

# **Generadores Sincrónicos Línea G**



## **Manual de Instalación y Mantenimiento**



**---- IMPORTANTE ----**  
**LEA CON ATENCION TODAS LAS INSTRUCCIONES DE ESTE  
MANUAL PARA PERMITIR UNA OPERACION SEGURA Y CONTINUA  
DEL EQUIPO.**

# **PROLOGO**

---

WEG tiene la satisfacción de presentar el Manual de Instalación  
y Mantenimiento de Generadores de la Línea G.

Para que el generador tenga un buen desempeño, antes de la puesta en marcha,  
WEG recomienda que sea leído todo este manual.

Es necesario observar todos los puntos de instalación,  
operación y mantenimiento.  
En caso de dudas, favor consultar la WEG.

Estas operaciones requieren cuidados específicos  
para garantizar el perfecto funcionamiento y la vida más larga del generador.

Este MANUAL,  
tiene el objetivo de ayudar los usuarios, facilitando les la tarea de  
conservar este equipo y lo que es más importante de todo,  
celando siempre por la integridad física del operador.

**WEG INDÚSTRIAS S.A. - Máquinas**

# INDICE

NOMENCLATURA.....	4
INFORMACIONES DE SEGURIDAD.....	5
INSTRUCCIONES GENERALES.....	6
APLICACION.....	6
TRANSPORTE.....	6
RECIBIMIENTO.....	6
ALMACENAJE.....	6
MANUSEIO.....	6
RESISTENCIA DE AISLAMIENTO.....	7
PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO.....	8
REGULADOR DE TENSION.....	9
AJUSTE DE TENSION.....	9
MANUTENCION DE LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO.....	9
INSTALACION.....	10
REFRIGERACION.....	10
SENTIDO DE GIRO.....	10
GRADO DE PROTECCION.....	10
AMBIENTES AGRESIVOS (Marinos) GENERADORES MARINADOS.....	10
ASPECTOS MECANICOS.....	11
BASES / FUNDACIONES.....	11
ALINEACION / NIVELACION.....	11
ACOPLAMIENTO.....	11
Generadores con Doble Descanso (B5/B3T).....	11
Generadores con Descanso Único (B15T).....	13
ASPECTOS ELECTRICOS.....	14
CONEXION.....	14
Conexión Principal.....	14
Regulador Electrónico de Tensión.....	14
Protecciones y Accesorios.....	14
Identificación de los bornes.....	14
Esquemas de Conexiones.....	14
ESQUEMAS DE CONEXIONES PRINCIPALES.....	15
Conexiones Posibles para Generadores Trifásicos con 12 Cables.....	15
Conexiones posibles para Generadores con 6 Cables.....	16
Conexiones Monofásicas Posibles para Generadores Trifásicos con 12 Cables.....	17
Diagrama de conexiones para generador con bobinado auxiliar (estándar).....	18
Diagrama de conexiones para generador con Excitatriz auxiliar (Especial – bajo pedido).....	18
Diagrama de conexiones para generador sin bobinado auxiliar.....	19
PROTECCIONES EN EL GENERADOR.....	20
PROTECCIONES TERMICAS.....	20
RESISTENCIA DE CALENTAMIENTO.....	20
PROTECCION DEL BOBINADO AUXILIAR.....	21
PROTECCION EN LOS DIODOS RECTIFICADORES.....	21
PROTECCIONES EN EL PANEL.....	21
PROTECCIONES EN EL REGULADOR.....	21
ESQUEMAS DE CONEXION DE LAS PROTECCIONES.....	22
PUESTA EN MARCHA.....	23
EXAMEN PRELIMINAR.....	23
ARRANQUE INICIAL.....	23
ARRANQUE (START-UP).....	23
PARADA (SHUTDOWN PROCEDURE).....	24
GENERADORES EN PARALELO.....	24
Entre sí y / o con la Red.....	24
MANTENIMIENTO.....	25
CONJUNTO DE EMERGENCIA.....	25
LIMPIEZA.....	25
RUIDO.....	25
VIBRACIÓN.....	25
RODAMIENTOS.....	25
Lubricación.....	25
Cambio de los Rodamientos.....	25
DIODOS.....	26
Prueba en los Diodos.....	26
Cambio de los Diodos.....	26
FLUJO DE AIRE.....	27
REVISION COMPLETA.....	27
SECADO DE LOS BOBINADOS.....	27
PLAN DE MANTENIMIENTO.....	28
LISTADO DE PIEZAS.....	29
GENERADOR CON DESCANSO UNICO (B15T) – ESTANDAR.....	29
GENERADOR CON DOBLE DESCANSO (B5/B3T).....	29
GENERADOR CON DESCANSO UNICO Y EXCITATRIZ AUXILIAR (ESPECIAL).....	30
ANOMALIAS.....	31
TERMINOS DE GARANTIA PARA PRODUCTOS DE INGENIERIA.....	33

# NOMENCLATURA

---

<b>G T A . 3 1 5 S I 3 1</b>	
<b>Tipo de Máquina</b>	
<b>G</b>	Máquina Sincrónica Seriada

<b>G I A . 3 1 5 S I 3 1</b>	
<b>Característica</b>	
<b>T</b>	Generador Brushless con Bobinado auxiliar
<b>P</b>	Generador Brushless con Excitatriz auxiliar

<b>G T A . 3 1 5 S I 3 1</b>	
<b>Tipo de Refrigeración</b>	
<b>A</b>	Abierto Auto-ventilado

<b>G T A . 3 1 5 S I 3 1</b>	
<b>Carcasa – IEC</b>	
<b>200 hasta 560</b>	

<b>G T A . 3 1 5 M I 3 1</b>	
<b>Largo de la Carcasa</b>	
<b>S, M, L, A, B, C, D, E, F</b>	

<b>G T A . 3 1 5 S I 3 1</b>	
<b>Aplicación</b>	
<b>I</b>	Industrial
<b>M</b>	Marinado
<b>T</b>	Telecomunicaciones
<b>N</b>	Naval
<b>E</b>	Especial

<b>G T A . 3 1 5 S I 3 1</b>	
<b>Codificación del Paquete</b>	
<b>00 hasta 99</b>	

# INFORMACIONES DE SEGURIDAD

## Símbolos de Advertencia



Seguridad y garantía



Está reglamentado que los trabajos fundamentales de planeo de la instalación así como todas las operaciones de transporte, almacenaje, montaje, instalación, puesta en marcha, manutención e reparación sea hecho por personas calificadas.

Observando los siguientes puntos importantes:

- Todas las informaciones referentes al producto: aplicación, condiciones de montaje, conexiones, ambiente de instalación de servicio, catálogos, documentación del pedido, instrucciones de operación, manuales y demás documentaciones;
- Determinación y condiciones específicas de la instalación y local;
- El empleo correcto de herramientas y de equipamientos de manejo y transporte;
- El uso de equipamientos personales de protección y seguridad;
- Partes individuales del equipamiento deberán tener protección adecuada hasta su montaje, así como su estabilidad asegurada;
- Ni siempre es posible prever todas las informaciones necesarias y detalladas de las variantes constructivas imaginarias. Por ese motivo, las instrucciones de servicio incluyen el esencial para que personas calificadas y entrenadas puedan ejecutar el servicio.



**PERSONAS CALIFICADAS**, son aquellas que por su formación, experiencia, instrucción y conocimiento de normas, aplicables y procedimientos de seguridad sobre las condiciones de servicio correspondiente, están debidamente autorizadas a operar el generador. Deben también, conocer el procedimiento de primeros socorros y prestar estos servicios caso necesario.

**Caso todavía se queden dudas a respecto, en especial la falta de detalles informativos específicos del producto, WEG a través de sus asistentes técnicos autorizados y / o representantes locales podrán auxiliar y aclarar algunas esta dudas.**

Para que el servicio sea ejecutado con perfección dentro de los patrones técnicos se hace necesario indicar el número de serie del generador, que consta en la placa de identificación.

Visándose el buen desempeño final del generador, sugiérase que la planificación, montaje, puesta en marcha y servicio sea hecho en colaboración con el cuerpo técnico interno de la WEG.



Para evitar daños en el generador es necesario que el personal de servicio con experiencia efectúe regularmente las operaciones prescritas en el Manual de Instalación, Operación y Mantenimiento de Generadores. Los cambios que eventualmente surgieren en relación con el normal, tales como: Aumento de temperatura, ruido, olores anormales y actuación de protección, son los primeros **síntomas de anomalías. Para evitar algún daño mayor, personal o material, débese avisar inmediatamente al personal de mantenimiento.**



Cuando el equipo fuere instalado fuera del ambiente industrial (condominios, residencias, hospitales y otros), el usuario final debe garantizar la seguridad del montaje y protección cuanto a la aproximación de personas durante la operación normal del equipo.

# INSTRUCCIONES GENERALES

## APLICACION

Generador WEG de Línea G fue desarrollado para atender las condiciones normales de acuerdo con las normas IEC34.1 e ABNT 5117.

Condiciones especiales pueden ser atendidas de acuerdo con las ordenes de compra.

Las condiciones normales son entendidas por el siguiente:

- 1) Temperatura – 20°C hasta + 40°C.
- 2) Altitudes hasta 1000m.
- 3) Ambiente sin presencia de agentes agresivos, como , aire marino, productos químicos, etc.
- 4) Ambientes de acuerdo con el grado de protección del generador.

## TRANSPORTE

Los generadores con descanso único son fornecidos con eje trabado. Las superficies torneadas son protegidas contra corrosión.



No transportar el generador con descanso único sin trabar el eje.  
Tanto el generador como el embalaje, no podrán sufrir caídas o golpes.

## RECIBIMIENTO

La caja o el contenedor deberá ser chequeado luego después de la recepción, con el propósito de verificarse la existencia de eventuales daños provocados por el transporte.



No retire la grasa de protección de las superficies maquinadas, punta de eje y tampoco las protecciones en las entradas de las cajas de conexiones. La remoción sólo podrá ser hecha cuando de la instalación final.



Cualquier no-conformidad deberá ser comunicada inmediatamente a la empresa de transporte, a la aseguradora y la WEG.  
La no-comunicación implicará en la pérdida de la garantía.

## ALMACENAJE

**Generador:** Caso el generador no sea instalado inmediatamente, el embalaje con el generador deberá ser almacenada en local protegido de la humedad, vapores, rápidas variaciones de calor, roedores e insectos.

El local deberá ser exento de vibración para que no se dañen los descansos. Si hubiere algún daño en la pintura, ésta deberá ser retocada, y las partes torneadas deberán ser retocadas con grasa o similar.

### Rodamientos:

- Hasta 6 meses de almacenaje, no se hace necesario cualquier mantenimiento;
- Después de 6 meses y hasta 2 años de almacenaje, el rotor del generador debe ser girado mensualmente (manualmente) para otra posición a fin de evitar la marcación de las pistas y el endurecimiento de la grasa;
- Después de 2 años de almacenaje, recomendamos el cambio de los rodamientos, cuando estos son blindados. Cuando los rodamientos no son blindados, se hace necesario desmontar, lavar y relubricar los mismos antes de la puesta en marcha.



Para los generadores que poseen resistencia de calentamiento, estas deben estar conectadas encunto los generadores permanecieren parados y inmediatamente desconectadas cuando de la puesta en marcha de los mismos.

## MANUSEIO



El generador fue proyectado con cáncamos de suspensión para su izaje.

Estos cáncamos son previstos para levantar solamente el generador, o sea, cargas adicionales no son permitidas. Los cables y dispositivos de levantamiento deben ser apropiados para evitar accidentes y consecuentes daños al generador o a las personas. Observe el peso indicado.

No levante y tampoco ponga el generador en el suelo bruscamente. Nunca se utilice del eje para levantar el generador.

## RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

Cuando el generador no es puesto inmediatamente en servicio, debiese protegerlo contra la humedad, temperatura elevada y suciedades, evitando así, que la resistencia de aislamiento sufra con eso.

La resistencia de aislamiento del bobinado debe siempre ser medida antes de la puesta en marcha. Si el ambiente fuera húmedo, es necesario una verificación periódica durante el almacenaje

Las reglas siguientes indican la orden de grandeza de los valores que pueden ser esperados utilizando el Meghómetro en máquina limpia y seca, a 40°C, cuando la tensión de ensayo (1000V) es aplicada durante 1 minuto.

