

STAMFORD®

Regulador automático de voltaje (AVR)
MX321™

ESPECIFICACIONES, CONTROLES Y ACCESORIOS

Contenido

1. DESCRIPCIÓN.....	1
2. ESPECIFICACIONES	3
3. CONTROLES	5
4. ACCESORIOS.....	15

-

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco.

1 Descripción

1.1 Alternadores controlados por AVR excitados de manera independiente

Un AVR excitado de manera independiente recibe potencia de un generador magnético permanente (PMG) independiente instalado en el eje del alternador principal. El AVR controla el voltaje de salida del alternador por medio del ajuste automático de la fuerza del campo del estator del excitador. La excitación del AVR permanece a plena capacidad cuando se aplican cargas repentinas al alternador, lo que permite obtener un rendimiento superior del arranque del motor, los cortocircuitos y la EMC.

1.1.1 Generador magnético permanente (PMG) excitado: alternadores controlados por AVR

ADVERTENCIA

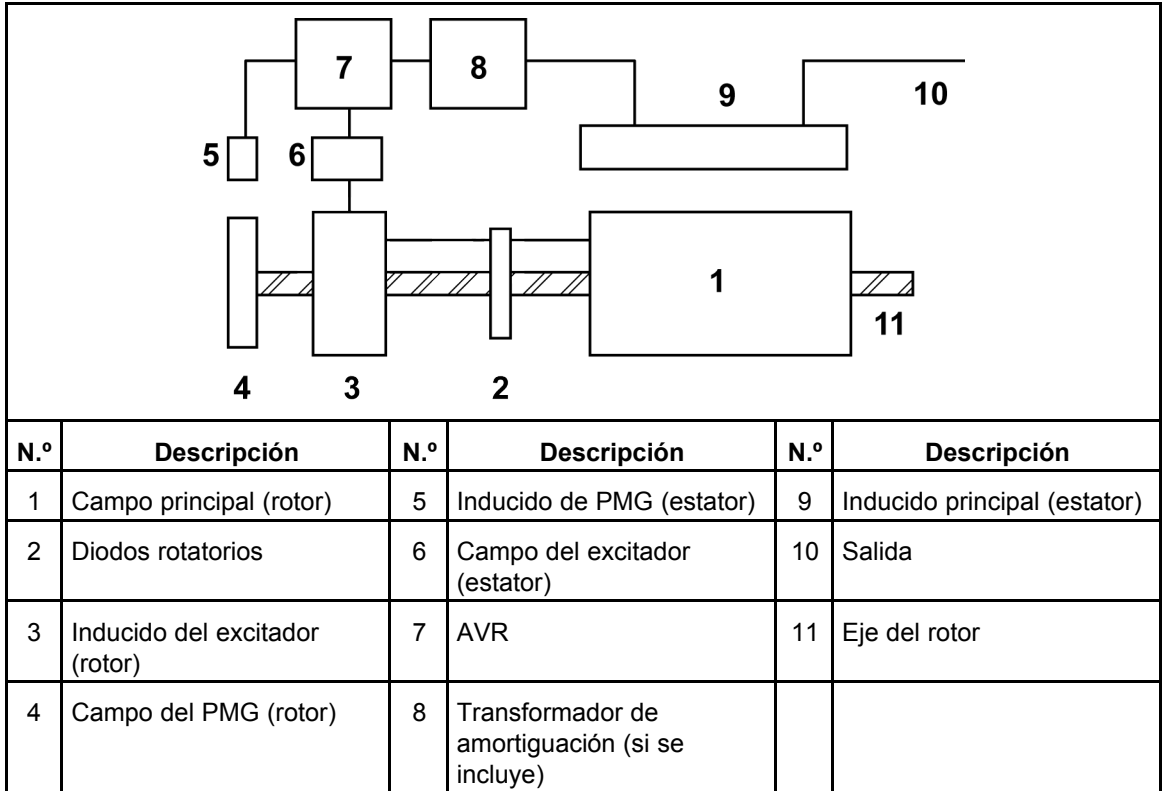
Potente campo magnético

El potente campo magnético de un generador de imanes permanentes (PMG) o de un sistema de sobrealimentación de excitación (EBS) puede producir lesiones graves o mortales al interferir con ciertos dispositivos médicos implantados.

Para evitar lesiones, no trabaje cerca de un PMG o un EBS si tiene implantado algún dispositivo médico.

El AVR permite el control de bucle cerrado al detectar el voltaje de salida del alternador en los devanados del estator principal y al ajustar la potencia del campo del estator del excitador. El voltaje inducido en el rotor del excitador, rectificado por los diodos rotatorios, magnetiza el campo principal de rotación, lo que induce voltaje en los devanados del estator principal. Un AVR excitado de manera separada recibe potencia de un generador magnético permanente (PMG) diferente instalado en el eje del rotor del alternador principal. El voltaje se induce en el estator del PMG por medio de un rotor de imanes permanentes.

TABLA 1. AVR EXCITADO POR PMG



2 Especificaciones

2.1 Especificaciones técnicas de MX321™

- **Entrada de detección**
 - Voltaje: de 190 a 264 VCA máximo, bifásico o trifásico
 - Frecuencia: de 50 a 60 Hz nominal
- **Entrada de potencia**
 - Voltaje: de 170 a 220 VCC máximo, trifásico, 3 cables
 - Corriente: 3 A por fase
 - Frecuencia: de 100 a 120 Hz nominal
- **Salida de potencia**
 - Voltaje: 120 VCC máximo
 - Corriente:
 - continua de 3,7 A¹
 - transitoria de 6 A durante 10 segundos
 - Resistencia: 15 Ω mínimo
- **Regulación**
 - +/-0,5% RMS²
- **Deriva térmica**
 - 0,02 % por cada cambio de 1 °C en la temperatura ambiente del AVR³
- **Tiempo de aceleración de arranque suave**
 - De 0,4 a 4 s
- **Respuesta típica**
 - Respuesta del AVR en 10 ms
 - Corriente de campo al 90 % en 80 ms
 - Voltios de la máquina al 97 % en 300 ms
- **Ajuste de voltaje externo**
 - +/-10 % con 5 kΩ, compensador de 1 W⁴
- **Protección de subfrecuencia**
 - Punto de ajuste: 95 % Hz⁵
 - Pendiente de bajada del 100 al 300 % a 30 Hz

¹ Disminución lineal de la capacidad de 3,7 A a 50 °C a 2,7 A a 70 °C.

² Con regulación del motor al 4 %. La regulación del voltaje indicado podría no mantenerse si existiesen ciertas señales de radio transmitidas. Cualquier cambio en la regulación deberá cernirse a los límites establecidos en los Criterios B de la norma BS EN 61000-6-2: 2001.

³ Tras 10 minutos.

⁴ Se aplica al estado del Mod. E en adelante. Podría aplicarse una disminución de la capacidad del alternador. Consúltelo con la fábrica.

⁵ Ajustado de fábrica, semisellado, seleccionable por el puente.

-
- Recuperación del 20 % V/s de reposo máximo
 - **Disipación de potencia de la unidad**
 - 18 W máximo
 - **Entrada analógica**
 - Entrada máxima: +/-5 VCC⁶
 - Sensibilidad: 1 V para el 5 % de los voltios del alternador (ajustable)
 - Resistencia de entrada: 1 k Ω
 - **Entrada de caída de cuadratura**
 - Carga de 10 Ω
 - Sensibilidad máxima: 0,22 A para una caída del 5 %, factor de potencia cero
 - Entrada máxima: 0,33 A
 - **Entrada de límite de corriente**
 - Carga de 10 Ω
 - Intervalo de sensibilidad de 0,5 a 1 A
 - **Detección de sobrevoltaje:**
 - Punto de ajuste: 300 VCC.
 - Retardo: 1 s (fijo)
 - Voltaje de la bobina de disparo del disyuntor: de 10 a 30 VCC
 - Resistencia de la bobina de disparo del disyuntor: de 20 a 60 Ω
 - **Protección de sobreexcitación**
 - Punto de ajuste: 75 VCC.
 - Retardo: de 8 a 15 s (fijo)
 - **Condiciones ambientales**
 - Vibración:
 - De 20 a 100 Hz: 50 mm/s
 - De 100 a 2 kHz: 3,3 g
 - Temperatura de funcionamiento: de -40 a +70 °C
 - Humedad relativa de 0 a 70 °C: 95 %⁷
 - Temperatura de almacenamiento: de -55 a +80 °C

⁶ Cualquier dispositivo conectado a la entrada analógica debe ser totalmente flotante (con aislamiento galvánico de tierra), con una potencia de aislamiento de 500 VCA.

⁷ Sin condensación.

3 Controles

PELIGRO

Conductores eléctricos activos

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

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

PELIGRO

Conductores eléctricos activos

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

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

AVISO

Consulte el diagrama de cableado del alternador para más información sobre las conexiones.

PELIGRO

Conductores eléctricos activos

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

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

PELIGRO

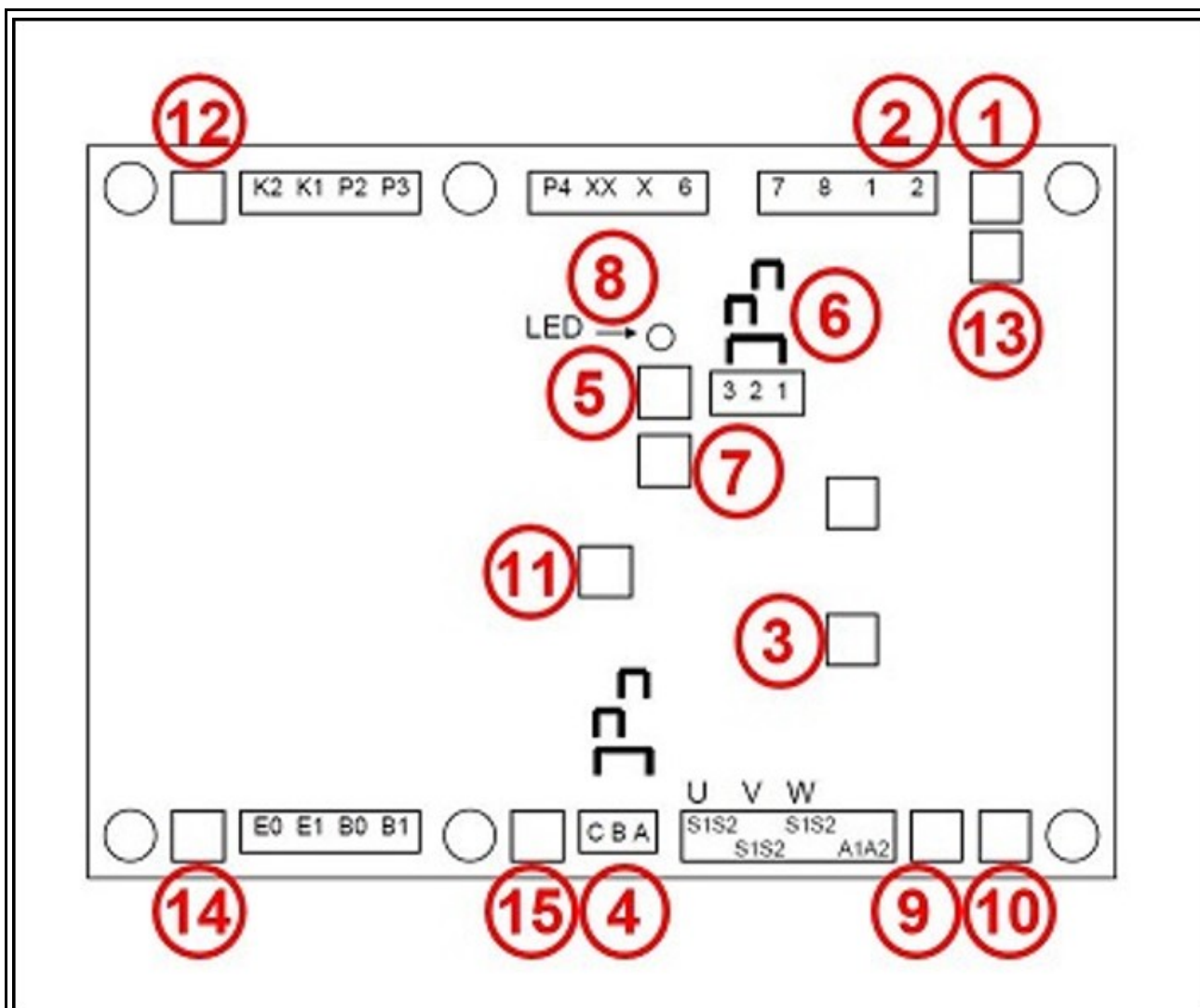
Conductores eléctricos activos

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

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

AVISO

Consulte el diagrama de cableado del alternador para obtener más información sobre las conexiones.



