueden recuperar con las herramientas electrónicas de servicio de Caterpillar. Los códigos que se hayan registrado se pueden borrar con las herramientas electrónicas de servicio de Caterpillar. Los códigos que se hayan registrado en la memoria del ECM se borran automáticamente de la memoria después de 100 horas. Las siguientes fallas no se pueden borrar de la memoria del ECM sin usar una contraseña predeterminada en fábrica: exceso de velocidad, baja presión del aceite del motor y alta temperatura del refrigerante del motor.

Los códigos de diagnóstico ACTIVOS pueden indicar problemas tan pequeños como una conexión floja. Los códigos de diagnóstico ACTIVOS pueden indicar también problemas mayores que se pueden asociar con el deterioro de un componente. Se debe investigar inmediatamente cualquier condición que cause un código de diagnóstico ACTIVO. Si un código de diagnóstico ACTIVO está presente durante la operación normal del motor, el motor debe recibir servicio inmediatamente por un técnico cualificado.

Operación del motor con códigos de diagnóstico intermitentes

Código SMCS: 1000; 1900; 1901; 1902

El Módulo de control electrónico (ECM) puede detectar la operación anormal de los componentes electrónicos del motor. El ECM genera un código de diagnóstico ACTIVO cuando se detecta una condición anormal. La condición se registra también en la memoria del ECM. La información registrada que se guarda en la memoria del ECM es un código de diagnóstico REGISTRADO. Esta información puede ser útil al técnico para localizar el problema. Un código de diagnóstico se considera intermitente cuando la condición se registra en la memoria del ECM y la condición no está actualmente activa.

En la mayoría de los casos, no es necesario parar el motor debido a un código intermitente. Sin embargo, el operador debe recuperar los códigos y referirse a la información apropiada para identificar la naturaleza del suceso. Anote las siguientes características de rendimiento del motor:

- Baja potencia
- Límites de las rpm del motor
- Humo excesivo, etc

Esta información puede ser útil para facilitar la localización y solución de problemas. Si el problema no se resuelve, consulte a un técnico de servicio cualificado. Para obtener mayor información sobre los códigos de diagnóstico, consulte la Guía de localización y solución de problemas para este motor.

Operación del motor con códigos de diagnóstico activos

Código SMCS: 1000; 1900; 1901; 1902

El módulo de control electrónico (ECM) vigila cada componente del circuito en el sistema electrónico del motor para operación normal. El ECM puede reconocer varias condiciones anormales y seleccionar una reacción apropiada.

Cuando el ECM reconoce una condición anormal, se genera un código de diagnóstico ACTIVO. El ECM comunicará primero la condición al operador. Esta comunicación puede incluir la activación de una luz de diagnóstico o la aparición en una pantalla del tablero de la condición de diagnóstico.

La reacción del ECM a un código de diagnóstico ACTIVO casi nunca afectará más que el rendimiento del motor. Muchos de los datos recibidos de los componentes del circuito por el ECM se usan para controlar el funcionamiento del motor. Si un componente que proporciona este tipo de datos tiene una condición de diagnóstico ACTIVO, no se puede usar los datos. Si un código de diagnóstico se vuelve ACTIVO, el ECM identificará los datos sospechosos como "datos INVALIDOS". Un valor por omisión predeterminado se usará para el control del motor que corresponde a ese componente. La operación del subsistema continuará y el motor continuará funcionando. Sin embargo, la pérdida de un componente electrónico que causa un código de diagnóstico ACTIVO puede causar una parada del motor.

Configuración de clasificación

Los mapas de rendimiento en el software

Especificaciones de prueba

Este es el "Test Specification Number (Número de especificación de prueba)" del motor. Use este número para recuperar datos relacionados con las especificaciones del motor del sistema de información de Mercadotecnia (TMI). La siguiente información se puede recuperar de TMI:

- "Componentes de fábrica"
- "Especificaciones de prueba del motor"
- "Datos del sistema"
- "Datos físicos"
- "Datos del juego de empaquetadura"
- "Piezas Reman"
- "Datos de rendimiento"

Se puede encontrar un enlace a TMI Web en el sitio web del Sistema de Información de Servicio (SIS).

Identificación del equipo

Este parámetro permite al cliente escribir una descripción en el ECM para poder identificar la aplicación del motor. Un máximo de 17 caracteres se puede ingresar en este campo.

Número de serie del motor

Se debe programar el número de serie del motor para que coincida con el número de serie del motor que está estampado en la placa de información del motor. El número de serie del motor no está preprogramado en un ECM de repuesto.

Número de serie del ECM

El número de serie del ECM que está almacenado en la memoria del ECM

Número de pieza del grupo de software

El número de pieza del archivo Flash que está instalado actualmente en el ECM

Fecha de publicación del grupo de software

La fecha de distribución del archivo Flash que está instalado actualmente en el ECM

104541124

Parámetros de configuración

Código SMCS: 1000; 1900; 1901; 1902

Los parámetros de configuración del sistema son parámetros que se configuran para especificar los niveles de emisiones, la clasificación de potencia y la aplicación específica del motor. Los valores predeterminados de los parámetros se programan en la fábrica. Se pueden cambiar algunos parámetros para equipar el motor para una aplicación específica. Se deben reprogramar los parámetros de configuración del sistema si se reemplaza el Módulo de Control Electrónico (ECM). No es necesario reprogramar los parámetros de configuración del sistema si se actualiza el archivo Flash del ECM. Algunos parámetros de configuración están estampados en la placa de información del motor.

Nota: Si se cambian los parámetros que están protegidos con las contraseñas de fábrica, se puede invalidar la garantía de Caterpillar.

Descripciones de los parámetros

Número de clasificación

El número de clasificación corresponde al grupo seleccionado de mapas de rendimiento que se ha seleccionado para esta aplicación. Puede haber más de un grupo de mapas de rendimiento disponibles para este motor. Todos los mapas están en el archivo Flash para el motor.

Consulte este Manual de Operación y Mantenimiento. Definiciones de clasificación del motor para obtener más información sobre las clasificaciones del motor.

Frecuencia nominal

La frecuencia de línea del grupo electrógeno

Velocidad nominal del motor

La velocidad óptima del motor

Potencia nominal real del grupo electrógeno

La potencia de salida del grupo electrógeno en kilovatios

Potencia nominal aparente del grupo electrógeno

La clasificación de kVA del grupo electrógeno

Descripción del grupo de software

La descripción de la aplicación para el archivo Flash que está instalado actualmente en el ECM

Modalidad confidencial total

La modalidad confidencial total cuenta la cantidad de cambios de los parámetros del sistema.

Régimen de aceleración del motor

Este parámetro define el régimen de aceleración del motor en rpm por segundo.

Velocidad baja en vacío

Este parámetro define la velocidad baja en vacío del motor.

Caída de la velocidad del motor

Este parámetro permite que el motor funcione en un sistema para compartir la carga.

Activación del interruptor isócrono y de caída

Este parámetro define el estado de instalación de un interruptor que se utiliza para seleccionar la caída o la modalidad isócrona.

Selección de la modalidad de caída

Este parámetro permite al cliente seleccionar la caída o la modalidad isócrona.

Control del éter

Este parámetro define el estado de instalación de un auxiliar de arranque con éter para el motor.

Calentador de admisión de aire

Este parámetro define el estado de instalación de un calentador de admisión de aire para el motor.

Estado de instalación del sensor de temperatura del aceite del motor

Este parámetro define el estado de instalación de un sensor de temperatura del aceite del motor.

Desired Speed Input Configuration

Este parámetro define el tipo de entrada para el acelerador primario.

Secondary Desired Speed Input Configuration

Este parámetro define el tipo de entrada para el acelerador secundario.

Configuración de entrada de activación del combustible

Este parámetro permite la selección del tipo de entrada que se utiliza para que se disponga de combustible para el motor.

Configuración de entrada de activación del combustible secundario

Este parámetro establece el estado de instalación de un interruptor secundario que se puede utilizar para que se disponga de combustible para el motor.

Configuración del interruptor de presión diferencial del filtro de combustible

Este parámetro establece el estado de instalación de un interruptor de presión diferencial de filtro de combustible para el motor.

Estado de instalación del interruptor de anulación de parada de emergencia

Este parámetro establece el estado de instalación de un interruptor de anulación de parada del motor.

Configuración del interruptor de anulación de parada de emergencia

Este parámetro establece la configuración de un interruptor de anulación de parada del motor.

FLS

"FLS" es un parámetro que representa el ajuste del sistema de combustible que se realizó en la fábrica para poner a punto el sistema de combustible para el motor. El valor correcto para este parámetro está estampado en la placa de información del motor. Cambie este valor solamente si se cambia la clasificación del motor o si se instala un ECM nuevo. Se requieren contraseñas de la fábrica para cambiar este parámetro.

FTS

"FTS" es otro parámetro que representa el ajuste del sistema de combustible que se realizó en la fábrica para poner a punto el sistema de combustible para este motor. Cambie este valor solamente si se cambia la clasificación del motor o si se instala un ECM nuevo. Se requieren contraseñas de la fábrica para cambiar este parámetro.

Factor de ganancia del regulador

Este parámetro se usa para determinar el régimen de respuesta del motor a una carga del motor.

Factor de estabilidad mínima del regulador

El ECM usa este parámetro para compensar el error de velocidad de estado constante cuando este error es inferior a 20 rpm.

Factor de estabilidad máxima del regulador

El ECM usa este parámetro para compensar el error de velocidad de estado constante cuando este error es superior a 20 rpm.

Velocidad de fin de giro

Este parámetro se utiliza para definir la velocidad deseada del motor durante la puesta en marcha del motor.

Velocidad mínima de control de velocidad digital

Este parámetro se utiliza para configurar la velocidad del motor por debajo de la velocidad nominal del motor.

Velocidad máxima de control de velocidad digital

Este parámetro se utiliza para configurar la velocidad del motor por encima de la velocidad nominal del motor.

Tabla de parámetros

Tabla 2

| Parámetros de configuración del sistema | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------|--|
| Parámetro | Gama u opciones disponibles | Default (predefinido) | Contraseña requerida |
| Clasificaciones del motor seleccionadas | | | |
| Número de clasificación | Dependiente del software | | Ninguno |
| Frecuencia nominal | Dependiente del software | | Read only (Lectura solamente) ⁽¹⁾ |
| Velocidad nominal del motor | Dependiente del software | | Read only (Lectura solamente) ⁽¹⁾ |
| Potencia nominal real del grupo electrogénico | Kilovatios (si corresponde) | Potencia nominal | Read only (Lectura solamente) ⁽¹⁾ |

(continúa)

(Tabla 2, cont.)

| Parámetros de configuración del sistema | | | | |
|--|---|---------------------------|--|--|
| Parámetro | Gama u opciones disponibles | Default (prede-terminado) | Contraseña requerida | |
| Potencia nominal aparente del grupo electrogeno | Kilovatios (si corresponde) | Potencia nominal | Read only (Lectura solamente) ⁽¹⁾ | |
| Configuración de clasificación | Dependiente del software | | Read only (Lectura solamente) ⁽¹⁾ | |
| Especificaciones de prueba | Dependiente del software | | Read only (Lectura solamente) ⁽¹⁾ | |
| Parámetros de identificación del ECM | | | | |
| Identificación del equipo | 17 caracteres alfanuméricos | En blanco | Cliente | |
| Número de serie del motor | 0XX00000 o XXX00000 | En blanco | Fábrica | |
| Número de serie del ECM | Dependiente del hardware | En blanco | Read only (Lectura solamente) ⁽¹⁾ | |
| Número de pieza del grupo de software | Dependiente del software | | Read only (Lectura solamente) ⁽¹⁾ | |
| Fecha de publicación del grupo de software | Dependiente del software | | Read only (Lectura solamente) ⁽¹⁾ | |
| Descripción del grupo de software | Dependiente del software | | Read only (Lectura solamente) ⁽¹⁾ | |
| Parámetros de acceso de seguridad | | | | |
| Modalidad confidencial total | De 0 a 65.535 | 0 | Read only (Lectura solamente) ⁽¹⁾ | |
| Engine/Gear Parameters | | | | |
| Régimen de aceleración del motor | De 5 a 2.000 rpm/seg | 500 | Cliente | |
| Velocidad baja en vacío | De 600 a 1.200 rpm | 1.100 | Cliente | |
| Caída de la velocidad del motor | De 0,0 a 8,0 % | 3,0 % | Cliente | |
| Activación del interruptor isócrono y de caída | Activado o Desactivado | Enabled | Cliente | |
| Selección de la modalidad de caída | Caída o Isócrona | Isócrona | Cliente | |
| Parámetros de configuración de entrada y salida | | | | |
| Control del éter | Instalado o Desinstalado | Instalado | Cliente | |
| Calentador de admisión de aire | Instalado o Desinstalado | Instalado | Cliente | |
| Estado de instalación del sensor de temperatura del aceite del motor | Instalado o Desinstalado | Desinstalado | Cliente | |
| Desired Speed Input Configuration | PWM (Modulación de Duración de Impulsos) CAN Input De 0 a 5 VCC | CAN Input | Cliente | |
| Secondary Desired Speed Input Configuration | PWM (Modulación de Duración de Impulsos) CAN Input De 0 a 5 VCC Desinstalado | CAN Input | Cliente | |

(continúa)

(Tabla 2, cont.)

| Parámetros de configuración del sistema | | | | |
|--|--|---------------------------|----------------------|--|
| Parámetro | Gama u opciones disponibles | Default (prede-terminado) | Contraseña requerida | |
| Configuración de entrada de activación del combustible | Interruptor J1939 | Interruptor | Cliente | |
| Configuración de entrada de activación del combustible secundario | Activado o Desactivado | Enabled | Cliente | |
| Configuración del interruptor de presión diferencial del filtro de combustible | Desinstalado Normalmente abierto Normalmente cerrado | Desinstalado | Cliente | |
| Estado de instalación del interruptor de anulación de parada de emergencia | Instalado o Desinstalado | Desinstalado | Cliente | |
| Configuración del interruptor de anulación de parada de emergencia | Interruptor a tierra CAN Input | Interruptor a tierra | Cliente | |
| Parámetros del sistema | | | | |
| FLS | Programado en la fábrica | | Fábrica | |
| FTS | Programado en la fábrica | | Fábrica | |
| Factor de ganancia del regulador | De 0 a 65.535 | 26.214 | Cliente | |
| Factor de estabilidad mínima del regulador | De 0 a 65.535 | 1.049 | Cliente | |
| Factor de estabilidad máxima del regulador | De 0 a 65.535 | 2.097 | Cliente | |
| Velocidad de fin de giro | De 200 a 700 rpm | 400 | Cliente | |
| Velocidad mínima de control de velocidad digital | De 0 a 150 rpm | 125 | Cliente | |
| Velocidad máxima de control de velocidad digital | De 0 a 150 rpm | 125 | Cliente | |

⁽¹⁾ Este parámetro sólo se puede ver. No se permite realizar cambios.