### Limites prácticos de resistencia de aislamiento en máquinas eléctricas:

Valor de resistencia de aislamiento	Evaluación del aislamiento
2MΩ o menor	Insatisfactorio
< 50MΩ	Peligroso
50...100MΩ	Regular
100...500MΩ	Bueno
500...1000MΩ	Muy bueno
>1000MΩ	Excelente

### Índice de polarización (relación entre 1 y 10 minutos):

Índice de polarización	Evaluación del aislamiento
1 ou menor	Insatisfatório
< 1,5	Peligroso
1,5 a 2,0	Regular
2,0 a 3,0	Bueno
3,0 a 4,0	Muy bueno
> 4,0	Excelente

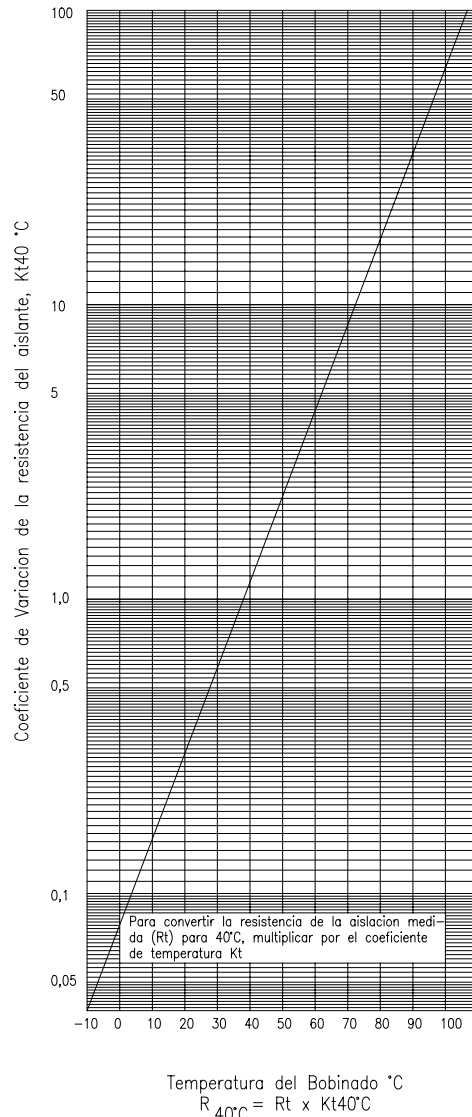
El valor mínimo admisible para la resistencia Rm de aislamiento es obtenido por la formula:

$$R_m = U_n + 1$$

Donde:

- Rm - resistencia de aislamiento mínima recomendada en Mega Ohm con el bobinado con temperatura de 40°C;
- Un - tensión nominal de la máquina, en kV.

Si el ensayo fuera hecho en temperatura ambiente diferente de 40°C, será necesario corregir la lectura para 40°C, utilizándose una curva de variación de la resistencia del aislamiento en función de la temperatura, obtenida con la propia máquina. Si no se dispone de esta curva, puedes utilizar la corrección aproximada fornecida por la curva siguiente:



Generalmente la resistencia de aislamiento es medida con un MEGHÔMETRO.

Si la resistencia de aislamiento fuere menor que los valores obtenidos por la formula arriba, los generadores tendrán que ser secados, conforme el procedimiento descrito en el ítem "SECAGEM DE LOS BOBINADOS".

### IMPORTANTE

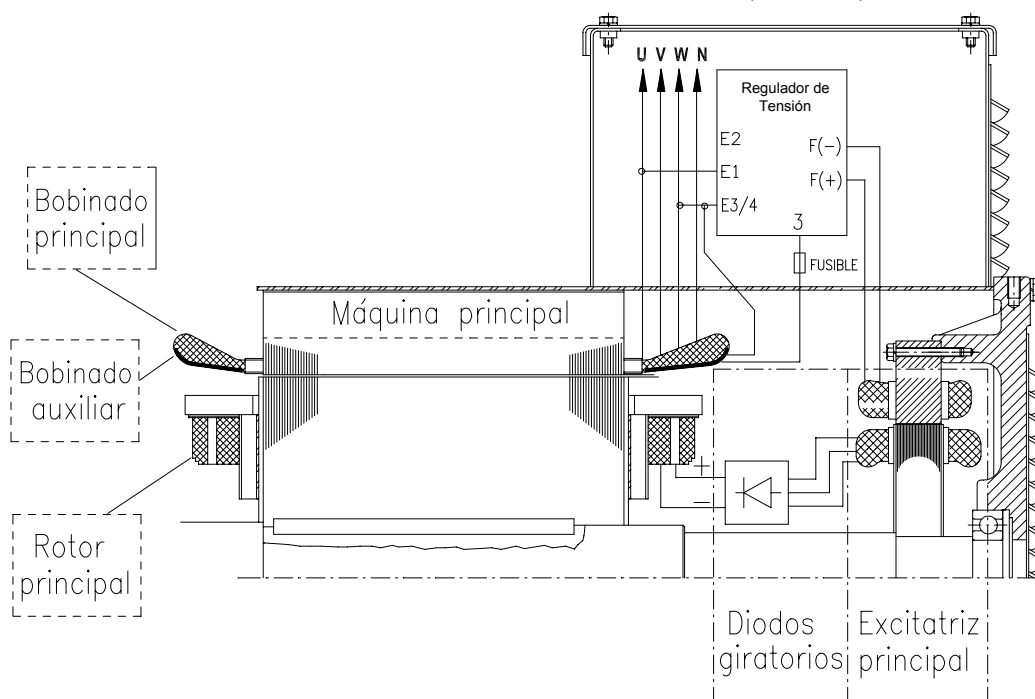
**Desenchufar todos los cables del regulador de tensión antes de medir la resistencia de aislamiento.**

# PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

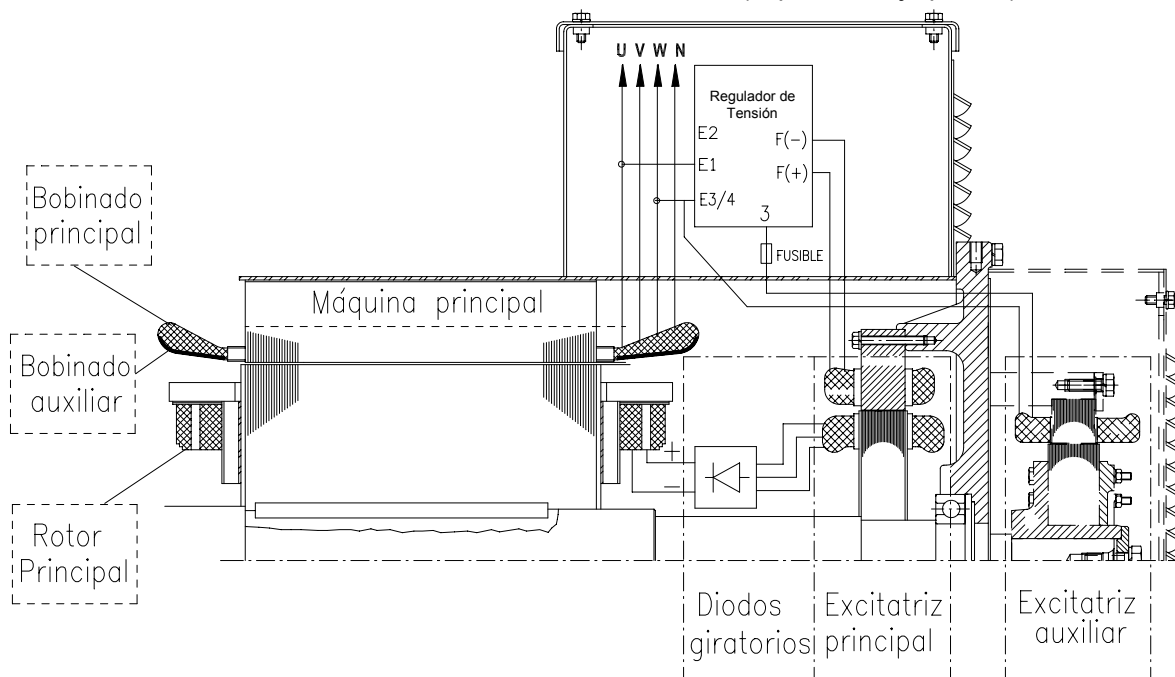
La auto excitación empieza por la tensión residual en el estator e bobinado auxiliar del generador que es garantizada por los imanes permanentes inseridos en los polos del estator de la excitatriz principal. El valor de la tensión residual varia de generador para generador. El bobinado auxiliar es responsable por la alimentación de potencia para el regulador de tensión, independientemente de la tensión de los bornes del generador o de variaciones de carga que pueden ocurrir.

El regulador de tensión alimentado por el bobinado auxiliar, fornece potencia para la excitatriz principal de la máquina. Hace la comparación entre su valor teórico y la tensión de regeneración y así controla la excitación del generador manteniendo la tensión en el valor deseado.

Generador Modelo GTA con Bobinado Auxiliar (estándar)



Generador Modelo GPA con Excitatriz Auxiliar (especial - bajo pedido)





# REGULADOR DE TENSION

El regulador de tensión electrónico tiene la finalidad de mantener la tensión del generador constante, independiente de la carga. Puede estar alojado en la caja de conexiones del generador o en el panel de comando.



**Verificar en el Manual del regulador el correcto diagrama de conexión pues una conexión equivocada puede significar la quema del regulador y/o del bobinado del generador.**

**En este caso no configurando garantía.**

**Verificar la tensión de regeneración del generador y la tensión máxima de referencia admisible por el regulador.**

**En algunos casos puede ser necesario utilizar un transformador de potencial, siendo que éste deberá estar instalado en el panel, nunca directamente en la caja de conexión del generador. Verificar los diagramas de conexión en este Manual y en el Manual del Regulador.**

## Trimpots de ajuste:

**P1:** Ajuste de Tensión.

**P2:** Ajuste del rango de compensación de reactivos (Droop) - Utilizado cuando tuvieren generadores en paralelo.

**P3:** Ajuste de Estabilidad – 2.

**P4:** Ajuste de Estabilidad – 1.

**P5:** Ajuste de Bajo frecuencia.

## Descripción de los bornes de conexión:

**E1:** Conexión de la Tensión de referencia 160 a 300Vca.

**E2:** Conexión de la Tensión de referencia 320 a 600Vca.

**1 e 2:** Conexión para TC con relación  $I_n/5A$ , fase "S" del generador (utilizado cuando tuvieren generadores en paralelo).

**6 e 7:** Conexión para Potenciómetro de ajuste externo de tensión ( $5k\Omega/3W$ ) de hilo o jump. (no fornecido por Weg).

**F+ e F- :** Conexión para Campo del generador.

**3 e E3/4:** Conexión para Alimentación del Regulador a través del Bobinado Auxiliar o Excitatriz Auxiliar.

**J1:** Con jump **60Hz** y sin jump **50Hz**.

## AJUSTE DE TENSION

El ajuste de tensión es hecho en el trimpot P1 en el propio regulador electrónico de tensión, permitiendo ajuste de tensión en el generador de +/- 15% de la tensión nominal.

Podrá también ser conectado un potenciómetro externo para ajuste fino de tensión ( $5k\Omega / 3W$ ) en los bornes 6 y 7 del regulador.



La utilización del potenciómetro de ajuste externo es opcional y no debe ser alojado en la caja de conexiones del generador.

Para ejecución de los demás ajustes, consultar el Manual del Regulador Electrónico de Tensión.

**Para más detalles técnicos, funcionamiento, funciones, conexiones, ajustes, anomalías, etc., consultar el Manual específico del Regulador de Tensión.**

## MANUTENCION DE LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO

Los Generadores Weg de la línea G son fabricados con bobinado auxiliar que consiste de grupos de bobinas insertadas en las ranuras del estator principal, aisladas del bobinado principal. Este bobinado tiene la función de alimentar el circuito de potencia del regulador de tensión e mantiene la corriente de cortocircuito del generador en hasta  **$3,0 \times I_n$** .

### Nota:

- 1) Debido al hecho del generador mantener alta ICC, debe ser utilizado un relé de sobrecorriente para abrir el disyuntor principal en el máximo 20s, sino puede ocurrir la quema del generador;
- 2) Para mantener la Corriente de Cortocircuito arriba de  $3,0 \times I_n$  hay que consultar la Weg.

# INSTALACION

Máquinas eléctricas deben ser instaladas en locales de fácil acceso, que permitan la realización de inspecciones periódicas, de mantenimientos locales y la retirada de los equipamientos para servicios externos, si necesario.

Los generadores deben recibir aire fresco y limpio y el sitio de instalación debe permitir el fácil escape (para fuera del ambiente de operación del equipamiento) del aire extraído, evitándose realimentación.

