

R438

Reguladores automáticos de tensión

Instalación y mantenimiento

LEROY-SOMER™

Nidec
All for dreams

R438

Reguladores automáticos de tensión

Este manual se aplica al regulador de alternador que usted ha adquirido. Deseamos destacar la importancia de estas instrucciones de mantenimiento.

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Antes de poner en marcha su máquina, debe leer este manual de instalación y mantenimiento en su totalidad.

Todas las operaciones e intervenciones que se deben llevar a cabo para utilizar esta máquina deberán ser efectuadas por personal cualificado.

Nuestro servicio de asistencia técnica está a su disposición para facilitarle toda la información que necesite.

Las diferentes intervenciones descritas en este manual están acompañadas de recomendaciones o de símbolos para sensibilizar al usuario sobre los riesgos de accidentes. Se debe obligatoriamente comprender y respetar las diferentes consignas de seguridad adjuntas.

ATENCIÓN

Recomendación de seguridad relativa a una intervención que pueda dañar o destruir la máquina o el material del entorno.



Recomendación de seguridad contra los riesgos genéricos que afecten al personal.



Recomendación de seguridad contra un riesgo eléctrico que afecte al personal.



Todas las operaciones de conservación o reparación realizadas en el regulador deben ser llevadas a cabo por personal cualificado para la puesta en servicio, la conservación y el mantenimiento de los elementos eléctricos y mecánicos.



Cuando el alternador es accionado a una frecuencia inferior a 28 Hz durante más de 30 s con un regulador analógico, se debe cortar la alimentación AC.

AVISO

Este regulador puede incorporarse en máquina identificada CE. Estas instrucciones deben transmitirse al usuario final.

© - Nos reservamos el derecho de modificar las características de sus productos en todo momento para aportarles los últimos desarrollos tecnológicos. La información que contiene este documento puede ser modificada sin previo aviso.

Queda prohibido cualquier tipo de reproducción sin la debida autorización previa. Marca, modelos y patentes registrados.

R438

Reguladores automáticos de tensión

SUMARIO

1 - APLICACIÓN	4
1.1 - Sistema de excitación AREP	4
1.2 - Sistema de excitación PMG.....	5
1.3 - Sistema de excitación SHUNT o separada.....	5
2 - REGULADOR R438	6
2.1 - Características	6
2.2 - Variación de la frecuencia en relación con la tensión (sin LAM).....	6
2.3 - Características del LAM (Load Acceptance Module).....	6
2.4 - Efectos típicos del LAM con un motor diesel con o sin LAM (sólo U/F).....	7
2.5 - Opciones del regulador R438.....	8
3 - INSTALACIÓN – PUESTA EN MARCHA	9
3.1 - Verificaciones eléctricas del regulador	9
3.2 - Ajustes	9
3.3 - Averías eléctricas	12
4 - PIEZAS DE REPUESTO	13
4.1 - Designación	13
4.2 - Servicio de asistencia técnica	13

