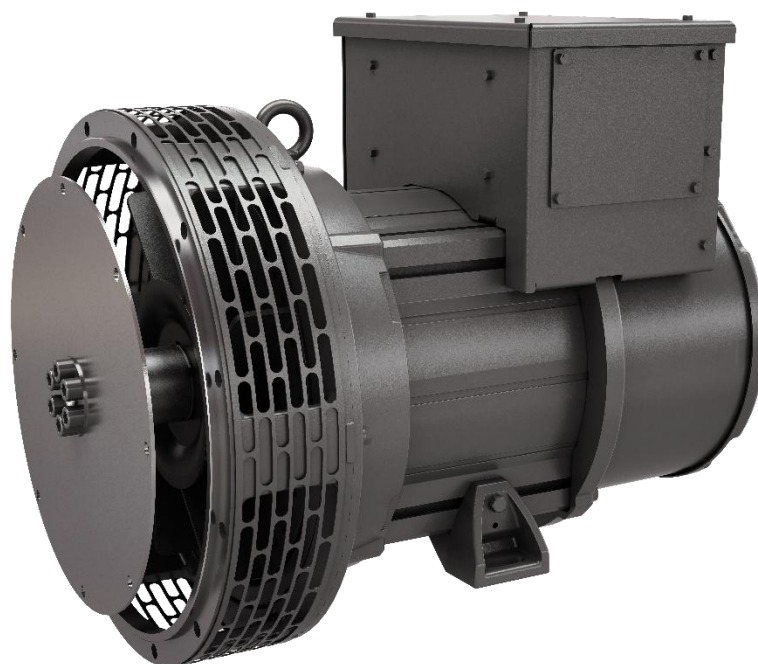


Alternadores sincrónicos

Línea AW10

Manual de instalación, operación y mantenimiento





Manual de instalación, operación y mantenimiento

Línea: AW10

Documento: 19578411

Idioma: Español

Revisión: 01

Septiembre 2026

Estimado cliente,

Gracias por adquirir el alternador WEG. Es un producto desarrollado con niveles de calidad y eficiencia que garantizan un excelente desempeño.

La energía eléctrica juega un papel sumamente importante en el confort y el bienestar de la humanidad. Como el alternador es el encargado de generar esta energía, es necesario identificarlo y tratarlo como una máquina, cuyas características implican ciertas precauciones, entre ellas almacenaje, instalación, operación y mantenimiento.

Se ha hecho todo lo posible para garantizar que la información contenida en este manual sea precisa con respecto a las configuraciones y el uso del alternador.

Por ello, recomendamos leer atentamente este manual antes de instalar, operar o mantener el alternador para asegurar un funcionamiento seguro y continuo del alternador y garantizar su seguridad y la de sus instalaciones. Si persisten dudas, consulte a WEG.

Mantenga siempre este manual cerca del alternador para poder consultarlo siempre que sea necesario.



ATENCIÓN

1. Es imprescindible seguir los procedimientos contenidos en este manual para que la garantía sea válida;
2. Los procedimientos de instalación, operación y mantenimiento del alternador deben ser realizados por personas calificadas.



LOS GRADOS

1. Se permite la reproducción total o parcial de la información de este manual siempre que se cite la fuente;
2. En caso de pérdida de este manual, se puede obtener una copia electrónica en el sitio web www.weg.net o solicitar otra copia impresa a WEG.

WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	11
1.1	ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD EN EL MANUAL	11
1.2	NOMENCLATURA	12
2	INSTRUCCIONES GENERALES	13
2.1	PERSONAS CAPACITADAS	13
2.2	INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD	13
2.3	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (PPE)	13
2.4	NORMAS	13
2.5	CARACTERÍSTICAS DEL AMBIENTE	14
2.5.1	Ambientes agresivos y/o marinos	14
2.6	CONDICIONES DE OPERACIÓN	14
3	RECIBIMIENTO, ALMACENAJE Y MANOSEO	15
3.1	RECIBIMIENTO	15
3.2	MANOSEO	15
3.3	ALMACENAJE	16
3.3.1	Almacenaje en ambiente abrigado	16
3.3.2	Almacenaje en ambiente desabrigado	16
3.3.3	Almacenaje prolongado	16
3.3.3.1	Lugar de almacenaje	16
3.3.3.1.1	Almacenaje en ambiente abrigado	16
3.3.3.1.2	Almacenaje en ambiente desabrigado	16
3.3.3.2	Partes separadas	17
3.3.3.3	Resistencia de calentamiento	17
3.3.3.4	Resistencia de aislamiento	17
3.3.3.5	Superficies mecanizadas expuestas	17
3.3.3.6	Cojinetes	17
3.3.3.6.1	Cojinetes blindados	17
3.3.3.7	Caja de conexión	17
3.3.3.8	Inspecciones y registros durante el almacenaje	17
3.3.3.9	Plan de mantenimiento durante el almacenaje	18
3.3.3.10	Preparación para puesta en marcha	18
3.3.3.10.1	Limpieza	18
3.3.3.10.2	Comprobación de la resistencia del aislamiento	18
3.3.3.10.3	Otros	18
4	INSTALACIÓN	19
4.1	LUGAR DE INSTALACIÓN	19
4.2	SENTIDO DE GIRO	19
4.3	GRADO DE PROTECCIÓN	19
4.4	REFRIGERACIÓN	19
4.4.1	Extracción de la protección de la brida	19
4.5	RESISTENCIA DE AISLAMIENTO	20
4.5.1	Instrucciones de seguridad	20
4.5.2	Consideraciones generales	20
4.5.3	Medición en el devanado del estator	20
4.5.4	Medición en el devanado del rotor, excitatriz y accesorios	20
4.5.5	Resistencia mínima de aislamiento	21
4.5.6	Evaluación y preservación de los devanados	21
4.5.7	Conversión de los valores medidos	21
4.6	PROTECCIONES	21
4.6.1	Protecciones térmicas	21
4.6.1.1	Límites de temperatura para los devanados	22
4.6.1.2	Protecciones térmicas para cojinetes	22
4.6.1.3	Temperaturas para alarma y apagado	22
4.6.2	Resistencia al calentamiento	22
4.6.3	Protección del regulador de tensión	23
4.6.4	Protecciones de los diodos	23

4.6.5	Protección contra subfrecuencia.....	23
4.6.6	Mantenimiento de la corriente de cortocircuito (sólo para bobina auxiliar y PMG)	23
4.7	REGULADOR DE TENSIÓN.....	23
4.8	ASPECTOS ELÉCTRICOS.....	23
4.8.1	Conexiones eléctricas	23
4.8.1.1	Conexión principal	23
4.8.1.1.1	Conexión de los cables.....	24
4.8.1.2	Puesta a tierra.....	24
4.8.1.3	Conexiones del regulador electrónico de tensión.	24
4.8.1.4	Identificación de los terminales.....	24
4.8.2	Diagramas de conexión	25
4.8.2.1	Alternadores trifásicos - 12 terminales.....	25
4.8.2.2	Alternadores trifásicos – 6 terminales.....	26
4.8.2.3	Alternadores trifásicos con conexión monofásica – 12 terminales	27
4.8.2.4	Conexiones eléctricas del regulador de tensión.....	27
4.8.3	Diagramas de conexión de los accesorios.....	28
4.8.4	Termostatos en el estator.....	28
4.8.4.1	Termostatos en los cojinetes.....	28
4.8.4.2	Termoresistencia en el estator	28
4.8.4.3	Termoresistencia en los cojinetes	28
4.8.4.4	Resistencias de calentamiento	28
4.9	ASPECTOS MECÁNICOS	29
4.9.1	Bases y cimientos	29
4.9.2	Alineación y nivelación	29
4.9.2.1	Alternadores con cojinete doble (B35T o B3T)	29
4.9.2.2	Alternadores con cojinete único (B15T)	29
4.9.2.3	Giro del rotor	30
4.9.2.4	Alternadores con cojinete doble (B35T/B3T)	30
4.9.2.4.1	Acoplamiento directo	30
4.9.2.4.2	Acoplamiento por poleas y correas	30
4.9.2.5	Alternador de cojinete único (B15T).....	30
4.9.2.5.1	Medida “G”	30
4.9.2.5.2	Cambio de la medida G.....	31
4.10	NOTA GENERAL DE INSTALACIÓN	31
5	PUESTA EN MARCHA.....	32
5.1	EXAMEN PRELIMINAR	32
5.2	GIRO INICIAL.....	32
5.3	OPERACIÓN	32
5.4	AJUSTE DE LOS TRIMPOS	33
5.5	PARADA.....	33
5.6	ALTERNADORES EN PARALELO	33
5.6.1	Entre si y/o con la red.....	33
6	MANTENIMIENTO	34
6.1	MEDIDAS DE SEGURIDAD	34
6.2	GRUPOS ELECTRÓGENOS DE EMERGENCIA	34
6.3	LIMPIEZA	34
6.4	RUIDO.....	34
6.5	VIBRACIÓN	34
6.6	COJINETES	34
6.6.1	Sustitución de los rodamientos.....	34
6.6.1.1	Alternador con cojinete único – B15T	34
6.6.1.2	Alternador con cojinete doble – B35T	35
6.6.1.3	Sustitución del rodamiento	35
6.7	MANTENIMIENTO DE LA EXCITATRIZ	35
6.7.1	Excitatriz	35
6.7.2	Prueba en los módulos de diodos	35
6.7.3	Sustitución de los módulos de diodos	35
6.7.4	Prueba en el varistor	36
6.7.5	Sustitución del varistor	36

6.8	FLUJO DE AIRE	37
6.9	REVISION COMPLETA	37
6.10	DESMONTAJE, MONTAJE Y LISTA DE PIEZAS – AW10 160 Y 180	38
6.10.1	Desmontaje	38
6.10.2	Montaje.....	38
6.11	PAR DE APRIETE DE LOS TORNILLOS EN COMPONENTES POLIMÉRICOS.....	38
6.12	DESMONTAJE DEL ROTOR DE LA EXCITATRIZ AW10	39
6.12.1	Procedimiento para retirar el rotor de la excitatriz	39
6.13	AJUSTE DE LA POSICIÓN DEL PIE	39
6.14	CAJA DE CONEXIONES	40
6.15	PLAN DE MANTENIMIENTO	41
7	ANOMALIAS	42
8	INFORMACIONES AMBIENTALES	43
8.1	EMBALAJE	43
8.2	PRODUCTO.....	43
8.3	RESIDUOS PELIGROSOS.....	43
9	ASISTENTES TÉCNICOS.....	43
10	DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	44
11	TÉRMINO DE GARANTÍA	46

1 INTRODUCCIÓN

Este manual tiene como objetivo atender los alternadores de la línea AW10. Alternadores con especialidades pueden ser suministrados con documentación específica (planos, esquema de conexión, curvas características, etc.). Estos documentos deben ser cuidadosamente evaluados, junto con este manual, antes de proceder a la instalación, operación o mantenimiento del alternador.

Todos los procedimientos y normas constantes en este manual deberán ser seguidos para garantizar el buen funcionamiento del alternador y la seguridad de los profesionales implicados en la operación del mismo. Observar estos procedimientos es igualmente importante para asegurar la validez de la garantía del alternador. De esta forma, recomendamos la lectura minuciosa de este manual antes de la instalación y operación del alternador. En caso de que persista alguna duda, consulte a WEG.



ATENCIÓN

Al cambiar los componentes mencionados en este manual, se debe observar la fecha de fabricación del alternador en relación con la fecha de revisión del manual.

1.1 ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD EN EL MANUAL

En este manual se utilizan las siguientes advertencias de seguridad:



PELIGRO

El incumplimiento de los procedimientos recomendados en esta advertencia puede provocar daños materiales considerables, lesiones graves o muerte.



ATENCIÓN

El incumplimiento de los procedimientos recomendados en esta advertencia puede provocar daños materiales.



NOTA

El texto de esta advertencia tiene como objetivo proporcionar información importante para la correcta comprensión y el buen funcionamiento del producto.

1.2 NOMENCLATURA

BR 160 S 1 - B 1

TENSIÓN

BR -12 terminales (estándar) - 480/240V - 460/230V - 440/220V - 416/208V - 380/190V (60 Hz)
400/200V - 380/190V (50Hz)

A - 12 terminales (estándar) - 480/240V - 460/230V - 440/220V - 416/208V - 380/190V (60 Hz)
440/220V - 415/208V - 400/200V - 380/190V (50Hz)

F - 6 terminales - 600V/60Hz

N - 6 terminales - 600V/50Hz

R - 6 terminales - 690V/60Hz

S - 6 terminales - 690V/50Hz

Z - Otras tensiones

CARCASA - IEC

160 - Carcasa 160

180 - Carcasa 180

CARACTERÍSTICA DE EXCITACIÓN

S - Alternador *brushless* sin bobina auxiliar y sin excitatriz auxiliar (estándar)

I - Alternador *brushless* con bobina auxiliar.

P - Alternador *brushless* con excitatriz auxiliar (PMG)

GRADO DE AISLAMIENTO

1 - Grado 1 – Industrial (estándar)

2 - Grado 2 - Naval

3 - Grado 3 – Ambientes Agresivos

CÓDIGO COMPLEMENTARIO

Código referente a la potencia (paquete) del alternador

CANTIDAD DE COJINETES

1 - Cojinete único

2 - Cojinete doble

2 INSTRUCCIONES GENERALES

Todos los que trabajan con instalaciones eléctricas, sea en el montaje, en la operación o en el mantenimiento, deberán ser permanentemente informados y estar actualizados sobre las normas y prescripciones de seguridad que rigen el servicio y es aconsejable observarlas rigurosamente. Antes del inicio de cualquier trabajo, le compete al responsable certificarse de que todo fue debidamente observado y alertar a su personal sobre los peligros inherentes a la tarea que será ejecutada, y utilizar equipos de protección individual adecuados a los riesgos mecánicos y eléctricos. Los motores de este tipo, cuando son aplicados inadecuadamente o reciben mantenimiento deficiente, o todavía cuando reciben intervención de personas no capacitadas, pueden causar serios daños personales y/o materiales. Así, se recomienda que estos servicios sean ejecutados siempre por personal capacitado.

2.1 PERSONAS CAPACITADAS

Se entiende por personas capacitadas aquellas que, en función de su entrenamiento, experiencia, nivel de instrucción, conocimientos en normas pertinentes, especificaciones, normas de seguridad, prevención de accidentes y conocimiento de las condiciones de operación, hayan sido autorizadas por los responsables para la realización de los trabajos necesarios y que puedan reconocer y evitar posibles peligros. Estas personas capacitadas también deben conocer los procedimientos de primeros auxilios y ser capaces de prestar estos servicios, en caso necesario. Se presupone que todo trabajo de arranque, mantenimiento y reparaciones es hecho únicamente por personas capacitadas.

2.2 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD



PELIGRO

Durante la operación, estos equipos poseen partes energizadas o giratorias expuestas, que pueden presentar alta tensión o altas temperaturas. Así, la operación con cajas de conexión abiertas, acoplamientos no protegidos, o manipulación errónea, sin considerar las normas de operación, puede causar graves accidentes personales y materiales.

Los responsables de la seguridad de la instalación deberán garantizar que:

- Sólo personas calificadas instalan y operan el equipo;
- Estas personas deben tener a mano este manual y demás documentos suministrados con el alternador, así como realizar los trabajos observando estrictamente las instrucciones de servicio, las normas pertinentes y la documentación específica del producto;

El incumplimiento de las normas de instalación y seguridad puede anular la garantía del producto. Los equipos de extinción de incendios y los avisos de primeros auxilios deberán estar en el lugar de trabajo en lugares claramente visibles y de fácil acceso.

Tenga en cuenta también:

- Todos los datos técnicos respecto a las aplicaciones permitidas (condiciones de funcionamiento, conexiones y ambiente de instalación), contenidos en el catálogo, en la documentación del pedido, en las instrucciones de operación, en los manuales y demás documentaciones;
- Las determinaciones y condiciones específicas para la instalación lugar;
- El empleo de herramientas y equipos adecuados para la manipulación y transporte;
- Que los dispositivos de protección de los componentes individuales sean removidos poco antes de la instalación.

Los repuestos deben ser almacenados en ambientes libres de vibraciones, y se deben evitar caídas y asegurar que estén protegidos contra agentes agresivos y/o que coloquen en riesgo la seguridad de las personas.

2.3 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (PPE)

El equipo de protección individual mínimo recomendado para la instalación, manipulación y mantenimiento de grupos electrógenos incluye: gafas de seguridad, protección auditiva, protección para la cabeza, calzado de seguridad, guantes y ropa de protección adecuada contra riesgos eléctricos y mecánicos.

