

STAMFORD®

Alternadores de Stamford

LOCALIZACIÓN DE FALLAS

Contenido

1. PRECAUCIONES DE SEGURIDAD	1
2. IDENTIFICACIÓN DE FALLAS	7
3. LOCALIZACIÓN DE FALLAS: BAJO VOLTAJE (LV)	11
4. LOCALIZACIÓN DE FALLAS: VOLTAJE MEDIO (MV), VOLTAJE ALTO (HV).....	25
5. PROCEDIMIENTOS.....	43
6. REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE FALLAS	57
7. DATOS TÉCNICOS.....	61

-

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco.

1 Precauciones de seguridad

1.1 Información de seguridad y avisos que se utilizan en este manual

Los paneles Peligro, Advertencia y Cuidado de este manual sirven para describir el origen de un peligro, sus consecuencias y cómo evitar lesiones. Los paneles de avisos resaltan instrucciones importantes o críticas.

PELIGRO

El panel Peligro indica una situación peligrosa que, en caso de no evitarse, **PRODUCIRÁ** lesiones graves o mortales.

ADVERTENCIA

El panel Advertencia indica una situación peligrosa que, en caso de no evitarse, **PODRÍA** producir lesiones graves o mortales.

PRECAUCION

El panel Cuidado indica una situación peligrosa que, en caso de no evitarse, **PODRÍA** producir lesiones leves o moderadas.

AVISO

Los avisos hacen referencia a un método o práctica que podría dañar el producto o sirven para llamar la atención sobre información o explicaciones adicionales.

1.2 Orientación general

AVISO

Estas precauciones de seguridad sirven como orientación general y complementan a los procedimientos de seguridad de su empresa, y a todas las leyes y normas aplicables.

1.3 Experiencia necesaria del personal

Los procedimientos de reparación y mantenimiento solo deben realizarlos ingenieros cualificados y con experiencia, que estén familiarizados con los procedimientos y el equipo.

1.4 Evaluación de riesgos

Cummins ha realizado una evaluación de riesgos de este producto; sin embargo, la compañía operativa/el usuario deben realizar una evaluación de riesgos por su cuenta con el objetivo de determinar todos los riesgos para el personal. Todos los usuarios implicados deben recibir formación sobre los riesgos identificados. El acceso al grupo motor o grupo electrógeno durante su funcionamiento debe estar restringido a las personas que han recibido formación sobre estos riesgos.

1.5 Equipo de protección personal

Todas las personas que utilicen, reparen, mantengan o trabajen en un grupo motor o electrógeno deben llevar el equipo de protección personal adecuado.

El equipo de protección personal recomendado es el siguiente:

- Protección auditiva y ocular
- Protección facial y de la cabeza
- Calzado de seguridad
- Mamelucos que protejan los antebrazos y las piernas

Asegúrese de que todo el mundo conoce bien los procedimientos de emergencia en caso de accidente.

1.6 Ruido

ADVERTENCIA

Ruido

El ruido de un alternador en funcionamiento puede producir lesiones graves que se derivan en daños permanentes en el oído.

Para evitar lesiones, utilice el equipo de protección personal adecuado (PPE).

Las emisiones de ruido ponderado A máximas pueden alcanzar 97 dB(A). Póngase en contacto con el distribuidor para conocer los datos específicos de la aplicación.

1.7 Equipo eléctrico

PELIGRO

Conductores eléctricos activos

Los conductores eléctricos activos pueden producir lesiones graves o mortales por descargas eléctricas y quemaduras.

Para evitar lesiones y antes de quitar las cubiertas de los conductores eléctricos, aisle el grupo electrógeno de todas las fuentes de energía, quite la energía almacenada y utilice procedimientos de seguridad de bloqueo/etiquetado.

Todos los equipos eléctricos pueden ser peligrosos si no se utilizan correctamente. Siempre instale, repare y mantenga el alternador de acuerdo con las instrucciones de este manual. En cualquier labor para la que sea necesario acceder a los conductores eléctricos, se deben seguir los procedimientos de seguridad eléctrica locales y nacionales aplicables para los voltajes utilizados, y cualquier norma específica de la empresa. Utilice siempre piezas de recambio genuinas.

1.8 Bloqueo/etiquetado

ADVERTENCIA

Fuente de energía reconectada

La reconexión accidental de las fuentes de energía durante las labores de servicio y mantenimiento puede producir lesiones graves o mortales a causa de descargas eléctricas, quemaduras, aplastamientos, cortes o atrapamientos.

Para evitar lesiones y antes de iniciar las labores de servicio y mantenimiento, utilice los procedimientos de seguridad de bloqueo/etiquetado apropiados para mantener el grupo electrógeno aislado de las fuentes de energía. No inutilice ni anule los procedimientos de seguridad de bloqueo/etiquetado.

1.9 Elevación

PELIGRO

Caída de piezas mecánicas

La caída de piezas mecánicas puede producir lesiones graves o mortales debidas al impacto, aplastamiento, cortes o atrapamientos.

Para evitar lesiones y antes de la elevación:

- Compruebe la capacidad, el estado y la sujeción del equipo de elevación (grúa, elevadores y gatos, incluidas las sujeciones a anclajes, accesorios o soporte del equipo).
- Compruebe la capacidad, el estado y la sujeción de los accesorios de elevación (ganchos, eslingas, grilletes y argollas para fijar las cargas al equipo de elevación).
- Compruebe la capacidad, el estado y la sujeción de los accesorios de elevación de la carga.
- Compruebe la masa, la integridad y la estabilidad (por ejemplo, centro de gravedad desequilibrado o cambiante).

ADVERTENCIA

Caída de piezas mecánicas

La caída de piezas mecánicas puede producir lesiones graves o mortales debidas al impacto, aplastamiento, cortes o atrapamientos.

Para evitar lesiones y antes de elevar el alternador:

- No eleve el grupo electrógeno completo por los accesorios de elevación del alternador.
- Cuando eleve el alternador, manténgalo en posición horizontal.
- Instale las uniones de tránsito del extremo no impulsor y del extremo impulsor en los alternadores de un cojinete para mantener el rotor principal en la estructura.

No quite la etiqueta de elevación fijada a uno de los puntos de elevación.

1.10 Áreas de funcionamiento del alternador

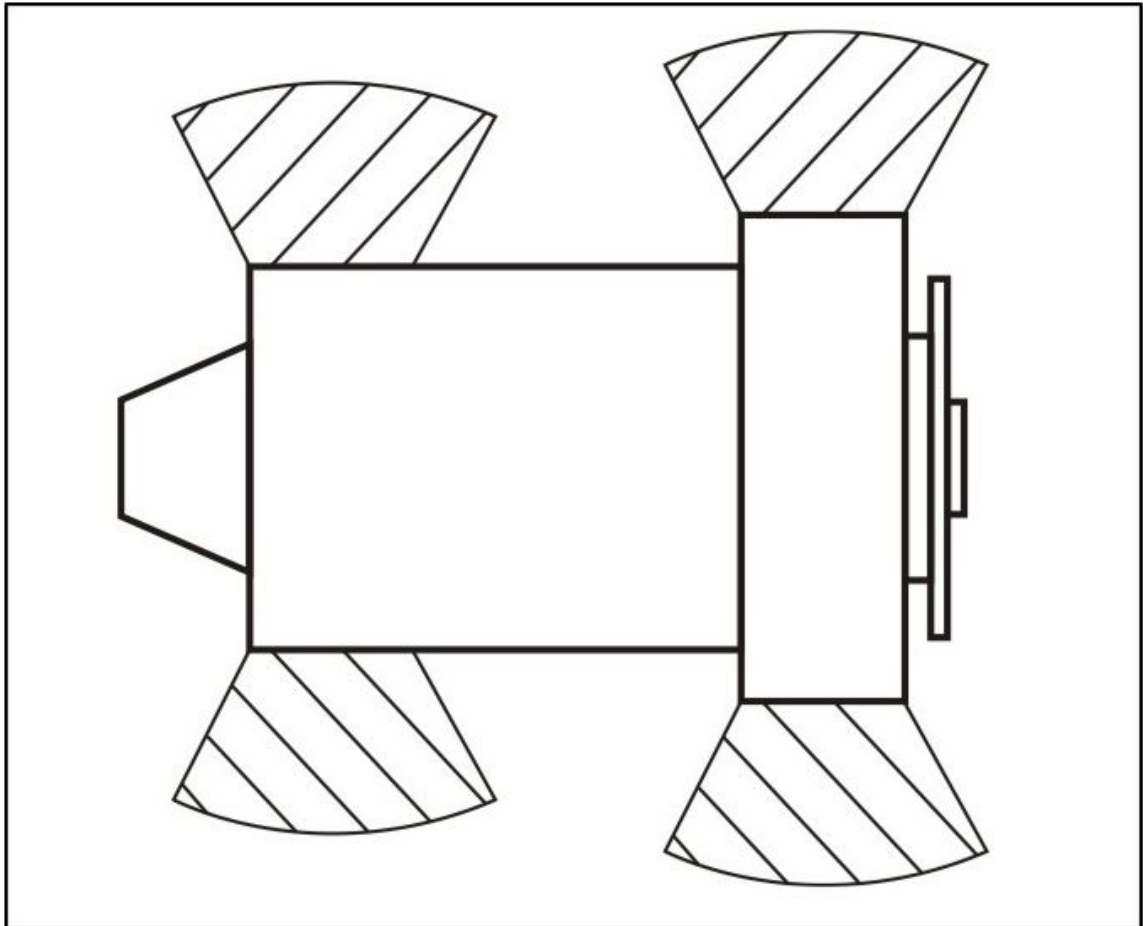
ADVERTENCIA

Piezas despididas

Las piezas despididas durante una avería catastrófica pueden producir lesiones graves o mortales, ya que pueden ocasionar impactos, pueden cortar o pueden clavarse.

Para evitar lesiones:

- Manténgase alejado de la entrada de aire y la salida de aire cuando el alternador esté en funcionamiento.
- No coloque los controles del operador cerca de la entrada de aire y la salida de aire.
- No utilice el alternador fuera de los parámetros que se indican en la placa de capacidad nominal para evitar que se sobrecaliente.
- No sobrecargue el alternador.
- No utilice un alternador que tenga una vibración excesiva.
- No sincronice alternadores paralelos fuera de los parámetros especificados.



Lleve siempre un equipo de protección personal adecuado cuando trabaje en las zonas con escotillas que se muestran en el diagrama o directamente en línea con cualquier entrada/salida de aire.

Asegúrese de tener en cuenta este punto en su evaluación de riesgos.

1.11 Etiquetas de advertencia de peligro

⚠ ADVERTENCIA

Cubierta de seguridad quitada

Existe el peligro de que se produzcan lesiones graves o mortales cuando se quita una cubierta de seguridad.

Para evitar lesiones:

- Coloque las etiquetas de seguridad en las ubicaciones que se indican en la parte posterior de la hoja de etiquetas suministrada.
- Observe las etiquetas de seguridad.
- Consulte el manual de servicio antes de quitar las cubiertas.

El fabricante del grupo electrógeno es responsable de colocar las etiquetas de advertencia de peligro autoadhesivas que se entregan con el alternador.

Reemplace las etiquetas que falten, se encuentren en mal estado o estén pintadas.



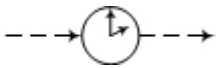




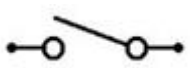




-

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco.

2 Identificación de fallas

2.1 Clave de los símbolos

Símbolo	Descripción
	El diodo de emisión de luz roja (LED) del regulador de voltaje automático (AVR) está apagado
	El diodo de emisión de luz roja (LED) del regulador de voltaje automático (AVR) está encendido
	Retardo
	No se ha aplicado carga de salida (sin carga)
	Se ha aplicado carga de salida (con carga)
	Diodo
	Fusible
	Interruptor
	Tierra
	Batería (observe la polaridad)

2.2 Seguridad

PELIGRO

Conductores eléctricos activos

Los conductores eléctricos activos pueden producir lesiones graves o mortales por descargas eléctricas y quemaduras.

Para evitar lesiones y antes de realizar pruebas en conductores eléctricos activos o cerca de ellos:

- Evalúe los riesgos y realice pruebas en conductores activos o cerca de ellos únicamente si es absolutamente necesario.
- Las pruebas en conductores eléctricos activos o cerca de ellos solo pueden realizarlas personas expertas y competentes.
- No realice pruebas en conductores activos o cerca de ellos en solitario; debe haber presente otra persona competente que esté formada en el aislamiento de las fuentes de energía y pueda tomar medidas en caso de emergencia.
- Coloque advertencias y prohíba el acceso a las personas no autorizadas.
- Asegúrese de que las herramientas, los instrumentos de prueba, los cables y los accesorios se han diseñado, inspeccionado y mantenido con el fin de utilizarlos con los voltajes máximos y, probablemente, en condiciones normales y de falla.
- Solo pruebe los alternadores de voltaje alto y medio (3,3 kV a 13,6 kV) con sondas e instrumentos especializados.
- Tome las precauciones que sean convenientes para evitar el contacto con conductores activos, incluido el uso de equipos de protección personal, aislamientos, barreras y herramientas con aislamiento.

PELIGRO

Conductores eléctricos activos

Los conductores eléctricos activos en los bornes de salida, en el AVR, en los accesorios del AVR y en el disipador térmico del AVR pueden producir lesiones graves o mortales por descargas eléctricas y quemaduras.

Para evitar lesiones, tome las precauciones que sean convenientes para evitar el contacto con los conductores activos, incluido el uso de equipos de protección personal, aislamientos, barreras y herramientas con aislamiento.

2.3 Introducción

Esta guía de identificación de fallas trata sobre el alternador, es decir, el alternador CA síncrono conectado a la fuerza motriz (motor) por medio de un acoplamiento mecánico y conectado a un sistema eléctrico por medio de dos, tres o cuatro cables de potencia en un bloque de bornes integral. Esta guía no incluye:

- la fuerza motriz y sus controles
- el grupo electrógeno, sus controles y cableado, e
- instrumentos de panel, disyuntores y equipos conmutadores.

La identificación de fallas consiste en recopilar información acerca de síntomas, pensando en cuál es la causa más probable, y luego probarlo. Este método sistemático se realiza hasta que se aísla y se elimina la falla, y se minimiza la posibilidad de un diagnóstico falso y un gasto innecesario. Una vez que está seguro de que el problema es el alternador de CA, siga esta guía para diagnosticar y corregir la falla.

Antes de intentar encontrar y reparar una falla, compruebe si hay:

- síntomas físicos, por ejemplo, ruidos inusuales, humo u olor a quemado;
- informes orales o escritos que puedan indicar el origen de la falla;
- problemas externos al alternador; y
- instrumentos averiados, fusibles fundidos o disyuntores fundidos.

Haga funcionar el alternador el menor tiempo posible necesario para confirmar los síntomas.

Con el alternador parado, realice una inspección general.

- Compruebe si hay suciedad en el cuerpo del alternador.
- Fíjese si hay alguna obstrucción obvia que impida la rotación.
- Compruebe los bornes principales y el cableado de control para ver si hay conexiones corroídas o sueltas.

Para encontrar la falla, tendrá que:

- Realizar una inspección general.
- Confirmar los síntomas.
- Hacer funcionar el alternador sin excitación.
- Hacer funcionar el alternador sin carga, con carga o en paralelo con otros alternadores.
- Desconectar y medir la resistencia de los devanados y el aislamiento.
- Probar los componentes desde el sistema del rectificador giratorio.
- Desconectar el AVR y realizar ajustes en los controles del AVR.

NO asuma que el AVR o el sistema de control está averiado hasta que se confirme en los resultados de las pruebas.

Si no está cualificado no tiene las competencias necesarias para realizar estas tareas, pare y pida ayuda.

Además:

- Quite las cubiertas de protección si es necesario para realizar pruebas. No se olvide de volver a colocarlas después.
- Desactive la potencia de los calentadores anticongelación (si se incluyen). No se olvide de volver a conectarlos después.
- Desactive las funciones de los sistemas de protección de control del motor (por ejemplo, protección de bajo voltaje) si es preciso para que el motor funcione durante estas pruebas. Active las funciones después.
- Utilice siempre un único instrumento independiente para realizar estas mediciones. No utilice los medidores del panel.

2.4 Equipo de identificación de fallas recomendado

2.4.1 Multímetro

El multímetro es un instrumento de prueba completo para medir el voltaje, la corriente y la resistencia. Debe ser capaz de medir los siguientes rangos:-

- 0 a 250, 0 a 500, 0 a 1000 voltios (VCA)
- 0 a 25, 0 a 100, 0 a 250 voltios (VCC)
- 0 a 10 amperios (CC)
- 0 a 10 kilohmios ($k\Omega$) o 0 a 2 kilohmios ($k\Omega$)
- 0 a 100 kilohmios ($k\Omega$) o 0 a 20 kilohmios ($k\Omega$)
- 0 a 1 megaohmios ($M\Omega$) o 0 a 200 kilohmios ($k\Omega$)

2.4.2 Un tacómetro o frecuencímetro

Se utiliza un tacómetro para medir la velocidad del eje del alternador y debe ser capaz de medir velocidades comprendidas entre 0 y 5000 revoluciones por minuto (r/min).

El frecuencímetro es la alternativa al tacómetro. El alternador debe estar funcionando a su voltaje de salida normal para que el tacómetro sea preciso.

2.4.3 Probador de aislamiento (Megger)

El probador de aislamiento genera un voltaje de 500 V o 1000 V y se utiliza para medir el valor de resistencia del aislamiento a tierra. Puede ser de tipo de botón de pulsación electrónico o un generador que se arranca a mano.

2.4.4 Amperímetro de pinza

El amperímetro de pinza utiliza el efecto del transformador para medir el flujo de corriente en un conductor. Alrededor del conductor hay un núcleo magnético dividido, en forma de un par de mandíbulas (giro único principal) Se mide la corriente que fluye en los giros secundarios en el medidor. Los rangos útiles son

- 0 a 10, 0 a 50, 0 a 100, 0 a 250, 0 a 500 y 0 a 1000 amperios (CA).

2.4.5 Micrómetro

El micrómetro se utiliza para medir los valores de resistencia por debajo de 1,0 ohmios. Es el único medio de medir de forma precisa resistencias muy bajas, como los devanados del estator principal y el rotor del excitador.