Instrucciones de desecho y reciclaje

R438

Reguladores automáticos de tensión

1 - APLICACIÓN

1.1 - Sistema de excitación AREP

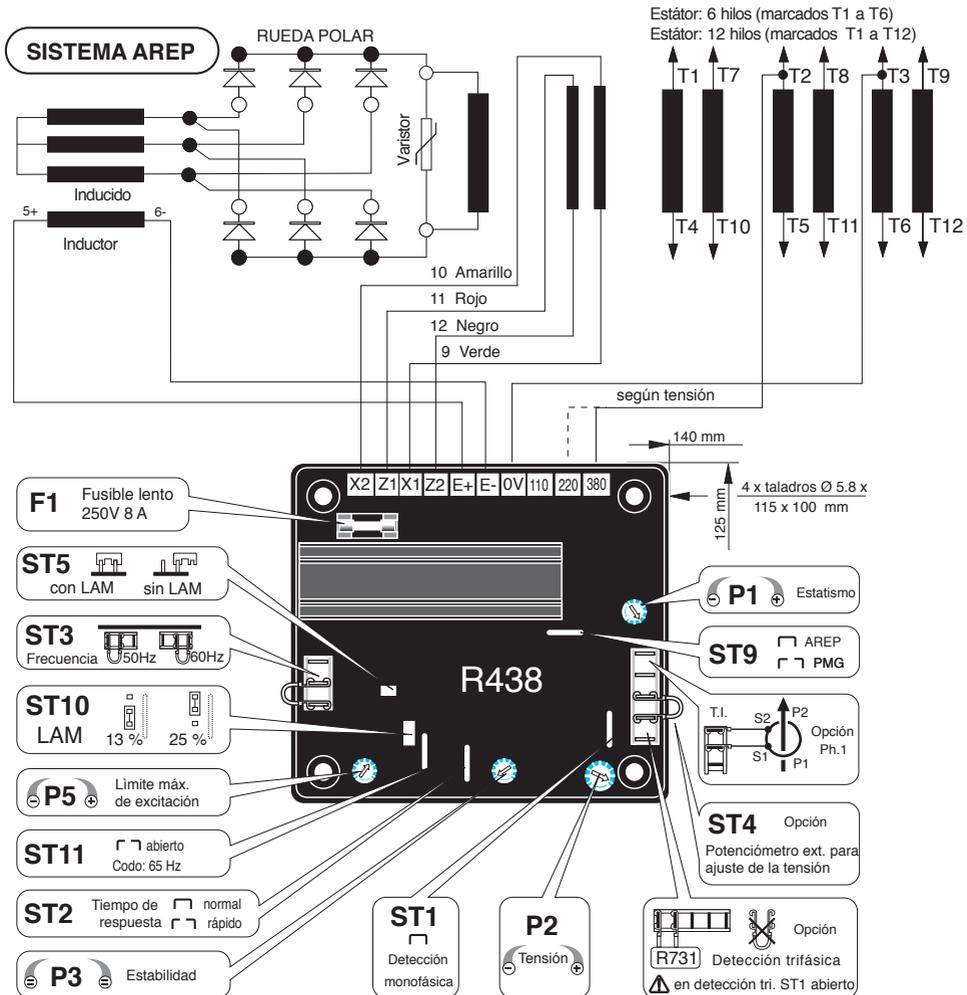
El sistema de excitación R438 está disponible en versión AREP o en versión PMG.

Con excitación **AREP**, el regulador electrónico R438 está alimentado por dos bobinados auxiliares independientes del circuito de detección de tensión.

El primer bobinado proporciona una tensión

proporcional a la del alternador (características Shunt), el segundo da una tensión proporcional a la intensidad del estátor (característica Compound : efecto Booster).

La tensión de alimentación es rectificadora y filtrada antes de ser utilizada por el transistor de control del regulador. Este principio hace sí que la regulación sea insensible a las deformaciones generadas por la carga.



R438

Reguladores automáticos de tensión

1.2 - Sistema di excitación PMG

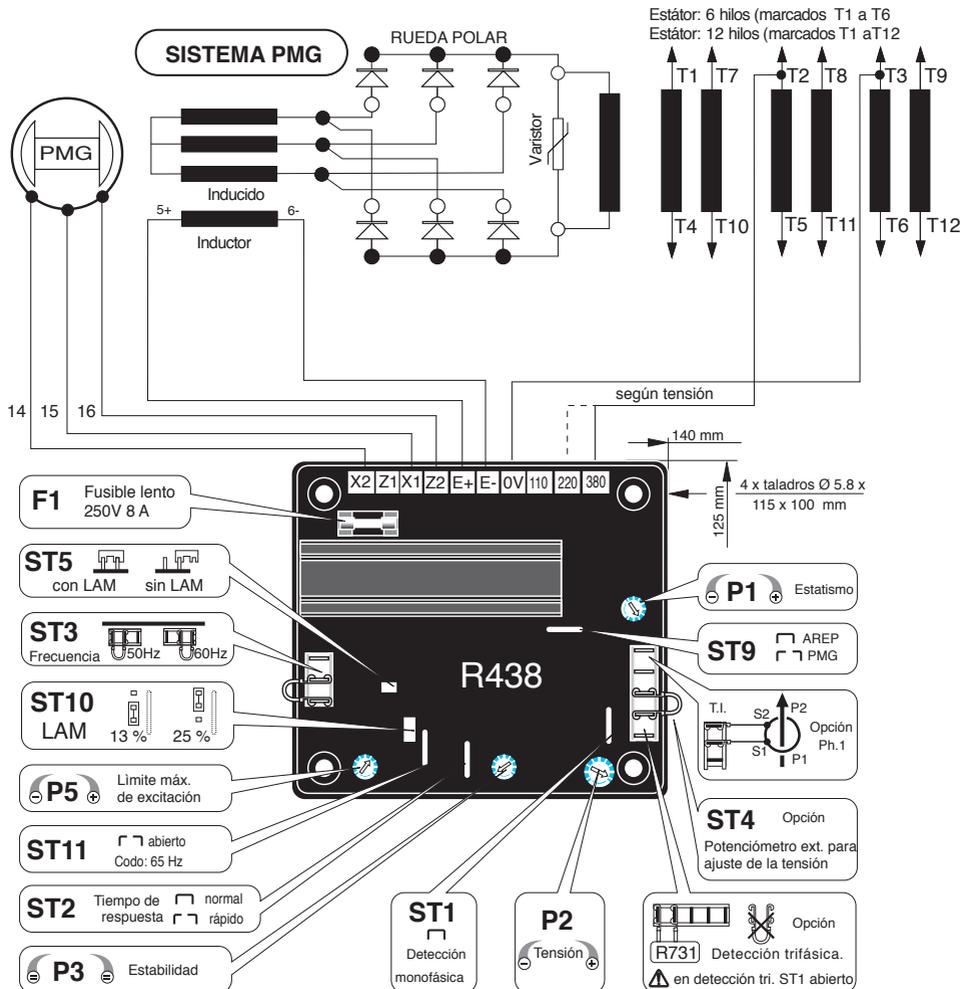
Este sistema de excitación utiliza una «PMG» (generador de imán permanente). Éste, acoplado en la parte trasera de la máquina, está conectado al regulador de tensión R438.