2.4 NORMAS

Los alternadores son especificados, diseñados, fabricados y testados de acuerdo con las siguientes normas:

Tabla 2-1: Normas aplicables

	IEC	NBR	NEMA	ISO
Especificación	60034-1	5117	MG1-32-33	
Dimensiones	60072	15623	MG1-4	
Ensayos	60034-2 60034-4	5052	MG1-12	
Grados de protección	60034-5	60034-5	MG1-5	
Refrigeración	60034-6	60034-6	MG1-6	
Montaje	60034-7	60034-7	MG1-4	
Marcado de terminales y sentido de rotación	60034-8		MG1-2	
Límites de ruido	60034-9	60034-9	MG1-9	
Protección térmica	60034-11-1			
Vibración mecánica	60034-14	60034-14	MG1-7	
Tolerancias mecánicas		6158	MG1-4	286
Balanceo	60034-14		MG1-7	21940-11
Grupos electrógenos accionados por motores alternativos de combustión interna – Parte 3: Generadores de corriente alterna para grupos electrógenos.				8528-3

2.5 CARACTERÍSTICAS DEL AMBIENTE

Cumpliendo con las normas IEC-60034.1 y ABNT 5117, las condiciones ambientales de operación para las cuales fueron diseñados los alternadores son las siguientes:

1. Temperatura ambiente: -15°C a $+40^{\circ}\text{C}$;
2. Altitud (s.n.m.): hasta 1000 m;
3. Ambiente sin presencia de agentes agresivos, tales como: aire salado, productos químicos, etc.;
4. Ambientes según el grado de protección del alternador.

Condiciones ambientales especiales se describen en la placa de características y en la hoja de datos técnicos del alternador.

2.5.1 Ambientes agresivos y/o marinos

El alternador industrial estándar no debe ser utilizado en ambientes agresivos, ya que éste estará sujeto a la acción de intemperies que pueden causar corrosión de partes mecánicas y disminución de la resistencia de aislamiento de las bobinas y como consecuencia, la quema del alternador. En estas situaciones, WEG no se responsabiliza por daños que puedan ocurrir en el alternador, que invalidarán la garantía del producto conforme el certificado de garantía WEG.



NOTA

Los alternadores aplicados en ambientes agresivos deben contar con protección adicional contra la corrosión y bajo aislamiento, asegurando, cuando se solicite, la garantía de desempeño del producto.

Se consideran ambientes agresivos: ambiente marino o con alta concentración de salinidad y/o humedad, materiales en suspensión que puedan resultar abrasivos, aplicaciones navales y ambientes con altas variaciones de temperatura. En estos casos se debe consultar a WEG para una correcta especificación del alternador para la aplicación requerida.

2.6 CONDICIONES DE OPERACIÓN

Para que el plazo de garantía del producto sea válido, el alternador debe operar de acuerdo con los datos nominales, seguir las normas y códigos aplicables y la información contenida en este manual.

3 RECIBIMIENTO, ALMACENAJE Y MANOSEO

3.1 RECIBIMIENTO

Todos los alternadores suministrados están probados y se encuentran en perfecto estado de funcionamiento. Las superficies mecanizadas están protegidas contra corrosión. El embalaje deberá ser revisado inmediatamente después de su recepción para garantizar que no ha sufrido ningún daño durante el transporte.



ATENCIÓN

Toda y cualquier avería deberá ser fotografiada, documentada y comunicada inmediatamente a la empresa transportadora, a la aseguradora y a WEG. La no comunicación acarreará la pérdida de la garantía.



ATENCIÓN

Las piezas suministradas en embalajes adicionales deben comprobarse al recibirlos.

- Al levantar el embalaje se deberán observar los lugares correctos de elevación, el peso indicado en la documentación y/o en la placa de identificación, así como la capacidad y funcionamiento de los dispositivos de elevación;
- Los alternadores acondicionados en embalajes de madera deben ser levantados siempre por sus propios cáncamos o por una apiladora adecuada, pero nunca por su embalaje;
- Nunca se debe volcar el embalaje. Colocar en el suelo con cuidado (sin causar impactos) para evitar daños a los cojinetes;
- No quitar la grasa anticorrosión del extremo del eje, de los discos de acoplamiento y de la brida, ni de los tapones que cierran los orificios de la caja de conexiones;
- Estas protecciones deberán permanecer hasta el montaje final. Después de retirar el embalaje se debe realizar una inspección visual completa del alternador;
- El sistema de bloqueo del eje sólo debe retirarse poco antes de la instalación y guardarse en un lugar seguro para utilizarlo en el futuro transporte del alternador.

3.2 MANOSEO

- La posición 1 de la Figura 3.1, representa la forma correcta de manoseo de los alternadores y las posiciones 2 y 3 representan las formas incorrectas.
- El alternador fue diseñado con cáncamos de elevación para su elevación. Estos cáncamos están diseñados para levantar el alternador únicamente; no se permiten cargas adicionales;
- Los cables y dispositivos de elevación deben ser adecuados.

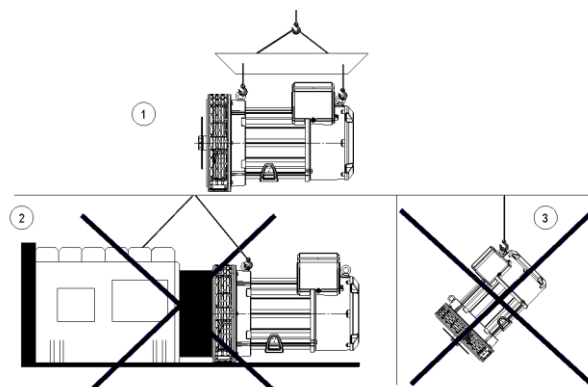


Figura 3.1: Manoseo del alternador



NOTAS

- Observar el peso indicado.
- No levantar ni colocar el alternador en el piso bruscamente para evitar daños a los cojinetes.
- Para levantar el alternador, usar solamente los cáncamos provistos para esta finalidad. Si es necesario, usar un travesaño para proteger partes del alternador;
- Los cáncamos de las tapas, cojinetes, caja de conexiones, etc., se utilizan únicamente para manipular estos componentes.
- Nunca utilice el eje para levantar el alternador.
- Para mover el alternador, el eje debe estar trabado con el dispositivo de trabamiento suministrado con el alternador.
- Después de quitar el dispositivo de trabamiento de la parte delantera, al levantar el alternador, no se debe inclinar con la parte delantera hacia abajo, de lo contrario el rotor caerá.
- Transportar el alternador en posición horizontal, sin inclinarlo.
- Transportar siempre el alternador utilizando los dos cáncamos.



ATENCIÓN

Los cables de acero, grilletes y equipos de elevación deben ser adecuados y capaces de soportar el peso del alternador, para evitar accidentes, daños al alternador o lesiones personales. Durante cualquier operación de elevación, prohíba la presencia de cualquier persona bajo la carga.

3.3 ALMACENAJE

Es necesario retocar cualquier daño en la pintura o protección contra la oxidación de las piezas mecanizadas.



ATENCIÓN

Durante el almacenaje, las resistencias de calentamiento (si hay) deben permanecer encendidas para evitar la condensación de agua dentro del alternador, except for the bearing heaters if the bearings are oil-lubricated.

3.3.1 Almacenaje en ambiente abrigado

En el caso de que el alternador no sea instalado inmediatamente después del recibimiento, deberá permanecer dentro del embalaje y almacenado en lugar protegido contra humedad, vapores, cambios de calor repentino, roedor e insectos.

Para que los cojinetes no sean dañificados, el alternador debe ser almacenado en lugares exentos de vibraciones.

3.3.2 Almacenaje en ambiente desabrigado

El alternador debe ser almacenado en lugar seco, libre de inundaciones y vibraciones.

Reparar todos los daños en el embalaje antes de almacenar el alternador, lo cual es necesario para garantizar las condiciones de almacenaje adecuadas.

Colocar el alternador sobre plataformas o cimientos que garanticen la protección contra la humedad del suelo y eviten que se hunda en el suelo. Debe garantizarse la libre circulación de aire debajo del alternador.

La cubierta o lona utilizada para proteger el alternador de la intemperie no debe estar en contacto con sus superficies. Para asegurar la libre circulación de aire entre el alternador y dichas cubiertas, colocar bloques de madera como espaciadores.

3.3.3 Almacenaje prolongado

Cuando el alternador está almacenado, los espacios vacíos en su interior, en los cojinetes, caja de conexiones y devanados, quedan expuestos a la humedad del aire, que puede condensarse. Dependiendo del tipo y grado de contaminación del aire, en estos espacios vacíos también pueden penetrar sustancias agresivas.

Como consecuencia, después de períodos prolongados de almacenaje, la resistencia de aislamiento del devanado puede reducirse a valores por debajo de los valores permitidos. Los componentes internos, como por ejemplo los cojinetes, pueden oxidarse y el poder lubricante del agente lubricante puede verse afectado, todas estas influencias aumentan el riesgo de daños antes del funcionamiento del alternador.



ATENCIÓN

Para no perder la garantía del alternador, se debe garantizar que se sigan y registren todas las medidas preventivas descritas en este manual.

Las instrucciones que se describen a continuación son válidas para alternadores que estén almacenados por períodos prolongados y/o que estén fuera de funcionamiento por un período de dos meses o más.

3.3.3.1 Lugar de almacenaje

Para garantizar las mejores condiciones de almacenaje del alternador durante largos períodos, el lugar elegido debe cumplir estrictamente con los criterios que se describen a continuación.

3.3.3.1.1 Almacenaje en ambiente abrigado

- El ambiente debe ser cerrado y cubierto;
- El lugar debe estar protegido contra humedad, vapores, agentes agresivos, roedores e insectos;
- No debe haber presencia de gases corrosivos, como cloro, dióxido de azufre o ácidos;
- El ambiente debe estar libre de vibraciones continuas o intermitentes;
- El ambiente debe contar con un sistema de ventilación con filtro de aire;
- Temperatura ambiente entre 5°C y 60°C, sin fluctuaciones bruscas de temperatura;
- Humedad relativa del aire < 50%;
- Tener prevención contra depósitos de suciedad y polvo;
- Contar con un sistema de detección de incendios;
- Debe contar con electricidad para alimentar las resistencias de calentamiento (si las hay).

Si alguno de estos requisitos no se cumple en el lugar de almacenaje, WEG sugiere incorporar protecciones adicionales en el embalaje del alternador durante el período de almacenaje, de la siguiente manera:

- Caja cerrada de madera o similar con instalación eléctrica que permita energizar las resistencias de calentamiento (si las hay);
- Si existe riesgo de infestación y formación de hongos, el embalaje debe protegerse en el lugar de almacenaje rociándolo o pintándolo con agentes químicos adecuados;
- La preparación del embalaje debe ser realizada cuidadosamente por una persona calificada.

3.3.3.1.2 Almacenaje en ambiente desabrigado



ATENCIÓN

No se recomienda almacenar el alternador en lugar desabrigado.

Si no se puede evitar el almacenaje en un ambiente desabrigado, el alternador debe acondicionarse en embalajes específicos para esta condición, de la siguiente manera:

- Para almacenaje en ambiente desabrigado, además del embalaje recomendado para almacenaje interno, el embalaje deberá estar cubierto con protección contra el polvo, humedad y otros materiales extraños, utilizándose para esto una lona o plástico resistente;
- Colocar el embalaje sobre plataformas o cimientos que garanticen la protección contra la humedad y eviten que se hunda en el suelo;
- Una vez cubierto el alternador, se debe erigir un refugio para protegerlo de la lluvia directa, la nieve o el calor excesivo del sol.



ATENCIÓN

Los casos especiales de Garantía extendida por tiempo de almacenaje serán válidos sujeto al cumplimiento de los requisitos de este manual y requisitos vinculados a la garantía extendida.

3.3.3.2 Partes separadas

- Si se han suministrado piezas separadas (cajas de conexiones, tapas, etc.), estas piezas deben embalarse según lo especificado en los ítems 3.3.3.1.1 y 3.3.3.1.2.
- La humedad relativa en el interior del embalaje no debe exceder el 50%.

3.3.3.3 Resistencia de calentamiento

Las resistencias de calentamiento del alternador (si hay) deben permanecer energizadas durante el período de almacenaje para evitar la condensación de humedad dentro del alternador (except for the bearing heaters if the bearings are oil-lubricated) y así garantizar que la resistencia de aislamiento de los devanados se mantenga en niveles aceptables.



ATENCIÓN

Las resistencias de calentamiento del alternador deben estar encendidas cuando se almacena en un lugar con una temperatura $< 5^{\circ}\text{C}$ y/o una humedad relativa $> 50\%$.

3.3.3.4 Resistencia de aislamiento

Durante el período de almacenaje, la resistencia de aislamiento de los devanados del estator, rotor y excitatriz del alternador debe medirse y registrarse cada tres meses y antes de instalar el alternador. Se debe investigar cualquier caída en el valor de la resistencia de aislamiento.

3.3.3.5 Superficies mecanizadas expuestas

Todas las superficies mecanizadas expuestas (por ejemplo, punta del eje, brida, disco de acoplamiento) son protegidas en fábrica con un agente protector temporal (inhibidor de oxidación).

Esta película protectora debe ser reaplicada al menos cada 6 meses o cuando se remueva y/o se dañe.

Producto recomendado:

Nombre: Aceite protector Anticorit BW

Fabricante: Fuchs

3.3.3.6 Cojinetes



ATENCIÓN

Si es necesario abrir, desmontar o volver a montar los rodamientos del alternador, el trabajo debe ser realizado exclusivamente por ingenieros de servicio de campo de WEG o por un socio de servicio autorizado por WEG. Cualquier intervención por personal no autorizado puede resultar en desalineación de los rodamientos, desgaste prematuro y anulará la garantía del producto.

3.3.3.6.1 Cojinetes blindados

Durante el período de almacenaje, cada dos meses, se debe retirar y girar manualmente el dispositivo de traba del eje para distribuir la grasa dentro del rodamiento y mantenerlo en buenas condiciones. Si el alternador permanecer almacenado por más de 2 años, los rodamientos deberán ser sustituidos.



ATENCIÓN

Si no es posible girar el eje del alternador como se recomienda, verifique el estado del rodamiento antes de poner el alternador en funcionamiento.

3.3.3.7 Caja de conexión

Cuando se mide la resistencia de aislamiento de los devanados del alternador, también se debe inspeccionar la caja de conexiones principal y otras cajas de conexiones, considerando especialmente los siguientes aspectos:

- El interior debe estar seco, limpio y libre de depósitos de polvo;
- Los elementos de contacto no deben presentar corrosión;
- Los sellos deben estar en condiciones apropiadas;
- Las entradas de cables deben estar correctamente selladas según el grado de protección de la máquina.

Si alguno de estos elementos no está correcto, deberá realizarse una limpieza o sustitución de piezas.

3.3.3.8 Inspecciones y registros durante el almacenaje

El alternador almacenado debe ser inspeccionado periódicamente y los registros de inspección deben ser archivados.

Los siguientes puntos deben ser inspeccionados:

1. Daños físicos;
2. Limpieza;
3. Indicios de condensación de agua;
4. Condiciones del revestimiento protector de piezas mecanizadas;
5. Condiciones de pintura;
6. Indicios de agentes agresivos;
7. Funcionamiento satisfactorio de las resistencias de calentamiento (si las hay). Se recomienda instalar un sistema de señalización o alarma para detectar la interrupción de energía a las resistencias de calentamiento;
8. Se recomienda registrar la temperatura ambiente y la humedad relativa alrededor de la máquina, la temperatura del devanado, la resistencia de aislamiento y el índice de polarización;
9. Inspeccionar el lugar de almacenaje para que cumpla con los criterios descritos en el ítem 3.3.3.1.

3.3.3.9 Plan de mantenimiento durante el almacenaje.

Durante el período de almacenaje, el mantenimiento del alternador debe realizarse y registrarse de acuerdo con el plan descrito en la Tabla 3-1.

Tabla 3-1- Plan de almacenaje

	Mensual	Cada dos meses	Cada seis meses	Cada 2 años	Antes de entrar en operación	¡NOTA!
Lugar de almacenaje						
Inspeccionar las condiciones de limpieza		X			X	
Inspeccionar las condiciones de humedad y temperatura.		X				
Busque indicios de agentes agresivos.		X				
Medir el nivel de vibración	X					
Embalaje						
Inspeccionar daños físicos			X			
Inspeccionar la humedad relativa en el interior.		X				
Reemplace el deshumidificador en el embalaje (si lo hay)			X			Cuando necesario
Resistencia de calentamiento (si hay)						
Comprobar condiciones de funcionamiento	X					
Alternador completo						
Realizar limpieza exterior.			X		X	
Realizar limpieza interna.					X	
Comprobar el estado de la pintura.			X			
Verificar el inhibidor de oxidación en las partes expuestas.			X			Reemplace el inhibidor, si es necesario.
Devanados						
Medir la resistencia de aislamiento		X			X	
Medir el índice de polarización		X			X	
Cajas de conexiones y terminales de puesta a tierra						
Limpiar el interior de las cajas de conexiones.				X	X	
Inspeccionar los sellos				X	X	
Vuelva a apretar los terminales de conexión.					X	Según los pares de apriete indicados en este manual
Cojinetes de rodamiento blindados						
Girar el eje del alternador		X				
Reemplazar el rodamiento				X		

3.3.3.10 Preparación para puesta en marcha.

3.3.3.10.3 Otros

3.3.3.10.1 Limpieza

- El interior y exterior del alternador deben estar libres de aceite, agua, polvo y suciedad.
- Remover el inhibidor de oxidación de las superficies expuestas con un paño embebido en un solvente a base de petróleo;
- Asegúrese de que los cojinetes y cavidades utilizados para la lubricación estén libres de suciedad y correctamente sellados.

