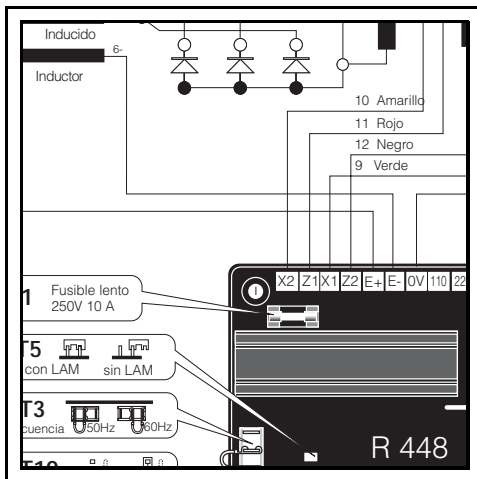


*Este manual debe entregarse  
al usuario final*



## R448 & R448 V50 REGULADORES

Instalación y mantenimiento

# R448 & R448 V50 REGULADORES

Este manual se aplica al regulador de alternador que Usted ha adquirido.

Deseamos destacar la importancia de estas instrucciones de mantenimiento. Si se respetan ciertos aspectos importantes durante la instalación, uso y mantenimiento de su regulador, quedará garantizado un funcionamiento adecuado por mucho tiempo.

## LAS 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.**

Nota: LEROY-SOMER se reserva 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.

# R448 & R448 V50 REGULADORES

## SUMARIO

<b>1 - GENERALIDADES .....</b>	<b>4</b>
1.1 - Descripción .....	4
1.2 - Identificación .....	4
<b>2 - APLICACIÓN .....</b>	<b>5</b>
2.1 - Sistema de excitación AREP .....	5
2.2 - Sistema de excitación PMG.....	6
2.3 - Sistema de excitación SHUNT o separada .....	7
<b>3 - Regulador R448 .....</b>	<b>8</b>
3.1 - Características .....	8
3.2 - Variación de la frecuencia en relación con la tensión (sin LAM) .....	8
3.3 - Características del LAM (Load Acceptance Module).....	8
3.4 - Efectos típicos del LAM con un motor diesel con o sin LAM (sólo U/F) .....	9
3.5 - Opciones del regulador R448 .....	9
<b>4 - INSTALACIÓN – PUESTA EN MARCHA .....</b>	<b>11</b>
4.1 - Verificaciones eléctricas del regulador .....	11
4.2 - Ajustes .....	11
4.3 - Averías eléctricas .....	14
<b>5 - PIEZAS DE REPUESTO .....</b>	<b>15</b>
5.1 - Designación .....	15
5.2 - Servicio de asistencia técnica.....	15



**Todas estas operaciones efectuadas en el regulador han de ser realizadas por personal capacitado para la puesta en marcha, el mantenimiento y la reparación de los elementos eléctricos y mecánicos.**

Copyright 2005 : MOTEURS LEROY-SOMER

Este documento es propiedad de :

MOTEURS LEROY-SOMER

Está prohibido cualquier tipo de reproducción sin la debida autorización previa.

Marcas, modelos y patentes registrados.

## R448 & R448 V50 REGULADORES

### 1 - GENERALIDADES

#### 1.1 - Descripción

El regulador R 448 o R 448 V50 está dentro de una caja concebido para ser montado sobre un panel con amortiguadores.

El empalme se realiza con manguitos de unión « Faston »

- Temperatura de funcionamiento: de - 30°C a +70°C

- Temperatura de almacenaje: de - 55°C a + 85°C

- Golpes sobre el soporte: 9g según los 3 ejes.