2.4.6 Herramientas y piezas de repuesto

Para localizar las fallas de manera eficiente y reducir al mínimo el tiempo de inactividad, anticipe los problemas más probables y prepare las herramientas y las piezas de repuesto que sean necesarias para reparar la peor falla posible. Incluya:

- kit de herramientas completo para quitar/volver a colocar las fijaciones
- llave de torque (del rango de par apropiado para ajustar las fijaciones)
- AVR de repuesto del tipo apropiado
- destornillador eléctrico de punta plana para ajustar los controles del AVR
- juego completo de diodos del rectificador
- llave de torque y accesorios (del rango de par y configuración mecánica apropiados para acceder y ajustar los diodos)
- juego completo de varistores del rectificador
- compensador manual remoto
- transformador de corriente, si corresponde
- transformador de voltaje, si corresponde
- rotor y estator del excitador, si corresponde
- rotor y estator del PMG, si corresponde
- Diodo del rectificador, fusible de 5 A, conmutador y batería para restablecer el voltaje residual

3 Localización de fallas: bajo voltaje (LV)

Antes de comenzar a realizar cualquier procedimiento de localización de fallas, examine todo el cableado para comprobar si hay conexiones rotas o sueltas. Si tiene dudas, consulte el diagrama de cableado suministrado con el alternador. Compare las mediciones con el informe de prueba suministrado con el alternador.

La siguiente lista sirve de ayuda en la resolución de problemas y no está completa. En caso de dudas, consulte con el departamento de servicio de Cummins.

3.1 Preparación

Registra los detalles del alternador (modelo, número de serie, tiempo de funcionamiento, voltaje, configuración de estator principal y AVR), síntomas y observaciones¹ en una copia el registro de identificación de fallas [Capítulo 6 en la página 57](#).

Por lo que sabe, ¿el alternador funciona NORMALMENTE cuando está SIN CARGA (no hay carga de salida)?	SÍ	Compruebe el alternador con carga Sección 3.4 en la página 20 .
	NO	Compruebe las fases sin excitación y los voltajes de AVR Sección 3.2 en la página 11 .




















3.2 Compruebe las fases sin excitación y los voltajes de AVR


Compruebe si el alternador se puede utilizar con seguridad:



- Desconecte y aisle los cables de salida de potencia de los bornes principales del alternador.
- Desconecte los cables de campo del excitador (F1 y F2) del AVR y protéjalos.
- Arranque el alternador sin carga de salida, "Sin carga". Hay que estar preparado para PARAR.
- Verifique si la velocidad del alternador es correcta.
- Mida el voltaje de salida del alternador (fase a fase):² Este es el voltaje residual. Registrar las mediciones en el registro de identificación de fallas [Capítulo 6 en la página 57](#).

¹ El voltaje de salida, la configuración del estator y el AVR podrían ser diferentes a los que se muestran en la chapa de identificación. Registre sus **propias** observaciones y mediciones.

² Los alternadores monofásicos de tres cables se deben comprobar como dos devanados diferentes.

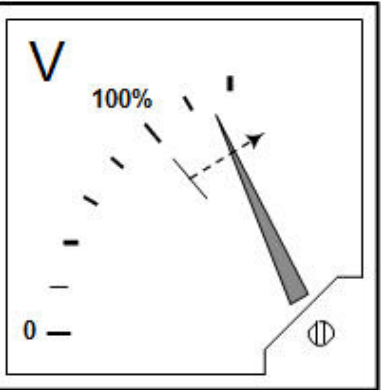
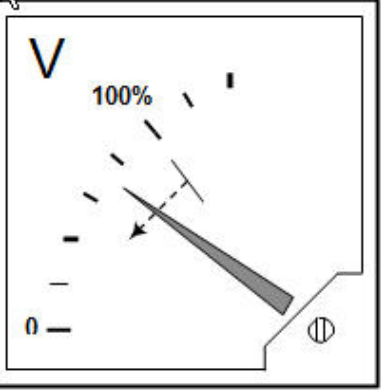
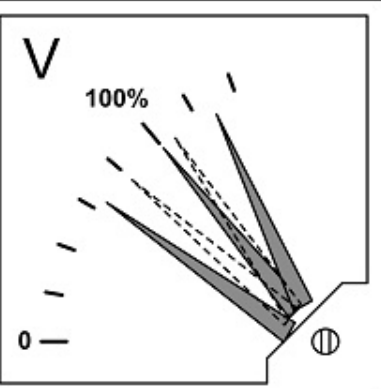
<p>¿Los voltajes de fase están DESEQUILIBRADOS en más del 1%? (consulte el siguiente ejemplo)</p>	<p>SÍ</p>	<p>Un voltaje residual desequilibrado podría indicar la existencia de un problema con el devanado del estator principal y, por tanto, no es seguro utilizar el alternador en condiciones de excitación normales:</p> <p>Un voltaje residual no equilibrado no está causado por un AVR defectuoso ni por componentes del rectificador giratorio defectuosos.</p>								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Equilibrado</th> <th>Desequilibrado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U-V </td> <td>U-V </td> </tr> <tr> <td>V-W </td> <td>V-W </td> </tr> <tr> <td>U-W </td> <td>U-W </td> </tr> </tbody> </table>	Equilibrado	Desequilibrado	U-V 	U-V 	V-W 	V-W 	U-W 	U-W 	<p>ACCIONES:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Realice estos pasos recomendados, por orden, hasta encontrar la causa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mida y verifique la resistencia del aislamiento del estator principal Sección 5.15 en la página 53. 2. Mida y verifique la resistencia del estator principal Sección 5.11.4 en la página 50. 	<p>ACCIONES:</p> <p>MANTENER EL ALTERNADOR EN MARCHA</p> <p>Mida los voltajes de detección y de entrada de potencia de AVR.</p> <p>Registre las mediciones en el registro de identificación de fallas Capítulo 6 en la página 57.</p> <p>Pase a la siguiente pregunta.</p>
Equilibrado	Desequilibrado									
U-V 	U-V 									
V-W 	V-W 									
U-W 	U-W 									
	<p>NO</p>	<p>El voltaje de entrada correcto es esencial para que funcione el AVR.</p> <p>Para los tipos "SX" y "AS", en donde el voltaje residual arranca el AVR, si el voltaje residual está por debajo del nivel mínimo necesario, el alternador no tendrá excitación.</p> <p>Para los AVR "MX" y las máquinas equipadas con un generador de imán permanente (PMG), los requisitos del voltaje residual no se aplican.</p> <p>El voltaje de detección es una proporción fija del voltaje de salida principal del alternador que utiliza el AVR para controlar el voltaje. Si el voltaje de detección no es una representación buena y estable de la salida, el AVR no controlará la salida correctamente.</p>								

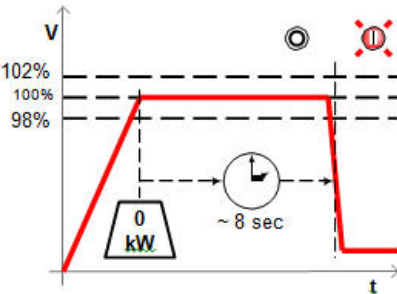

¿La lectura del voltaje de entrada de la potencia de AVR (que se encuentra en el registro de identificación de fallas) no cumple el requisito?	SÍ	ACCIONES:  PARAR EL ALTERNADOR Realice estos pasos recomendados, por orden, hasta encontrar la causa. <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe las conexiones de salida del estator principal. 2. Restablezca el voltaje residual Sección 5.17 en la página 54.
	NO	Calcule V_a , V_b y V_{sen} , y registre las mediciones en el registro de identificación de fallas Capítulo 6 en la página 57. Pase a la siguiente pregunta.

¿El voltaje de detección de AVR calculado (que se encuentra en el registro de identificación de fallas) no cumple el requisito?	SÍ	ACCIONES:  PARAR EL ALTERNADOR Realice estos pasos recomendados, por orden, hasta encontrar la causa. <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe las conexiones de salida del estator principal. 2. Compruebe los transformadores de detección del AVR. 3. Compruebe otros accesorios del AVR.
	NO	El alternador se debería poder utilizar con seguridad sin carga. ACCIONES:  PARAR EL ALTERNADOR <ol style="list-style-type: none"> 1. Vuelva a conectar los cables de salida principales a los bornes principales del alternador. 2. Vuelva a conectar los cables de campo del excitador (F1 y F2) al AVR. 3. Pase a las comprobaciones sin carga Sección 3.3 en la página 13.

3.3 Compruebe el alternador sin carga

1. Asegúrese de que los cables de salida principales y los cables de campo del excitador están bien conectados.
2. Arranque el alternador sin carga de salida, "Sin carga". Hay que estar preparado para PARAR.
3. Verifique si la velocidad del alternador es correcta.
4. Mida el voltaje de salida del borne principal.

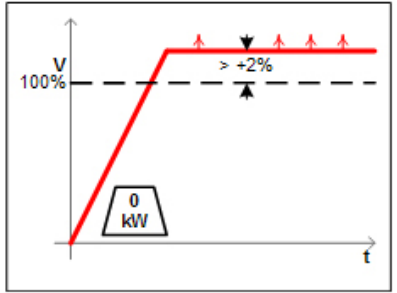

<p>¿El voltaje es ALTO en más del +2 %?</p> 	<p>SÍ</p>	<p>ACCIÓN: MANTENGA EL ALTERNADOR EN MARCHA La falla de alto voltaje se indica por medio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alto voltaje continuo en más del +2 %, o • Alto voltaje durante un breve período de tiempo y luego se apaga. Pase a Sección 3.3.1 en la página 15.
	<p>NO</p>	<p>Pase a la siguiente pregunta.</p>
<p>¿El voltaje es BAJO en más del -2 %?</p> 	<p>SÍ</p>	<p>ACCIÓN: MANTENGA EL ALTERNADOR EN MARCHA La falla de bajo voltaje o sin voltaje se indica por medio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bajo voltaje continuo en más del -2 %, o • Bajo voltaje durante un breve período de tiempo y luego se apaga. Pase a Sección 3.3.2 en la página 16.
	<p>NO</p>	<p>Pase a la siguiente pregunta.</p>
<p>¿El voltaje es INESTABLE?</p> 	<p>SÍ</p>	<p>ACCIÓN: MANTENGA EL ALTERNADOR EN MARCHA La falla de voltaje inestable se indica por medio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inestabilidad rítmica • Inestabilidad errática con el LED del AVR parpadeando • Inestabilidad errática con el LED del AVR apagado o • Deriva de voltaje. Pase a Sección 3.3.3 en la página 18.
	<p>NO</p>	<p>Pase a la siguiente pregunta.</p>

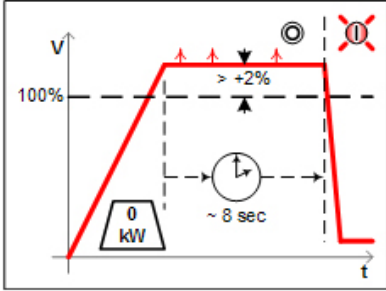


<p>¿El voltaje es NORMAL durante un período de tiempo corto y luego se apaga?</p> 	<p>SÍ</p>	<p>El AVR se ha apagado en respuesta a una falla en los devanados del alternador o en los componentes del rectificador giratorio.</p> <p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Realice estos pasos recomendados, por orden, hasta encontrar la causa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe los componentes del rectificador giratorio Sección 5.10.1 en la página 48, Sección 5.10.2 en la página 49. 2. Mida y verifique la resistencia de los devanados del excitador Sección 5.11.1 en la página 50, Sección 5.11.2 en la página 50. 3. Mida y verifique la resistencia del rotor principal Sección 5.11.3 en la página 50.
<p>NO</p>		<p>Pase a la comprobación del alternador con carga Sección 3.4 en la página 20.</p>

3.3.1 Voltaje sin carga superior al esperado

El alternador produce un voltaje superior al esperado:

1. Arranque el alternador sin carga de salida, "Sin carga". Hay que estar preparado para PARAR.
2. Verifique si la velocidad del alternador es correcta.
3. Mida el voltaje de salida del borne principal.

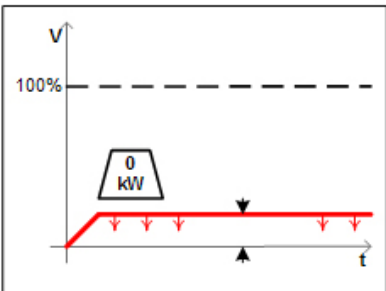

<p>¿El voltaje es ALTO DE MANERA CONTINUA en más del +2 %?</p> 	<p>SÍ</p>	<p>No es probable que sea una falla de los devanados del alternador ni los componentes del rectificador giratorio.</p> <p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Realice estos pasos recomendados, por orden, hasta encontrar la causa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe y ajuste el compensador manual remoto (si lo incluye) Sección 5.6 en la página 46. 2. Compruebe y ajuste el valor de voltios del AVR Sección 5.2 en la página 43. 3. Mida y verifique la entrada de voltaje de detección del AVR Sección 5.8 en la página 47. 4. Reemplace el AVR.
<p>NO</p>		<p>Pase a la siguiente pregunta.</p>

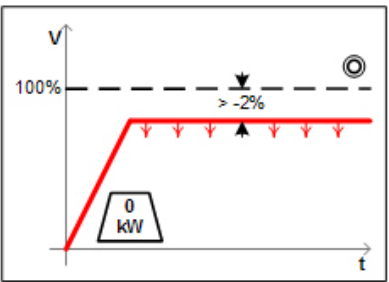

<p>¿El voltaje es ALTO durante un período de tiempo corto, luego se apaga y se enciende el LED del AVR?</p> 	<p>SÍ</p>	<p>El AVR se ha apagado en respuesta a un problema pero no es probable que sea una falla en los devanados del alternador o en los componentes del rectificador giratorio.</p> <p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Realice estos pasos recomendados, por orden, hasta encontrar la causa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe y ajuste el compensador manual remoto (si lo incluye) Sección 5.6 en la página 46. 2. Compruebe y ajuste el valor de voltios del AVR Sección 5.2 en la página 43. 3. Mida y verifique la entrada de voltaje de detección del AVR Sección 5.8 en la página 47. 4. Reemplace el AVR.
	<p>NO</p>	<p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Pida orientación al servicio de atención al cliente de CGT.</p>

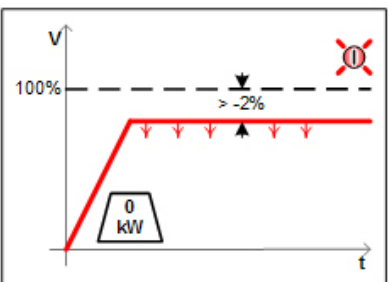

3.3.2 Voltaje sin carga inferior al esperado

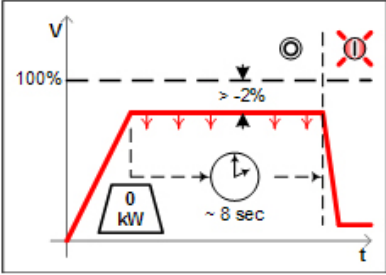


El alternador produce un voltaje inferior al esperado:

1. Arranque el alternador sin carga de salida, "Sin carga". Hay que estar preparado para PARAR.
2. Verifique si la velocidad del alternador es correcta.
3. Mida el voltaje de salida del borne principal.

<p>¿El voltaje es CERO o MUY BAJO?</p> 	<p>SÍ</p>	<p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Realice estos pasos recomendados, por orden, hasta encontrar la causa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe las conexiones de salida del estator principal. 2. Restablezca el voltaje residual (NO aplicable a máquinas con un PMG) Sección 5.17 en la página 54.
	<p>NO</p>	<p>Pase a la siguiente pregunta.</p>

<p>¿El voltaje es BAJO DE MANERA CONTINUA en más del -2 % y el LED del AVR está apagado?</p> 	<p>SÍ</p>	<p>Es poco probable que sea una falla del devanado del estator principal del alternador, a menos que los voltajes de fase estén desequilibrados.</p> <p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Realice estos pasos recomendados, por orden, hasta encontrar la causa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe y ajuste el compensador manual remoto (si lo incluye) Sección 5.6 en la página 46. 2. Compruebe y ajuste el valor de voltios del AVR Sección 5.2 en la página 43. 3. Compruebe los componentes del rectificador giratorio Sección 5.10.1 en la página 48, Sección 5.10.2 en la página 49. 4. Mida y verifique el estado del devanado del estator del PMG (si se incluye) Sección 5.11.5 en la página 51, Sección 5.16 en la página 53. 5. Reemplace el AVR.
	<p>NO</p>	<p>Pase a la siguiente pregunta.</p>

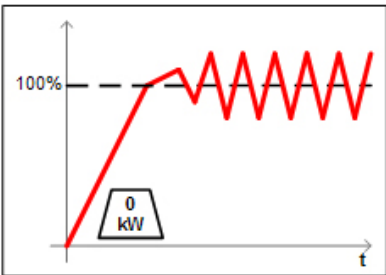

<p>¿El voltaje es BAJO DE MANERA CONTINUA en más del -2 % y el LED del AVR está encendido?</p> 	<p>SÍ</p>	<p>Es poco probable que sea una falla del devanado del estator principal del alternador, a menos que los voltajes de fase estén desequilibrados.</p> <p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Realice estos pasos recomendados, por orden, hasta encontrar la causa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuste el valor UFRO del AVR Sección 5.3 en la página 44. 2. Compruebe la velocidad de rotación (fuerza motriz) del alternador. 3. Reemplace el AVR.
	<p>NO</p>	<p>Pase a la siguiente pregunta.</p>

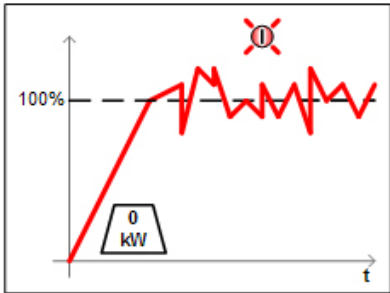

<p>¿El voltaje es BAJO durante un período de tiempo corto, luego se apaga y se enciende el LED del AVR?</p> 	<p>SÍ</p> <p>Es poco probable que sea una falla del devanado del estator principal del alternador, a menos que los voltajes de fase estén desequilibrados.</p>
	<p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Realice estos pasos recomendados, por orden, hasta encontrar la causa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe los componentes del rectificador giratorio Sección 5.10.1 en la página 48, Sección 5.10.2 en la página 49. 2. Reemplace el AVR.
<p>NO</p>	<p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Pida orientación al servicio de atención al cliente de CGT.</p>

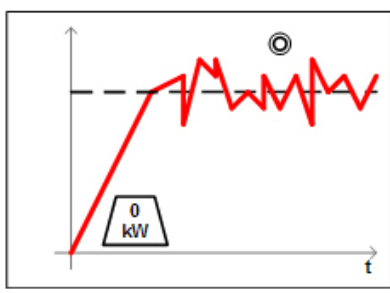

3.3.3 Voltaje inestable sin carga

El alternador produce una salida de voltaje inestable:

1. Arranque el alternador sin carga de salida, "Sin carga". Hay que estar preparado para PARAR.
2. Verifique si la velocidad del alternador es correcta.
3. Mida el voltaje de salida del borne principal.