La PMG alimenta al regulador con una

tensión constante e independiente del bobinado principal del alternador.

Este principio aporta a la máquina una capacidad de sobrecarga de intensidad de cortocircuito

El regulador controla y corrige la tensión de salida del alternador regulando la intensidad de excitación.



1.3 - Sistema de excitación SHUNT o separada

El regulador puede estar alimentado en SHUNT (a través de un transformador de alimentación / secundario 50V) o por una batería (48V =).

R438

Reguladores automáticos de tensión

2 - REGULADOR R438

2.1 - Características

- Almacenamiento : -55°C ; +85°C
- Funcionamiento : -40°C ; +70°C
- Alimentación standard : AREP ó PMG .
- Intensidad de sobrecarga nominal: 8 A - 10 s.
- Protección electrónica (sobrecarga, cortocircuito, pérdida de detección de tensión): Intensidad máxima de excitación durante 10 s luego vuelta a 1A aproximadamente. Se debe parar el alternador (o cortar la alimentación) para reinicializar.
- Fusible : F1 en X1, X2. 8A; lento - 250V
- detección de tensión: 5 VA aislada con un transformador;
 - bornas 0-110 V = de 95 a 140 V,
 - bornas 0-220 V = de 170 a 260 V,
 - bornas 0-380 V = de 340 a 520 V.
- regulación de tensión $\pm 0.5 \%$.
- tiempo de respuesta rápida o normal por puente **ST2**. (véase más abajo).
- ajuste de tensión por potenciómetro **P2**.
 - otras tensiones por transformador de adaptación
- detección de intensidad: (marcha en paralelo) : T.I. 2,5 VA cl1, secundario 1 A (Opción).
- ajuste de estatismo por potenciómetro **P1**.
- ajuste de la intensidad de excitación máx. por **P5** (véase más abajo).

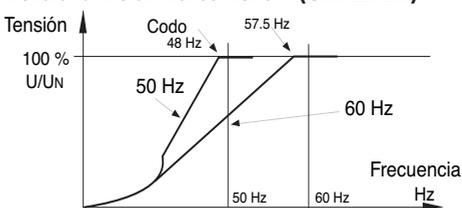
2.1.1 - Función puentes de configuración

Pot.	Config. de entrega		Posición	Función
	Abierto	Cerrado		
ST1	Tri	Mono		Abierto para instalación módulo detección tri
ST2	Rápida	Normal		Tiempo de respuesta
ST3			50 ó 60 Hz	Selección frecuencia
ST4	Potenciómetro exterior	Sin		Potenciómetro
ST5	Sin	Con		LAM
ST9	Otros (PMG..)	AREP		Alimentación
ST10			13% ó 25%	Amplitud de caída de tensión del LAM
ST11	65 Hz	48 ó 58 Hz		Posición del codo de la función U/f

2.1.2 - Función potenciómetros de ajuste

Posición de entrega	Pot.	Función
0	P1	Estatismo; Marcha en paralelo con T.I.
400V	P2	Tensión
Medio	P3	Estabilidad
Maxi	P5	Límite máx. de intensidad de excitación

2.2 - Variación de la frecuencia en relación con la tensión (sin LAM)



2.3 - Características del LAM (Load Acceptance Module)

2.3.1 - Caída de tensión

El LAM es un sistema integrado de serie en el regulador R438.