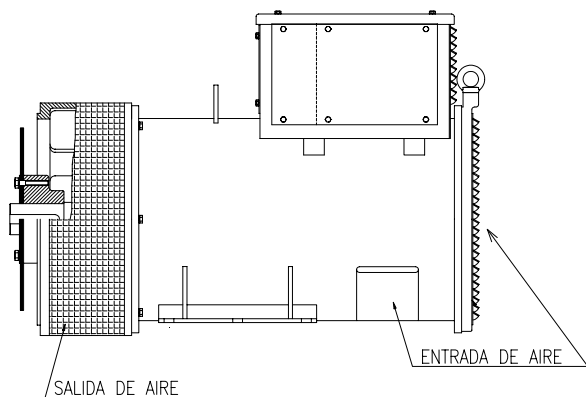
Debe ser evitada la aspiración del escape del diesel, pues la hollín es conductora eléctrica.

Ambientes cerrados provocarán sobre calentamiento, reduciendo la vida útil del aislamiento pudiendo hasta venir a provocar la quema del generador.

Para generadores con descanso único, el dispositivo de trabamiento del eje (utilizado para protección del conjunto rotor / estator contra daños durante el transporte), debe ser sacado.

## REFRIGERACION

El ventilador se encuentra alojado en el lado accionado, junto al rotor. El aire entra por el lado no accionado e sale por las aperturas radiales existentes en la tapa / brida do lado accionado.



## SENTIDO DE GIRO

Los generadores de la línea G pueden trabajar en ambos los sentidos de giro, pero, la secuencia de fases está ajustada para el sentido de giro **horario** (visto en la frente de la punta de eje del generador - Lado Accionado). De acuerdo con las normas VDE 0530 ABNT NBR 5117, los bornes de los generadores están señalados de tal forma, que la secuencia de los bornes 1,2 e 3 concuerda con la secuencia de las fases R, S e T, cuando el sentido de giro es horario. Cuando estos generadores necesitan trabajar en sentido **antihorario**, la secuencia de las fases debe ser cambiada (si precisarse). Recomendamos verificar el sentido de giro y la secuencia de las fases necesarias antes de la puesta en marcha del generador.



### IMPORTANTE:

La secuencia de las fases equivocada puede ocasionar daños a los equipos energizados por el generador.

Cuando 2 o más generadores trabajan en paralelo o generadores en paralelo con la red, deben tener la misma secuencia de fases.

## GRADO DE PROTECCION

Es de fundamental importancia, para el buen desempeño del generador y para su durabilidad, que sea observado el grado de protección del equipo en relación con el ambiente de instalación.

Los generadores Weg de la línea G poseen Grado de Protección IP21, significando que están protegidos contra la penetración de cuerpos sólidos de dimensiones mayores de 12 mm y contra respingos de agua en la vertical.

## AMBIENTES AGRESIVOS (Marinos) GENERADORES MARINADOS



*La aplicación de generadores a orillas del mar exige protecciones adicionales contra corrosión e acción del ambiente marino (Grado de Protección IPW21 o IPW23). En estos casos, se hace necesario informar al Departamento de Ventas de WEG sobre el ambiente de instalación, ya en el momento de la compra del generador.*

*En el caso de aplicación de generadores IP21 a orillas del mar, sin las protecciones adicionales, los mismos estarán sujetos a la acción de la atmósfera marina tanto en lo que dice respecto a la corrosión de partes mecánicas, bien como en el ataque por óxido de cobre en los conductores. En estas situaciones WEG no se responsabilizará por los daños que puedan venir a suceder, de acuerdo con el término de garantía del producto que se encuentra en la contratapa de este manual. Lo mismo se aplica a la instalación en ambientes con productos químicos que ataquen la máquina o exceso de polvo y otros materiales que comprometan la ventilación y el intercambio térmico.*

# ASPECTOS MECANICOS

## BASES / FUNDACIONES

- El dimensionamiento de las bases debe ser realizada de forma a conferir rigidez a la estructura, evitándose amplificaciones de los niveles de vibración del conjunto. La base deberá tener su superficie plana contra los pies del generador de modo que evite deformaciones en la carcasa del generador.
- 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.

## ALINEACION / NIVELACION

El generador debe estar perfectamente alineado con la máquina propulsora, especialmente en los casos de acoplamiento directo.

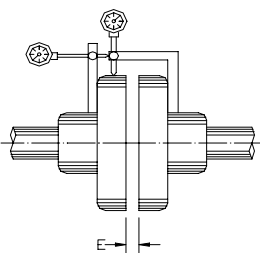
**Una alineación incorrecta puede causar daños en los rodamientos, vibraciones y mismo, fractura del eje.**

### Generadores con Doble Descanso (B5/B3T):

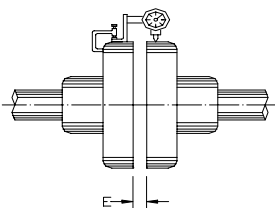
Una forma de lograrse una alineación correcta es usándose relojes comparadores, puestos uno en cada semi-buje, uno apuntando radialmente y otro axialmente. Así es posible verificar simultáneamente el desvío del paralelismo, y el desvío de concentricidad, al darse una vuelta completa en los ejes. Los mostradores no deben traspasar la lectura de 0,05 mm.

Una medición en 4 distintos puntos de circunferencia no podrá presentar una diferencia mayor que 0,03 mm

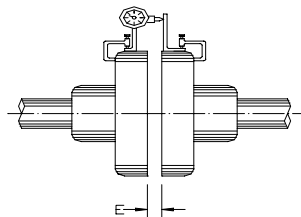
En la alineación / nivelación, se debe considerar las distintas dilataciones de las máquinas acopladas que pueden significar una alteración en el alineamiento / nivelación durante el funcionamiento de la máquina.



Medición axial (paralelismo).



Medición radial (concentricidad).



Medición axial e radial combinadas.

### Generadores con Descanso Único (B15T):

La base debe ser plana, permitiendo un correcto apoyo del generador sobre la misma. Siempre que posible, se debe utilizar aisladores de vibración (amortiguadores) entre el conjunto generador + 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 altos niveles de vibración.

## ACOPLAMIENTO

### Generadores con Doble Descanso (B5/B3T)

#### a) 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 el caso de transmisión con relación de velocidad, es usual también el acoplamiento directo a través de reductores.

**CUIDADOS:** Alinear cuidadosamente las puntas de los ejes, utilizando acoplamiento flexible, siempre que posible.

Valores de las holguras recomendables para acoplamiento directo	
Holgura	
Radial	0,05 mm
Axial	3 hasta 4 mm
Angular	0,10 mm

### b) Acoplamiento con poleas y correas:

Cuando una relación de velocidad es necesaria, la transmisión por correa es la más frecuentemente utilizada.

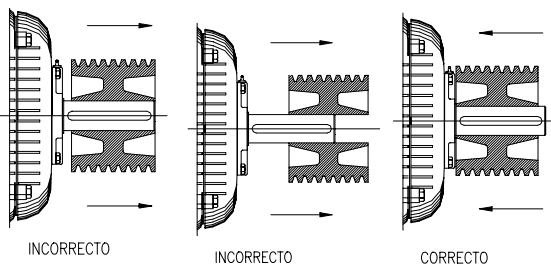


El acoplamiento del generador con la máquina propulsora es de responsabilidad del usuario final y lo mismo deberá ser hecho por personas calificadas para tal.

Para montaje de poleas en punta de eje con rasgo de chavetero y agujero roscado en la punta, la polea debe ser puesta hasta la mitad del rasgo del chavetero solamente con esfuerzo manual del montador.

Para ejes sin agujero roscado recomendase calentar la polea hasta 80°C.

No deben ser utilizados martillos en el montaje de poleas evitando la formación de marcas en las pistas de los rodamientos. Estas marcas, inicialmente son pequeñas, crecen durante o funcionamiento y pueden aumentar hasta danificar totalmente el rodamiento. La posición correcta de la polea es expresada en la figura abajo.



Para hacer el desmontaje de poleas se debe proceder con cuidado para no dañar el chavetero y el asiento de la polea.

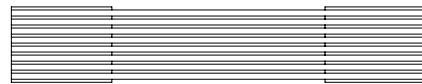
Utilizar siempre dispositivos específicos para efectuar estas operaciones.

**Funcionamiento:** Evitar esfuerzos radiales desnecesarios en los descansos, alojando los ejes paralelos entre si y as poleas perfectamente alineadas, conforme figura abajo.

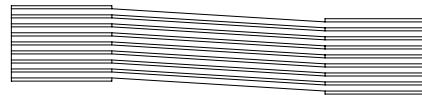
Correas que trabajan lateralmente non alineadas transmiten golpes alternantes al generador, y podrán danificar los rodamientos.

El deslice de la correa podrá ser evitado con aplicación de un material resinoso, como breá, por ejemplo.

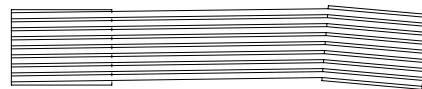
CORRECTO




INCORRECTO



INCORRECTO



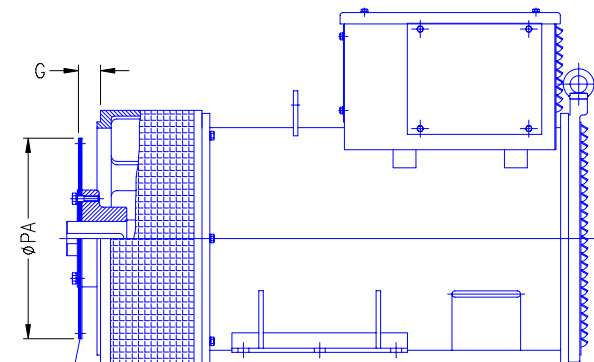


**Los generadores con doble descanso (estándar) son siempre fabricados para aplicaciones con acoplamiento directo. Cuando se utiliza acoplamiento a través de poleas y correas, debe ser siempre consultado la Weg a respecto de los esfuerzos radiales admisibles en el eje y descanso.**

## Generadores con Descanso Único (B15T)

### Dimensión "G"

Os generadores salen de la fábrica montados con los discos e bridas de acuerdo con la solicitud del cliente. La dimensión G es la distancia entre la cara externa de los discos en relación con la cara de la brida, de acuerdo con el dibujo abajo:



Disco de acoplamiento



**NOTA:** Los generadores salen de fábrica con la dimensión "G" conforme tabla abajo. El montador del grupo generador tiene la responsabilidad de certificar si la dimensión "G" está de acuerdo con el motor diesel utilizado. Caso la dimensión "G" no sea respectada (conforme tabla abajo), podrán ocurrir serios daños al generador y al motor diesel o, en algunos casos, no será posible acoplar el generador al motor diesel.

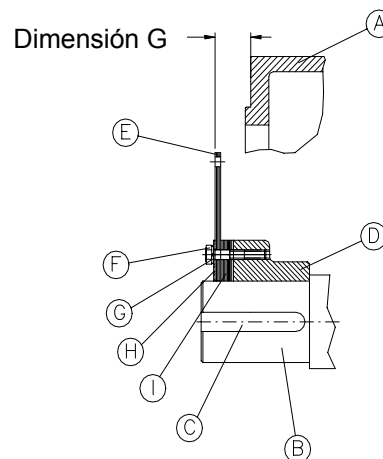
DIMENSIONES "G" PADRONIZADAS		
ØPA (mm)	Disco de Acoplamiento	G (mm)
241,3	7,5	30,2
263,4	8	61,9
314,2	10	53,9
352,3	11,5	39,6
466,6	14	25,4
517,5	16	15,7
571,4	18	15,7
673,1	21	0,0
733,4	24	0,0

Tabla de dimensiones padronizadas de acoplamiento en generadores para grupos diesel.

La dimensión ØPA posee una tolerancia de - 0,13 mm.

### Procedimiento para Cambiar la Dimensión G (Caso sea necesario):

Para cambiar la dimensión "G", es necesario cambiar la posición de los discos de acoplamiento en el cubo. Para esto hay que sacar o adicionar los **anillos espaciadores (Letra I)**, conforme indicado en el dibujo ilustrativo abajo:



- A - Brida
- B - Punta de eje
- C - Chavetero
- D - Cubo de Acoplamiento
- E - Discos de Acoplamiento
- F - Tornillo Sextavado
- G - Aruela de Apriete
- H - Anillo de apoyo
- I - Anillos espaciadores

### NOTAS:

- En los generadores de carcasa 400 y mayores, los espaciadores son anillos únicos de mayor espesura, pero el procedimiento para cambiar la dimensión G es lo mismo.
- Para atender la combinación de brida y disco necesarios, también podrá ser cambiada la brida (A).

### Par de apriete para fijación de los discos al eje del generador con descanso único:

Carcasa	Fijación	Par de Apriete (Nm)
200	10xM10x1,25	68 à 72
250	10xM10x1,25	68 à 72
315	12xM12x1,5	119 à 126
400	12xM20x2,50	566 à 595
Para carcasas mayores, consulte la Weg.		

# ASPECTOS ELECTRICOS

Normalmente los generadores salen de fábrica con 12 bornes accesibles para conexión y conectados para 440 V.