<p>¿El voltaje varía de una manera regular y RÍTMICA?</p> 	<p>SÍ</p> <p>No es probable que sea una falla de los devanados del alternador ni los componentes del rectificador giratorio.</p>
	<p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Realice estos pasos recomendados, por orden, hasta encontrar la causa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique que la velocidad de la fuerza motriz es estable. 2. Compruebe si el alternador funciona por debajo de su voltaje de diseño. 3. Compruebe y ajuste el valor de STAB del AVR Sección 5.4 en la página 45.
<p>NO</p>	<p>Pase a la siguiente pregunta.</p>

<p>¿El voltaje varía de una forma ERRÁTICA e irregular y el LED del AVR parpadea?</p> 	<p>SÍ</p>	<p>Lo más probable es que se deba a un valor de UFRO del AVR que está mal ajustado. No es probable que sea una falla de los devanados del alternador ni los componentes del rectificador giratorio.</p> <p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Realice estos pasos recomendados, por orden, hasta encontrar la causa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe la velocidad de la fuerza matriz gobernante. 2. Compruebe y ajuste el valor de UFRO del AVR <p>Sección 5.3 en la página 44.</p>
	<p>NO</p>	<p>Pase a la siguiente pregunta.</p>

<p>¿El voltaje varía de una forma ERRÁTICA e irregular y el LED del AVR está apagado?</p> 	<p>SÍ</p>	<p>No es probable que sea una falla de los devanados de los componentes del rectificador giratorio.</p> <p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>La inestabilidad errática y el LED del AVR apagado se corrigen mediante los siguientes pasos, por orden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe la velocidad de la fuerza matriz gobernante. 2. Compruebe y ajuste el valor de STAB del AVR <p>Sección 5.4 en la página 45.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Mida y verifique la resistencia de aislamiento del estator del excitador <p>Sección 5.12 en la página 51.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Mida y verifique la resistencia de aislamiento del PMG (si se incluye) <p>Sección 5.16 en la página 53.</p>
	<p>NO</p>	<p>Pase a la siguiente pregunta.</p>

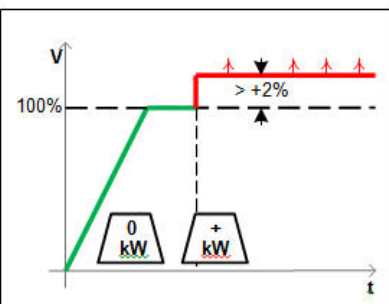

<p>¿El voltaje DERIVA, variando lentamente a lo largo del tiempo?</p>	<p>SÍ</p> <p>ACCIÓN:</p> <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Siga estos pasos, por orden, para corregir la derivación del voltaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe y ajuste el compensador manual remoto 2. Reemplace el AVR defectuoso. <p>Sección 5.6 en la página 46.</p>
	<p>NO</p> <p>ACCIÓN:</p> <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Pida orientación al servicio de atención al cliente de CGT.</p>

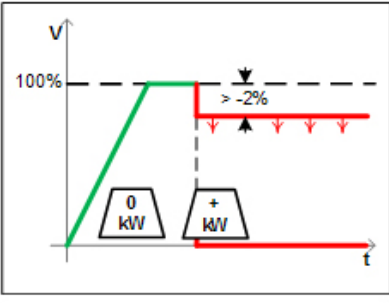

3.4 Compruebe el alternador con carga

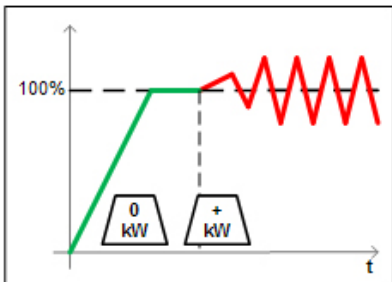


Compruebe el alternador con la carga de salida aplicada, 'Con carga'.

1. Arranque el alternador y aplique la carga de salida. Hay que estar preparado para PARAR.
2. Asegúrese de que la velocidad del alternador es correcta.
3. Mida el voltaje de salida del borne principal.

<p>¿Los voltajes de fase están DESEQUILBRADOS en más del 1%? (consulte el siguiente ejemplo)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Equilibrado</th> <th>Desequilibrado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U-V 480</td> <td>U-V 480</td> </tr> <tr> <td>V-W 481</td> <td>V-W 480</td> </tr> <tr> <td>U-W 479</td> <td>U-W 493</td> </tr> </tbody> </table>	Equilibrado	Desequilibrado	U-V 480	U-V 480	V-W 481	V-W 480	U-W 479	U-W 493	<p>SÍ</p> <p>Un voltaje residual no equilibrado no está causado por un AVR defectuoso ni por componentes del rectificador giratorio defectuosos.</p> <p>ACCIONES:</p> <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Realice estos pasos recomendados, por orden, hasta encontrar la causa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe y corrija el equilibrio de carga trifásica. 2. Compruebe y corrija la distribución de cargas monofásicas. 3. Compruebe las conexiones de salida del estator principal para ver si hay conductores sueltos. 4. Mida y verifique la resistencia del estator principal <p>Sección 5.11.4 en la página 50.</p>
	Equilibrado	Desequilibrado							
U-V 480	U-V 480								
V-W 481	V-W 480								
U-W 479	U-W 493								
<p>NO</p> <p>Pase a la siguiente pregunta.</p>									

<p>¿El voltaje es ALTO en más del +2 % cuando se aplica carga?</p>  <p>A higher voltage than rated is present as soon as the generator is loaded.</p>	<p>SÍ</p>	<p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Realice estos pasos recomendados, por orden, hasta encontrar la causa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuste el valor DROOP del AVR Sección 5.5 en la página 46. 2. Compruebe y corrija la carga del factor de potencia principal (capacitivo).
	<p>NO</p>	<p>Pase a la siguiente pregunta.</p>

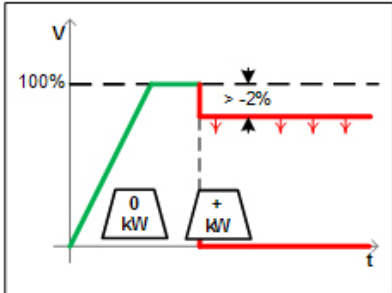

<p>¿El voltaje es BAJO en más de un -2 % cuando se aplica carga?</p> 	<p>SÍ</p>	<p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>El estado de bajo voltaje o sin voltaje cuando se aplica carga se indica por medio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bajo voltaje en más del -2% de manera continua después de aplicar carga; • Bajo voltaje en más del -2% de manera continua después de aplicar carga y el LED del AVR está encendido; • El voltaje es BAJO en más del -2 % durante un período de tiempo corto después de aplicar carga, luego se apaga y se enciende el LED del AVR; o • Voltaje normal durante un período de tiempo corto después de aplicar carga, luego se apaga y se enciende el LED del AVR. <p>Pase a Sección 3.4.1 en la página 22.</p>
	<p>NO</p>	<p>Pase a la siguiente pregunta.</p>

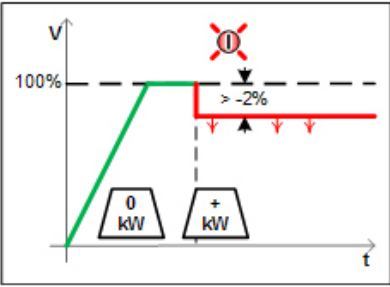

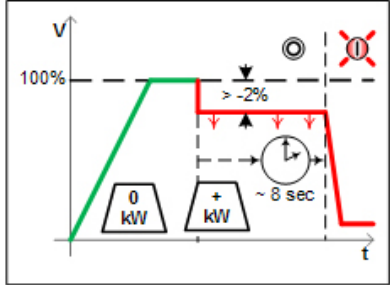

<p>¿El voltaje es INESTABLE al aplicar carga?</p> 	<p>SÍ</p> <p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>El voltaje inestable al aplicar carga se indica por medio de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interacción entre el AVR, el gobernador y/o carga; o • Distorsión en forma de ondas causada por la carga.
	<p>NO</p> <p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Pida orientación al servicio de atención al cliente de CGT.</p>

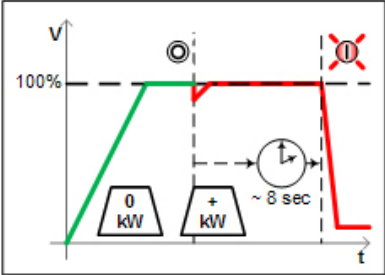


3.4.1 Voltaje con carga inferior al esperado

El alternador produce un voltaje inferior al esperado:

1. Arranque el alternador y aplique la carga de salida, "Con carga". Hay que estar preparado para PARAR.
2. Verifique si la velocidad del alternador es correcta.
3. Mida el voltaje de salida del borne principal.

<p>¿El voltaje es BAJO DE MANERA CONTINUA en más de un -2 % cuando se aplica carga?</p> 	<p>SÍ</p> <p>Es poco probable que sea una falla del devanado del estator principal del alternador, a menos que los voltajes de fase estén desequilibrados.</p> <p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Realice estos pasos recomendados, por orden, hasta encontrar la causa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe la respuesta de velocidad/carga de la fuerza motriz 2. Compruebe y ajuste el valor VOLTS del AVR Sección 5.2 en la página 43. 3. Compruebe los componentes del rectificador giratorio Sección 5.10.1 en la página 48 , Sección 5.10.2 en la página 49. 4. Compruebe y ajuste un accesorio del AVR Sección 5.5 en la página 46, Sección 5.6 en la página 46. 5. Compruebe si hay fallas de carga.
	<p>NO</p> <p>Pase a la siguiente pregunta.</p>

<p>¿El voltaje es BAJO DE MANERA CONTINUA en más del -2 % cuando se aplica carga y el LED del AVR está encendido?</p>  <p>The graph plots voltage (V) on the y-axis and time (t) on the x-axis. A green line shows voltage rising from 0% to 100% as load increases from 0 kW to + kW. A red line shows the voltage dropping to a level below -2% after the load is applied, with a circled 'I' indicating a fault. A dashed horizontal line marks the 100% voltage level.</p>	<p>SÍ</p>	<p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Realice estos pasos recomendados, por orden, hasta encontrar la causa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe la respuesta de velocidad/carga de la fuerza motriz. 2. Compruebe y ajuste el valor de UFRO del AVR <p>Sección 5.3 en la página 44.</p>
<p>NO</p>	<p>Pase a la siguiente pregunta.</p>	
<p>¿El voltaje es BAJO en más del -2 % durante un período de tiempo corto, luego se apaga y se enciende el LED del AVR?</p>  <p>The graph plots voltage (V) on the y-axis and time (t) on the x-axis. A green line shows voltage rising from 0% to 100% as load increases from 0 kW to + kW. A red line shows a short-term voltage drop below -2%, followed by a complete shutdown (voltage drops to 0%). A circled 'I' indicates a fault. A dashed horizontal line marks the 100% voltage level. A clock icon indicates a duration of ~ 8 sec.</p>	<p>SÍ</p>	<p>Es poco probable que sea una falla del devanado del estator principal del alternador, a menos que los voltajes de fase estén desequilibrados.</p> <p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Realice estos pasos recomendados, por orden, hasta encontrar la causa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe la respuesta de velocidad/carga de la fuerza motriz 2. Compruebe los componentes del rectificador giratorio 3. Verifique si hay una carga excesiva. <p>Sección 5.10.1 en la página 48 , Sección 5.10.2 en la página 49 .</p>
<p>NO</p>	<p>Pase a la siguiente pregunta.</p>	

<p>¿El voltaje es NORMAL durante un período de tiempo corto, luego se apaga y se enciende el LED del AVR?</p> 	<p>SÍ</p>	<p>Es poco probable que sea una falla del devanado del estator principal del alternador, a menos que los voltajes de fase estén desequilibrados.</p> <p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Realice estos pasos recomendados, por orden, hasta encontrar la causa.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe los componentes del rectificador giratorio Sección 5.10.1 en la página 48, Sección 5.10.2 en la página 49. 2. Verifique si hay una carga excesiva.
	<p>NO</p>	<p>ACCIÓN:</p>  <p>PARAR EL ALTERNADOR</p> <p>Pida orientación al servicio de atención al cliente de CGT.</p>

4 Localización de fallas: voltaje medio (MV), voltaje alto (HV)

Antes de comenzar a realizar cualquier procedimiento de localización de fallas, examine todo el cableado para comprobar si hay conexiones rotas o sueltas. Si tiene dudas, consulte el diagrama de cableado suministrado con el alternador. Compare las mediciones con el informe de prueba suministrado con el alternador.

La siguiente lista sirve de ayuda en la resolución de problemas y no está completa. En caso de dudas, consulte con el departamento de servicio de Cummins.

4.1 Sin AVR

AVISO

Realice las pruebas en orden, a no ser que se indique lo contrario. Realice los pasos del método en orden. Obtenga los resultados antes de continuar con el paso siguiente, a no ser que la acción (en negrita) indique lo contrario.

TABLA 1. LOCALIZACIÓN DE FALLAS: SIN AVR

PRUEBA	MÉTODO		RESULTADO y ACCIÓN
1 Externos Excitación	1	Pruebe la resistencia del aislamiento del estator del excitador (consulte Sección 5.11.1 en la página 50)	La resistencia del devanado del estator del excitador se encuentra dentro del margen de tolerancia (consultar Capítulo 7 en la página 61)
	2	Desconecte el AVR. Conecte una fuente externa de 24 V CC variable a los conductores del estator del excitador, positivo a positivo y negativo a negativo. Pruebe el voltaje.	La excitación medida es de 12 VCC con $\pm 10\%$ de error.
	3	Ponga en funcionamiento el alternador sin ninguna carga conectada. Pruebe la velocidad.	La velocidad medida se encuentra dentro del 4 % de la velocidad nominal.
	4	Pruebe el voltaje fase a fase y fase a neutro en los bornes de salida. Ajuste la fuente de CC variable.	La salida medida es igual al voltaje nominal (con el mismo margen de error que en la excitación), equilibrada en las fases en un 1 %. Los estatores principal y del excitador, los rotores principal y del excitador, y los diodos del rectificador funcionan correctamente. Ir a la prueba 7 Detección de AVR y suministro de potencia Si se desequilibra más de un 1 %, pase a la prueba 2 Estator principal. Si está equilibrada dentro del 1 %, pero el voltaje de salida está más de un 10 % por debajo del voltaje nominal y aún no se ha realizado la prueba 3, pase a la prueba 3 Rectificador. Si está equilibrada dentro del 1 %, pero el voltaje de salida está más de un 10 % por debajo del voltaje nominal y ya se ha realizado la prueba 3, pase a la prueba 4 Rotor del excitador.

PRUEBA	MÉTODO	RESULTADO y ACCIÓN	
2 Estator principal	Si se produce una falla en el estator principal, podría provocar cortocircuitos de corriente entre los turnos de los devanados. Compruebe los síntomas para confirmar el diagnóstico.		
	1	Pruebe la resistencia del estator principal (consultar Sección 5.11.4 en la página 50).	Las resistencias de los devanados del estator principal son distintas o inferiores a los valores mínimos (consultar Capítulo 7 en la página 61).
	2	Ponga en funcionamiento el alternador a una velocidad nominal dentro del 4 %, sin carga ni excitación. Conecte la fuente de CC variable al excitador (ver la prueba 1).	Si una falla en el cortocircuito origina calor y olor a quemado, o el sonido del motor cambia con una ligera carga adicional Repáre o sustituya el devanado del estator principal defectuoso.
	3	-	Ir a la prueba 1 Excitación externa
3 Rectificador	1	Pruebe los varistores del rectificador (consultar Sección 5.10.2 en la página 49)	Los varistores funcionan correctamente.
	2	Pruebe los diodos del rectificador (consultar Sección 5.10.1 en la página 48)	Los diodos funcionan correctamente.
	3	-	Ir a la prueba 1 Excitación externa
4 Excitador Rotor	1	Inspeccione los devanados y el aislamiento.	Los devanados no están quemados ni dañados.
	2	Pruebe la resistencia rotor del excitador (consultar Sección 5.11.2 en la página 50)	La resistencia del rotor del excitador se encuentra dentro del margen de tolerancia (consultar Capítulo 7 en la página 61)
	3	-	Ir a la prueba 5 Rotor principal
5 Rotor principal	1	Pruebe la resistencia del rotor principal (consultar Sección 5.11.3 en la página 50).	La resistencia del rotor principal se encuentra dentro del margen de tolerancia (consultar Capítulo 7 en la página 61)
	2	-	Ir a la prueba 6 Aislamiento del estator del excitador
6 Excitador Estator Aislamiento	Un aislamiento deficiente en el devanado del estator del excitador puede afectar al rendimiento del AVR.		
	1	Pruebe el aislamiento eléctrico del devanado del estator del excitador (consultar Sección 5.12 en la página 51)	La resistencia del aislamiento del estator del excitador se encuentra dentro del margen de tolerancia
	2	-	Ir a la prueba 7 Detección de AVR y suministro de potencia

PRUEBA	MÉTODO		RESULTADO y ACCIÓN
7 Detección del AVR y fuente de alimentación	El voltaje de salida se detecta en el AVR para el control de bucle cerrado del voltaje de excitación. El diagrama de cableado del alternador muestra cómo están conectados los conductores de detección 6, 7 y 8 (E1, E2, E3) de los bornes de salida al AVR, a través de los transformadores (según se requiera). La alimentación del AVR también se obtiene de los conductores de detección o de un generador de imán permanente (PMG).		
	1	Desconecte la detección y las fuentes de alimentación del AVR.	-
	2	Siga el método de la prueba 1 para hacer funcionar el alternador con una fuente de CC variable.	El alternador funciona dentro del 4 % de velocidad nominal, del 10 % de voltaje de salida nominal, y equilibrado dentro del 1 % en las fases.
	3	Pruebe la retroalimentación del voltaje de detección en los bornes del AVR. Compruebe el circuito entre los bornes de salida y el AVR.	El voltaje medido se encuentra dentro del margen de tolerancia (consultar Capítulo 7 en la página 61) y equilibrado en las fases. No hay fallas en el transformador o el cableado.
	4	Desconecte la fuente de CC variable, vuelva a conectar el AVR y ponga en funcionamiento el alternador.	Consulte Localización de fallas: AVR autoexcitado o Localización de fallas: AVR de excitación separada.