Función del "LAM" (Atenuador de transitorios de carga):

Cuando se aplica una carga, la velocidad de giro del grupo electrógeno disminuye. Cuando ésta pasa por debajo de un umbral de frecuencia predeterminado, el "LAM" hace caer la tensión en aproximadamente un 13% o un 25%, según la posición del puente ST10, y por consiguiente el nivel de escalón de carga activa aplicada se reduce en aproximadamente un 25% a 45%, hasta que no aumente la velocidad hasta su valor nominal.

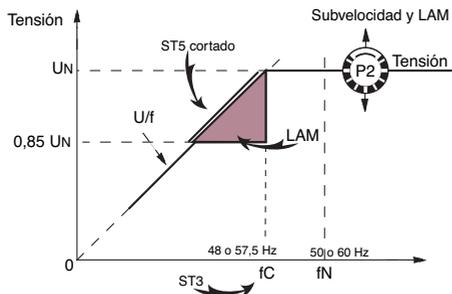
El "LAM" permite por lo tanto reducir la variación de velocidad (frecuencia) y su duración por una dada carga aplicada dada, o aumentar la carga aplicada posible para una misma variación de velocidad (motores con turbocompresores).

Para evitar las oscilaciones de tensión, el umbral de activación de la función "LAM" debe ajustarse alrededor de 2 Hz por debajo de la frecuencia nominal.

R438

Reguladores automáticos de tensión

- LAM : acción eliminada cortando el puente ST5.

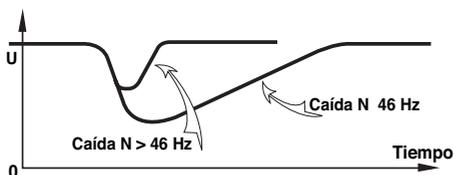


2.3.2 - Función retorno progresivo de la tensión

Ante impactos de carga, la función ayuda al grupo a recobrar su velocidad nominal más rápidamente gracias a una subida de tensión progresiva según la ley:

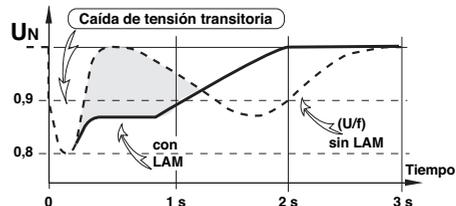
- si la velocidad cae entre 46 y 50 Hz, la vuelta a la tensión nominal tiene lugar con una subida rápida.

- si la velocidad cae por debajo de 46 Hz, el motor necesita más ayuda, la tensión vuelve al valor nominal con una subida lenta.

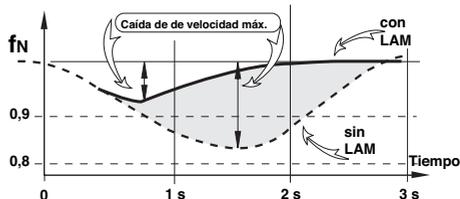


2.4 - Efectos típicos del LAM con un motor diesel con o sin LAM (sólo U/F)

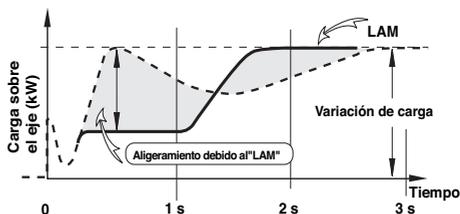
2.4.1 - Tensión



2.4.2 - Frecuencia



2.4.3 - Potencia



R438

Reguladores automáticos de tensión

2.5 - Opciones del regulador R438

- **Transformador de intensidad** para marcha en paralelo de .../1A. 5 VA CL 1.