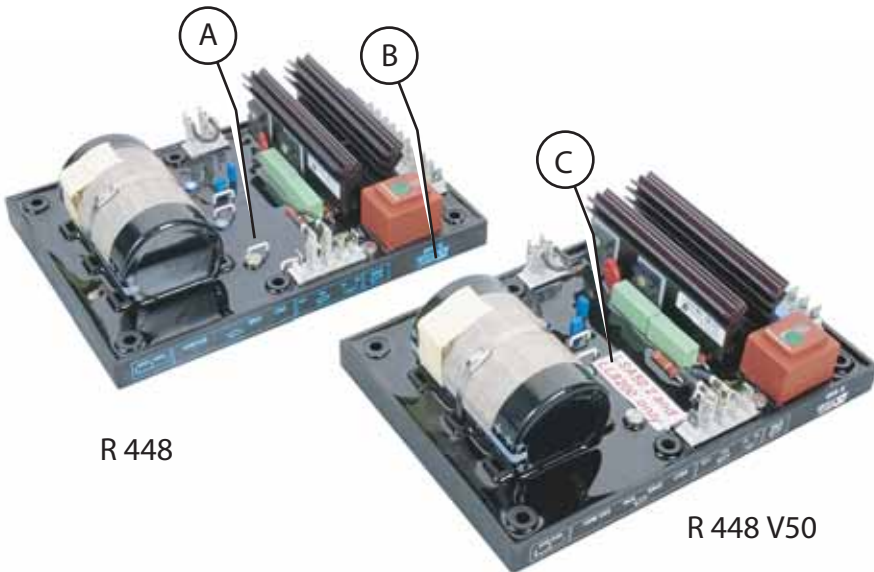
- Vibraciones: Menos de 10Hz: 2mm de amplitud medio-pico.

De 10Hz a 100Hz: 100mm/s, más de 100Hz: 8g

#### 1.2 - Identificación :

Si estos 2 reguladores son estrictamente idénticos con respecto a sus características y dimensiones no obstante se diferencian en el V50 por:

- un ajuste con transmisión al alternador LSA 50.2,
- la supresión del puente ST6 (A)
- una serigrafía blanca (B)  
(azul en R 448),
- una etiqueta precisando el número de alternador (C).



