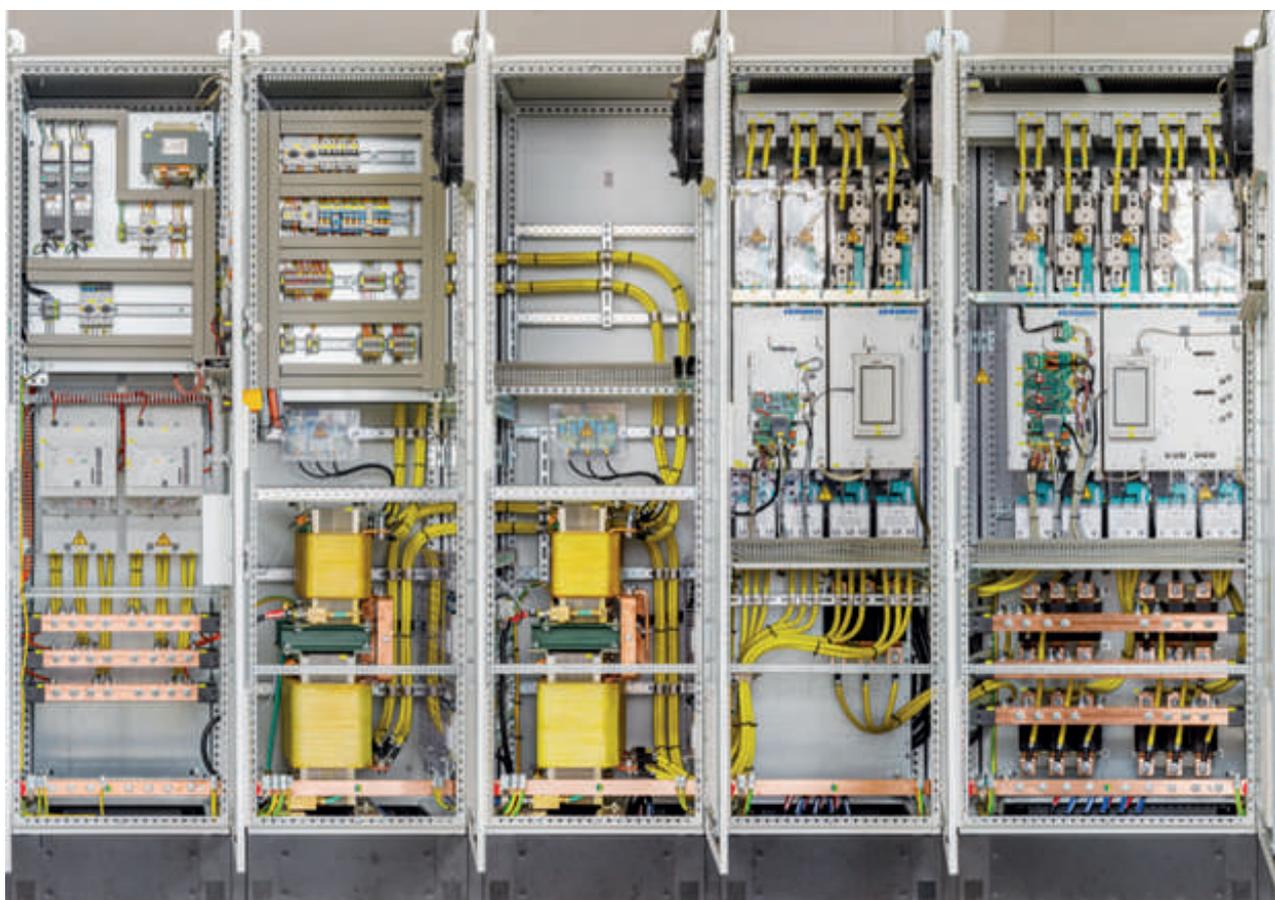




Variadores AFE de Emotron

Variadores de refrigeración líquida Slim-LC



Manual de Hardware e Instalación
Español

emotron

DEDICATED DRIVE

 | A CG Product

Instrucciones de Seguridad

¡Gracias por adquirir un producto de CG Drives & Automation!

Antes de comenzar la instalación, la puesta en marcha o encendido de la unidad por primera vez, es muy importante que lea con atención este manual de instrucciones. En estas instrucciones o en el producto pueden aparecer los siguientes símbolos. Consulte siempre estos símbolos antes de continuar.

NOTA: Información adicional que ayuda a evitar problemas.



¡PRECAUCIÓN!
No respetar estas instrucciones, puede causar problemas de funcionamiento o daños en el variador de velocidad.



¡ADVERTENCIA!
No respetar estas instrucciones, puede causar lesiones físicas al usuario, así como daños importantes en el variador de velocidad.



¡SUPERFICIE CALIENTE!
El incumplimiento de estas instrucciones puede provocar lesiones al usuario.

Manipulación del variador de velocidad

La instalación, la puesta en marcha, el desmantelamiento, la toma de medidas, etc. del o sobre el variador de velocidad deberá ser realizado únicamente por personal técnico cualificado para las tareas mencionadas. La manipulación, almacenamiento e instalación del equipo están sujetos a diversas normativas nacionales, regionales y locales. El usuario deberá cumplir siempre con dichas normas y reglamentos.

Exposición del variador de velocidad



¡ADVERTENCIA!
Apague siempre la alimentación principal del variador de velocidad, antes de exponerse y espere al menos 7 minutos para dar tiempo a que los condensadores se descarguen.

Antes de exponerse el variador de velocidad, adopte siempre las medidas de precaución oportunas. Aunque las conexiones para las señales de control y los interruptores están aislados de la tensión de red, no toque la tarjeta de control cuando el variador de velocidad esté encendido.

Conexión incorrecta

El variador de velocidad no está protegido ante una conexión incorrecta de la tensión de red, ni ante una conexión incorrecta de la tensión de red a la salida al motor U, V, W, especialmente. Por consiguiente, si no se conecta correctamente puede resultar dañado. Riesgo de lesiones a personas.

Precauciones que se deben tomar con un motor conectado

Antes de realizar cualquier tarea en un motor conectado o en la máquina accionada, desconecte siempre el variador de velocidad de la red eléctrica. Espere al menos 7 minutos antes de empezar a trabajar.

Puesta a tierra

El variador de velocidad debe conectarse siempre a tierra a través de la toma de tierra de la alimentación principal por seguridad.

Intensidad de fuga a tierra



¡PRECAUCIÓN!
Este variador de velocidad tiene una corriente de fuga a tierra superior a 3,5 mA CA. Por consiguiente, el tamaño mínimo de la fase de tierra para su protección debe cumplir la normativa de seguridad local regulada a los equipos con alta intensidad de fuga a tierra, lo que significa que según la norma CEI 61800-5-1 la fase de tierra debe garantizar la protección por una de las siguientes condiciones:
El área transversal del conductor PE para un tamaño de cable de fase $\leq 16 \text{ mm}^2$ (6 AWG) debe ser $> 10 \text{ mm}^2$ Cu (16 mm^2 Al) o se debe utilizar otro conductor PE con la misma área que el conductor PE original.
Para tamaños de cable superiores a los 16 mm^2 (6 AWG) pero igual o inferior a 35 mm^2 (2 AWG), dicha área debe ser, como mínimo, de 16 mm^2 (6 AWG).
Para cables $> 35 \text{ mm}^2$ (2 AWG), el área transversal del conductor PE debe ser de al menos el 50 % de la fase conductora utilizada.
Cuando el conductor PE según el tipo de cable utilizado no cumpla los requisitos de área transversal anteriormente mencionados, deberá utilizarse un conductor PE aparte.

Compatibilidad con Interruptor Diferencial (ID)

Este dispositivo provoca una corriente continua en el conductor de protección. Si se utiliza un interruptor diferencial (ID) como protección, en caso de contacto directo o indirecto, solo se puede utilizar uno de tipo B montado en el lado de la alimentación. Utilice como mínimo un diferencial de 300 mA.

Normativa CEM

Es imprescindible respetar las instrucciones de instalación para cumplir la directiva CEM. Todas las descripciones de instalación de este manual cumplen la directiva CEM.

Selección de la tensión de red

El variador de velocidad esta disponible para los rangos de tensión que se indican a continuación:

FDUL46/VFXR46/AFR46: 380-460 V, +10 %/-15 %

FDUL69/VFXR69/AFR69: 480-690 V, +6 %/-15 %

Pruebas de tensión (Megger)

Antes de realizar pruebas de tensión (Megger) en el motor, asegúrese de desconectar todos los cables que van del motor al variador de velocidad.

Condensación

Cuando el variador de velocidad se traslada desde un almacén a menor temperatura que la de su lugar de instalación, puede producirse condensación. Como resultado, los componentes sensibles pueden humedecerse. No conecte la alimentación principal hasta que la humedad detectada se haya evaporado.

Condensadores del factor de potencia para mejorar el $\cos\phi$

Quite todos los condensadores del motor y de la salida del motor.

Precauciones durante el Autoreset

Cuando la función Autoreset esté activa, el motor volverá a arrancar automáticamente y la causa de la desconexión se habrá eliminado. Si es necesario, tome las medidas apropiadas.

Transporte

Mantenga el variador de velocidad en su embalaje original para evitar posibles daños durante el transporte. El embalaje está especialmente diseñado para amortiguar los golpes durante el transporte.

Alimentación desde una red IT

Los variadores de velocidad se pueden modificar para una alimentación de red IT (neutro aislado). Póngase en contacto con su proveedor para más información.

Alarmas

Nunca pase por alto una alarma. Compruebe y resuelva cualquier causa sobre una alarma.

Aviso por temperatura



¡SUPERFICIE CALIENTE!

Algunos componentes específicos del variador pueden alcanzar alta temperatura; extreme las precauciones.

Tensión residual del bus de continua



¡ADVERTENCIA!

El variador puede tener tensiones peligrosas después de desconectar la alimentación principal. Espere 7 minutos, por lo menos, antes de exponerse para realizar actividades de instalación o puesta en marcha. En caso de avería, un técnico cualificado deberá comprobar el bus de continua o esperar una hora, antes de desmontar el variador para repararlo.

Tabla de contenidos

	Instrucciones de Seguridad	1
	Tabla de contenidos	3
1.	Introducción	5
1.1	Manual del software	5
1.2	Entrega y desembalado	5
1.3	Uso del manual de instrucciones.....	5
1.4	Garantía	6
1.5	Normas	6
1.6	Desmontaje y desguace	8
1.7	Glosario.....	8
1.8	Diagramas unifilares FDUL/VFXR y AFR.....	8
1.9	Descripción general	8
1.10	Tipos de variadores de velocidad	9
1.11	Solución en armario para variador independiente Emotron	11
1.12	Concepto AFR/AFG de Emotron.....	12
2.	Montaje	13
2.1	Instrucciones de elevación.....	13
3.	Conexión de control	17
3.1	Ubicación de la tarjeta de control	17
3.2	Tarjeta de control	18
3.3	Conexiones en terminales.....	19
3.4	Configuración con puentes y selectores	20
3.5	Ejemplo de conexión.....	22
4.	Instalación	23
4.1	Conexión de los cables de motor y de red	23
4.2	Cables	24
4.3	Especificaciones de los cables	24
5.	Refrigeración por agua	29
5.1	Conexión con zona de refrigeración	29
5.2	Conexión sin zona de refrigeración.....	30
6.	Localización de averías.....	33
6.1	Tipos de desconexión, causas y soluciones.....	33
6.2	Mantenimiento	34
6.3	Mensajes de errores del software	34
7.	Datos técnicos	35
7.1	Datos de la unidad.....	35
7.2	Pérdidas de potencia y caudal	38
7.3	Especificaciones eléctricas generales.....	40
7.4	Dimensiones y pesos	41
7.5	Factor de reducción:	43
7.6	Condiciones ambientales	43
7.7	Refrigeración por agua	44
7.8	Fusibles DC para unidades VSI	46

1. Introducción

1.1 Manual del software

Consulte el manual del AFR/AFG 2.1 de Emotron 01-7690-01 en relación con el software.