Ref.	Control	Función	Gire el potenciómetro HACIA LA DERECHA para
1	AVR [VOLTS]	Ajustar el voltaje de salida del alternador	aumentar el voltaje
2	Conexión: compensador manual 1-2: sin compensador Ninguno: compensador ajustado	Ajustar el voltaje de salida del alternador	aumentar el voltaje
3	AVR [STAB]	Ajustar la estabilidad para evitar oscilaciones en el voltaje	aumentar el efecto de amortiguación
4	Conexión: potencia A-B: >550 kW B-C: 90-550 kW A-C: <90 kW	Seleccionar la respuesta de estabilidad para el tamaño del alternador	N/A
5	AVR [UFRO]	Ajustar el punto de inflexión de la variación progresiva de la subfrecuencia	reducir la frecuencia de la variación progresiva de la subfrecuencia (UFRO)

6 **Conexión: frecuencia**

		Seleccionar la frecuencia del alternador para la UFRO	N/A
	Ninguno: 6 polos 50 Hz 1-2: 6 polos 60 Hz 2-3: 4 polos 50 Hz 1-3: 4 polos 60 Hz		
7	AVR [DIP]	Ajustar la velocidad de caída de la subfrecuencia	aumentar la velocidad
8	Diodo fotoemisor	Luces LED en condición UFRO, O/VOLTS u O/EXC	N/A
9	AVR [DROOP]	Ajustar la caída del alternador al 5 % a factor de potencia cero	aumentar la caída
10	AVR [TRIM]	Ajustar la sensibilidad de la entrada analógica	aumentar la sensibilidad
11	AVR [DWELL]	Ajustar la recuperación del voltaje	aumentar el tiempo de recuperación
12	AVR [RAMP]	Ajustar el inicio suave de la aceleración del voltaje	aumentar el tiempo de aceleración
13	AVR [I LIMIT]	Ajustar la protección de límite de corriente	aumentar el límite de corriente
14	AVR [OVER V]	Ajustar la protección de sobrevoltaje	aumentar el voltaje de disparo
15	AVR [EXC]	Ajustar la protección de sobreexcitación	aumentar el voltaje de excitación de disparo

FIGURA 1. CONTROLES DEL AVR MX321™

3.2 Configuración inicial del AVR

AVISO

El AVR solo puede configurarlo el personal de servicio capacitado y autorizado para ello. No supere el voltaje de funcionamiento seguro designado, el cual se puede comprobar en la placa de especificaciones del alternador.

Los controles del AVR vienen configurados de fábrica para realizar las pruebas de funcionamiento iniciales. Compruebe si los ajustes del AVR son compatibles con la salida que necesita. No ajuste los controles que se encuentren sellados. Para configurar un recambio de AVR, siga los siguientes pasos:

1. Detenga y aisle el grupo electrógeno.
2. Instale y conecte el AVR.
3. Gire el control de voltios **AVR [VOLTS]** [Sección 3.3 en la página 8](#) por completo hacia la izquierda.
4. Gire el compensador manual (si se incluye) al 50 %, a media posición.
5. Gire el control de estabilidad **AVR [STAB]** [Sección 3.4 en la página 9](#) al 50 %, a media posición.
6. Conecte un voltímetro apropiado (de 0 a 300 VCA) entre una fase de salida y el neutro.
7. Arranque el grupo electrógeno sin carga.
8. Ajuste la velocidad a la frecuencia nominal (de 50 a 53 Hz o de 60 a 63 Hz).
9. Si el LED se enciende, ajuste el control **AVR [UFRO]** [Sección 3.5 en la página 9](#).

10. Gire con cuidado el control **AVR [VOLTS]** hacia la derecha hasta que el voltímetro indique el voltaje medido.
11. Si el voltaje es inestable, ajuste el control de estabilidad **AVR [STAB]**.
12. Ajuste de nuevo el control **AVR [VOLTS]** como se requiera.

3.3 Ajuste del control de voltaje [VOLTS] del AVR

AVISO

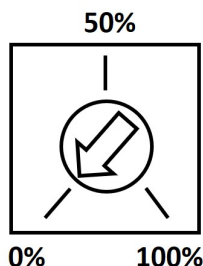
No supere el voltaje de funcionamiento seguro designado, el cual puede comprobar en la placa de especificaciones del alternador.

AVISO

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

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

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



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

AVISO

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

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

AVISO

Si el voltaje es inestable, ajuste la estabilidad del AVR antes de continuar [Sección 3.4 en la página 9](#).

8. Ajuste el voltaje de salida en el valor nominal deseado (VCA).

9. Si hay inestabilidad en el voltaje nominal, consulte el ajuste **[STAB] del AVR** y luego vuelva a ajustar el **[VOLTS] del AVR**, si fuera necesario.
10. Si hay conectado un compensador manual, compruebe su funcionamiento.

AVISO

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

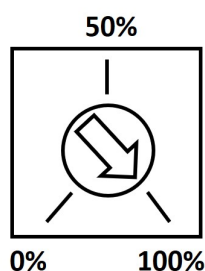
El control **[VOLTS] del AVR** ya está ajustado.

3.4 Ajuste del control de estabilidad **[STAB] del AVR**

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

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

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

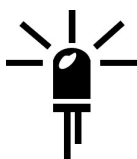


4. Arranque el alternador y establézcalo a la velocidad de funcionamiento correcta.
5. Verifique que el voltaje del alternador sea correcto y estable.

AVISO

Si el voltaje es alto/bajo/inestable, utilice el método [Sección 3.3 en la página 8](#) o [Sección 3.4 en la página 9](#) antes de continuar.

6. Reduzca la velocidad del alternador hasta aproximadamente el 95 % de la velocidad de funcionamiento correcta (es decir, 47,5 Hz) para un funcionamiento a 50 Hz, y 57,0 Hz para un funcionamiento a 60 Hz.
7. Ajuste el control **[UFRO] de AVR** lentamente hacia la derecha hasta que se enciendan las luces led del AVR.



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



AVISO

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

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



El control [UFRO] del AVR ya está establecido.

3.6 Ajuste del control de reposo AVR [DIP]

Algunas fuerzas motrices de grupos electrógenos, como es el caso de los motores turboalimentados, presentan una capacidad limitada para tolerar las subidas repentinas de carga. La velocidad de rotación y, por tanto, la frecuencia de salida del alternador, caen por debajo del ajuste de la UFRO. El AVR reduce el voltaje de excitación y, por lo tanto, la potencia de salida, en proporción a la frecuencia para permitir la recuperación de la fuerza motriz. El control AVR [DIP] ajusta la proporción.

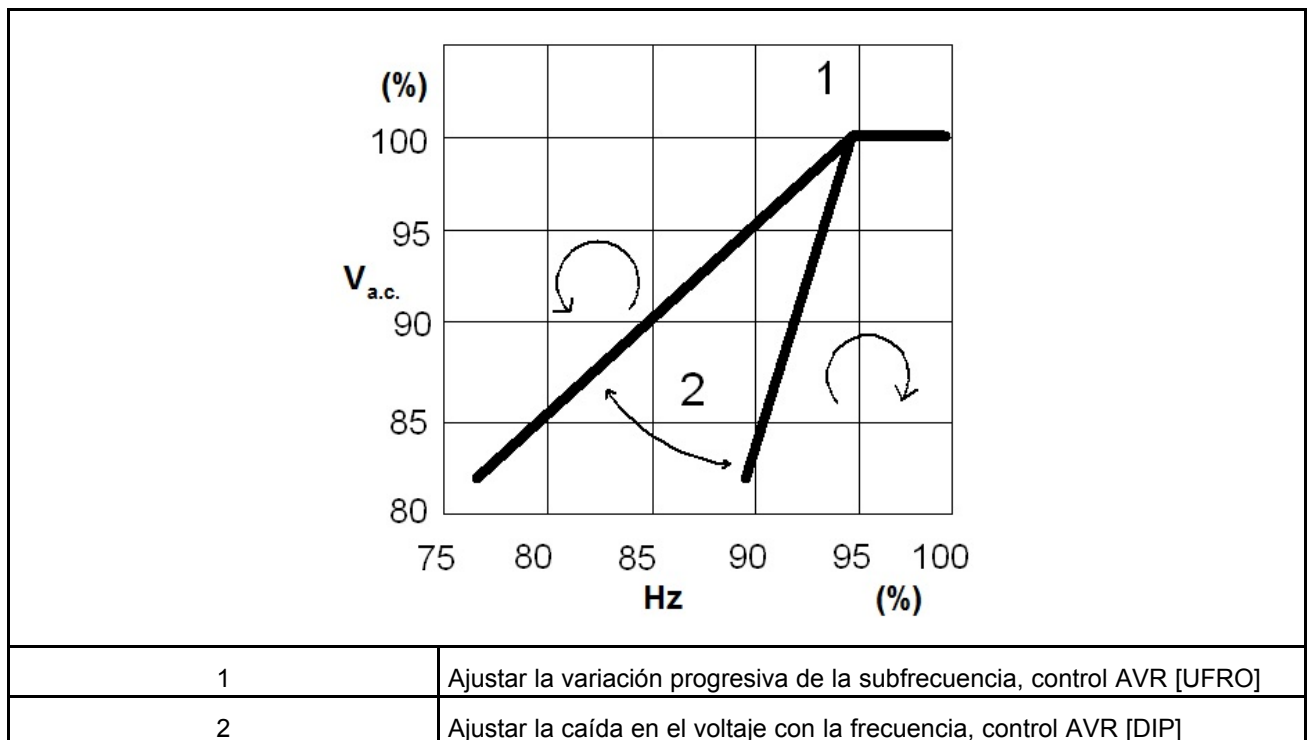


FIGURA 2. EFECTO DEL CONTROL AVR [DIP]

1. Para el mínimo efecto (una caída de la frecuencia de un 1 % produce una caída del voltaje de un 1 %), gire el control AVR [DIP] completamente hacia la izquierda.
2. Para el máximo efecto (una caída de la frecuencia de un 1 % produce una caída del voltaje de un 3 %), gire el control AVR [DIP] completamente hacia la derecha.