Siga los demás procedimientos descritos en el ítem 5 de este manual antes de poner el alternador en funcionamiento.

3.3.3.10.2 Comprobación de la resistencia del aislamiento



ATENCIÓN

Antes de la puesta en marcha del alternador, es necesario medir la resistencia de aislamiento de los devanados, según el ítem 3.3.3.4 de este manual.

4 INSTALACIÓN

4.1 LUGAR DE INSTALACIÓN

Los alternadores deben ser instalados en lugares de fácil acceso, que permitan inspecciones periódicas, de mantenimiento local y, si necesario, su remoción para servicios externos.

Deben ser aseguradas las siguientes características ambientales:

- Los alternadores deben recibir aire fresco y limpio y el lugar de instalación debe permitir una fácil extracción del aire del entorno de operación del equipo, evitando la recirculación de aire;
- Se debe evitar que el alternador aspire humo del escape del motor diésel, ya que el hollín es conductor de electricidad y reduce la vida útil del aislamiento y puede provocar la quema del alternador;
- La instalación de otros equipos o paredes no debe dificultar ni obstruir la ventilación del alternador;
- El espacio alrededor y encima del alternador debe ser suficiente para su mantenimiento o manipulación;
- El ambiente debe atender al grado de protección del alternador.



NOTA

En los alternadores con cojinete único, el dispositivo de trabamiento del eje (utilizado para proteger el conjunto rotor/estator contra daños durante el transporte) debe ser quitado solamente poco antes de acoplarlo a la máquina motriz.

4.2 SENTIDO DE GIRO

Los alternadores de la línea AW10 estándar solo pueden funcionar en sentido de giro horario (visto desde la punta del eje del alternador – Lado Accionado). La secuencia de fases está ajustada para el sentido de giro horario (visto desde la punta del eje del alternador - Lado Accionado). Los terminales del alternador están marcados de tal forma que la secuencia de los terminales 1, 2 y 3 coincide con la secuencia de las fases R, S y T o L1, L2 y L3, cuando el sentido de rotación es horario.

Los ventiladores de la línea AW10 son unidireccionales, si es necesario operar el generador en sentido antihorario, es necesario reemplazar el ventilador por un modelo bidireccional.



ATENCIÓN

La secuencia de fases incorrecta puede causar daños a los equipos alimentados por el alternador. En el caso de funcionamiento en paralelo con otros alternadores y/o la red, deberán tener la misma secuencia de fases.

4.3 GRADO DE PROTECCIÓN

Es de fundamental importancia, para el buen funcionamiento del alternador y su durabilidad, que se respete el grado de protección de este equipo en relación al ambiente de instalación. El alternador estándar de la línea AW10 tiene un grado de protección IP23 (protegido contra la penetración de cuerpos sólidos con dimensiones superiores a 12mm y contra salpicaduras de agua con una inclinación máxima de 60°).

4.4 REFRIGERACIÓN

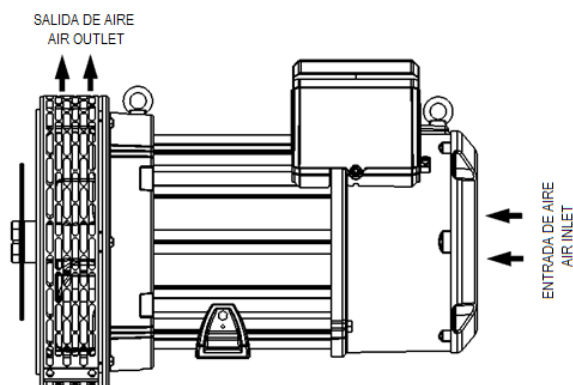


Figura 4.1: Sistema de refrigeración

El ventilador está instalado en el lado accionado, junto al rotor. El aire entra por el lado no accionado y sale a través de las aberturas radiales en la tapa/brida del lado accionado.

4.4.1 Extracción de la protección de la brida

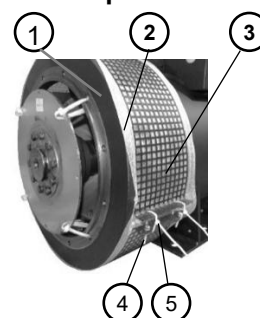


Figura 4.2: Protección de la brida

Leyenda de la Figura 4.2

1. Brida
2. Protección de la brida
3. Reja
4. Tornillo
5. Abrazadera



ATENCIÓN

La protección (2) colocada entre la reja de ventilación (3) y la brida (1) es parte integrante del embalaje y debe ser retirada en el momento de la instalación del alternador, para no afectar el enfriamiento del mismo en operación, de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Cortar las abrazaderas (5) que sujetan la reja de ventilación;
- Retirar la reja y la protección de la brida;
- Instalar de nuevo la reja de ventilación, fijándola con los tornillos (4).

4.5 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

4.5.1 Instrucciones de seguridad



PELIGRO

Para hacer la medición de la resistencia de aislamiento, el alternador debe estar parado y desconectado de la carga. El regulador de tensión debe estar desconectado. La bobina en test debe ser conectada a la carcasa y a tierra hasta remover la carga electrostática residual. La no observación de estos procedimientos puede resultar en daños personales.

4.5.2 Consideraciones generales

Cuando el alternador no es colocado inmediatamente en operación, debe ser protegido contra humedad, temperatura elevada y suciedad, para evitar que la resistencia de aislamiento sea afectada.

La resistencia de aislamiento de la bobina debe ser medida antes de colocar el alternador en operación.

Si el ambiente es muy húmedo, la resistencia de aislamiento debe ser medida en intervalos periódicos durante el almacenaje. Es difícil establecer reglas fijas para el valor real de la resistencia de aislamiento de un alternador, ya que ella varía con las condiciones ambientales (temperatura, humedad), condiciones de limpieza de la máquina (polvo, aceite, grasa, suciedad) y con la calidad y condiciones del material aislante utilizado. La evaluación de los registros periódicos de seguimiento es útil para concluir si el alternador está apto a operar.



NOTA

La resistencia de aislamiento debe ser medida con un MEGÓHMETRO.

4.5.3 Medición en el devanado del estator.

La tensión de prueba para los devanados del estator de los alternadores debe ser conforme la Tabla 4-1 de acuerdo con la norma IEEE43.

Tabla 4-1: Tensión para medir la resistencia de aislamiento

Tensión nominal del devanado (V)	Prueba de resistencia de aislamiento Tensión continua (V)
< 1000	500
1000 - 2500	500-1000
2501 - 5000	1000 - 2500
5001 - 12000	2500 - 5000
> 12000	5000 - 10000

Antes de realizar la medición en la bobina del estator, verifique:

- Si todos los cables de la carga están desconectados;
- Si el regulador de tensión está desconectado;
- Si la carcasa del alternador y las bobinas no medidas están puestas a tierra;
- Si la temperatura de la bobina fue medida;
- Si todos los sensores de temperatura están puestos a tierra.

La medición de la resistencia de aislamiento de las bobinas del estator debe ser hecha en la caja de conexión principal. El medidor (megóhmetro) debe ser conectado entre la carcasa del alternador y la bobina. La carcasa debe ser puesta a tierra y las 3 fases de la bobina del estator deben permanecer conectadas en el punto neutro, conforme la Figura 4.3:

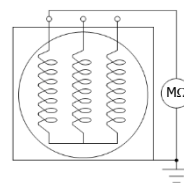


Figura 4.3: Medición en las 3 fases

Cuando sea posible, cada fase debe ser aislada y testeada separadamente. El test separado permite la comparación entre las fases. Cuando una fase es testeada, las otras dos deben ser puestas a tierra en la misma puesta a tierra de la carcasa, conforme la Figura 4.4.

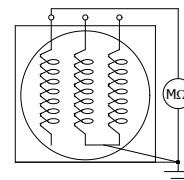


Figura 4.4: Medición en fases separadas

4.5.4 Medición en el devanado del rotor, excitatriz y accesorios.

Medición en el devanado del rotor:

- Desconectar los cables del rotor del conjunto de diodos;
- Conectar el medidor de resistencia de aislamiento (megóhmetro) entre el devanado del rotor y el eje del alternador. La corriente de medición no debe pasar por los cojinetes.

Medición del devanado del estator de la excitatriz principal:

- Desconectar los cables de alimentación de la excitatriz;
- Conectar el medidor de resistencia de aislamiento (megóhmetro) entre el devanado del estator de la excitatriz (terminales I y K) y la carcasa del alternador.

Medición en el devanado del rotor de la excitatriz principal:

- Desconectar los cables del rotor de la excitatriz del conjunto de diodos;
- Conectar el medidor de resistencia de aislamiento (megóhmetro) entre el devanado del rotor y el eje del alternador. La corriente de medición no debe pasar por los cojinetes.

Medición del devanado del estator de la excitatriz auxiliar (PMG) - cuando hay:

- Desconectar los cables que conectan la excitatriz auxiliar al regulador de tensión;
- Conectar el medidor de resistencia de aislamiento (megóhmetro) entre el devanado del estator de la excitatriz auxiliar y la carcasa del alternador.



ATENCIÓN

La tensión de prueba para el rotor, excitatriz principal, excitatriz auxiliar y resistencia de calentamiento debe ser de 500 Vcc y los demás accesorios de 100 Vcc. No se recomienda medir la resistencia de aislamiento de los protectores térmicos.

En máquinas que ya están en funcionamiento se pueden obtener valores de resistencia de aislamiento superiores a los valores iniciales de puesta en marcha.

La comparación con los valores obtenidos en pruebas anteriores en la misma máquina, en condiciones similares de carga, temperatura y humedad, sirve como mejor indicación de las condiciones de aislamiento que el valor obtenido en una sola prueba, considerándose sospechosa cualquier reducción repentina.

4.5.5 Resistencia mínima de aislamiento

Tabla 4-2: Resistencia mínima de aislamiento

	RI mínimo (referido a 40°C)
Tensión del estator ≤ 1000 V	5 MΩ
Tensión del estator > 1000 V	100 MΩ
Rotor y excitatriz	5 MΩ

4.5.6 Evaluación y preservación de los devanados.

Tabla 4-3: Evaluación de la Resistencia de Aislamiento "R.I."

Un	R.I.	Estado del aislamiento	Procedimiento
≤1000V	< 5 MΩ	Crítico*	Limpieza y secado
	5 a 100 MΩ	Aceptable	Monitoreo periódico
	> 100 MΩ	Normal	Operación normal
>1000V	< 100 MΩ	Crítico*	Limpieza y secado
	100 a 500 MΩ	Aceptable	Monitoreo periódico
	> 500 MΩ	Normal	Operación normal

*El alternador no debe funcionar en esta condición.



NOTA

Los datos de la Tabla 4-3 sirven de referencia. Se recomienda registrar todas las mediciones de resistencia de aislamiento tomadas en el alternador y mantener un historial de estas mediciones. Debe investigarse cualquier reducción repentina de los valores registrados.

La resistencia del aislamiento es influenciada por la presencia de humedad y suciedad en el material aislante. Si la resistencia de aislamiento medida es inferior a los valores indicados en la Tabla 4-2, antes del alternador empezar a funcionar, los devanados deben ser cuidadosamente inspeccionados, limpiados y, si es necesario, secados de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Desmontar el alternador quitando el rotor y los cojinetes;
- Colocar los componentes que tengan devanados con baja resistencia de aislamiento en un horno y calentarlos a una temperatura de 130 °C, permaneciendo a esta temperatura durante al menos 8 horas.
- Verificar si la resistencia de aislamiento está dentro de los valores aceptables o normales, según la Tabla 4-3, en caso contrario consultar a WEG.



PELIGRO

Inmediatamente después de medir la resistencia de aislamiento, conecte a tierra el devanado para evitar accidente.

4.5.7 Conversión de los valores medidos

La resistencia de aislamiento debe ser referida a 40°C. Si la medición se realiza a una temperatura diferente, la lectura debe corregirse a 40°C, utilizando la corrección aproximada proporcionada por la curva de la Figura 4.5, de acuerdo con el estándar IEEE43.

La corrección de la lectura de resistencia de aislamiento para 40°C se realiza mediante la relación:

$$R_{40} = K_t \cdot R_t$$

Dónde:

R_t= Resistencia de aislamiento a temperatura "t".

K_t= Factor de corrección de la resistencia de aislamiento en función de la temperatura del devanado, como se muestra en el gráfico de la Figura 4.5.

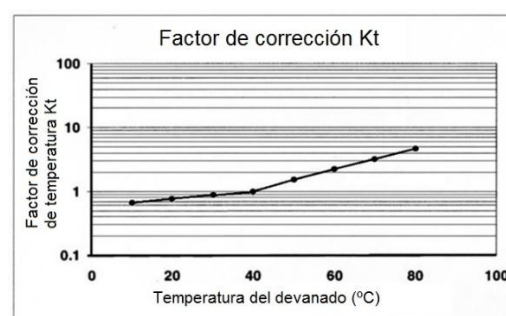


Figura 4.5: Coeficiente de variación de la resistencia de aislamiento con la temperatura.

Los valores utilizados para generar la curva de la Figura 4.5 se muestran en la Tabla 4-4.

Tabla 4-4: Factores de corrección de la resistencia de aislamiento con la temperatura.

t (°C)	Factor Kt
10	0,7
20	0,8
30	0,9
40	1,0
50	1,5
60	2,3
70	3,3
80	4,6

4.6 PROTECCIONES

4.6.1 Protecciones térmicas

Los alternadores cuentan, cuando lo solicite el cliente, con dispositivos de protección contra sobre elevación de temperatura, instalados en las bobinas del estator principal y/o cojinetes, de la siguiente manera:

Termostato (bimetálico) - Detectores térmicos de tipo bimetálico, con contactos de plata normalmente cerrados que se abren cuando alcanzan la temperatura de actuación. Los termostatos pueden ser conectados en serie o de forma independiente según el esquema de conexión.

Termistores (tipo PTC o NTC) - Detectores térmicos compuestos por semiconductores que varían bruscamente su resistencia cuando alcanzan la temperatura de actuación. Los termistores pueden ser conectados en serie o de forma independiente según el esquema de conexión.



NOTA

Los termostatos y termistores deben estar conectados a una unidad de control que interrumpirá el funcionamiento del alternador o activará un dispositivo de señalización.

Termoresistencia (PT-100) - Es un elemento de resistencia calibrada. Su funcionamiento se basa en el principio de que la resistencia eléctrica de un conductor metálico varía linealmente con la temperatura. Los terminales del detector deben ser conectados a un panel de control, que incluye un medidor de temperatura.



NOTA

Las termoresistencias tipo RTD permiten un control de la temperatura absoluto. Con esta información, el relé puede leer la temperatura, así como configurar parámetros de alarma y apagado según temperaturas predefinidas.

Se utiliza la siguiente fórmula para convertir el valor de la resistencia óhmica medida para temperatura de las termoresistencias tipo Pt 100:

$$\text{Fórmula : } \frac{\Omega - 100}{0.386} = ^\circ\text{C.}$$

Dónde: Ω = resistencia óhmica medida en PT-100

Los dispositivos de protección, cuando son solicitados, están relacionados en el esquema de conexión específico de cada alternador. La no utilización de estos dispositivos es de total responsabilidad del usuario, sin embargo, puede ocasionar la pérdida de garantía en caso de daños.

4.6.1.1 Límites de temperatura para los devanados

La temperatura del punto más caliente del devanado debe mantenerse por debajo del límite de clase térmica del aislamiento. La temperatura total se compone de la suma de la temperatura ambiente y el aumento de temperatura (ΔT), más la diferencia entre la temperatura promedio del devanado y el punto más caliente del devanado. La temperatura ambiente por norma suele ser como máximo de 40°C . Por encima de este valor, las condiciones de trabajo se consideran especiales.

La Tabla 4-5 muestra los valores numéricos y la composición de la temperatura permitida del punto más caliente del devanado.