R 448

R 448 V50

# R448 & R448 V50 REGULADORES

## 2 - APLICACIÓN

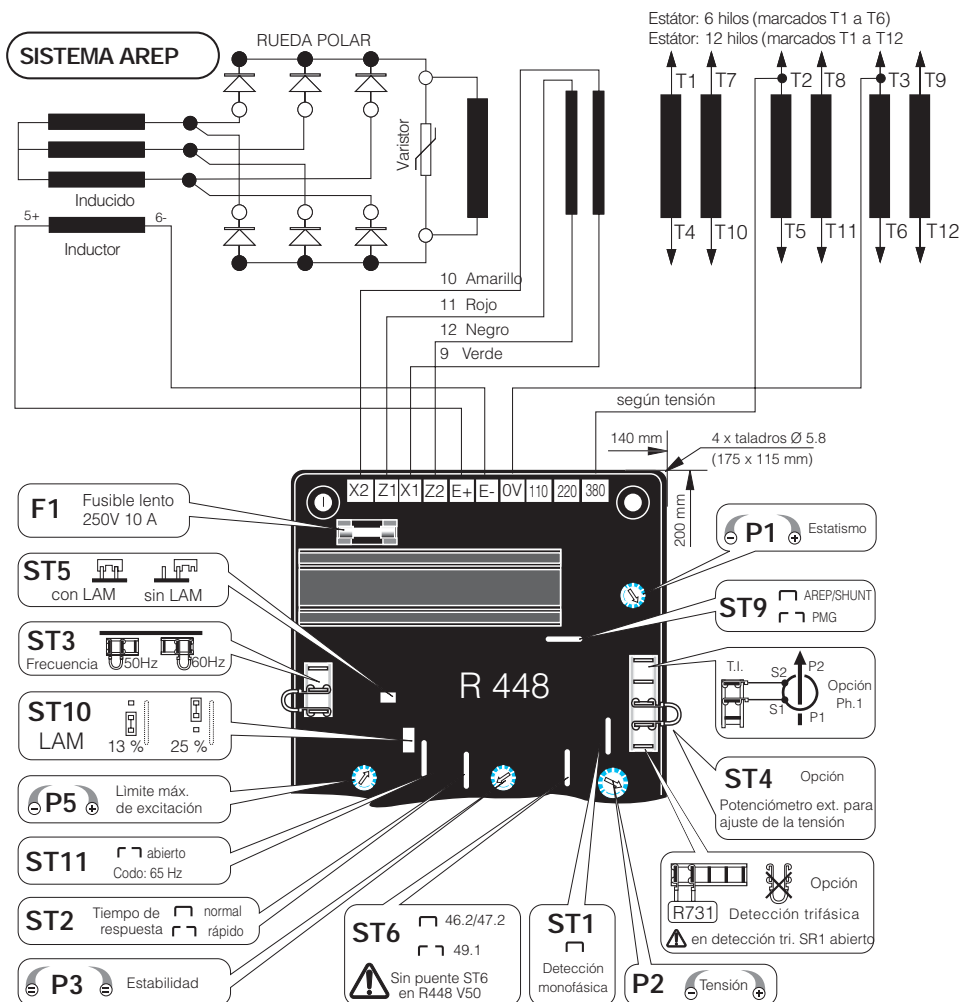
### 2.1 - Sistema de excitación AREP

Los dos sistemas de excitación AREP y PMG están controlados por el regulador R 448.

Con excitación **AREP**, el regulador electrónico R 448 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.



# R448 & R448 V50 REGULADORES

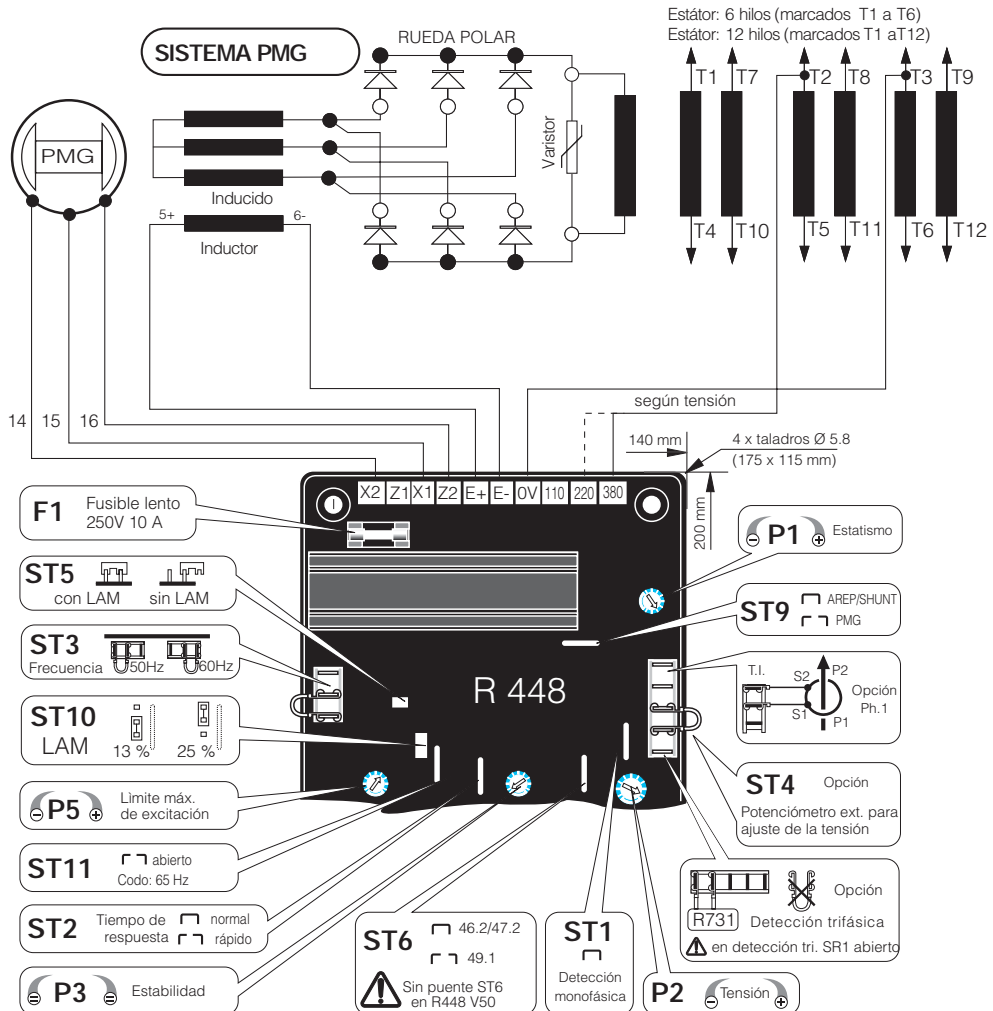
## 2.2 - Sistema de excitación PMG

En excitación **PMG**, un generador de imán permanente (PMG) añadido al alternador alimenta el regulador con una tensión independiente del bobinado principal del alternador. Éste, acoplado en la parte trasera de la máquina, está conectado al regulador de tensión R 448 y el puente ST9

debe estar cortado.