Hoja de trabajo de parámetros

Tabla 3

| Hoja de trabajo de parámetros | |
|--|--|
| Parámetros del motor | |
| Identificación del equipo | |
| Número de serie del motor | |
| Número de serie del ECM | |
| Número de pieza del grupo de software | |
| Fecha de publicación del grupo de software | |
| Descripción del grupo de software | |
| FLS | |
| FTS | |
| Modalidad confidencial total | |
| Régimen de aceleración del motor | |
| Velocidad baja en vacío | |
| Caída de la velocidad del motor | |
| Activación del interruptor isócrono y de caída | |
| Selección de la modalidad de caída | |
| Control del éter | |
| Calentador de admisión de aire | |
| Estado de instalación del sensor de temperatura del aceite del motor | |
| Desired Speed Input Configuration | |
| Secondary Desired Speed Input Configuration | |
| Configuración de entrada de activación del combustible | |
| Configuración de entrada de activación del combustible secundario | |
| Configuración del interruptor de presión diferencial del filtro de combustible | |
| Estado de instalación del interruptor de anulación de parada de emergencia | |
| Configuración del interruptor de anulación de parada de emergencia | |
| Factor de ganancia del regulador | |
| Factor de estabilidad mínima del regulador | |
| Factor de estabilidad máxima del regulador | |
| Velocidad de fir de giro | |
| Velocidad mínima de control de velocidad digital | |
| Velocidad máxima de control de velocidad digital | |
| Números de serie del inyector | |
| Cilindro 1 | |

(continúa)

(Tabla 3, cont.)

| Hoja de trabajo de parámetros | |
|---|--|
| Cilindro 2 | |
| Cilindro 3 | |
| Cilindro 4 | |
| Cilindro 5 | |
| Cilindro 6 | |
| Información de la placa de información del motor | |
| Número de serie del motor | |
| FLS | |
| FTS | |

Nota: Compare los valores de FLS y FTS del ECM con los valores que se indican en la placa de información del motor. El uso de parámetros incorrectos puede causar daños al motor. El uso de parámetros incorrectos también puede invalidar la garantía de Caterpillar o la certificación del nivel de emisiones del motor.

Arranque del motor

Antes de arrancar el motor

Código SMCS: 1000; 1400; 1450

Efectúe el mantenimiento diario y otros mantenimientos periódicos requeridos antes de arrancar el motor. Inspeccione el compartimiento del motor. Esta inspección puede ayudar a evitar reparaciones importantes en un momento posterior.

- Efectúe una inspección completa del motor antes de arrancarlo a fin de prolongar su duración al máximo. Busque lo siguiente: fugas de aceite, fugas de refrigerante, pernos flojos y acumulación de basura. Saque la basura acumulada y efectúe reparaciones, según sea necesario.
- Inspeccione las mangueras del sistema de enfriamiento para ver si están agrietadas y si hay abrazaderas sueltas.
- Inspeccione las correas del alternador y de los accesorios para ver si hay grietas, roturas u otros daños.
- Inspeccione los cables para ver si hay conexiones sueltas y cables desgastados o deshilachados.
- Compruebe el suministro de combustible. Drene el agua del separador de agua (si tiene). Abra la válvula de suministro de combustible.

ATENCIÓN

Todas las válvulas de la tubería de retorno de combustible deben estar abiertas antes y durante la operación del motor para impedir una presión elevada de combustible. La presión elevada de combustible puede romper o dañar la caja del filtro.

Si el motor no se ha operado durante varias semanas, el combustible ha podido drenar del sistema de combustible. Puede haber entrado aire en la caja del filtro. Además, cuando se cambiaron los filtros de combustible, siempre quedará aire en la caja del filtro. En estos casos, ceba el sistema de combustible. Vea más información sobre cómo cebar el sistema de combustible en este Manual de Operación y Mantenimiento. Sistema de combustible - Cebado.

⚠ ADVERTENCIA

El escape del motor contiene productos de combustión que pueden ser nocivos para la salud. Arranque y opere siempre el motor en una zona bien ventilada y, de estar en un recinto cerrado, descargue el aire al exterior.

No arranque el motor ni mueva ninguno de los controles si hay una etiqueta de advertencia "DO NOT OPERATE" (No Operar) o una etiqueta de advertencia similar sujeta al interruptor de arranque o a los controles.

- Asegúrese de que estén despejadas las áreas alrededor de las piezas giratorias.
- Todos los protectores tienen que estar colocados en su lugar. Revise para ver si hay protectores dañados o que falten. Repare todos los protectores dañados. Reemplace los protectores dañados y/o que falten.
- Desconecte los cargadores de baterías que no estén protegidos contra el alto drenaje de corriente que se crea al activar el motor de arranque eléctrico (si tiene). Compruebe los cables eléctricos y la batería para detectar si hay malas conexiones o corrosión.
- Rearme cualquiera de los componentes de corte o alarma.
- Compruebe el nivel del aceite de lubricación del motor. Mantenga el nivel de aceite entre las marcas "ADD" (Añadir) y "FULL" (Lleno) de la mirilla de nivel del aceite.
- Compruebe el nivel del refrigerante. Mantenga el nivel de refrigerante a menos de 13 mm (0.5 pulg) de la parte inferior del tubo de llenado. Si el motor está equipado con una mirilla, mantenga el nivel de refrigerante en dicha mirilla.
- Observe el indicador de servicio del filtro de aire. Dé servicio al filtro de aire cuando la marca roja esté trabada en la posición visible.
- Desconecte cualquier equipo impulsado. Quite todas las cargas eléctricas.

10585592.1

Arranque en tiempo frío

Código SMCS: 1000; 1250; 1450; 1453; 1456; 1900

Nota: No se recomienda usar calentadores de inmersión del colector de aceite para calentar el aceite del motor. Para asegurar la compatibilidad de los componentes, utilice solamente equipos recomendados por Caterpillar.

La capacidad de arranque mejorará a temperaturas inferiores a 16 °C (60 °F) con un auxiliar de arranque. Tal vez sea necesario un calentador de agua de las camisas o quizá se deba calentar el aceite del cárter.

Se dispone de un calentador de agua de las camisas como opción para arrancar a temperaturas tan bajas como 0 °C (32 °F). El calentador del agua de las camisas puede mantener la temperatura del agua a aproximadamente 32 °C (90 °F). El agua calentada ayudará a mantener suficientemente caliente el aceite en el bloque de motor cuando se arranca el motor.

Mantenga el nivel apropiado de electrolito en las baterías. Mantenga las baterías completamente cargadas.

Para obtener la máxima potencia de las baterías, caliente el compartimiento de las baterías o almacénelas en un lugar cálido. Típicamente, las baterías tienen solamente el 50 por ciento de capacidad a -10 °C (14 °F) comparado con la capacidad a 27 °C (80 °F).

Puede necesitarse capacidad adicional de la batería cuando la temperatura es baja.

Cuando se utiliza combustible diésel No. 2, un calentador de combustible mantiene la temperatura del combustible por encima del punto de enturbiamiento. Aislar las tuberías del combustible ayuda a mantener la temperatura del mismo.

Consulte a su distribuidor Caterpillar para obtener información sobre los auxiliares de arranque disponibles para el arranque a bajas temperaturas.

Arranque con el interruptor de auxiliar de arranque (si tiene)

⚠ ADVERTENCIA

Se pueden producir lesiones personales o daños materiales como consecuencia del uso de alcohol o fluidos de arranque.

El alcohol o los fluidos de arranque son muy inflamables y tóxicos y si se guardan de forma inadecuada se pueden producir lesiones o daños materiales.

ATENCIÓN

Un exceso de fluido de arranque puede causar daños en los pistones y en los anillos.

Use fluido de arranque para arrancar en frío solamente.

No use un exceso de fluido de arranque durante el arranque o una vez que el motor esté en marcha.

El auxiliar de arranque con éter optativo, ubicado en el tablero de control, es el único sistema recomendado para la inyección del fluido de arranque.

1. Realice los procedimientos que se describen en este Manual de Operación y Mantenimiento. Antes de arrancar el motor.

2. Oprima la tecla "RUN (FUNCIONAMIENTO)".

3. El éter se inyectará automáticamente si se cumplen las siguientes condiciones:

- a. El interruptor de auxiliar de arranque está en la posición AUTOMÁTICA.
- b. La temperatura del refrigerante del agua de las camisas es inferior a 0 °C (32 °F).

4. Tal vez sea necesario efectuar inyecciones adicionales para arrancar el motor. Es posible que también se necesiten más inyecciones para alcanzar la velocidad baja en vacío. Si se necesitan más inyecciones de éter, cambie el interruptor de auxiliar de arranque a la posición MANUAL. Para realizar inyecciones adicionales, la temperatura del refrigerante del agua de las camisas debe ser inferior a 10 °C (50 °F).

Nota: el interruptor de auxiliar de arranque es un interruptor momentáneo. Para detener la inyección, suelte el interruptor de auxiliar de arranque.

103859975

Arranque del motor (EMCP 4)

Código SMCS: 1000; 1450

⚠ ADVERTENCIA

El escape del motor contiene productos de combustión que pueden ser nocivos para la salud. Arranque y opere siempre el motor en una zona bien ventilada y, de estar en un recinto cerrado, descargue el aire al exterior.

⚠ ADVERTENCIA

El motor puede arrancar en cualquier momento cuando está en la modalidad AUTOMÁTICA. Para evitar lesiones graves, permanezca siempre fuera del alcance del motor cuando éste se encuentra en la modalidad AUTOMÁTICA.

Antes de arrancar manualmente el motor, realice todos los procedimientos que se describen en este Manual de Operación y Mantenimiento. Antes de arrancar el motor. Asegúrese de no poner en peligro a nadie antes de arrancar el motor y cuando se haya arrancado el motor.

ATENCIÓN

No active el motor de arranque cuando el volante esté girando. No arranque el motor bajo carga.

Si el motor no arranca dentro de 30 segundos, suelte el interruptor o botón de arranque y espere dos minutos para dejar que el motor se enfríe antes de intentar arrancarlo otra vez.

ATENCIÓN

Para el arranque inicial de un motor nuevo o reconstruido o de un motor después de haberle prestado servicio, tome las medidas necesarias para apagar el motor en caso de que se sobreacelere. Esto se puede lograr cerrando la entrada de aire o de combustible al motor.

1. Arranque el motor mediante uno de estos tres métodos.

- El operador pulsa la tecla "FUNCIONAMIENTO".
- El control está en "AUTO" y el contacto inicial remoto (IC) se torna activo.
- El operador presiona la tecla "AUTO" y se envía un comando de arranque a través del enlace de datos RS-485 SCADA.

2. El EMCP 4 comprueba el sistema antes de comenzar el ciclo de giro. El EMCP 4 comprueba que no haya ninguna falla del sistema. El EMCP 4 comprueba que todas las fallas anteriores que han ocasionado una parada se hayan reajustado. El EMCP 4 también comprueba que el motor no esté ya en funcionamiento. Si el motor está equipado con prelubricación, el EMCP 4 comprueba el estado de la prelubricación. Si la prelubricación no se ha completado, el EMCP 4 no gira el motor.

3. El EMCP 4 empieza el ciclo de giro.

4. El EMCP 4 hace girar el motor hasta que el ciclo de giro alcance el punto de ajuste de tiempo total de giro del motor o hasta que el motor arranque.

5. El EMCP 4 desactiva el relé del motor de arranque (SMR) cuando la velocidad del motor alcanza el punto de ajuste de la velocidad para terminar el ciclo de giro.

Arranque con cables auxiliares de arranque

Código SMCS: 1000; 1401; 1402; 1900

⚠ ADVERTENCIA

Las conexiones indebidas de los cables auxiliares de arranque pueden producir explosiones y causar lesiones personales.

Impida la formación de chispas cerca de las baterías. Las chispas pueden hacer que estallen los vapores. No deje que los extremos de los cables auxiliares se pongan en contacto entre sí o con el motor.

Si la instalación no está equipada con un sistema auxiliar de baterías, puede ser necesario arrancar el motor con una fuente eléctrica externa.

Vea información sobre la forma de localizar y solucionar problemas del sistema de carga en la Instrucción Especial, REHS0364, Localización y solución de problemas del sistema de carga.

Muchas baterías que se consideraban inutilizables aún se pueden volver a cargar. Después de arrancar el motor con cables auxiliares de arranque, es posible que el alternador no pueda recargar completamente las baterías si están severamente descargadas. Las baterías deben cargarse hasta que alcancen el voltaje apropiado con un cargador de baterías. Para obtener información sobre el procedimiento de prueba y carga, consulte la Instrucción Especial, SEHS7633, Procedimiento de prueba de baterías.

ATENCIÓN

Use una batería que esté alimentada con el mismo voltaje que el motor de arranque eléctrico. Utilice ÚNICAMENTE un voltaje igual para arrancar. El uso de un voltaje mayor dañará el sistema eléctrico.

No invierta los cables de la batería. El alternador podría resultar dañado. Conecte el cable negativo de la batería en último lugar y quítelo primero.

Cuando se utiliza una fuente eléctrica externa para arrancar el motor, se debe girar el interruptor de control del generador a la posición "DESCONECTADA". Gire todos los accesorios eléctricos a la posición DESCONECTADA antes de conectar los cables auxiliares de arranque.

Asegúrese de que el interruptor de alimentación principal esté en la posición DESCONECTADA antes de conectar los cables auxiliares de arranque al motor que se está arrancando.

1. Mueva el interruptor de arranque de la máquina averiada a la posición DESCONECTADA. Apague todos los accesorios.

2. Conecte un extremo positivo del cable auxiliar de arranque al terminal del cable positivo de la batería descargada. Conecte el otro extremo positivo del cable auxiliar de arranque al terminal del cable positivo de la fuente de carga o de arranque.

3. Conecte un extremo negativo del cable auxiliar de arranque al terminal del cable negativo de la fuente de carga o de arranque. Conecte el otro extremo negativo del cable auxiliar de arranque al bloque del motor averiado o a la masa del chasis. Este procedimiento permite impedir que las posibles chispas inflamen los gases combustibles producidos por algunas baterías.

4. Cargue las baterías. El motor no seguirá funcionando después del arranque si no se han cargado las baterías.

5. Arranque el motor.

6. Inmediatamente después de haber arrancado el motor de la máquina inhabilitada, desconecte los cables auxiliares de arranque en orden inverso.

Consulte el diagrama de conexiones eléctricas del motor. Consulte con su distribuidor Caterpillar para obtener información adicional.

102360676

Después de arrancar el motor

Código SMCS: 1000

Después de la instalación o reconstrucción de un motor, es necesario vigilar cuidadosamente el funcionamiento del mismo para detectar cualquier irregularidad de rendimiento.

Calentamiento

1. Haga funcionar el motor a baja en vacío durante dos o tres minutos. Deje que la temperatura del refrigerante del agua de las camisas empiece a subir antes de aumentar la velocidad (rpm) del motor a velocidad (rpm) nominal.

Nota: Cuando la temperatura ambiente está a menos de -18 °C (0 °F), puede ser necesario un calentamiento más prolongado.

2. Compruebe todas las luces indicadoras durante el período de calentamiento.

3. Haga otra inspección alrededor del motor. Compruebe si el motor tiene fugas de fluidos o de aire.

Por lo general, el motor alcanza la modalidad normal de operación en menos tiempo del necesario para hacer una inspección alrededor del mismo.

El motor alcanza la temperatura normal de operación con mayor rapidez si se hace funcionar a las rpm de régimen con poca demanda de carga. Este procedimiento es más eficaz que operar el motor a baja velocidad en vacío sin carga. El motor debe alcanzar la temperatura normal de operación en pocos minutos.