- **Potenciómetro de ajuste de tensión a distancia:** 470 Ω , 0,5 W mini : gama de ajuste $\pm 5\%$ (centrado de la gama mediante el potenciómetro de tensión interior **P2**). Quitar ST4 para conectar el potenciómetro. (También se puede usar un potenciómetro de 1 k Ω para ampliar el rango de variación).



Para el cableado del potenciómetro externo, es necesario aislar los hilos de la tierra así como las bornas del potenciómetro (hilos con tensión de red).

- **Módulo R731** : detección de tensión trifásica de 200 a 500V, compatible con la marcha en paralelo en régimen equilibrado. Cortar ST1 para conectar el módulo; ajuste de tensión mediante el potenciómetro del módulo.

- **Módulo exterior R734:** para la marcha en paralelo en régimen desequilibrado. Necesita 3 x T.I.

- **Módulo R726:** 3 funciones (montado al exterior). Regulación del $\cos \varphi$ (2F) e igualación de las tensiones antes de la conexión en paralelo con la red (3 F).

- **Control en tensión** : por medio de una fuente de corriente continua **aislada** aplicada a los bornes utilizados para el potenciómetro exterior :

- Impedancia interna 1,5 k Ω
- Una variación de $\pm 0,5$ V se corresponde con un ajuste de tensión de $\pm 10\%$.

R438

Reguladores automáticos de tensión

3 - INSTALACIÓN - PUESTA EN MARCHA

3.1 - Verificaciones eléctricas del regulador

- Comprobar que todas las conexiones estén bien realizadas según el esquema de conexión adjunto.

- Comprobar que el puente de selección de frecuencia "ST3" esté puesto para el valor de frecuencia correcto.

- Comprobar que el puente ST4 o el potenciómetro de ajuste a distancia estén conectados.

- Funcionamientos opcionales.

• Puente ST1: abierto para conectar el módulo de detección trifásica R731 ó R734.

• Puente ST2: abierto si se usa un tiempo de respuesta rápido.

• Puente ST5: cortado para suprimir la función L.A.M

3.2 - Ajustes



Los ajustes durante las pruebas han de ser efectuados por personal cualificado. Es obligatorio respetar la velocidad de transmisión especificada en la placa de características para acometer un procedimiento de ajuste. Tras la puesta a punto hay que montar de nuevo en su sitio los paneles de acceso y los capós. Los únicos ajustes posibles de la máquina se realizan mediante el regulador.

3.2.1 - Ajustes de R438 (sistema AREP ó PMG)

ATENCIÓN

Antes de efectuar cualquier operación, comprobar que el puente ST9 esté cerrado para excitación AREP y cortado para excitación PMG ó SHUNT o separada.

a) Posición inicial de los potenciómetros (véase tabla)

- Potenciómetro de ajuste de tensión a distancia: posición media (puente ST4 quitado).

Acción	Ajuste de fábrica	Pot
Tensión mínima a fondo a la izquierda	400V - 50 Hz (Entrada 0 - 380 V)	
Estabilidad	No ajustada (posición en medio)	
Estatismo de tensión (Marcha en // con T.I.) - Estatismo 0 a fondo a la izquierda	No ajustado (a fondo a la izquierda)	
Límite máx. de excitación Limitación de intensidad de excitación y de intensidad de cortocircuito mínima a fondo a la izquierda	10 A máximo	

Ajuste de la estabilidad en funcionamiento en isla

b) Instalar un voltímetro analógico (de aguja) cal. 50 V. C.C. en las bornas E+, E- y un voltímetro C.A. cal 300 - 500 ó 1000V en las bornas de salida del alternador.

c) Comprobar que el puente **ST3** esté colocado para la frecuencia deseada (50 ó 60 Hz).

d) Potenciómetro tensión **P2** al mínimo, a fondo a la izquierda (sentido antihorario).

e) Potenciómetro estabilidad **P3** a aproximadamente 1/3 del tope antihorario.

f) Arrancar y ajustar la velocidad del motor a la frecuencia de 48 Hz para 50 Hz ó 58 para 60 Hz.

g) Ajustar la tensión de salida con **P2** para el valor deseado.

-tensión nominal UN para un funcionamiento en isla

(por ejemplo 400 V)

- o UN + 2 al 4% para marcha paralela con T.I. (por ej. 410V -)

Si la tensión oscila, ajustar con P3 (probar en los 2 sentidos) observando la tensión entre E+ y E- (aprox. 10V C.C.).