Estos dos principios proporcionan a la máquina una capacidad de sobrecarga de intensidad de cortocircuito de 3 IN durante 10 s.

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



# R448 & R448 V50 REGULADORES

## 2.3 - Sistema de excitación SHUNT o separada

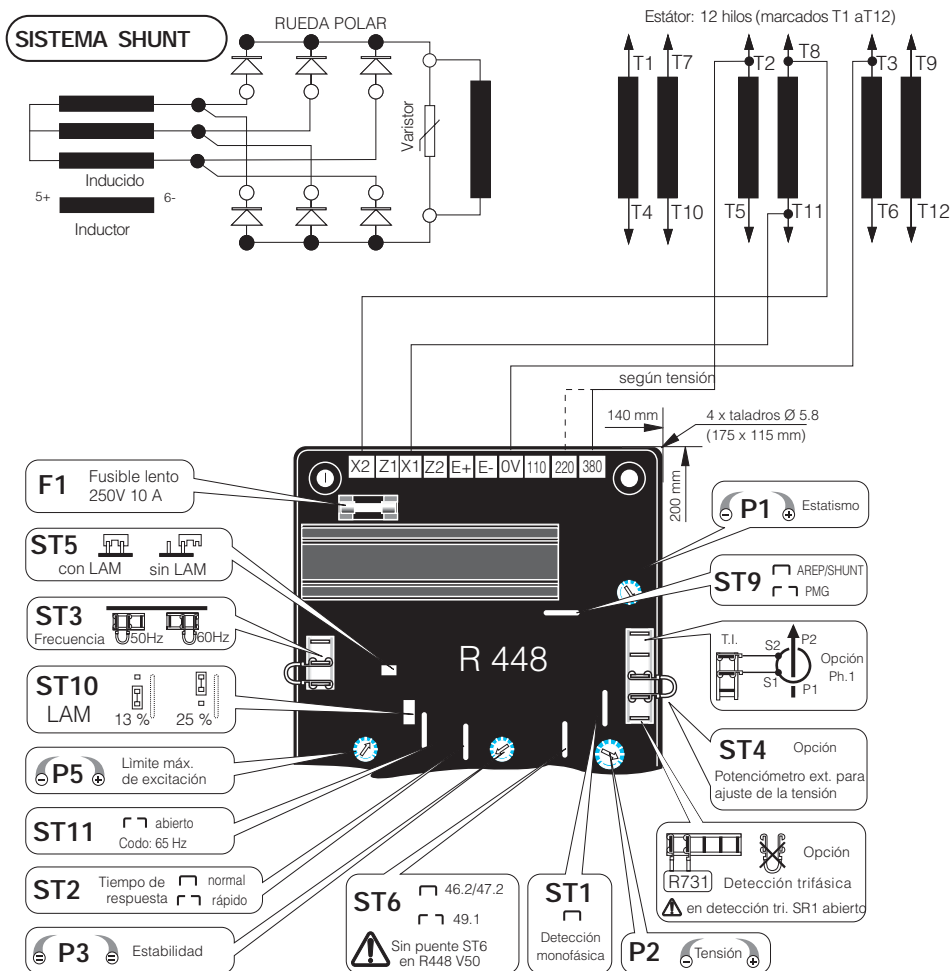
En excitación SHUNT, el regulador R 448 está alimentado por el bobinado principal (140V - 50/60 Hz) X1, X2 del regulador.

Las funciones suplementarias aportadas por el R 448 son:

- Funcionamiento en paralelo entre alternadores con T.I.
- Funcionamiento en paralelo con la red con T.I. y módulo R 726.

- Detección trifásica módulo R 731
- Función LAM incorporada en el regulador R 448.