Conexión del generador

1. Asegúrese de que las luces indicadoras estén en las gamas normales para la velocidad (rpm) del motor.

2. Aumente las rpm del motor a la velocidad (rpm) de régimen. Aumente siempre las rpm del motor a la velocidad (rpm) de régimen antes de aplicar la carga.

3. Ajuste el voltaje y la frecuencia, si es necesario.

4. Cierre el disyuntor principal para aplicar la carga.

5. Continúe comprobando las luces indicadoras y el generador.

Operación del motor

Operación del motor (Mitigación de hidrocarburos)

Código SMCS: 1000

La operación y el mantenimiento apropiados son factores clave para obtener la mayor economía del motor y prolongar al máximo su vida útil. Si se siguen las instrucciones del Manual de Operación y Mantenimiento, los costos de operación del motor pueden reducirse al mínimo y su vida útil puede prolongarse al máximo.

El tiempo necesario para que el motor alcance una temperatura de operación normal puede ser menor que el tiempo que se toma efectuar una inspección general alrededor del motor.

El motor puede operarse a las rpm nominales después de que se arranque y alcance la temperatura de operación. El motor alcanzará más pronto la temperatura normal de operación en una velocidad baja del motor (rpm) y con una demanda baja de potencia. Este procedimiento es más eficaz que utilizar el funcionamiento en vacío del motor sin carga. El motor debe alcanzar la temperatura de operación en unos pocos minutos.

Durante la operación del motor, se deben observar las lecturas de los indicadores y anotar esos datos con frecuencia. La comparación de los datos a lo largo del tiempo ayuda a determinar las lecturas normales para cada medidor y permite detectar casos de operación anormales. Se deben investigar las variaciones significativas de las lecturas.

Mitigación de hidrocarburos

La mitigación de hidrocarburos es una función para proteger el DDC (Diesel Oxidation Catalyst, Catalizador de oxidación para combustible diésel) de las temperaturas inferiores a 325° C (617° F). Las temperaturas inferiores a esta gama pueden dañar el posttratamiento de la máquina. El suceso inicial se muestra como una advertencia y luego, si la estrategia o el operador no aumentan la temperatura, la máquina se para. Los mensajes aparecen de manera secuencial de la siguiente manera:

- Primero: ciclo de llave para activar la advertencia
- Segundo: advertencia de parada

Si no se confirman los mensajes de advertencia, se inicia el contador de parada. Una vez que se haya parado el motor por las bajas temperaturas de escape, volverá a aparecer el mensaje 173-18 Temperatura #1 de múltiple de escape del motor #1: baja - gravedad moderada (2) hasta que el motor haya alcanzado las temperaturas objetivo correctamente.

Cuando se observan temperaturas de escape inferiores a 325° C (617° F) durante una hora, se inicia la función de mitigación de hidrocarburos, y se activan las siguientes condiciones.

Estrategia de desactivación de cilindro

La desactivación del cilindro comienza a 1.000 rpm. La mitigación de hidrocarburos controla las temperaturas objetivo de admisión y escape y aumenta la velocidad si no se alcanzan las temperaturas en intervalos. Los intervalos son de 20 minutos y tienen incrementos de 200 rpm. La gama de velocidades para la estrategia es de entre 1.000 rpm y 1.800 rpm con un tiempo de ejecución mínimo de 100 minutos.

Nota: Esta estrategia solo funciona en la modalidad de inactividad.

Los criterios para que funcione la estrategia se basan en lo siguiente:

- La temperatura del múltiple de aire de admisión es superior a 10° C (50° F)
- La temperatura del múltiple de escape es superior a 325° C (617° F)

Si esto es correcto, la máquina sigue funcionando de forma indefinida con las rpm actuales hasta que se quite de la modalidad de inactividad.

Acciones del código de baja temperatura de escape

Cuando aparece el mensaje de advertencia 173-18 Temperatura #1 de múltiple de escape del motor #1: baja - gravedad moderada (2), se pueden realizar dos acciones para quitarlos:

Modalidad de inactividad

Coloque la máquina en la modalidad de inactividad.

- Esto permite que se inicie automáticamente la mitigación de hidrocarburos y que se intenten alcanzar las temperaturas objetivo para la admisión y el escape.

- Si con la estrategia no se alcanzan las temperaturas objetivo, el motor regresa a la velocidad baja en vacío durante 60 minutos, y comienza la mitigación de hidrocarburos.

- Si la estrategia continúa fallando, se debe realizar la siguiente acción para borrar los códigos.

Falla de la modalidad de inactividad

Si se está usando la máquina en el momento en que aparece el mensaje de advertencia y no se la puede poner en la modalidad de inactividad, aumente la temperatura de admisión y de escape durante los umbrales de tiempo.

- La temperatura del múltiple de aire de admisión es superior a 10° C (50° F) durante 10 minutos corridos
- La temperatura del múltiple de escape es superior a 325° C (617° F) durante 30 minutos corridos
- Mezcla: el momento ideal para realizarla es durante el período de 60 minutos de velocidad baja en vacío después de la falla en la mitigación de hidrocarburos.

Nota: La función de mitigación de hidrocarburos siempre iniciará la mitigación.

Operación a carga parcial

La operación prolongada a carga reducida (menos del 30%) puede causar un aumento en el consumo de aceite y en la acumulación de carbono en los cilindros. Además, la operación prolongada a carga reducida puede hacer que el combustible fluya sin quemarse a través del sistema de escape. Puede causar pérdida de potencia o rendimiento deficiente.

Aplice al motor una carga del 70 % una vez por hora para mantener su eficacia y rendimiento. Operar el motor con un nivel de carga superior al 30 % mantendrá también la eficiencia y el rendimiento del motor. Esta acción ayudará a quemar el exceso de carbono en los cilindros.

104347382

Prácticas de conservación de combustible

Código SMCS: 1000; 1250

La eficiencia del motor puede afectar el consumo de combustible. El diseño y la tecnología que utiliza Caterpillar en su proceso de fabricación proporcionan la máxima eficiencia de combustible en todas las aplicaciones. Siga los procedimientos recomendados para obtener un rendimiento óptimo durante toda la vida útil del motor.

- Evite derramar el combustible

El combustible se expande cuando se calienta. El combustible puede desbordarse del tanque de combustible. Inspeccione las tuberías de combustible para detectar si hay fugas. Repare las tuberías de combustible, si es necesario.

- Esté advertido de las propiedades de los diferentes combustibles. Utilice solamente los combustibles recomendados.
- Evite la operación innecesaria sin carga. Apague el motor en lugar de hacerlo funcionar sin carga durante períodos prolongados.

- Observe frecuentemente el indicador de servicio del filtro de aire, si tiene. Mantenga limpios los elementos del filtro de aire.

- No quite la tapa del filtro de aire, a menos que el indicador de servicio del filtro de aire indique que es necesario limpiar el filtro.

- Mantenga el sistema eléctrico en buenas condiciones.

Una caída de batería averiada recargará el alternador. Esto consumirá excesiva corriente y combustible.

- Asegúrese de que las correas estén debidamente ajustadas. Las correas deben estar en buen estado.

- Asegúrese de que todas las conexiones de las mangueras estén apretadas. Las conexiones no deben tener fugas.

- Cerciórese de que el equipo impulsado esté en buen estado de funcionamiento.

- Los motores fríos consumen excesivo combustible. Mantenga limpios y en buen estado los componentes del sistema de enfriamiento. Nunca opere un motor sin termostatos. Todos estos artículos ayudarán a mantener las temperaturas de operación.

- Los ajustes del sistema de combustible y los límites de la altitud de operación están estampados en la Placa de Información del Motor. Si se mueve un motor a una altitud mayor, un distribuidor Cat debe cambiar los ajustes. El cambio de ajustes ayudará a proporcionar el máximo de eficiencia del motor. Los motores se pueden operar sin peligro a mayores altitudes, pero desarrollarán menos potencia. Un distribuidor Cat debe cambiar los ajustes de combustible para obtenerse la potencia nominal.

Operación del generador

102339866

Operación del generador

Código SMCS: 4450

Carga del generador

Cuando un generador se instala o se reconecta, asegúrese de que la corriente total en una fase no exceda la clasificación indicada en la placa de identificación. Cada fase debe llevar la misma carga. Esto permite que el motor trabaje a la capacidad nominal. Un desequilibrio eléctrico puede causar en una sobrecarga eléctrica y un calentamiento excesivo si la corriente de una fase excede el amperaje indicado en la placa de identificación.

Las combinaciones permisibles de cargas desequilibradas se muestran en la ilustración 31. Cuando se opera con cargas importantes de monofásicas, se pueden usar combinaciones de carga monofásica y carga trifásica. Tales combinaciones deben encontrarse por debajo de la línea en la gráfica.

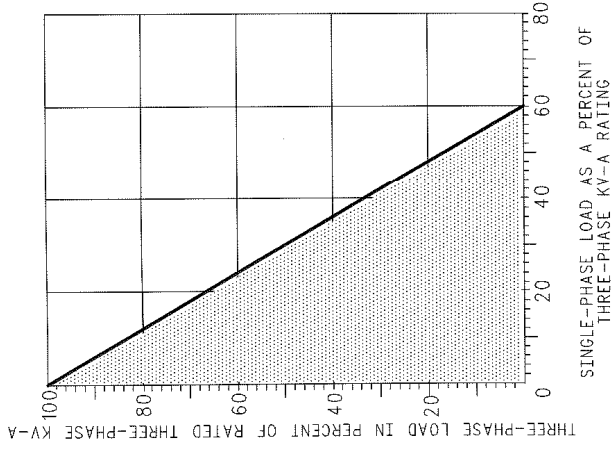


Ilustración 31

Combinaciones permisibles de cargas desequilibradas

g00627416

Carga en bloque

Cuando una carga de energía eléctrica se aplica a un grupo electrógeno, se produce la carga en bloque. Esta carga puede ser desde un porcentaje moderado de la carga nominal hasta la carga nominal.

La capacidad de carga en bloque de un grupo electrógeno depende de los siguientes factores:

- Respuesta transitoria del motor
- Respuesta del regulador de voltaje
- Tipo del regulador de voltaje
- Altitud de operación del grupo electrógeno
- Tipo de carga
- Cantidad de carga que ya está presente

Si se requiere una reducción de potencia por carga en bloque, vea las normas ISO 8528 o SAE J1349. Además, consulte la Hoja de datos del motor, LEKX4066. Respuesta transitoria de carga y la Hoja de datos del motor, LEKX4067, Respuesta transitoria y en bloque.

Factor de potencia

El factor de potencia (PF) determina la relación entre la potencia real y la potencia aparente. La potencia real se llama también potencia activa. La potencia aparente se llama también kVA. La potencia real (kW) es el trabajo que hace el motor sobre la carga. La potencia real determina la cantidad de potencia disponible para que la carga haga trabajo. La potencia aparente (kVA) es la potencia total producida por el generador. El factor de potencia se puede calcular utilizando la siguiente fórmula.

$$PF = kW / kVA,$$

kW – Kilovatios

kVA – Kilo-Volt-Ampere

KVAR significa Kilovoltamperios reactivos que es la unidad de medida para la potencia reactiva.

Nota: El generador NO controla el factor de potencia. El factor de potencia está determinado por la carga.

En la mayoría de las aplicaciones, los motores eléctricos, los controles de estado sólido y los transformadores determinan el factor de potencia del sistema. Los motores de inducción tienen normalmente un factor de potencia de no más de 0,8. La iluminación incandescente es una carga resistiva de factor de potencia 1,0. Los controles de estado sólido, los impulsores de frecuencia variable (VFD), los impulsores de velocidad variable (VSD) y los sistemas de suministro ininterrumpible de corriente (UPS) pueden operar con cualquier factor de potencia, con avance o con retraso. En este caso, el factor de potencia puede ser entre 0,4 y 1,0.

El factor de potencia de un sistema se puede determinar usando un medidor de factor de potencia o por medio de cálculos. Determine el requisito de potencia en kW multiplicando el factor de potencia por el kVA que se suministra al sistema. A medida que aumenta el factor de potencia, disminuirá la corriente total que se suministra a una demanda constante de potencia. Con cargas iguales, un factor de potencia más bajo consumirá más corriente. Un factor alto de potencia causará una carga máxima del motor que es inferior al amperaje nominal del generador. Un factor más bajo de potencia aumenta la posibilidad de sobrecargar el generador.

Nota: Normalmente, los generadores Caterpillar han sido diseñados para un factor de potencia de 0,8 de corriente retardada. Consulte a su distribuidor Caterpillar para comprobar la clasificación del generador si se desea operar con un factor de potencia de menos de 0,7 retardado o un factor de potencia de 0,8 adelantado.

Sistemas de excitación

Vea información sobre los sistemas de excitación en este Manual de Operación y Mantenimiento, Reguladores de voltaje.

Ajuste de baja en vacío

La baja velocidad en vacío es típicamente de 1.200 rpm. En unidades de 60 Hz, el ajuste de baja en vacío será aproximadamente el 66% de la velocidad a carga plena. En unidades de 50 Hz, el ajuste de baja en vacío será aproximadamente el 80% de la velocidad a carga plena.

La baja velocidad en vacío se fija en fábrica en los grupos electrógenos con reguladores mecánicos. Su distribuidor Caterpillar es el único que debe ajustar el valor de baja en vacío si tal ajuste es necesario.

Nota: Si se opera el grupo electrógeno a velocidad baja en vacío durante un tiempo prolongado, se causará que algunos reguladores de voltaje se apaguen. Cuando esto ocurre, debe pararse completamente el grupo electrógeno. Entonces, se debe volver a arrancar el grupo electrógeno. Esto permitirá que el regulador de voltaje produzca otra vez una salida.

Grupos electrógenos auxiliares

La mayoría de las unidades auxiliares son automáticas. Sin tener presente un operador, las unidades auxiliares realizarán las siguientes funciones: Arranque, Conectar la carga, funcionar y parar.

Detectores de temperatura de los cojinetes

Se dispone de detectores de temperatura de cojinetes para los generadores de armazón grande. Los detectores de temperatura de cojinetes miden la temperatura del cojinete de bancada. De este modo, se puede medir y/o vigilar la temperatura de los cojinetes. Las medidas de la temperatura de los cojinetes pueden ayudar a evitar la avería prematura de los cojinetes. Los detectores de temperatura de cojinetes se usan con equipo suministrado por el cliente. Consulte con su distribuidor Caterpillar para obtener más información.

07320165

Operación de unidades sencillas

Código SMCS: 4450

Arranque inicial

Mida la resistencia del aislamiento de cada devanado si el generador ha estado expuesto a las siguientes condiciones:

- Cambios rápidos de temperatura
- Congelación
- Clima húmedo durante el embarque
- Clima húmedo durante el almacenamiento

Consulte en este Manual de Operación y Mantenimiento, Aislamiento - Probar.

Nota: Estas pruebas se deben realizar antes de hacer cualquier conexión eléctrica o de control.

Arranque

1. Haga todas las comprobaciones preliminares de arranque del motor.
2. Asegúrese de que el disyuntor principal o el disyuntor de línea estén abiertos.
3. Arranque el motor. Deje que el motor se caliente.
4. Ajuste a la velocidad del motor a carga plena.
5. Cierre el disyuntor principal.
6. Aplique la carga y No trate de aplicar la carga plena. Aplique la carga en incrementos para mantener la frecuencia del sistema a un nivel constante.