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

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

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

3.8 Ajuste del control de compensación AVR [TRIM]

AVISO

Las entradas analógicas deben ser totalmente flotantes (aisladas de tierra galvánicamente), con una potencia de aislamiento de 500 VCA para evitar daños en el equipo.

Una entrada analógica (de -5 a +5 VCC) modifica el voltaje de excitación mediante la adición o sustracción de voltaje del alternador detectado. Un controlador de factor de potencia STAMFORD (PFC3) puede proporcionar una entrada de este tipo. El control **AVR [TRIM]** ajusta el efecto.

1. Conecte la entrada analógica desde el PFC3 (o similar) a los bornes A1 y A2 del AVR. El borne A1 se conecta a cero voltios del AVR. Un voltaje positivo conectado al A2 aumenta la excitación del AVR; un voltaje negativo conectado al A2 reduce la excitación del AVR.
2. Gire el control **AVR [TRIM]** a la posición deseada. La señal analógica no tiene efecto alguno en la excitación cuando el control **AVR [TRIM]** se encuentra en la posición de más a la izquierda, mientras que produce el máximo efecto si se encuentra completamente a la derecha.

3.9 Ajuste del control de sobrevoltaje AVR [OVER V]

AVISO

El control AVR [OVER V] se ajusta y sella en la fábrica para proteger el alternador contra el sobrevoltaje. La configuración incorrecta del control AVR [OVER V] podría dañar los componentes del rotor del alternador.

El AVR protege el alternador mediante la eliminación de excitación si detecta que el voltaje de salida del alternador excede el umbral establecido por el control **AVR [OVER V]** .

1. Si el voltaje de salida del alternador excede la configuración del sobrevoltaje, el LED rojo del AVR se enciende.
2. Tras un corto periodo de tiempo, el AVR elimina el voltaje de excitación y el LED rojo parpadea (lo que también podría indicar un disparo de sobreexcitación o el funcionamiento de la UFRO).
3. Detenga el alternador para resetear la condición de sobrevoltaje.

3.10 Ajuste del control de reposo AVR [DWELL]

Algunas fuerzas motrices de grupos electrógenos, como es el caso de los motores turboalimentados, presentan una capacidad limitada para tolerar las subidas repentinas de carga. El AVR introduce un retardo antes de incrementar el voltaje de excitación tras una condición de subfrecuencia para permitir la recuperación de la fuerza motriz. El control **AVR [DWELL]** ajusta la proporción.

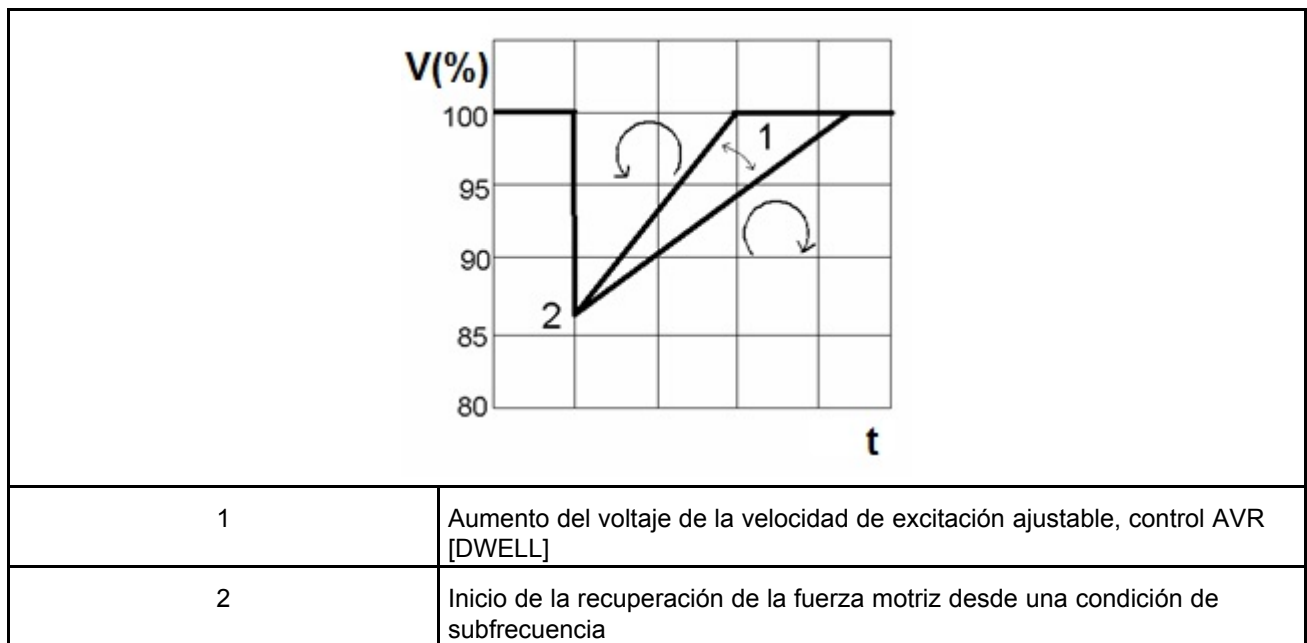


FIGURA 3. EFECTO DEL CONTROL AVR [DWELL]

1. Para el mínimo efecto (el voltaje de excitación es el resultado de la velocidad según la aceleración V/Hz de la UFRO), gire el control **AVR [DWELL]** completamente hacia la izquierda.
2. Para el máximo efecto (el voltaje de excitación retrasa unos segundos el aumento de velocidad), gire el control **AVR [DWELL]** completamente hacia la derecha.

3.11 Ajuste del control de reposo del AVR [RAMP]

El AVR incluye un circuito de arranque suave para controlar la velocidad del aumento del voltaje de excitación cuando el alternador se arranca y acelera. El control **AVR [RAMP]** ajusta la velocidad.

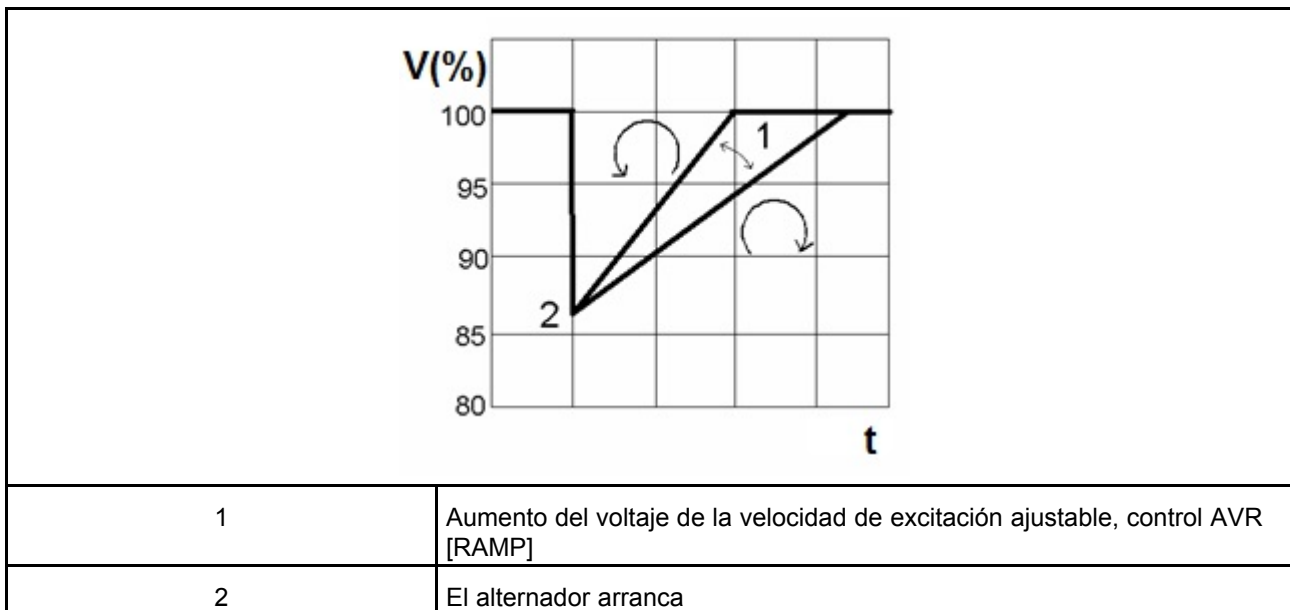


FIGURA 4. EFECTO DEL CONTROL AVR [DWELL]

1. Para el mínimo efecto (el voltaje de excitación alcanza el 100 % en aproximadamente 0,5 s), gire el control **AVR [RAMP]** completamente hacia la izquierda.
2. Para el máximo efecto (el voltaje de excitación alcanza el 100 % en aproximadamente 4,0 s), gire el control **AVR [RAMP]** completamente hacia la derecha.

3.12 Ajuste del control de sobreexcitación AVR [EXC]

AVISO

El control AVR [EXC] se ajusta y sella en la fábrica para proteger el alternador contra la sobreexcitación, que normalmente se origina por una sobrecarga. La configuración incorrecta del control AVR [EXC] podría dañar los componentes del rotor del alternador.

El AVR protege el alternador mediante la eliminación de excitación si detecta que el voltaje de excitación excede el umbral establecido por el control **AVR [EXC]**.

1. Si el voltaje de excitación excede la configuración del disparo de excitación, el LED rojo del AVR se enciende.
2. Tras un corto periodo de tiempo, el AVR elimina el voltaje de excitación y el LED rojo parpadea (lo que también podría indicar un disparo de sobrevoltaje o el funcionamiento de la UFRO).
3. Detenga el alternador para restablecer la condición de sobreexcitación.