R438

Reguladores automáticos de tensión

El mejor tiempo de respuesta se consigue al límite de la inestabilidad. Si no hay ninguna posición estable, probar quitando o poniendo de nuevo el puente ST2 (normal / rápido).

h) Comprobación del funcionamiento del LAM: **ST5** cerrado

i) Hacer variar la frecuencia (velocidad) por un lado y el otro de 48 ó 58 Hz según la frecuencia de utilización y comprobar el cambio de tensión visto anteriormente (~ 15%).

j) Ajustar de nuevo la velocidad del grupo a su valor nominal sin carga.
Ajustes marcha en paralelo

Antes de cualquier operación en el alternador, comprobar que los estatismos de velocidad de los motores sean idénticos.

k) Preajuste para máquina en paralelo (con T.I. conectado a S1, S2 di J2)

- Potenciómetro P1 (estatismo) en posición media.

Aplicar la carga nominal ($\cos \varphi = 0,8$ inductivo).

La tensión debe caer del 2 al 3 %. Si aumenta, intercambiar los 2 hilos procedentes del secundario del T.I.

l) Las tensiones sin carga han de ser idénticas en todos los alternadores destinados a marchar en paralelo entre ellos.

- Conectar las máquinas en paralelo.

- Regulando la **velocidad**, intentar conseguir **0 kW** de intercambio de potencia.

- Actuando sobre el ajuste de tensión P2 ó Rhe de una de las máquinas, intentar anular (o reducir al mínimo) la **intensidad** de circulación entre las máquinas.

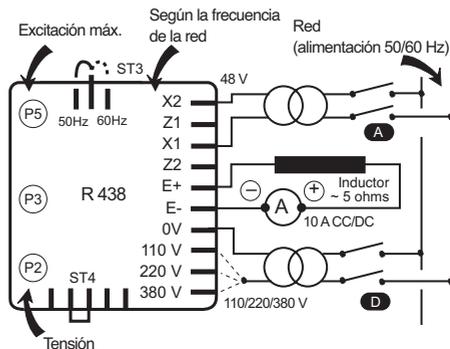
- No tocar más los ajustes de tensión.

m) Aplicar la carga disponible (el ajuste no puede ser correcto si no se dispone de carga **reactiva**)

- Actuando sobre la **velocidad** igualar los **KW** (o repartir proporcionalmente a las potencias nominales de los grupos)

- Actuando sobre el potenciómetro de estatismo **P1**, igualar o repartir las **intensidades**.

3.2.2 - Ajuste de la excitación máxima (límite de excitación)



- ajuste estático de la limitación de intensidad, potenciómetro P5 (ajuste de fábrica: 7,5 A, calibre de los fusibles: 8 A - 10 segundos).

El ajuste de fábrica corresponde a la intensidad de excitación necesaria para conseguir una intensidad de cortocircuito trifásico de aproximadamente 3 IN a 50 Hz para la potencia industrial, salvo especificación contraria (*).

Para reducir este valor o para adaptar la Icc a la potencia real máxima de utilización (máquina desclasificada) se puede proceder con un ajuste estático en parada, que no es peligroso para el alternador ni para la instalación. Desconectar los hilos de alimentación X1, X2 y Z1, Z2, y la referencia de tensión (0-110V-220V-380V) del alternador.

Conectar la alimentación de red (200-240V) tal como indicado (X1, X2: 48 V). Conectar un amperímetro 10 A C.C. en serie con el inductor de la excitadora. Girar P5 a fondo a la izquierda, activar la alimentación. Si el regulador no suministra nada, girar el potenciómetro P2 (tensión) hacia la derecha hasta que el amperímetro indique una intensidad estabilizada. Cortar y restablecer la alimentación, girar P5 hacia la derecha hasta conseguir la intensidad máxima deseada (limitarse a 8 A).

R438

Reguladores automáticos de tensión

Verificación de la protección interna

Abrir el interruptor (D): la intensidad de excitación ha de aumentar hasta su fondo preajustado, mantenerse durante un tiempo ≥ 10 segundos y regresar a un valor $< 1A$. Para rearmar, cortar la alimentación con el interruptor (A).