Tabla 4-5: Clase de aislamiento

Clase de aislamiento		F	H
Temperatura ambiente	$^\circ\text{C}$	40	40
T = aumento de temperatura (método de la resistencia)	$^\circ\text{C}$	105	125
Diferencia entre el punto más caliente y la temperatura media	$^\circ\text{C}$	10	15
Total: temperatura del punto más caliente.	$^\circ\text{C}$	155	180



ATENCIÓN

Si el alternador funciona con temperaturas del devanado superiores a los valores límite de la clase térmica, la vida útil del aislamiento y, en consecuencia, la del alternador, se reduce notablemente, pudiendo incluso provocar la quema del alternador.

4.6.1.2 Protecciones térmicas para cojinetes

Los sensores de temperatura instalados en los cojinetes (si hay) sirven para protegerlos de daños debidos a la operación con sobrettemperatura.

4.6.1.3 Temperaturas para alarma y apagado

Las temperaturas de alarma y apagado deben parametrizarse lo más bajas posible. Estas temperaturas se pueden determinar en función de los resultados de las pruebas o mediante la temperatura de operación del alternador.

La temperatura de alarma se puede ajustar a 10°C por encima de la temperatura de funcionamiento del alternador a plena carga considerando la temperatura ambiente más alta del lugar. Los valores de temperatura establecidos para el apagado no deben exceder las temperaturas máximas permitidas según Tabla 4-6 y Tabla 4-7.

Tabla 4-6: Temperatura máxima del estator - servicio continuo

DEVANADO DEL ESTATOR		
Clase de aislamiento	Temperaturas máximas de ajuste de las protecciones ($^\circ\text{C}$)	
	Alarma	Apagado
F	140	155
H	155	180



ATENCIÓN

Alternadores aplicados en sistemas de emergencia (standby) pueden tener elevación de temperatura de hasta 25°C sobre la temperatura en operación continua, de acuerdo con las normas Nema MG-1-22.40 y MG-1-22.84. Usar el alternador en estas condiciones reduce su vida útil.

Tabla 4-7: Temperatura máxima de los cojinetes

COJINETES	
Temperaturas máximas de ajuste de las protecciones ($^\circ\text{C}$)	
Alarma	Apagado
110	120



ATENCIÓN

Los valores de temperatura para alarma y apagado se pueden definir en base a la experiencia, pero no deben exceder los valores máximos indicados en la Tabla 4-6 y Tabla 4-7.

4.6.2 Resistencia al calentamiento

Cuando el alternador está equipado con resistencia de calentamiento para evitar la condensación de agua durante largos períodos de inactividad, estas deben programarse para que siempre se activen inmediatamente después de apagar el alternador y se desactiven antes de que el alternador entre en funcionamiento.

El plano dimensional y una placa de identificación específica en el alternador indican el valor de la tensión de alimentación y la potencia de las resistencias instaladas. Asegúrese de que los cojinetes tengan aceite antes de conectar la resistencia de calentamiento de los cojinetes.



ATENCIÓN

Si las resistencias de calentamiento quedan energizadas mientras la máquina está en funcionamiento, el devanado podrá dañarse.

4.6.3 Protección del regulador de tensión

El regulador de tensión dispone de un fusible de protección, con función de protección contra sobrecorriente.



ATENCIÓN

No utilizar el fusible especificado puede provocar la quema del regulador de tensión y, en consecuencia, del devanado del estator. Este defecto no está cubierto por la garantía.

Si el fusible actúa, se debe sustituir por otro del mismo valor, para que el alternador funcione debidamente protegido.

El fusible protege el alternador y el regulador de tensión en las siguientes situaciones:

1. Pérdida de referencia (realimentación) del regulador de tensión;
2. Conexión de los cables de la bobina auxiliar en cortocircuito, realizada en los propios cables de salida de la bobina o por una conexión equivocada en el regulador de tensión;
3. Conexión de los terminales de salida del regulador de tensión en cortocircuito;
4. Operación con giro bajo (utilizada para calentar el motor diésel), principalmente con la función U/F del regulador de tensión deshabilitada, dependiendo de las condiciones de operación (velocidad, ajuste del regulador y otros);
5. En caso de daño al regulador de tensión (elemento de potencia quemado o falla de referencia interna en los circuitos de comparación).

El fusible no actúa en caso de cortocircuito en las fases del alternador. En estos casos la protección debe dotarse de un relé que permita el arranque de los motores y la sensibilización de la protección.

4.6.4 Protecciones de los diodos

Los diodos cuentan con protección contra sobretensión y/o surto de tensión, según Tabla 4-8.

Si estos componentes fallan, deben ser sustituidos.

Tabla 4-8: Protecciones de los diodos

	Varistor	Condensador
AW10	✓	✓
Tipo de montaje	THT	THT
Ítem (WEG)	10049848	10391625
Características	1W, 745Vcc, 550Vac 210J/2ms	0,1 µf, 2000 Vcc, 630 Vca

4.6.5 Protección contra subfrecuencia

La protección de subfrecuencia evita sobrecorriente en los devanados de la bobina auxiliar y circuito de excitación del alternador. Esta protección se ajusta mediante el *trimpot* U/F del regulador de tensión.

4.6.6 Mantenimiento de la corriente de cortocircuito (sólo para bobina auxiliar y PMG)

Los alternadores WEG de la línea AW10 tienen como opción la bobina auxiliar, que se inserta en las ranuras del estator principal, aislada del devanado principal. La función de esta bobina es alimentar el circuito de potencia del regulador de tensión y mantener la corriente de cortocircuito del alternador.



NOTA

1. El diseño estándar es *shunt*, sólo las máquinas con bobina auxiliar y PMG admiten mantenimiento en cortocircuito.
2. Debido a que el alternador mantiene lcc alta, se debe instalar un dispositivo de protección en el que el tiempo máximo de sobrecorriente no supere los 20s, de lo contrario el alternador se quemará.
3. Para mantener la corriente de cortocircuito superior a $3,0 \times I_n$, consultar a WEG.

4.7 REGULADOR DE TENSIÓN

El propósito del regulador de tensión electrónico es mantener constante la tensión del alternador, independientemente de la carga.

Puede estar montado en la caja de conexiones del alternador o en el panel de control.

Si el lado del regulador en la caja de conexiones está invertido con respecto a la disposición de fábrica, el regulador deberá girarse 180° con respecto a la posición central del soporte.



ATENCIÓN

Consulte el manual del regulador de tensión para la identificación de terminales, diagrama de conexión y trimpots de ajuste. Una conexión incorrecta podría provocar que los devanados del regulador y/o del alternador se quemen. Los defectos causados por este motivo no están cubiertos por la garantía.

4.8 ASPECTOS ELÉCTRICOS

4.8.1 Conexiones eléctricas

Las conexiones eléctricas del alternador son responsabilidad del usuario final y deben ser realizadas por personas calificadas. Los diagramas de conexión se muestran en el ítem 4.8.2.

4.8.1.1 Conexión principal

Las conexiones de los cables principales deben realizarse de acuerdo con los esquemas contenidos en este manual, utilizando el par de apriete según Tabla 4-9 para fijación de los cables.

Tabla 4-9: Par de apriete de los tornillos de los terminales para fijación de los cables principales

Diámetro de la rosca	Par de apriete (Nm)
M5	4 - 5
M6	8 - 9
M8	19-21
M10	38 - 42
M12	67 - 73
M16	143 - 157



NOTA

Los pares de apriete para las conexiones eléctricas de los terminales se informan en la placa de bornes del alternador.

- Asegúrese de que la sección y el aislamiento de los cables de conexión sean los adecuados para la corriente y tensión del alternador;
- Antes de realizar las conexiones eléctricas entre el alternador y la carga o red eléctrica, es necesario verificar cuidadosamente la resistencia de aislamiento del devanado, según ítem 4.5.

4.8.1.1.1 Conexión de los cables

Para obtener un contacto eléctrico efectivo, la conexión de los cables a los pernos de la placa de bornes debe cumplir con la siguiente configuración:

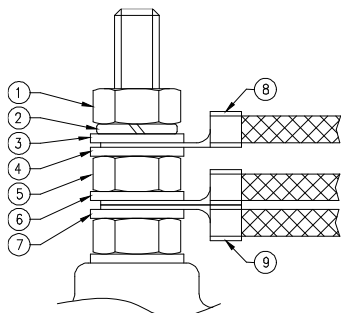


Figura 4.6: Conexión de los cables

Leyenda de la Figura 4.6:

1. Tuerca de acero
2. Arandela de presión de acero
3. Arandela lisa de acero
4. Arandela lisa de latón
5. Tuerca de latón
6. Arandela lisa de latón
7. Arandela lisa de acero
8. Terminal de conexión del cable de la red
9. Terminal de conexión del cable del alternador



ATENCIÓN

Esta configuración es válida para conectar los cables de conexión directamente a los pernos de la placa de bornes. No se deben sustituir las arandelas y tuercas de latón por otras de material distinto, ya que esto puede perjudicar el contacto de los cables de conexión.

4.8.1.2 Puesta a tierra

Los alternadores siempre deben conectarse a tierra con un cable de sección adecuada, utilizando el agujero roscado situado en la contrabrida.



Figura 4.7: Puesta a tierra

4.8.1.3 Conexiones del regulador electrónico de tensión.

El regulador electrónico sale de fábrica conectado eléctricamente para la tensión nominal del alternador.



ATENCIÓN

Cuando hay un cambio en las conexiones de los terminales principales del alternador para cambiar la tensión en la conexión triángulo monofásica, también se deben cambiar las conexiones de los cables de tensión de referencia del regulador de tensión según el diagrama de conexión específico.

4.8.1.4 Identificación de los terminales

Terminales principales (cables de conexión de las fases del estator) 1 a 12, N

Terminales para conexión al regulador de tensión.

F+ (rojo) y **F-** (negro) - Campo de la excitatriz principal

Cables AVRr SES-17 y SES-37 (estándar):

V o N1(marrón) - Realimentación de tensión monofásica.

U (verde) – Común de alimentación del circuito de potencia y realimentación monofásica del regulador de tensión.

N (amarillo) - Alimentación del circuito de potencia del regulador de tensión.

Cables AVR RTA300:

E1/E2 (marrón) y **E3** (verde) - Realimentación de tensión monofásica.

X1 (verde), **X2** (marrón) - Alimentación del circuito de alimentación del regulador de tensión.

Z1(verde y amarillo), **Z2** (amarillo) - Alimentación del circuito para la bobina auxiliar.

AX1 (azul), **AX2** (gris) y **AX3** (naranja) - excitatriz auxiliar - alimentación del circuito de alimentación del regulador de tensión - máquinas con PMG.

N (blanco) - Realimentación de tensión monofásica (GPA)

Cables AVRr GRTA-2D, K38L y K38P1:

E1 o E2 (marrón) - Realimentación de tensión monofásica.

E3/4(verde) – Común de alimentación del circuito de potencia y realimentación monofásica del regulador de tensión.

3 (amarillo) - Alimentación del circuito de potencia del regulador de tensión.

4.8.2 Diagramas de conexión

4.8.2.1 Alternadores trifásicos - 12 terminales

DIAGRAMA DE CONEXIÓN		Estrella Serie (neutro accesible)		Estrella Paralelo (neutro accesible)		Triángulo Serie
		TENSIÓN (V)				
60Hz	L - L	380 - 416	440 - 460 - 480	190 - 208	220 - 230 - 240	220 - 240 - 254 - 266 - 277
	L - N	220 - 240	254 - 266 - 277	110 - 119	127 - 132 - 139	—
	N - U (Referencia)	190 - 208	220 - 230 - 240	190 - 208	220 - 230 - 240	220 - 240 - 254 - 266 - 277
50Hz	L - L	380 - 400 - 415* - 440*		190 - 200 - 208* - 220*		220 - 230 - 240* - 254*
	L - N	220 - 230 - 240* - 254*		110 - 115 - 119* - 127*		—
	N - U (Referencia)	190 - 200 - 208* - 220*		190 - 200 - 208* - 220*		220 - 230 - 240* - 254*
*Tensiones sólo disponibles en alternadores con código de tensión "A".						
PLACA DE BORNES		8 pernos		8 pernos		8 pernos



ATENCIÓN

- El alternador se suministra con regulador de tensión conectado para funcionar con las características nominales del alternador:
 - En caso de mantenimiento o alteración de las conexiones eléctricas del alternador, conectar correctamente los cables U, V y N al regulador de tensión, de la siguiente manera:
 - Los cables V y N se refieren a la tensión de referencia del regulador de tensión. **(N1 es un jumper directo en el AVR para tensiones de referencia bajas).**
 - Los cables U - V se refieren a la alimentación de potencia del regulador de tensión.
 - En alternadores de 12 terminales, conectar siempre los cables U y V del regulador que van conectados al alternador a los terminales U y V del regulador de tensión, independientemente del tipo de conexión o de la tensión nominal del alternador.
- En estos casos, no se debe utilizar el terminal N1 del regulador de tensión.**
- Para otros modelos de regulador de tensión distintos al SES-17 y SES-37, es necesario verificar las conexiones en el manual del AVR.

4.8.2.2 Alternadores trifásicos – 6 terminales

DIAGRAMA DE CONEXIÓN		Estrella		Triángulo	
		TENSIÓN (V)			
60Hz	L - L	600	690	346	398
	L - N	346	398	-	-
	(N o V) - U (Referencia)	600 (V)	690 (V)	346 (V)	398 (V)
50Hz	L-L	600	690	346	398
	L - N	346	398	-	-
	(N o V) - U (Referencia)	600 (V)	690 (V)	346 (V)	398 (V)
PLACA DE BORNES		8 pernos		8 pernos	



ATENCIÓN

- El alternador se suministra con el regulador de tensión conectado para funcionar con las características nominales del alternador:
- En caso de mantenimiento o alteración de la conexión del alternador, conectar correctamente los cables N1 o V, N y U al regulador de tensión, de la siguiente manera **(N1 es un jumper directo en el AVR para tensiones de referencia bajas)**:
 - Los cables N1 o V y U se refieren a la tensión de referencia del regulador de tensión.
 - Los cables U y N se refieren a la alimentación del regulador de tensión.
- En alternadores WEG con tensión única de 160 a 300V, conectar siempre los cables N y U del alternador a los terminales N y U del regulador de tensión, según los diagramas anteriores;
- En alternadores WEG con tensión única de 320 a 600V, conecte siempre los cables V y U del alternador a los terminales V y U del regulador de tensión, según los diagramas anteriores.
- Para otros modelos de regulador de tensión distintos al SES-17 y SES-37, es necesario verificar las conexiones en el manual del AVR.

4.8.2.3 Alternadores trifásicos con conexión monofásica – 12 terminales

DIAGRAMA DE CONEXIÓN		Monofásico zig-zag paralelo	Monofásico Zig-zag serie	Monofásico Triángulo
		TENSIÓN (V)		
60Hz	L-L	190 - 240*	440 - 480*	220 - 240*
	L-N	95 - 120*	220 - 240*	110 - 120*
	N-V	190 - 240*	220 - 240*	220 - 240*
50Hz	L-L	190 - 230*	380 - 400*	190 - 200*
	L-N	95 - 115*	190 - 200*	95 - 100*
	N-V	190 - 230*	190 - 200*	190 - 200*
*Tensiones sólo disponibles en alternadores con código de tensión "A".				
PLACA DE BORNES		8 pernos	8 pernos	8 pernos



ATENCIÓN

- N1 - V – Tensión de referencia para el regulador de tensión (Ver manual del regulador de tensión).
- **(N1 es un jumper directo en el AVR para tensiones de referencia bajos)**
- Para conexión monofásico triángulo, los cables N y V del regulador, originalmente conectados a los cables principales 12 y 7, deben ser quitados de su posición original. Vuelva a conectar estos cables de la siguiente manera:
 - Cable V en el cable principal 8
 - Cable N en el cable principal 1, según diagramas anteriores.
- Respetar la potencia monofásica indicada en el catálogo.
- Para otros modelos de regulador de tensión distintos al SES-17 y SES-37, es necesario verificar las conexiones en el manual del AVR.

4.8.2.4 Conexiones eléctricas del regulador de tensión.

- Para realizar correctamente las conexiones eléctricas entre el alternador y el regulador de tensión, consultar el manual del regulador de tensión.
- El modelo de regulador de tensión utilizado depende de las características del alternador y de la aplicación deseada, por lo tanto, las conexiones eléctricas al alternador y la identificación de los terminales pueden diferir de un modelo a otro.
- El manual del regulador de tensión se suministra con el alternador.
- El modelo de alternador estándar de la línea AW10 tiene excitación *Shunt*.
- Los alternadores con bobina auxiliar son opcionales.
- Los alternadores con excitatriz auxiliar son especiales y deben ser fabricados bajo consulta a WEG.
- Cuando se utiliza un transformador para adaptar la tensión de referencia del regulador de tensión, este transformador no puede instalarse dentro de la caja de conexiones principal del alternador.