7. Reajuste el regulador para obtener la frecuencia nominal.

Ajuste el voltaje.

Ajuste el regulador de voltaje para obtener el voltaje apropiado. Consulte información adicional sobre el regulador de voltaje en el Manual de Operación y Mantenimiento, Reguladores de voltaje.

1. Gire el potenciómetro de ajuste remoto a la posición central, si tiene.
2. Conecte un voltímetro analógico calibrado para 50 VCC en los terminales E+ y E-.

3. Conecte un voltímetro calibrado para 300 VCA a 500 VCA o 1.000 VCA a los terminales de salida del generador.

4. Asegúrese de que el cable ST3 esté colocado en la frecuencia deseada. Además, hay que cambiar la velocidad del motor ajustada en fábrica para cambiar la frecuencia del generador.

5. Gire el potenciómetro de voltaje (P2) a una posición completamente hacia la izquierda.

6. Gire el potenciómetro de estabilidad (P3) hacia la izquierda hasta aproximadamente 1/3 de la rotación total del potenciómetro.

7. Arranque el motor y fije la velocidad del motor a una frecuencia de 48 Hz para 50 Hz o 58 Hz para 60 Hz.

8. Ajuste el voltaje de salida al valor correcto con el potenciómetro P2. Este voltaje debe ser el voltaje nominal UN para la operación sencilla o UN más del 2 % al 4 % para la operación en paralelo con un transformador de corriente. Utilice el potenciómetro P3 para hacer ajustes si el voltaje oscila. Ajuste el potenciómetro P3 en ambos sentidos mientras observa el voltaje entre E+ y E-. El voltaje entre E+ y E- debe ser aproximadamente de 10 VCC. Los mejores tiempos de respuesta se obtienen en el límite de la inestabilidad. Intente cortar o reemplazar el cable ST2 si no se puede obtener ninguna posición estable.

9. Compruebe la operación LAM. El ST5 debe estar cerrado.

IVR (Integrated Voltage Regulator, Regulador de voltaje integrado)

Los ajustes de voltaje se clasifican en dos tipos: desviación manual y desviación analógica.

El ajuste de voltaje manual incluye el ajuste fino del voltaje de salida del generador por medio de una entrada digital, la pantalla del EMCP, o el SCADA (Modbus).

El ajuste de voltaje analógico se realiza por medio de entradas analógicas programables al EMCP y proporcionan una interfaz de control de voltaje para potenciómetros externos o sistemas de control externos (como equipo de conmutación).

Para obtener información detallada sobre el ajuste de voltaje a través de IVR, consulte Aplicación e Instalación, LEBE0006 y Aplicación e Instalación, LEBE0007.

Parada

1. Quite la carga en incrementos.
2. Abra el disyuntor.
3. Deje que el motor funcione durante cinco minutos para enfriarse.
4. Pare el motor.

07320163

Operación en paralelo

Código SMCS: 4450

Para obtener información sobre la operación en paralelo específica para el regulador de voltaje integrado (IVR, integrated voltage regulator), consulte Aplicación e Instalación, LEBE0007.

Arranque inicial

La preparación de un generador para la operación en paralelo requiere especial atención. Antes de intentar conectar unidades en paralelo por primera vez, revise que todas las unidades cumplan las siguientes condiciones.

- Tienen la misma rotación de fase
- Tienen la misma frecuencia de corriente alterna
- Tienen el mismo ajuste de voltaje
- 1. **Revise la rotación de fase.**

Las unidades que operan en paralelo deben tener la misma rotación de fase. Hay dos métodos que se pueden utilizar para determinar si la unidad de entrada y la unidad que está en línea tienen la misma rotación de fase. Estos métodos son:

- Utilización de un medidor de rotación de fase
- Utilización de un juego de tres bombillas

Utilice el procedimiento que se describe a continuación para determinar la rotación correcta de fase utilizando tres bombillas.

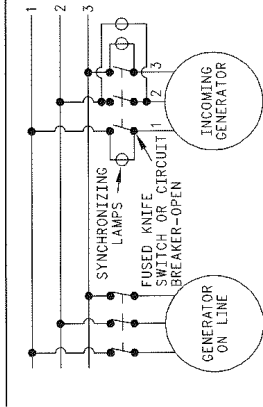


Ilustración 32

g06095380

ADVERTENCIA

Al efectuar el servicio o la reparación de equipos electrógenos:

Asegúrese de que la unidad esté desconectada (desconectada de la red eléctrica o de otros generadores eléctricos de servicio) y bloqueada o tenga un cartel de NO OPERAR. Quite todos los fusibles.

a. Conecte las bombillas con voltaje nominal entre los conductores del generador y la fase de línea correspondiente. Por ejemplo, conecte el terminal 1 a la línea 1 a través del disyuntor abierto.

b. Arranque las unidades que operarán en paralelo. Aumente la velocidad de las unidades. A medida que las unidades se aproximen a la misma velocidad, las bombillas comenzarán a destellar.

- Si las bombillas destellan en secuencia, una de las unidades está conectada en forma invertida. Para resolver el problema, pare las unidades. Quite los conductores 1 y 3 del generador del disyuntor. Intercambie los conductores 1 y 3. Esto invierte la dirección de rotación de fase. El terminal 2 debe estar siempre conectado a la línea 2. Vaya al paso 5.

- Ambos generadores tienen la misma rotación de fase si las bombillas destellan al mismo tiempo. Se cumple la primera condición de "Arranque inicial".

2. Ajuste la frecuencia.

Las unidades que estarán operando en paralelo deben operar a la misma velocidad. La velocidad es proporcional a la frecuencia de la corriente alterna.

- Deje que cada grupo electrógeno opere durante aproximadamente 30 minutos con carga.
- Ajuste el control del regulador para obtener la frecuencia nominal a carga plena.
- Quite la carga y compruebe la velocidad alta en vacío. La velocidad alta en vacío debe ser aproximadamente de un 2 a un 5 por ciento mayor que la velocidad de carga plena para los reguladores equipados con caída. Si no se pueden obtener estas velocidades, comuníquese con su distribuidor de Caterpillar.
- Para obtener resultados más consistentes, repita 2b y 2c hasta que se cumpla la segunda condición de "Arranque inicial".

3. Ajuste el voltaje. Los potenciómetros deben estar en los ajustes iniciales. Consulte el Manual de Operación y Mantenimiento, Reguladores de voltaje.

Nota: Asegúrese de que la caída de velocidad sea idéntica para todos los motores antes de hacer ajustes al generador.

- Preejunte la unidad para la operación en paralelo conectando el transformador de corriente a S1 y S2 del conector J2. Fije el potenciómetro P1 para la caída de cuadratura en la posición central. Aplique la carga nominal. El voltaje debe caer de un 2 % a un 3 %. Si el voltaje aumenta, cambie las posiciones de los dos cables secundarios de entrada del transformador de corriente.
- Los voltajes sin carga deben ser idénticos para todos los generadores que estén operando en paralelo. Conecte los generadores en paralelo. Trate de obtener un intercambio de potencia de 0 Kw ajustando la velocidad del generador. Intente minimizar las corrientes circulatorias entre los generadores modificando el ajuste de voltaje con el potenciómetro P2 o Rhe en uno de los generadores.

Nota: No cambie los ajustes de voltaje después de este paso.

- Aplique la carga disponible. El ajuste es correcto solamente si hay una carga reactiva disponible. Iguale los kilovarios o divida proporcionalmente la potencia nominal de las

unidades modificando la velocidad. Cambie el potenciómetro de caída de cuadratura (P1) para igualar las corrientes o dividir las corrientes.

Arranque de varias unidades

Utilice el procedimiento de arranque de unidades individuales para arrancar varias unidades. Consulte la Sección de Operación, Operación de una unidad individual.

Varias unidades en paralelo

Las unidades pueden conectarse en paralelo sin carga. Las unidades también pueden conectarse en paralelo con unidades bajo carga. Después de que se cumpla con las condiciones iniciales para el arranque, verifique que se cumpla con los siguientes requisitos:

- Uno de los reguladores puede ser un regulador isócrono. Los reguladores electrónicos de distribución de carga son una excepción.
- Los generadores deben tener compensación de caída de voltaje o compensación de corriente cruzada.

1. Arranque la unidad que se va a conectar en paralelo.

2. Encienda las luces del sincronizador.

3. Después de algunos minutos, haga que el motor opere a la velocidad sincrónica. Alcanzar una velocidad sincrónica significa que la frecuencia de la unidad entrante será la misma frecuencia que la de la unidad que ya está en línea. Las luces de sincronización comenzarán a destellar.

Nota: La frecuencia de la unidad que se está conectando debe ser levemente mayor que la frecuencia de la línea. Esto permitirá que la unidad que se está conectando reciba parte de la carga en lugar de añadir carga al sistema.

4. Ajuste la velocidad del motor utilizando el control del regulador, hasta que las luces destallen muy lentamente.

5. Las luces se apagan cuando los voltajes de las dos unidades estén en fase. En este momento, cierre muy rápidamente el disyuntor mientras las luces están apagadas.

6. Utilice los controles del regulador para distribuir la carga en kW entre los motores.

7. La temperatura del generador se estabilizará en aproximadamente una hora. Después de que la temperatura del generador se haya estabilizado, ajuste el reóstato de caída de voltaje de cada generador. Esto permite distribuir la carga reactiva y limitar las corrientes circulatorias. Una menor caída aumenta la corriente reactiva en el generador. Si se ajusta el reóstato de caída de voltaje hacia la izquierda, disminuirá la caída. Si se ajusta el reóstato de caída de voltaje hacia la derecha, aumentará la caída.

División de carga y caída de velocidad (si tiene)

Una vez que las dos unidades estén operando en paralelo, el ajuste del control del regulador determinará la distribución de la carga en kW de la unidad. Si dos unidades de la misma capacidad y con las mismas características de regulador tienen los mismos ajustes en el control del regulador, las unidades compartirán la carga equitativamente. La carga total no debe exceder la capacidad de ninguno de los motores en forma individual.

Para transferir la carga de un motor a otro motor, utilice el siguiente procedimiento:

- Aumente el control de velocidad del regulador de una unidad para aumentar la carga.
- Disminuya el control de velocidad del regulador de la otra unidad para disminuir la carga en esa unidad.

3. Aumente o disminuya el control de velocidad del regulador de las dos unidades para cambiar la frecuencia del sistema.

Operación de reguladores en paralelo

El módulo de distribución de carga del grupo electrógeno proporciona la distribución de la carga de caída o la distribución de la carga isócrona para aplicaciones en paralelo. El módulo de distribución de carga tiene una entrada de Módulo de Sincronización en Paralelo SPW-A. El módulo proporciona la distribución proporcional de la carga. Consulte el manual Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, SENR6565. Sensor de carga del grupo electrógeno y módulo de distribución de carga del generador para obtener información adicional.

El convertidor de ladrillo de la velocidad cambia la señal analógica del potenciómetro de velocidad en una señal de duración de impulso modulado. El control electrónico del motor puede reconocer esta señal. El convertidor se monta en un subtablero situado dentro del tablero de control.

Función del regulador del motor

Esta sección describe la función del regulador del motor en la distribución de la carga entre grupos electrógenos en paralelo.

Es muy importante comprender dos conceptos básicos sobre la distribución de la carga entre grupos electrógenos que operan en paralelo.

1. La potencia que se suministra al generador y a la carga es una función del motor. El ajuste del regulador del motor y la posición del control del regulador del motor determinan la cantidad de potencia que suministra el motor. Por lo tanto, el ajuste del regulador y la posición del control del regulador determinan los kW de carga en el generador. Un cambio en la potencia del motor de cualquiera de las unidades que funcionan en paralelo dará como resultado el mismo cambio en potencia del motor para cada una de las demás unidades que funcionan en paralelo. En otras palabras, las unidades que operan en paralelo continuarán operando en paralelo.
2. La división de potencia no está determinada por la excitación del generador ni por el voltaje terminal. La excitación determinará el factor de potencia para un generador cuando ese generador esté operando en paralelo con otros generadores.

Los reguladores que se utilizan con grupos electrógenos impulsados por motores de Caterpillar pueden ser de dos tipos:

- Reguladores con caída de velocidad fija
 - Reguladores con caída de velocidad ajustable
- Los valores de la caída de velocidad que se usan frecuentemente son 3 % y 0 %. Los reguladores con caída de velocidad ajustable pueden ajustarse para que las características coincidan estrechamente con las características de los reguladores con caída de velocidad fija. Si el regulador se ajusta para una caída de velocidad de 0 % o para la operación isócrona, se puede obtener la misma velocidad sin carga que con carga plena.

Resumen de la operación del regulador

La descripción anterior de la operación del regulador se puede resumir de la siguiente forma:

- Cada regulador debe tener una caída de velocidad de 3 % para proporcionar la combinación de reguladores más sencilla para grupos electrógenos conectados en paralelo. Si se requiere una frecuencia constante desde la operación sin carga hasta la operación con carga plena, se puede ajustar uno de los reguladores para operación isócrona. Esta unidad isócrona se denomina una "unidad guía".
- Para que todas las unidades conectadas en paralelo acepten la distribución plena de la carga, se requieren los siguientes ajustes del regulador. Los reguladores deben tener la misma velocidad a carga plena. Los reguladores que se ajustan para operación con caída de velocidad deben tener la misma velocidad alta en vacío. Los controles del regulador se deben ajustar a la posición de velocidad alta en vacío para que toda la gama del regulador esté disponible.
- La operación de un regulador isócrona en paralelo con un regulador de caída de velocidad requiere técnicas especiales.
- Se puede operar en paralelo cualquier número de grupos electrógenos. Sin embargo, solamente un regulador del grupo se puede ajustar para operación isócrona. Se exceptúan algunos casos especiales de reguladores electrónicos con distribución automática de carga.

Parada

Para quitar un generador de la línea, realice el siguiente procedimiento.

1. Revise la carga. La carga debe ser menor que la capacidad nominal de las unidades restantes.
2. Asegúrese de que el terminal neutral de una de las unidades restantes esté conectado a tierra.
3. Quite la carga de la unidad que se va a quitar. Consulte Operación en Paralelo, Distribución de carga - Caída de velocidad. Es posible que el amperaje nunca sea cero debido a las corrientes circulantes.
4. Abra el disyuntor.
5. Deje que el motor se enfríe durante cinco minutos.

6. Pare el motor.

Corrientes circulantes

Es muy importante entender las corrientes circulantes cuando se conectan unidades en paralelo. Estas corrientes circulantes fluyen entre los generadores en una operación en paralelo. Las corrientes circulantes son producidas por diferencias de voltaje entre los generadores. Las corrientes circulantes no hacen ningún trabajo útil. La cantidad de corriente circulante se puede determinar restando el amperaje que alimenta la carga del amperaje total del generador.

La corriente circulante puede ser tan alta como el 25 por ciento de los amperios nominales con grupos electrógenos fríos. Estas corrientes pueden considerarse como corrientes no perjudiciales. La corriente total del generador no debe exceder la clasificación de amperaje.

A medida que los generadores se calienten, las corrientes circulantes disminuirán. Las lecturas del amperímetro deben disminuir levemente, pero las lecturas del voltímetro deben permanecer constantes.