1.2 Entrega y desembalado

Compruebe que no haya signos visibles de daños; si observa alguno, informe inmediatamente a su proveedor. Y no instale el variador de velocidad.

Compruebe que la entrega incluya todos los componentes y que el número de tipo sea el correcto.

1.3 Uso del manual de instrucciones

En este manual de instrucciones, «variador de velocidad» hace referencia a qué conforma el variador como unidad única.

Compruebe que el número de la versión de software que aparece en la primera página de este manual se corresponda con la versión de software del variador de velocidad.

Con la ayuda del índice de contenidos y del índice alfabético, resulta muy sencillo localizar las funciones individuales para aprender a configurarlas y utilizarlas.

Además, la tarjeta de ajuste rápido se puede colocar en la puerta del armario para tenerla siempre a mano.

1.3.1 Manuales de instrucciones para equipamiento opcional

En la siguiente tabla, se recogen las opciones disponibles y el nombre del manual de instrucciones o ficha técnica junto a su referencia. En este manual general se hace referencia frecuentemente a dichas instrucciones.

Tabla 1 Opciones y documentos disponibles

Opción	Manual de instrucciones oficial/n.º de documento
Tarjeta E/S	Tarjeta E/S 2.0, manual de instrucciones/01-5916-01
Tarjeta de encoder	Tarjeta Encoder Emotron 2.0, manual de instrucciones/01-5917-01
Tarjeta PTC/PT100	Tarjeta PTC/PT100 2.0, manual de instrucciones/01-5920-01
Tarjeta CRIO (VFX)	Opción Grúa Emotron para variador 2.0, manual de instrucciones
Interface Grúa (VFX)	
Fieldbus - Profibus	Opción Fieldbus, manual de instrucciones/01-3698-01
Fieldbus - DeviceNet	
Fieldbus - CANopen	
Ethernet - Modbus/TCP	
Ethernet - EtherCAT	
Ethernet - Profinet IO 1 puerto	
Ethernet - Profinet IO 2 puertos	
Ethernet - EtherNet/IP 2 puertos	
Tarjeta de Paro Seguro STO	Opción Safe Torque Off OSTO - 100 tarjeta opcional 01-7513-11

1.4 Garantía

La garantía se aplica una vez instalado el equipo, siempre que se maneje y mantenga según las instrucciones recogidas en este manual. La garantía estará vigente según el contrato. Los fallos debidos a una instalación o funcionamiento indebidos no están cubiertos por la garantía.

1.5 Normas

El variador de velocidad descrito en este manual de instrucciones cumple con las normas recogidas en la tabla 2. Si desea información sobre las declaraciones de conformidad y los certificados del fabricante, póngase en contacto con su distribuidor o visite www.emotron.com/www.cgglobal.com.

1.5.1 Norma de producto para CEM

La norma de producto EN (IEC) 61800-3, segunda edición del 2018 define:

Primer entorno (CEM ampliada) como entorno que incluye instalaciones domésticas. Incluidos los establecimientos conectados sin transformadores intermedios a una red de subtensión que suministra electricidad a edificios destinados a usos domésticos.

Categoría C2: sistema del accionamiento (PDS) con tensión nominal <1000 V, que no es un dispositivo que pueda enchufarse ni un dispositivo móvil y que, en caso de uso en el primer entorno, debe ser instalado y puesto en servicio exclusivamente por un profesional.

Segundo entorno (CEM estándar): el resto de establecimientos.

Categoría C3: sistema del accionamiento (PDS) con tensión nominal <1000 V, destinado a ser utilizado en el segundo entorno y no en el primer entorno.

Categoría C4: sistema del accionamiento (PDS) con tensión nominal igual o superior a 1000 V o intensidad nominal igual o superior a 400 A, o destinado a ser utilizado en sistemas complejos en el segundo entorno.

El variador de velocidad cumple con la norma de producto EN(IEC) 61800-3 Ed. 2.0:2018 (se puede utilizar cualquier tipo de cable con pantalla metálica). El variador de velocidad estándar está diseñado para cumplir los requisitos de la categoría C3, con un cable de motor de una longitud máxima de 80 m.

Con el filtro para «CEM ampliada» opcional, el variador de velocidad cumple los requisitos de la categoría C2.



¡ADVERTENCIA!

El variador de velocidad estándar, que cumple los requisitos de la categoría C3, no está pensado para su uso en una red pública de baja tensión que suministre electricidad a instalaciones domésticas; de usarse en tal red, ocasionaría interferencias de radio. Póngase en contacto con su proveedor si necesita implementar medidas adicionales.



¡ADVERTENCIA!

En los entornos domésticos, este producto puede provocar interferencias de radio, en cuyo caso es posible que sea necesario adoptar medidas adicionales adecuadas.

Tabla 2 Normas

Mercado	Estándar	Descripción
Europeo	Directiva CEM	2014/30/UE
	Directiva de baja tensión	2014/35/UE
	Directiva RAEE	2012/19/UE
Todos	EN 60204-1	Seguridad de la maquinaria - Equipamiento eléctrico de máquinas Parte 1: Requisitos generales.
	EN(IEC) 61800-3 Ed. 2,0: 2018	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable Parte 3: Requisitos de CEM y métodos de ensayo específicos. Directiva CEM: Declaración de conformidad y marcado CE
	EN(CEI) 61800-5-1 Ed. 2,0	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-1. Requisitos de seguridad: eléctricos, térmicos y energéticos. Directiva de baja tensión: Declaración de conformidad y marcado CE
	CEI 60721-3-3	Clasificación de las condiciones ambientales. Calidad del aire, gases químicos, unidad en funcionamiento. Gases químicos: clase 3C2; partículas sólidas: clase 3S2. Opcional con tarjetas barnizadas Unidad en funcionamiento. Gases químicos: clase 3C3; partículas sólidas: clase 3S2.
Norte y sur América	ULC508C	Norma de seguridad UL sobre equipos de conversión de potencia
	USL	Cumple con las normas de seguridad USL de los EE. UU. aplicables a los equipos de conversión de potencia UL508C
	UL 840	Norma de seguridad UL sobre equipos de conversión de potencia para equipos de conversión de potencia. Coordinación de aislamiento, incluidas distancias de aislamiento y distancias de fuga para equipos eléctricos.
	CNL	Cumple con las normas canadienses CAN/CSA C22.2 N.º 14-10 sobre equipos de control industrial.
Ruso	EAC	Para todos los tamaños.

1.6 Desmontaje y desguace

Las cajas de los variadores de velocidad son de materiales reciclables, como aluminio, hierro y plástico. Nuestros variadores de velocidad cumplen la directiva RoHS II y contienen residuos electrónicos. Estos materiales deberán desecharse y reciclarse con arreglo a la normativa local o nacional vigente.

1.6.1 Eliminación de equipos electrónicos y eléctricos viejos



Este símbolo en el producto o su embalaje indica que el producto se debe desechar en el punto de recogida indicado para el reciclaje de equipos eléctricos y electrónicos. De ese modo contribuirá a evitar los posibles efectos negativos en el medioambiente y en la salud humana que podrían derivarse de su eliminación inadecuada. Además, el reciclaje de los materiales ayudará a preservar los recursos naturales. Si desea más información sobre el reciclaje de este producto, póngase en contacto con su distribuidor local del producto.

1.7 Glosario

1.7.1 Abreviaturas

En este manual encontrará las abreviaturas siguientes:

Tabla 3 Abreviaturas

Abreviatura/símbolo	Descripción
Variador de velocidad	Variador de frecuencia
AFR	Frente Activo regenerativo de bajos armónicos sin inversor Emotron para motor.
AnIn	Entrada analógica
AnOut	Salida analógica
DigIn	Entrada digital
DigOut	Salida digital
FDUL	Variador no regenerativo bajo en armónicos con frente activo (AFR) con inversor para motor Emotron FDU.
IGBT	Transistor bipolar de entrada aislada
PEBB	Power Electronic Building Block
SELV	Tensión extrabaja de seguridad
VFXR	Variador regenerativo bajo en armónicos con frente activo (AFR) con inversor para motor Emotron VFX.

1.8 Diagramas unifilares FDUL/VFXR y AFR

1.9 Descripción general

La unidad de frente activo (AFE) de Emotron es una unidad de frente activo regenerativa diseñada para su uso en combinación con un inversor para el motor Emotron (VSI), es decir, VFX/FDU o sin inversor para el motor Emotron (VSI). El objetivo principal del AFE de Emotron es rectificar la tensión de alimentación CA por la tensión de bus DC o regenerandola desde los VSIs. Consiguiendo un impacto mínimo en la alimentación del módulo del rectificador activo que proporciona corrientes de entrada sinusoidal con un contenido armónico muy bajo, normalmente inferior a 5 % THD(I). Las distintas posibilidades en variadores de frente activo Emotron son: AFR, FDUL y VFXR.



¡PRECAUCIÓN!
Consulte siempre con CG Drives & Automation antes de conectar un AFR a un VSI estándar.

1.10 Tipos de variadores de velocidad

1.10.1 Variador de velocidad estándar (como comparación)

Un variador de velocidad estándar consiste en un módulo rectificador y un módulo inversor. El módulo rectificador (de frente activo) consiste en un puente de diodo de 6 pulsos, por ejemplo, un frente activo de diodo (DFE), mientras que el módulo inversor (VSI) consiste en un IGBT con diodos antiparalelos de circulación libre, consulte la Fig. 1. Las principales ventajas de los DFE son el diseño sencillo y sólido, así como su gran eficacia, lo que se traduce en menos pérdidas. El principal inconveniente es la fluidez unidireccional de potencia y el elevado contenido en armónicos en la intensidad de línea, entorno a un THD de 30-40 %.

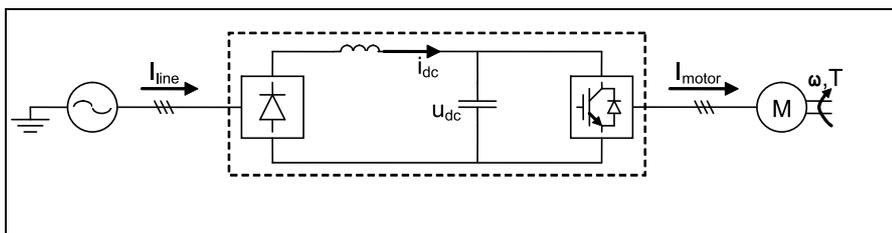


Fig. 1 Variador de velocidad estándar.

1.10.2 Variador de velocidad con AFR o AFG (FDUL/VFXR/FDUG/VFXG)

Una unidad AFE es básicamente un VSI hacia la alimentación (a través de un filtro) donde las IGBT se utilizan como un rectificador activo; consulte la Fig. 2. Las principales ventajas son inherentes en funcionamiento 4Q, es decir, la fluidez de potencia bidireccional, y las corrientes de alimentación sinusoidales, es decir, bajo en armónicos, la regeneración y la mejora del factor de potencia.

La unidad AFE se controla para que mantenga el equilibrio entre la energía entre el motor y la alimentación. Para lograrlo, hay que controlar la tensión Bus DC (U_{dc}). Otras posibilidades son la compensación de potencia reactiva y reforzamiento de la tensión del bus DC.