El regulador electrónico de tensión (alojado dentro de la caja de conexión) sale de fábrica con jump para operar en 60Hz.

Para operar en 50Hz es necesario sacar el jump, conforme manual del regulador.

## CONEXION

La conexión eléctrica es de responsabilidad del usuario final y debe ser hecha por personas calificadas.

Los esquemas de conexiones posibles del generador están en el capítulo "Esquemas de Conexión".

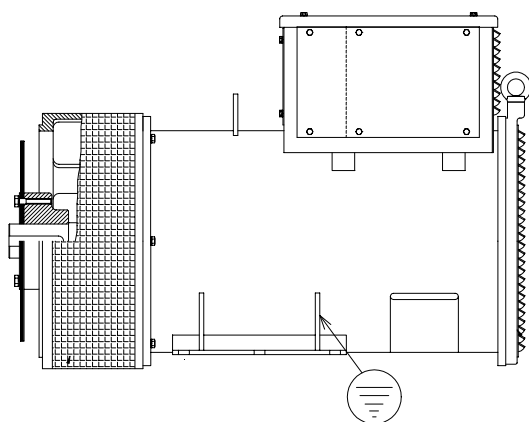
## Conexión Principal

Las conexiones de los bornes principales deben ser hechas de acuerdo con los esquemas constantes en este manual.

Las conexiones deben ser hechas con par de apriete conforme tabla abajo:

Diámetro de la rosca	Par de apriete ( Nm)
M8	15,4
M10	30,0
M12	53,0
M16	129,0

**Aterramiento:** Los generadores deben ser siempre conectados a tierra con un conductor de sección adecuada, utilizando el borne alojado en uno de los pies de los mismos.



## Regulador Electrónico de Tensión

O Regulador Electrónico sale de la fábrica con las conexiones hechas para los valores de tensión y frecuencia nominales del generador.

Para cambiar las conexiones, deberá ser consultado el manual del Regulador.



El ajuste de tensión se hace con el generador en vacío (sin carga) y con frecuencia nominal.



Caso haber la necesidad de alteración de conexión de los bornes principales del generador para cambiar la tensión, débese reconectar los conductores de la tensión de referencia del regulador conforme el esquema específico.

## Protecciones y Accesorios

Las conexiones de las protecciones del generador, protecciones en el panel y accesorios deberán ser hechas conforme orientación de este manual para evitar daños al generador en caso de anomalías.

## Identificación de los bornes


- 1 a 12, N – Estator (bornes de fuerza).
- E3/4, E1 o E2 – Tensión de referencia.
- 3 y 4 – Fases del bobinado auxiliar (alimentación del regulador).
- F+ y F- – Campo de la excitatriz principal.
- 16 hasta 19 – Resistencias de calentamiento (con o sin termostato).
- 20 hasta 35 – Termosensores en el estator (PT100).
- 36 hasta 51 – Termistores en el estator (PTC).
- 52 hasta 67 – Termostatos en el estator (Klixon, Compela).
- 68 hasta 71 – Termosensores en los descansos.
- 72 hasta 75 – Termistores en los descansos.
- 76 hasta 79 – Termostatos en los descansos.
- 80 hasta 82 – Dínamos taquimétricos.
- 88 hasta 91 – Termómetros.
- 94 hasta 99 – Transformadores de Corriente.

## Esquemas de Conexiones

Verifique a seguir los esquemas de conexión posibles de los bornes principales (fuerza) accesorios y protecciones.

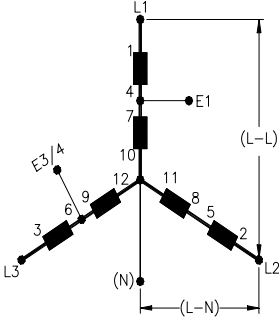
# ESQUEMAS DE CONEXIONES PRINCIPALES

## Conexiones Posibles para Generadores Trifásicos con 12 Cables 3 tensiones (carcasas 200 a 315)

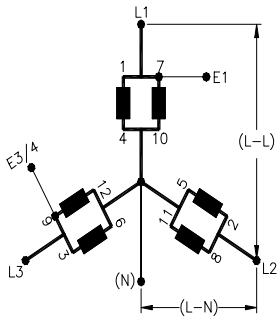


**Atención**  
para la localización de los cables de conexión E1 y E3/4 (tensión de referencia del regulador de tensión).

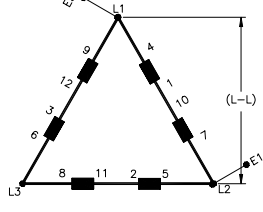
Estrella Serie  
(acceso al neutro)



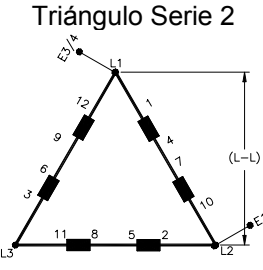
Estrella Paralelo  
(acceso al neutro)



Triángulo Serie 1

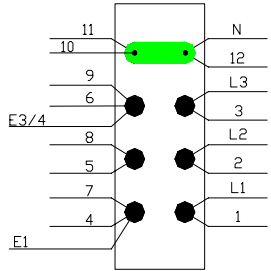


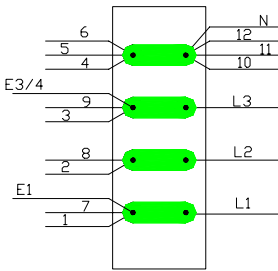
Triángulo Serie 2



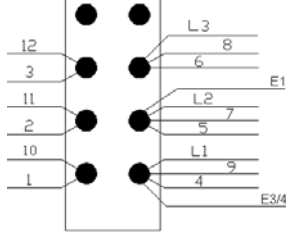
		TENSIÓN ( V )			
60Hz	L - L	380 - 415	440 - 480	220 - 240	220 - 240
	L - N	220 - 240	254 - 277	127 - 139	-
	E1 - E3/4	190 - 207	220 - 240	220 - 240	220 - 240
50Hz	L - L	380 - 400		190 - 200	200 - 220
	L - N	220 - 230		110 - 115	-
	E1 - E3/4	190 - 200		190 - 200	200 - 220

**PLACA DE BORNES**

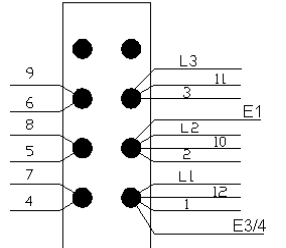




TRIÁNGULO SERIE 1



TRIÁNGULO SERIE 2


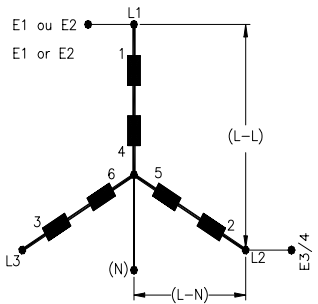
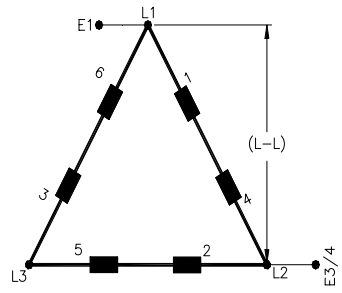
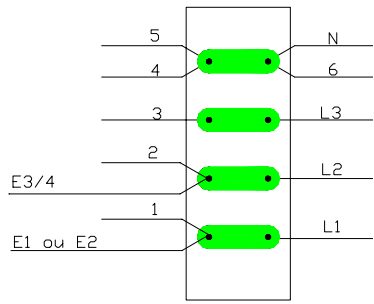
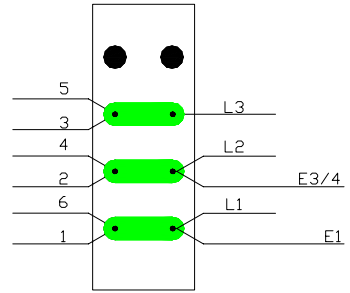


- E1 y E3/4 - Tensión de Referencia para el Regulador de Tensión (ver Manual del Regulador de Tensión).
- Para la conexión Triángulo Serie 1, los conductores de referencia del regulador (E1 y E3/4) conectados originalmente en los cables principales 7 y 9 y el conductor del bobinado auxiliar (4), conectado originalmente en el cable principal 9, permanecen en la posición original.
- Para la conexión Triángulo Serie 2, los conductores de referencia del regulador (E1 y E3/4) deben ser sacados de la posición original y reconectados en los Cables Principales 1 y 2 (ver esquemas arriba).

Manual de Instalación y Mantenimiento de Generadores Síncronos WEG - Línea G

15


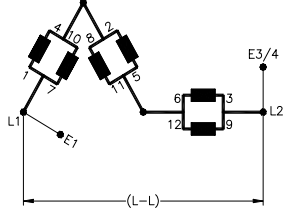
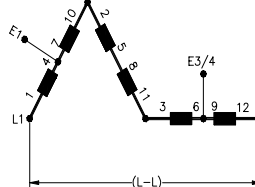
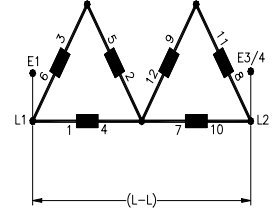
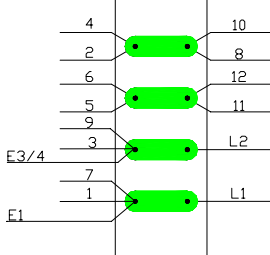
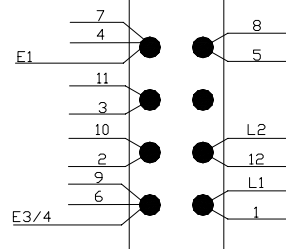
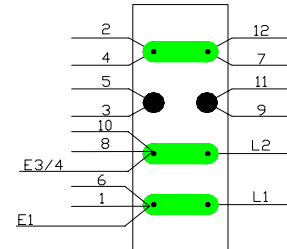
## Conexiones posibles para Generadores con 6 Cables Tensión única (carcasas 400 a 560)

 <p><b>Atención</b> para la localización de los cables de conexión E1 y E3/4 (tensión de referencia del regulador de tensión).</p>	<p style="text-align: center;"><b>Estrella</b></p> 		<p style="text-align: center;"><b>Triángulo</b></p> 		
	<b>TENSIÓN (V)</b>				
<b>60Hz</b>	<b>L - L</b>	220 - 240	380 - 415	440 - 480	220 - 240
	<b>L - N</b>	127 - 138	220 - 239	254 - 277	-
	<b>E1 - E3/4</b>	220 - 240 (E1)	380 - 415 (E2)	440 - 480 (E2)	220 - 240 (E1)
<b>50Hz</b>	<b>L - L</b>	380 - 400			190 - 220
	<b>L - N</b>	220 - 230			-
	<b>E1 - E3/4</b>	380 - 400 (E2)			190 - 220 (E1)
<b>PLACA DE BORNES</b>					

E1 y E3/4 - Tensión de Referencia para el Regulador de Tensión (ver Manual del Regulador de Tensión).