104810331

Regulador de voltaje (Regulador de Voltaje Automático (AVR) R450)

Código SMCS: 4467

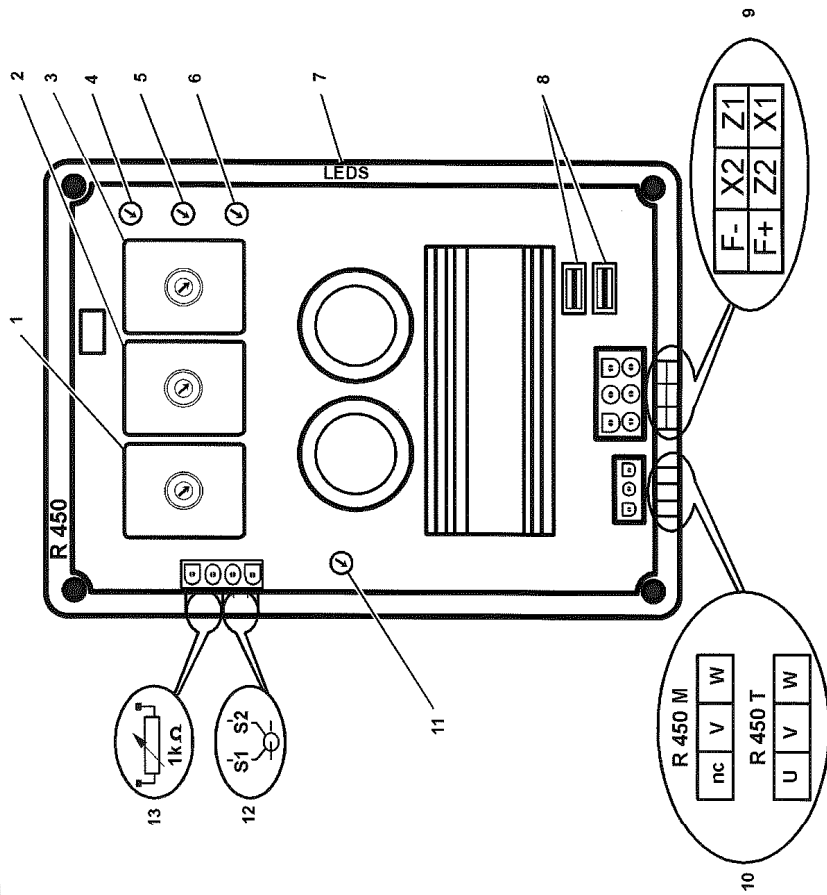


Ilustración 33

- (1) Interruptor de rotación (tipo excitación y tiempo de respuesta)
- (2) Interruptor de rotación (detección de voltaje)
- (3) Interruptor de rotación (LAM y U/F)
- (4) "P1": voltaje
- (5) "P2": estabilidad
- (6) "F3": excitación
- (7) LED indicadores de sobrecarga/limitación de excitación

g02320335

- (8) Fusibles de 10 amperios
- (9) Conexiones de suministro de excitación y campo
- (10) Designación de modelo
- (11) "P4" (caída de cuadratura)
- (12) Entrada del transformador de corriente de caída

ADVERTENCIA

El alto voltaje producido por un grupo electrógeno en funcionamiento puede causar lesiones graves o mortales. Antes de realizar cualquier tarea de mantenimiento o reparación, asegúrese de que no arranque el generador.

Ponga el interruptor de control del motor en la posición de "APAGADO". Ponga las etiquetas "NO OPERAR" en todos los controles de arranque. Desconecte las baterías o desactive el sistema de arranque. Bloquee todos los equipos de conmutación e interruptores de transferencia automáticos relacionados con el generador.

El AVR R450 puede controlar cualquiera de los siguientes sistemas de excitación: AREP, PMG y SHUNT (Desviador de corriente).

Interruptor de rotación tipo excitación y tiempo de respuesta

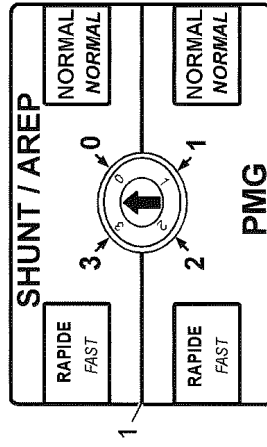


Ilustración 34

g02352788

- 0 - Sistema de excitación "AREP" y tiempo de respuesta normal
- 1 - Sistema de excitación "PMG" y tiempo de respuesta normal
- 2 - Sistema de excitación "PMG" y tiempo de respuesta rápida Para aplicaciones de "SHUNT", se debe seleccionar el sistema de excitación "AREP".
- 3 - Sistema de excitación "AREP" y tiempo de respuesta rápida.

Interruptor de rotación para la detección de voltaje

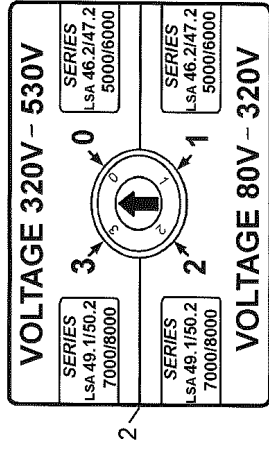


Ilustración 35

g02352789

- 0 - Voltaje de 320 V a 530 V (Series 5000/6000)
- 1 - Voltaje de 80 V a 320 V (Series 5000/6000)
- 2 - Voltaje de 80 V a 320 V (Series 7000/8000)
- 3 - Voltaje de 320 V a 530 V (Series 7000/8000)

Interruptor de rotación (LAM y U/F)

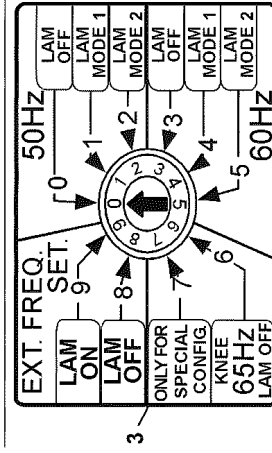


Ilustración 36

g02352790

- 0 - Cambio de voltaje de acuerdo con la relación U/F. Posición del punto de acodamiento a 48 Hz.
- 1 - Cambio de voltaje de acuerdo con la relación 2 U/F. Posición del punto de acodamiento a 48 Hz.

- 2** – Cambio de voltaje de acuerdo con el módulo de aceptación de carga (LAM) autoadaptable combinado con 2 U/F. Posición del punto de acodamiento a 48 hz.
- 3** – Cambio de voltaje de acuerdo con la relación U/F. Posición del punto de acodamiento a 58 hz.
- 4** – Cambio de voltaje de acuerdo con la relación 2 U/F. Posición del punto de acodamiento a 58 hz.
- 5** – Cambio de voltaje de acuerdo con el módulo de aceptación de carga (LAM) autoadaptable combinado con 2 U/F. Posición del punto de acodamiento a 58 hz.
- 6** – Cambio de voltaje de acuerdo con la relación U/F. Posición del punto de acodamiento a 65 hz.
- 7** – Especial (no se usa).
- 8** – Cambio de voltaje de acuerdo con la relación U/F. Posición del punto de acodamiento a 48 hz o 58 hz de acuerdo con la selección de la frecuencia mediante un contacto externo.
- 9** – Cambio de voltaje de acuerdo con LAM 1. Posición del punto de acodamiento a 48 hz o 58 hz de acuerdo con la selección de la frecuencia mediante un contacto externo.

Sistemas de excitación

AVR R 450 DEL SISTEMA "SHUNT"

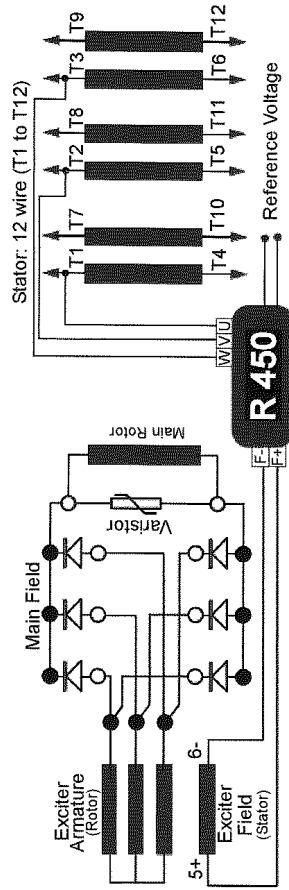


Ilustración 37

902173876

Con el sistema de excitación "SHUNT" el devanado principal (de 100 V a 140 V) acciona el AVR utilizando "X1, X2" en el AVR. El interruptor de rotación debe estar en la posición "SHUNT/AREP".

AVR R 450 DEL SISTEMA "AREP"

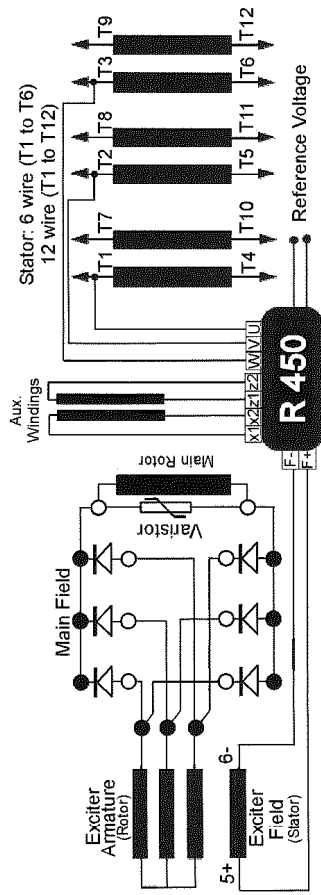


Ilustración 38

902173878

Sistema de excitación "AREP"

Dos devanados auxiliares independientes del circuito de detección de voltaje accionan el AVR electrónico.

El primer devanado tiene un voltaje proporcional al voltaje principal del alternador (característica del sistema "SHUNT"). El segundo devanado tiene un voltaje proporcional a la corriente del estator (característica compuesta: efecto propulsor).

El voltaje de suministro de corriente se rectifica y se filtra antes de que lo utilice el transistor monitor del AVR. El principio de excitación proporciona al grupo electrogénico una capacidad de sobrecarga de corriente de cortocircuito de 3 in para 10 s. El interruptor de rotación debe estar en la posición "SHUNT/AREP".

AVR R 450 DEL SISTEMA "PMG"

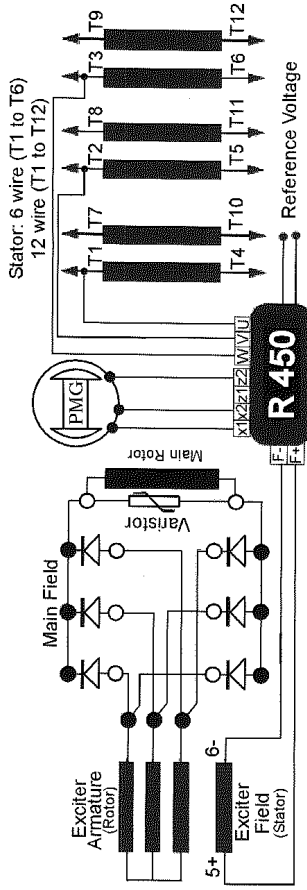


Ilustración 39

902173879

Sistema de excitación "PMG"

Con el sistema de excitación PMG, un PMG que se añade al alternador suministra voltaje al AVR que es independiente del devanado del alternador principal. El AVR vigila el voltaje de salida del alternador al ajustar la corriente de excitación. El principio de excitación proporciona a la máquina una capacidad de sobrecarga de corriente de cortocircuito de 3 in para 10 s.

El interruptor de rotación debe estar en la posición PMG.

Configuración

Un ingeniero calificado debe efectuar ajustes durante las pruebas del AVR. Antes de comenzar a hacer el ajuste, se debe alcanzar la velocidad del mando especificada en la placa de identificación. Una vez completada la prueba de operación, reemplace todos los paneles de acceso y las tapas.

El AVR ajusta los equipos.

ATENCIÓN

Antes de usar el AVR, configure correctamente los interruptores de rotación con los sistemas de excitación AREP/SHUNT o PMG.

Ajustes iniciales del potenciómetro

"P1" - voltaje mínimo; totalmente hacia la izquierda (ajuste de fábrica: 400 V-50 hz)



"P2" - estabilidad (no configurada)



"P3" - valor máximo de excitación (establecido en fábrica); 10 A como máximo



"P4" - caída de cuadratura del voltaje (operación con transformador de corriente); caída de cuadratura 0 totalmente hacia la izquierda (no configurada) [totalmente hacia la izquierda]

Ajustes de estabilidad (operación independiente)

1. Instale un voltímetro analógico de CC (de aguja) calibrado en 100 V en los terminales "F+" "F-" y un voltímetro de CA calibrado en 300 a 500 V o en 1.000 V en los terminales de salida del alternador.
2. Revise la selección del interruptor de rotación.
3. El potenciómetro "P1" debe estar en el valor mínimo, totalmente hacia la izquierda.
4. El potenciómetro de estabilidad "P2" debe estar aproximadamente a 120° del tope hacia la izquierda.
5. Arranque el motor. Ajuste la velocidad a una frecuencia de 48 hz de 50 hz o 58 hz de 60 hz.
6. Ajuste el voltaje de salida al valor deseado con "P1".

a. voltaje nominal para operación única (p. ej. 400 V)

b. o voltaje nominal (p. ej. 410 V-)

7. Si el voltaje oscila, use "P2" para realizar ajustes. Se pueden hacer ajustes en ambos sentidos.

Observe el voltaje entre "F+" y "F-", que es de aproximadamente 10 VCC. El mejor tiempo de respuesta se obtiene en el límite de la inestabilidad. Si no se puede lograr una posición estable, seleccione la posición rápida.

8. Revise la operación del módulo LAM según la selección del interruptor de rotación.

9. Varíe la frecuencia por debajo de 48 Hz o 58 Hz de acuerdo con la frecuencia de operación. Revise el cambio de voltaje respecto del voltaje que se observó anteriormente.

10. Vuelva a ajustar la velocidad del grupo electrógeno al valor nominal sin carga.

Ajustes de estabilidad (operación en paralelo)

Nota: Asegúrese de que la caída de velocidad sea idéntica para todos los motores antes de trabajar con el alternador.

1. Realice los ajustes previos para la operación en paralelo con el transformador de corriente conectado a "S1", "S2".

Nota: El potenciómetro "P4" (caída de cuadratura) debe estar en la posición 1/4 en el caso de un transformador de corriente (CT) de 5 A, y en la posición 1/2, en el caso de un CT de 1 A.

Aplique la carga nominal (PF = 0,8 inductiva). El voltaje debe caer en un 2 a 3 % (400 V). Si el voltaje aumenta, revise para asegurarse de que uno de los siguientes valores se haya invertido: "V", "W", "S1" y "S2".

2. Los voltajes sin carga deben ser idénticos para todos los alternadores que funcionan en paralelo.

a. Acople las máquinas en paralelo.

b. Trate de obtener un intercambio de potencia de 0 kW ajustando la velocidad.

c. Trate de cancelar o de minimizar la corriente que circula entre los grupos electrógenos alternando el ajuste de voltaje de "P1" en uno de los grupos electrógenos.

d. No ajuste los valores de voltaje una vez que se haya completado el procedimiento anterior.