3.13 Transformadores de limitación de corriente

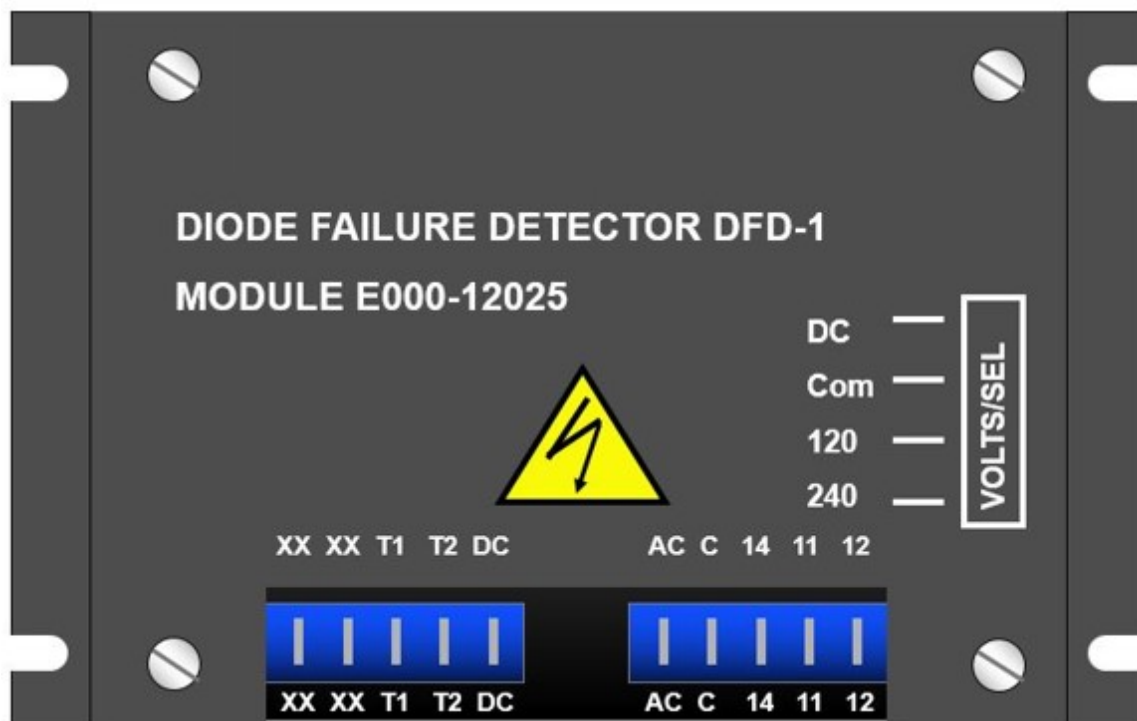
La corriente de salida principal del generador se puede limitar electrónicamente conectando transformadores de corriente adicionales al AVR MX321™. En cualquier situación en la que la corriente de salida intenta aumentar por encima de un umbral predefinido (definido en el AVR), el AVR reducirá el voltaje del borne para restablecer el nivel de corriente fijado. En cargas no equilibradas, el funcionamiento se basa en la más alta de las corrientes trifásicas.

-

Esta página ha sido intencionalmente dejada en blanco.

4 Accesorios

4.1 Detector de fallos de diodo



4.1.2 Descripción

El detector de fallos de diodo STAMFORD (DFD) detecta fluctuación de corriente en la salida del excitador originada por fallos de diodo en circuito abierto o cortocircuito y conmuta un relé interno si dura más de 7 segundos.

Los contactos de conmutación del relé pueden conectarse para obtener una advertencia de fallo de diodo o iniciar una parada automática.

Cuando el DFD emite una advertencia, verifica la corriente o el voltaje del campo del excitador y reduce la carga como corresponda, de forma que el grupo electrógeno puede continuar funcionando hasta que se produzca una parada controlada y planificada para sustituir el diodo.

Las funciones clave incluyen:

- Componentes electrónicos robustos, sólidos y fiables.
- Función de prueba incorporada.
- Fuente de alimentación seleccionable.
- Conexión simple al alternador.

4.1.3 Especificaciones

- **Entrada de detección**
 - Voltaje: de 0 a 150 VCC
 - Resistencia de entrada: 100 k Ω
 - Sensibilidad: 50 V máximo

- **Fuente de alimentación**
 - Voltaje: de 12 a 28 VCC
 - Voltaje: de 100 a 140 VCA
 - Voltaje: de 200 a 280 VCA
 - Corriente: 0,2 A máximo
- **Salida**
 - Capacidad del relé del conmutador unipolar: 5 A a 30 VCC, 5 A a 240 VCA
 - Aislamiento: 2 kV
 - Contactos sin voltaje
- **Retardos**
 - Tiempo de respuesta: 7 s (aproximadamente)
- **Condiciones ambientales**
 - Vibración: 30 mm/s de 20 Hz a 100 Hz, 2 g de 100 Hz a 2 kHz
 - Humedad relativa: 95 %⁸
 - Temperatura de almacenamiento: de -55 a +80 °C
 - Temperatura de funcionamiento: de -40 a +70 °C

4.1.4 Controles

PELIGRO

Conductores eléctricos activos

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

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

PELIGRO

Conductores eléctricos activos

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

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

AVISO

Consulte el diagrama de cableado del alternador para obtener más información sobre las conexiones. Monte el DFD sobre un tablero o una bancada, no sobre la caja de bornes del alternador.

⁸ Sin condensación.

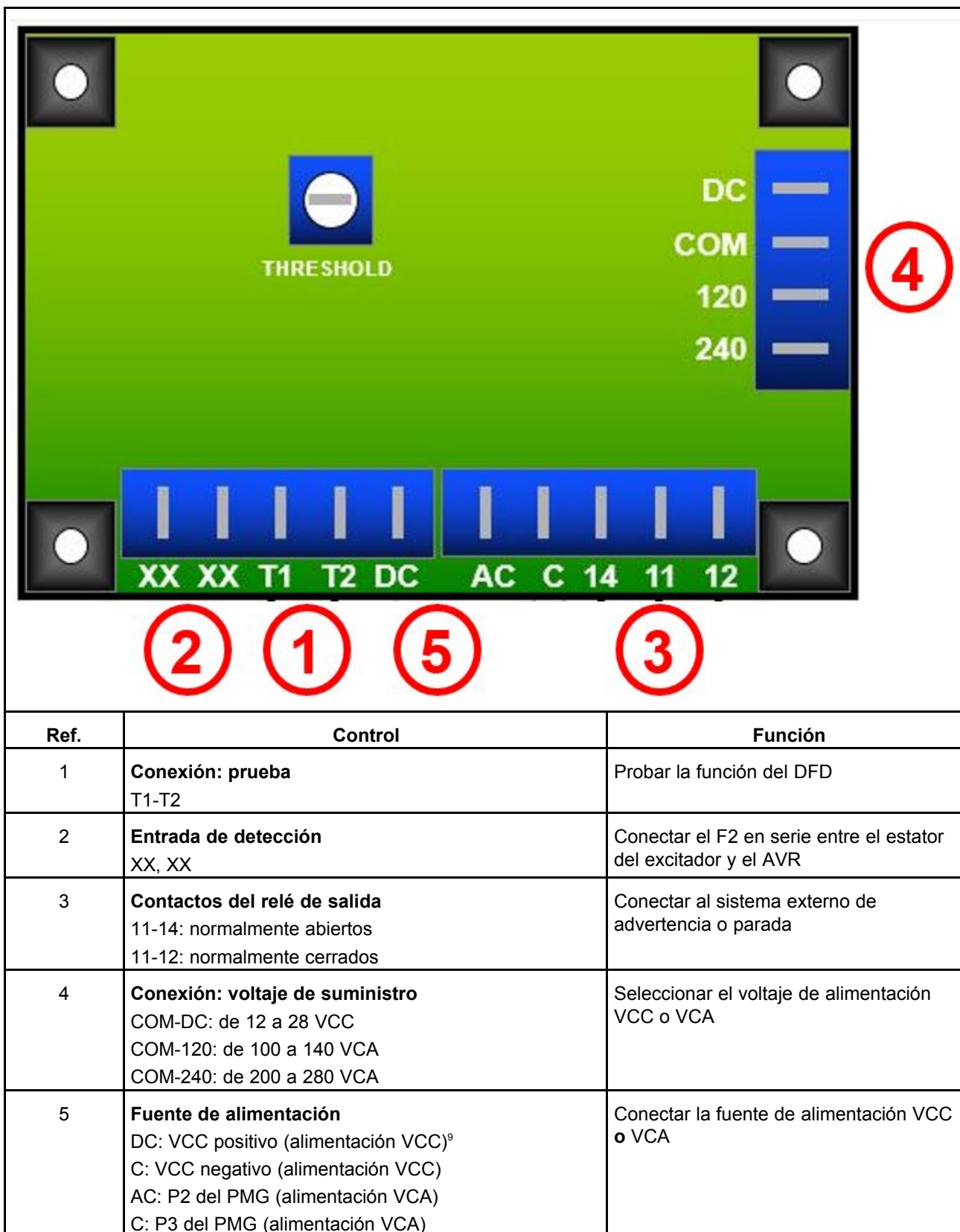


FIGURA 5. CONTROLES DEL DETECTOR DE FALLOS DE DIODO

⁹ desconectar para resetear el DFD

4.2 Unidad AVR doble

4.2.1 Descripción

La unidad AVR dual (DAU) STAMFORD tiene dos AVR MX321™ dispuestos para su intercambio manual. Si uno de los AVR falla, la regulación puede cambiarse al otro AVR, de forma que el grupo electrógeno puede seguir funcionando hasta una parada controlada y planeada para sustituir el AVR defectuoso. El interruptor de conmutación de 6 polos suministrado puede montarse sobre el panel o sustituirse por otro diseño con la misma capacidad.

Ambos AVR se conectan a los bornes en un tablero de bornes, agrupados para una sencilla conexión: al alternador, a transformadores de corriente opcionales para protección de cortocircuito y/o paralelo, y para los ajustadores manuales.

Las funciones clave incluyen:

- Componentes electrónicos robustos, sólidos y fiables.
- Interruptor de conmutación incorporado.
- Conexión simple al alternador.

4.2.2 Especificaciones

- **Entrada de detección**
 - Paralelo: transformador de corriente (CT) de caída de cuadratura en fase W¹⁰
 - Protección de cortocircuito: transformador de corriente en fases U, V y W
- **Interruptor manual**
 - Capacidad del contacto del interruptor de conmutación de 6 polos: 5 A a 240 VCA
 - Disipación de potencia: 6 W máximo
- **Condiciones ambientales**
 - Vibración: 30 mm/s de 20 Hz a 100 Hz, 2 g de 100 Hz a 2 kHz
 - Humedad relativa: 95 %¹¹
 - Temperatura de almacenamiento: de -55 a +80 °C
 - Temperatura de funcionamiento: de -40 a +70 °C

4.2.3 Controles

 **PELIGRO**

Conductores eléctricos activos

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

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

¹⁰ Puede utilizarse el mismo CT para la protección de cortocircuito.

¹¹ Sin condensación.