4.2 AVR de excitación separada - SIN carga

TABLA 2. LOCALIZACIÓN DE FALLAS: AVR DE EXCITACIÓN SEPARADA - SIN CARGA

SÍNTOMA	CAUSA	ACCIÓN
SIN VOLTAJE (SIN CARGA)	Generador de imán permanente (PMG), estator o rotor defectuosos.	<p>Desconecte los conectores PMG de los bornes AVR P2, P3, P4. Poner en funcionamiento el alternador a la velocidad nominal. Probar el voltaje fase a fase en los conductores P2, P3 y P4 del PMG con instrumentos de medición r.m.s.</p> <p>El voltaje medido es de 170 a 195 VCA (a 50 Hz), 204 a 234 VCA (a 60 Hz), equilibrado dentro del 5 % en las fases. (Consulte al fabricante para obtener los últimos rangos de voltaje de las especificaciones de datos para el diseño DD-15590.)</p> <p>Probar la resistencia fase a fase de los devanados del estator del PMG con un multímetro. La resistencia debe estar dentro del 10 % del valor esperado (consultar Sección 7.6 en la página 69), y equilibrada en las fases.</p> <p>Sustituir o repetir la prueba según la tabla Diagnóstico de fallas del PMG, que aparece a continuación.</p>
	Falla de aislamiento a tierra, en el estator del PMG.	Probar la resistencia del aislamiento de los devanados del estator del PMG (consultar Sección 5.11 en la página 50)
	Falla en el voltímetro del panel.	Compruebe el voltaje en los bornes del alternador con un multímetro.
	Conexiones sueltas, dañadas o corroídas.	<p>Inspeccione los bornes de empuje del AVR.</p> <p>Repáre o renueve los que sea necesario.</p>
	<p>Circuito de protección contra excitación alta AVR activado, colapso de voltaje de salida.</p> <p>El circuito de protección AVR viene configurado de fábrica para dispararse (consulte la hoja de datos del AVR para obtener información sobre el punto de ajuste del voltaje) en la salida AVR X+ (F1) y XX- (F2), después de un retraso preestablecido.</p>	<p>Compruebe el LED AVR. Si está encendido, el circuito de protección está activado.</p> <p>Pare el motor y reinicie. Si el voltaje se acumula normalmente pero vuelve a colapsar, el circuito de protección habrá funcionado, y se encenderá el LED AVR.</p> <p>Hágalo funcionar de nuevo y compruebe el voltaje de excitación en AVR X+ (F1) y XX- (F2). Si supera el punto de ajuste del voltaje, el circuito de protección estará funcionando correctamente.</p> <p>Seguir las instrucciones de la sección Localización de fallas: sin</p>

SÍNTOMA	CAUSA	ACCIÓN
		AVR (Sección 4.1) para averiguar la causa del alto voltaje del excitación.
	Cortocircuito del varistor en el rectificador giratorio	Probar los varistores. (Consultar Sección 5.10 en la página 48)
	Cortocircuito de los diodos en el rectificador giratorio.	Diodos de prueba. (Consultar Sección 5.10 en la página 48)
	Circuito abierto en los devanados del estator del excitador.	Localización de fallas sin AVR (consultar Sección 4.1 en la página 25)
	Falla en AVR	Reemplace el AVR y vuelva a realizar la prueba.
	Falla en el devanado. Circuito abierto o cortocircuito en cualquier devanado de la máquina.	Localización de fallas sin AVR (consultar Sección 4.1 en la página 25)

SÍNTOMA	CAUSA	ACCIÓN
BAJO VOLTAJE (SIN CARGA)	Velocidad del motor baja	Compruebe la velocidad con un tacómetro. Ajuste el control del gobernador a la velocidad nominal.
	El circuito de protección de baja frecuencia (UFRO) está activado.	Inspeccione el LED UFRO en el AVR. Si está encendido, la protección UFRO está activada, lo cual indica una velocidad baja. Ajuste la velocidad del motor entre -1 % y +4 % de la nominal.
	El control de voltios del AVR o el compensador manual externo no están configurados correctamente.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe con un tacómetro que la velocidad del motor es correcta, y que la protección UFRO está desactivada. 2. Ajuste el voltaje mediante el control de voltios del AVR o el compensador remoto.
	El voltímetro del panel está defectuoso o 'atascado'	Compruebe el voltaje en los bornes del alternador con un multímetro.
	Falla en AVR.	Reemplace el AVR y vuelva a realizar la prueba.
ALTO VOLTAJE (SIN CARGA)	El control de voltios del AVR o el compensador externo no están configurados correctamente.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe con un tacómetro que la velocidad del motor es correcta, y que la protección UFRO está desactivada. 2. Ajuste el voltaje mediante el control de voltios del AVR o el compensador remoto.
	La entrada de detección de voltaje al AVR tiene circuito abierto o es muy baja.	Probar retroalimentación del suministro de detección del AVR sin AVR (consultar Sección 4.1 en la página 25)
	Falla en AVR.	Reemplace el AVR y vuelva a realizar la prueba.

SÍNTOMA	CAUSA	ACCIÓN
VOLTAJE INESTABLE (SIN CARGA)	Oscilación de la velocidad del motor (inestable).	Pruebe la estabilidad de la velocidad del motor con un frecuencímetro o tacómetro. A veces este problema se soluciona al aplicar una carga.
	El control de estabilidad del AVR no se ha ajustado correctamente.	Inspeccione los enlaces de estabilidad o la selección del AVR, ajuste el potenciómetro de estabilidad. Vuelva a comprobarlo con carga.
	Conexiones sueltas o corroídas.	Revise todos los bornes de la regleta auxiliar. Inspeccione los bornes de empuje del AVR. Repare o renueve los que sea necesario.
	Tierra intermitente (baja resistencia de aislamiento de los devanados).	Probar la resistencia de aislamiento de todos los devanados en Localización de averías sin AVR (consultar Sección 4.1 en la página 25)
VOLTAJE SIN EQUILIBRIO (SIN CARGA)	Falla en el devanado del estator principal.	Probar los devanados del estator principal en Localización de averías sin AVR (consultar Sección 4.1)

TABLA 3. DIAGNÓSTICO DE FALLA DEL PMG

Voltaje del estator del PMG		Resistencia fase a fase del estator del PMG	
		Dentro del rango y equilibrado	Fuera del rango o desequilibrado
Dentro del rango	Equilibrado	Sin fallas	Recomprobar resistencia
	Desequilibrado	Comprobar conector	Reemplazar estator del PMG
Fuera del rango	Equilibrado	Reemplazar rotor del PMG	Reemplazar estator del PMG
	Desequilibrado	Comprobar conector	Reemplazar estator del PMG

4.3 AVR de excitación separada - CON carga

TABLA 4. LOCALIZACIÓN DE FALLAS: AVR DE EXCITACIÓN SEPARADA - CON CARGA

SÍNTOMA	CAUSA	ACCIÓN
BAJO VOLTAJE (CON CARGA)	Velocidad del motor baja.	Compruebe la velocidad con un tacómetro. Ajustar el control del gobernador a la velocidad nominal.
	El circuito de protección de baja frecuencia (UFRO) está activado.	Inspeccionar el LED UFRO en el AVR. Si está encendido, la protección UFRO está activada, lo cual indica una velocidad baja. Ajuste la velocidad del motor, entre -1 % y +4 % de la nominal.
	Falla en el estator o rotor del generador de imanes permanentes (PMG).	Desconecte los conectores PMG de los bornes AVR P2, P3, P4. Revise el voltaje en los conectores con un multímetro y con el grupo funcionando a la velocidad correcta. Para 50 Hz, el voltaje en P2, P3 y P4 debe ser aproximadamente de 160 a 180 VCA. Para 60 Hz, el voltaje es de entre unos 190 y 210 VCA.
	Falla en AVR.	Reemplace el AVR y vuelva a realizar la prueba.
	Falla en diodos devanados o giratorios.	Cualquier falla en esta área aparecerá como voltaje de alta excitación en X+ (F1) y XX- (F2). Localización de fallas sin AVR (consultar Sección 4.1 en la página 25)
	Caída de voltaje entre el alternador y la carga, debido a pérdidas de I^2R en el cable. Esto será peor durante alzas de corriente (p. ej. en el arranque del motor).	Compruebe el voltaje en ambos extremos del cable a carga completa. En casos graves, se requiere un cable de diámetro más grande.
ALTO VOLTAJE (CON CARGA)	Carga desequilibrada.	Pruebe los voltajes en todas las fases. Si no está equilibrado, redistribuya las cargas entre las fases.
	Carga de factor de potencia de conducción.	Compruebe los voltios de excitación en X+ (F1) y XX- (F2). El factor de potencia de conducción dará un resultado anormalmente BAJO de excitación CC. Retire los capacitores de corrección del factor de potencia del sistema a baja carga.
	Transformador de caída de voltaje en paralelo invertido.	Comprobar si hay inversión de caída de voltaje. Consulte Localización de fallas: funcionamiento en paralelo (Sección 4.4 en la página 37)

SÍNTOMA	CAUSA	ACCIÓN
VOLTAJE INESTABLE (CON CARGA)	Gobierno del motor inestable (oscilación).	Compruebe la estabilidad de la velocidad del motor con un frecuencímetro o tacómetro para observar la oscilación o las irregularidades cíclicas del motor.
	Carga de factor de potencia de conducción creada por capacitores de corrección de factores de potencia.	Aísle los capacitores de corrección del factor de potencia hasta que se haya aplicado suficiente carga al motor.
	Cargas no lineales, que provocan interacción entre los sistemas dinámicos de control de bucle cerrado.	Interacción de sistemas de bucle cerrado que controlan la carga, el alternador y el motor. La inestabilidad es causada por una configuración de control hipersensible. Pruebe configuraciones de estabilidad del AVR distintas, incluida cambiar el enlace a uno más pequeño de mayor rango de kW. Involucrar a los diseñadores de la carga no lineal para que modifiquen su configuración del bucle de control. Aumentar la caída de velocidad del motor para estabilizarlo. Ponerse en contacto con el fabricante para obtener más información sobre cargas no lineales.
	Fluctuaciones en la corriente de carga (arranque del motor o cargas recíprocas).	Compruebe la corriente de carga en una fuente de alimentación estable (es decir, redes eléctricas) o consulte Localización de fallas: sin AVR con un suministro de CC variable (Sección 4.1 en la página 25).
	El control de estabilidad del AVR no se ha ajustado correctamente.	Ajuste el control de estabilidad del AVR hasta que se establezca el voltaje.
VOLTAJE DESEQUILIBRADO (CON CARGA)	Cargas de una fase (fase - neutro) distribuida de manera desigual entre las tres fases.	Compruebe la corriente en cada fase con un amperímetro de abrazadera. La corriente nominal de carga total NO debe sobrepasarse en ninguna fase individual. Redistribuya la carga si es necesario.

SÍNTOMA	CAUSA	ACCIÓN
REGULACIÓN DE VOLTAJE DEFICIENTE (CON CARGA)	Gran caída de velocidad en el motor. Protección UFRO del AVR activada.	Compruebe que la caída de velocidad de sin carga a carga total no supere el 4 %. Inspeccione el LED AVR. Si está encendido, aumente la velocidad del motor.
	Carga desequilibrada.	Compruebe el voltaje y la corriente de carga en todas las fases. Si está desequilibrada, redistribuya la carga equitativamente entre las fases.
	El circuito de caída de voltaje no se ha ajustado correctamente o requiere un interruptor de cortocircuito para un solo funcionamiento.	El circuito de caída de voltaje proporcionará una caída de voltaje adicional de -3 % con factor de potencia de 0,8 a carga total. En máquinas de un solo funcionamiento, esto se puede mejorar instalando un interruptor de cortocircuito en la entrada del CT de caída de voltaje (S1 – S2) en el AVR.
	Caída de voltaje entre alternador y carga, debido a pérdidas en el cable de suministro (pérdidas I^2R).	Compruebe el voltaje en ambos extremos del cable funcionando a carga completa. En casos graves, se requiere un cable de diámetro más grande.
	El control de estabilidad del AVR no se ha ajustado correctamente.	Ajuste el control del AVR hasta que se estabilice el voltaje.
	Falla en el rectificador o en el devanado de excitación.	Pruebe los voltios de excitación sin carga en el AVR X+ (F1) y XX- (F2). Si es mayor de 12 VCC, consulte Localización de fallas: sin AVR (Sección 4.1)
	Protección de baja frecuencia (UFRO) activada.	Inspeccione el LED UFRO en el AVR. Si está encendido, la protección UFRO está activada, lo cual indica una velocidad baja. Compruebe la velocidad con un tacómetro y ajústela a la velocidad nominal correcta (o la frecuencia).

SÍNTOMA	CAUSA	ACCIÓN
RESPUESTA DEFICIENTE DEL VOLTAJE ANTE SOBRETENSIONES DE CARGA O ARRANQUE DEL MOTOR	El gobernador del motor está atascado o lento para responder.	Revisar el rendimiento del motor durante la aplicación de carga. Compruebe si el LED AVR está encendido mientras arranca el motor. Compruebe si los circuitos de 'CAÍDA' o 'REPOSO' del AVR están activados. Ajuste según sea necesario. (Consulte la hoja de instrucciones del AVR.)
	La protección 'UFRO' del AVR está activada.	Compruebe que la caída de velocidad de sin carga a carga total no supere el 4 %. Inspeccione el LED AVR. Si está encendido, aumente la velocidad del motor.
	El circuito de caída de voltaje en paralelo no se ha configurado correctamente.	Si la caída de voltaje es muy grande, aumentarán las reducciones de voltaje al arrancar el motor. Instalar un interruptor de cortocircuito en los alternadores de un solo funcionamiento. Consultar Localización de fallas: funcionamiento en paralelo (Sección 4.4 en la página 37)
	Las sobretensiones de carga provocan que la corriente exceda en 2,5 veces la corriente de carga total.	Compruebe la corriente con un amperímetro de abrazadera. Las reducciones de voltaje pueden ser excesivas si la corriente excede en 2,5 veces la carga total. Consulte al fabricante para obtener cálculos para el arranque del motor.
	Caída de voltaje entre alternador y carga, debido a pérdidas de I^2R en el cable del suministro. Esto será peor durante sobretensiones (p. ej. en el arranque del motor).	Compruebe el voltaje en ambos extremos del cable a carga completa. En casos graves, se requiere un cable de diámetro más grande.
	Los contactores del motor se retiran durante el arranque (grandes alzas de corriente, reducciones del voltaje superiores al 30 %).	Todas las causas y las acciones de esta sección se pueden aplicar a este problema. Consulte al fabricante sobre las reducciones de voltaje típicas.
	El control de estabilidad del AVR no se ha ajustado correctamente.	Establezca el control de estabilidad del AVR para un rendimiento óptimo. Ajústelo hacia la izquierda hasta que el voltaje se vuelva inestable y, a continuación, ajústelo ligeramente hacia la derecha hasta que se estabilice.
	Falla en devanados o rectificador giratorio	Cualquier falla en esta área aparecerá como voltaje de alta excitación en X+ (F1) y XX- (F2). Si es mayor de 12V CC, consulte Localización de fallas: sin AVR (Sección 4.1 en la página 25)
	Circuito de alivio del motor activado	

SÍNTOMA	CAUSA	ACCIÓN
	durante el arranque del motor.	Compruebe si los circuitos de alivio del motor de 'CAÍDA' o 'REPOSO' del AVR están activados. Ajuste según sea necesario. Consulte las instrucciones del AVR para obtener más información.
	Falla en AVR.	Reemplace el AVR y vuelva a realizar la prueba con carga.
COLAPSOS DE VOLTAJE (CON CARGA)	Circuito de protección en el AVR activado debido a condición de excitación alta en la salida del AVR, X+ (F1) y XX- (F2).	Voltios de excitación superiores a 70 VCC Compruebe el voltaje en X+ (F1) y XX- (F2) con carga. Asegúrese de que la velocidad del motor es correcta a plena carga. Compruebe el voltaje de salida, asegúrese de que no exceda el voltaje nominal. Compruebe si hay sobrecarga en la corriente de carga.
	Circuito de protección de AVR en funcionamiento, debido a falla en los devanados o diodos del alternador.	Compruebe el LED AVR. Si está encendido, el circuito de protección está activado. Pare el motor y reinicie. Si el voltaje retorna normal, pero colapsa nuevamente con carga, el circuito de protección está activado, debido a la alta excitación. Siga las instrucciones de la sección Localización de fallas: sin AVR para averiguar la causa del alto voltaje de excitación.
	Falla en AVR.	Reemplazar el AVR y volver a realizar la prueba con carga.
	Sobrecarga grave o cortocircuito en las fases.	Comprobar la corriente de carga con un amperímetro de abrazadera.

4.4 Funcionamiento en paralelo

TABLA 5. LOCALIZACIÓN DE FALLAS: FUNCIONAMIENTO EN PARALELO

SÍNTOMA	CAUSA	ACCIÓN
NO SE CERRARÁ EL DISYUNTOR AL ESTABLECER EL FUNCIONAMIENTO EN PARALELO	El disyuntor incluye protección 'Sincronización de comprobación', que previene la sincronización de fase.	Asegúrese de que el sincroscopio indica que la máquina está EN FASE, o cerca de la posición de las once en punto (al rotar en la dirección de las agujas del reloj). Asegúrese de que la diferencia de velocidad entre el conjunto entrante y la barra de bus es lo suficientemente pequeña como para evitar la rápida rotación del sincroscopio (o las fluctuaciones rápidas de las luces), antes de cerrar el disyuntor.
	La rotación de fase de los alternadores es distinta.	NO INTENTE EL FUNCIONAMIENTO EN PARALELO hasta que la rotación de fase de todos los alternadores sea idéntica. Compruebe la rotación de fase de cada alternador. Intercambie las conexiones de dos de las fases para invertir la rotación de fase de un alternador.
	La diferencia de voltaje entre el alternador de entrada y la barra de bus es muy elevada.	El voltaje del conjunto entrante puede ser hasta un 4 % más alto que el voltaje de la barra de bus. ESTO ES NORMAL. No ajuste la configuración original de voltaje sin carga. Si la diferencia es mayor del 4 %, compruebe si hay una caída excesiva de voltaje en los alternadores cargados.