**En el caso del LSA 42.2, el regulador y sus módulos deben estar montados al exterior de la máquina (ej.: armario).**



# R448 & R448 V50 REGULADORES

## 3 - REGULADOR R448

### 3.1 - Características

- alimentación shunt : máx. 150V - 50/60 Hz  
 - intensidad de sobrecarga nominal: 10A - 10s  
 - protección electrónica: (en caso de sobrecarga, cortocircuito, pérdida de detección de tensión) tiene la tarea de llevar el valor de intensidad de excitación a 1A en 10s. Se debe parar el alternador (o cortar la alimentación) para reinicializar.

- Fusible: F1 en X1,X2. 10A ; 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

para tensiones diferentes, utilizar un transformador.

- regulación de tensión  $\pm 0,5\%$   
 - tiempo de respuesta rápida o normal por puente **ST2**. (véase más abajo)

- ajuste de tensión por potenciómetro **P2** o aplicar una tensión continua de  $\pm 1$  V en las bornas del poten. externo.

- detección de intensidad: (marcha en paralelo): entrada S1, S2 destinada a recibir 1 T.I.S 2,5 VA cl1, secundario 1A (Opción)

- ajuste de estatismo por potenciómetro **P1**.  
 - ajuste de la intensidad de excitación máx. por **P5**: de 4,5 a 10A (véase más abajo).

- selección 50/60 Hz por puente **ST3**.  
 - **ST11**: Curva a 65 Hz aplicación Tractelec y velocidad variable.

### 3.1.1 - 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	Cerrado	LAM
			Abierto	Alternador LSA 46.2 y LSA 472
ST6	Con			Alternador LSA 49.1
	no correa			Alternador LSA 50.2
ST9	Otros (PMG...)	AREP SHUNT		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

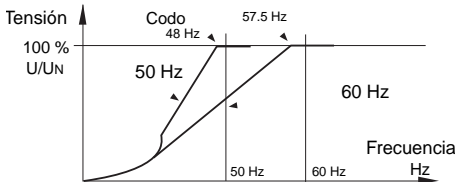
### 3.1.2 - Función potenciómetros de ajuste

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



## R448 & R448 V50 REGULADORES

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



### 3.3 - Características del LAM (Load Acceptance Module)

#### 3.3.1 - Caída de tensión

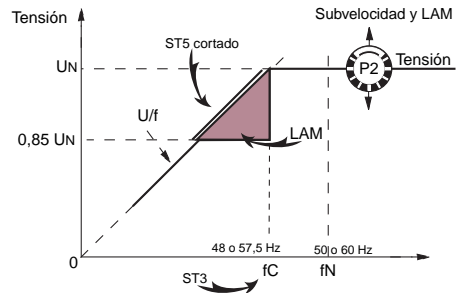
El LAM es un sistema integrado en el regulador, de serie está activo (ST5 con puente). Se puede desactivar quitando el puente de ST5. Es ajustable al 13% o al 25% mediante el puente ST10.

- 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).

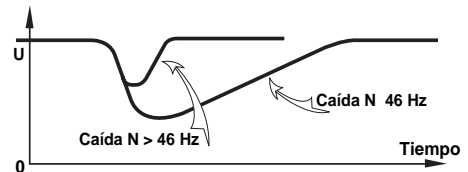
Para evitar las oscilaciones de tensión, el umbral de activación de la función "LAM" debe ajustarse alrededor de 2 Hz por debajo de la frecuencia nominal. Se recomienda el uso del LAM al 25% para impactos de carga superiores al 70% de la potencia nominal del grupo.



#### 3.3.2 - 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:

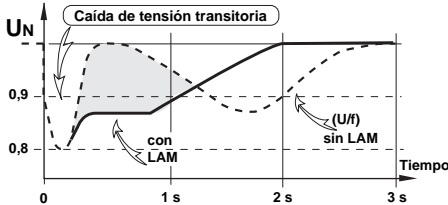
- si la velocidad cae entre 46 y 50 Hz, la vuelta a la tensión nominal tiene lugar con una subida rápida.
- si la velocidad cae por debajo de 46 Hz, el motor necesita más ayuda, la tensión vuelve al valor nominal con una subida lenta.