⚠ PELIGRO

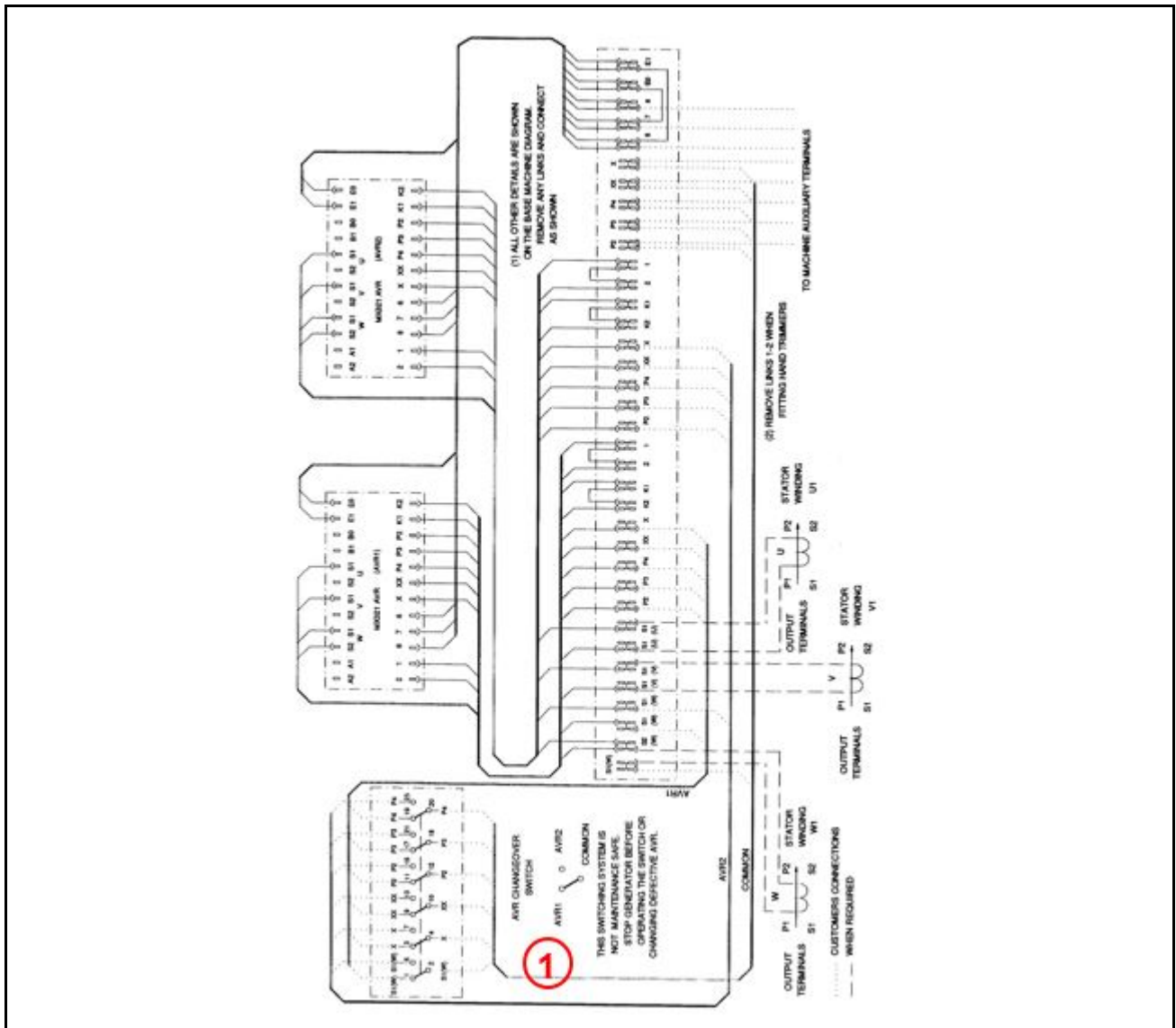
Conductores eléctricos activos

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

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

AVISO

Consulte el diagrama de cableado del alternador para obtener más información sobre las conexiones. Monte la DAU sobre un tablero o una bancada.



Ref.	Control	Función
1	Interruptor de selección AVR	AVR1: alternador regulado por AVR1. Consulte Capítulo 3 para configurar AVR1. AVR2: alternador regulado por AVR2. Consulte Capítulo 3 para configurar AVR2.

FIGURA 6. CONTROLES DE LA UNIDAD AVR DOBLE

4.3 Módulo de pérdida de excitación



4.3.2 Descripción

Una pérdida de la excitación del alternador durante operaciones en paralelo se traducirá en corrientes de circulación pesadas, deslizamiento de los polos (pérdida de sincronización) y la oscilación o variación del par y la corriente. El módulo de pérdida de excitación (ELM) STAMFORD controla la salida del AVR del alternador e indica cualquier interrupción sostenida a un relé integral para iniciar una indicación o alarma.

El ELM se ha diseñado especialmente para usarse con cualquier AVR STAMFORD. Se alimenta de forma independiente de la batería del motor a 12 o 24 VCC. Opera al detectar la ausencia de la característica "fluctuación rectificadora" en el voltaje de campo del excitador. Un aislante óptico garantiza el completo aislamiento eléctrico entre el circuito de campo del excitador y el sistema de la batería del motor. Cualquier pérdida de la entrada del AVR es reconocida de forma inmediata por el circuito y si esta interrupción dura algo más de un segundo, la entrada del módulo activa un relé integral. Los contactos de conmutación pueden tanto proporcionar una indicación remota del fallo de excitación o operar cualquier otro dispositivo de protección alimentado por relés. El sistema incorpora un retardo para prevenir falsos disparos en los transitorios y el bloqueo del arranque del motor de 8 segundos que puede anularse.

Las funciones clave incluyen:

- Componentes electrónicos robustos, sólidos y fiables.
- Alimentación independiente de la batería del motor.
- La fuente de alimentación se encuentra totalmente aislada del campo del excitador.
- Retardo del bloqueo del arranque del motor.

4.3.3 Especificaciones

- **Entrada de detección**
 - Voltaje: de 0 a 150 VCC
 - Resistencia de entrada: 100 kΩ
 - Sensibilidad: 50 V máximo
- **Entrada de potencia**
 - Voltaje: de 10 a 14 VCC (versión ELM de 12 V)
 - Voltaje: de 20 a 28 VCC (versión ELM de 24 V)
 - Corriente: 25 mA máximo en reposo (ambas versiones)
 - Relé encendido: 150 mA máximo (versión ELM de 12 V)
 - Relé encendido: 60 mA máximo (versión ELM de 24 V)
- **Salida**
 - Capacidad del relé del conmutador unipolar: 5 A a 30 VCC, 5 A a 240 VCA
 - Disipación de potencia: 3 W máximo
- **Retardos**
 - Tiempo de respuesta: de 1,5 a 2 s
 - Retardo del encendido: de 8 a 15 s
- **Condiciones ambientales**
 - Vibración: 30 mm/s a 20 Hz a 100 Hz, 2 g a 100 Hz a 2 kHz
 - Humedad relativa: 95 %¹²
 - Temperatura de almacenamiento: de -55 a +80 °C
 - Temperatura de funcionamiento: de -40 a +70 °C

4.3.4 Controles

 **PELIGRO**

Conductores eléctricos activos

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

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

 **PELIGRO**

Conductores eléctricos activos

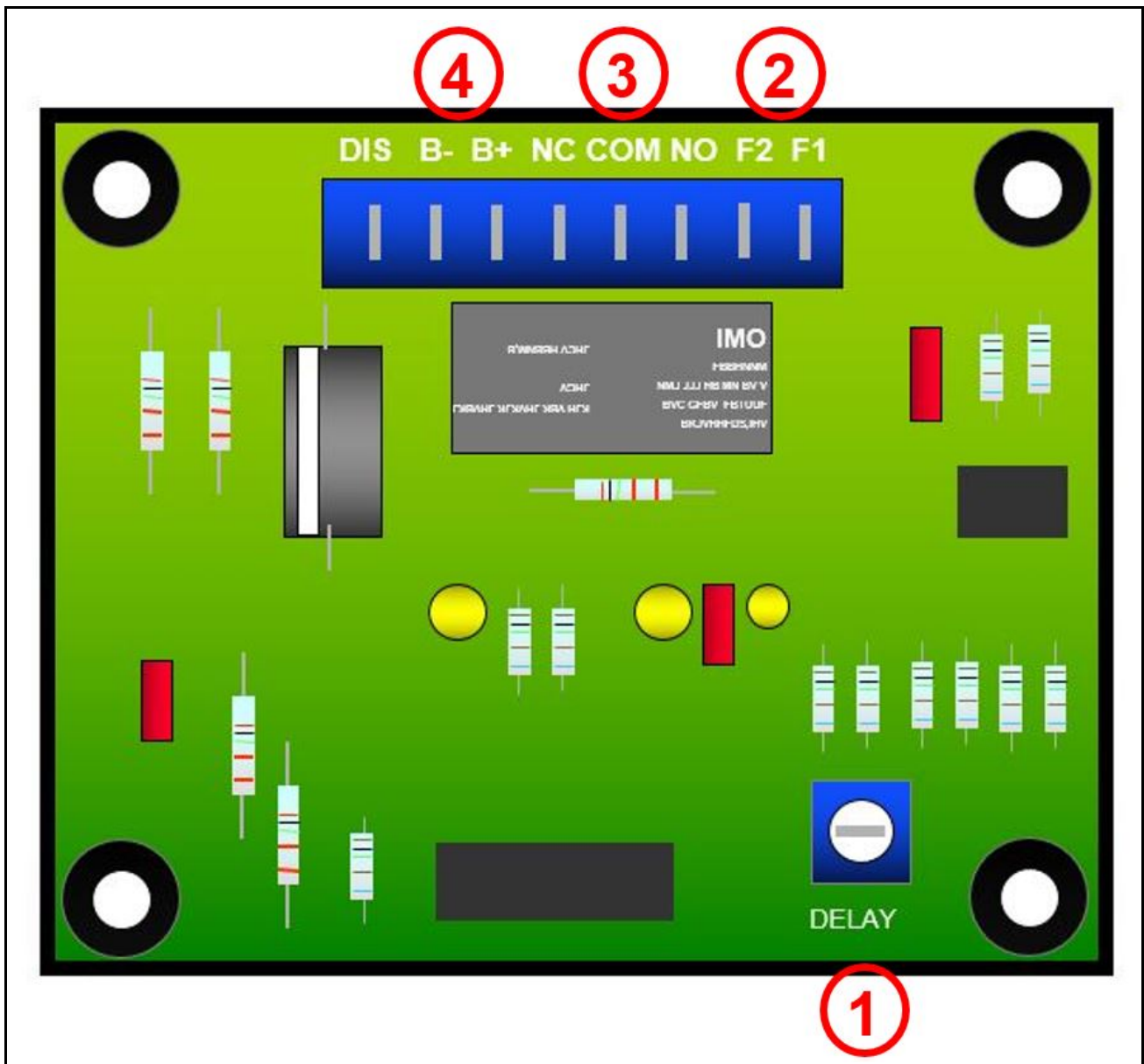
Los conductores eléctricos activos en los bornes de salida, en el AVR, en los accesorios del AVR y en el disipador térmico del AVR pueden producir lesiones graves o mortales por descargas eléctricas y quemaduras.

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

¹² Sin condensación.

AVISO

Consulte el diagrama de cableado del alternador para obtener más información sobre las conexiones. Monte el ELM sobre un tablero o una bancada, no sobre la caja de bornes del alternador.



Ref.	Control	Función	Gire el potenciómetro HACIA LA DERECHA para
1	DELAY	Ajustar el retardo	aumentar el retardo para el funcionamiento del relé
2	Entrada de detección F1, F2	Conectar al estator del excitador	N/A
3	Contactos del relé de salida COM-NO: normalmente abiertos COM-NC: normalmente cerrados	Conectar al sistema de control externo	N/A

4 **Entrada de potencia**
B-: borne negativo de la batería

		Conectar a la batería del motor	N/A
	B+: borne positivo de la batería		

FIGURA 7. CONTROLES DEL MÓDULO DE PÉRDIDA DE EXCITACIÓN

4.4 Módulo de detección de frecuencia

4.4.1 Descripción

El módulo de detección de frecuencia (FDM) STAMFORD se utiliza con un alternador excitado por separado y obtiene la señal de frecuencia del alternador (velocidad de rotación) desde el generador de imán permanente (PMG).

El FDM opera un relé si la frecuencia cae por debajo de un umbral de subfrecuencia preestablecido ajustable. Los contactos de conmutación pueden utilizarse para el control del motor para desengranar el motor de arranque, por ejemplo.

El FDM opera un relé si la frecuencia supera un umbral de sobrefrecuencia preestablecido ajustable. Los contactos de conmutación pueden utilizarse para el control del motor para iniciar una parada de sobrevelocidad.

Las funciones clave incluyen:

- Componentes electrónicos robustos, sólidos y fiables.
- Alimentación independiente de la batería del motor.
- Conexión simple al alternador.