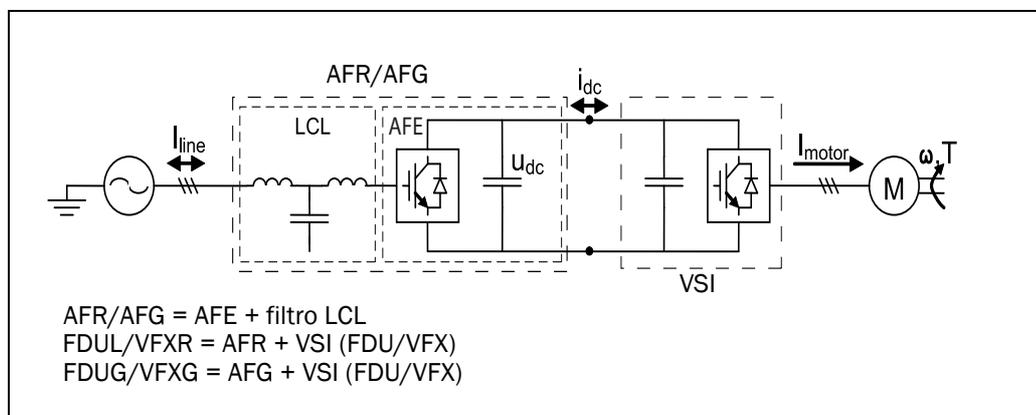


Fig. 2 VSI con AFR/AFG.

1.10.3 AFR

El AFR consta de un módulo electrónico de potencia (AFE) Emotron conectado a la red a través de un filtro LCL, como se muestra en Fig. 3. El objetivo principal del AFR de Emotron es rectificar la tensión de alimentación CA en tensión de bus DC o regenerarla desde los VSI (inversor para motor). También mantiene el contenido de armónicos de corriente intercambiados con la red a un nivel bajo, manteniendo el THD(I) por debajo del 5 %. AFR ofrece funciones AFE estándar como:

- Control de potencia activa.
- Control de potencia reactiva.
- Funcionamiento bajo en armónicos.

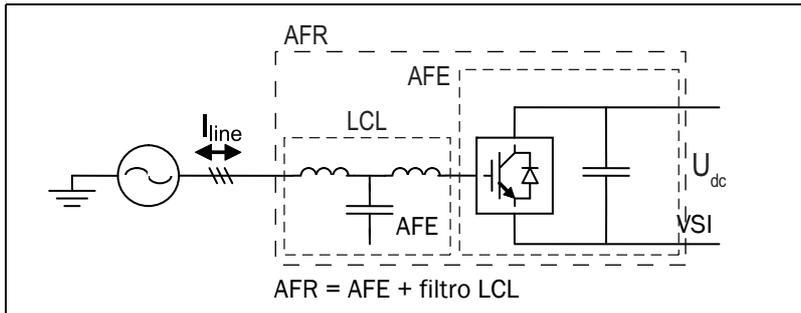


Fig. 3 AFR

1.11 Solución en armario para variador independiente Emotron

1.11.1 Aplicaciones FDUL/VFXR/FDUG/VFXG (variador independiente)

El variador de velocidad regenerativo y bajo en nivel de armónicos Emotron, es decir, FDUL/VFXR/FDUG/VFXG, está compuesto por una unidad AFR o AFG, es decir, AFE y filtros, y un VSI, es decir, Emotron VFX o FDU. El concepto está diseñado como solución en armario, consulte Fig. 4.

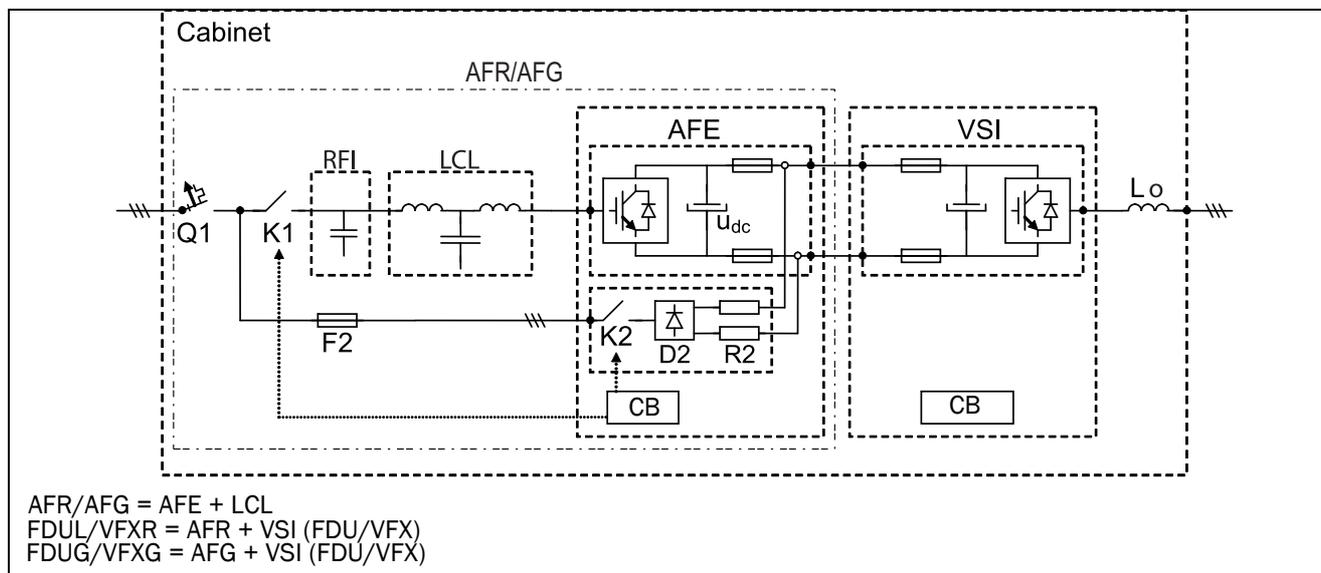


Fig. 4 Variador independiente montado en armario

donde

- Armario: armario IP54 con ventiladores
- Q1: interruptor principal*
- K1: contactor principal*
- RFI: filtro CEM
- LCL: filtro LCL
- F2: MCB (mini-disyuntor) para circuito de precarga
- AFE: Módulo Emotron AFE con tarjeta de alimentación auxiliar de 24 V, tarjeta para medir la tensión, chopper de frenado (opcional) y circuito de precarga integrado (K2, D2, R2)
- AFR/AFG - AFE de Emotron y filtros
- VSI: módulo VSI alimentado con tensión DC, como VFX o FDU de Emotron
- CB: Tarjeta de control
- Lo: bobina de salida

*Para unidades de mayor tamaño, el interruptor principal Q1 y el contacto principal K1 se sustituyen por el disyuntor motorizado Q1.

NOTA:

Para AFG/FDUG/VFXG, la tarjeta para medir la tensión de alimentación (SVMB) es obligatoria. Está instalada y conectada internamente en K2.

1.11.2 Aplicaciones por Bus DC común

Para las aplicaciones de bus CC comunes, el armario contendrá solo la parte de AFR/AFR de Fig. 4, es decir, todo excepto las funciones.

1.12 Concepto AFR/AFG de Emotron

Emotron también ofrece soluciones AFR/AFG para aplicaciones donde los FDUL/VFXR/FDUG/VFXG no se requiera de un grupo de accionamientos completo. En este concepto, la potencia DC para la carga/alimentación es conectada a los terminales DC del AFR/AFG. El AFR/AFG consta de un módulo electrónico de potencia AFE y filtros LCL como componentes principales junto con otros componentes necesarios. El concepto AFR/AFG se muestra en Fig. 5.

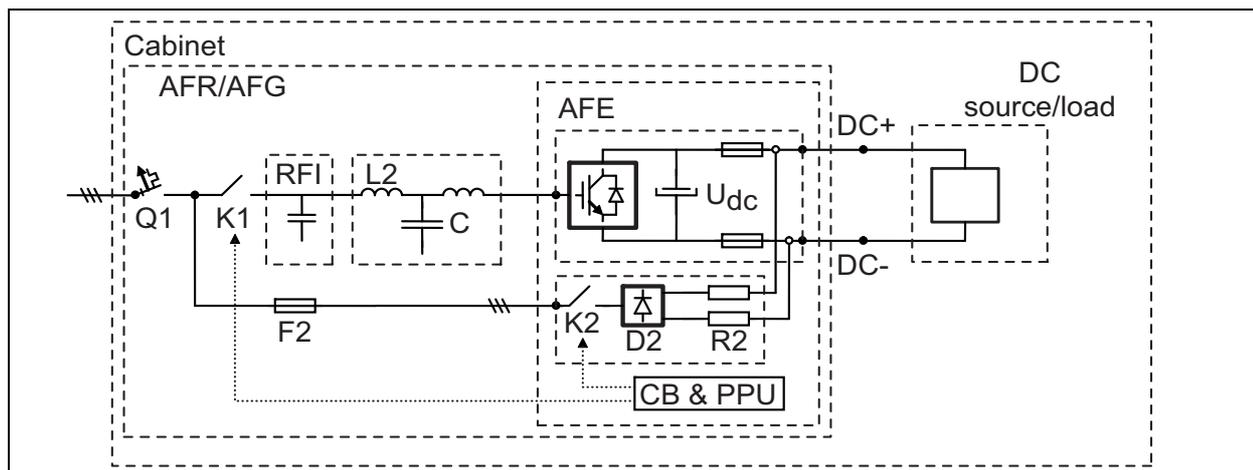


Fig. 5 Concepto AFR/AFG

donde

- Armario: envoltorio (por ejemplo, IP54)
- Q1: interruptor principal*
- K1: contactor principal*
- RFI: filtro CEM
- LCL: filtro LCL
- F2: MCB (interruptor en miniatura) para circuito de precarga
- AFE - Módulo Emotron AFE con tarjeta de alimentación auxiliar de 24 V, tarjeta para medir la tensión, chopper de frenado opcional y circuito de precarga integrado (K2, D2, R2)
- AFR/AFG - AFE de Emotron y filtros
- DC alimentación/carga: Potencia de alimentación DC externa o carga basada en la aplicación.
- CB: Tarjeta de control

*Para unidades de mayor tamaño, el interruptor principal Q1 y el contactor principal K1 se sustituyen por el interruptor automático magnetotérmico Q1.

NOTA:

Para AFG/FDUG/VFXG, la tarjeta para medir la tensión de alimentación (SVMB) es obligatoria. Está instalada y conectada internamente en K2.

2. Montaje

En este capítulo se describe el procedimiento para montar el variador de velocidad.

Antes de empezar, conviene efectuar una planificación cuidadosa del montaje.

- Asegúrese de que el variador de velocidad entre bien en el lugar donde estará montado.
- Asegúrese de que el lugar donde estará montado pueda soportar el peso del variador de velocidad.
- ¿Estará sometido el variador de velocidad a vibraciones o impactos constantes?
- Considere la posibilidad de utilizar una solución para amortiguar las vibraciones.
- Compruebe las condiciones ambientales, valores nominales, caudal de aire/agua de refrigeración requerido, compatibilidad con el motor, etc.
- Determine el procedimiento adecuado para transportar y elevar el variador de velocidad.

2.1 Instrucciones de elevación

Nota: Para evitar riesgos de lesiones en personas y daños en la unidad durante la elevación, se recomienda aplicar los métodos para elevar la unidad que se describen a continuación.

2.1.1 Transporte con grúa

Todos los armarios son aptos para el transporte con grúa, ya sean como contenedores independientes o modulares.

Con argollas

Los armarios individuales se transportan de forma segura mediante las argollas.

Para cargas simétricas, se aplican en su totalidad las siguientes cargas máximas permitidas:

Tabla 4

Esquina A del cable/cadena	Carga permitida (F)
45°	4800 N (1080 lbf)
60°	6400 N (1439 lbf)
90°	13 600 N (3057 lbf)

Nota: Carga calculada F como $F [N] = m [kg] \times 9,81$.