Nota: Tras ajustar el tope de excitación según este procedimiento, recuperar el ajuste de tensión (véase § 2.1.1)

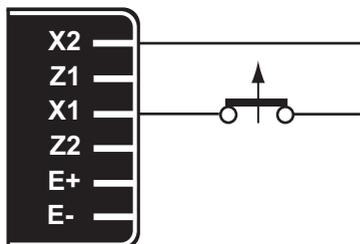
(*): Tener intensidad de cortocircuito es una obligación legal en muchos países para permitir una protección selectiva.

3.2.3 - Aplicaciones especiales

ATENCIÓN

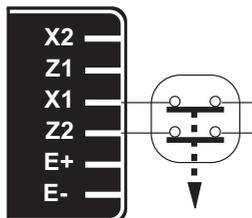
El circuito de excitación E+, E- no debe ser abierto durante el funcionamiento de la máquina: destrucción del regulador.

3.2.3.1 - Desexcitación del R438 (SHUNT)



El corte de la excitación se obtiene interrumpiendo la alimentación del regulador (1 hilo -X1 ó X2).
Calibre de los contactos: 16A - 250V alt.

3.2.3.2 - Desexcitación del R438 (AREP/ PMG)



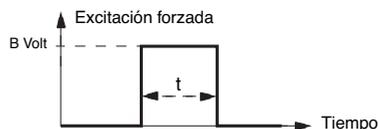
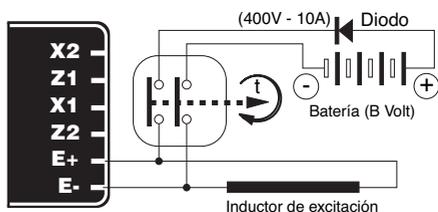
La desexcitación se obtiene interrumpiendo la alimentación del regulador (1 hilo en cada bobinado auxiliar) calibre de los contactos 16 A - 250V alt.

La conexión es idéntica para rearmar la protección interna del regulador.



En caso de uso de la desexcitación, prever la excitación forzada.

3.2.3.3 - Excitación forzada del R438



Aplicaciones	B voltios	Tiempo t
Excitación de seguridad	12 (1A)	1 - 2 s
Conexión en paralelo desexcitado	12 (1A)	1 - 2 s
Conexión en paralelo en parada	12 (1A)	5 - 10 s
Arranque por frecuencia	12 (1A)	5 - 10 s
Cebado en sobrecarga	12 (1A)	5 - 10 s

R438

Reguladores automáticos de tensión

3.3 - Averías eléctricas

Defecto	Acción	Medidas	Control/Origen
Falta de tensión sin carga al arranque	Conectar entre E- y E+ una pila nueva de 4 a 12 voltios respetando las polaridades durante entre 2 y 3 segundos	El alternador ceba y su tensión permanece normal cuando se quita la pila	- Falta de remanente
		El alternador se ceba pero su tensión no aumenta hasta el valor nominal tras quitar la pila	- Comprobar la conexión de la referencia de tensión al regulador - Defecto de diodos - Cortocircuito del inducido
		El alternador se ceba pero su tensión desaparece cuando se quita la pila	- Defecto del regulador - Inductores en cortocircuito - Rueda polar cortada - comprobar la resistencia
Tensión demasiado baja	Comprobar la velocidad de accionamiento	Velocidad correcta	Comprobar la conexión del regulador (eventualmente regulador estropeado) - Inductores en cortocircuito - Diodos giratorios abiertos - Rueda polar en cortocircuito – Comprobar la resistencia
		Velocidad demasiado baja	Aumentar la velocidad de transmisión (No tocar el potenciómetro tensión (P2) del regulador antes de recobrar la velocidad correcta.
Tensión demasiado alta	Ajuste del potenciómetro de tensión del regulador	Ajuste inoperante	- Defecto del regulador - 1 diodo defectuoso
Oscilaciones de la tensión	Ajuste del potenciómetro de estabilidad del regulador	Si no tiene efecto: intentar el modo normal rápido (ST2)	- Comprobar la velocidad: posibilidad de irregularidades cíclicas - Conexiones flojas - Defecto del regulador - Velocidad demasiado baja con carga (o codo U/F ajustado demasiado alto)
Tensión correcta sin carga y demasiado baja con carga (*)	Poner sin carga y comprobar la tensión entre E+ y E- en el regulador	Tensión entre E+ y E- SHUNT < 20 V AREP / PMG < 10 V	- Comprobar la velocidad (o codo U/F ajustado demasiado alto)
		Tensión entre E+ y E- SHUNT < 30 V AREP / PMG < 15 V	- Diodos giratorios defectuosos - Cortocircuito en la rueda polar. Comprobar la resistencia - Inducido del excitador defectuoso.
(*) Atención: En uso monofásico, comprobar que los hilos de detención procedentes del regulador estén bien conectados a las bornas de utilización.			
Desaparición de la tensión durante el funcionamiento (**)	Comprobar el regulador, el supresor de crestas, los diodos giratorios y cambiar el elemento defectuoso	La tensión no vuelve al valor nominal.	- Inductor de la excitación cortado - Inducido de la excitación defectuoso - Regulador defectuoso - Rueda polar cortada o en cortocircuito
(**) Atención: Posible actuación de la protección interna (sobrecarga, corte, cortocircuito).			