4.4.2 Especificaciones

- **Entrada de detección**

- Voltaje: de 20 a 300 VCA
- Frecuencia: de 100 Hz a 1500 RPM
- Aislamiento óptico: 2 kV

- **Entrada de potencia**

- Voltaje: de 10 a 16 VCC (versión FDM de 12 VCC)
- Voltaje: de 20 a 32 VCC (versión FDM de 24 VCC)
- Corriente: 200 mA máximo (versión FDM de 12 VCC)
- Corriente: 100 mA máximo (versión FDM de 24 VCC)

- **Salida**

- Capacidad del relé del conmutador unipolar: 5 A a 30 VCC, 5 A a 240 VCA
- Aislamiento óptico: 2 kV

- **Rango preestablecido**

- Subfrecuencia: de 300 a 1800 RPM
- Sobrefrecuencia: de 1500 a 2500 RPM

- **Condiciones ambientales**

- Vibración: 30 mm/s de 20 Hz a 100 Hz, 2 g de 100 Hz a 2 kHz
- Humedad relativa: 95 %¹³
- Temperatura de almacenamiento: de -55 a +80 °C
- Temperatura de funcionamiento: de -40 a +70 °C

¹³ Sin condensación.

4.4.3 Controles

PELIGRO

Conductores eléctricos activos

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

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

PELIGRO

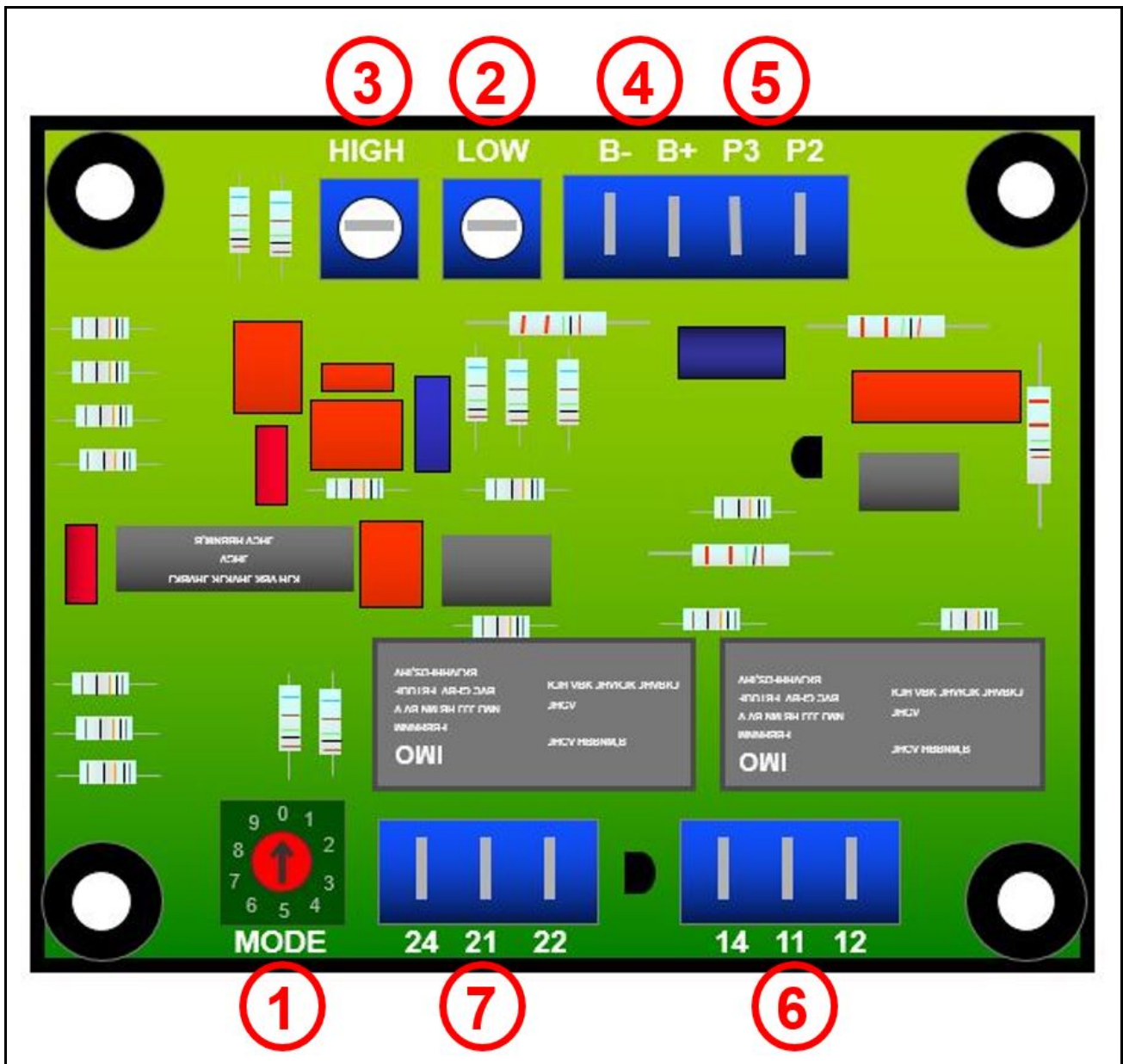
Conductores eléctricos activos

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

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

AVISO

Consulte el diagrama de cableado del alternador para obtener más información sobre las conexiones. Monte el FDM sobre un tablero o una bancada, no sobre la caja de bornes del alternador.



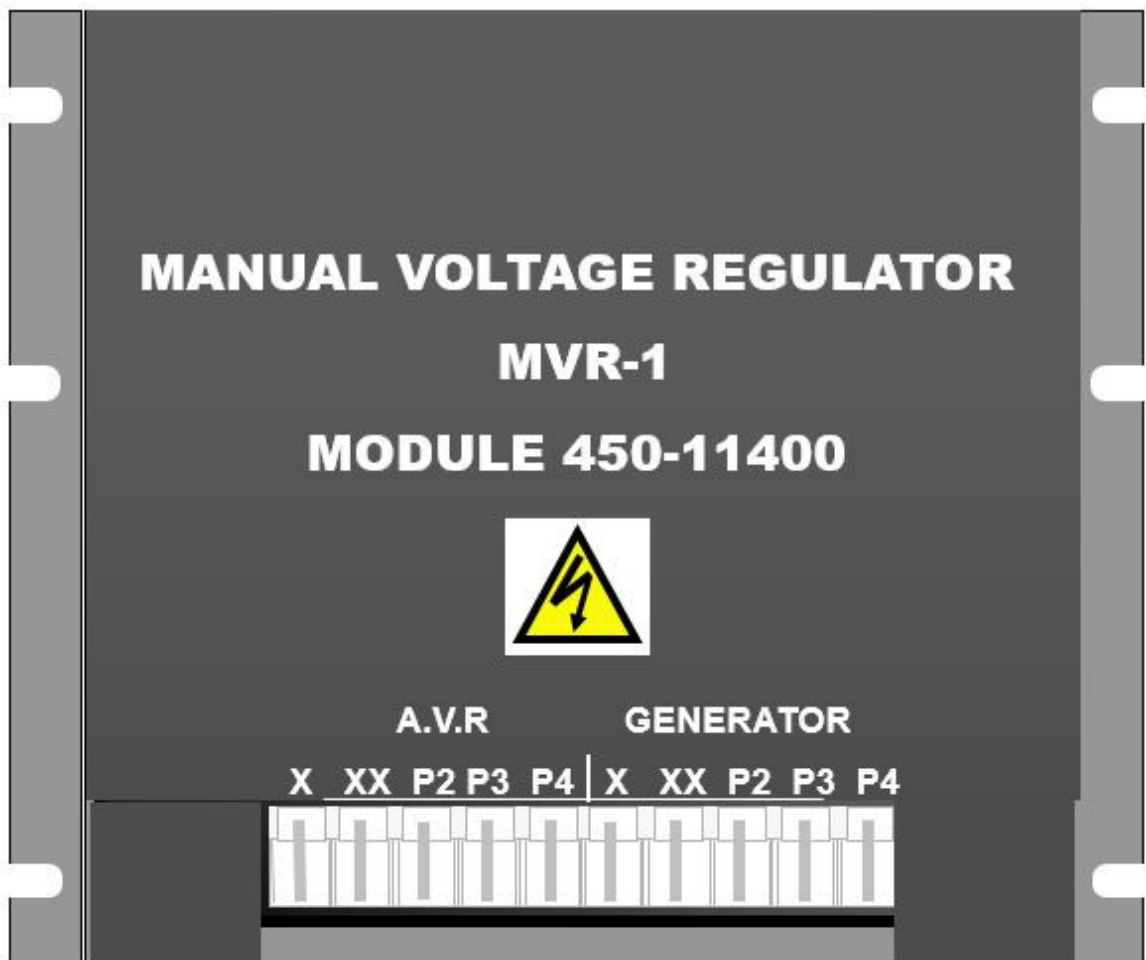
Ref.	Control	Función	Gire el potenciómetro HACIA LA DERECHA para
1	MODE	Seleccionar el modo del relé de subfrecuencia 0= relé activado en descanso 1= relé desactivado en descanso	N/A
2	LOW	Ajustar el umbral de subfrecuencia	aumentar la frecuencia para el funcionamiento del relé
3	HIGH	Ajustar el umbral de sobrefrecuencia	aumentar la frecuencia para el funcionamiento del relé

4 **Entrada de potencia**
B-: borne negativo de la batería

		Conectar a la batería del motor	N/A
	B+: borne positivo de la batería		
5	Entrada de detección P2, P3	Conectar al PMG	N/A
6	Contactos del relé de salida 11-14: normalmente abiertos 11-12: normalmente cerrados	Conectar al sistema de control externo de subfrecuencia	N/A
7	Contactos del relé de salida 21-24: Normalmente abiertos 21-22: Normalmente cerrados	Conectar al sistema de control externo de sobrefrecuencia	N/A

FIGURA 8. CONTROLES DEL MÓDULO DE DETECCIÓN DE FRECUENCIA

4.5 Regulador manual de voltaje



4.5.2 Descripción

El regulador manual de voltaje (MVR) STAMFORD controla automáticamente la salida de corriente del alternador a una constante establecida manualmente e independiente de la frecuencia o del voltaje del alternador.

Un sistema de excitación controlado manualmente puede ser de utilidad si el AVR falla. Aunque no es práctico para utilizarse de forma autónoma, un alternador controlado manualmente puede operar en paralelo con otro alternador cuyo AVR esté en buen estado. El control manual puede proporcionar también un nivel controlado de corriente de cortocircuito para:

- el secado de los devanados o la instalación de dispositivos protectores
- el arranque de frecuencia de motores relativamente grandes (en los que un alternador y un motor conectados a la electricidad se ponen a funcionar juntos después del reposo)
- la carga del dinamómetro de motores, y
- el control de cargas estáticas (por ejemplo, iluminación de intensidad variable).

Un MRV se utiliza con un AVR excitado por separado y se alimenta del mismo generador de imán permanente (PMG). Los sistemas potenciados por PMG ofrecen una corriente incorporada de cortocircuito sostenible y fiable para una mayor flexibilidad y estabilidad operacional.