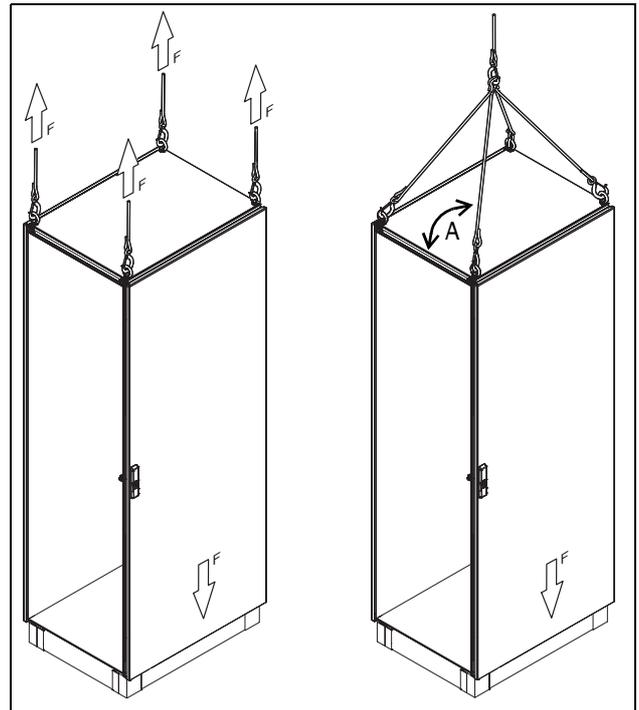


Fig. 6 Armarios para elevar mediante argollas.

Con esquinas combinadas

Para armarios modulares con soportes de anclaje internos y esquinas combinadas mostradas aquí, la capacidad de carga con un cable tensado en la esquina de 60° sería la siguiente:

$$F1 = 7000 \text{ N}$$

$$F2 = 7000 \text{ N}$$

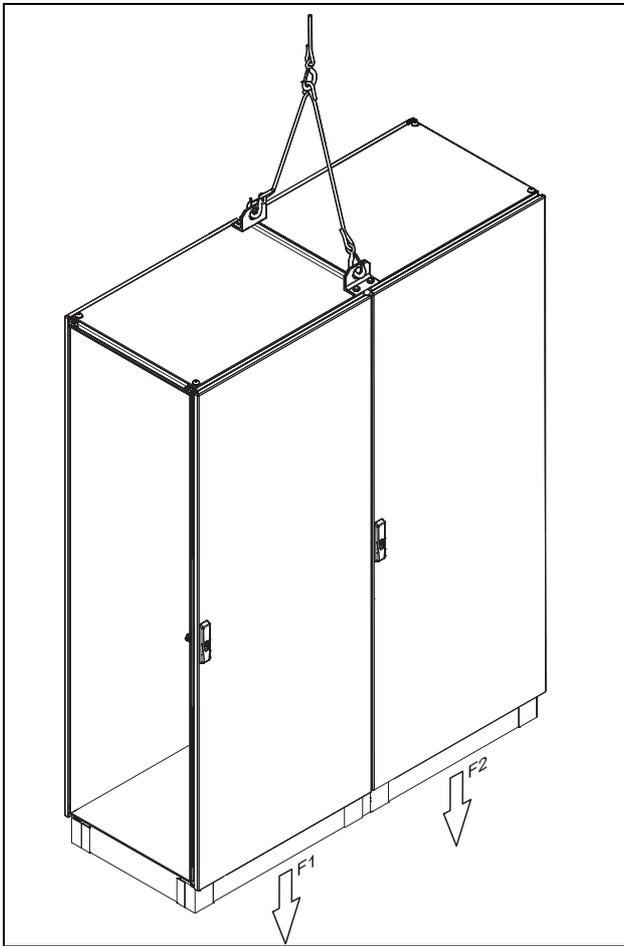


Fig. 7 Armarios modulares con soportes internos.

Para los armarios modulares con soportes de anclaje internos y esquinas combinadas mostradas aquí, la capacidad de carga con un cable tensado en la esquina de 60° sería la siguiente:

$$F1 = 7000 \text{ N}$$

$$F2 = 14000 \text{ N}$$

$$F3 = 7000 \text{ N}$$

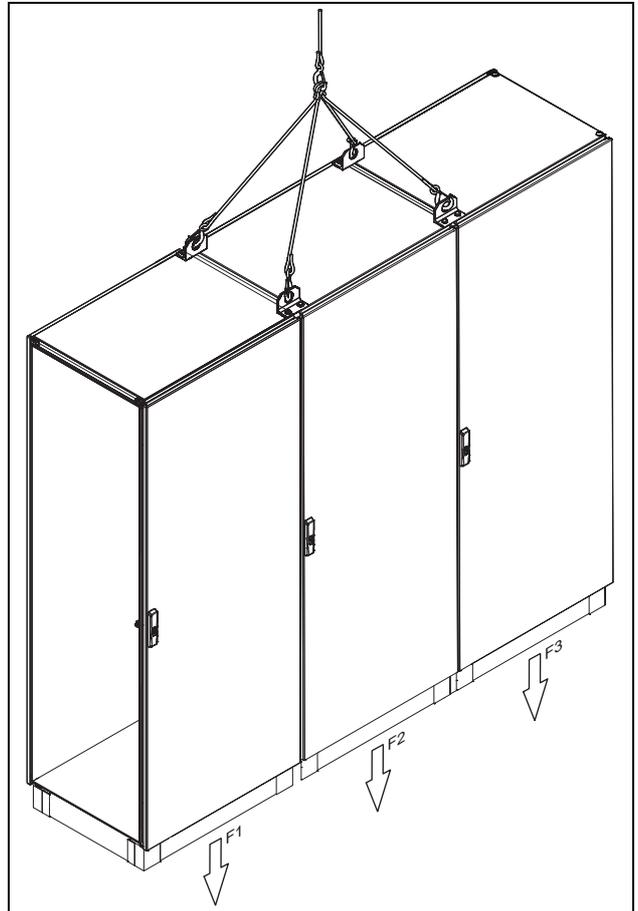


Fig. 8 Armarios modulares con soportes internos.

2.1.2 Transporte con montacargas de palas

En el transporte de armarios individuales y modulares, asegúrese de que los paneles embellecedores de la base/zócalo estén colocados y que las cargas se limiten a las proximidades de las piezas angulares de la base/zócalo.

Transporte de armarios individuales

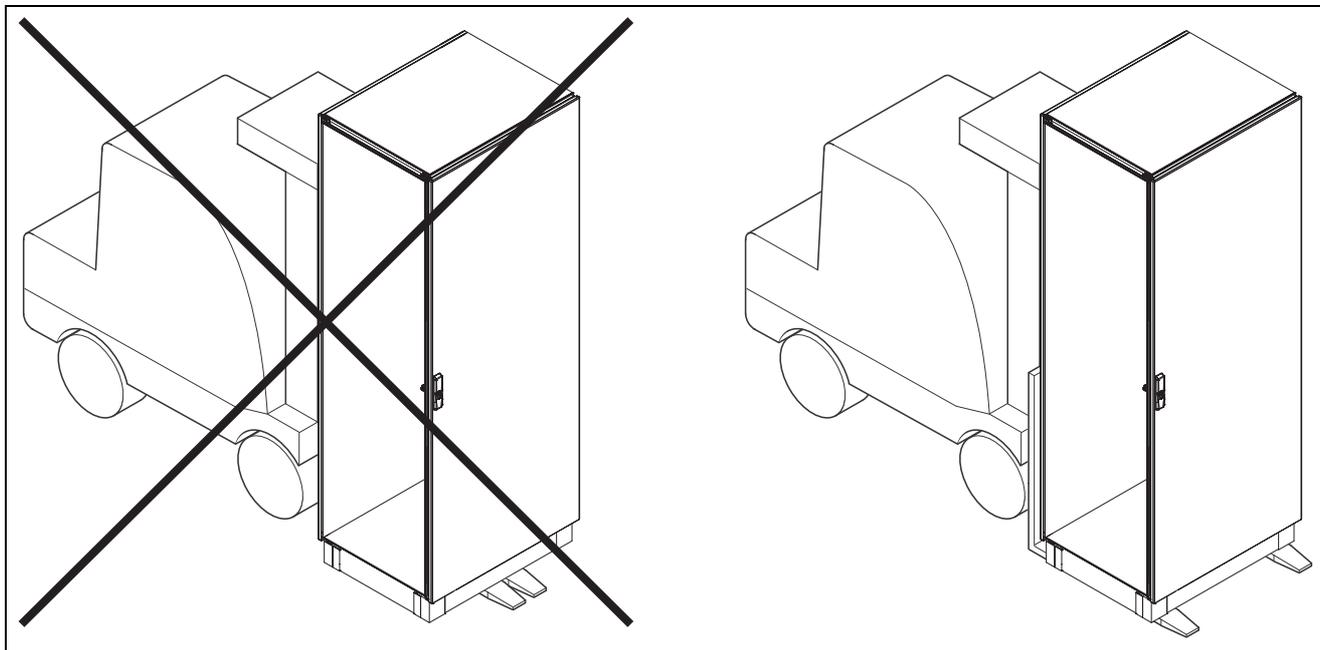


Fig. 9 Transporte de armarios individuales con montacargas de palas.

Transporte de armarios modulares

Para los armarios modulares con soportes de anclaje internos, soportan las siguientes capacidades de carga:

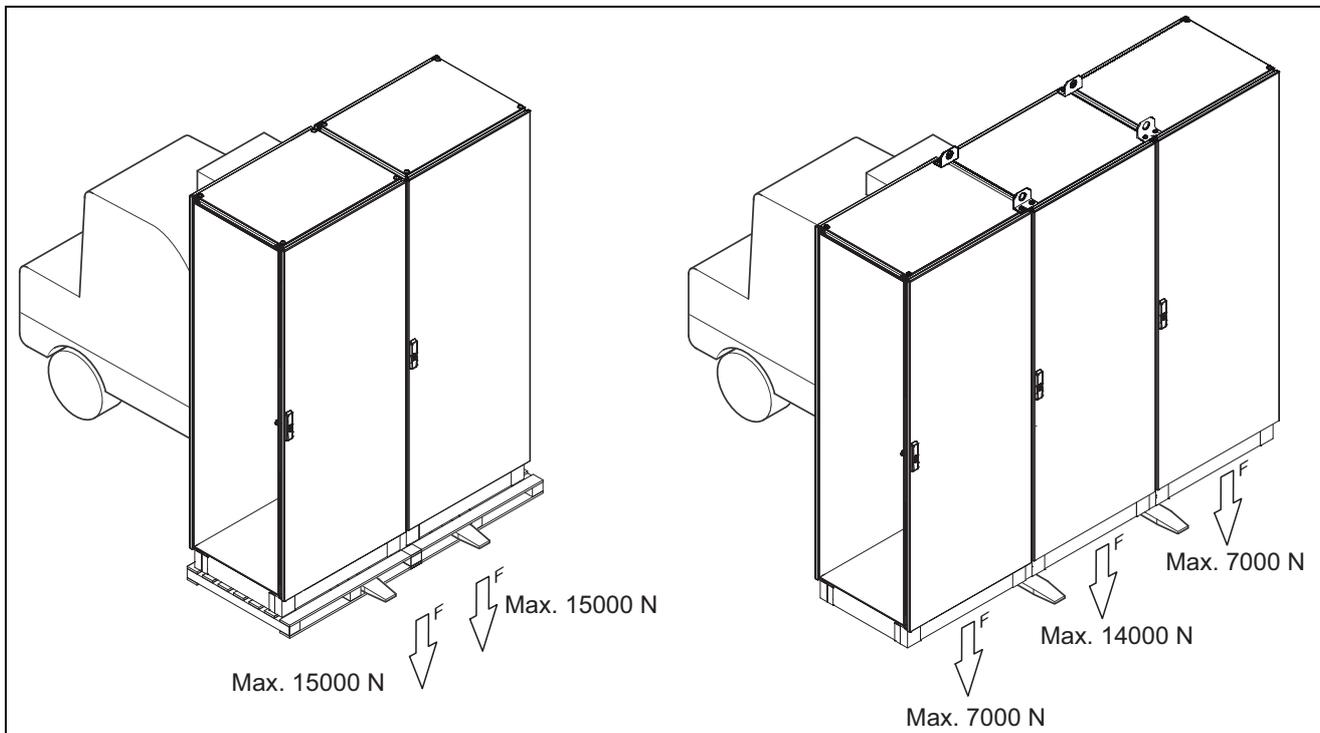


Fig. 10 Transporte de armarios modulares con montacargas de palas.