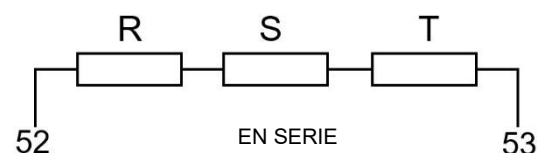
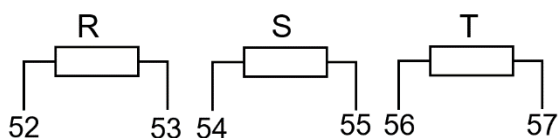
4.8.3 Diagramas de conexión de los accesorios

Terminales de los accesorios

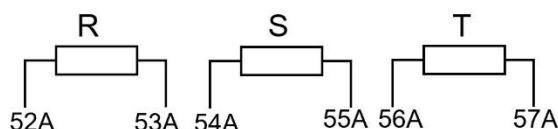
16 a 19 - Resistencias de calentamiento
20 a 35 - Termoresistencias en el estator (PT100)
36 a 51 - Termistores en el estator (PTC)
52 a 67 - Termostatos en el estator
68 a 71 - Termoresistencias en los cojinetes (PT100)
72 a 75 - Termistores en los cojinetes
76 a 79 - Termostatos en los cojinetes
88 a 91 - Termómetros
94 a 99 - Transformadores de corriente

4.8.4 Termostatos en el estator

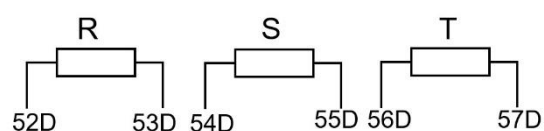
1 por fase



2 por fase

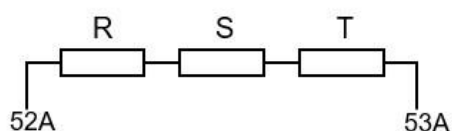


ALARMA

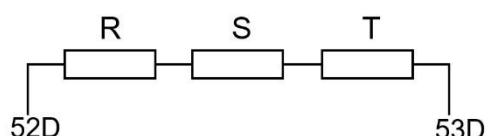


APAGADO

2 por fase en serie



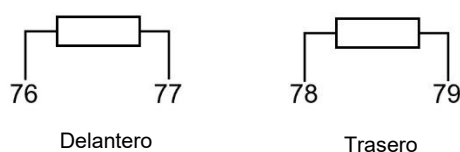
ALARMA



APAGADO

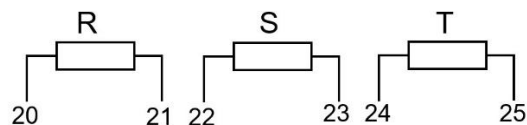
4.8.4.1 Termostatos en los cojinetes.

1 por cojinete

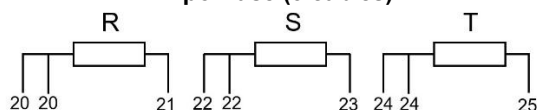


4.8.4.2 Termoresistencia en el estator

1 por fase

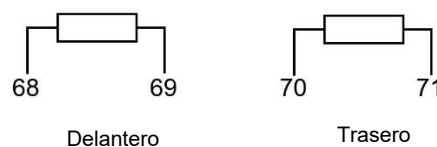


1 por fase (3 cables)



4.8.4.3 Termoresistencia en los cojinetes

1 por cojinete



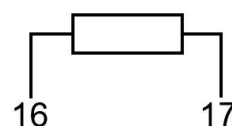
1 por cojinete (3 cables)



ATENCIÓN

Cuando se utilizan 2 sensores por fase, se añaden los sufijos A para alarma y D para apagado. Para los alternadores suministrados con diagrama de conexión específico, este tiene prioridad sobre los diagramas de conexión de este manual.

4.8.4.4 Resistencias de calentamiento



4.9 ASPECTOS MECÁNICOS

4.9.1 Bases y cimientos

- El dimensionamiento de las bases debe ser realizada de forma a conferir rigidez a la estructura, evitándose ampliaciones de los niveles de vibración del conjunto. La base deberá tener su superficie plana contra los pies del alternador de modo que evite deformaciones en la carcasa del alternador.
- La base siempre deberá estar nivelada en relación con el piso. La nivelación es obtenida a través del empleo de calzos entre la base y el piso.
- El cliente es responsable del diseño y la construcción de los cimientos. Deberá ser lo suficientemente rígida para soportar las fuerzas del circuito. Para evitar las vibraciones de resonancia, la cimentación se diseñará de forma que la frecuencia natural (frecuencia de la caña) de la cimentación junto con la máquina no esté dentro del $\pm 20\%$ de la frecuencia de la velocidad de funcionamiento. El cliente también es responsable del análisis de la velocidad crítica lateral y torsional de toda la instalación.

4.9.2 Alineación y nivelación

El alternador debe estar perfectamente alineado con la máquina motriz, especialmente en casos de acoplamiento directo.



ATENCIÓN

Una alineación incorrecta puede provocar defectos en los rodamientos, vibraciones e incluso rotura del eje.

4.9.2.1 Alternadores con cojinete doble (B35T o B3T)

El alternador debe estar correctamente alineado con la máquina motriz, especialmente en casos de acoplamiento directo.

Una alineación incorrecta puede provocar defectos en los rodamientos, vibraciones e incluso rotura del eje. La alineación debe realizarse de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del acoplamiento. Es necesario alinear el alternador en forma paralela y angular, según Figura 4.8 y Figura 4.9.

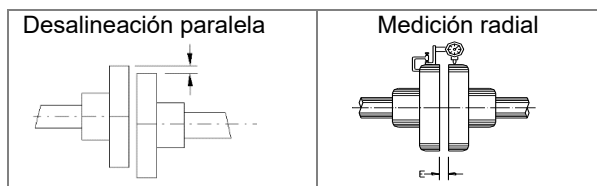


Figura 4.8: Alineación paralela

La Figura 4.8 muestra la desalineación paralela de las 2 puntas de eje y la forma práctica de medición utilizando relojes comparadores adecuados.

La medición es realizada en 4 puntos desplazados 90° entre sí y con los dos medio-acoplamientos girando juntos para eliminar los efectos debido a irregularidades de la superficie de apoyo de la punta del reloj comparador. Eligiendo el punto vertical superior 0° , la mitad de la diferencia de la medición del reloj comparador en los puntos en 0° y 180° representa el error coaxial vertical. En el caso de desvío, este debe ser corregido adecuadamente, agregando o removiendo calces de montaje. La mitad de la diferencia de la

medición del reloj comparador en los puntos en 90° y 270° representa el error coaxial horizontal.

Esta medición indica cuándo es necesario izar o bajar el alternador, o moverlo hacia la derecha o hacia la izquierda en el lado accionado para eliminar el error coaxial.

La mitad de la diferencia máxima de la medición del reloj comparador en una rotación completa representa la máxima excentricidad encontrada.

La desalineación en una vuelta completa del eje no puede ser superior a 0,03 mm.

Cuando son utilizados acoplamientos flexibles son aceptables valores mayores que los indicados arriba, siempre que no excedan el valor permitido por el fabricante del acoplamiento. Se recomienda mantener un margen de seguridad para estos valores.

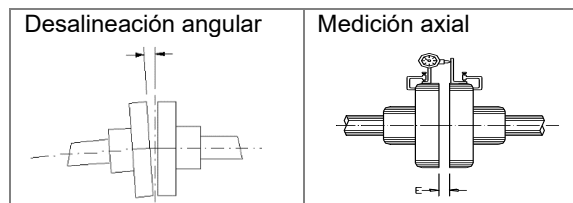


Figura 4.9: Alineación angular

La Figura 4.9 a hacer esta medición.

La medición es realizada en 4 puntos desplazados 90° entre sí, con los dos medio-acoplamientos girando juntos para eliminar los efectos debido a irregularidades de la superficie de apoyo de la punta del reloj comparador. Eligiendo el punto vertical superior 0° , la mitad de la diferencia de la medición del reloj comparador en los puntos en 0° y 180° representa la desalineación vertical. En el caso de desvío, este debe ser corregido adecuadamente agregando o removiendo calces de montaje debajo de las patas del alternador. La mitad de la diferencia de la medición del reloj comparador en los puntos en 90° y 270° representa la desalineación horizontal, que debe ser corregido adecuadamente con desplazamiento lateral/angular del alternador. La mitad de la diferencia máxima de la medición del reloj comparador en una rotación completa representa la máxima desalineación angular encontrada. La desalineación en una vuelta completa para acoplamiento rígido o semiflexible no puede ser superior a 0,03mm

Cuando son utilizados acoplamientos flexibles, son aceptables valores mayores que los indicados arriba, siempre que no excedan el valor permitido por el fabricante del acoplamiento.

Se recomienda mantener un margen de seguridad para estos valores. En la alineación/nivelación se debe considerar la influencia de la temperatura sobre el alternador y la máquina accionada. Dilataciones distintas de los componentes pueden alterar el estado de alineación/nivelación durante la operación.

4.9.2.2 Alternadores con cojinete único (B15T)

La base debe ser plana, permitiendo un correcto apoyo del alternador sobre la misma. Siempre que posible, se debe utilizar aisladores de vibración (amortiguadores) entre el conjunto alternador + motor y base con el propósito de minimizar la transmisión de vibración. Cuando no fuere posible el uso de los aisladores entre conjunto y base, se hace necesario utilizar aislador entre base y suelo. Una de las dos configuraciones es recomendada, bajo posibilidad de haber operación con elevados niveles de vibración.

4.9.2.3 Giro del rotor



ATENCIÓN

No se debe usar el ventilador del alternador para girar el eje, ya que esto puede causar daños en el alternador y / o lesiones personales, sobre todo cuando el generador está acoplado con la máquina motriz.

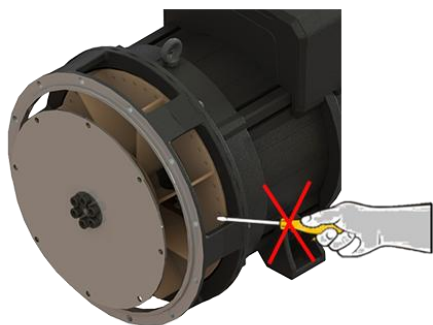


Figura 4.10: Giro del rotor

4.9.2.4 Alternadores con cojinete doble (B35T/B3T)

4.9.2.4.1 Acoplamiento directo

Se debe preferir siempre el acoplamiento directo, debido al menor costo, reduciendo espacio ocupado, ausencia de deslice (correas) y mayor seguridad contra accidentes. En caso de transmisión con relación de velocidad, es usual también el acoplamiento directo a través de reductores.



ATENCIÓN

Alinear cuidadosamente las puntas de ejes, utilizando acoplamiento flexible, siempre que posible, dejando holgura mínima de 3mm entre los acoplamientos.

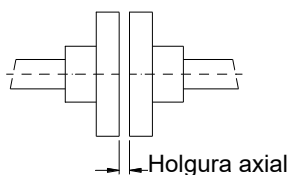


Figura 4.11- Holgura axial

4.9.2.4.2 Acoplamiento por poleas y correas

Cuando se requiere una relación de velocidad, se utiliza con mayor frecuencia la transmisión por correa. Evitar esfuerzos radiales innecesarios sobre los rodamientos, colocando los ejes paralelos entre sí y las poleas perfectamente alineadas. Las correas que trabajan sesgadas transmiten golpes en direcciones alternas al rotor y podrían dañar los topes de los cojinetes. El deslizamiento de la correa podrá ser evitado con aplicación de un material resinoso, como brea, por ejemplo. La tensión en la correa debe ser solamente la suficiente para evitar su deslizamiento durante el funcionamiento.



NOTA

Correa con tensión excesiva aumenta el esfuerzo en la punta de eje, provocando vibraciones y fatiga, que pueden provocar hasta mismo la fractura del eje.

Se debe evitar el uso de poleas demasiado pequeñas, pues estas provocan flexiones el eje del alternador, debido a que la tensión en la correa aumenta a medida que disminuye el diámetro de la polea.



ATENCIÓN

Los alternadores con cojinete doble se fabrican para aplicaciones con acoplamiento directo. En aplicaciones que utilizan poleas y correas, se debe consultar a WEG para garantizar la correcta aplicación del alternador.



NOTA

Utilizar siempre poleas debidamente balanceadas. Evitar sobras de chavetas, pues estas representan un aumento de la masa de desbalanceado. Si no se observa eso, ocurrirá un aumento en los niveles de vibración.

4.9.2.5 Alternador de cojinete único (B15T)

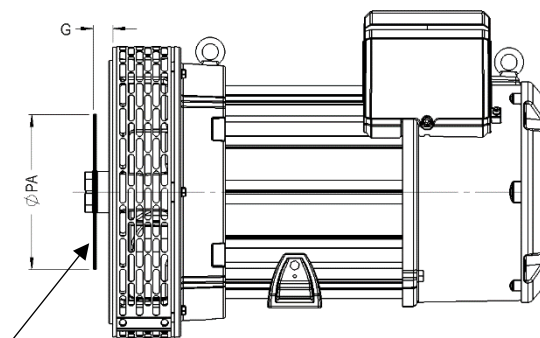
4.9.2.5.1 Medida "G"

Los alternadores salen de fábrica montados con discos y bridas según pedido del cliente. La medida G es la distancia entre la cara exterior de los discos en relación a la cara de la brida, según la Figura 4.12



NOTA

Los alternadores salen de fábrica con la medida "G" según Tabla 4-10. El montador del grupo electrógeno es el responsable de comprobar si la medida "G" está de acuerdo con el motor diésel utilizado. Si no se respeta la medida "G", pueden ocurrir graves daños al alternador y al motor diésel o, en algunos casos, no será posible acoplar el alternador al motor diésel.



Disco de acoplamiento

Figura 4.12- Medida G

Tabla 4-10: Medidas "G" estándar

ØPA (mm)	Disco de acoplamiento (SAE)	G (mm)
215,9	6.5	30.2
241.3	7.5	30.2
263,4	8	61,9
314.2	10	53,9
352.3	11.5	39,6
La medida ØPA posee tolerancia de -0,13 mm		

4.9.2.5.2 Cambio de la medida G

Si es necesario cambiar la medida "G", se debe cambiar la posición de los discos de acoplamiento (E).

Para esto, hay que retirar o agregar los anillos espaciadores (I), como se indica en la Figura 4.13.

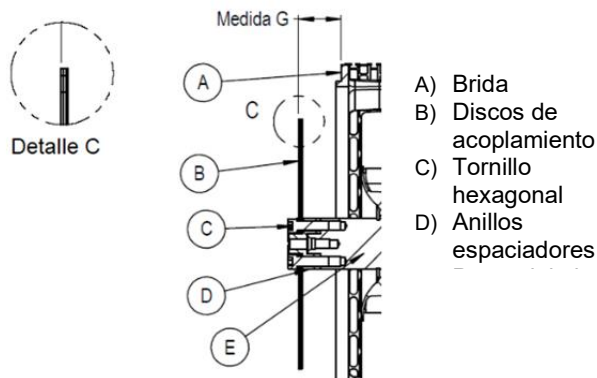


Figura 4.13- Procedimiento para cambiar la medida G

4.10 NOTA GENERAL DE INSTALACIÓN



NOTA

El usuario es responsable por la instalación del alternador. WEG no es responsable por daños al alternador, equipos asociados e instalación, ocurridos por:

- Transmisión de vibraciones excesivas;
- Instalaciones precarias;
- Fallos de alineación;
- Condiciones de almacenaje inadecuadas;
- No seguir las instrucciones antes de la puesta en marcha;
- Conexiones eléctricas incorrectas.



NOTA

Para cumplir con la combinación requerida de brida y disco, la brida (A) también puede ser cambiada.

Los discos de acoplamiento deben ser fijados según los pares de apriete indicados en la Tabla 4-11.

Tabla 4-11: Pares de apriete para fijación de los discos de acoplamiento

Carcasa	Tornillo de fijación Rosca parcial / Ennegrecido	Clase de Resistencia	Par de apriete (*)
160	6xM12x1,75	12.9	120 Nm
180	6xM12x1,75	12.9	120 Nm

*Pares de apriete definidos según norma VDI-2230

- Fijar los tornillos con pegamento químico de alto torque.
- Para carcasas mayores, consultar con WEG.



NOTAS

- Los valores de par de apriete presentados en Tabla 4-11 son nominales para apriete final con llave dinamométrica.
- Para el pre apriete (atornilladores o llaves de impacto), utilice como máximo el 70% del par nominal.
- Durante el mantenimiento o cambio de los discos de acoplamiento, los tornillos deben ser sustituidos por tornillos nuevos, de acuerdo con la Tabla 4-11.
- En esta aplicación no se deben utilizar tornillos RT (Rosca Total).