3. Utilice uno de los siguientes métodos para aplicar la carga disponible. El ajuste es correcto solamente si hay una carga reactiva disponible.

a. Altere la velocidad. Haga coincidir el valor de kW o divida la potencia nominal de las unidades proporcionalmente.

b. Altere el potenciómetro "P4" de caída de cuadratura. Haga coincidir las corrientes o divididas.

Ajuste máximo de excitación

En el ajuste estándar, el potenciómetro "P3" está en la posición máxima. En el caso de aplicaciones que requieren una protección contra sobrecarga, use el siguiente procedimiento para ajustar el valor máximo de excitación en los sistemas AREP y PMG.

Método 1

1. Conecte el AVR al alternador.
2. Aplique la carga al 100 % del grupo electrógeno clasificado con factor de potencia = 0,8. La lámpara verde se ilumina y la lámpara roja se apaga.
3. Ajuste el "P3" hasta que la lámpara roja destelle y la lámpara verde se ilumine.
4. Disminuya la carga en un 100 % y asegúrese de que la lámpara roja no esté iluminada.
5. Aumente la carga al 115 %. Asegúrese de que la lámpara roja destelle durante 90 segundos. Asegúrese de que la corriente de excitación vuelva al valor ajustado que se menciona más arriba (1 ex. ajustada).

Método 2

Multiplique la corriente de excitación nominal por 1,1. Use el valor obtenido para ajustar el potenciómetro P3. Use la tabla siguiente.

Los terminales y los sumideros térmicos están activos y tienen voltajes que pueden ser peligrosos cuando la corriente eléctrica está conectada y hasta 8 minutos después de desconectar la corriente eléctrica.

| Position of P3 | 1 Exc (A) |
|----------------|-----------|
| 8h | 1 |
| 9h | 1.55 |
| 10h | 1.95 |
| 11h | 2.5 |
| 12h | 3.15 |
| 13h | 3.65 |
| 14h | 4.25 |
| 15h | 4.7 |
| 16h | 5.15 |

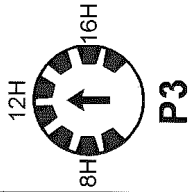


Ilustración 40

g0235098

En el caso de un cortocircuito permanente, la corriente de excitación debe alcanzar el valor ajustado de 2,9 x hex. (fijado en 9,5 A) durante 1 segundo en AREP o durante 10 segundos en PMG. La corriente se debe cortar en un valor menor que 1 A.

Nota: Cuando la corriente de excitación se ajusta al valor nominal, se observa una caída de voltaje en el límite de dicha corriente cuando se activa la limitación y se alcanza el límite de corriente.

Para obtener información sobre fallas eléctricas, consulte la información acerca de grupos electrógenos en Operación de Sistemas/Pruebas y Ajustes, Localización y Solución de Problemas.

i06270544

Reguladores de voltaje

Código SMCS: 4467

Regulador Digital de Voltaje Cat (DVR Cat)



El Regulador digital de voltaje de Caterpillar representa un peligro de descarga eléctrica/electrocución. Este peligro puede causar lesiones graves y mortales.

El servicio lo debe prestar solamente personal capacitado.

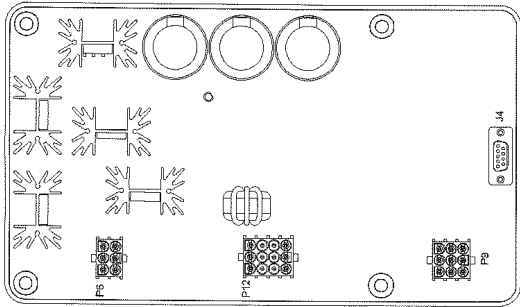


Ilustración 41

g03844029

El DVR Cat es un regulador de voltaje basado en un microprocesador. La potencia de control del DVR Cat es suministrada por una fuente externa de 24 VCC.

La fase de potencia del DVR Cat es suministrada por un generador de imán permanente de alta frecuencia de varios polos. El generador de imán permanente de alta frecuencia de varios polos está montado en el extremo del eje del generador. Las conexiones al DVR Cat se hacen a través de tres conectores. La comunicación entre el DVR Cat y la herramienta de servicio se realiza usando un protocolo CANBUS.

El DVR Cat tiene las siguientes características:

- Tres modalidades de control:
 1. Regulación Automática de Voltaje (AVR)
 2. Regulación de Factor de Potencia (PF)
 3. Regulación de Potencia Reactiva (VAR)
- Ajustes de estabilidad programables
- Control de arranque variable con un parámetro de tiempo ajustable en la modalidad de Regulación Automática de Voltaje (AVR)

- Característica de doble pendiente en la gráfica de voltaje contra frecuencia (V/Hz)
- Detección de voltaje trifásico o monofásico
- Detección de corriente monofásica
- Detección de corriente y voltaje de campo
- Diez funciones de protección

Ajuste del DVR Cat

Para ver y configurar los parámetros del DVR Cat, se necesita una computadora con el software del DVR Cat.

Consulte el manual Especificaciones, Operación de Sistemas, Pruebas y Ajustes, RENR7941, Regulador digital de voltaje Cat.

Regulador de Voltaje Integrado (IVR)

El regulador de voltaje integrado (IVR) proporciona corriente de excitación al generador. El IVR está controlado por la función de IVR en el EMCP4. La función de IVR permite que el EMCP4 controle el voltaje del generador, optimice el rendimiento transitorio y proporcione una especificación de funciones.

El módulo de excitación puede conectarse con cualquiera de los siguientes sistemas de excitación: Autoexcitación (SE, Self Excitation), Excitación interior (IE, Internal Excitation) y Sistemas de excitación de imán permanente (PMG, Permanent Magnet).

Para obtener información adicional sobre el IVR, consulte Instalación y Aplicación, LEBE0006 e Instrucción Especial, REHS9106.

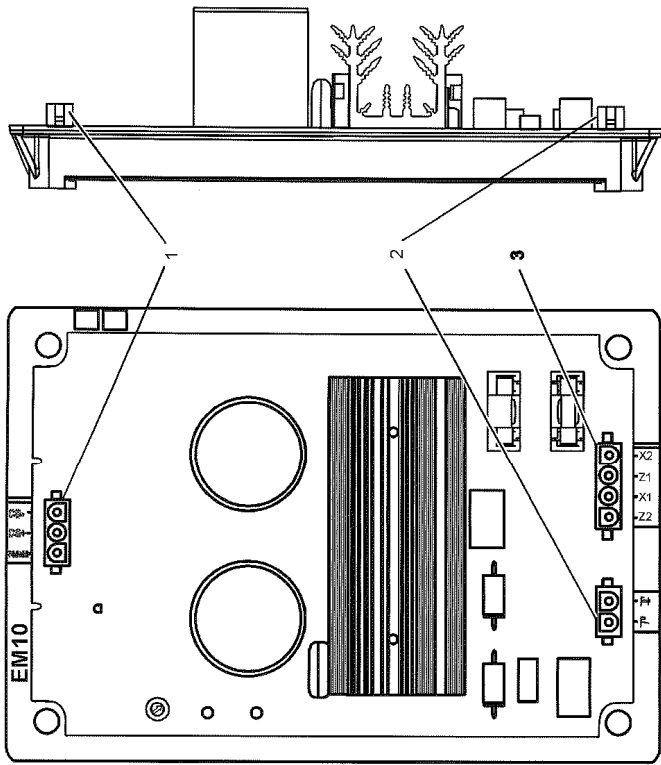


Ilustración 42

Módulo de excitación 10 (EM10)

(1) Conector P3

(2) Conector P2

(3) Conector P4

g03844853

Conexión de IVR de EMCP

Para regular el voltaje del terminal del generador, el EMCP comunica la orden de excitación deseada al módulo de excitación a través de una señal de modulación de duración de impulsos (PWM, pulse width modulation). Se debe usar un par torcido de cable blindado para el enlace de comunicación. En la Tabla 4, se detallan las conexiones entre el EMCP y el módulo de excitación.

Tabla 4

| Conexiones de EMCP 4.1 y EMCP 4.2 al módulo de excitación (conector de 70 clavijas) | |
|---|---|
| Conector de 70 clavijas de EMCP 4.1 y EMCP 4.2 | Conector de 3 clavijas del módulo de excitación |
| Salida digital No. 2 / IVR CS + | CS+ P3-2 |

Tabla 4, cont.

| | | | |
|--|---------|---|------|
| Empalme de terminal negativo de la batería | 60 o 65 | CS- | P3-3 |
| Empalme de terminal negativo de la batería | 60 o 65 | Protección | P3-1 |
| Conexiones de EMCP 4,3 y EMCP 4,4 al módulo de excitación (conector de 120 clavijas) | | | |
| Conector de 120 clavijas de EMCP 4,3 y EMCP 4,4 | | Conector de 3 clavijas del módulo de excitación | |
| Positivo de salida de PWM No. 2 | 28 | CS+ | P3-2 |
| Negativo de salida de PWM No. 2 | 8 | CS- | P3-3 |
| Protección | 19 | Protección | P3-1 |

(continúa)

En la Tabla 5, se proporciona información sobre las especificación técnica de los módulos EM10 y EM15. La selección del módulo apropiado debe estar determinada por lo siguiente:

- Corriente de excitación nominal y máxima del generador a carga plena (respaldo 0,8 PF)
- Entrada de voltaje de CA máximo

Tabla 5

| Especificaciones técnicas de EM10 y EM15 | |
|---|---|
| EM 10 | EM15 |
| Tipos de excitación del generador compatibles | Imán permanente (PM), Autoexcitación (SE), Excitación interior (IE/AREP) ⁽¹⁾ |
| Salida de corriente de campo nominal | 6 A |
| Salida de corriente de campo (fuerza) máxima | 10A |
| Entrada de voltaje de CA máximo | 180 Vrms |
| | 240 Vrms |

⁽¹⁾ Excitación interior (IE también se conoce como "principio de excitación de regulación auxiliar") (AREP, Auxiliary Regulation Excitation Principle)

Conexiones del módulo de excitación de IVR

Los módulos de excitación de EM10 y EM15 tienen tres conectores de múltiples clavijas tipo enchufe. Los conectores se denominan P2, P3 y P4, como se muestra en la ilustración 42. En la Tabla 6, se describen la señal y función de cada clavija del conector.

Tabla 6

| Conexiones del módulo de excitación | | |
|-------------------------------------|------------|--|
| Terminal | Etiqueta | Señal/función |
| P2-1 | F+ | Positivo del campo del excitador |
| P2-2 | F- | Negativo del campo del excitador |
| P3-1 | Protección | Protector de señal de control de comando de excitación |
| P3-2 | CS+ | Positivo de señal de control de comando de excitación |
| P3-3 | CS- | Negativo de señal de control de comando de excitación |
| P4-1 | X2 | Entrada de suministro de corriente de excitación X2 |
| P4-2 | Z1 | Entrada de suministro de corriente de excitación Z1 |

(continúa)

Tabla 6, cont.

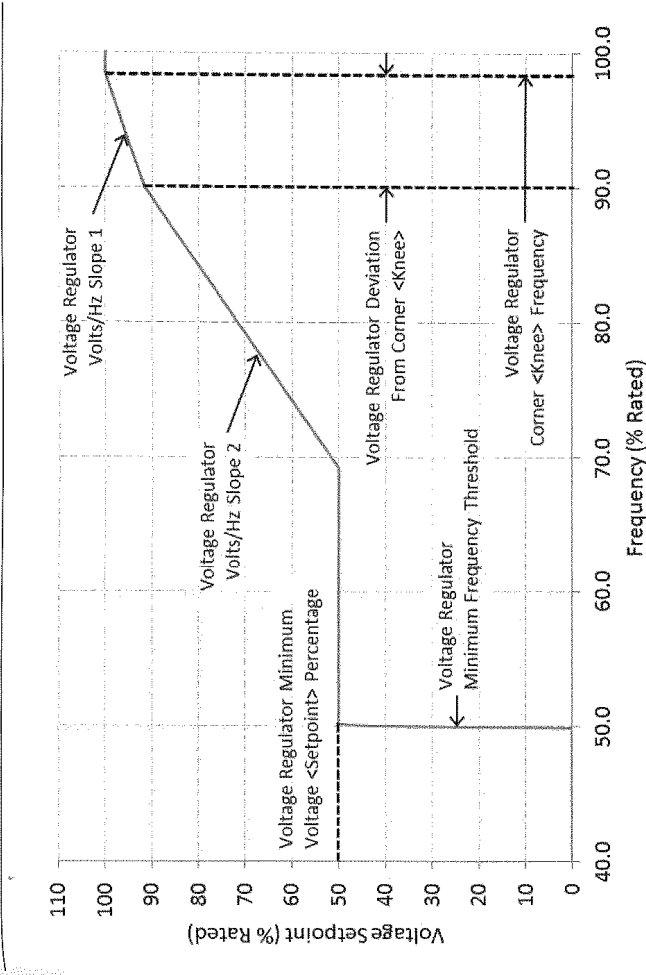


Ilustración 43

Pendiente1 = 1,0 V/Hz, pendiente2 = 2,0 V/Hz de perfil de baja frecuencia (carga)

g03487998

106534191

Reguladores de voltaje

Código SMCS: 4467

Regulador de Voltaje Integrado (IVR)

El regulador de voltaje integrado (IVR, Integrated Voltage Regulator) es una función dentro del EMCP 4 que regula el voltaje de salida del generador mediante la señal de un comando de excitación que desee al módulo de excitación del EM10. Luego, el módulo de excitación proporciona corriente al excitador del generador. La función del IVR permite que el EMCP 4 controle el voltaje del generador, con un mejor rendimiento transitorio.

El módulo de excitación del EM10 puede conectarse con cualquiera de los siguientes sistemas de excitación: autoexcitación (SE, Self Excitation), excitación interior (IE, Internal Excitation) y sistemas de excitación de imán permanente (PMG, Permanent Magnet).

Para obtener información adicional sobre el IVR, consulte Instalación y Aplicación, LEBE0006 e Instrucción Especial, REHS9106.

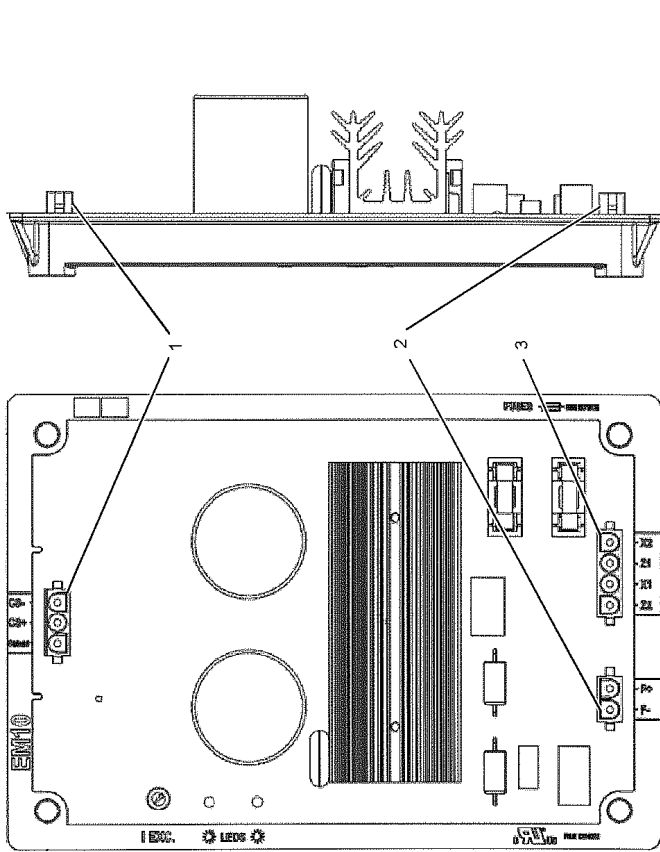


Ilustración 44

Módulo de excitación 10 (EM10)

(1) Conector P3

(2) Conector P2

(3) Conector P4

Conexión de IVR de EMCP

Para regular el voltaje del terminal del generador, el EMCP comunica la orden de excitación deseada al módulo de excitación a través de una señal de modulación de duración de impulsos (PWM; pulse width modulation). Se debe usar un par de cables trenzados y blindados para el enlace de comunicaciones. En la Tabla 7, se detallan las conexiones entre el EMCP y el módulo de excitación.