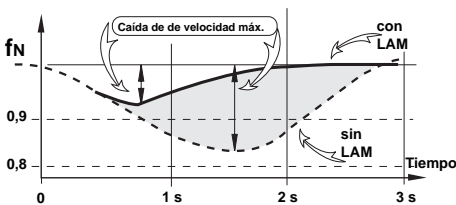
## R448 & R448 V50 REGULADORES

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

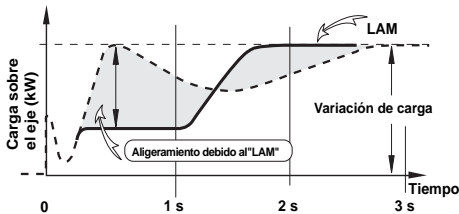
#### 3.4.1 - Tensión



#### 3.4.2 - Frecuencia



#### 3.4.3 - Potencia



- **Módulo R 731** : 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.

- **Módulo R 734** : detección de tensión e intensidad trifásicas para marcha en paralelo en instalaciones muy desequilibradas (desequilibrio > 15%)

- **Módulo R 726** : transformación del sistema de regulación en un funcionamiento llamado "4 funciones" (Ver el manual de mantenimiento y el esquema de conexión).

- regulación del  $\cos \varphi$  (2F),
- igualación de las tensiones antes de acoplar en paralelo la red (3 F),
- acoplamiento de la red de alternadores que ya funcionan en paralelo (4F).

- **Módulo R 729** : id. a R 726 con funciones suplementarias

- detección de avería de diodos,
- entrada 4/20 mA,
- posibilidad de regulación kVAR.

- **Comando en tensión**: por una fuente de corriente continua **aislada** aplicada en las bornas utilizadas para el potenciómetro exterior:

- impedancia interna = 1.5 k $\Omega$
- una variación de  $\pm 0,5V$  corresponde a un ajuste de tensión de  $\pm 10\%$ .

### 3.5 - Opciones del regulador R448

- **Transformador de intensidad** para marcha en paralelo de...../1A S 2,5 VA CL 1 (Ver el esquema incluido en este manual).

- **Transformador de tensión** (de adaptación)

- Potenciómetro de ajuste de tensión a distancia:

470  $\Omega$ , 0,5 W mín.: 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  $\Omega$  para ampliar el rango de variación)

## R448 & R448 V50 REGULADORES

### 4 - INSTALACIÓN – PUESTA EN MARCHA

#### 4.1 - 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 R 731 ó R 734.

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

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

• Puente ST9: cerrado en AREP, abierto en PMG.

#### 4.2 - 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.

##### 4.2.1 - Ajustes del R448

### ATENCIÓN

Antes de efectuar cualquier operación, comprobar que el puente ST9 esté cerrado para excitación AREP ó SHUNT y cortado para excitación PMG 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 400V - 50 Hz (Entrada 0 - 380 V)	Pot 
Tensión mínima a fondo a la izquierda		
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. 100V 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

## R448 & R448 V50 REGULADORES

en los 2 sentidos) observando la tensión entre E+ y E- (aprox. 10V C.C.). 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)**

- Potenciómetro P1 (estatismo) en posición media.

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

La tensión debe caer del 2 al 3 %. Si sube, comprobar que V y W y que S1 y S2 no estén invertidos.

**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 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.

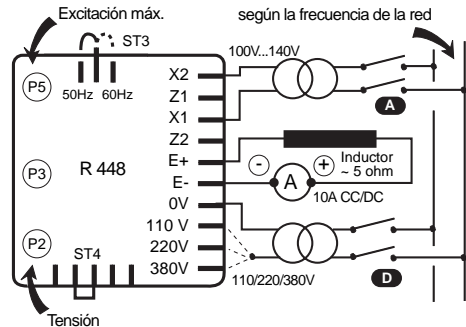
**m) Aplicar la carga disponible (el ajuste no puede ser correcto si no se dispone de carga reactiva)**

- 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.

### 4.2.2 - Ajuste de la excitación máxima (límite de excitación)



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

El ajuste máximo 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 lcc 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 a través de un transformador (200-240V) tal como indicado (X1, X2: 120V).

- Aplicar la tensión correspondiente en la entrada referencia tensión utilizada

- Alimentar el regulador con una tensión de 120V máx. en la entrada X1, X2.