ESTADO INESTABLE EN FASE, ANTES DE LA SINCRONIZACIÓN

Derivación del gobernador en uno o más motores.

Dejar que los motores se calienten y estabilicen antes de iniciar el funcionamiento en paralelo. Si se sigue derivando la velocidad, compruebe los gobernadores y el estado del motor.

Hay una variación de carga en la barra de bus que provoca cambios de velocidad o frecuencia en el alternador cargado al realizar la sincronización.

Desconecte cualquier carga que varíe rápidamente. Comprobar que no haya posibilidad de que arranque un motor o una carga automática al intentar sincronizar. **NO** intente el funcionamiento en paralelo si la corriente de

SÍNTOMA	CAUSA	ACCIÓN
		carga es inestable.
FRECUENCIA INESTABLE EN PARALELO CON CARGA	La caída de velocidad en el motor es muy 'ajustada' o hay irregularidades cíclicas (inestabilidad) entre los motores. (Compruebe los medidores de kW por si hay cambios rápidos de potencia kW entre los conjuntos).	Aumente la caída de velocidad del gobernador del motor un 4 % (sin carga a carga total). Compruebe si hay gobernadores "pegajosos" en un nuevo motor. Comprobar si hay problemas cíclicos en los motores (incendios, desequilibrio, etc).
VOLTAJE ESTABLE ANTES Y DESPUÉS, PERO INESTABLE DURANTE LA SINCRONIZACIÓN	Generalmente es el resultado de la 'acometida' mediante el panel de sincronización o de los circuitos de protección frente a fugas a tierra, que pueden formar un enlace de 'bucle cerrado' temporalmente entre los alternadores durante la sincronización.	La fluctuación disminuirá cuando los alternadores se acerquen a la sincronía (velocidades casi idénticas), y desaparecerá completamente cuando el disyuntor esté cerrado. El equipo de sincronización, la protección frente a fugas a tierra o los circuitos de cableado en los tableros de distribución pueden producir problemas temporales de acometida.
CORRIENTE NO CONTROLADA, AUMENTA MUY RÁPIDO CUANDO EL DISYUNTOR ESTÁ CERRADO	El equipo de caída de voltaje en paralelo se ha invertido en uno de los alternadores.	Compruebe si hay inversión en los CT de caída de voltaje. Invierta el conductor S1-S2 en el CT de caída de voltaje. Pruebe los voltios de excitación: el alternador con caída invertida tendrá más voltios de excitación.
CIRCULACIÓN DE CORRIENTE ESTABLE EN TODOS LOS ALTERNADORES, NO REDUCIDA POR EL AJUSTE DE VOLTAJE	La caída de voltaje en paralelo se ha invertido en TODOS los alternadores.	Compruebe si hay inversión en las caídas de voltaje. Invierta los conductores S1-S2 para corregirla. Si se repite este error de alambrado, provocará una circulación de corriente estable que no se podrá ajustar por los medios normales.

SÍNTOMA	CAUSA	ACCIÓN
CIRCULACIÓN DE CORRIENTE ESTABLE EN AMBOS ALTERNADORES SIN CARGA	Diferencia de voltaje (nivel de excitación) entre los alternadores.	Compruebe los voltajes sin carga (frecuencias idénticas), y asegúrese de que todos los alternadores tienen el mismo voltaje. No trate de hacer ajustes al compartir la carga.
	El equipo de caída de voltaje en paralelo se ha invertido en AMBOS alternadores. (A diferencia de UNA inversión de caída de voltaje, que es un estado altamente INESTABLE.)	Compruebe si hay inversión en TODOS los CT de caída de voltaje.
	Configuración incorrecta del equipo de caída de voltaje en paralelo.	Compruebe la configuración de los ajustadores de caída de voltaje. Compruebe que los CT de caída de voltaje están en la fase correcta. Compruebe que la salida de CT al AVR S1-S2 está bien.
POTENCIA DESEQUILIBRADA EN MEDIDORES DE KILOVATIOS	Los motores no están compartiendo la potencia (kW) equitativamente.	Ajustar la caída del gobernador en los motores para equiparar los kilovatios compartidos.
CORRIENTE DESEQUILIBRADA EN AMPERÍMETROS DESPUÉS DE EQUIPARAR LOS KILOVATIOS	Diferencia de voltaje (niveles de excitación) entre las máquinas.	Compruebe el voltaje exacto de las máquinas sin carga por separado.
	El equipo de caída de voltaje en paralelo no se ha ajustado correctamente.	Ajústelo como se indica en el texto anterior.
POTENCIA DESEQUILIBRADA AL AUMENTAR O DISMINUIR LA CARGA	Los gobernadores del motor no son compatibles o los nuevos gobernadores están 'pegajosos', lo que provoca que no se compartan los kW equitativamente con las variaciones del rango de carga.	Se deben ajustar los gobernadores del motor para proporcionar unas características similares sin carga y con carga total. Compruebe si hay gobernadores 'pegajosos' o motores nuevos o recién pintados. Se debe establecer una caída de velocidad mínima del 2 % en los gobernadores electrónicos para garantizar que se comparte la carga de kilovatios de forma satisfactoria. Si se necesita una regulación de velocidad más ajustada, se debe instalar un sistema isócrono de compartición de carga.

SÍNTOMA	CAUSA	ACCIÓN
AUMENTO DEL DESEQUILIBRIO DE LA CORRIENTE AL AUMENTAR LA CARGA	<p>Diferencia de las configuraciones del nivel de caída en paralelo.</p> <p>Diferencia en la regulación de voltaje de sin carga a carga total del AVR.</p> <p>Estas configuraciones son los factores que más contribuyen a las características de carga y voltaje de la máquina y, por lo tanto, se deben ajustar para proporcionar las mismas características a las máquinas que estén conectadas en paralelo.</p>	<p>Ponga en funcionamiento cada alternador por separado y aplique una carga de aproximadamente un 25 %, 50 % y 100 % de la carga total. Pruebe el voltaje con cada carga y compare los valores con los de los otros alternadores. Ajuste los sistemas de control para eliminar las diferencias de regulación.</p> <p>Repita el método con toda la carga inductiva posible, es decir, motores, transformadores, etc.</p> <p>Configure los ajustadores de la caída en paralelo para lograr una compartición de la carga inductiva equitativa.</p>
REGULACIÓN DE VOLTAJE DEFICIENTE CUANDO LA MÁQUINA FUNCIONA POR SEPARADO	<p>Cantidad excesiva de caída de voltaje en paralelo en el circuito.</p>	<p>Para la regulación de voltaje normal en una máquina que funciona por separado, se debe instalar un interruptor de cortocircuito en el transformador de la caída en paralelo. (S1-S2). Esto se debe indicar claramente en el panel como funcionamiento 'Sencillo' y 'Paralelo'.</p>
POTENCIA DESEQUILIBRADA, LOS MOTORES 'OSCILAN' EN LOS SOPORTES	<p>Las características de la 'caída' de velocidad del gobernador del motor electrónico tienen una configuración muy ajustada.</p>	<p>Es fundamental que haya una caída de voltaje del motor de al menos un 2 % para la compartición de kW (corriente activa). Si se requiere un 1 % o menos de regulación de velocidad, se debe instalar un sistema isócrono de compartición de carga y un gobernador electrónico.</p>

4.5 Localización de fallas del AVR

Esta sección contiene consejos generales para diagnosticar fallas en los AVR. Para más información acerca de solución de problemas, consulte las instrucciones de Especificaciones, instalación y ajuste o el manual de instrucciones específico del modelo de AVR. El AVR tiene un circuito de protección que funciona bajo condiciones de falla transcurridos unos 8 segundos (el retardo exacto dependerá del tipo de AVR). El circuito elimina la excitación del alternador, lo que provoca un colapso del voltaje de salida, y se bloquea hasta que se para y se vuelve a arrancar el alternador. El diseñador del sistema debe asegurarse de que esta función es compatible con toda la protección del sistema.

Síntoma	Acción
EL VOLTAJE NO AUMENTA AL INICIO	Compruebe el enlace K1:K2 en el AVR o los bornes auxiliares. Reemplácelo si es necesario y reinicie.
EL VOLTAJE AUMENTA AL INICIAR EN UN VALOR INCORRECTO	Compruebe la configuración del potenciómetro de control de voltios del AVR. Corrija en caso necesario. Compruebe 'el compensador manual' si se incluye. Ajuste si es preciso. Compruebe la velocidad del alternador. Corrija si es necesario y reinicie. Compruebe el indicador 'UFRO' del AVR. Si se ilumina, consulte el Procedimiento de ajuste de UFRO.
EL VOLTAJE AUMENTA MUY LENTAMENTE EN EL INICIO	Compruebe si el alternador se acelera de la manera esperada. Corrija si es necesario y reinicie. Compruebe la configuración de la aceleración ajustable. Corríjela si es necesario y reinicie.
EL VOLTAJE AUMENTA A UN VALOR ALTO AL INICIAR	Compruebe el cableado del AVR con el diagrama de cableado.
EL VOLTAJE AUMENTA A UN VALOR ALTO Y DESPUÉS CAE A UN VALOR BAJO AL INICIAR	Compruebe el cableado del AVR con el diagrama de cableado.
EL VOLTAJE ES NORMAL Y LUEGO CAE A UN VALOR BAJO EN FUNCIONAMIENTO	Compruebe la carga del alternador Compruebe el sistema rectificador (consulte la sección Reparación y mantenimiento).
EL VOLTAJE ES INESTABLE EN FUNCIONAMIENTO TANTO SIN CARGA COMO CON CARGA	Compruebe si la velocidad del alternador es estable. Corrija si es necesario y reinicie. Compruebe el cableado del AVR con el diagrama de cableado. Ajuste el control de estabilidad del AVR lentamente en el sentido de las agujas del reloj hasta que se estabilice.
EL VOLTAJE CAE A UN VALOR BAJO AL APLICAR CARGA	Compruebe que la velocidad del alternador no cae al aplicar la carga. Corrija si es necesario y reinicie. Compruebe el indicador 'UFRO' del AVR. Si se enciende cuando se aplica la carga, consulte Procedimiento de ajuste del UFRO.

Si con todas las pruebas y comprobaciones anteriores es imposible localizar la falla del alternador, hay que asumir que el AVR es defectuoso. El AVR no tiene ningún elemento que se pueda reparar.

El AVR se debe reemplazar únicamente por una pieza de Cummins auténtica.

-

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco.

5 Procedimientos

⚠ ADVERTENCIA

Piezas despedidas

Las piezas despedidas durante una avería catastrófica pueden producir lesiones graves o mortales, ya que pueden ocasionar impactos, pueden cortar o pueden clavarse.

Para evitar lesiones:

- Manténgase alejado de la entrada de aire y la salida de aire cuando el alternador esté en funcionamiento.
- No coloque los controles del operador cerca de la entrada de aire y la salida de aire.
- No utilice el alternador fuera de los parámetros que se indican en la placa de capacidad nominal para evitar que se sobrecaliente.
- No sobrecargue el alternador.
- No utilice un alternador que tenga una vibración excesiva.
- No sincronice alternadores paralelos fuera de los parámetros especificados.

5.2 Ajuste el control de voltaje [VOLTS] del AVR

AVISO

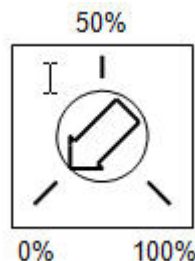
No supere el voltaje de funcionamiento seguro designado, el cual puede comprobar en la placa de especificaciones del alternador.

AVISO

Los bornes del compensador manual podrían estar por encima del potencial del tierra. No conecte a tierra ninguno de los bornes del compensador manual. Si los bornes del compensador manual están conectados a tierra, podrían dañar el equipo.

Para establecer el control [VOLTS] del AVR del voltaje de salida en el AVR:

1. Compruebe la chapa de identificación del alternador para confirmar el voltaje de funcionamiento seguro designado.
2. Establezca el control [VOLTS] del AVR en 0 %, la posición totalmente a la izquierda.



3. Compruebe si el compensador manual remoto está ajustado o los bornes 1 y 2 están conectados.

AVISO

Si hay conectado un compensador manual remoto, establézcalo en el 50 %, a media posición.

4. Gire el control **[STAB] del AVR** al 50 %, a media posición.
5. Arranque el alternador y establézcalo a la velocidad de funcionamiento correcta.
6. Si se enciende el LED (diodo de emisión de luz) rojo, consulte el ajuste del **[UFRO] del AVR** (variación progresiva de subfrecuencia).
7. Ajuste el control **[VOLTS] del AVR** lentamente hacia la derecha para aumentar el voltaje de salida.

AVISO

Si el voltaje es inestable, ajuste la estabilidad del AVR antes de continuar [Sección 5.4 en la página 45](#).

8. Ajuste el voltaje de salida en el valor nominal deseado (VCA).
9. Si hay inestabilidad en el voltaje nominal, consulte el ajuste **[STAB] del AVR** y luego vuelva a ajustar el **[VOLTS] del AVR**, si fuera necesario.
10. Si hay conectado un compensador manual, compruebe su funcionamiento.

AVISO

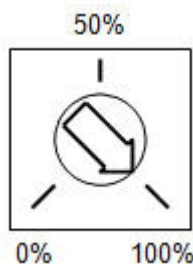
La rotación del 0 % al 100 % se corresponde al 90 % al 110 % VCA

El control **[VOLTS] del AVR** ya está ajustado.

5.3 Ajuste el control de variación progresiva bajo frecuencia **[UFRO] del AVR**

Por debajo de un umbral de frecuencia ajustable ("punto de codo"), la protección AVR por velocidad insuficiente opera para reducir el voltaje de excitación de forma proporcional a la frecuencia del alternador. EL LED del AVR se enciende cuando el UFRO se encuentra en funcionamiento.

1. Revise la chapa de identificación para confirmar la frecuencia del alternador.
2. Compruebe que la unión del puente o la selección del interruptor giratorio (dependiendo del tipo de AVR) coincide con la frecuencia del alternador.
3. Establezca el control **[UFRO] del AVR** en 100 %, la posición más a la derecha.



4. Arranque el alternador y establézcalo a la velocidad de funcionamiento correcta.
5. Verifique que el voltaje del alternador sea correcto y estable.

AVISO

Si el voltaje es alto/bajo/inestable, utilice el método [Sección 5.2 en la página 43](#) o [Sección 5.4 en la página 45](#) antes de continuar.

6. Reduzca la velocidad del alternador hasta aproximadamente el 95 % de la velocidad de funcionamiento correcta (es decir, 47,5 Hz) para un funcionamiento a 50 Hz, y 57,0 Hz para un funcionamiento a 60 Hz.

- Ajuste el control **[UFRO] de AVR** lentamente hacia la derecha hasta que se enciendan las luces LED del AVR.



- Ajuste el control **[UFRO] de AVR** lentamente hacia la derecha hasta que se apague la luz LED del AVR.



AVISO

No pase del punto en el que se apaga el LED.

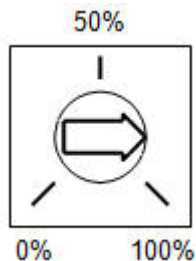
- Vuelva a ajustar la velocidad del alternador para que sea 100 % nominal. El LED debería estar apagado.



El control **[UFRO] del AVR** ya está establecido.

5.4 Ajuste el control de estabilidad **[STAB] del AVR**

- Revise la chapa de identificación para confirmar la potencia nominal del alternador.
- Compruebe que la unión del puente o la selección del interruptor giratorio (dependiendo del tipo de AVR) coincide con la potencia nominal del alternador para obtener una respuesta de estabilidad óptima.
- Establezca el control **[STAB] del AVR** aproximadamente en la posición del 75 %.



- Arranque el alternador y establézcalo a la velocidad de funcionamiento correcta.
- Verifique que el voltaje del alternador se encuentra en límites seguros.

AVISO

Si el voltaje es inestable, vaya inmediatamente al paso 5.

- Ajuste el control **[STAB] de AVR** lentamente hacia la derecha hasta que el voltaje de salida sea inestable.
- Ajuste el control **[STAB] de AVR** lentamente hacia la derecha hasta que el voltaje sea estable.
- Ajuste el control **[STAB] de AVR** otro 5 % hacia la derecha.

AVISO

Reajuste el nivel de voltaje si es preciso (consulte [Sección 5.2 en la página 43](#)).

El control **[STAB]** del AVR ya está establecido.

5.5 Ajuste el control de caída de voltaje **[DROOP]** del AVR para el funcionamiento en paralelo

Un transformador de corriente de caída colocado y ajustado correctamente permite al alternador compartir la corriente reactiva para que el funcionamiento en paralelo sea estable.

1. Monte el transformador de corriente de caída en el conductor de fase correcto de los devanados de salida principales del alternador.
2. Conecte los dos conductores secundarios marcados como S1 y S2 desde el transformador de corriente a los bornes S1 y S2 del AVR.
3. Gire el control **[DROOP]** del AVR a la posición media.
4. Arranque el alternador y establézcalo a la velocidad de funcionamiento y voltaje correctos.
5. Coloque los alternadores en paralelo de acuerdo con las normas y procedimientos de instalación.
6. Establezca el control **[DROOP]** del AVR para que produzca el equilibrio necesario entre las corrientes de salida individuales del alternador. Establezca la caída del AVR sin carga y luego compruebe las corrientes cuando se aplique la carga de salida, con carga.
7. Si las corrientes de salida individuales del alternador aumentan (o disminuyen) de manera incontrolada, aisle y detenga los alternadores y compruebe que:
 - El transformador de caída se encuentra en la fase correcta y en la polaridad correcta (consulte los diagramas de cableado de la máquina).
 - Los conductores S1 y S2 secundarios del transformador están conectados a los bornes S1 y S2 del AVR.
 - El transformador de caída tiene la capacidad correcta.

5.6 Conecte y establezca el compensador manual remoto

Se incluye un compensador manual remoto para disponer de un medio de ajustar el voltaje (normalmente a un +/- 10 % del voltaje) y puede ser útil en instalaciones en las que se utilizan varios alternadores en paralelo.