Tabla 7

| Conexiones del EMCP 4.2B al módulo de excitación (conector de 70 clavijas) | |
|--|---|
| Conector de 70 clavijas del EMCP 4.2B | Conector de 3 clavijas del módulo de excitación |
| Salida digital No. 2 IVR CS + | P3-2 |

(continúa)

La tabla 8 proporciona información sobre las especificaciones técnicas del módulo EM10. La selección del módulo apropiado debe estar determinada por lo siguiente:

- Corriente de excitación nominal y máxima del generador a carga plena (respaldo 0,8 PF)
- Entrada de voltaje de CA máximo

Tabla 8

| Especificaciones técnicas del EM10 | |
|---|---|
| Tipos de excitación del generador compatibles | Imán permanente (PM), Autoexcitación (SE), Excitación interior (IE/AREP) ⁽¹⁾ |
| Salida de corriente de campo nominal | 6 A |
| Salida de corriente de campo (fuerza) máxima | 10A |
| Entrada de voltaje de CA máximo | 180 Vms |

(1) Excitación interior (IE también se conoce como principio de excitación de regulación auxiliar) (AREP, Auxiliary Regulation Excitation Principle)

Conexiones del módulo de excitación de IVR

El módulo de excitación del EM10 tiene tres conectores de varias clavijas tipo enchufe. Los conectores se denominan P2, P3 y P4, como se muestra en la ilustración 44. En la Tabla 9, se describen la señal y función de cada clavija del conector.

Tabla 9

| Conexiones del módulo de excitación | | |
|-------------------------------------|------------|--|
| Terminal | Etiqueta | Señal/función |
| P2-1 | F+ | Positivo del campo del excitador |
| P2-2 | F- | Negativo del campo del excitador |
| P3-1 | Protección | Protector de señal de control de comando de excitación |
| P3-2 | CS+ | Positivo de señal de control de comando de excitación |
| P3-3 | CS- | Negativo de señal de control de comando de excitación |
| P4-1 | X2 | Entrada de suministro de corriente de excitación X2 |
| P4-2 | Z1 | Entrada de suministro de corriente de excitación Z1 |
| P4-3 | X1 | Entrada de suministro de corriente de excitación X1 |
| P4-4 | Z2 | Entrada de suministro de corriente de excitación Z2 |

Nota: Las conexiones X2 y Z1 están internamente ligadas dentro del módulo de excitación. El eslabón proporciona un punto de conexión común para los devanados auxiliares si un suministro de excitación AREP o IE está disponible. Además, las conexiones X2 y Z1 pueden estar vinculadas internamente al módulo de excitación. Solo tres conexiones (X1, X2 y Z2) se necesitan para el EM. Consulte Operación de Sistemas/Pruebas y Ajustes/Solución de problemas, UENR1209, Integrated Voltage Regulator Connections para ver las conexiones de cables del módulo de excitación. Los diagramas de conexiones son para las opciones de configuración de autoexcitación (desviador de corriente), devanados auxiliares (AREP/IE) e imán permanente (PM).

La frecuencia de codo del regulador de voltaje debe estar configurada para sus requisitos de paquete específicos. El valor de la frecuencia de codo para la operación de 50 Hz será normalmente de 48,0 a 49,8 Hz. Para una operación de 60 Hz, el parámetro se debe fijar entre 56,0 y 59,8 Hz.

Consulte la ilustración 45 para ver un perfil de salida (carga) de baja frecuencia de ejemplo.

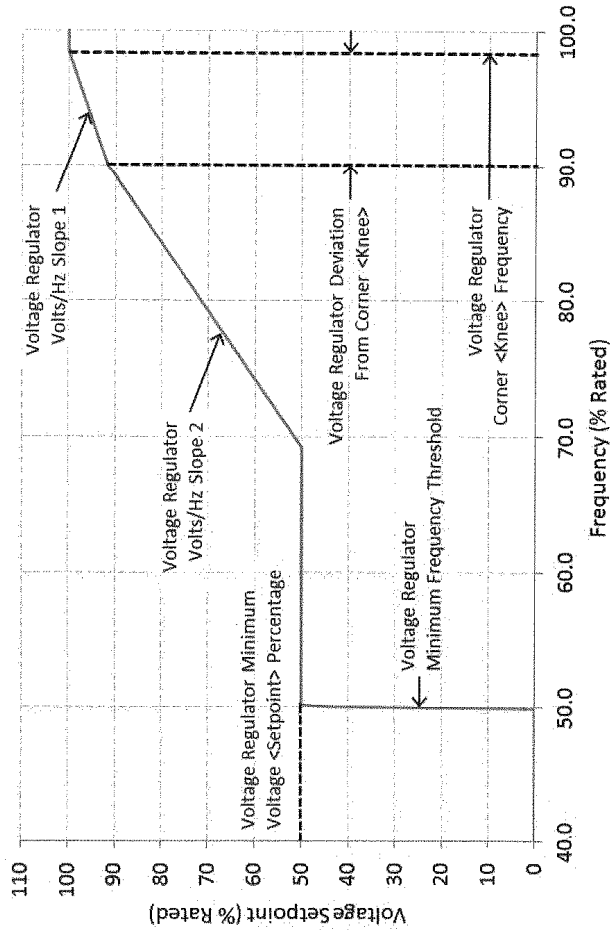


Ilustración 45

Perfil de baja frecuencia (cargando) (en este ejemplo, pendiente 1 = 1,0 V/Hz, pendiente 2 = 2,0 V/Hz)

g03487998

Protección contra la sobreexcitación

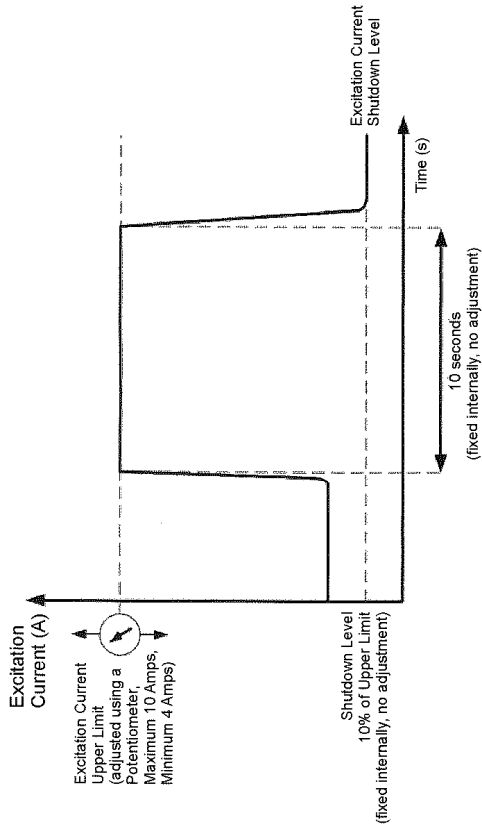


Ilustración 46

g03457278

• Si se produce una falla de cortocircuito en los terminales del generador, el EM10 permitirá que la corriente de excitación se eleve hasta el valor del límite superior establecido con el potenciómetro de ajuste (10 amperios como máximo)

• La corriente de excitación estará sujeta al valor del límite superior durante 10 segundos (fijados internamente)

• Después de 10 segundos, la corriente de excitación se reduce a un valor del 10 % del ajuste del potenciómetro

Para obtener más información acerca del EM10, póngase en contacto con su distribuidor Cat.

107320174

Conexiones de conductores del generador

Código SMCS: 4450

Conexión a tierra del bastidor

En cualquier instalación de grupo electrógeno, el armazón del generador debe conectarse positivamente a tierra o al casco de una embarcación. Esta es la primera conexión que se realiza al momento de la instalación. Esta conexión es la última que se debe quitar. Si el grupo electrógeno está colocado en tacos de montaje flexibles, la conexión a tierra debe ser flexible para evitar su posible rotura en una operación posterior.

El cable o las cintas de conexión a tierra deben tener, como mínimo, la capacidad de conducir corriente del conductor más grande a la carga conectada. Las uniones de los cables o las cintas deben estar limpias, no deben tener resistencia eléctrica y deben estar protegidas contra la oxidación. Los empalmes de conexión a tierra atornillados se oxidan con el tiempo. Los empalmes suelen ser fuentes de interferencia de radiofrecuencia (RFI). Se prefieren las juntas empapadas y soldadas con plata.

Conexiones neutras

Los generadores con una configuración en estrella tienen normalmente el cable neutro conectado a tierra cuando el generador está instalado. La conexión a tierra del cable neutro se realiza para evitar daños a los equipos.

Si el cable neutro está conectado a tierra y se conecta a tierra uno de los conductores de fase, el exceso de corriente activará un disyuntor del circuito de carga. Además, la corriente excesiva hace que el voltaje del generador se interrumpa. El resultado depende de los siguientes elementos: características eléctricas del generador, tipo de falla y clasificación de activación del disyuntor. Puede ser necesario un dispositivo de bajo voltaje para proporcionar una protección adecuada contra los cortocircuitos.

Hay algunos casos en los que el cable neutro no se conecta a tierra. Un conductor neutro del generador no conectado a tierra es aceptable cuando se elimina la posibilidad de conexiones a tierra de los conductores de fase. Un ejemplo de tales medidas es el uso de circuitos de protección diferenciales. La protección contra fallas de conexión a tierra requiere que los circuitos de todo el grupo de distribución sean tratados como un sistema. El propietario debe comunicarse con un consultor certificado si se está desarrollando un sistema de distribución nuevo. El propietario también debe comunicarse con un consultor certificado si se debe modificar un sistema existente para la protección contra fallas de conexión a tierra.

Unidades sencillas

En un sistema trifásico de cuatro cables, el cable neutro se debe conectar a tierra de acuerdo con los códigos locales de conexión de cables.

Asegúrese de verificar los códigos locales de conexión de cables.

Tipo 1

Diagramas de conexiones de 12 cables 5000/6100/7000

Las conexiones están ubicadas en la caja eléctrica que está montada en la parte superior del generador.

Código de cables A para configuración de tres fases

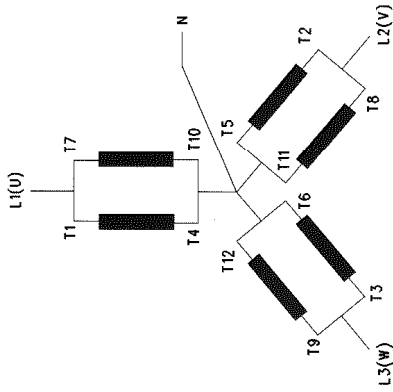


Ilustración 47

Conexión de fábrica de 12 cables 5000 para el código de cables A

g00952030

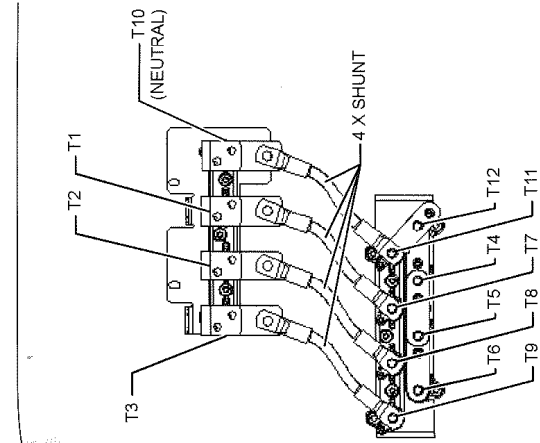


Ilustración 48

g02792206

Tabla 10

| Voltaje L-L para el código de cables A | | |
|--|---------|---------|
| Devanado | 50 Hz | 60 Hz |
| 6 | 190-220 | 190-240 |

Detección de voltaje R448 - 0 => (T3) / 220 V => (T2)

Código de cables D para configuración de tres fases

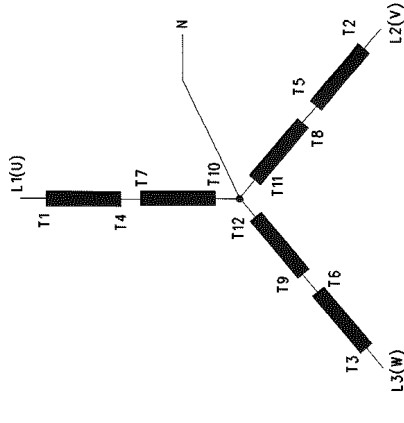


Ilustración 49

g00952201

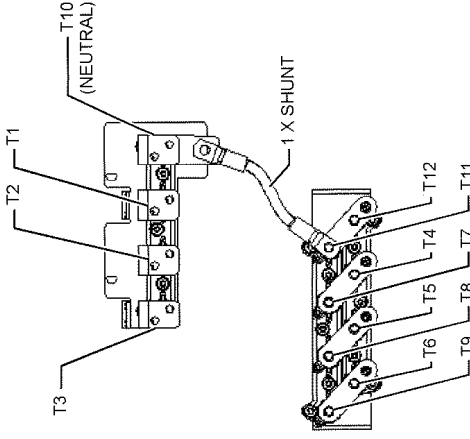


Ilustración 50

g02792219

Conexión de fábrica de 12 cables 5000 para el código de cables D

Tabla 11

| Voltaje L-L para el código de cables D | | |
|--|---------|---------|
| Devanado | 50 Hz | 60 Hz |
| 6 | 380-415 | 380-480 |

Detección de voltaje R448 – 0 => (T3) / 380V =>
(T2)

Tabla 12

| Voltaje L-L para el código de cables D | | |
|--|-------|-------|
| Devanado | 50 Hz | 60 Hz |
| 9 | - | 600 |

Detección de voltaje R448 para devanado 9 y transformador – Solicite un diagrama de los cables que se encuentre disponible, si es necesario.

Tabla 13

| Voltaje L-L para el código de cables D | | |
|--|-------|-------|
| Devanado | 50 Hz | 60 Hz |
| 9S | - | 600 |

Detección de voltaje R448 para devanado 9S y transformador – Solicite un diagrama de los cables que se encuentre disponible, si es necesario.