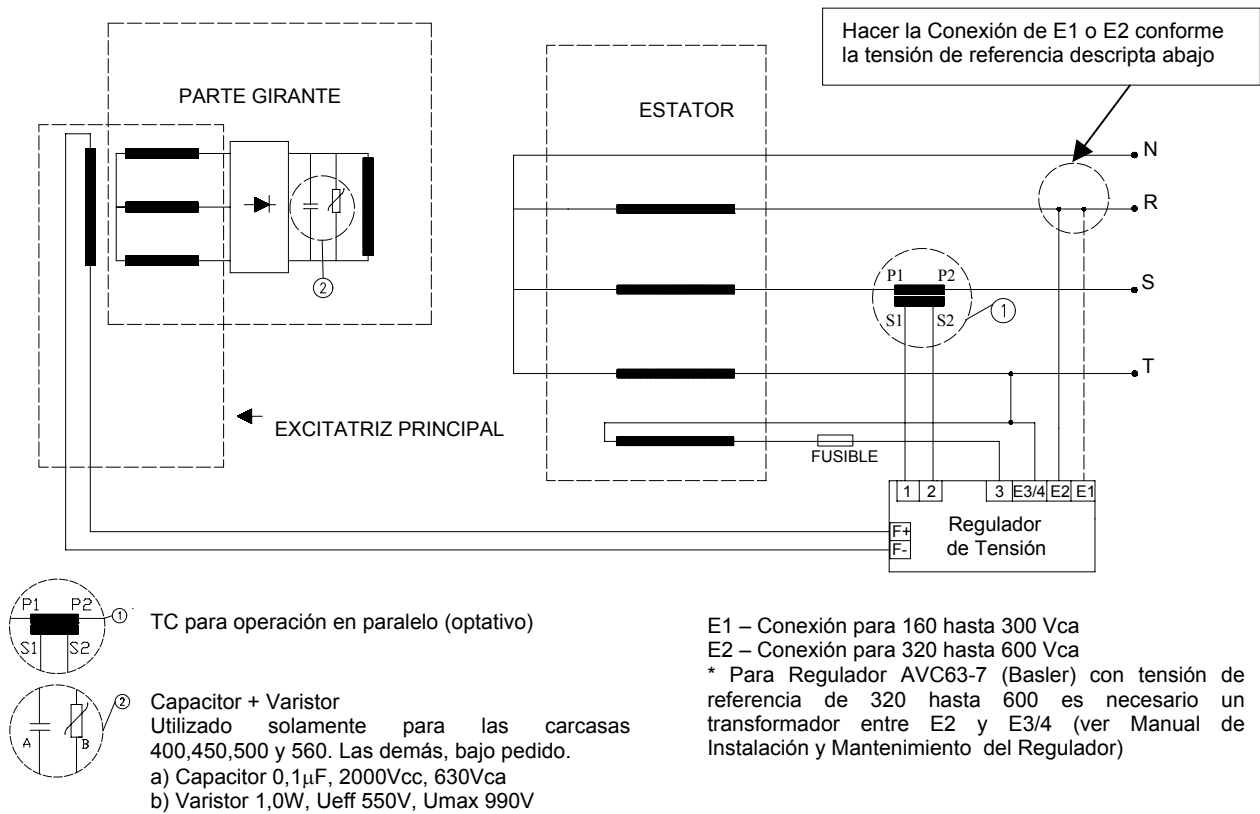


# Conexiones Monofásicas Posibles para Generadores Trifásicos con 12 Cables

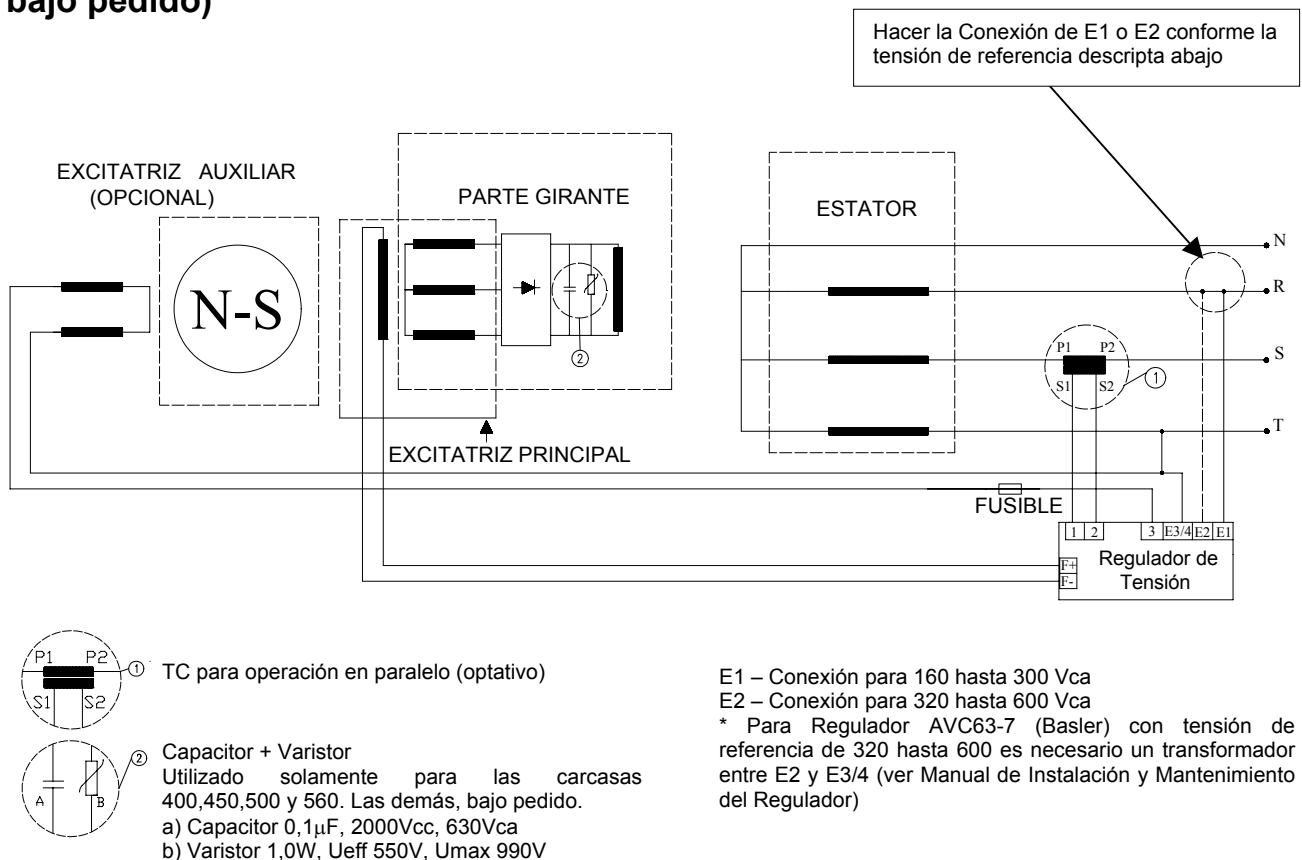
 <p><b>Atención</b> para la localización de los cables de conexión E1 y E3/4 (tensión de referencia del regulador de tensión).</p>		<p>Monofásico Zig-zag</p> 	<p>Monofásico Zig-zag Serie</p> 	<p>Monofásico Triángulo</p> 
		<b>TENSIÓN (V)</b>		
60Hz	L - L	200 - 240	440 - 480	220 - 240
	E1 o E2 - E3/4	200 - 240	440 - 480	220 - 240
50Hz	L - L	190 - 220	380 - 400	190 - 220
	E1 o E2 - E3/4	90 - 220	380 - 400	190 - 220
<b>PLACA DE BORNES</b>				

E1 y E3/4 - Tensión de Referencia para el Regulador de Tensión (ver Manual del Regulador de Tensión).

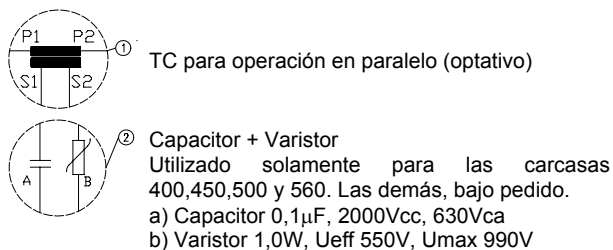
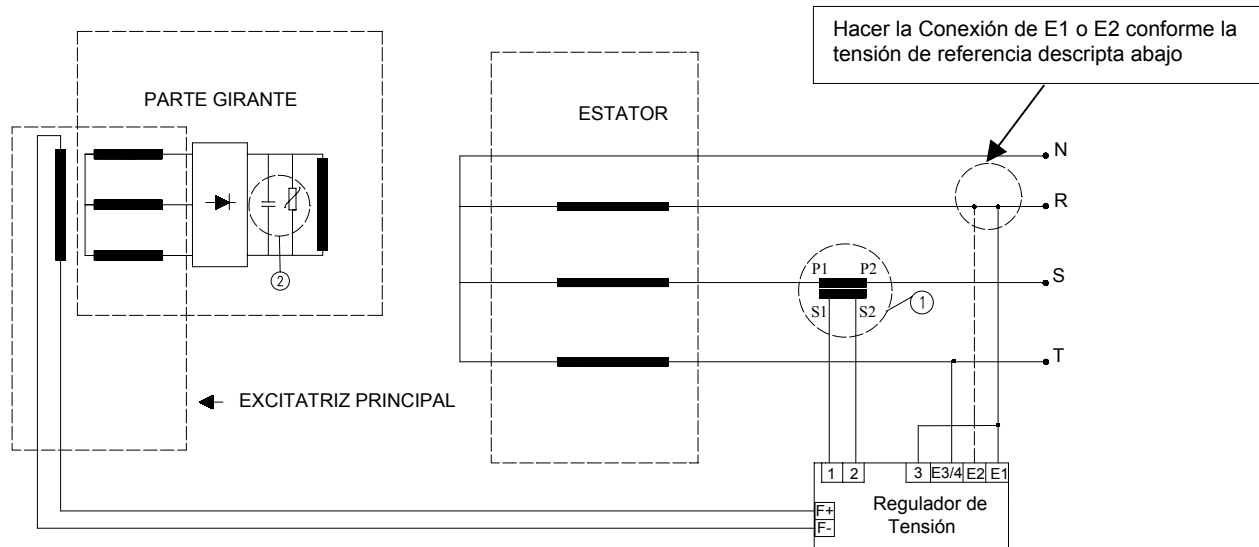
## Diagrama de conexiones para generador con bobinado auxiliar (estándar)



## Diagrama de conexiones para generador con Excitatriz auxiliar (Especial – bajo pedido)



## Diagrama de conexiones para generador sin bobinado auxiliar



E1 – Conexión para 160 hasta 300 Vca  
E2 – Conexión para 320 hasta 600 Vca  
\* Para Regulador AVC63-7 (Basler) con tensión de referencia de 320 hasta 600 es necesario un transformador entre E2 y E3/4 (ver Manual de Instalación y Mantenimiento del Regulador)

### Notas Importantes:

- Para utilización del generador con tensión de 320 hasta 600V y sin bobinado auxiliar, se debe conectar E2 en la fase R y el terminal 3 del regulador en el Neutro. Para esta condición, no se puede conectar el terminal 3 del regulador al E2.
- El generador Weg de la Línea G Estándar es con bobinado auxiliar y sin excitatriz auxiliar.
- No es indicado el uso del generador sin bobinado auxiliar debido a los problemas de alimentación del regulador cuando hay cortocircuito o sobrecargas. Esta conexión debe ser utilizado solamente cuando hay falla en el bobinado auxiliar.
- Los generadores con excitatriz auxiliar son especiales y deben ser fabricados bajo consulta a la Weg.
- Cuando se utiliza transformador para adecuar la tensión de referencia del regulador de tensión, este transformador no puede ser alojado dentro de la caja de conexiones principal del generador.

# PROTECCIONES EN EL GENERADOR

## PROTECCIONES TERMICAS

Los generadores poseen como parte integrante, cuando solicitados por el cliente, dispositivos opcionales de protección contra sobre elevación de temperatura, instalados en el estator principal o descansos, conforme sigue:

**Termostato (bimetálico):** Detectores térmicos tipo bimetálico, utilizado para desconexión, limitados a una corriente máxima de 2,5A.

**Termistores (Tipo Ptc o Ntc):** Son detectores térmicos, compuestos de semiconductores que varían su resistencia bruscamente cuando llegan en una determinada temperatura.

**Termo-Resistencia (Tipo Pt100-Rtd):** La termo-resistencia es un elemento de resistencia calibrada hecho de platino donde la resistencia eléctrica varía con la temperatura. La temperatura del PT100 podrá ser obtenida por la siguiente expresión:

$$^{\circ}\text{C} : \frac{\Omega - 100}{0,385}$$

$\Omega$  = resistencia medida en el PT100

$^{\circ}\text{C}$  = temperatura absoluta en el PT100

### Observaciones:

- 1) Además de los dispositivos de protección aquí indicados, otros deberán ser utilizados cuando la aplicación así exigir.
- 2) Los protectores térmicos deben estar debidamente conectados a los sistemas de comando y estos deben estar funcionando perfectamente. Caso contrario, mismo teniendo detectores de temperatura, el generador no estará protegido.
- 3) Recomendase que los relés (cuando la protección es con termo-resistencia) sean ajustados conforme indicado abajo:

Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )			
		Alarma	Parada
Estator	Clase F	140	155
	Clase H	155	180
Descansos		90	100

Tabla 4

- 4) Para termostatos y termistores, el valor de alarma y / o parada no son ajustables.



**OBS.:** Los valores de alarma y parada pueden ser definidos en función de la experiencia, pero no deben ultrapasar a los indicados anteriormente.

**OBS.:** Cuando hubiere la previsión de caja de conexiones para accesorios, en esta caja estarán los terminales de conexión de los protectores térmicos y otros accesorios. Caso contrario, los terminales de los accesorios estarán en la caja principal.

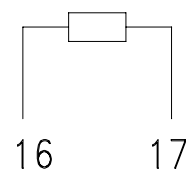
## RESISTENCIA DE CALENTAMIENTO (opcional)

Cuando el generador encuéntrese equipado con resistencia de calentamiento para impedir la condensación de agua durante largos periodos sin operación, éstas deben ser conectadas de modo a permanecer siempre energizadas luego después que el generador salga de operación y desenergizadas luego que el generador entre en operación.