Atención : tras la puesta a punto hay que montar de nuevo en su sitio los paneles de acceso y los capós.

R438

Reguladores automáticos de tensión

4 - PIEZAS DE REPUESTO

4.1 - Designación

Descripción	Tipo	Código
Regulador	R438	AEM 110 RE 017

4.2 - Servicio de asistencia técnica

Nuestro servicio de asistencia técnica está a su disposición para ofrecerle toda la información que necesite.

Para pedir piezas de recambio o solicitar soporte técnico envíe un mensaje a service.epg@leroy-somer.com o a su contacto más cercano, que podrá encontrar en www.lrsm.co/support, indicando el tipo y el código del regulador.

Para asegurar el buen funcionamiento y la seguridad de nuestras máquinas, recomendamos utilizar piezas de repuesto originales del fabricante.

En caso contrario el fabricante no será responsable si hubiera daños.

R438

Reguladores automáticos de tensión

Instrucciones de desecho y reciclaje

Estamos comprometidos a limitar el impacto medioambiental de nuestra actividad. Continuamente analizamos nuestros procesos de producción, abastecimiento de materiales y el diseño de productos para mejorar el reciclado y disminuir nuestra huella.

Estas instrucciones son únicamente para fines de información. Es la responsabilidad del usuario cumplir con la legislación local con respecto al desecho y reciclaje de productos.

Desechos y materiales peligrosos

Los siguientes componentes y materiales necesitan un tratamiento especial y necesitan separarse del alternador antes del proceso de reciclaje:

- los materiales electrónicos que se encuentran en la caja de conexiones, incluyendo el regulador automático de voltaje (198), los transformadores de corriente (176), el módulo de supresión de interferencia (199) y otros semiconductores.
- el puente de diodos (343) y el supresor de sobretensiones (347) que se encuentran en el rotor del alternador.
- los componentes importantes de plástico, tales como la estructura de la caja de conexiones en algunos productos. Estos componentes están normalmente marcados con información del tipo de plástico.

Servicio y asistencia

Nuestra red mundial de servicio de más de 80 instalaciones está a su servicio.

Esta presencia local es nuestra garantía para unos servicios rápidos y eficientes de reparación, asistencia y mantenimiento.

Confíe el mantenimiento y la asistencia de su alternador a los expertos en generación de energía eléctrica. Nuestro personal de campo está 100% cualificado y completamente capacitado para operar en todos los entornos y en todos los tipos de máquinas.

Como fabricantes de alternadores proporcionamos el mejor servicio, optimizando su coste.

Dónde podemos ayudar:



Contáctenos:

Américas: +1 (507) 625 4011

Europa y resto del mundo: +33 238 609 908

Asia Pacífico: +65 6250 8488

China: +86 591 88373036

India: +91 806 726 4867

Oriente Medio: +971 4 811 8483



Escanee el código o visite:

service.epg@leroy-somer.com

www.lrsm.co/support

LEROY-SOMER[™]

www.leroy-somer.com/epg

[Linkedin.com/company/Leroy-Somer](https://www.linkedin.com/company/Leroy-Somer)
[Twitter.com/Leroy_Somer_en](https://twitter.com/Leroy_Somer_en)
[Facebook.com/LeroySomer.Nidec.en](https://www.facebook.com/LeroySomer.Nidec.en)
[YouTube.com/LeroySomerOfficiel](https://www.youtube.com/LeroySomerOfficiel)



Nidec
All for dreams