5 PUESTA EN MARCHA

- El alternador sale de fábrica con un dispositivo de trabamiento en el eje o disco de acoplamiento para una mayor seguridad en el transporte. Antes de ponerlo en funcionamiento es necesario retirar este dispositivo.
- La conexión de los terminales respeta las características nominales de la placa de características del alternador.
- Para realizar ajustes de tensión y frecuencia, consulte el manual del regulador de tensión.

5.1 EXAMEN PRELIMINAR

Antes de la puesta en marcha o después de un largo período de inactividad, verifique:

1. Si el alternador está limpio y si fueron sacados los materiales de embalaje y los elementos de protección;
2. Si las partes de conexión del acoplamiento están en perfectas condiciones y debidamente apretadas y engrasadas donde necesario;



NOTA

Los rodamientos del motor no deben ser retirados, desmontados o montados por nadie que no sea WEG o un socio de servicio autorizado por WEG. Durante toda la vida útil del motor, cualquier actividad de mantenimiento que afecte a los rodamientos - incluyendo inspección, desmontaje o reinstalación - debe ser realizada exclusivamente por ingenieros de servicio de campo de WEG o por socios de reparación autorizados. En caso contrario, pueden producirse desajustes, desgaste prematuro o anulación de la garantía.

3. Si el alternador está alineado;
4. Si están conectados los cables de los protectores térmicos, aterramiento y de las resistencias de calentamiento (cuando hubieren);
5. Si la resistencia de aislamiento de los bobinados tiene el valor prescrito;
6. Si todos los objetos, tales como herramientas, instrumentos de medición y dispositivos de alineamiento han sido retirado de la planta de trabajo del alternador;
7. Si el alternador está correctamente fijado;
8. Si las conexiones eléctricas están de acuerdo con el esquema de conexiones del alternador;
9. Si el regulador de tensión está correctamente conectado, de acuerdo con su manual de instalación;
10. Si los conductores de la red están debidamente conectados a los bornes principales, de modo que no ocurra un cortocircuito o se soltaren;
11. Si el alternador está debidamente aterrado;
12. Girar manualmente el conjunto para verificar si no existe interferencia en el entrehierro. Accionado el alternador en vacío, debe girar levemente y sin ruidos extraños;
13. Si las entradas y salidas de aire se encuentran desobstruidas;
14. Si la medida "G" está de acuerdo con la especificación del motor diésel a acoplar (para alternadores con cojinete único).

5.2 GIRO INICIAL

Además de seguir las instrucciones de seguridad mencionadas en el capítulo 2.2 de este manual, para poner en funcionamiento el alternador por primera vez, se debe adoptar el siguiente procedimiento:

- a) Asegúrese de que los terminales del alternador estén desconectados de la carga quitando los fusibles en el panel o colocando el interruptor o disyuntor en la posición "apagado";
- b) Desconectar las resistencias de calentamiento del alternador (si las hay) antes de ponerlo en funcionamiento;
- c) Apagar el regulador de tensión (quitando el fusible);
- d) Girar el conjunto y comprobar que no haya ruidos extraños;
- e) Accionar el alternador hasta la velocidad nominal y verificar el ruido, vibración y todos los dispositivos de protección.

5.3 OPERACIÓN

Después de seguir los procedimientos descritos anteriormente:

- a) Parar el alternador y encender el regulador de tensión (colocando el fusible).
- b) Accionar el conjunto hasta alcanzar la velocidad nominal.
- c) Hacer los ajustes necesarios. El manual del regulador de tensión describe la función de los *trimpots* para ajustar las cantidades eléctricas del alternador y los procedimientos para realizar estos ajustes.
- d) Cerrar el disyuntor del circuito principal, aplicar carga y monitorear la tensión, corriente y frecuencia del alternador, asegurándose de que estén de acuerdo con los valores especificados.
- e) Verificar los niveles de vibración y temperatura del conjunto. Si hay variación significativa en la vibración del conjunto entre la condición inicial y después de la estabilidad térmica, es necesario reevaluar la alineación / nivelación del conjunto.



ATENCIÓN

Todos los instrumentos de medición y control deben ser monitoreados constantemente a fin de que eventuales alteraciones en la operación puedan ser detectadas y sanadas.

5.4 AJUSTE DE LOS TRIMPOS

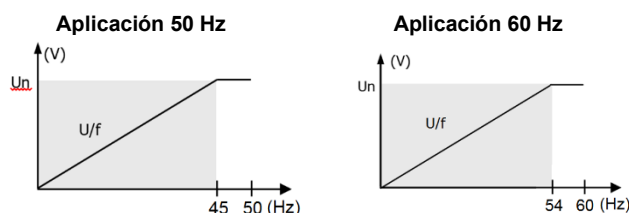
Los *trimpots* del regulador de tensión se preajustan durante las pruebas del alternador en fábrica. Después de las pruebas en fábrica, los trimpots UF y S son sellados, lo que indica que estas cantidades están preajustadas.

Si es necesario realizar nuevos ajustes utilizando estos trimpots, se debe consultar el manual del regulador de tensión.



ATENCIÓN

La protección contra subfrecuencia del regulador de tensión debe estar configurada en el *trimpot* UF al 90% de la frecuencia nominal (ya viene configurada de fábrica).



5.5 PARADA

- Antes de parar el alternador, abrir el disyuntor principal para desconectar la carga;
- Si el alternador está equipado con resistencia de calentamiento, asegúrese de que permanezcan energizados mientras el alternador esté parado;
- Asegúrese de que los cojinetes tengan aceite antes de conectar la resistencia de calentamiento de los cojinetes.



PELIGRO

Incluso después de la desexcitación, todavía hay tensión en los terminales de la máquina, por lo que sólo después de que el equipo se haya parado por completo es posible realizar cualquier trabajo. Constituye un riesgo de muerte si no se presta atención a lo anterior.

5.6 ALTERNADORES EN PARALELO

5.6.1 Entre sí y/o con la red

Condiciones mínimas para que los alternadores funcionen en paralelo, sin incluir el control de la máquina motriz:

- El alternador debe tener la misma tensión de funcionamiento que el otro alternador o la red;
- El regulador de tensión debe permitir que el alternador funcione en paralelo;
- Se recomienda añadir un TC de paralelismo (In/5) de 5 a 10 VA en la fase que no se utiliza como referencia para el regulador de tensión y realizar la conexión eléctrica según el manual del regulador de tensión.
- Contar con un panel adecuado para protección y funcionamiento del alternador en paralelo.
- La sincronización y ajuste de la potencia activa debe ser impuesta por el control de velocidad de las máquinas primarias.

Si aparecen corrientes elevadas de neutro, utilizar una bobina de conexión a tierra o abrir la conexión de neutro de uno de los alternadores. Esto ocurre principalmente cuando los alternadores no son iguales o cuando alimentan cargas con un alto contenido de armónicos.



ATENCIÓN

Este tipo de instalación debe ser realizada por un equipo técnico especializado. Para operaciones en paralelo transitorias (por ejemplo, rampa de carga) en las que el alternador funcionará en modo simple después del período en paralelo, se debe cortocircuitar el TC de paralelismo, ya que es innecesario en esta operación.

6 MANTENIMIENTO

Se deben seguir los procedimientos de mantenimiento para garantizar el buen desempeño del equipo. La frecuencia de las inspecciones dependerá esencialmente de las condiciones locales de aplicación y del régimen de trabajo. El incumplimiento de alguno de los puntos que se detallan a continuación puede significar una reducción de la vida útil del alternador, paradas innecesarias y/o daños en las instalaciones.

6.1 MEDIDAS DE SEGURIDAD

Los trabajos de mantenimiento y reparación deben seguir los procedimientos de seguridad detallados en la sección 2 para evitar el riesgo de accidentes.



PELIGRO

Tras un periodo de funcionamiento, algunas piezas del alternador pueden alcanzar temperaturas elevadas que pueden provocar lesiones graves e incluso la muerte por quemaduras. Existe riesgo de incendio cuando las superficies calientes entran en contacto con objetos inflamables. Asegúrese de que ningún material combustible o superficie inflamable entre en contacto con el alternador o se almacene cerca de él.



ATENCIÓN

Después de apretar o desmontar cualquier tornillo de la máquina, es necesario aplicar Loctite. Superar las especificaciones ISO 8528-9 tendrá un efecto perjudicial sobre la vida útil de los rodamientos y otros componentes, e invalidará la garantía del alternador.

6.2 GRUPOS ELECTRÓGENOS DE EMERGENCIA

Los alternadores utilizados en grupos electrógenos de emergencia deben, dependiendo del nivel de humedad del lugar de instalación, recibir carga de 2 a 3 horas cada mes.

6.3 LIMPIEZA

La carcasa, rejillas de ventilación y protección y deflectores deben mantenerse limpias, sin acumulación de aceite o polvo en el exterior, para facilitar el intercambio de calor con el ambiente. También en su interior, los alternadores deben mantenerse limpios, libres de polvo, detritos y aceite. Para limpiarlos se debe utilizar escobillas o paños de algodón limpios. Si el polvo no es abrasivo, se debe utilizar chorro de aire comprimido, soplando la suciedad de la tapa de la tapa deflector y eliminando cualquier acumulación de polvo contenida en las palas del ventilador y carcasa. Los detritos impregnados de aceite o humedad se pueden limpiar con paños humedecidos con disolventes adecuados. La caja de conexión debe presentar terminales limpios, sin oxidación, en perfecto estado mecánico y sin depósitos de grasa u verdete (óxido de cobre).

6.4 RUIDO

El ruido debe ser observado a intervalos regulares de 1 a 4 meses. En caso de anomalía, es necesario parar el alternador para investigar y solucionar las causas.

6.5 VIBRACIÓN

Nivel máximo de vibración del alternador bajo carga: según la norma ISO 8528-9.

6.6 COJINETES

El control de la temperatura de los cojinetes también forma parte del mantenimiento rutinario de los alternadores. La elevación de temperatura no debe exceder el 60°C, medido en el anillo exterior del rodamiento. La temperatura podrá ser controlada permanentemente con termómetros, colocados fuera del cojinete, o con termoelementos incorporados (opcional), las temperaturas de alarma y apagado de los cojinetes pueden ser ajustadas respectivamente a 110°C y 120°C. Los rodamientos blindados o sellados no permiten relubricación. Estos deberán ser reemplazados cuando alcancen las 20.000 horas de operación o 30 meses, lo que ocurra primero.

Tabla 6-1: Datos de los rodamientos

Carcasa	Cojinete	Rodamiento
160	LA	6211 ZZ-C3 (*)
	LOA	6209 ZZ-C3 (*)
180	LA	6313 ZZ-C3 (*)
	LOA	6210 ZZ-C3 (*)

(*) - Los rodamientos blindados tipo ZZ pueden ser sustituidos por rodamientos sellados tipo 2RS o DDU.

6.6.1 Sustitución de los rodamientos



ATENCIÓN

Por razones de seguridad, la sustitución de los rodamientos debe realizarse con el alternador desacoplado de la máquina motriz.

6.6.1.1 Alternador con cojinete único – B15T

Carcasas 160 y 180

1. Para desmontar el alternador, quitar la tapa de entrada de aire (15);
2. Retirar el rotor de la excitatriz, según ítem 6.12;
3. Retirar el disco de acoplamiento (si lo hay);
4. Retirar la brida delantera o la tapa delantera, marcar la posición de la brida o tapa con el soporte de la brida. Esto garantizará la alineación original e ideal entre las dos piezas.
5. Retirar el rotor completo, en posición horizontal, utilizando un péndulo;
6. Sustituir el rodamiento;
7. Insertar el rotor principal sin el rotor de la EPT, con ayuda de un péndulo, teniendo cuidado de no dañar el devanado ni los cables;
8. Montar el rotor de la excitatriz;
9. Instalar la tapa de entrada de aire.

10. Montar la brida o tapa delantera según la posición marcada durante el desmontaje;
11. Montar los discos de acoplamiento, asegurando su alineación;
12. Antes de volver a operar el alternador, observe los puntos del ítem 5.

6.6.1.2 Alternador con cojinete doble – B35T

Para cambiar los rodamientos en alternador de cojinete doble es necesario desmontar completamente el alternador.

6.6.1.3 Sustitución del rodamiento

El desmontaje de los rodamientos debe realizarse siempre con herramientas adecuadas (extractor de rodamientos).

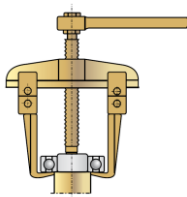


Figura 6.1: Extractor de rodamiento.



ATENCIÓN

Sólo se debe sacar un rodamiento del eje cuando sea absolutamente necesario.

Instrucciones:

1. Las garras del extractor deberán ser aplicadas sobre la lateral del anillo interno del rodamiento a ser desmontado, o sobre una pieza adyacente;
2. Antes del montaje de los rodamientos nuevos, los asientos de los ejes deben ser limpiados y levemente lubricados;
3. Los rodamientos deben ser calentados una temperatura de 50°C a 100°C para facilitar el montaje;
4. Los rodamientos no deben ser sometidos a golpes, caídas, almacenaje con vibraciones o humedad, pues pueden provocar marcas en las pistas internas o en las esferas, reduciendo su vida útil.

6.7 MANTENIMIENTO DE LA EXCITATRIZ

6.7.1 Excitatriz

Para el buen desempeño de sus componentes, la excitatriz del alternador debe mantenerse limpia. Verifique la resistencia de aislamiento de los devanados de la excitatriz principal y excitatriz auxiliar (si hay) periódicamente para determinar sus condiciones de aislamiento, siguiendo los procedimientos descritos en este manual.

6.7.2 Prueba en los módulos de diodos

Los módulos de diodos son componentes que tienen una gran durabilidad y no requieren pruebas frecuentes. Si el alternador presenta un defecto que indique una falla en los diodos o un aumento en la corriente de campo para una misma condición de carga, entonces se deben probar los diodos de acuerdo con el siguiente procedimiento:

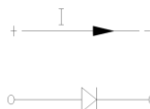
1. Desconectar todos los diodos del devanado del rotor de la excitatriz;

2. Utilizando un ohmímetro, medir la resistencia de cada diodo según la Figura 6.3. Cable positivo (rojo) en el ánodo y cable común (negro) en el cátodo para medir en el sentido de conducción.



NOTA

Al probar los diodos, observar la polaridad de los terminales de prueba en relación con la polaridad del diodo. La polaridad del diodo es indicada por una flecha en su carcasa.



La conducción de corriente sólo debe ocurrir en la dirección ánodo-cátodo, es decir, en la condición de polarización directa.

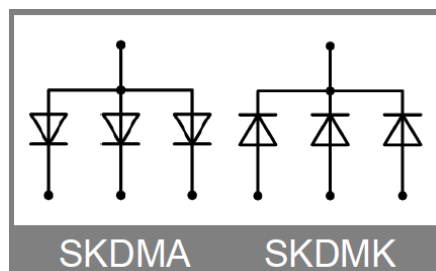


Figura 6.2: Polarización de los módulos de diodos

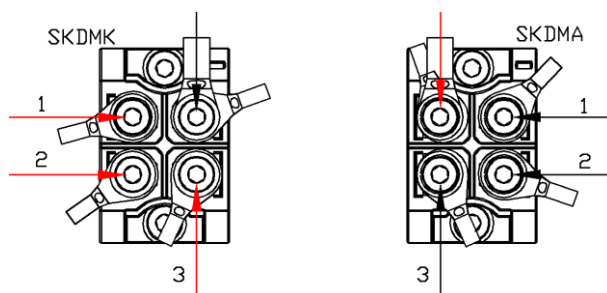


Figura 6.3: Posición de las puntas para conducción de los módulos de diodos.

Se considera el diodo bueno cuando presentar una resistencia óhmica baja (hasta $\pm 100 \Omega$) en su dirección directa y resistencia alta (aprox. $1 M\Omega$) en su dirección opuesta. Los diodos defectuosos tendrán una resistencia óhmica de 0Ω o superior a $1 M\Omega$ en ambas direcciones medidas.

En la mayoría de los casos, el método del ohmímetro para probar diodos es suficiente para identificar fallas en los diodos. Sin embargo, en algunos casos extremos puede ser necesario aplicar la tensión de bloqueo nominal y/o la circulación de corriente para detectar fallas en los diodos. Debido a los esfuerzos que requieren estas pruebas, en caso de duda se recomienda sustituir los módulos de diodos.