3. Conexión de control

3.1 Ubicación de la tarjeta de control

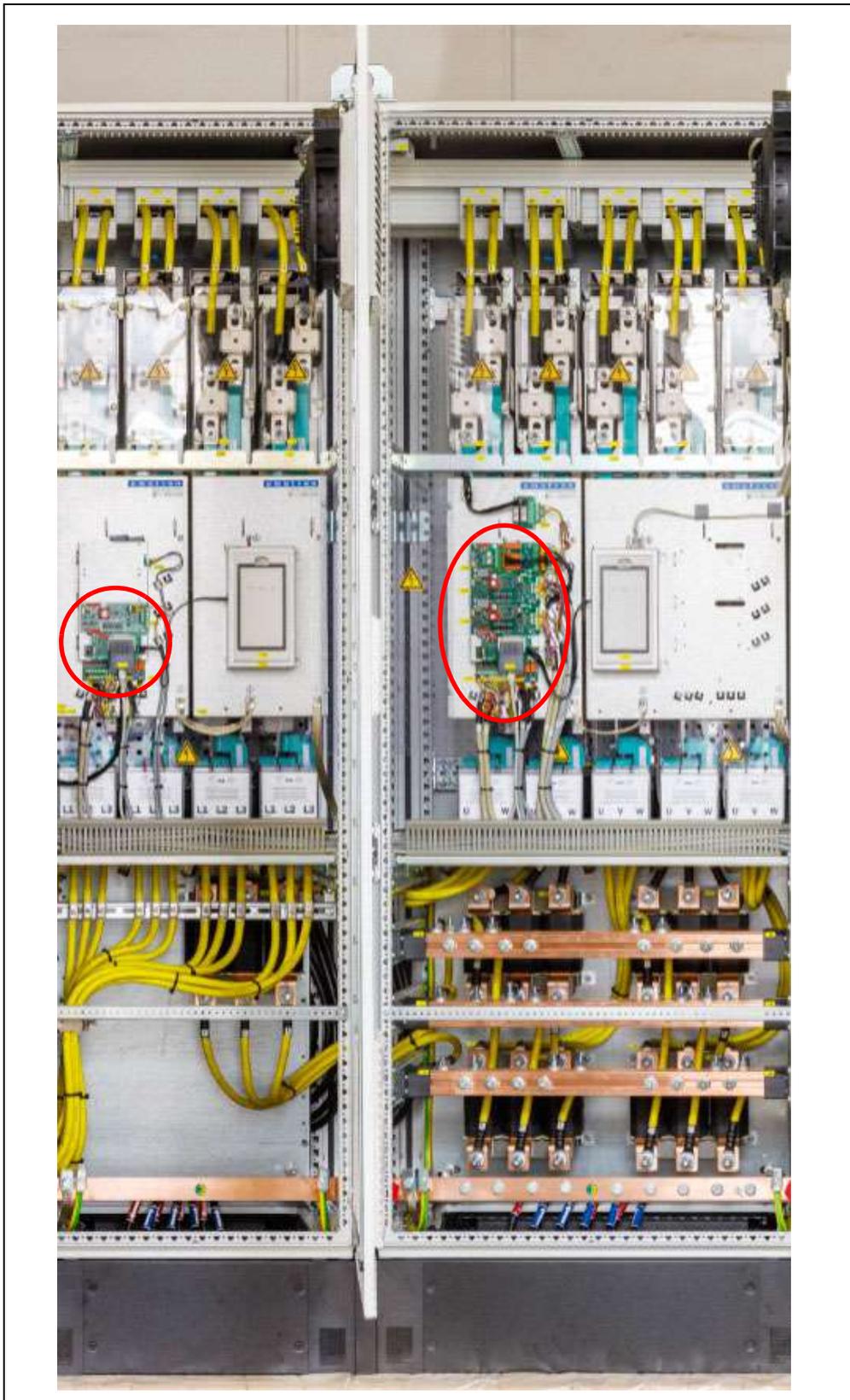


Fig. 11 Ubicación de la tarjeta de control (ejemplo FDUL46-1710-CL: AFR del lado izquierdo, VSI del lado derecho)

3.2 Tarjeta de control

La Fig. 12 muestra la disposición de la tarjeta de control, que es donde se encuentran los elementos más importantes para el usuario. Aunque la tarjeta de control está galvánicamente aislada de la red, por razones de seguridad, ¡no haga cambios con el equipo conectado a la red!



¡ADVERTENCIA!
Antes de conectar las señales de control o cambiar de posición cualquier interruptor, apague siempre la alimentación principal y espere al menos 7 minutos para que se descarguen los condensadores. Si utiliza la opción de alimentación externa, desconecte esta alimentación. De ese modo evitará que la tarjeta de control sufra algún daño.

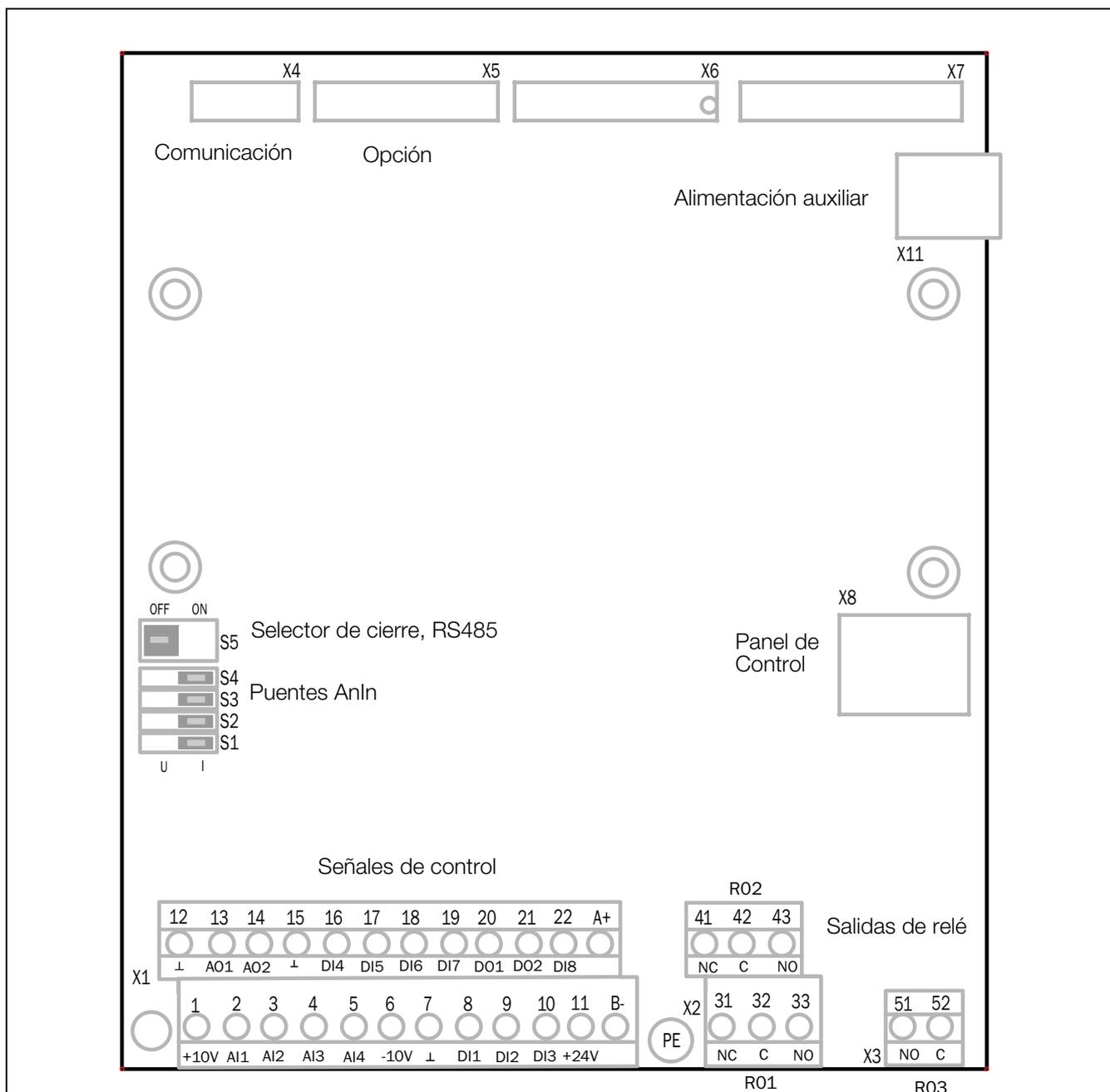


Fig. 12 Disposición de la tarjeta de control.

3.3 Conexiones en terminales

Para acceder al bornero de terminales que permite conectar las señales de control basta con abrir el panel frontal.

La tabla describe las funciones predeterminadas de las señales.

NOTA: La intensidad total máxima combinada de las salidas 11, 20 y 21 es de 100 mA.

NOTA: Es posible utilizar una señal externa de 24 V CC si está conectado a Común (15).

Tabla 5 Señales de control

Terminal	Nombre	Función (predeterminada)
Salidas		
1	+10 V	Tensión de alimentación de +10 VCC
6	-10 V	Tensión de alimentación de -10 VCC
7	Común	Señal de tierra
11	+24 V	Tensión de alimentación de +24 VCC
12	Común	Señal de tierra
15	Común	Señal de tierra Dig.*
Entradas digitales		
8	DigIn 1	Marcha Izq. (atrás)
9	DigIn 2	Marcha Dcha. (adelante)
10	DigIn 3	Desactivado
16	DigIn 4	Desactivado
17	DigIn 5	Desactivado
18	DigIn 6	Desactivado
19	DigIn 7	Desactivado
22	DigIn 8	RESET
Salidas digitales		
20	DigOut 1	Preparado
21	DigOut 2	Freno Sin Dsc
Entradas analógicas		
2	AnIn 1	Ref. Proceso
3	AnIn 2	Desactivado
4	AnIn 3	Desactivado
5	AnIn 4	Desactivado
Salidas analógicas		
13	AnOut 1	Velocidad mín. a velocidad máx.
14	AnOut 2	0 a par máximo

Tabla 5 Señales de control

Terminal	Nombre	Función (predeterminada)
RS-485 integrado ¹		
A+	A+	Transmisión y recepción diferencial (RS-485)
B-	B-	
Salidas de relé		
31	N/C 1	Salida Relé 1
32	COM 1	Desconexión, activo cuando el variador de velocidad está en condición de DESCONEXIÓN.
33	N/O 1	
41	N/C 2	Salida Relé 2
42	COM 2	Marcha, activo cuando el variador de velocidad está en marcha.
43	N/O 2	
51	COM 3	Salida Relé 3
52	N/O 3	Desactivado

*Señal de tierra digital conectada a 0 V a través de la ferrita (600 ohmios a 100 MHz).