1. Monte el compensador manual remoto en la ubicación física requerida del grupo eléctrico.
2. Conecte el compensador manual remoto de la forma que se indica en el diagrama de cableado del alternador (normalmente a los bornes 1 y 2 del AVR). Compruebe si la rotación hacia la derecha produce una reducción de la resistencia en los bornes 1 y 2.
3. Coloque el compensador manual remoto en la posición media.
4. Arranque el alternador y establézcalo a la velocidad de funcionamiento y voltaje correctos en el control de voltaje del AVR.
5. Gire lentamente el compensador manual remoto hacia la izquierda y la derecha para comprobar el rango de salida del alternador.
6. Si se invierte el funcionamiento del compensador, corrija el cableado en la parte trasera del compensador manual. No invierta el cableado a los bornes 1 y 2 del AVR (véase el paso 2 anterior).

5.7 Mida y verifique el voltaje residual (solo máquinas de autoexcitación)

El voltaje residual o remanente es el pequeño voltaje que produce el alternador cuando la corriente de campo del excitador es cero y el alternador funciona a la velocidad nominal (mientras está desconectado de cualquier carga o fuente de alimentación externa).

1. Desconecte los conductores de campo del excitador (F1 y F2) del AVR y protéjalos.
2. Asegúrese de que no hay cargas o fuentes de alimentación externas conectadas a los bornes del alternador.
3. Arranque el alternador y establézcalo a la velocidad de funcionamiento correcta.
4. Mida el voltaje que aparece en los bornes 7 y 8 (o P2 y P3) de entrada del AVR. En los AVR SX460*, AS480*, AS440* y SX421, este voltaje debería ser 6 VCA como mínimo.³
5. Si el voltaje medido está por debajo del valor mínimo, restablezca el voltaje residual [Sección 5.17 en la página 54](#).

5.8 Mida y verifique el voltaje de detección del AVR

El voltaje de detección es una proporción fija del voltaje de salida principal del alternador que utiliza el AVR para controlar el voltaje. Si el voltaje de detección no es una representación buena y estable de la salida, el AVR no controlará la salida correctamente.

El voltaje de detección que aparece en los bornes 6 (solo MX321), 7 y 8 se puede medir con seguridad en niveles residuales.

1. Desconecte los conductores de campo del excitador (F1 y F2) del AVR y protéjalos.
2. Asegúrese de que no hay cargas o suministros externos conectados a los bornes del alternador.
3. Arranque el alternador y establézcalo a la velocidad de funcionamiento correcta.
4. Mida el voltaje entre los pares de bornes de entrada del AVR 6, 7 y 8 (V_{r67} , V_{r78} , V_{r86}).

AVISO

La "r" indica que la lectura se toma con el alternador en marcha sin excitación (es decir, a niveles residuales).

5.9 Mida y verifique el voltaje de salida del PMG

Para que el AVR funcione correctamente, la salida del PMG debe estar en los límites de voltaje especificados. Si el voltaje del PMG es demasiado bajo o demasiado alto, puede que el AVR no controle correctamente la salida del alternador.

1. Desconecte los tres conductores de salida del PMG (P2, P3 y P4) de las conexiones de entrada del AVR.
2. Conecte un multímetro con seguridad a los cables de salida del PMG.
3. Arranque el alternador y hágalo funcionar a la velocidad de funcionamiento correcta.
4. Mida el voltaje entre los pares de conductores de salida de PMG P2, P3 y P4 (V_{P2P3} , V_{P3P4} , V_{P4P2}).

Para que funcione correctamente, todos los voltajes de salida deben estar en estos límites:

$$170 < V_{p2p3} < 185 \text{ a } 50 \text{ Hz,}$$

$$170 < V_{p3p4} < 185 \text{ a } 50 \text{ Hz,}$$

$$170 < V_{p4p2} < 185 \text{ a } 50 \text{ Hz, o}$$

³ * Incluye derivados de UL (Underwriter's Laboratories), es decir, SX460UL, AS480UL y AS440UL.

$200 < V_{p2p3} < 220$ a 60 Hz,

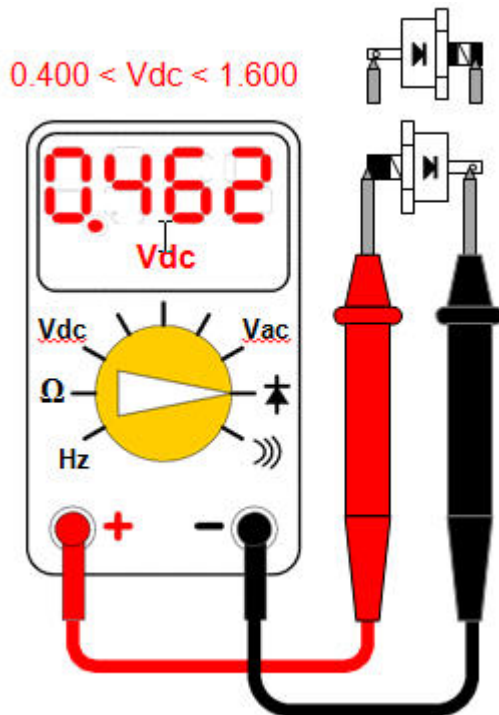
$200 < V_{p3p4} < 220$ a 60 Hz,

$200 < V_{p4p2} < 220$ a 60 Hz.

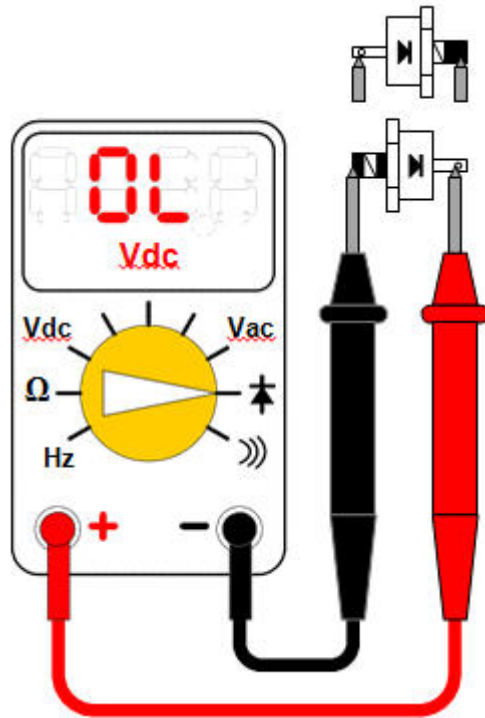
5.10 Sistema rectificador

5.10.1 Compruebe los diodos del rectificador giratorio

1. Desconecte el conductor de un diodo donde se une a los devanados en el borne aislado. Guarde el fijador y las arandelas.
2. Mida la caída de voltaje en el diodo en dirección directa, con la función de prueba del diodo de un multímetro.



3. Mida la resistencia en el diodo en dirección inversa, con la función de prueba del diodo de un multímetro.



4. El diodo está defectuoso si la caída de voltaje en dirección directa está fuera del rango de 0,4 a 1,6 V, o la resistencia está por debajo de 20 M Ω en dirección inversa.
5. Repita los pasos anteriores con los cinco diodos restantes.
6. Si un diodo está averiado, cambie todo el conjunto de seis diodos (del mismo tipo y del mismo fabricante) de la siguiente manera:
 - a. Quite los diodos originales.
 - b. Aplique una pequeña cantidad del compuesto termodisipador **solo** en la base del diodo de sustitución, no en las roscas.
 - c. Compruebe la polaridad de los diodos de repuesto.
 - d. Atornille los diodos de sustitución a los orificios roscados de la placa del rectificador.
 - e. Apriete cada diodo al par especificado en el manual del alternador para tener un buen contacto mecánico, eléctrico y térmico.
 - f. Sustituya ambos varistores por un par equiparado (del mismo tipo, mismo fabricante y mismo grado de voltaje: A, B, C, D, E, F).
7. Vuelva a realizar las conexiones y compruebe que todos los conductores estén bien fijados, las arandelas colocadas y los fijadores apretados.

5.10.2 Compruebe los varistores del rectificador giratorio

1. Inspeccione ambos varistores.
2. El varistor está defectuoso si hay signos de sobrecalentamiento (decoloración, burbujas, derretimiento) o desintegración.
3. Desconecte un conductor del varistor. Guarde el fijador y las arandelas.
4. Medir la resistencia de cada varistor. Si el varistor está en buenas condiciones, tiene una resistencia superior a 100 M Ω .
5. El varistor está defectuoso si la resistencia tiene cortocircuito o circuito abierto en ambas direcciones.
6. Si uno de los varistores está defectuoso, sustituya ambos varistores por un par equiparado (del mismo tipo, mismo fabricante y mismo grado de voltaje: A, B, C, D, E, F) y reemplace todos los diodos.

-
7. Vuelva a realizar las conexiones y compruebe que todos los conductores estén bien fijados, las arandelas colocadas y los fijadores apretados.

5.11 Devanados

5.11.1 Mida y verifique la resistencia del estator del excitador

1. Detenga el alternador.
2. Desconecte los conductores de campo del excitador F1 (X+) y F2 (XX-) del AVR.
3. Mida la resistencia eléctrica entre los cables F1 y F2 con un multímetro.
4. La resistencia debería estar comprendida aproximadamente entre 15Ω y 20Ω a $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Consulte los datos técnicos [Capítulo 7 en la página 61](#) para valores específicos.
5. Vuelva a conectar los conductores de campo del excitador F1 y F2.
6. Registre las mediciones en una copia el registro de identificación de fallas [Capítulo 6 en la página 57](#).

5.11.2 Mida y verifique la resistencia del rotor del excitador

1. Detenga el alternador.
2. Marque los conductores conectados a los diodos en una de las dos placas del rectificador.
3. Desconecte todos los conductores del rotor del excitador de todos los diodos del rectificador.
4. Mida la resistencia eléctrica entre pares de conductores marcados (entre devanados de fase). Se debe utilizar un micrómetro especializado.
5. La fase a fase de la resistencia debería estar comprendida aproximadamente entre $0,07 \Omega$ y $0,20 \Omega$ a $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Consulte los datos técnicos [Capítulo 7 en la página 61](#) para valores específicos.
6. Vuelva a conectar todos los conductores del rotor del excitador a los diodos.
7. Registre las mediciones en una copia el registro de identificación de fallas [Capítulo 6 en la página 57](#).

5.11.3 Mida y verifique la resistencia del rotor principal

1. Detenga el alternador.
2. Desconecte los dos conductores CC del rotor principal de las placas del rectificador.
3. Mida la resistencia eléctrica entre los conductores del rotor principal. Se debe utilizar un micrómetro especializado.
4. La resistencia debería estar comprendida aproximadamente entre $0,4 \Omega$ y $2,8 \Omega$ a $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Consulte los datos técnicos [Capítulo 7 en la página 61](#) para valores específicos.
5. Vuelva a conectar los dos conductores CC del rotor principal de las placas del rectificador.
6. Asegúrese de que las sujeciones estén bien firmes.
7. Registre las mediciones en una copia el registro de identificación de fallas [Capítulo 6 en la página 57](#).

5.11.4 Mida y verifique la resistencia del estator principal

1. Detenga el alternador.
2. Desconecte los conductores del estator principal de los bornes de salida.
3. Mida y registre la resistencia eléctrica entre los conectores U1 y U2, y entre U5 y U6 (si los hubiera). Se debe utilizar un micrómetro especializado.

4. Mida y registre la resistencia eléctrica entre los conectores V1 y V2, y entre V5 y V6 (si los hubiera). Se debe utilizar un micrómetro especializado.
5. Mida y registre la resistencia eléctrica entre los conectores W1 y W2, y entre W5 y W6 (si los hubiera). Se debe utilizar un micrómetro especializado.
6. Las resistencias medidas deben estar comprendidas aproximadamente entre 0,25 Ω y 2,0 Ω a 20 °C. Consulte los datos técnicos [Capítulo 7 en la página 61](#) para valores específicos.
7. Vuelva a conectar los conductores a los bornes de salida, como antes.
8. Asegúrese de que las sujeciones estén bien firmes.
9. Registre las mediciones en una copia el registro de identificación de fallas [Capítulo 6 en la página 57](#).

5.11.5 Mida y verifique la resistencia del estator del PMG

1. Detenga el alternador.
2. Desconecte los conductores de salida del PMG P2, P3 y P4 del AVR.
3. Mida la resistencia eléctrica entre los pares de conductores de salida del PMG con un multímetro.
4. La fase a fase de la resistencia debería estar comprendida aproximadamente entre 2,5 Ω y 6 Ω a 20 °C. Consulte los datos técnicos [Capítulo 7 en la página 61](#) para valores específicos.
5. Vuelva a conectar los conductores de salida del PMG P2, P3 y P4 al AVR.
6. Asegúrese de que las sujeciones estén bien firmes.
7. Registre las mediciones en una copia el registro de identificación de fallas [Capítulo 6 en la página 57](#).

5.12 Mida y verifique la resistencia de aislamiento del estator del excitador

TABLA 6. VOLTAJE DE PRUEBA Y RESISTENCIA DE AISLAMIENTO MÍNIMA ACEPTABLE PARA ALTERNADORES NUEVOS Y EN FUNCIONAMIENTO

	Prueba prueba (V)	Resistencia de aislamiento mínima al minuto (M Ω)	
		Nuevos	En funcionamiento
Estator del excitador	500	10	5

1. Compruebe si hay daños mecánicos en los devanados o descoloración por sobrecalentamiento. Limpie el aislamiento si hay polvo higroscópico y contaminación por suciedad.
2. Conecte juntos los dos extremos del devanado (si es posible).
3. Aplique el voltaje de prueba de la tabla entre el devanado y tierra.
4. Mida la resistencia del aislamiento pasado 1 minuto (IR_{1min}).
5. Descargue el voltaje de prueba a tierra durante cinco minutos.
6. Si la resistencia del aislamiento medida es inferior al valor mínimo aceptable, seque el aislamiento y repita el método.
7. Repita este método para cada devanado.
8. Quite las conexiones establecidas para la prueba.

9. Registre las mediciones en una copia el registro de identificación de fallas [Capítulo 6 en la página 57](#).

5.13 Mida y verifique la resistencia de aislamiento del rotor del excitador

TABLA 7. VOLTAJE DE PRUEBA Y RESISTENCIA DE AISLAMIENTO MÍNIMA ACEPTABLE PARA ALTERNADORES NUEVOS Y EN FUNCIONAMIENTO

	Prueba prueba (V)	Resistencia de aislamiento mínima al minuto (MΩ)	
		Nuevos	En funcionamiento
Rotor del excitador	500	10	5

1. Compruebe si hay daños mecánicos en los devanados o descoloración por sobrecalentamiento. Limpie el aislamiento si hay polvo higroscópico y contaminación por suciedad.
2. Conecte los tres conductores de todos los devanados de fase juntos (si es posible).
3. Aplique el voltaje de prueba de la tabla entre el devanado y tierra.
4. Mida la resistencia del aislamiento pasado 1 minuto (IR_{1min}).
5. Descargue el voltaje de prueba a tierra durante cinco minutos.
6. Si la resistencia del aislamiento medida es inferior al valor mínimo aceptable, seque el aislamiento y repita el método.
7. Quite las conexiones establecidas para la prueba.
8. Registre las mediciones en una copia el registro de identificación de fallas [Capítulo 6 en la página 57](#).

5.14 Mida y verifique la resistencia del aislamiento del rotor principal

TABLA 8. VOLTAJE DE PRUEBA Y RESISTENCIA DE AISLAMIENTO MÍNIMA ACEPTABLE PARA ALTERNADORES NUEVOS Y EN FUNCIONAMIENTO

	Prueba prueba (V)	Resistencia de aislamiento mínima al minuto (MΩ)	
		Nuevos	En funcionamiento
Combinación de rotor del excitador, rectificador y rotor principal	500	10	5

1. Compruebe si hay daños mecánicos en los devanados o descoloración por sobrecalentamiento. Limpie el aislamiento si hay polvo higroscópico y contaminación por suciedad.
2. Conecte juntos los dos extremos del devanado (si es posible).
3. Aplique el voltaje de prueba de la tabla entre el devanado y tierra.
4. Mida la resistencia del aislamiento pasado 1 minuto (IR_{1min}).
5. Descargue el voltaje de prueba a tierra durante cinco minutos.

6. Si la resistencia del aislamiento medida es inferior al valor mínimo aceptable, seque el aislamiento y repita el método.
7. Quite las conexiones establecidas para la prueba.
8. Registre las mediciones en una copia el registro de identificación de fallas [Capítulo 6 en la página 57](#).

5.15 Mida y verifique la resistencia del aislamiento del estator principal

TABLA 9. VOLTAJE DE PRUEBA Y RESISTENCIA DE AISLAMIENTO MÍNIMA ACEPTABLE PARA ALTERNADORES NUEVOS Y EN FUNCIONAMIENTO

	Prueba prueba (V)	Resistencia de aislamiento mínima al minuto (MΩ)	
		Nuevos	En funcionamiento
Estator principal	500	10	5

1. Compruebe si hay daños mecánicos en los devanados o descoloración por sobrecalentamiento. Limpie el aislamiento si hay polvo higroscópico y contaminación por suciedad.
2. Desconecte el neutro del conductor a tierra (si se incluye).
3. Conecte los tres conductores de todos los devanados de fase juntos (si es posible).
4. Aplique el voltaje de prueba de la tabla entre cualquier conductor de fase y tierra.
5. Mida la resistencia del aislamiento pasado 1 minuto (IR_{1min}).
6. Descargue el voltaje de prueba a tierra durante cinco minutos.
7. Si la resistencia del aislamiento medida es inferior al valor mínimo aceptable, seque el aislamiento y repita el método.
8. Vuelva a conectar el neutro al conductor a tierra (si se incluye).
9. Registre las mediciones en una copia el registro de identificación de fallas [Capítulo 6 en la página 57](#).

5.16 Mida y verifique la resistencia del aislamiento del estator del PMG

TABLA 10. VOLTAJE DE PRUEBA Y RESISTENCIA DE AISLAMIENTO MÍNIMA ACEPTABLE PARA ALTERNADORES NUEVOS Y EN FUNCIONAMIENTO

	Prueba prueba (V)	Resistencia de aislamiento mínima al minuto (MΩ)	
		Nuevos	En funcionamiento
Estator de PMG	500	5	3

1. Compruebe si hay daños mecánicos en los devanados o descoloración por sobrecalentamiento. Limpie el aislamiento si hay polvo higroscópico y contaminación por suciedad.
2. Conecte los tres conductores de todos los devanados de fase juntos (si es posible).
3. Aplique el voltaje de prueba de la tabla entre el devanado y tierra.