- Conectar un amperímetro 10A C.C. en serie con el inductor de la excitadora.

- Girar P5 a fondo a la izquierda, activar la

# R448 & R448 V50 REGULADORES

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 10 A).

### Verificación de la protección interna:

Abrir el interruptor (D): la intensidad de excitación ha de aumentar hasta su fondo preajustado, mantenerse durante un tiempo  $\geq 1$  segundo en AREP ó 10 segundos en PMG y regresar a un valor  $< 1$  A.

Para rearmar, cortar la alimentación con el interruptor (A).

Reconectar el regulador con el alternador y ajustar la tensión de consigna mediante P2 para conseguir la tensión nominal.

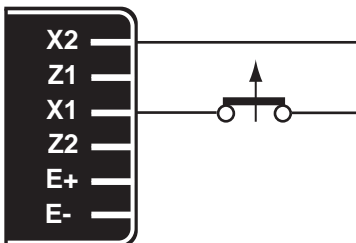
(\*): Tener intensidad de cortocircuito es una obligación legal en muchos países para permitir una protección selectiva.

### 4.2.3 - Aplicaciones especiales

## ATENCIÓN

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

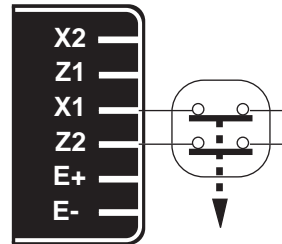
#### 4.2.3.1 - Desexcitación del R448 (SHUNT)



El corte de la excitación se obtiene interrumpiendo la alimentación del regulador (1 hilo -X1 ó X2).

Calibre de los contactos: 16A - 250V alt.

#### 4.2.3.2 - Desexcitación del R448 (AREP/ PMG)



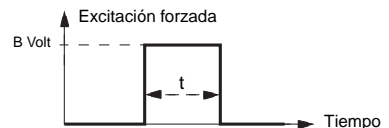
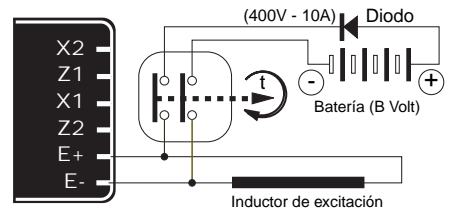
La desexcitación se obtiene interrumpiendo la alimentación del regulador (1 hilo en cada bobinado auxiliar) calibre de los contactos 16 A - 250V alt.

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



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

#### 4.2.3.3 - Excitación forzada del R448



Aplicaciones	B	Tiempo t
Excitación de seguridad	12 (1A)	1 - 2 s
Conexión en paralelo	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

## R448 & R448 V50 REGULADORES

### 4.3 - 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.
<b>(*) Atención:</b> 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
<b>(**) Atención:</b> 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.**

# R448 & R448 V50 REGULADORES

## 5 - PIEZAS DE REPUESTO

### 5.1 - Designación

Descripción	Tipo	Código
Regulador	R 448	AEM 110 RE 016
Regulador	R 448 V50	AEM 110 RE 022

### 5.2 - Servicio de asistencia técnica

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

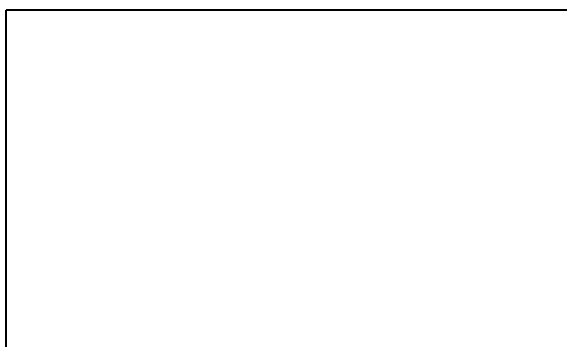
Para cualquier pedido de piezas de repuesto es preciso indicar el tipo y el número de código del regulador.

Dirijase a su corresponsal habitual.

Una amplia red de centros de servicio puede proporcionar rápidamente las piezas necesarias.

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.



**MOTEURS LEROY-SOMER 16015 ANGOULÊME CEDEX -**

**FRANCE**

338 567 258 RCS ANGOULÊME  
S.A. au capital de 62 779 000 euro