El dibujo dimensional y una placa de identificación específica existente en el generador indican el valor de la tensión de y la potencia de las resistencias instaladas.

Caso las resistencias de calentamiento permanézcanse energizadas cuando la máquina estuviere en operación, el bobinado podrá ser dañado.

### Esquema de Conexión de la Resistencia de Calentamiento:



## PROTECCION DEL BOBINADO AUXILIAR

### Fusible (en Serie con el bobinado auxiliar):

Todo generador está equipado con un fusible de protección automovilístico de 5A, que se encuentra en serie con el bobinado auxiliar, con la función de protegerlo.



Si no utilizar el fusible especificado podrá ocurrir la quema del bobinado auxiliar y también del bobinado principal del estator. En este caso no se configura garantía.

En el caso de rompimiento del fusible es necesario cambiarlo por otro de igual valor, para que el generador opere debidamente protegida.

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

- 1) Pérdida de la referencia del regulador de tensión;
- 2) Conexión de los cables del bobinado auxiliar en cortocircuito, hecho en los mismos cables de salida del bobinado o a través de 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 (utilizado para calentar motor diesel), principalmente con la función U/F del regulador de tensión no habilitada: habrá la protección dependiendo de la condición de operación (rotación, ajuste del regulador...).
- 5) Cuando ocurrir daños en el regulador de tensión (quema del elemento de potencia o falta de referencia interna en los circuitos de comparación).
- 6) El fusible no rompe cuando hay cortocircuito en el generador. En este caso la protección debe ser hecha con relé permitiendo también el arranque motores y la sensibilización de la protección.

## PROTECCION EN LOS DIODOS RECTIFICADORES

Los generadores de las carcasas 400 e mayores poseen un **varistor** y un **capacitor** conectados en paralelo funcionando como protección a los diodos rectificadores.

En caso de quema de estos componentes, los mismos deben ser cambiados.

	Varistor	Capacitor
<b>Modelo</b>	SIOV-S20K550	MKP 1.44/2
<b>Ítem WEG</b>	0018.1588	0018.0745
<b>Característica</b>	1,0W, Ueff 550V, Umax, Umax 990V	0,1µF, 2000Vcc, 630Vca

## PROTECCIONES EN EL PANEL

Las protecciones en el panel son definidas por el cliente / usuario del equipo de acuerdo con su necesidad, pero algunas protecciones son indispensables y deben ser previstas y colocadas en el panel. En la tabla 5, relacionamos las protecciones usuales y las que son indispensables en los paneles de comando y protección:

Potencias	Protecciones
Hasta 150kVA -Baja Tensión	52-59
De 150 hasta 512kVA Baja Tensión	27,32,40,46,49,52,5 9,81,87
De 512 hasta 2000kVA Baja Tensión	27,32,40,46,49,52,5 9,81,87
Hasta 2000kVA	52.59 (*)
Hasta 2000kVA Operando en paralelo	32,49,59 e 52 (*)

Tabla 5

Simbología:

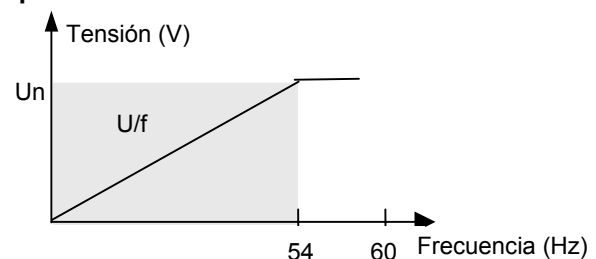
27 – sub tensión	59 – sobre tensión
32 – potencia inversa	52 – disyuntor
46 – desequilibrio de corriente	81 – frecuencia
49 – sobrecarga	87 – diferencial
	40 – pérdida de campo

## PROTECCIONES EN EL REGULADOR

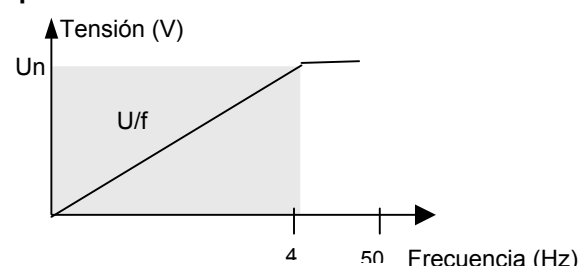
### Protección contra sub frecuencia (giro bajo):

Para la puesta en marcha del generador, la protección contra sub frecuencia debe estar regulada para 90% de la frecuencia nominal (ya sale de la fábrica con este ajuste) o permanecer con el regulador de tensión desconectado hasta el grupo llegar en la rotación nominal, evitando así sobre corrientes en el bobinado auxiliar y excitación del generador. La actuación de esta protección es instantánea reduciendo la tensión siempre que la frecuencia disminuye abajo de 90% de su valor nominal ( $U_n$ ).

#### Aplicación en 60Hz



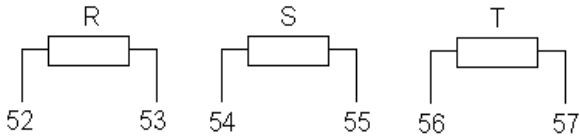
#### Aplicación en 50Hz



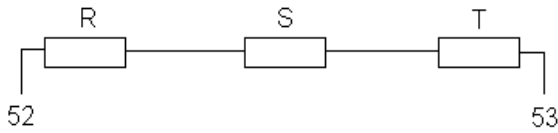
# ESQUEMAS DE CONEXION DE LAS PROTECCIONES

## Termostatos en los Bobinados

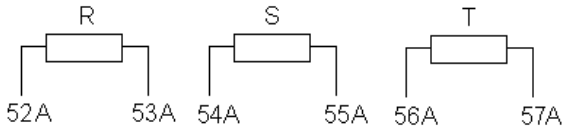
En el estator (1 por fase)



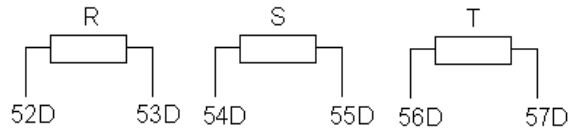
En el estator (uno por fase en Serie)



En el estator (2 por fase)

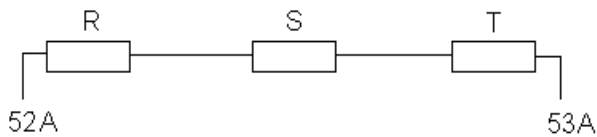


ALARMA

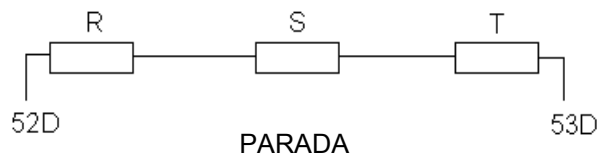


PARADA

En el estator (2 por fase en Serie)



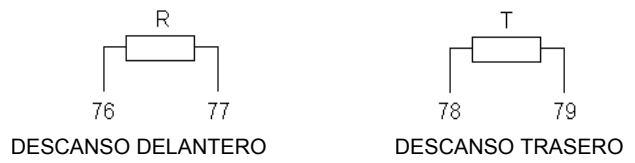
ALARMA



PARADA

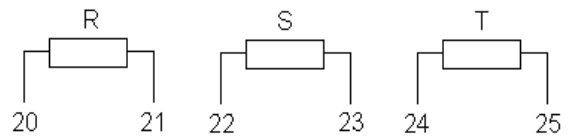
## Termostatos en los Descansos

1 por descanso

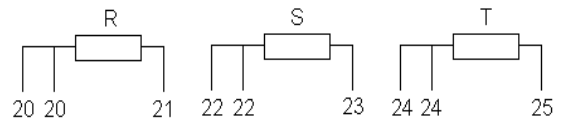


## Termoresistencias (PT100)

En el estator (uno por fase)



En el estator (uno por fase - con 3 cables)



En los Descansos (1 por descanso)



DESCANSO DELANTERO    DESCANSO TRASERO

En los Descansos (1 por descanso - con 3 cables)



DESCANSO DELANTERO    DESCANSO TRASERO

### OBS.:

- 1) Para protectores tipo PTC se cambia los números conforme consta en el ítem "Identificación de los Terminales".
- 2) Cuando de la utilización de 2 protectores por fase son acrecidos los sufijos A para alarma y D para parada.

# PUESTA EN MARCHA

El generador sale de la fábrica con algunas medidas de seguridad para el transporte. Por tanto, antes de la puesta en marcha, estas protecciones (si hubieren) deben ser sacadas. Normalmente los generadores salen de la fábrica conectados para 440V y el regulador con jump para operar en 60Hz (para operar en 50Hz es necesario sacar el jump, conforme manual del regulador).

## EXAMEN PRELIMINAR

Antes de la puesta en marcha o después de un largo tiempo sin operación, verifique:

- 1) Si el generador 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;
- 3) Si el generador está alineado. (Conforme ítem "alineamiento" de este manual);
- 4) Si los descansos están debidamente lubricados / o en condiciones de uso (vea el ítem lubricación);
- 5) Si están conectados los cables de los protectores térmicos, aterramiento y de las resistencias de calentamiento (cuando hubieren);
- 6) Si la resistencia de aislamiento de los bobinados tiene el valor prescrito. (Conforme ítem "resistencia de aislamiento");
- 7) Si fueron sacados todos los objetos, tais como herramientas, instrumentos de medición y dispositivos de alineamiento de la planta de trabajo del generador;
- 8) Si el generador está correctamente fijado;
- 9) Si las conexiones eléctricas están de acuerdo con el esquema de conexiones del generador;
- 10) Si el regulador de tensión está correctamente conectado, de acuerdo con su manual de instalación;
- 11) Si los conductores de la red están debidamente conectados a los bornes principales, de modo que no ocurra un cortocircuito o se soltaren;
- 12) Si el generador está debidamente aterrado;
- 13) Gire manualmente el conjunto para verificar si no existe interferencia en el entrehierro. Accionado el generador en vacío, debe girar levemente y sin ruidos extraños;
- 14) Si las entradas y salidas de aire se encuentran desobstruidas;
- 15) Si la dimensión "G" fue respetada (para generadores con descanso único).

## ARRANQUE INICIAL

Después de tener todos los cuidados de verificación descriptos anteriormente, podrá ser dada la primera partida. Durante la marcha, la

excitación automática entra en funcionamiento y en la rotación nominal, el generador está listo para entrar en acción, pudiendo recibir la carga.

El ajuste ideal de la tensión nominal deberá ser hecho por el potenciómetro de ajuste del valor teórico en el regulador.

## ARRANQUE (START-UP)



(Ver en el ítem "informaciones de seguridad"). Cuando el generador entrar en operación por la primera vez, el siguiente procedimiento deberá ser ejecutado:

- a) Certificar-se de que los terminales del generador están desconectados de la carga a través del saque de los fusibles en el panel o poner la llave o disyuntor en la posición abierto;
- b) Caso el generador tenga resistencia de calentamiento, estas deben estar desenergizadas cuando el generador estuviere en operación;
- c) Desconectar el regulador de tensión (sacando el fusible en serie con el bobinado auxiliar);



Lo que está descrito en los ítems A, B y C se hace necesario para que cualquier anomalía sea detectada sin perjuicio para la carga o para el regulador.



El generador sale de fábrica con la función U/F constante (del regulador) ajustada, pero como seguridad adicional es recomendable desconectar el regulador.

- d) Después de haber seguido los procedimientos anteriormente descriptos y solucionado eventuales problemas ocurridos (ver anomalías - soluciones). Desligar el conjunto, conectar el regulador de tensión, accionar el conjunto y efectuar los ajustes necesarios en el regulador. El manual del regulador describe los procedimientos para los ajustes disponibles (estabilidad, tensión, U/F constante);

- e) Aplicar carga y monitorear la corriente del generador certificándose de que está dentro del especificado para la máquina;



Ver el ítem (anomalías / soluciones) para solución eventuales problemas.

- f) Verificar los niveles de vibración del conjunto y monitorear los instrumentos de medición (corriente, tensión y frecuencia) y medición térmica. Caso haya variación significativa en la vibración del conjunto entre la condición inicial y después de la estabilidad térmica, es necesario hacer un reanálisis del alineamiento / nivelación del conjunto.



Todos los instrumentos de medición y control deberán quedar bajo observación constante a fin de que eventuales alteraciones en la operación puedan ser detectadas y sanadas las causas.

## PARADA (SHUTDOWN PROCEDURE)



Mismo después de la desexcitación, aún existe tensión en los terminales de la máquina, por eso solamente después de la parada total del equipamiento es permitido realizar cualquier trabajo. Constituye peligro de vida no atentarse para el descrito arriba.

- a) La carga debe ser desconectada del generador antes de la desconexión, a fin de evitar posibles daños a la misma debido a la reducción de la tensión durante la parada;
- b) Si el generador estuviere equipado con resistencia de calentamiento, certifíquese si están energizadas.