Las funciones clave incluyen:

- Componentes electrónicos robustos, sólidos y fiables.
- Control de la corriente de campo automática ajustado manualmente.
- Fuente de alimentación fiable desde el PMG.

El MVR tiene tres modos seleccionables:

- Auto; el AVR mantiene un voltaje reajustado de salida del alternador constante
- Off; con corriente cero del estator del excitador
- Manual; con una corriente del estator del excitador ajustada manualmente y mantenida de forma automática.

Los modos pueden cambiarse con el alternador funcionando sin peligro de dañar el MVR o el AVR, pero deben controlarse los efectos en el alternador y en cualquier carga conectada. Un relé o lámpara externa pueden conectarse a dos de los bornes del AVR para indicar que el MVR se encuentra en modo Auto.

4.5.3 Especificaciones

- **Entrada de potencia desde el PMG**
 - Voltaje: de 150 a 220 VCA, trifásico
 - Frecuencia: de 67 a 120 Hz (en función de la velocidad del alternador)
- **Salida regulada**
 - De 0,25 a 2,0 A, mínimo 20 Ω
- **Disipación de potencia**
 - 6 W máximo
 - Retardo del encendido: de 8 a 15 s
- **Condiciones ambientales**
 - Vibración: 30 mm/s de 20 Hz a 100 Hz, 2 g de 100 Hz a 2 kHz
 - Humedad relativa: 95 %¹⁴
 - Temperatura de almacenamiento: de -55 a +80 °C

¹⁴ Sin condensación.

- Temperatura de funcionamiento: de -40 a +70 °C

4.5.4 Controles

PELIGRO

Conductores eléctricos activos

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

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

PELIGRO

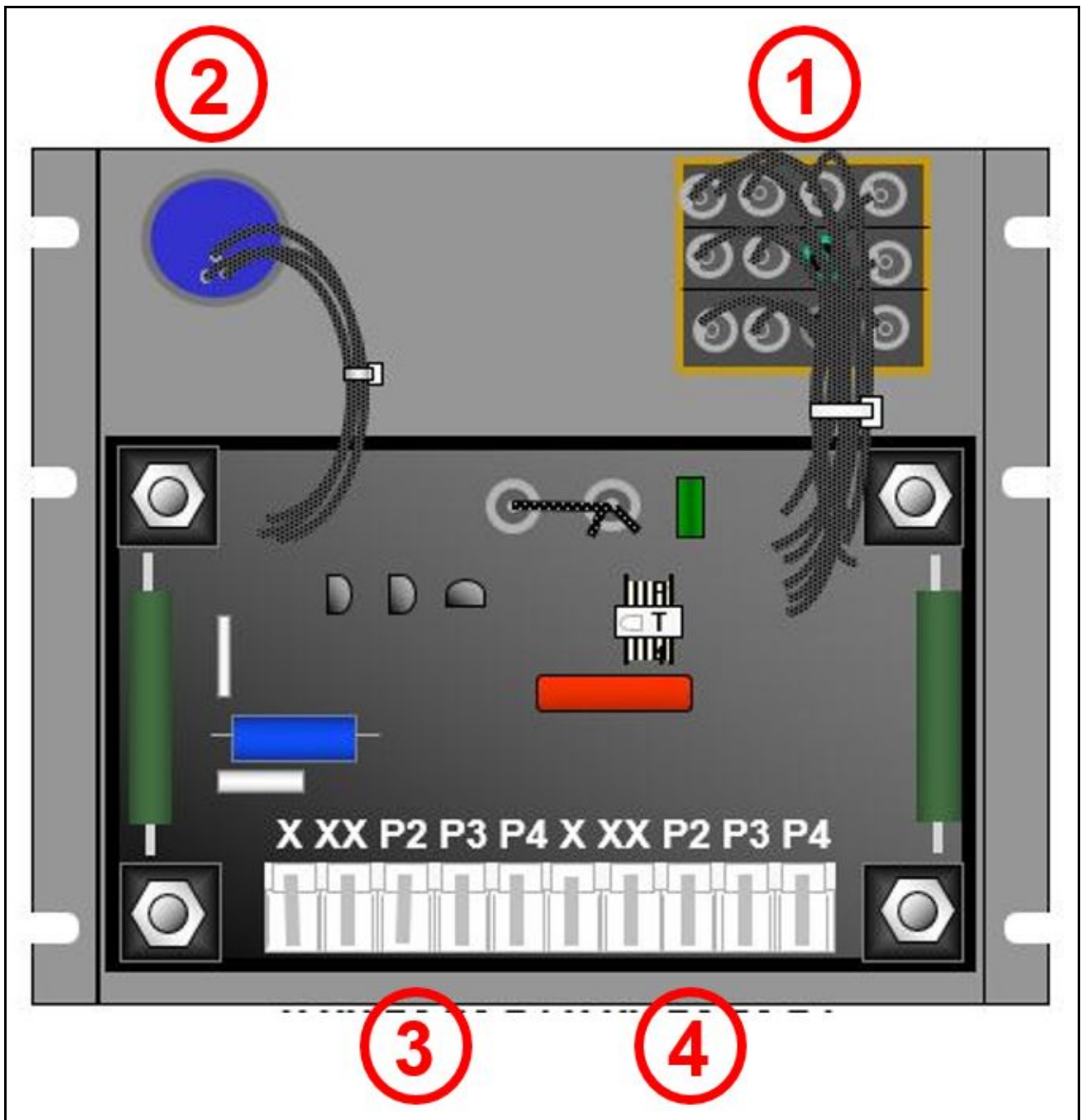
Conductores eléctricos activos

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

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

AVISO

Consulte el diagrama de cableado del alternador para obtener más información sobre las conexiones. Monte el ELM sobre un tablero o una bancada, no sobre la caja de bornes del alternador.



Ref.	Control	Función
1	Conmutador de selección de modo	AUTO: corriente del estator del excitador controlada por AVR OFF: corriente cero del estator del excitador MANUAL: corriente del estator del excitador ajustada por el potenciómetro de control de excitación
2	Potenciómetro de control de excitación	Ajustar la corriente del estator del excitador a modo manual
3	X, XX: estator del excitador P2, P3, P4: fuente de alimentación del PMG	Conexiones al AVR

4 X, XX: estator del excitador

		Conexiones al alternador
	P2, P3, P4: fuente de alimentación del PMG	

FIGURA 9. CONTROLES DEL REGULADOR MANUAL DE VOLTAJE

4.6 Interfaz de control remoto

4.6.1 Descripción

La interfaz de control remoto (RCI) se utiliza con un regulador automático de voltaje (AVR) STAMFORD o un controlador de factor de potencia (PFC3) STAMFORD para controlar de forma remota el voltaje o el factor de potencia del alternador, respectivamente.

La RCI tiene dos entradas que aceptan señales unipolares de 4 a 20 mA o bipolares de 0 a 10 voltios para controlar el factor de potencia del alternador de un retraso o adelanto de 0,7 o del voltaje del alternador hasta un +/-10 %. El circuito de entrada es totalmente flotante para obtener la máxima flexibilidad de aplicación. La pérdida de la señal de control proporciona un ajuste del factor de potencia de la unidad o devuelve el voltaje al ajuste sin carga del AVR.

La RCI permite que los factores de potencia de los alternadores funcionen en paralelo para que puedan controlarse automáticamente desde una ubicación remota conveniente para adaptarse a las condiciones locales.

La RCI permite que el voltaje de varios alternadores coincidan simultáneamente con una señal para que el voltaje coincida antes del paralelo.

Las funciones clave incluyen:

- Componentes electrónicos robustos, sólidos y fiables.
- Interfaces estándar de la industria para el control del equipo.
- Fuente de alimentación seleccionable de la salida del alternador.
- Conexión simple al alternador.

4.6.2 Especificaciones

- **Entrada de control**
 - Voltaje: de 0 a 10 VCC, resistencia de entrada de 100 Ω
 - Corriente: de 4 a 20 mA, resistencia de entrada de 38 k Ω ¹⁵
 - Aislamiento óptico: 1 kV entrada a salida
- **Entrada de potencia**
 - Voltaje: de 110 a 125 VCA, de 50 a 60 Hz
 - Voltaje: de 200 a 230 VCA, de 50 a 60 Hz
 - Voltaje: de 231 a 250 VCA, de 50 a 60 Hz
 - Voltaje: de 251 a 290 VCA, de 50 a 60 Hz
 - Potencia: 5 VA
- **Salida**
 - Capacidad del relé del conmutador unipolar: 5 A a 30 VCC, 5 A a 240 VCA

¹⁵ Utilice cables blindados de par trenzado separados de la potencia. Aplique la entrada de control suavemente con el alternador en reposo, 12 mA predeterminados. Para permitir la compensación del PFC3 tras la igualación del voltaje, vuelva a poner la entrada de control suavemente a 12 mA en no menos de 15 segundos.

- Aislamiento óptico: 2 kV
- **Rango preestablecido**
 - Control del factor de potencia: adelanto de 0,7 (4 mA) a retraso de 0,7 (20 mA) o adelanto de 0,7 (-10 VCC) a retraso de 0,7 (+10 VCC)¹⁶
 - Control de voltaje: -10 % (4 mA) a +10 % (20 mA) o -10 % (-10 VCC) a +10 % (+10 VCC)¹⁷¹⁸
 - Constante del tiempo de respuesta: menos de 20 ms
- **Condiciones ambientales**
 - Vibración: 50 mm/s de 10 Hz a 100 Hz, 4,4 g de 100 Hz a 300 Hz
 - Humedad relativa: 95 %¹⁹
 - Temperatura de almacenamiento: de -55 a +80 °C
 - Temperatura de funcionamiento: de -40 a +70 °C

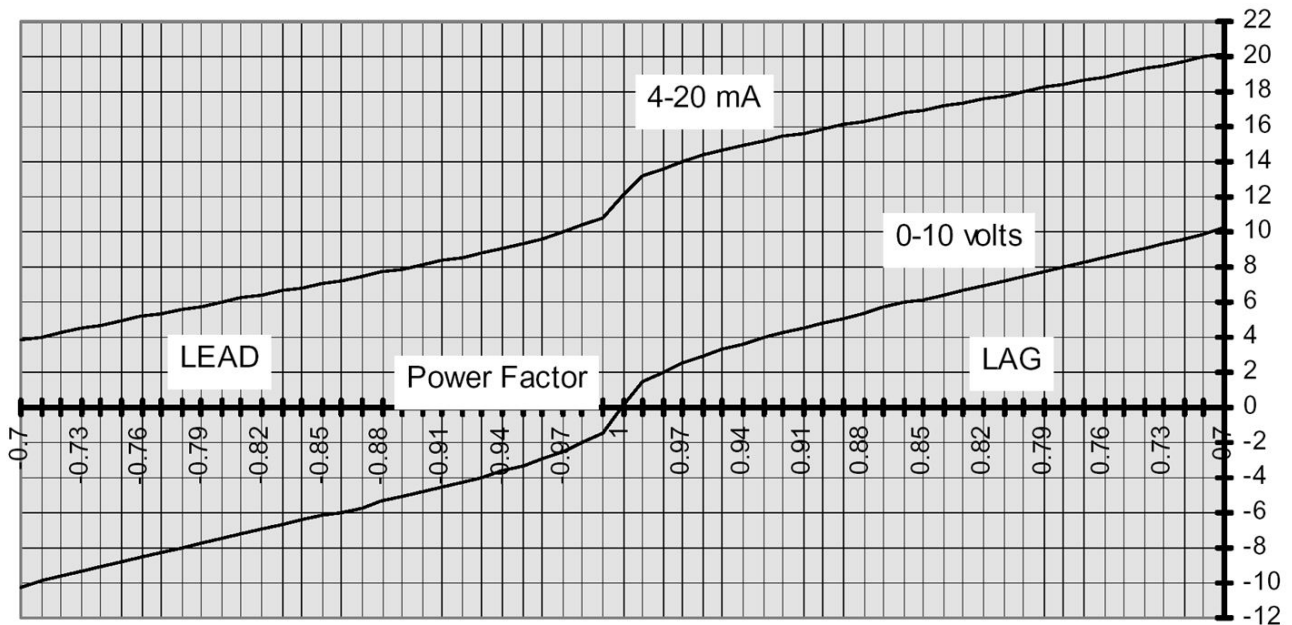


FIGURA 10. RESPUESTA DEL FACTOR DE POTENCIA A LAS ENTRADAS DE CONTROL

¹⁶ consultar [Figura 10](#) para la respuesta

¹⁷ consultar [Figura 11](#) para la respuesta

¹⁸ Depende del tipo del AVR y del ajuste VTRIM.