6.7.3 Sustitución de los módulos de diodos

Para acceder a los módulos de diodos y poder sustituirlos, es necesario:

- Retirar la persiana trasera.
- Para sustituir los módulos de diodos proceder de la siguiente manera;
- Desconectar el módulo que será sustituido;
- Quitar los tornillos que fijan el módulo al soporte del rotor de la excitatriz y retirarlo;
- Aplicar pasta térmica sobre el disipador del nuevo módulo, $40 \mu m \pm 25\%$ (Figura 6.4).
- Instalar el nuevo módulo de diodos con marcación en alto relieve mirando hacia el lado del varistor (),

apretando los tornillos de fijación de la base, que está fijada al rotor del excitador, con una llave dinamométrica respetando los pares de apriete de la (Tabla 6.2);

- Realizar las conexiones de los cables al módulo, apretándolos con una llave dinamométrica, respetando los pares de apriete de la Tabla 6.2 y el orden de conexión según
- Figura 6.6

APLICAR CAMADA DE PASTA TÉRMICA SOBRE EL DISIPADOR DEL MÓDULO

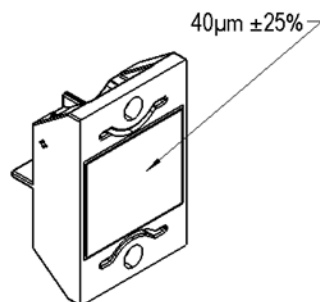


Figura 6.4: Aplicación de pasta térmica en el módulo de diodos.

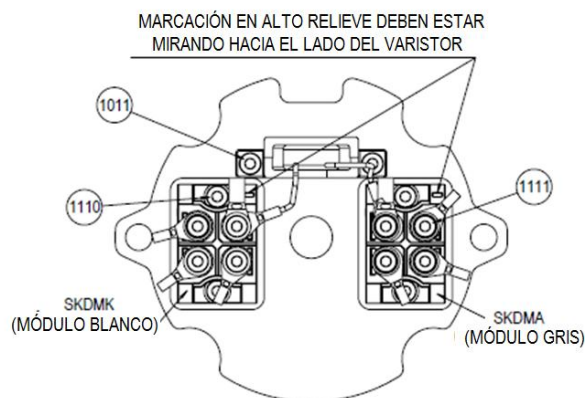


Figura 6.5: Posición de instalación de los módulos de diodos

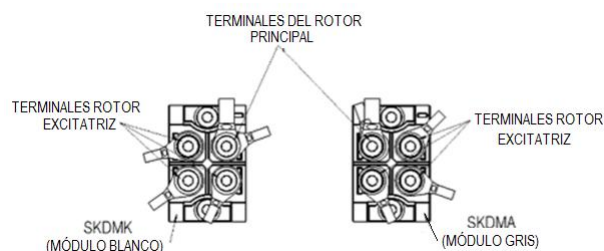


Figura 6.6: Posición de conexión de los cables en los módulos de diodos



ATENCIÓN

Es de fundamental importancia que se respeten los pares de apriete indicados para que los diodos no se dañen durante el montaje.

Tabla 6-2: Par de apriete de los diodos

Posición del tornillo (mm)	Rosca (mm)	Llave dinamométrica (mm)	Par de apriete (Nm)
1110 (tornillo del módulo)	M4	3	1,4 ± 15%
1111 (tornillo de los diodos)	M4	3	1,4 ± 15%
1011 (tornillo del varistor)	M4	3	1,2 ± 15%

Tabla 6-3: Tabla de los diodos utilizados

Designación WEG		Especificación técnica
SKDMA 75	AND	Módulo de diodos 75A/1.200V SKDMA
SKDMK 75	CTD	Módulo de diodos 75A/1.200V SKDMK

6.7.4 Prueba en el varistor

El varistor es el dispositivo instalado entre los dos módulos de diodos y tiene la finalidad de proteger los diodos contra sobretensión.

Para testear las condiciones de funcionamiento del varistor puede ser utilizado un ohmímetro.

La resistencia de un varistor debe ser muy alta (± 20.000 ohm).

En caso de daños verificados en el varistor o si su resistencia es muy baja, éste debe ser sustituido.

6.7.5 Sustitución del varistor

Para sustituir el varistor, WEG recomienda proceder de acuerdo con las siguientes orientaciones:

- Sustituir el varistor dañado por uno nuevo idéntico al original, según Tabla 4-8;
- Para sustituir el varistor, soltar los tornillos que lo fijan a los módulos de diodos;
- Al remover el varistor, observe atentamente cómo los componentes están instalados para que el nuevo varistor sea instalado de la misma manera;
- Antes de montar el nuevo varistor, asegúrese de que todas las superficies de contacto de los componentes estén limpias, niveladas y lisas para así asegurar un perfecto contacto entre ellas;
- Fijar el nuevo varistor apretando los terminales que lo sujetan a los módulos de diodos, apretándolos con una llave dinamométrica, respetando los pares de apriete de la Tabla 6.2.
- Observar el relleno de silicona en el nuevo compartimento del varistor.

6.8 FLUJO DE AIRE

Las entradas y salidas de aire del alternador deben mantenerse sin obstrucción para que el intercambio de calor sea eficiente. Si hay una deficiencia en el intercambio de calor, el alternador se sobrecalentará y podrá dañar el devanado (quema del alternador).



NOTA

Si hay filtros instalados en la entrada de aire, inspeccione diariamente, límpielos o sustituya si es necesario.

6.9 REVISION COMPLETA

La frecuencia de las inspecciones debe definirse dependiendo del ambiente donde esté instalado el alternador. Cuanto más agresivo sea el ambiente (suciedad, aceite, aire salado, polvo, etc.) más corto debe ser el intervalo de tiempo entre revisiones, de la siguiente manera:

- Limpiar los devanados sucios con un pincel o escobilla;
- Utilizar un paño humedecido con disolventes adecuados para eliminar la grasa, aceite y otras suciedades del devanado;
- Secar con aire seco;
- Pasar aire comprimido a través de los canales de ventilación en el paquete de chapas del estator, rotor y cojinetes.



NOTA

Siempre se debe utilizar aire comprimido después de la limpieza, nunca antes.

- Drenar el agua condensada;
- Limpiar el interior de las cajas de conexiones;
- Medir la resistencia de aislamiento.



ATENCIÓN

Si no se realizan las revisiones completas de los alternadores, se acumulará suciedad en su interior. Operar en estas condiciones puede reducir la vida útil, provocar tiempos de inactividad no deseados y costos adicionales para la recuperación del equipo.

6.10 DESMONTAJE, MONTAJE Y LISTA DE PIEZAS – AW10 160 Y 180

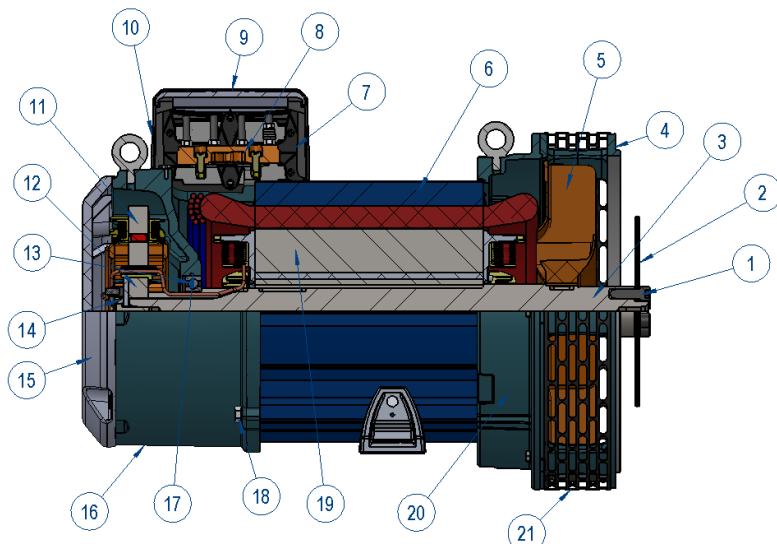


Figura 6.1- Alternador AW10

1. Tornillo de fijación de los discos
2. Discos de acoplamiento
3. Eje
4. Brida
5. Ventilador
6. Estator principal
7. Regulador de tensión
8. Placa de bornes
9. Tapa de la caja de conexiones
10. Caja de conexiones y tapa lateral integrada
11. Estator de la excitatriz
12. Rotor de la excitatriz
13. Cojinete trasero
14. Diodos
15. Tapa de entrada de aire
16. Tapa trasera
17. Anillo o'ring
18. Tirantes
19. Rotor principal
20. Soporte de la brida
21. Reja protectora

6.10.1 Desmontaje

- 1 Para desmontar el alternador, quitar la tapa de entrada de aire (15);
- 2 Retirar el rotor de la excitatriz, según el ítem 6.12;
- 3 Retirar el disco de acoplamiento (si hay);
- 4 Retirar la brida delantera o tapa delantera, marcar la posición de la brida o de la tapa con el soporte de la brida. Esto garantizará la alineación original e ideal entre las dos piezas.
- 5 Retirar el rotor completo, en posición horizontal, utilizando un péndulo;
- 6 Soltar los cables del AVR y retirar la caja de conexiones;
- 7 Soltar los cables de conexión principales de la placa de bornes;
- 8 Retirar el soporte con la placa de bornes;
- 9 Soltar los tirantes. Al retirar los tirantes, la tapa trasera y el soporte de la brida se aflojarán y podrán caer;
- 10 Retirar el soporte de la brida con un martillo de goma;
- 11 Retirar la tapa trasera con un martillo de goma;
- 12 Retirar los pies sólo si es necesario.

6.10.2 Montaje

- 1 Verificar si las piezas mecanizadas de encaje del soporte de la brida, la brida y tapa trasera estén limpias y libres de oxidación;
- 2 Colocar el soporte de la brida verticalmente con la parte de encaje del paquete del estator hacia arriba.
- 3 Con el estator principal en posición vertical, posicionarlo sobre el soporte de la brida.
- 4 Posicionar la tapa trasera, teniendo cuidado con los cables del estator principal y del estator de la excitatriz para no dañarlos;
- 5 Montar los tirantes, apretando en "X", observando el torque especificado de 40 N.m y aplicar traba química;

- 6 Colocar el alternador en posición horizontal;
- 7 Insertar el rotor principal sin el rotor de la EPT, con ayuda de un péndulo, teniendo cuidado de no dañar el devanado ni los cables;
- 8 Montar el rotor de la excitatriz;
- 9 Instalar la tapa de entrada de aire;
- 10 Montar el soporte con la placa de bornes, de acuerdo con el diagrama eléctrico del alternador y el manual del regulador de tensión;
- 11 Montar la caja de conexiones;
- 12 Realizar las conexiones de los cables de conexión principal, excitatriz y regulador de tensión, asegúrese de que todas las conexiones de los cables principales, regulador de tensión y excitatriz estén correctas;
- 13 Montar la brida o tapa delantera según la posición marcada durante el desmontaje;
- 14 Montar los discos de acoplamiento, asegurando su alineación;
- 15 Antes de reconectar el alternador, observe los puntos del ítem 5.

6.11 PAR DE APRIETE DE LOS TORNILLOS EN COMPONENTES POLIMÉRICOS

Para los componentes poliméricos, que requieren montaje y desmontaje durante la instalación o posible mantenimiento, se debe aplicar el par de apriete recomendado para los tornillos, según la tabla siguiente:

Tabla 6-4: Pares de apriete

Componente	Par de apriete (Nm)
Tapa de la caja de conexiones (9)	1,8 ± 15%
Tapa de entrada de aire (15)	
Caja de conexiones (10)	
Soporte de fijación del AVR (7)	1,5 ± 15%

6.12 DESMONTAJE DEL ROTOR DE LA EXCITATRIZ AW10

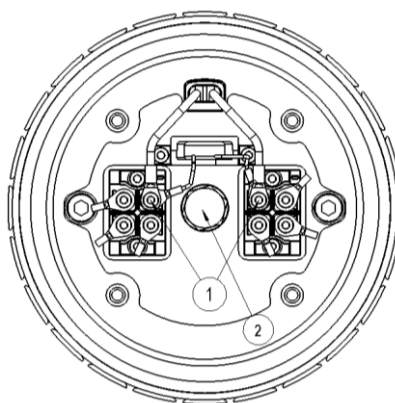


Figura 6.2- Rotor de la excitatriz AW10

6.12.1 Procedimiento para retirar el rotor de la excitatriz

1. Quitar los tornillos (1) que fijan el terminal del rotor;
2. Quitar el tornillo (2) que fija el rotor de la excitatriz;
3. Retirar el rotor de la excitatriz, teniendo cuidado de no dañar los cables del rotor.

6.13 AJUSTE DE LA POSICIÓN DEL PIE

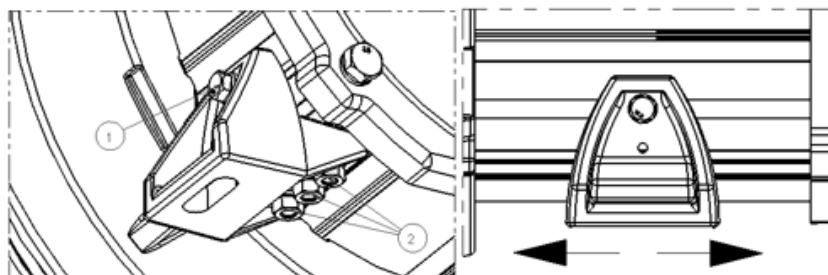


Figura 6.3- Ajuste de la posición del pie

El alternador AW10 160 y 180 permite el ajuste de la posición del pie en la dirección axial.

Para realizar ajustes, si es necesario, hay que aflojar los tornillos delanteros e inferiores del pie y moverlos a la posición deseada y fijar nuevamente aplicando par de apriete de 20N.m. Es importante recordar que los límites de vibración de la máquina deben estar conforme informado en el ítem 6.5 de este manual.



NOTA

Después de desplazar los pies, pintar la zona expuesta con pintura acrílica compatible con el color de la máquina.

6.14 CAJA DE CONEXIONES

Al retirar la tapa de la caja de conexiones para la conexión/desconexión de los cables de alimentación y accesorios, se deben adoptar los siguientes cuidados:

- Asegúrese de que, al quitar los tornillos, la tapa de la caja no cause daños a los componentes internos instalados.
- Si es necesario desplazar la caja, utilice exclusivamente el ojal de suspensión para evitar cualquier tipo de daño.
- Para motores con placa de bornes, puesta a tierra y pines de conexión, asegúrese de que los torques de apriete estén de acuerdo con los valores especificados en la Tabla 6-5.
- Verifique que los cables no entren en contacto con superficies con bordes o esquinas cortantes.
- Tome las precauciones necesarias para preservar el grado de protección original, según lo indicado en la placa de identificación del motor. Las entradas de cables para alimentación y control deben estar siempre equipadas con componentes (como prensaestopas y tubos eléctricos) que cumplan con las normas y regulaciones locales.
- Asegúrese de que la ventana de alivio de presión, cuando exista, esté intacta. Las juntas de sellado de la caja de conexiones deben estar en buenas condiciones para su reutilización y correctamente posicionadas para garantizar el grado de protección.

Tabla 6-5: Torques de apriete para elementos de conexión y conductores de corriente [Nm]

Tipo de tornillo y junta	Placa de Bornes		Puesta a tierra **		Pin de conexión
	Acero al carbono	Acero inoxidable	Acero al carbono	Acero inoxidable	Latón y cobre electrolítico
Clase del tornillo	4.8 / 5.8	A2 - 70 A4-70	4.8 / 5.8	A2 - 70 A4-70	3.6 / 4.6
M 3,5	-	-	-	-	0,8
M 4	1 a 1,5	-	1,5 a 3	1,5 a 3	1,2
M 5	3 a 5	3 a 5	3 a 5	3 a 5	2
M 6	5 a 10	5 a 8,5	5 a 10	5 a 8,5	3
M 8	10 a 18	10 a 18	10 a 18	10 a 18	6
M 10	28 a 40	28 a 40	28 a 40	28 a 40	10
M 12	45 a 70	45 a 60	45 a 70	45 a 60	15,5
M 14	75 a 110	75 a 100	-	-	25
M 16	115 a 170	115 a 170	115 a 170	115 a 170	30
M 20	-	-	-	-	52
M 24	-	-	-	-	80
M 30	-	-	-	-	150
M 33	-	-	-	-	197
M 36	-	-	-	-	252

*WPR-6328 PT – TABLA 6 – Par de Apriete para Tornillos de Fijación de la Placa de Bornes 1) (Acero al Carbono – Clase 8.8 / 12.9)

**WPR-6328 PT – TABLA 11 – Par de Apriete para Tornillos de Puesta a Tierra (Acero al Carbono – Clase 8.8 / 12.9)

***DIN 46200 – Pernos de Conexión, Conductores de Corriente de hasta 1600 A (Cobre)

6.15 PLAN DE MANTENIMIENTO

Inspecciones y tareas de mantenimiento a realizar	Diário	Cada 250h	Cada 1.500h	Cada 4.500h
Observar ruidos extraños cuando el alternador está en movimiento.	X			
Inspeccionar la ventilación (flujo de aire)	X			
Inspeccionar los filtros de aire (si los hay), limpiarlos o sustituirlos si es necesario.	X			
Verificar la resistencia del aislamiento		X		
Verificar y reapretar todos los tornillos y terminales de conexión.		X		
Verificar los niveles de vibración y ruido.		X		
Inspeccionar los rodamientos		X		
Inspeccionar las conexiones del regulador de tensión.		X		
Limpiar el alternador interna y externamente.			X	
Inspeccionar el funcionamiento y conexiones de los accesorios.			X	
Inspeccionar los diodos			X	
Inspeccionar los varistores (si hay)			X	
Sustituir los rodamientos ¹				
Revisión completa del alternador				X

1. Los rodamientos deben ser sustituidos cada 20.000 horas.



NOTA

Las inspecciones y tareas descritas en la tabla anterior deben realizarse según el ítem 6 de este manual.