## GENERADORES EN PARALELO

### Entre sí y / o con la Red

Condiciones mínimas para funcionamiento de los generadores, sin incluir control de la máquina propulsora:

- 1) Las máquinas deben ser de misma tensión de operación;
- 2) Certificarse que el regulador de tensión sea apto para paralelismo con otro generador y red;
- 3) Acrecentar un TC de corriente nominal ( $I_n/5$ ) de 5 hasta 10VA en la fase que no es utilizada como referencia para el regulador de tensión y verificar el manual del regulador;
- 4) Tener un panel apto para protección y operación de los generadores;
- 5) La sincronización y el ajuste de la potencia activa deben ser impuestos por el control de velocidad de las máquinas propulsoras.

Caso aparecieran corrientes elevadas de neutro, utilizar una bobina de aterramiento o abrir la conexión de neutro de uno de los generadores. Eso ocurre principalmente cuando los generadores no son iguales o cuando alimentan cargas con elevado contenido de armónicos.



- 1) Si posible, llamar el cuerpo técnico especializado para estos tipos de instalaciones;
- 2) Para operaciones transitorias en paralelo (ex. rampa de carga) en que el generador irá operar sencillo después de un período en paralelo, el TC de paralelismo debe ser cortocircuitado, pues este no es necesario en esta operación.



# MANTENIMIENTO

Los siguientes procedimientos de mantenimiento deberán ser seguidos para asegurar el buen desempeño del equipo y aumento de su vida útil. La frecuencia de las inspecciones dependerá esencialmente de las condiciones locales de aplicación y de régimen de trabajo.



Si no fuera observado uno de los ítems relacionados a seguir puede significar en reducción de la vida útil del generador, paradas desnecesarias y / o daños en las instalaciones.

## CONJUNTO DE EMERGENCIA

Los generadores utilizados en conjuntos de provisión de emergencia deben, conforme el grado de humedad en la planta de instalación, recibir la carga de 2 a 3 horas por mes.

## LIMPIEZA

La carcasa, ventanillas, rejas y deflectoras deben ser mantenidas limpias, sin acumulación de aceite o polvo en su parte externa, para facilitar el intercambio de calor con el medio.

También en su interior, los generadores deben ser mantenidos limpios, exentos de polvo, detritos y aceites. Para limpiarlos, débese utilizar escobas o paños limpios de algodón. Si el polvo no fuere abrasivo, débese emplear un chorro de aire comprimido, soplando la suciedad de la tapa deflectora y eliminando toda la acumulación de polvo contenido en las palas del ventilador y carcasa.

Los detritos impregnados de aceite o humedad pueden ser limpiados con paños embebidos en solventes adecuados

La caja de conexión debe presentar los terminales limpios, sin oxidación, en perfectas condiciones mecánicas y sin depósitos de grasa o óxido de cobre.

## RUIDO

El ruido en los generadores deberá ser observado en períodos regulares de 1 a 4 meses. En el caso de anomalía vea el ítem "ANOMALÍAS".

## VIBRACIÓN

Nivel de vibración máximo para el generador en carga: 20mm/s (RMS).

## RODAMIENTOS

El control de la temperatura en un descanso también hace parte del mantenimiento de rutina.

La sobre elevación de temperatura no deberá traspasar los 60°C, medido en el anillo externo del rodamiento.

La temperatura podrá ser controlada permanentemente con termómetros, puestos en el lado de fuera del descanso, o con termoelementos embutidos (opcionales).

Las temperaturas de alarma y parada para descansos de rodamientos pueden ser ajustadas respectivamente para 90°C y 100°C.

## Lubricación

Los generadores hasta la carcasa 315 (inclusive) poseen rodamientos blindados, y con eso no se hace necesaria la relubricación de los mismos.

Al final de la vida útil del lubricante, el rodamiento debe ser cambiado.

Para los generadores mayores que la carcasa 315, los rodamientos permiten relubricación, y en estos casos es necesario seguir rigurosamente las instrucciones cuanto la relubricación (periodicidad, cantidad y tipo de grasa), conforme la tabla abajo:

Carcasa	Descanso	Rodamiento	Intervalo del Lubricación (h)	Cantidad de Grasa (g)
200	LA	6313 2RS	---	---
	LOA	6210 2RS	---	---
250	LA	6318 2RS-C3	---	---
	LOA	6214 2RS	---	---
315	LA	6320 2RS-C3	---	---
	LOA	62162RS-C3	---	---
400	LA	6324 -C3	2900	72
	LOA	6226-C3	2300	46
450	LA	6324 -C3	2900	72
	LOA	6226-C3	2300	46

\* Para las demás carcasas consulte la Weg

LA = Lado Accionado.

LOA = Lado No Accionado.

**NOTA:** La vida útil estimada para los rodamientos es de 20.000 horas.

## Cambio de los Rodamientos

Para generadores con descanso único, basta sacar la reja de la ventanilla y la tapa trasera y el acceso al rodamiento estará libre. Por intermedio de un extractor de 3 garras será posible sacar el rodamiento.

Por cuestiones de seguridad, el cambio de rodamientos debe ser efectuado con el generador desacoplado de la máquina propulsora.

Para generadores con doble descanso, es necesario desmontar el generador por completo.

- Los generadores WEG de la Línea G son suministrados con grasa **POLIREX EM**.



- 1) El rodamiento solamente debe ser sacado del eje cuando sea absolutamente necesario;
- 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 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;
- 5) Las grasas utilizadas para la relubricación deben ser compatibles, a fin de evitar deterioración de las mismas y consecuentemente de los rodamientos.

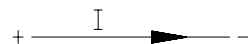
## DIODOS

Normalmente las fallas en los diodos son provocadas por factores externos (surtos de tensión, error en el sincronismo, etc.).

En el caso de ocurrir la quema de un diodo giratorio, se hace necesario también, verificar las condiciones de los demás. Cuando hay daño en un diodo, es imposible determinar el estado de los demás diodos, aunque la prueba indique buen estado. Debido a eso y debido el conjunto de diodos hacer parte del circuito de excitación de la máquina sincrónica, recomendase el cambio de todos los diodos, reduciéndose así el riesgo de nuevas paradas motivadas por daños de los demás diodos.

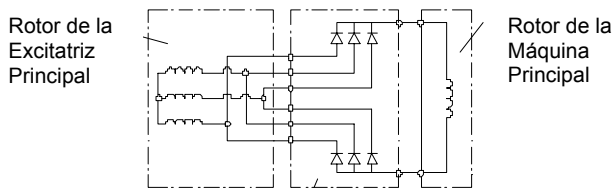
## Prueba en los Diodos

La conducción de corriente debe suceder solamente en el sentido ánodo – cátodo, o sea, en la condición de polarización directa.



ANODO                      CATODO

Circuito de excitación de campo



Conjunto de Diodos (Puente Rectificadora 3D)

## Polarización directa de un Diodo

**NOTA:** En la secuencia utilizaremos las siguientes convenciones:

AND - ánodo en la carcasa; (+)

CTD - cátodo en la carcasa. (-)

## Cambio de los Diodos

Para el cambio de los diodos é necesario:

- Sacar la reja de la ventanilla trasera;
- Soltar el conjunto de diodos del soporte;
- Deshacer la conexión de los diodos con el rotor de la excitatriz.

Fijar el soporte en la morsa de la bancada con protección en el mordiente, para retirada de los diodos dañados y colocación de los nuevos.

Poner tres diodos de misma polaridad (AND o CTD) en el soporte. Apretar obedeciendo los pares de montaje de la tabla abajo;

Fijar el otro soporte en la morsa, de igual forma que el soporte anterior;

Poner, en este soporte, tres diodos de polaridad contraria al de los tres diodos anteriores (AND o CTD).

Hacer el apriete de los diodos obedeciendo la tabla abajo:

Rosca da base do diodo (mm)	Llave (mm)	Par de apriete (Nm)
M6	11	2
M8	17	4
M12	24	10
M16	32	30



Es de fundamental importancia que el par de apriete indicado sea respetado a fin de que los diodos no sean dañados en el montaje.

Carcasa	Designación WEG		Designaciones Comerciales
			Semikron
Hasta 315	DS6	AND	SKN 50/12
		CTD	SKR 50/12
400 y arriba	DS8	AND	SKN 71/12
		CTD	SKR 71/12

Tabla de Diodos utilizados

## FLUJO DE AIRE

Las entradas y salidas de aire deben ser mantenidas sin obstrucciones a fin de que el cambio de calor sea eficiente. Caso haya deficiencia en el cambio de calor, el generador irá sobrecalentarse pudiendo dañar su bobinado (quemadura del generador).

## REVISION COMPLETA

La periodicidad de las revisiones debe ser definida en función del ambiente donde las máquinas están instaladas. Cuanto más agresivo sea el ambiente (suciedad, aceite, ambiente marino, polvo, etc) menor deberá ser el espacio de tiempo entre las revisiones.

Limpie los bobinados sucios con pincel o escoba. Utilice un paño humedecido en alcohol o en solventes adecuados para remover grasa, aceite y otras suciedades que se hayan adherido sobre el bobinado. Haga el secado con aire seco.

Pase aire comprimido a través de los canales de ventilación, en el paquete de chapas del estator, rotor y descansos.

**NOTA:** El aire comprimido siempre debe ser pasado después de la limpieza, nunca antes!

Drene el agua condensada, limpie el interior de las cajas de conexión;

Haga medición de la resistencia de aislamiento o índice de polarización conforme tablas en el ítem "Resistencia de Aislamiento").



La ausencia de revisiones completas en los generadores irá a provocar acumulación de suciedad en su interior.

El funcionamiento en estas condiciones podrá reducir la vida útil de la máquina y provocar paradas indeseables y costos adicionales para la recuperación del equipo.

## SECADO DE LOS BOBINADOS

Esta operación debe ser hecha con el máximo de cuidado y, solamente por personal cualificado.

El secado completo es hecho con la pieza en el horno, por 4 horas con temperatura de 60 a 70°C.

Durante el proceso de secado, la temperatura debe ser cuidadosamente controlada.

En el inicio del proceso, la resistencia de aislamiento deberá disminuir como consecuencia al aumento de temperatura, para crecer a la medida que el aislamiento sea deshumedecido.

El proceso de secado debe continuar hasta que sucesivas mediciones de resistencia de aislamiento indiquen que ésta alcanzó un valor constante por sobre el valor mínimo aceptable.

El bobinado es secado más efectivamente a través del flujo de aire caliente.

Garantizándose que el aire caliente es seco, ventiladores deberán ser posicionados uniformemente en el lado de la entrada del aire.

Si el tenor de humedad es muy alto, deben ser puestas resistencias de calentamiento entre los ventiladores y bobinados, o utilícese de calentadores de aire forzado.

Es extremadamente importante imponer una buena ventilación en el interior del generador durante la operación de secado para asegurar que la humedad sea efectivamente eliminada.

El calor de deshumedificación puede también ser obtenido energizándose la resistencia de calentamiento del generador.

### IMPORTANTE:

Desconectar y sacar el Regulador de tensión antes de colocar el generador en el horno.

## PLAN DE MANTENIMIENTO

Verificaciones y tareas de mantenimiento a ejecutar	Diariamente	En cada 250 h	En cada 1500 h	En cada 4500 h
Observar ruidos extraños con el generador en movimiento	*			
Inspeccionar la ventilación (flujo de aire)	*			
Verificar resistencia de aislamiento		*		
Verificar y reapretar los tornillos y terminales de conexión		*		
Verificar niveles de vibración y ruido		*		
Inspeccionar los rodamientos		*		
Inspeccionar las conexiones del regulador de tensión		*		
Limpiar el generador interna y externamente			*	
Inspeccionar el funcionamiento y conexiones de los accesorios (resistencia de calentamiento, detectores de temperatura ...)			*	
Inspeccionar los diodos rectificadores			*	
Lubricar los rodamientos <sup>1</sup>				
Cambiar los rodamientos <sup>2</sup>				
Revisión completa del generador				*

1- Verificar el intervalo de lubricación y cantidad de grasa en el capítulo "Lubricación" de este manual.