¹ La conexión RS-485 integrada es aislada en terminales, compatible con el protocolo Modbus y con velocidades de transmisión desde 2400 bps hasta 115,2 kbps. El cierre y la seguridad se pueden activar a través del selector S5, cuando corresponda. Tenga en cuenta que el cierre y la seguridad son elementos esenciales para obtener una red RS-485 estable. Se recomienda usar un cable RS-485 blindado que proteja las señales contra interferencias electromagnéticas. El cable blindado debe conectarse (en casos normales) al variador PE a través de las grapas suministradas, consulte fig. 13. Para obtener más información acerca del protocolo Modbus RTU y la conexión de red física, consulte el manual de la opción Emotron para la comunicación serie RS-232/485 disponible en nuestro sitio web.

NOTA: N/C está abierto cuando el relé está activo y N/O está cerrado cuando el relé está activo.

NOTA: Uso de potenciómetro para la señal de referencia a la entrada analógica: Es posible que el valor del potenciómetro se encuentre en el rango de 1 kΩ a 10 kΩ (0,25 W) lineal. Recomendamos utilizar un potenciómetro lineal de 1 kΩ/0,25 W para controlar mejor la linealidad.



¡ADVERTENCIA!

Los terminales 31-52 de relé son de aislamiento simple. No mezcle tensión SELV con, por ejemplo, 230 VCA en estos terminales. Una solución en caso de señales de tensión del sistema/SELV mezcladas es instalar una tarjeta E/S opcional adicional, conectar todas las señales de tensión SELV a los terminales de relé de esta tarjeta opcional y conectar todas las señales de 230 V CA a los terminales 31-52 de relé de la tarjeta de control.

3.3.1 Terminales para la alimentación auxiliar (SBS)

La tarjeta de control con alimentación auxiliar incorporada (conector X11) ofrece la posibilidad de mantener el sistema de comunicación en funcionamiento y configurado sin necesidad de tener conectada la alimentación de red trifásica. Otra ventaja de esta opción es que permite configurar el sistema sin alimentación de red trifásica. Además, la opción dispone de copia de seguridad por si hubiera un error de comunicación debido a un corte en la alimentación principal.

La alimentación auxiliar debería ser aplicada por un transformador doble aislamiento de 24 V CC $\pm 10\%$ capaz de suministrar una intensidad continua de 1 A. Se recomienda un fusible de 2 A. La longitud del cable está limitada a 30 m. Si se superan los 30 m de longitud máxima, se deberá utilizar un cable apantallado.

Tabla 6 Terminales X11

Terminal	Nombre	Función
1	+	24 V CC $\pm 10\%$
2	-	0 V

NOTA: En caso que haya una tarjeta de mediciones CC aislada (que incorpore una alimentación auxiliar [SBS]), no debería utilizarse la SBS de la tarjeta de control. En lugar de ello, debe usarse la tarjeta de mediciones CC aislada que se esté empleando. Si esta medida no se cumple, las mediciones de la tensión en el bus DC se interrumpirá.

3.4 Configuración con puentes y selectores

3.4.1 Configuración analógica (S1-S4)

Las selección en los puentes S1 a S4 se utilizan para definir la configuración de las cuatro entradas analógicas (AnIn1, AnIn2, AnIn3 y AnIn4) como se describe en la tabla 7. Consulte la fig. 12 para ver la ubicación de los puentes.

Tabla 7 Configuración de selectores S1-S4

Entrada	Tipo de señal	Configuración del selector
AnIn1	Tensión	S1 
	Intensidad (predeterminada)	S1 
AnIn2	Tensión	S2 
	Intensidad (predeterminada)	S2 
AnIn3	Tensión	S3 
	Intensidad (predeterminada)	S3 
AnIn4	Tensión	S4 
	Intensidad (predeterminada)	S4 

NOTA: El escalado y el offset de AnIn1 - AnIn4 pueden ser ajustados por software.

NOTA: Las 2 salidas analógicas AnOut 1 y AnOut 2 se pueden configurar mediante software.

3.4.2 Cierre RS-485 (S5)

El selector S5 se usa para activar las resistencias libre de fallos y cierre del terminal para el RS-485 integrado X1: A+ y B-. Consulte fig. 12 para ver la ubicación del selector.

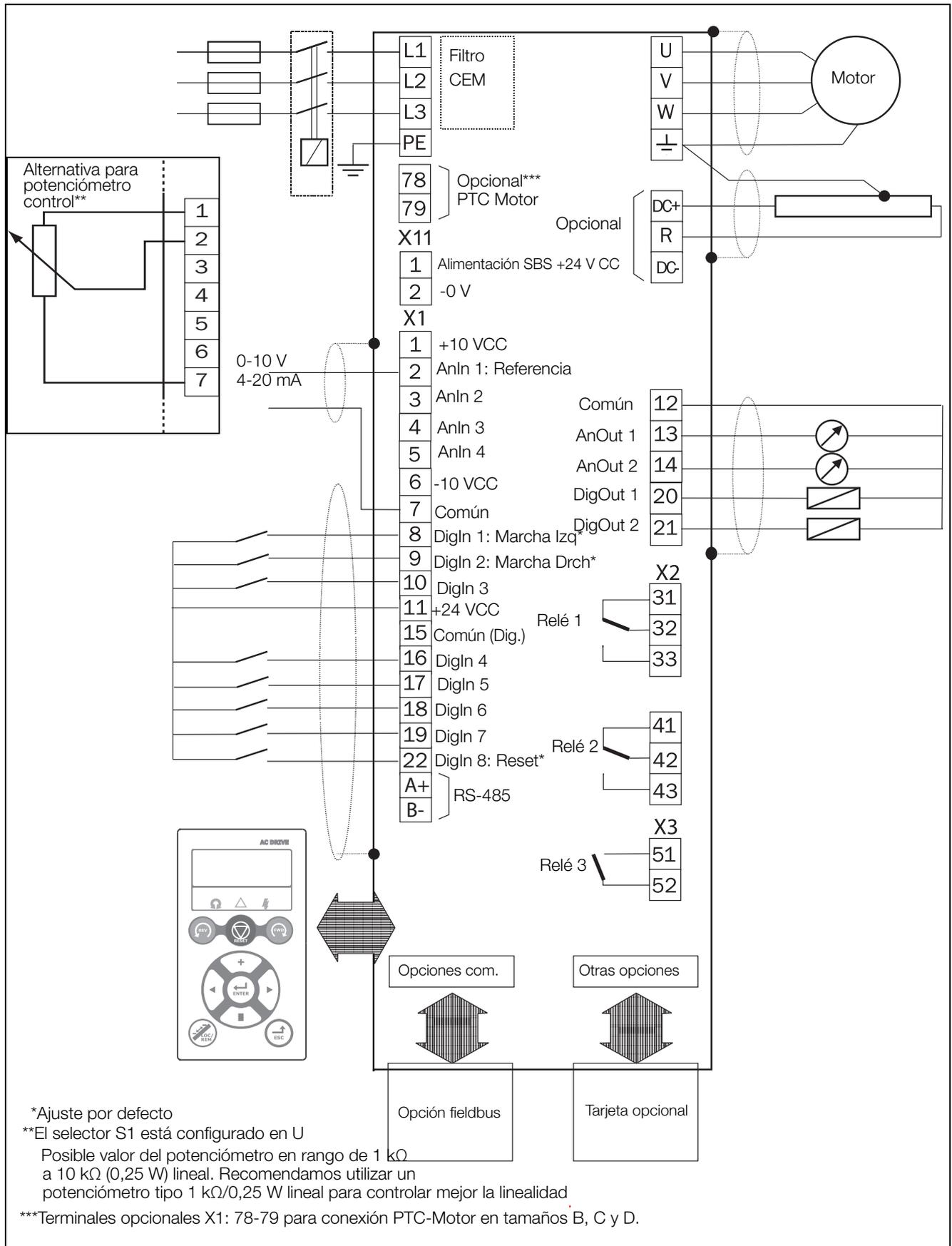
Tabla 8 Configuración del selector S5

Entrada	Cierre	Configuración del selector
RS-485	Desactivado	S5 
	Activado	S5 

NOTA: Es importante tener el cierre activado en, al menos, un nodo de la red para asegurar un funcionamiento correcto y libre de fallos. El cierre SOLO se debe activar en la finalización de una red RS-485. La resistencia de cierre se usa para evitar la reflexión de transmisión de señales y la liberación de fallos que mantendrán los terminales A+ y B- estables cuando no se transmita ningún nodo. Es importante no activar cierres adicionales aparte de las dos que están presentes en cada extremo del cable, ya que supondría una carga adicional para el receptor y podría provocar errores de funcionamiento.

3.5 Ejemplo de conexión

La Fig. 13 muestra una vista general de un ejemplo de conexión de un variador de velocidad.



*Ajuste por defecto

**El selector S1 está configurado en U

Posible valor del potenciómetro en rango de 1 kΩ a 10 kΩ (0,25 W) lineal. Recomendamos utilizar un potenciómetro tipo 1 kΩ/0,25 W lineal para controlar mejor la linealidad

***Terminales opcionales X1: 78-79 para conexión PTC-Motor en tamaños B, C y D.

Fig. 13 Ejemplo de conexión.

4. Instalación

La descripción de la instalación que figura en este capítulo cumple las normas CEM y la directiva de máquinas de baja tensión.

Seleccione el tipo de cable y apantallamiento con arreglo a los requisitos CEM adecuados para el entorno en el que vaya a ir montado el variador de velocidad.

Consulte también el capítulo 5. Refrigeración por agua.

4.1 Conexión de los cables de motor y de red

Los cables de red deben conectarse normalmente a los terminales de entrada del interruptor. Los cables del motor deben conectarse a los terminales de la barra conductora del motor (cajas blancas). Para la conexión del PE y la tierra se incluyen barras conductoras.

Consulte también los esquemas que se incluyen en la entrega de la unidad.

NOTA: Consulte el par de apriete en capítulo 4.3.1.

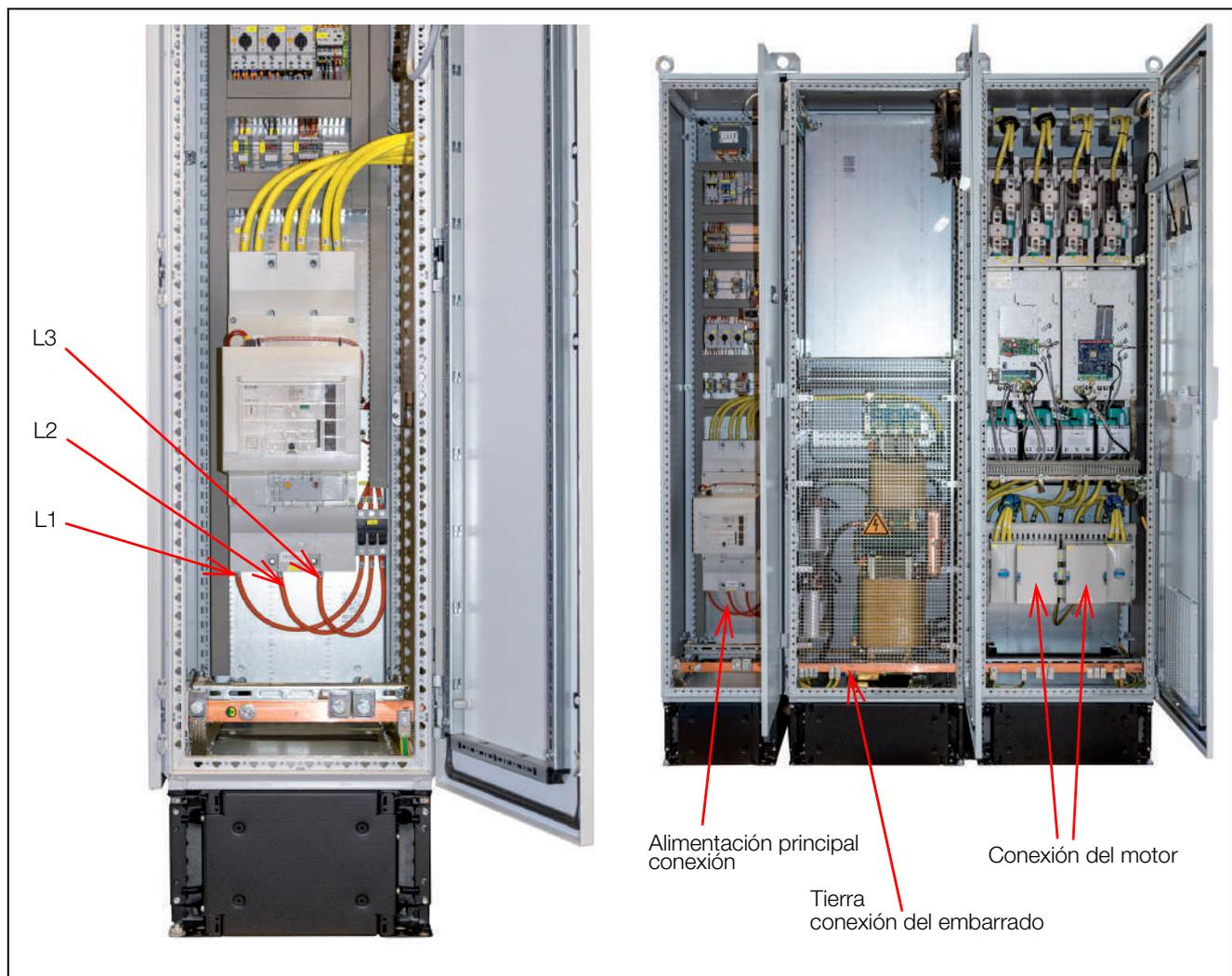


Fig. 14 Conexión típica del cableado en el armario.