4. Mida la resistencia del aislamiento pasado 1 minuto (IR_{1min}).
5. Descargue el voltaje de prueba a tierra durante cinco minutos.
6. Si la resistencia del aislamiento medida es inferior al valor mínimo aceptable, seque el aislamiento y repita el método.
7. Repita este método para cada devanado.
8. Quite las conexiones establecidas para la prueba.
9. Registre las mediciones en una copia el registro de identificación de fallas [Capítulo 6 en la página 57](#).

5.17 Restablezca el voltaje residual

PELIGRO

Conductores eléctricos activos

Los conductores eléctricos activos en los bornes de salida, en el AVR, en los accesorios del AVR y en el disipador térmico del AVR pueden producir lesiones graves o mortales por descargas eléctricas y quemaduras.

Para evitar lesiones, tome las precauciones que sean convenientes para evitar el contacto con los conductores activos, incluido el uso de equipos de protección personal, aislamientos, barreras y herramientas con aislamiento.

PELIGRO

Cortocircuito de la batería

La descarga repentina de energía de la batería a causa de un cortocircuito puede producir lesiones graves o mortales derivadas de descargas eléctricas y quemaduras.

Para evitar lesiones, coloque un fusible de 5 A en el circuito y utilice cables y herramientas aislados.

ADVERTENCIA

Ácido de la batería

El contacto con el ácido de la batería puede producir lesiones graves por quemaduras químicas en piel y ojos.

Para evitar lesiones, utilice el equipo de protección personal adecuado (PPE). Coloque la batería en un lugar seguro sobre una superficie plana para evitar derrames de ácido.

AVISO

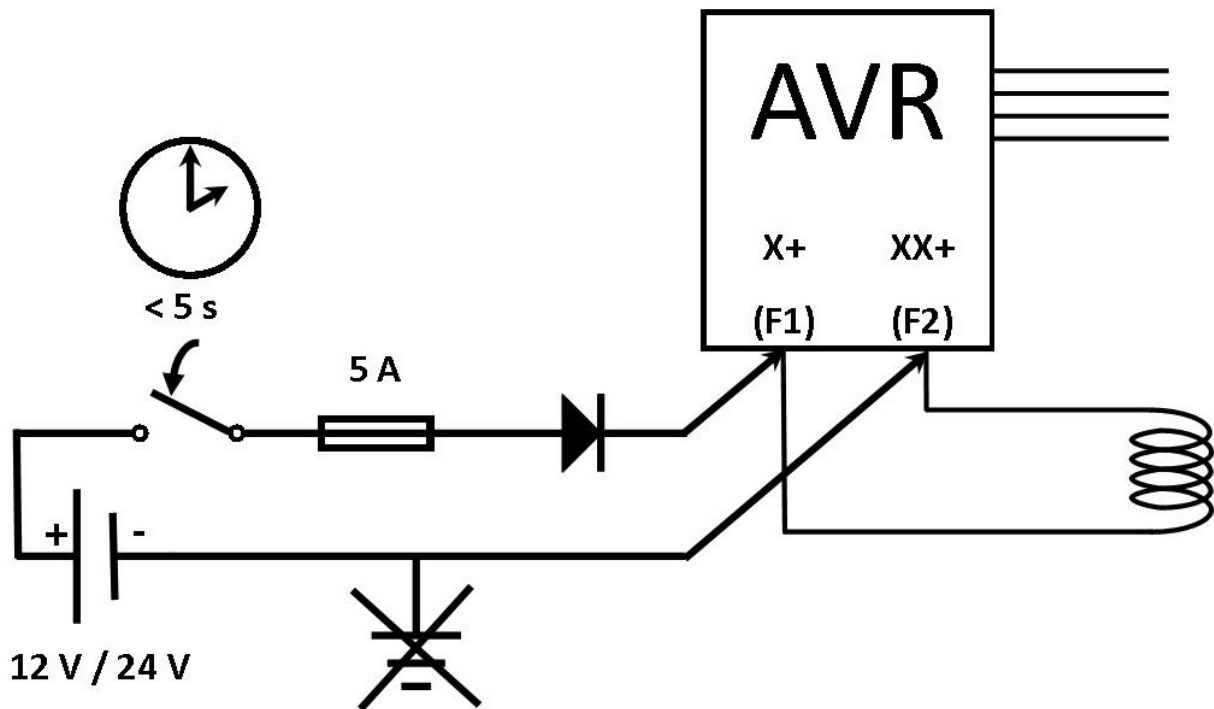
Riesgo de daños permanentes en el AVR. El AVR se destruirá si se conecta una batería con la polaridad incorrecta o sin un diodo de la polaridad correcta en el circuito. Siga esta secuencia detenidamente y revise la polaridad de la batería antes de conectarla al AVR.

El núcleo de láminas de acero del estator del excitador conserva un magnetismo residual. El voltaje residual, que genera el rotor del excitador al girar en este campo magnético, da potencia al AVR durante el arranque del alternador. Se necesita un nivel mínimo de voltaje residual para un funcionamiento correcto de un AVR sin un PMG. El magnetismo residual se puede perder si

- el núcleo laminado recibe una descarga mecánica
- el devanado del estator del excitador se cambia (rebobina)
- el magnetismo se ha reducido durante muchos años de almacenamiento
- el magnetismo residual se ha invertido por el uso incorrecto de este procedimiento.

Restablezca el magnetismo residual perdido, o debilitado, de la siguiente manera:

FIGURA 1. CIRCUITO TEMPORAL PARA RESTABLECER EL VOLTAJE RESIDUAL



1. Coloque de manera segura una batería de vehículo de plomo ácido de 12 VCC o 24 VCC totalmente cargada cerca del alternador. La batería del arrancador del grupo electrógeno **solo** se puede utilizar si se ha desconectado **por completo** (incluyendo la conexión a tierra) después de arrancar el motor.
2. Conecte el circuito temporal que se muestra en la figura anterior. Se puede utilizar un diodo de rectificador de repuesto, pero debe ser de la polaridad correcta. Utilice la función de prueba del diodo de un multímetro (consulte [Sección 5.10.1 en la página 48](#)) para identificar la polaridad del un diodo.
3. Desconecte la carga de salida del alternador.
4. Ponga en funcionamiento el alternador a la velocidad nominal sin carga.
5. Cierre el interruptor durante 5 segundos como máximo para restablecer el magnetismo residual.
6. Pare el alternador y quite el circuito temporal completo.
7. Ponga en funcionamiento el alternador a la velocidad nominal sin carga.
8. Mida el voltaje de salida del borne principal:
 - si la salida del alternador se acumula al voltaje nominal, el voltaje residual se ha restablecido.
 - si el alternador **no** acumula voltaje nominal, reemplace el AVR averiado. Repita este procedimiento desde el paso 1.
9. Si con este procedimiento no se consigue restablecer el voltaje residual, pida ayuda al servicio de atención al cliente de CGT.

-

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco.

6 Registro de identificación de fallas

Registro de identificación de fallas						
Alternador Modelo	Serie		Número	En funcionam iento Hora	horas	
	Voltaje del alternador, V_G (VCA)	208			220	230
Modelo de AVR	SX460	SX440	SX421	AS440	Otros	
	AS480	MX341	MX321	MA330		
Estator Conexión	Serie- Estrella	Paralelo- Estrella	Serie-Delta	Monofásico	Otros	
Fault (Falla) Síntomas y observaciones						

Registro de identificación de fallas											
Mediciones	Residual Voltaje, V_A (VCA)	$V_{rUV} =$	$V_{rVW} =$	$V_{rWU} =$	$V_A = (V_{rUV} + V_{rVW} + V_{rWU})/3 =$						
	Entrada de potencia del AVR					Detección del AVR					
	AVR Modelo	Bornes	Entrada de potencia Voltaje (VCA)			Requisito (VCA)	Bornes	Detección Voltaje (VCA)			
	SX460 AS440 AS480	7 8*	$V_{r78} =$			$V_{r78} > 6$	7 8*	$V_B = V_{r78} =$			
	SX440	P2 P3	$V_{rP2P3} =$			$V_{rP2P3} > 6$	2 3	$V_B = V_{r23} =$			
	SX421	P2 P3 P4	$V_{rP2P3} =$	$V_{rP3P4} =$	$V_{rP4P2} =$	$V_{rP2P3} > 6$ $V_{rP3P4} > 6$ $V_{rP4P2} > 6$	6	$V_{r67} =$	$V_{r78} =$	$V_{r86} =$	$V_B = (V_{r67} + V_{r78} + V_{r86})/3 =$
			7								
			8								
	MX341	P2 P3 P4	$V_{P2P3} =$	$V_{P3P4} =$	$V_{P4P2} =$	$170 < V_{P2P3} < 220$ $170 < V_{P3P4} < 220$ $170 < V_{P4P2} < 220$	2 3	$V_B = V_{r23} =$			
	MX321	P2 P3 P4	$V_{P2P3} =$	$V_{P3P4} =$	$V_{P4P2} =$	$170 < V_{P2P3} < 220$ $170 < V_{P3P4} < 220$ $170 < V_{P4P2} < 220$	6	$V_{r67} =$	$V_{r78} =$	$V_{r86} =$	$V_B = (V_{r67} + V_{r78} + V_{r86})/3 =$
7											
8											
Otros AVR: consulte a CGT											
Cálculos	Voltaje de detección del AVR, V_{Sen} de mediciones tomadas (VCA)						Requisito (VCA)				
	$V_{Sen} = V_G \times V_B / V_A =$ Voltaje del alternador (V_G) x voltaje de detección (V_B) / voltaje residual (V_A) =						190 < V_{Sen} < 240				
Resistencia (mΩ)	Excitador Estator	Excitador Rotor			Principal Rotor	Principal Estator			PMG Estator		
	$R =$	$R_{UV} =$	$R_{VW} =$	$R_{UW} =$	$R =$	$R_{U1U2} =$	$R_{V1V2} =$	$R_{W1W2} =$	$R_{P2P3} =$	$R_{P3P4} =$	$R_{P2P4} =$
						$R_{U5U6} =$	$R_{V5V6} =$	$R_{W5W6} =$			

Registro de identificación de fallas					
Aislamiento Resistencia (mΩ)	IR =	IR _{UVW} =	IR =	IR _{UVW} =	IR _{P2P3P4} =
Notas del ingeniero					
Este documento es un registro exacto de las observaciones y las mediciones realizadas de acuerdo con el método de identificación de fallas					
Servicio Ingeniero	<i>firma</i>	Nombre	<i>imprimir</i>	Fecha	<i>dd/MMM/aa</i>
Propietario/Aprobado por	<i>firma</i>	Nombre	<i>imprimir</i>	Fecha	<i>dd/MMM/aa</i>

⁴ * La entrada de energía y el sensor de tensión comparten los bornes 7 y 8.

-

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco.

7 Datos técnicos

AVISO

Compare las mediciones con la ficha técnica y el certificado de prueba suministrado con el alternador.

7.1 Resistencias del devanado de P0/P1

Alternador	Resistencia de los devanados a 20 °C (los valores medidos deben estar dentro del 10 %)								
	Estator principal (conductor - conductor) (ohmios)					Estator del excitador (ohmios)	Rotor del excitador, L-L (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	EBS (ohmios)
	311 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	14 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	17 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	05 (U1-U2) (U5-U6)	06 (U1-U2) (U5-U6)				
PI044D	1,050	0,660	1,571	0,536	0,412	17,5	0,2110	0,437	12,9
PI044E	0,664	0,425	0,972	0,375	0,275	17,5	0,2110	0,415	12,9
PI044F	0,476	0,325	0,671	0,232	0,179	18,5	0,2280	0,465	12,9
PI044G	0,351	0,230	0,476	0,173	0,134	18,5	0,2280	0,551	12,9
PI044H	0,253	0,195	0,380	0,142	0,097	18,5	0,2280	0,545	12,9
PI144D	0,189	0,132	0,292	0,100	0,066	18,5	0,2280	0,657	12,9
PI144E	0,148	0,102	0,227	0,085	0,060	19,4	0,2150	0,670	12,9
PI144F	0,133	0,097	0,190	0,069	0,047	20,3	0,2010	0,708	12,9
PI144G	0,111	0,071	0,153	0,054	0,036	20,3	0,2010	0,857	12,9
PI144H	0,090	0,065	0,125	0,042	0,030	22,9	0,2100	0,890	12,9
PI144J	0,077	0,055	0,115	0,035	0,025	22,9	0,2100	0,990	12,9
PI144K	0,077	0,049	0,096	0,035	0,026	22,9	0,2100	0,983	12,9
PI042D	0,642	no disponible	no disponible	0,277	0,197	13,5	0,0479	0,798	12,9
PI042E	0,403	no disponible	no disponible	0,198	0,131	13,5	0,0479	0,895	12,9
PI042F	0,357	no disponible	no disponible	0,156	0,096	13,5	0,0479	0,931	12,9

Alternador	Resistencia de los devanados a 20 °C (los valores medidos deben estar dentro del 10 %)								
	Estator principal (conductor - conductor) (ohmios)					Estator del excitador (ohmios)	Rotor del excitador, L-L (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	EBS (ohmios)
	311 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	14 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	17 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	05 (U1-U2) (U5-U6)	06 (U1-U2) (U5-U6)				
PI042G	0,268	no disponible	no disponible	0,107	0,085	13,5	0,0479	0,993	12,9
PI142D	0,189	no disponible	no disponible	0,077	0,060	18,0	0,1280	1,125	12,9
PI142E	0,153	no disponible	no disponible	0,064	0,046	19,0	0,1340	1,214	12,9
PI142F	0,125	no disponible	no disponible	0,057	0,037	20,0	0,1050	1,280	12,9
PI142G	0,089	no disponible	no disponible	0,043	0,025	20,0	0,1050	1,479	12,9
PI142H	0,077	no disponible	no disponible	0,036	0,025	20,0	0,1050	1,590	12,9
PI142J	0,070	no disponible	no disponible	0,030	0,023	20,0	0,1050	1,709	12,9

7.2 Resistencia de devanados de UC

TABLA 11. ALTERNADORES CONTROLADOS POR AVR

Alternador	Resistencia de los devanados a 20 °C (los valores medidos deben estar dentro del 10 %)										
	Estator principal (conductor - conductor) (ohmios)							Estator del excitador (ohmios)	Rotor del excitador, L-L (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	Estator de PMG, L-L (ohmios)
	311 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	05 (U1-U2) (U5-U6)	06 (U1-U2) (U5-U6)	14 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	17 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	25 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	27 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)				
UC22C	0,09 0	0,04 5	0,03 0	0,05 9	0,14 0	0,30 8	no dispo nible	21	0,14 2	0,59	2,6
UC22D	0,06 5	0,03 3	0,02 5	0,04 5	0,10 0	0,18 0	no dispo nible	21	0,14 2	0,64	2,6
UC22E	0,05 0	0,02 8	0,02 0	0,03 5	0,07 5	no dispo nible	no dispo nible	20	0,15 6	0,69	2,6
UC22F	0,03 3	0,01 8	0,01 2	0,02 4	0,05 1	0,11 1	no dispo nible	20	0,15 6	0,83	2,6
UC22G	0,02 8	0,01 4	0,01 0	0,01 8	0,04 3	0,09 0	no dispo nible	20	0,15 6	0,94	2,6
UC27C	0,03 0	0,01 6	0,01 1	0,02 2	0,04 4	0,08 2	no dispo nible	20	0,15 6	1,12	2,6
UC27D	0,01 9	0,01 0	0,00 7	0,01 4	0,02 6	0,05 3	no dispo nible	20	0,15 6	1,26	2,6
UC27E	0,01 6	0,00 9	0,00 8	0,01 1	0,00 3	0,04 0	0,03 8	20	0,18 2	1,34	2,6
UC27F	0,01 2	0,00 7	0,00 5	0,01 0	0,01 9	0,03 7	no dispo nible	20	0,18 2	1,52	2,6
UC27G	0,01 0	0,00 6	0,00 4	0,00 8	0,01 3	0,02 8	no dispo nible	20	0,18 2	1,69	2,6
UC27H	0,00 8	0,00 4	0,00 4	0,00 7	0,01 4	0,02 1	0,01 5	20	0,18 2	1,82	2,6

Alternador	Resistencia de los devanados a 20 °C (los valores medidos deben estar dentro del 10 %)										
	Estator principal (conductor - conductor) (ohmios)							Estator del excitador (ohmios)	Rotor del excitador, L-L (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	Estator de PMG, L-L (ohmios)
	311 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	05 (U1-U2) (U5-U6)	06 (U1-U2) (U5-U6)	14 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	17 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	25 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	27 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)				
UCD27J	0,00 6	no dispo nible	no dispo nible	0,00 4	0,00 9	no dispo nible	no dispo nible	20	0,18 2	2,08	2,6
UCD27K	0,00 6	no dispo nible	no dispo nible	no dispo nible	0,00 9	no dispo nible	no dispo nible	20	0,18 2	2,08	2,6

TABLA 12. ALTERNADORES CONTROLADOS POR TRANSFORMADOR

Alternador	Resistencia de los devanados a 20 °C (los valores medidos deben estar dentro del 10 %)									
	Devanados trifásicos del estator principal, L-N (ohmios)					Estator del excitador (ohmios)		Rotor del excitador, L-L (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	
	380 V 50 Hz	400 V 50 Hz	415 V 50 Hz	416 V 60 Hz	460 V 60 Hz	Transformador monofásico, generador monofásico o trifásico	transformador trifásico, generador trifásico			
UC22C	0,059	0,078	0,082	0,055	0,059	28	138	0,142	0,59	
UC22D	0,054	0,056	0,057	0,049	0,054	28	138	0,142	0,64	
UC22E	0,041	0,05	0,053	0,038	0,041	30	155	0,156	0,69	
UC22F	0,031	0,032	0,033	0,025	0,031	30	155	0,156	0,83	
UC22G	0,022	0,026	0,028	0,021	0,022	30	155	0,156	0,94	