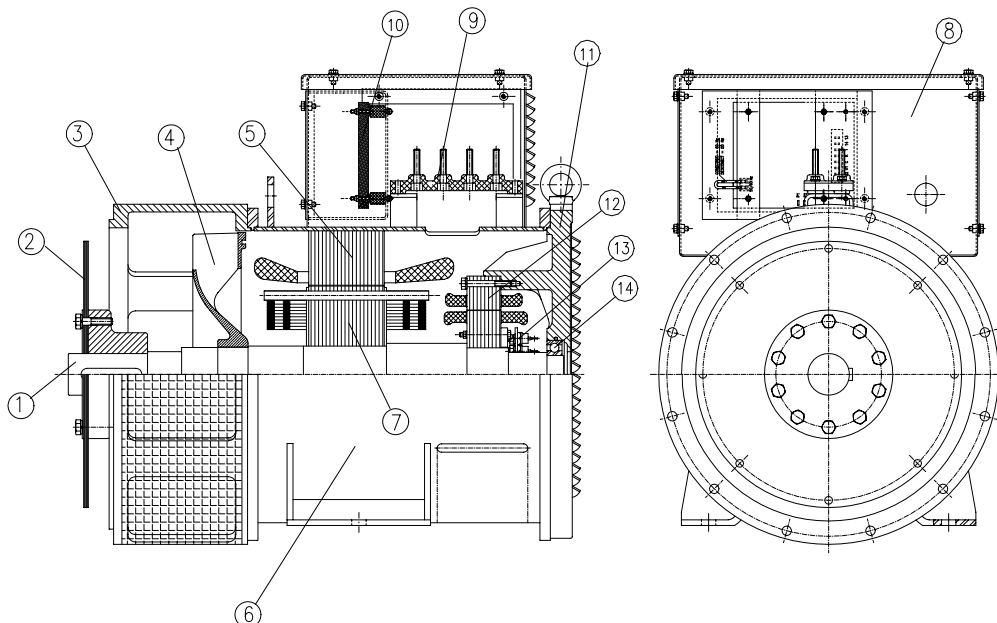
2- El cambio del (s) rodamiento debe ser efectuada en cada 20000 horas o cuando presentar falla.

**Nota:** Las verificaciones y tareas descritas en la tabla arriba deben ser ejecutadas conforme capítulo "Mantenimiento" de este manual.

# LISTADO DE PIEZAS

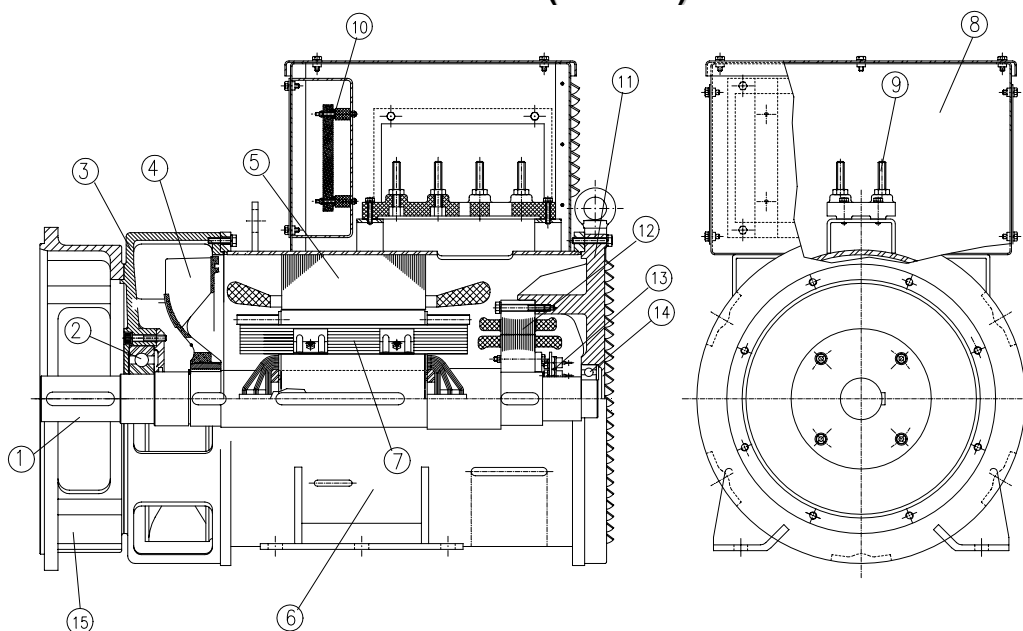
Abajo relacionamos los componentes principales que forman el generador. Para adquisición de cualquier componente relacionado o no, favor llamar la Seção de Assistência Técnica en la WEG Máquinas o nuestros representantes.

## GENERADOR CON DESCANSO UNICO (B15T) – ESTANDAR



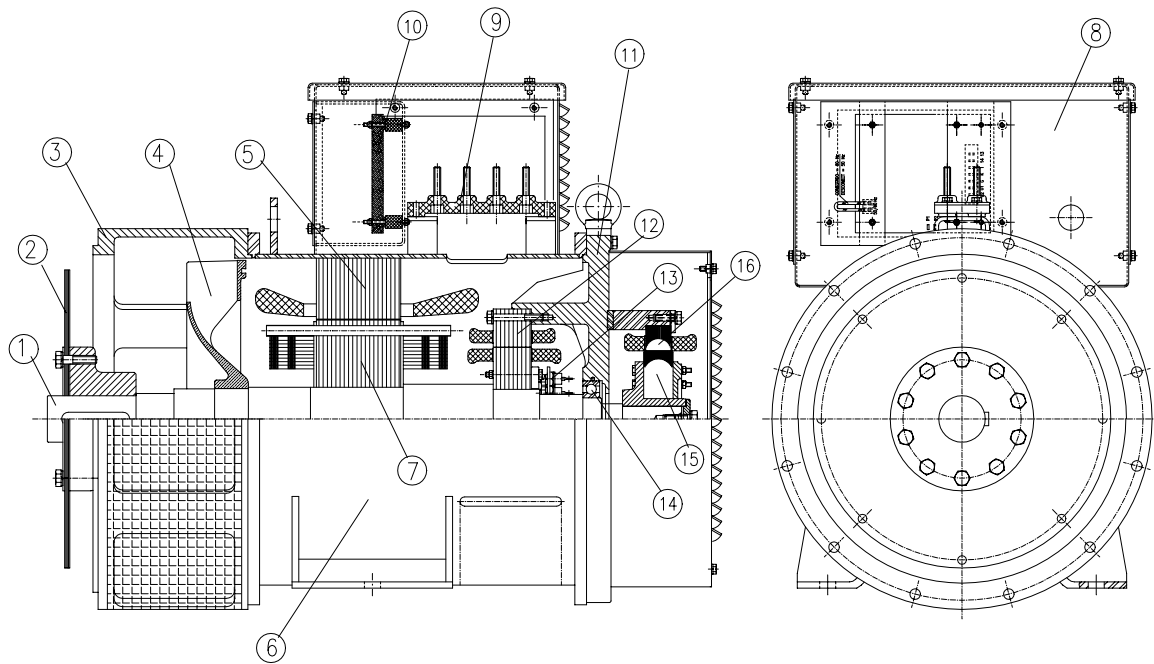
1. Eje	5. Estator principal	9. Placa de bornes	13. Conjunto de diodos
2. Discos	6. Carcasa	10. Regulador de tensión	14. Rodamiento trasero
3. Brida	7. Rotor principal	11. Tapa trasera	
4. Ventilador	8. Caja de conexión	12. Estator de la excitatriz principal	

## GENERADOR CON DOBLE DESCANSO (B5/B3T)



1. Eje	5. Estator principal	9. Placa de bornes	13. Conjunto de diodos
2. Rodamiento delantero	6. Carcasa	10. Regulador de tensión	14. Rodamiento trasero
3. Tapa delantera	7. Rotor principal	11. Tapa trasera	15. Brida
4. Ventilador	8. Caja de conexiones	12. Estator de la excitatriz principal	

## GENERADOR CON DESCANSO UNICO Y EXCITATRIZ AUXILIAR (ESPECIAL)



1. Eje	5. Estator principal	9. Placa de bornes	13. Conjunto de diodos
2. Discos	6. Carcasa	10. Regulador de tensión	14. Rodamiento trasero
3. Brida	7. Rotor principal	11. Tapa trasera	15. Rotor de la Excitatriz auxiliar
4. Ventilador	8. Caja de conexión	12. Estator de la excitatriz principal	16. Estator de la Excitatriz auxiliar

# ANOMALIAS

Enseguida enumeramos algunas anomalías posibles de ocurrir en servicio, bien como el procedimiento correcto para su verificación y corrección.

<b>El Generador no excita</b>	
<b>ANOMALIA</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción en el circuito del bobinado auxiliar;</li> <li>- Fusible quemado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar la conexión de los cables del bobinado auxiliar en el bloc de conexión prosiguiendo hasta el bloc de conexión del regulador y fusible;</li> <li>- Cambio del fusible del auxiliar (conforme especificado).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensión residual demasíadamente baja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacer excitación externa con batería de 12A 20Vcc, hasta el inicio del proceso de excitación:</li> <li>- Polo negativo en F-;</li> <li>- Polo positivo en F+;</li> <li>- Siempre desconectar los cables del regulador bajo penalidad de dañarlo;</li> <li>- <b>ATENCIÓN:</b> Al utilizar la batería de arranque Diesel, ésta no deberá estar aterrada.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Velocidad del accionamiento no está correcta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medir las rotaciones. Hacer eventualmente, nueva reglaje.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interrupción en el circuito de excitación principal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar continuidad de los cables F+ y F-;</li> <li>- Hacer mediciones en todos los diodos giratorios;</li> <li>- Cambiar los diodos con defecto o cambiar el conjunto todo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relé o otro componente del regulador con defecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambiar el regulador de tensión.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potenciómetro de ajuste de tensión externa roto o conexión interrumpida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar las conexiones en los terminales 11-12 y el propio potenciómetro.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Varistor de protección del rotor (cuando hubiere) está con defecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caso estuviere defectuoso, debe ser cambiado, o si no hubiere pieza de reposición, sacarlo temporalmente.</li> </ul>

<b>Generador no excita, hasta la tensión nominal</b>	
<b>ANOMALIA</b>	<b>PROCEDIMIENTO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rectificadores giratorios defectuosos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambiar el conjunto de los diodos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Velocidad incierta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medir la velocidad de la máquina primaria y regularla.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajuste abajo de la nominal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajustar el potenciómetro en el regulador o el externo.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentación del regulador de tensión no está de acuerdo con la tensión de salida deseada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar si las conexiones están de acuerdo con el Manual del Regulador de Tensión.</li> </ul>

**En vacío, el generador excita hasta la tensión nominal,  
pero entra en colapso con carga**

ANOMALIA	PROCEDIMIENTO
- Fuerte caída de velocidad.	- Controlar selector Diesel.
- Diodos giratorios defectuosos.	- Cambiar el conjunto de diodos.

**El generador, en vacío, es excitado a través de sobre tensión**

ANOMALIA	PROCEDIMIENTO
- Tiristor de potencia del regulador defectuoso; - Transformador de alimentación del regulador con defecto o incorrecto.	- Cambiar regulador / transformador (verificar relación de tensión / funcionamiento).
- Alimentación del regulador de tensión no está de acuerdo con la tensión de salida deseada.	- Rehacer las conexiones. Verificar el Manual del Regulador de Tensión.

**Oscilaciones en las tensiones del generador**

ANOMALIA	PROCEDIMIENTO
- Estabilidad mal ajustada.	- Ajustar en el trimpot estabilidad del regulador.
- Oscilaciones en la rotación de la máquina de accionamiento.	- Las oscilaciones frecuentes son originarias de la máquina de accionamiento y necesitan ser eliminadas.

**Anomalías Mecánicas (sobre temperaturas, ruido y vibración)**

ANOMALIA	PROCEDIMIENTO
- Calentamiento excesivo del descanso (rodamiento).	- Verificación de la situación del rodamiento, grasa y holgura axial.
- Calentamiento excesivo en la carcasa del generador.	- Flujo de aire (entrada y salida) parcialmente obstruido o el aire caliente está retornando para el generador; - Sobrecarga en el generador; - Sobreexcitación.
- Vibración excesiva.	- Acoplamiento desalineado; - Defecto de montaje; - Holgura en el acoplamiento.
- Caída de tensión acentuada con recuperación posterior: "guiñada".	<b>Causas:</b> - Ajuste incorrecto de estabilidad (ajustar); - Generador operando sencillo con sistema de paralelismo conectado (TC poner en corto); - Sobrecarga momentánea (reducir la carga).

**IMPORTANTE**

Las máquinas referenciadas en este manual experimentan perfeccionamientos constantes, por eso las informaciones contenidas en este manual están sujetas a cambios sin previo aviso.



## TERMINOS DE GARANTIA PARA PRODUCTOS DE INGENIERIA

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, desensamblaje, 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 INDÚSTRIAS S.A. - MÁQUINAS

Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000 89256-900 Jaraguá do Sul/SC

Tel. (047) 372-4000 Fax (047) 372-4030

São Paulo: Tel. (011) 5053-2300 Fax (011) 5052-4202

[www.weg.com.br](http://www.weg.com.br)

1014.04/0696