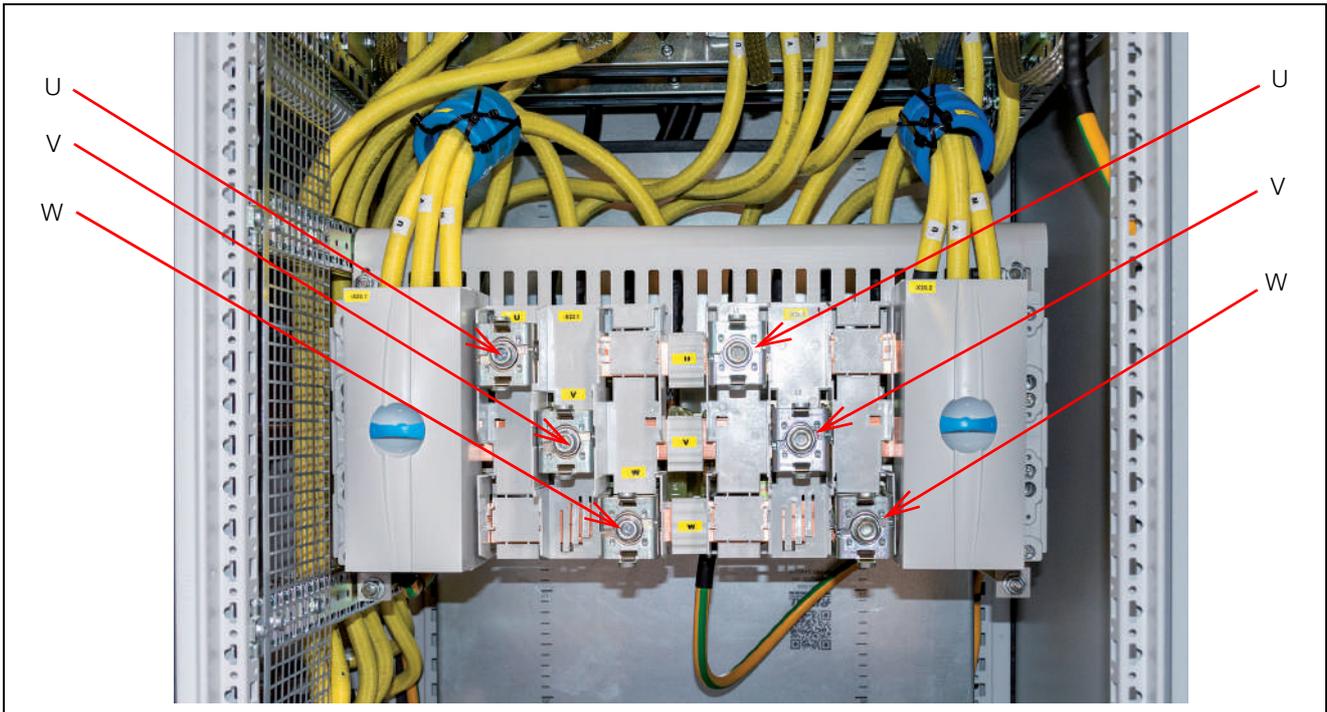


Fig. 15 Conexión típica del cableado en el armario.

4.2 Cables

Para cumplir las normas CEM sobre emisiones, el variador de velocidad está equipado con un filtro de red RFI. Además, los cables de motor deben estar apantallados y conectados en ambos extremos. Así, se crea una «jaula de Faraday» en torno al variador de velocidad, los cables del motor y el motor. Esta hace que las corrientes RFI vuelvan a su fuente (los IGBT) y el sistema mantenga las emisiones dentro de los niveles.

4.3 Especificaciones de los cables

Tabla 9

Cable	Especificación de los cables
Red	Cable eléctrico adecuado para instalación fija y la tensión utilizada.
Motor	Cable simétrico de tres conductores con hilo de protección (PE) concéntrico o cable de cuatro conductores con pantalla concéntrica de baja impedancia compacta adecuada para la tensión utilizada.
Panel	Cable de control con pantalla de baja impedancia, apantallado.

4.3.1 Información de conexión de los cables de red, cables PE y de motor de acuerdo con la normativa CEI

Variadores Slim-AFE, para potencia típica del motor a 400 V

Tabla 10 Rango del conector de cable y par de apriete (tensión de red 400 V)

Modelo	Entrada fusible máx. (A)	Rango de la sección transversal en el extremo del cable					
		Cable de red		Cable de motor		Cable PE	
		Zona de cableado mm ² /Número de cables	Par de apriete	Zona de cableado mm ² /Número de cables	Par de apriete	Zona de cableado mm ² /Número de cables	Par de apriete
FDUL/VFXR46-250-CL	250	1x25-185*	14 Nm	1 perno M12	20 Nm	1 perno M10 3 abrazaderas x 70-185***	22 Nm
FDUL/VFXR46-295-CL	250	1x25-185*	14 Nm	1 perno M12	20 Nm	1 perno M10 3 abrazaderas x 70-185***	22 Nm
FDUL/VFXR46-365-CL	400	2x50-240*	31 Nm	1 perno M12	20 Nm	1 perno M10 3 abrazaderas x 70-185***	22 Nm
FDUL/VFXR46-590CL	630	2x50-240*	31 Nm	2x95-300	30 Nm	2 pernos M10 6 abrazaderas x 70-185***	22 Nm
FDUL/VFXR46-730-CL	800	4x50-240*	31 Nm	2x95-300	30 Nm	2 pernos M10 6 abrazaderas x 70-185***	22 Nm
FDUL/VFXR46-810-CL	800	4x50-240*	31 Nm	3 pernos M12	10/40 Nm	4 pernos M10	22 Nm
FDUL/VFXR46-1010-CL	1000	4x50-240*	31 Nm	3 pernos M12	10/40 Nm	4 pernos M10	22 Nm
FDUL/VFXR46-1100-CL	1250	4x50-240*	31 Nm	3 pernos M12	10/40 Nm	4 pernos M10	22 Nm
FDUL/VFXR46-1250-CL	1250	4x50-240*	31 Nm	4 pernos M12	10/40 Nm	4 pernos M10	22 Nm
FDUL/VFXR46-1460-CL	1600	6 pernos M12**	10/40 Nm	6 pernos M12	10/40 Nm	6 pernos M12	40 Nm
FDUL/VFXR46-1710-CL	1600	6 pernos M12**	10/40 Nm	6 pernos M12	10/40 Nm	6 pernos M12	40 Nm
FDUL/VFXR46-2200-CL	2x1250	8 pernos M12**	10/40 Nm	8 pernos M12	10/40 Nm	8 pernos M12	40 Nm
FDUL/VFXR46-2500-CL	2x1250	8 pernos M12**	10/40 Nm	8 pernos M12	10/40 Nm	8 pernos M12	40 Nm

*Abrazadera pasante

**Abrazadera de rosca

***Para cable EMC simétrico (3xPE)

Accionamientos Slim-AFE, potencia del motor típica a 690 V

Tabla 11 Rango en extremo del cable y par de apriete (tensión de red 690 V)

Modelo	Entrada fusible máx. (A)	Rango de la sección transversal en el extremo del cable					
		Cable de red		Cable de motor		Cable PE	
		Zona de cableado mm ² /Número de cables	Par de apriete	Zona de cableado mm ² /Número de cables	Par de apriete	Zona de cableado mm ² /Número de cables	Par de apriete
FDUL/VFXR69-200-CL	200	1x25-185*	14 Nm	1 perno M12	20 Nm	1 perno M10 3 abrazaderas x 70-185**	22 Nm
FDUL/VFXR69-250-CL	250	1x25-185*	14 Nm	1 perno M12	20 Nm	1 perno M10 3 abrazaderas x 70-185***	22 Nm
FDUL/VFXR69-500-CL	500	2x50-240*	31 Nm	2x95-300	30 Nm	2 pernos M10 6 abrazaderas x 70-185***	22 Nm
FDUL/VFXR69-750CL	800	4x50-240*	31 Nm	2x95-300	30 Nm	4 pernos M10	22 Nm
FDUL/VFXR69-1000-CL	1000	4x50-240*	31 Nm	3 pernos M12	10/40 Nm	4 pernos M10	22 Nm
FDUL/VFXR69-1250-CL	1250	4x50-240*	31 Nm	4 pernos M12	10/40 Nm	4 pernos M10	22 Nm
FDUL/VFXR69-1500-CL	1600	6 pernos M12**	10/40 Nm	6 pernos M12	10/40 Nm	6 pernos M12	40 Nm
FDUL/VFXR69-2000-CL	2x1000	8 pernos M12**	10/40 Nm	8 pernos M12	10/40 Nm	8 pernos M12	40 Nm
FDUL/VFXR69-3000-CL	2x1600	8 pernos M12**	10/40 Nm	12 pernos M12	10/40 Nm	12 pernos M12	40 Nm
FDUL/VFXR69-4000-CL	2x1000	2 x 8 pernos M12	10/40 Nm	4 x 4 pernos M12	10/40 Nm	12 pernos M12	40 Nm

*Abrazadera pasante

**Abrazadera de rosca

***Para cable EMC simétrico (3xPE)

Unidad de alimentación Bus DC Slim-AFR regenerativa, potencia de salida DC a 400 V

Tabla 12 Rango en el extremo del cable y par de apriete (400 V)

Modelo	Entrada fusible máx. (A)	Rango de la sección transversal en el extremo del cable					
		Cable de red		Cable de motor		Cable PE	
		Zona de cableado mm ² /Número de cables	Par de apriete	Zona de cableado mm ² /Número de cables	Par de apriete	Zona de cableado mm ² /Número de cables	Par de apriete
AFR46-250-CL	250	1x25-185*	14 Nm	-	-	1 perno M10	22 Nm
AFR46-365-CL	400	2x50-240*	31 Nm	-	-	2 pernos M10	22 Nm
AFR46-500-CL	630	2x50-240*	31 Nm	-	-	2 pernos M10	22 Nm
AFR46-700-CL	800	4x50-240*	31 Nm	-	-	2 pernos M10	22 Nm
AFR46-885-CL	1000	4x50-240*	31 Nm	-	-	2 pernos M10	22 Nm
AFR46-1050-CL	1250	4x50-240*	31 Nm	-	-	2 pernos M10	22 Nm
AFR46-1400-CL	1600	6 pernos M12**	10/40 Nm	-	-	3 pernos M10	22 Nm
AFR46-1770-CL	2x1000	6 pernos M12**	10/40 Nm	-	-	3 pernos M10	22 Nm
AFR46-2100-CL	2x1250	8 pernos M12**	10/40 Nm	-	-	4 pernos M10	22 Nm