Diagramas de conexiones de 6 cables 5000/6100/7000

Código de cables D para configuración de tres fases

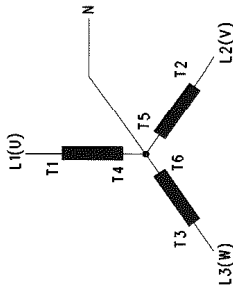


Ilustración 51

g00896408

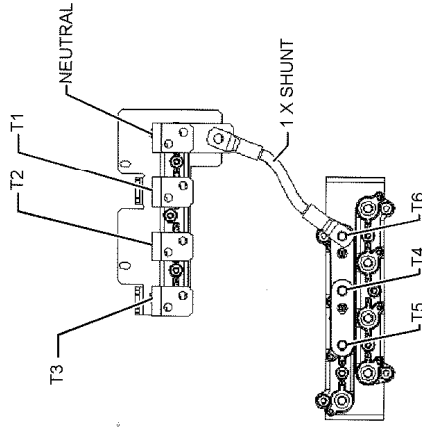


Ilustración 52

g02792625

Conexión de fábrica de 6 cables 5000 para el código de cables D

Detección de voltaje R448 – 0 => (T3) / 380V =>
(T2)

Tipo 2

12 cables

Código de cables A para configuración de tres fases

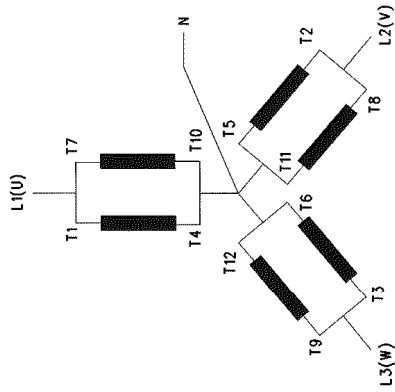


Ilustración 53

g006278374

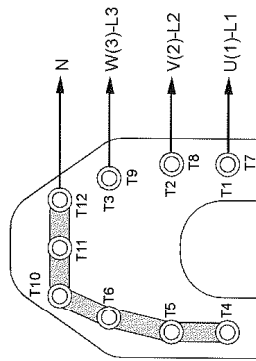


Ilustración 54

g006278374

Tabla 14

| Devanado | 50 Hz | 60 Hz |
|----------|---------|---------|
| 6 | 190-208 | 190-240 |
| 7 | 208-230 | — |
| 8 | — | 190-208 |

Detección de Voltaje R450 – 0 => (T3) / 220 V => T2

Código de cables D para configuración de tres fases

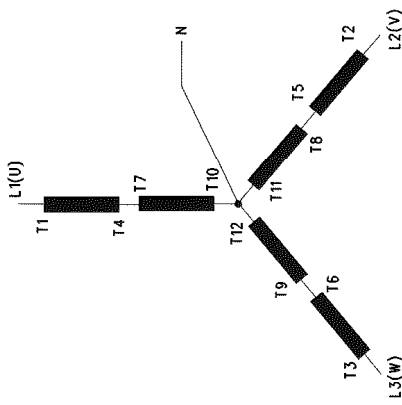


Ilustración 55

g00652201

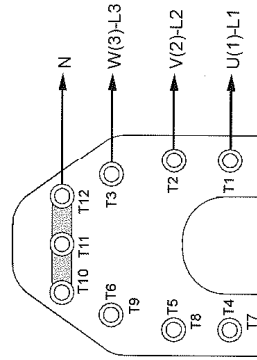


Ilustración 56

g006278375

Tabla 15

| Devanado | 50 Hz | 60 Hz |
|----------|---------|---------|
| 6 | 380-415 | 380-480 |
| 7 | 440-460 | — |
| 8 | — | 380-416 |

Detección de Voltaje R450 – 0 => (T3) / 380 V => T

Código de cables F para configuración de una fase o de tres fases

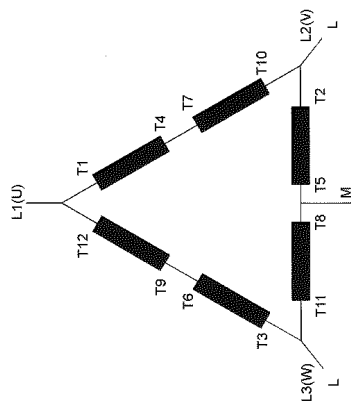


Ilustración 57

g006278354

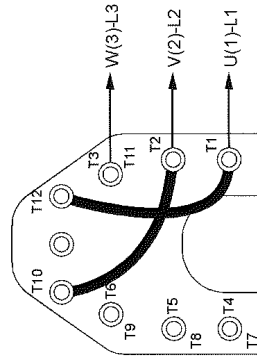


Ilustración 58

g006278377

Tabla 16

| Devanado | 50 Hz | 60 Hz |
|----------|---------|---------|
| 6 | 220-240 | 220-240 |
| 7 | 250-260 | — |
| 8 | 200 | 220-240 |

Detección de Voltaje R450 – 0 => (T3) / 220 V => T (2)

Código de cables FF para configuración de una fase

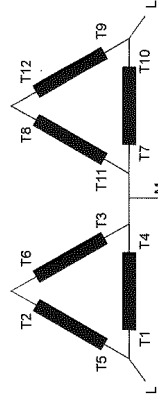


Ilustración 59

g006278358

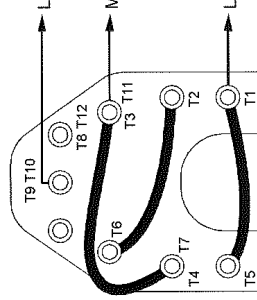


Ilustración 60

g006278388

Tabla 17

| Devanado | 50 Hz | 60 Hz |
|----------|---------|---------|
| 6 | 220-240 | 220-240 |
| 7 | 250-260 | — |
| 8 | 200 | 220-240 |

Detección de Voltaje R450 - 0 => (T10) / 220 V =>

Código de cables G para configuración de una fase

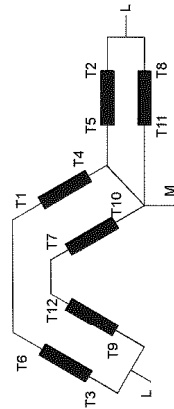


Ilustración 61

g06278363

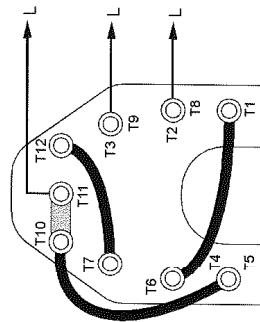


Ilustración 62

g06278364

Tabla 18

| Devanado | 50 Hz | 60 Hz |
|----------|---------|---------|
| 6 | 220-240 | 220-240 |
| 7 | 250-260 | — |
| 8 | 200 | 220-240 |

Detección de Voltaje R450 - 0 => (T3) / 220 V => T (2)

6 cables

Código de cables D para configuración de tres fases

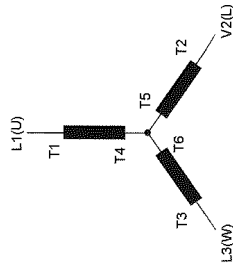


Ilustración 63

g06278367

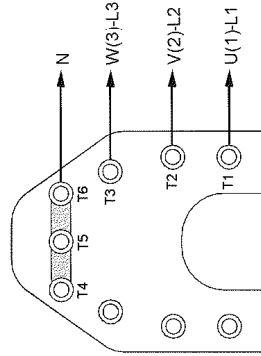


Ilustración 64

g06278367

Tabla 19

| Devanado | 50 Hz | 60 Hz |
|----------|---------|---------|
| 6S | 380-415 | 380-480 |
| 7S | 440 | — |
| 8S | — | 380-416 |

Detección de Voltaje R450 - 0 => (T3) / 380 V => T (2)

Código de cables F o C para configuración de una fase o de tres fases

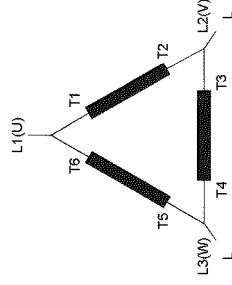


Ilustración 65

g06278372

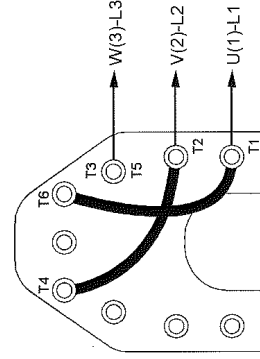


Ilustración 66

g06278400

Tabla 20

| Devanado | 50 Hz | 60 Hz |
|----------|---------|---------|
| 6S | 220-240 | 220-240 |
| 7S | 250-260 | — |
| 8S | 200 | 220-240 |

90

Sección de operación
Conexiones de conductores del generador

SSBU9339-05

Detección de Voltaje R450 – 0 => (T3) / 220 V => T

Tipo 3

Ilustración 69

g06278144

Conexión en estrella en serie

Ilustración 67

g06278111

Conexión en estrella en serie

Ilustración 68

g06278409

Tabla 21

| Voltaje | |
|---------|---------|
| L-L | L-N |
| 50 HZ | 380-440 |
| 60 HZ | 380-440 |
| | 219-254 |
| | 219-277 |

SSBU9339-05

91

Sección de operación
Conexiones de conductores del generador

Ilustración 71

g06278083

Conexión en estrella en paralelo

Ilustración 72

g06278463

Tabla 23

| Voltaje | |
|---------|---------|
| L-L | L-N |
| 50 HZ | 190-220 |
| 60 HZ | 190-240 |
| | 110-127 |
| | 110-138 |

Ilustración 73

g06278161

Conexión en estrella en paralelo

Ilustración 74

g06278477

Tabla 24

| Voltaje | |
|---------|---------|
| L-L | L-N |
| 50 HZ | 110-127 |
| 60 HZ | 110-138 |

Sección de operación
Conexiones de conductores del generador

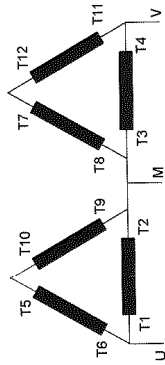


Ilustración 75
g06278138

Conexión en estrella doble

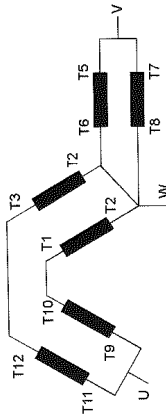


Ilustración 77
g06278169

Conexión en zigzag

Sección de operación
Conexiones de conductores del generador

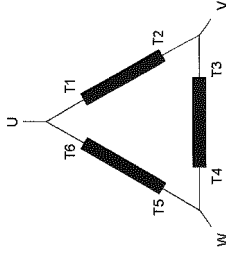


Ilustración 81

Conexión en estrella

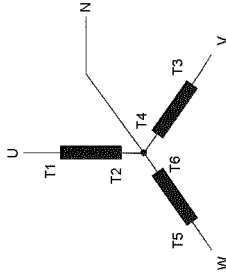


Ilustración 79
g06278115

Conexión en estrella

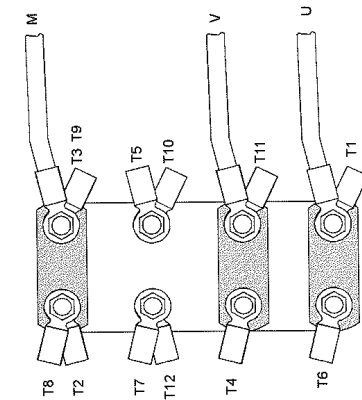


Ilustración 76
g06278474

Tabla 25

| Voltaje | | |
|---------|---------|---------|
| L-L | L-M | |
| 50 HZ | 220-254 | 110-127 |
| 60 HZ | 220-277 | 110-138 |

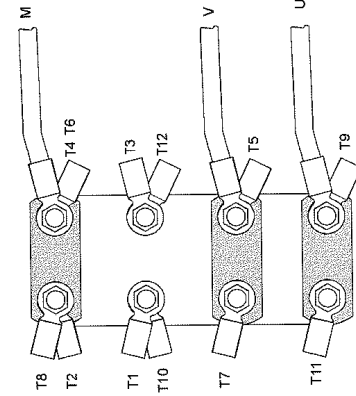


Ilustración 78
g06278475

Tabla 26

| Voltaje | | |
|---------|---------|---------|
| L-L | L-M | |
| 50 HZ | 220-254 | 110-127 |
| 60 HZ | 220-277 | 110-138 |

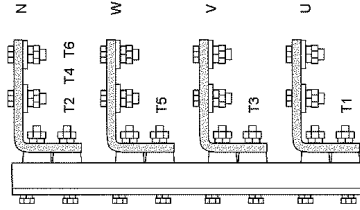


Ilustración 80
g06278505

Tabla 27

| Voltaje | | |
|---------|---------|---------|
| L-L | L-N | |
| 50 HZ | 380-440 | 219-254 |
| 60 HZ | 380-440 | 219-277 |

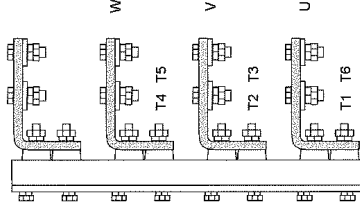


Ilustración 82
g06278506

Tabla 28

| Voltaje | | |
|---------|---------|--|
| L-L | L-N | |
| 50 HZ | 219-254 | |
| 60 HZ | 219-277 | |

Tipo 4

(Tabla 30, cont.)

| | |
|-------|---------|
| 50 HZ | 219-254 |
| 60 HZ | 219-277 |

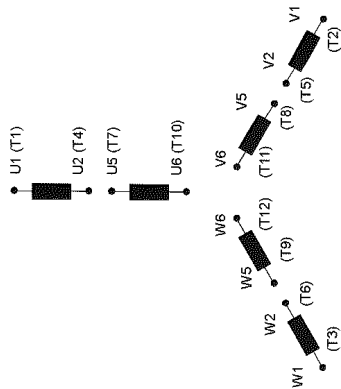


Ilustración 87

g06278553

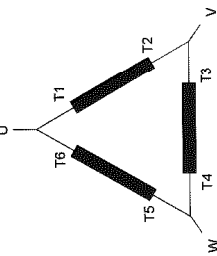


Ilustración 85
Conexión en estrella

g06278130

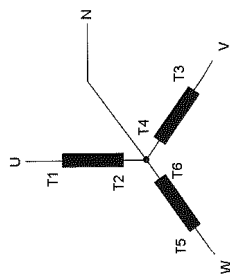


Ilustración 83
Conexión en estrella

g06278115

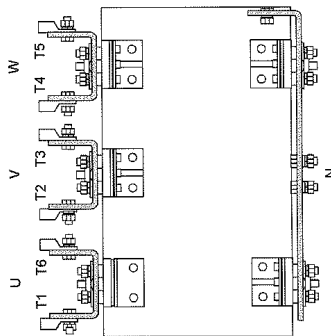


Ilustración 86

g06278524

Tabla 30

| Voltaje | |
|---------|-----|
| L-L | L-N |

(continúa)

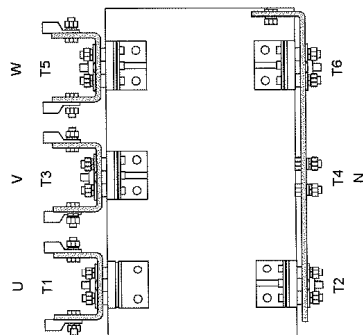


Ilustración 84

g06278521

Tabla 29

| Voltaje | | |
|---------|---------|---------|
| L-L | L-N | |
| 50 HZ | 380-440 | 219-254 |
| 60 HZ | 380-440 | 219-277 |

Ilustración 88

g06278536