* En caso de que la resistencia de aislamiento sea inferior a 100 MΩ, consulte a WEG para obtener instrucciones adicionales.

* Los intervalos operativos varían según la aplicación. Póngase en contacto con el soporte técnico para confirmar los plazos recomendados.

7 ANOMALIAS

A seguir se detallan algunas posibles anomalías que pueden ocurrir en el alternador en servicio, así como el procedimiento correcto para verificarlas y corregirlas.

EL ALTERNADOR NO EXCITA	
ANOMALÍA	PROCEDIMIENTO
Interrupción en el circuito de devanado auxiliar (si lo hay).	Verificar la conexión de los cables de la bobina auxiliar en placa de conexión, prosiguiendo hasta la placa de conexión del regulador y fusible.
Fusible quemado.	Sustituir el fusible (conforme especificado).
Tensión residual demasiado baja.	Desconectar los cables del regulador de tensión y realizar excitación externa con batería de 12 a 20Vdc (polo negativo en F- y polo positivo en F+), hasta que comience el proceso de excitación. La batería de arranque del motor diésel no debe estar conectada a tierra.
Velocidad de accionamiento no está correcta.	Medir la velocidad y regularla
Interrupción en el circuito de excitación principal.	Verificar la continuidad de los cables F+ y F-, tomar medidas en todos los diodos y sustituir los diodos defectuosos o sustituir el conjunto completo.
Relé u otro componente del regulador de tensión defectuoso.	Sustituir el regulador de tensión.
Potenciometro externo de ajuste de tensión roto o conexión interrumpida.	Verificar las conexiones en los terminales 11 - 12 y el propio potenciometro.
Varistor de protección de los diodos (si hay) está defectuoso.	Si está defectuoso, el varistor debe ser sustituido, o si no hay pieza de repuesto retirarlo temporalmente.
ALTERNADOR NO EXCITA HASTA LA TENSIÓN NOMINAL	
ANOMALÍA	PROCEDIMIENTO
Módulo de diodos defectuoso.	Sustituir el módulo de diodos.
Velocidad incorrecta.	Medir la velocidad de la máquina primaria y ajustarla.
Ajuste de tensión por debajo de la nominal.	Ajustar la tensión en el potenciometro regulador de tensión o en el potenciometro externo.
Alimentación del regulador de tensión no está de acuerdo con la tensión de salida deseado.	Comprobar que las conexiones estén de acuerdo con el manual del regulador de tensión.
EN VACÍO, EL ALTERNADOR SE EXCITA HASTA LA TENSIÓN NOMINAL, PERO COLAPSA CON CARGA	
ANOMALÍA	PROCEDIMIENTO
Fuerte caída de velocidad.	Controlar el selector diésel.
Módulo de diodos defectuoso.	Sustituir el módulo de diodos.
EL ALTERNADOR, EN VACÍO, SE EXCITA POR SOBRETENSIÓN	
ANOMALÍA	PROCEDIMIENTO
Tiristor de potencia del regulador de tensión defectuoso.	Sustituir el regulador de tensión.
Transformador de potencia del regulador de tensión defectuoso o incorrecto.	Verificar la relación tensión / operación.
Alimentación del regulador de tensión no está de acuerdo con la tensión de salida deseado.	Rehacer las conexiones. Consultar el manual del regulador de tensión.
OSCILACIÓN EN LA TENSIÓN DEL ALTERNADOR	
ANOMALÍA	PROCEDIMIENTO
Estabilidad mal ajustada	Ajustar la estabilidad en el <i>trimpot</i> Stb del regulador de tensión
Oscilaciones en la velocidad de la máquina motriz.	Las oscilaciones frecuentes se originan en la máquina motriz y es necesario eliminarlas.
ANOMALÍAS MECÁNICAS	
ANOMALÍA	PROCEDIMIENTO
Calentamiento excesivo del cojinete (rodamiento).	Rodamiento averiado, falta de lubricación o holgura axial excesiva.
Calentamiento excesivo en la carcasa del alternador.	Entrada o salida de aire parcialmente obstruida o aire caliente regresando al alternador, sobrecarga en el alternador o sobreexcitación.
Vibración excesiva.	Desalineación, defecto de montaje o holgura en el acoplamiento.
Caída acentuada de tensión con posterior recuperación (parpadea).	Ajuste incorrecto de la estabilidad, alternador funcionando sencillo con sistema de paralelismo activado o sobrecarga momentánea.



ATENCIÓN

Las máquinas referenciadas en este manual están en mejora continua, por lo tanto las informaciones contenidas en este manual están sujeta a modificaciones sin previo aviso.

8 INFORMACIONES AMBIENTALES

9 ASISTENTES TÉCNICOS

Para consultar la red de Asistentes Técnicos Autorizados, visite el sitio web www.weg.net.

8.1 EMBALAJE

Los alternadores son suministrados en embalajes de cartón, polímeros, madera o material metálico. Estos materiales son reciclables o reutilizables, debiendo recibir el destino correcto, conforme las normas vigentes de cada país. Toda la madera utilizada en los embalajes de los alternadores WEG proviene de reforestación y recibe tratamiento anti hongos.

8.2 PRODUCTO

Los alternadores, bajo el aspecto constructivo, son fabricados esencialmente con metales ferrosos (acero, hierro fundido), metales no ferrosos (cobre, aluminio) y plástico. El alternador, de manera general, es un producto que tiene una vida útil larga, no obstante, cuando sea necesario su descarte, WEG recomienda que los materiales del embalaje y del producto sean debidamente separados y enviados para reciclaje. Los materiales no reciclables deben, como lo determina la legislación ambiental, ser dispuestos de forma adecuada, o sea, en vertederos de residuos industriales, tratados en hornos de cemento o incinerados. Los prestadores de servicios de reciclaje, de disposición en vertedero industrial, de tratamiento o incineración de residuos, deben estar debidamente licenciados por el órgano ambiental de cada estado para realizar estas actividades.

8.3 RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos de grasa y aceite utilizados para lubricación de los cojinetes deben ser eliminados, de acuerdo con las instrucciones de los organismos ambientales pertinentes, pues su disposición inadecuada puede causar impactos al medio ambiente.

EU Declaración de Conformidad



Fabricantes:

WEG Equipos Eléctricos SA

AV. Prefeito Waldemar Grubba, 3000
89256-900 - Jaraguá do Sul - SC - Brasil

www.weg.net

WEG MÉXICO, SA DE CV

Carretera Jorobas - Tula Km 3.5, Manzana 5,
Lote 1, Fraccionamiento Parque Industrial Huehuetoca,
Municipio de Huehuetoca, CP 54680,
CD. de México y Área Metropolitana - México

www.weg.net/mx

WEGeuro - Industria Eléctrica SA

Rua Eng Federico Ulrich,
4 470-605 - Maia - Oporto - Portugal

www.weg.net/pt

Persona de contacto: Luís Filipe Oliveira Silva Castro Araújo

Representante Autorizado en la Unión Europea

(Punto Único de Contacto)

El fabricante declara bajo exclusiva responsabilidad que:

Alternadores síncronos WEG y sus componentes utilizados en las siguientes líneas:

AW10

cuando se instalen, mantengan y utilicen en aplicaciones para las que fueron diseñados, y de conformidad con las normas de instalación pertinentes y las instrucciones del fabricante, cumplan con las disposiciones de la siguiente legislación de armonización de la Unión Europea pertinente, cuando corresponda:

Directiva de bajo voltaje	2014/35/UE;
Directiva de ecodiseño de la UE	(UE)2019/1781 modificado por el Reglamento (UE) 2021/341 de la Comisión ; Directiva 2009/125/CE;
Directiva RoHS	2011/65/UE y sus modificaciones (incluida la Directiva 2015/863/UE);
Directiva de maquinaria	2006/42/CE;
Directiva CEM	2014/30/UE (los motores eléctricos se consideran intrínsecamente benignos en términos de compatibilidad electromagnética).

El cumplimiento de los objetivos de seguridad de la legislación de armonización pertinente de la Unión Europea ha quedado demostrado mediante el cumplimiento de las siguientes normas, cuando sean aplicables:

EN 60034-1:2010 + AC:2010/ EN 60034-5:2001 + A1:2007/ EN 60034-6:1993/ EN 60034-7:1993 + A1:2001/ EN 60034-8:2007 + A1: 2014 / EN 60034-9:2005 + A1:2007/ EN 60034-11:2004/ EN 60034-14:2004 + A1:2007/ EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 y EN 60204-11:2000 + AC:2010

Marcado CE en: **1998**

* Los alternadores síncronos diseñados para usarse con una tensión nominal superior a 1000 V no se consideran dentro del alcance.

** Los alternadores de bajo voltaje no se consideran dentro del alcance y los alternadores diseñados para su uso con una tensión nominal superior a 1000 V se consideran maquinaria cuasi terminada y se suministran con un

Declaración de incorporación :

Los productos anteriores no pueden ponerse en servicio hasta que la maquinaria a la que han sido incorporados haya sido declarada conforme con la Directiva de Máquinas.

Se compila una documentación técnica para los productos anteriores de acuerdo con la parte B del anexo VII de la Directiva de máquinas 2006/42/CE.

Nos comprometemos a transmitir, en respuesta a solicitud motivada de las autoridades nacionales, información relevante sobre las cuasi máquinas identificadas anteriormente a través del representante autorizado de WEG establecido en la Unión Europea . El método de transmisión será electrónico o físico y se entenderá sin perjuicio de los derechos de propiedad intelectual del fabricante .

RODRIGO FUMO

FERNANDES:01683232909

Asinado de forma digital por
RODRIGO FUMO
FERNANDES:01683232909
Datos: 2024.02.19 09:39:22 -03'00'

Firmado por y en nombre del fabricante:
Rodrigo Fumo Fernandes
Director general

Jaraguá do Sul, 16 de Febrero de 2024

DEC0724-Rev00- spanish1/ 1



Declaración de conformidad


Fabricantes:

WEG Equipamentos Elétricos SA
Av. Intendente Waldemar Grubba, 3000
89256-900 - Jaraguá do Sul - SC - Brasil
www.weg.net

WEG MÉXICO, SA DE CV

Carretera Jorobas - Tula Km 3.5, Manzana 5,
Lote 1, Fraccionamiento Parque Industrial Huehuetoca,
Municipio de Huehuetoca, CP 54680,
CD. de México y Área Metropolitana - México
www.weg.net/mx

Representante autorizado en el Reino Unido:

WEG (Reino Unido) Ltd
Broad Ground Road, junto al lago, Redditch, Worcestershire B98
8YP
Persona de contacto: Patrick O'Neill
(Punto Único de Contacto)
www.weg.net/es

El fabricante declara bajo su exclusiva responsabilidad que

Alternadores síncronos WEG y sus componentes utilizados en la siguiente línea:

AW10

cuando se instalen, mantengan y utilicen en aplicaciones para las que fueron diseñados, y de conformidad con las normas de instalación pertinentes y las instrucciones del fabricante, cumplan con las disposiciones de los siguientes requisitos legales pertinentes del Reino Unido, cuando corresponda:

Reglamento de equipos eléctricos (seguridad)	SI 2016/1101;
El Ecodiseño para Productos Relacionados con la Energía Normativa e Información Energética	SI 2021/745;
La restricción del uso de ciertas sustancias peligrosas en los reglamentos sobre equipos eléctricos y electrónicos	SI 2012/3032;
Reglamento de Suministro de Maquinaria (Seguridad)	SI 2008/1597 modificado por SI2011/2157 ; SI 2016/1091 (los motores eléctricos se consideran intrínsecamente benignos en términos de compatibilidad electromagnética);
Normativa de compatibilidad electromagnética	

El cumplimiento de los objetivos de seguridad de los requisitos legales pertinentes del Reino Unido se ha demostrado mediante el cumplimiento de las siguientes normas designadas, cuando corresponda:

EN 60034-1:2010 + AC:2010 / EN 60034-2-1:2014 / EN IEC 60034-5:2020 / EN 60034-6:1993/ EN 60034-7:1993 + A1:2001 / EN 60034-8 :2007 + A1:2014 / EN 60034-9:2005 + A1:2007 / EN 60034-11:2004/ EN 60034-12:2017/EN 60034-14:2018 / EN 60034-30-1:2014/EN 60204 -1:2018 / EN IEC 60204-11:2019 / EN IEC 63000:2018 y IEC TS 60034-25:2014.

* Los alternadores síncronos diseñados para usarse con una tensión nominal superior a 1000 V no están dentro del alcance.

Declaración de incorporación :

Los productos anteriores no pueden ponerse en servicio hasta que la maquinaria a la que han sido incorporados haya sido declarada conforme con la Directiva de Máquinas.

Se compila una documentación técnica para los productos anteriores de acuerdo con la Parte 7 (b) del anexo 2 del Reglamento de suministro de maquinaria (seguridad) de 2008.

Nos comprometemos a transmitir, en respuesta a una solicitud motivada de las autoridades nacionales, información relevante sobre las cuasi máquinas identificadas anteriormente a través del representante autorizado de WEG establecido en el Reino Unido . El método de transmisión será electrónico o físico y se entenderá sin perjuicio de los derechos de propiedad intelectual del fabricante.

RODRIGO FUMO
FERNANDES:01683
232909

Asinado de forma digital por
RODRIGO FUMO
FERNANDES:01683232909
Datos: 2024.02.19 09:38:03
+03'00'

Firmado por y en nombre del fabricante:

Rodrigo Fumo Fernandes
Director de Ingeniería - Brasil

Jaraguá do Sul, 16 de Febrero de 2024

DIC0124 1/ 1

11 TÉRMINO DE GARANTÍA

Estos productos, cuando son operados en las condiciones estipuladas por WEG en los manuales de operación de cada producto, tienen garantía contra defectos de fabricación y de materiales por un período de doce (12) meses contados a partir del comienzo de operación o dieciocho (18) meses la fecha de fabricación, lo que primero ocurrir.

Entretanto, esta garantía no es aplicada para ningún producto que haya sido sometido a mal uso, mal empleo, negligencia (incluyendo sin limitación, mantenimiento inadecuado, accidente, instalación inadecuada, modificaciones, adaptaciones, reparaciones o cualquier otro caso originado por aplicaciones inadecuadas).

La garantía no será responsable por cualquier gasto incurrido en la instalación del comprador, desensamble, gastos como perjuicios financieros, transporte y de locomoción, bien como hospedaje y alimentación de los técnicos cuando solicitados por el comprador.

Las reparaciones y/o reemplazo de piezas o componentes, cuando efectuados a criterio de WEG durante el periodo de garantía, no postergará el plazo de garantía original, a menos que sea expresado por escrito por WEG.

Esto constituye la única garantía de WEG con relación a esta venta y la misma substituye todas las demás garantías, expresas o implícitas, escritas o verbales.

No existe ninguna garantía implícita de negociación o conveniencia para una finalidad específica que sea aplicada a esta venta.

Ningún empleado, representante, revendedor u otra persona está autorizado para dar cualquier garantía en nombre de WEG o para asumir por WEG cualquier otra responsabilidad en relación con cualquiera de sus productos.

En caso de que esto ocurra, sin la autorización de WEG, la garantía estará automáticamente anulada.

RESPONSABILIDADES

Excepto lo especificado en el párrafo anterior denominado "Términos de Garantía Para Productos de Ingeniería", la empresa no tendrá ninguna obligación o responsabilidad para con el comprador, incluyendo, sin limitación, cualquier reclamo con referencia a daños consecuentes o gastos con mano de obra por razón de cualquier violación de la garantía expresa descrita en este fascículo.

El comprador también concuerda en indemnizar y mantener la Compañía libre de daños consecuentes de cualquier causa de acción (excepto gastos de reposición y reparación de productos defectuosos, conforme lo especificado en el párrafo anterior denominado "Términos de Garantía Para Productos de Ingeniería", consecuente directa o indirectamente de los actos, de negligencia u omisión del comprador con relación a/o proveniente de pruebas, uso, operación, reposición o reparación de cualquier producto descrito en esta cotización y vendido o suministrado por la Compañía al comprador.



WEG Group - Energy Business Unit
Jaraguá do Sul - SC - Brazil
teléfono: 55 (47) 3276-4000
energia@weg.net
www.weg.net



+55 47 3276.4000



energia@weg.net



Jaraguá do Sul - SC - Brazil