7.3 Resistencia de devanados HC

Alternador	Resistencia de los devanados a 20 °C (los valores medidos deben estar dentro del 10 %)								
	Estator principal (conductor - conductor) (ohmios)					Estator del excitador (ohmios)	Rotor del excitador, L-L (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	Estator de PMG, L-L (ohmios)
	311 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	17 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	14 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	25 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	27 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)				
HC434C	0,0083	0,0115	0,0055	0,0020	0,0154	18	0,136	0,92	2,6
HC434D	0,0062	0,0100	0,0045	0,0160	0,0130	18	0,136	1,05	2,6
HC434E	0,0045	0,0075	no disponible	0,0140	0,0100	18	0,136	1,19	2,6
HC434F	0,0037	0,0055	no disponible	0,0105	0,0075	18	0,136	1,37	2,6
HC444C	0,0083	0,0115	0,0055	0,0020	0,0154	18	0,136	0,92	no disponible
HC444D	0,0062	0,0100	0,0045	0,0160	0,0130	18	0,136	1,05	no disponible
HC444E	0,0045	0,0075	no disponible	0,0140	0,0100	18	0,136	1,19	no disponible
HC444F	0,0037	0,0055	no disponible	0,0105	0,0075	18	0,136	1,37	no disponible
HC534C	0,0033	0,0053	0,0026	0,0100	0,0065	17	0,184	1,55	2,6
HC534D	0,0025	0,0040	0,0021	0,0075	0,0005	17	0,184	1,77	2,6
HC534E	0,0022	0,0034	0,0013	no disponible	0,0044	17	0,184	1,96	2,6
HC534F	0,0019	0,0025	0,0013	0,0050	0,0041	17	0,184	2,46	2,6
HC544C	0,0033	0,0053	0,0026	0,0100	0,0065	17	0,184	1,55	no disponible
HC544D	0,0025	0,0040	0,0021	0,0075	0,0005	17	0,184	1,77	no disponible

Alternador	Resistencia de los devanados a 20 °C (los valores medidos deben estar dentro del 10 %)								
	Estator principal (conductor - conductor) (ohmios)					Estator del excitador (ohmios)	Rotor del excitador, L-L (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	Estator de PMG, L-L (ohmios)
	311 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	17 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	14 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	25 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	27 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)				
HC544E	0,0022	0,0034	0,0013	no disponible	0,0044	17	0,184	1,96	no disponible
HC544F	0,0019	0,0025	0,0013	0,0050	0,0041	17	0,184	2,46	no disponible
HC634G	0,0017	no disponible	no disponible	no disponible	no disponible	17	0,158	1,75	5,6
HC634H	0,0013	no disponible	no disponible	no disponible	no disponible	17	0,158	1,88	5,6
HC634J	0,0011	no disponible	no disponible	no disponible	no disponible	17	0,158	2,09	5,6
HC634K	0,0009	no disponible	no disponible	no disponible	no disponible	17	0,158	2,36	5,6

Alternador	Resistencia de los devanados a 20 °C (los valores medidos deben estar dentro del 10 %)								
	Estator principal (conductor - conductor, L-L) (ohmios)					Estator del excitador (ohmios)	Rotor del excitador, L-L (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	Estator de PMG, L-L (ohmios)
	312 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2)	07 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2)	13 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2)	26 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2)	28 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2)				
HC434F	no disponible	no disponible	0,0060	no disponible	no disponible	18	0,136	1,37	2,6
HC444F	no disponible	no disponible	0,0060	no disponible	no disponible	18	0,136	1,37	no disponible
HC534E	no disponible	no disponible	no disponible	0,0130	no disponible	17	0,184	1,96	2,6
HC544E	no disponible	no disponible	no disponible	0,0130	no disponible	17	0,184	1,96	no disponible
HC634G	0,0034	0,0055	0,0002	0,0090	0,0075	17	0,158	1,75	5,6
HC634H	0,0025	0,0036	0,0019	0,0080	no disponible	17	0,158	1,88	5,6
HC634J	0,0022	0,0030	0,0015	0,0060	no disponible	17	0,158	2,09	5,6
HC634K	0,0017	0,0026	0,0010	0,0045	0,0030	17	0,158	2,36	5,6
HC636G	0,0090	0,0102	no disponible	no disponible	no disponible	17	0,200	1,12	5,6
HC636H	0,0063	0,0102	no disponible	no disponible	no disponible	17	0,200	1,33	5,6
HC636J	0,0049	0,0070	no disponible	no disponible	no disponible	17	0,200	1,50	5,6
HC636K	0,0039	0,0060	no disponible	no disponible	no disponible	17	0,200	1,75	5,6

7.4 Resistencia de devanados HCG

Alternador	Resistencia de los devanados a 20 °C (los valores medidos deben estar dentro del 10 %)					
	Estator principal (conductor-conductor) (ohmios)		Estator del excitador (ohmios)	Rotor del excitador, L-L (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	Estator de PMG, L-L (ohmios)
	311 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	312 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2)				
HCG434C	0,0083	no disponible	18	0,136	0,92	2,6
HCG434D	0,0062	no disponible	18	0,136	1,05	2,6
HCG434E	0,0045	no disponible	18	0,136	1,19	2,6
HCG434F	0,0037	no disponible	18	0,136	1,37	2,6
HCG534C	0,0033	no disponible	17	0,184	1,55	2,6
HCG534D	0,0025	no disponible	17	0,184	1,77	2,6
HCG534E	0,0022	no disponible	17	0,184	1,96	2,6
HCG534F	0,0019	no disponible	17	0,184	2,46	2,6
HCG634G	0,0017	0,0034	17	0,158	1,75	5,6
HCG634H	0,0013	0,0025	17	0,158	1,88	5,6
HCG634J	0,0011	0,0022	17	0,158	2,09	5,6
HCG634K	0,0009	0,0017	17	0,158	2,36	5,6

7.5 Resistencias de devanados de P6

Alternador	Resistencia de los devanados a 20 °C (los valores medidos deben estar dentro del 10 %)					
	Estator principal (conductor-conductor) (ohmios)		Estator del excitador (ohmios)	Rotor del excitador, L-L (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	Estator de PMG, L-L (ohmios)
	311 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2) (U5-U6) (V5-V6) (W5-W6)	312 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2)				
P6-LVI634B	0,0021	0,00354	17,5	0,096	1,60	5,6
P6-LVI634C	no disponible	0,00313	17,5	0,096	1,66	5,6
P6-LVI634D	0,0015	0,00278	17,5	0,096	1,74	5,6
P6-LVI634E	0,0012	0,00220	17,5	0,096	1,92	5,6
P6-LVI634F	0,0009	0,00168	17,5	0,096	2,14	5,6
P6-LVI634G	0,0008	0,00136	17,5	0,096	2,45	5,6

7.6 Resistencia de devanados de P7

Alternador	Resistencia de los devanados a 20 °C (los valores medidos deben estar dentro del 10 %)								
	Estator principal (conductor-conductor) (ohmios)					Estator del excitador (ohmios)	Rotor del excitador, L-L (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	Estator de PMG, compuesta (ohmios)
	312 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2)	07 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2)	13 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2)	26 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2)	28 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2)				
P734A	0,0016	0,0026	0,0013	0,0048	0,0031	17,5	0,126	1,67	2,6
P734B	0,0016	0,0026	0,0013	0,0048	0,0031	17,5	0,126	1,67	2,6
P734C	0,0013	0,0020	0,0009	0,0034	0,0027	17,5	0,126	1,85	2,6
P734D	0,0011	0,0020	0,0009	0,0031	0,0019	17,5	0,126	1,98	2,6

Alternador	Resistencia de los devanados a 20 °C (los valores medidos deben estar dentro del 10 %)								
	Estator principal (conductor-conductor) (ohmios)					Estator del excitador (ohmios)	Rotor del excitador, L-L (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	Estator de PMG, compuesta (ohmios)
	312 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2)	07 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2)	13 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2)	26 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2)	28 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2)				
P734E	0,0009	0,0015	no disponible	0,0030	0,0020	17,5	0,126	2,17	2,6
P734F	0,0008	0,0011	0,0005	0,0022	0,0016	17,5	0,126	2,31	2,6
P734G	0,0008	0,0011	no disponible	0,0022	no disponible	16,0	0,112	2,42	2,6
P736B	0,0027	0,0042	no disponible	no disponible	no disponible	17,0	0,200	2,33	5,6
P736D	0,0018	0,0032	no disponible	no disponible	no disponible	17,0	0,200	2,69	5,6
P736F	0,0014	0,0020	no disponible	no disponible	no disponible	20,0	0,280	3,25	5,6

7.7 Resistencias de devanados de PG7

Alternador	Resistencia de los devanados a 20 °C (los valores medidos deben estar dentro del 10 %)				
	Estator principal (conductor-conductor) (ohmios)	Estator del excitador (ohmios)	Rotor del excitador, L-L (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	Estator de PMG, L-L (ohmios)
	312 (U1-U2) (V1-V2) (W1-W2)				
PG7 S	0,00093	17,5	0,126	2,17	2,6
PG7 T	0,00076	17,5	0,126	2,31	2,6

7.8 Parámetros de MV734

Alternador	Frecuencia (Hz)	Voltaje en los bornes			Resistencia de los devanados a 20 °C					
		Fase a fase, compuesta (kV)	Residual típica		Norma I	Estator del excitador (ohmios)	Rotor del excitador, compuesta (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	Estator principal fase a neutro, simple (ohmios)	Estator de PMG, compuesta (ohmios)
			6, 7, 8 (V)	Principal, compuesta (V)						
MV734E	50	3,3	60	500	165-190	17	0,096	1,20	0,125	3,8
	60	4,16	75	650	208-240	17	0,096	1,20	0,125	3,8
MV734F	50	3,3	60	500	165-190	17	0,096	1,34	0,089	3,8
	60	4,16	75	650	208-240	17	0,096	1,34	0,089	3,8

Alternador	Frecuencia (Hz)	Voltaje en los bornes				Resistencia de los devanados a 20 °C				
		Fase a fase, compuesta (kV)	Residual típica		Norma I	Estator del excitador (ohmios)	Rotor del excitador, compuesta (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	Estator principal fase a neutro, simple (ohmios)	Estator de PMG, compuesta (ohmios)
			6, 7, 8 (V)	Principal, compuesta (V)						
MV734G	50	3,3	60	500	165-190	17	0,096	1,58	0,068	3,8
	60	4,16	75	650	208-240	17	0,096	1,58	0,068	3,8
MV734H	50	3,3	60	500	165-190	17	0,096	1,75	0,056	3,8
	60	4,16	75	650	208-240	17	0,096	1,75	0,056	3,8

7.9 Parámetros de LV804

Alternador	Frecuencia (Hz)	Voltaje en los bornes (V)					Resistencia de los devanados a 20 °C				
		Fase a fase, compuesta	Residual típica		Normal		Estator del excitador (ohmios)	Rotor del excitador, compuesta (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	Estator principal a neutro, simple (miliohmios)	Estator de PMG, compuesta (ohmios)
			6, 7, 8 (E1, E2, E3)	Principal, compuesta	6,7,8	E1, E2, E3					
LV804R	50	400	35/60	60	190-250	400	17,5	0,076	1,32	0,67	3,8
	50	690	35	100	190-250	190-250	17,5	0,076	1,32	1,58	3,8
	60	480	35/70	70	190-250	480	17,5	0,076	1,32	0,67	3,8
	60	600	35/90	90	190-250	600	17,5	0,076	1,32	0,97	3,8
LV804S	50	400	35/60	60	190-250	400	17,5	0,076	1,40	0,54	3,8
	50	690	35	100	190-250	190-250	17,5	0,076	1,40	1,45	3,8
	60	480	35/70	70	190-250	480	17,5	0,076	1,40	0,54	3,8
	60	600	35/90	90	190-250	600	17,5	0,076	1,40	0,76	3,8
LV804T	50	400	35/60	60	190-250	400	17,5	0,076	1,50	0,44	3,8
	50	690	35	100	190-250	190-250	17,5	0,076	1,50	1,15	3,8
	60	480	35	70	190-250	480	17,5	0,076	1,50	0,44	3,8
	60	600	35/90	90	190-250	600	17,5	0,076	1,50	0,71	3,8

Alternador	Frecuencia (Hz)	Voltaje en los bornes (V)					Resistencia de los devanados a 20 °C				
		Fase a fase, compuesta	Residual típica		Normal		Estator del excitador (ohmios)	Rotor del excitador, compuesta (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	Estator principal a neutro, simple (miliohmios)	Estator de PMG, compuesta (ohmios)
			6, 7, 8 (E1, E2, E3)	Principal, compuesta	6,7,8	E1, E2, E3					
LV804W	50	400	35/60	60	190-250	400	16	0,092	1,47	0,33	3,8
	50	690	35	100	190-250	190-250	16	0,092	1,47	0,88	3,8
	60	480	35/70	70	190-250	480	16	0,092	1,47	0,33	3,8
	60	600	35/90	90	190-250	600	16	0,092	1,47	0,48	3,8
LV804X	50	400	35/60	60	190-250	400	16	0,092	1,63	0,26	3,8
	60	480	35/70	70	190-250	480	16	0,092	1,63	0,26	3,8
	60	600	35/90	90	190-250	600	16	0,092	1,63	0,37	3,8
LV804Y	50	690	35	100	190-250	190-250	16	0,092	1,69	0,66	3,8

7.10 Parámetros de MV804

Alternador	Frecuencia (Hz)	Voltaje en los bornes				Resistencia de los devanados a 20 °C				
		Fase a fase, compuesta (kV)	Residual típica		Norma I	Estator del excitador (ohmios)	Rotor del excitador, L-L (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	Estator principal fase a neutro, simple (ohmios)	Estator de PMG, compuesta (ohmios)
			6, 7, 8 (E1, E2, E3) (V)	Principal, compuesta (V)						
MV804R	50	3,3	35	500	190-250	17,5	0,076	1,32	0,0343	3,8
	60	4,16	35	650	190-250	17,5	0,076	1,32	0,0343	3,8
MV804S	50	3,3	35	500	190-250	17,5	0,076	1,40	0,0339	3,8
	60	4,16	35	650	190-250	17,5	0,076	1,40	0,0339	3,8
MV804T	50	3,3	35	500	190-250	17,5	0,076	1,50	0,0286	3,8
	60	4,16	35	650	190-250	17,5	0,076	1,50	0,0286	3,8
MV804W	50	3,3	35	500	190-250	16	0,092	1,47	0,0194	3,8
	60	4,16	35	650	190-250	16	0,092	1,47	0,0194	3,8
MV804X	50	3,3	35	500	190-250	16	0,092	1,63	0,0154	3,8
	60	4,16	35	650	190-250	16	0,092	1,63	0,0154	3,8

7.11 Parámetros de HV804

Alternador	Frecuencia (Hz)	Voltaje en los bornes				Resistencia de los devanados a 20 °C				
		Fase a fase, compuesta (kV)	Residual típica		Norma I	Estator del excitador (ohmios)	Rotor del excitador, L-L (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	Estator principal a neutro, simple (ohmios)	Estator de PMG, compuesta (ohmios)
			6, 7, 8 (E1, E2, E3) (V)	Principal, compuesta (V)						
HV804R	50	6,0	35	900	190-250	17,5	0,076	1,32	0,1489	3,8
	50	6,6	35	1000	190-250	17,5	0,076	1,32	0,1636	3,8
	50	10,0	35	1500	190-250	17,5	0,076	1,32	0,4716	3,8
	50	11,0	35	1650	190-250	17,5	0,076	1,32	0,6007	3,8
	60	7,2	35	1100	190-250	17,5	0,076	1,32	0,1489	3,8
	60	13,8	35	2100	190-250	17,5	0,076	1,32	0,6736	3,8
HV804S	50	6,0	35	900	190-250	17,5	0,076	1,40	0,1243	3,8
	50	6,6	35	1000	190-250	17,5	0,076	1,40	0,1549	3,8
	50	10,0	35	1500	190-250	17,5	0,076	1,40	0,3833	3,8
	50	11,0	35	1650	190-250	17,5	0,076	1,40	0,4903	3,8
	60	7,2	35	1100	190-250	17,5	0,076	1,40	0,1243	3,8
	60	13,8	35	2100	190-250	17,5	0,076	1,40	0,5554	3,8

Alternador	Frecuencia (Hz)	Voltaje en los bornes				Resistencia de los devanados a 20 °C				
		Fase a fase, compuesta (kV)	Residual típica		Norma I	Estator del excitador (ohmios)	Rotor del excitador, L-L (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	Estator principal a neutro, simple (ohmios)	Estator de PMG, compuesta (ohmios)
			6, 7, 8 (E1, E2, E3) (V)	Principal, compuesta (V)						
HV804T	50	6,0	35	900	190-250	17,5	0,076	1,50	0,1068	3,8
	50	6,6	35	1000	190-250	17,5	0,076	1,50	0,1305	3,8
	50	10,0	35	1500	190-250	17,5	0,076	1,50	0,2981	3,8
	50	11,0	35	1650	190-250	17,5	0,076	1,50	0,4022	3,8
	60	7,2	35	1100	190-250	17,5	0,076	1,50	0,1068	3,8
	60	13,8	35	2100	190-250	17,5	0,076	1,50	0,4484	3,8
HV804W	50	6,0	35	900	190-250	16	0,092	1,47	0,0668	3,8
	50	6,6	35	1000	190-250	16	0,092	1,47	0,0888	3,8
	50	10,0	35	1500	190-250	16	0,092	1,47	0,2368	3,8
	50	11,0	35	1650	190-250	16	0,092	1,47	0,3294	3,8
	60	7,2	35	1100	190-250	16	0,092	1,47	0,0668	3,8
	60	13,8	35	2100	190-250	16	0,092	1,47	0,3724	3,8

Alternador	Frecuencia (Hz)	Voltaje en los bornes				Resistencia de los devanados a 20 °C				
		Fase a fase, compuesta (kV)	Residual típica		Norma I	Estator del excitador (ohmios)	Rotor del excitador, L-L (ohmios)	Rotor principal (ohmios)	Estator principal a neutro, simple (ohmios)	Estator de PMG, compuesta (ohmios)
			6, 7, 8 (E1, E2, E3) (V)	Principal, compuesta (V)						
HV804X	50	6,0	35	900	190-250	16	0,092	1,63	0,0526	3,8
	50	6,6	35	1000	190-250	16	0,092	1,63	0,0717	3,8
	50	10,0	35	1500	190-250	16	0,092	1,63	0,1943	3,8
	50	11,0	35	1650	190-250	16	0,092	1,63	0,2540	3,8
	60	7,2	35	1100	190-250	16	0,092	1,63	0,0526	3,8
	60	13,8	35	2100	190-250	16	0,092	1,63	0,2868	3,8



www.stamford-avk.com

Copyright 2015, Cummins Generator Technologies Ltd. Todos los derechos reservados.
Cummins y el logotipo de Cummins son marcas comerciales registradas de Cummins Inc.