¹⁹ Sin condensación.

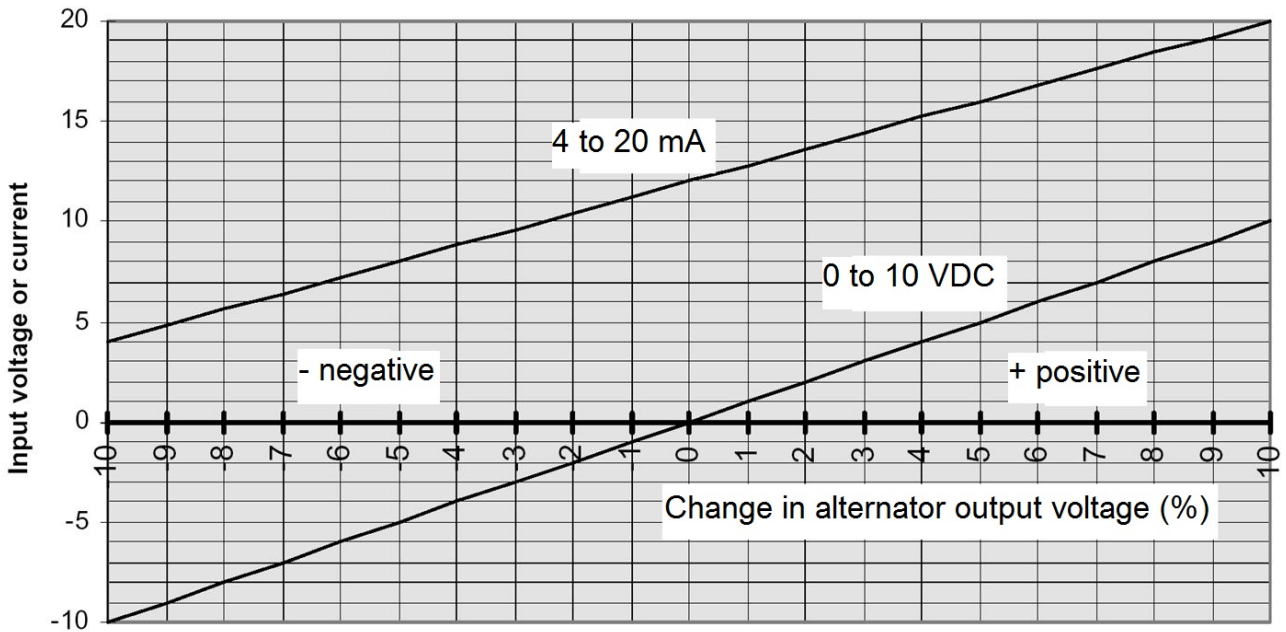


FIGURA 11. RESPUESTA DEL VOLTAJE A LAS ENTRADAS DE CONTROL

4.6.3 Controles

⚠ PELIGRO

Conductores eléctricos activos

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

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

⚠ PELIGRO

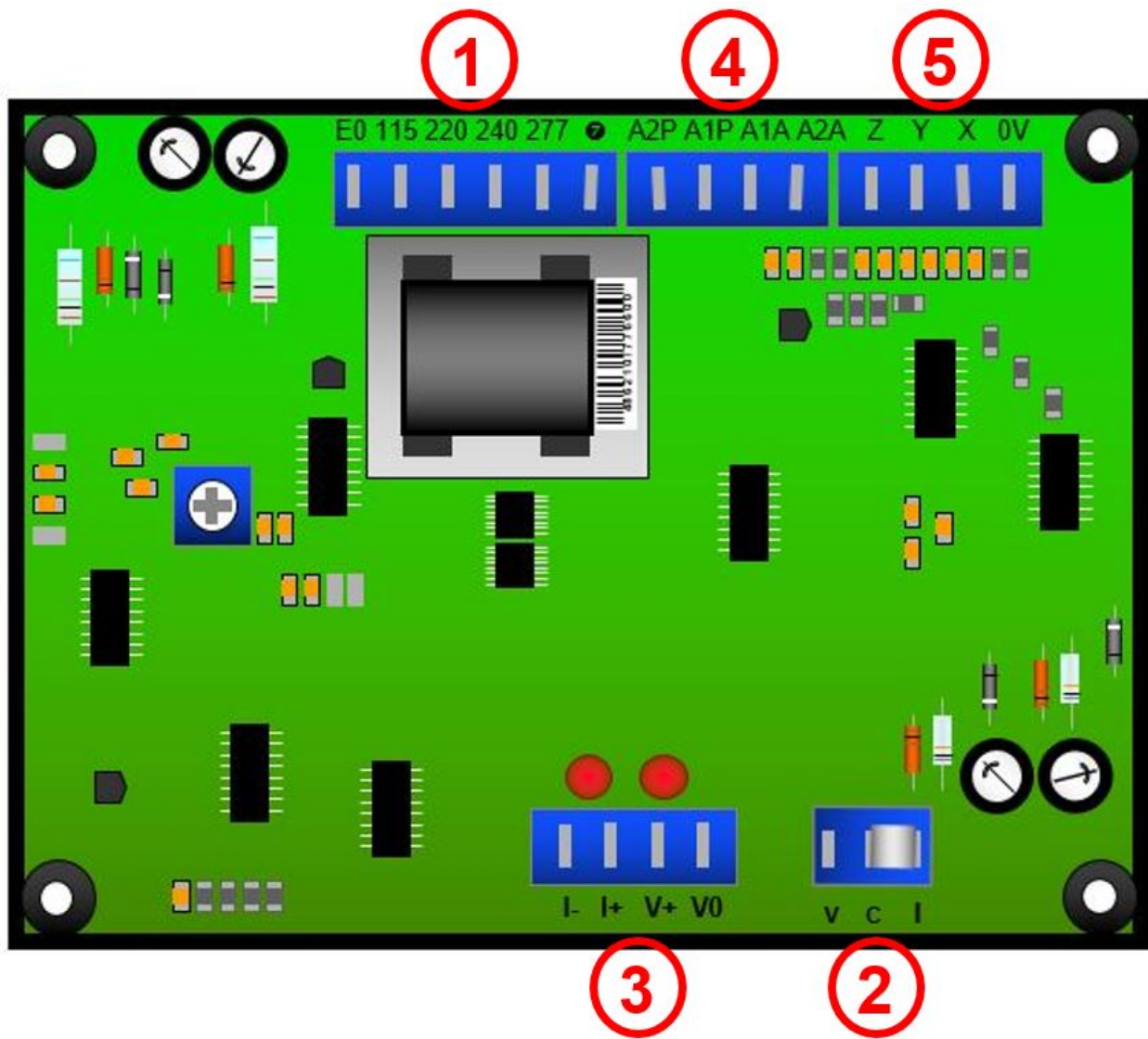
Conductores eléctricos activos

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

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

AVISO

Consulte el diagrama de cableado del alternador para obtener más información sobre las conexiones. Monte la RIC sobre un chasis de AVR estándar con montajes antivibración.



Ref.	Control	Función
1	Fuente de alimentación E0, 115: de 110 a 125 VCA E0, 220: de 200 a 230 VCA E0, 240: de 231 a 250 VCA E0, 277: de 251 a 290 VCA	Conectar al voltaje de la fuente VCA
2	Conexión: entrada de control C-I: señal de la corriente C-V: señal del voltaje	Seleccionar la entrada de control de la corriente o del voltaje
3	Entrada de control I-, I+: señal de 4 a 20 mA V0, V+: señal de 0 a 10 VCC	Conectar a la entrada de control de la corriente o del voltaje
4	Salida de control: voltaje A1A, A2A: conectar a A1, A2 en el AVR A1P, A2P: conectar a A1, A2 en el PFC3	Conectar al AVR y/o el PFC3

5 **Salida de control: factor de potencia**
0V, X, Y, Z: conectar a 0V, RX, RY, RZ en el

		Conectar al PFC3
	PFC3	

FIGURA 12. CONTROLES DE LA INTERFAZ DE CONTROL REMOTO

4.7 Compensador manual (para ajuste remoto del voltaje)

Se puede instalar un compensador manual en un lugar conveniente (normalmente en el panel de control del grupo electrógeno) y conectarlo al AVR para mejorar el ajuste del voltaje del alternador. El valor del compensador manual y el rango de ajuste obtenido son los que se definen en las especificaciones técnicas. Consulte el diagrama de cableado para eliminar el enlace de cortocircuito y conectar el compensador manual.

4.8 Transformador de caída de voltaje (para funcionamiento en paralelo, de alternador a alternador)

Se puede instalar un transformador de caída de voltaje en una posición definida en el cableado de salida principal del alternador y conectarlo al AVR para que pueda funcionar en paralelo con otros alternadores. El intervalo de ajuste se define en el manual del AVR. Consulte el diagrama de cableado para quitar el enlace de cortocircuito y conectar el transformador de caída de voltaje. El transformador de caída de voltaje se DEBE conectar en el borne de salida principal correcto para que funcione correctamente (los detalles se muestran en el diagrama de cableado de la máquina).

4.9 Controlador del factor de potencia (PFC) (para funcionamiento en paralelo, alternador a red eléctrica pública)

Hay disponible un módulo de control electrónico para utilizarlo con el AVR con el fin de poder controlar el factor de potencia de la salida del alternador. El módulo utiliza voltaje del alternador y corriente de salida como entradas y se intercomunica con el AVR para garantizar la flexibilidad necesaria de la excitación del alternador y, por lo tanto, controlar los kVAr exportados (o importados).

Esto permite un control completo de bucle cerrado del factor de potencia del alternador en el punto de conexión a la red eléctrica pública. Otras características permiten que el alternador (o los alternadores) tengan una correspondencia de voltaje automática antes de la conexión en paralelo.

NEWAGE® | STAMFORD® | AvK®

Powering the world with confidence since 1904



Copyright 2020, Cummins Generator Technologies Ltd. Todos los derechos reservados.
Cummins y el logotipo de Cummins son marcas comerciales registradas de Cummins Inc.
NEWAGE®, STAMFORD® y AvK® son marcas comerciales registradas de Cummins Generator Technologies Ltd.