*Abrazadera pasante

**Abrazadera de rosca

Unidad de alimentación Bus DC Slim-AFR regenerativa, potencia de salida DC a 690 V

Tabla 13 Rango en el extremo del cable y par de apriete (690 V)

Modelo	Entrada fusible máx. (A)	Rango de la sección transversal en el extremo del cable					
		Cable de red		Cable de motor		Cable PE	
		Zona de cableado mm ² /Número de cables	Par de apriete	Zona de cableado mm ² /Número de cables	Par de apriete	Zona de cableado mm ² /Número de cables	Par de apriete
AFR69-175-CL	200	1x25-185*	14 Nm	-	-	1 perno M10	22 Nm
AFR69-233-CL	250	1x25-185*	14 Nm	-	-	1 perno M10	22 Nm
AFR69-466-CL	630	2x50-240*	31 Nm	-	-	1 perno M10	22 Nm
AFR69-700-CL	800	4x50-240*	31 Nm	-	-	2 pernos M10	22 Nm
AFR69-900-CL	1000	4x50-240*	31 Nm	-	-	2 pernos M10	22 Nm
AFR69-1400CL	1600	6 pernos M12**	10/40 Nm	-	-	3 pernos M10	22 Nm
AFR69-1800-CL	2x1000	6 pernos M12**	10/40 Nm	-	-	4 pernos M10	22 Nm
AFR69-2100-CL	2x1250	8 pernos M12**	10/40 Nm	-	-	4 pernos M10	22 Nm
AFR69-2700-CL	2x1600	8 pernos M12**	10/40 Nm	-	-	6 pernos M12	40 Nm
AFR69-3600-CL	4x1000	2x5 pernos M12**	10/40 Nm			6 pernos M12	40 Nm

*Abrazadera pasante

**Abrazadera de rosca

5. Refrigeración por agua

5.1 Conexión con zona de refrigeración

Fig. 16 muestra un ejemplo simplificado de bucle abierto en un sistema de refrigeración.

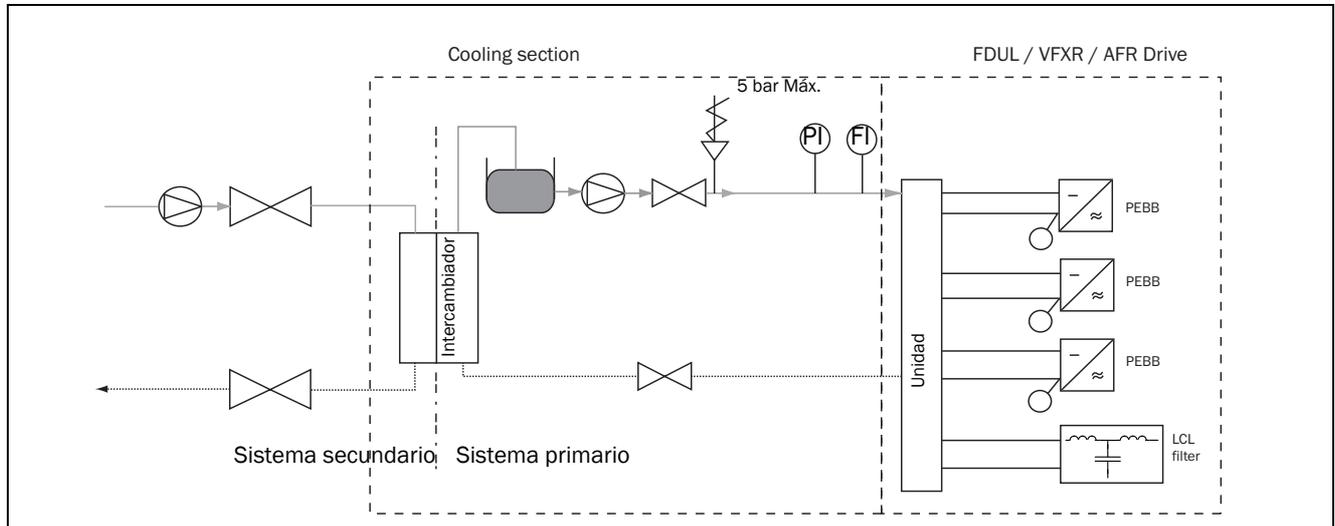


Fig. 16 Ejemplo de lazo abierto sobre un sistema con zona de refrigeración.

Tabla 14

FI	Indicador de caudal (opcional)
PI	Indicador de presión (opcional)
	Bomba
	Válvula
	Válvula de sobrepresión
PEBB	Power Electronic Building Block

Tabla 15

Presión Máx.	4 bar
Temperatura Máx. de entrada (temperatura superior a petición)	35 °C
Agua/Glicol	70 %/30 %

La temperatura del líquido es controlado indirectamente por un circuito de temperatura interno del variador de velocidad. Este dispositivo apagará el variador de velocidad si la temperatura interna es demasiado alta.

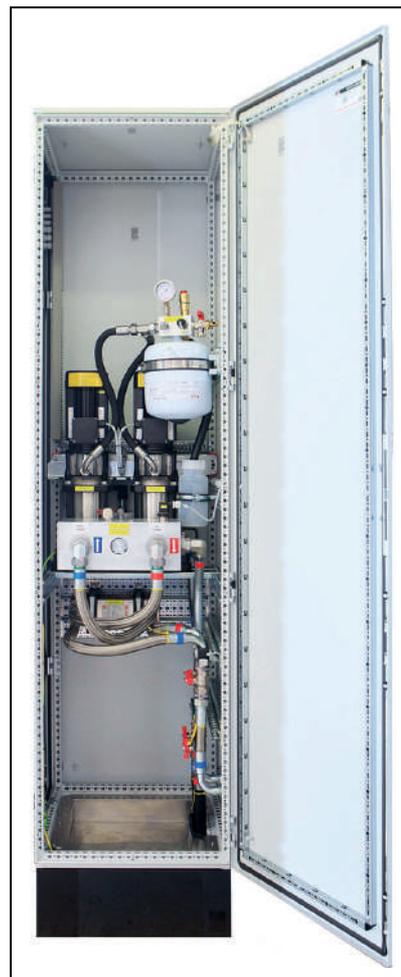


Fig. 17 Zona de refrigeración típica.

5.2 Conexión sin zona de refrigeración

Fig. 18 muestra un ejemplo simplificado de bucle abierto en un sistema de refrigeración. Aquí está el sistema secundario no incluido.

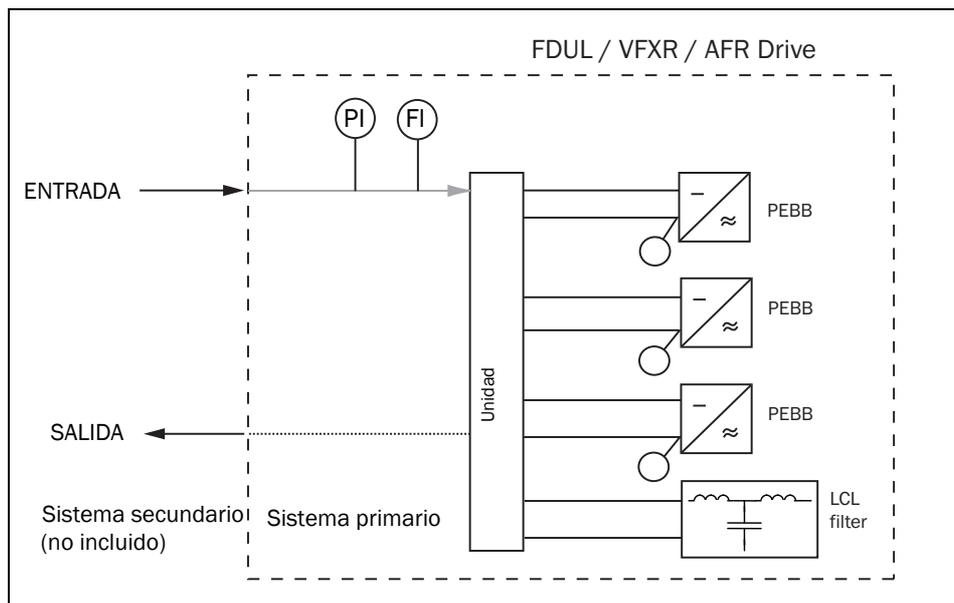


Fig. 18 Ejemplo de sistema de circuito abierto sin zona de refrigeración.

Tabla 16

FI	Indicador de caudal (opcional)
PI	Indicador de presión (opcional)
PEBB	Power Electronic Building Block

Tabla 17

Presión Máx.	4 bar
Caída del sistema de presión	1,5-2 bar
Temperatura Máx. de entrada (temperatura superior a petición)	35 °C
Agua/Glicol	70 %/30 %

La temperatura del líquido es controlado indirectamente por un circuito de temperatura interno del variador de velocidad. Este dispositivo apagará el variador de velocidad si la temperatura interna es demasiado alta.

Fig. 19 muestra las conexiones de agua sin zona de refrigeración. Las conexiones de las tuberías para el agua (entrada/salida) son de tipo G1.



Fig. 19 Conexiones para el agua.

6. Localización de averías

6.1 Tipos de desconexión, causas y soluciones

La tabla que aparece más adelante en esta sección se debe considerar como una ayuda básica para encontrar la causa del fallo del sistema y solucionar posibles problemas. En muchos casos, un variador de velocidad es tan solo una pequeña parte de un sistema completo. A veces resulta complicado determinar la causa del fallo. Aunque el variador del motor presente un mensaje determinado de desconexión, no siempre es fácil determinar la causa del mismo. Por este motivo, es necesario tener un buen conocimiento de todo el sistema. Si tiene alguna duda, póngase en contacto con su proveedor.

Los fallos que se producen en la puesta en marcha o inmediatamente después de esta, tienen casi siempre su causa en una configuración incorrecta de parámetros o incluso en conexiones erróneas.

Los fallos o problemas que se producen transcurrido un periodo de funcionamiento razonable sin dificultades pueden tener su causa en cambios efectuados en el sistema o en su entorno (por ejemplo, desgaste).

Los fallos que se producen regularmente por razones que no son obvias suelen deberse a interferencias electromagnéticas. Asegúrese de que la instalación cumpla las disposiciones de las Directivas CEM.

A veces, el denominado método de «prueba y error» es la forma más rápida de determinar la causa de un fallo. Este método puede practicarse en cualquier nivel, desde la modificación de parámetros y funciones hasta la desconexión de cables de control simples o la sustitución de unidades de variador de velocidad completas.

El Registro de Desconexiones puede ser útil para determinar si ciertos tipos de desconexión se producen en momentos concretos. En ella queda registrado también el momento de la desconexión en relación con el contador del tiempo de marcha.



¡ADVERTENCIA!

Si es necesario abrir el FDUL/VFXR/AFR o cualquier componente del sistema (caja de cables de motor, canaletas, paneles

eléctricos, armarios, etc.) para inspeccionar o adoptar las medidas que se sugieren en este manual, es imprescindible leer las instrucciones de seguridad del manual y respetarlas escrupulosamente.

6.1.1 Personal técnicamente cualificado

Todas las tareas de instalación, puesta en servicio, desmontaje, realización de mediciones, etc., en el inversor del motor deben ser realizadas en exclusiva por personal técnico debidamente cualificado para estas tareas.

6.1.2 Apertura del FDUL/VFXR/AFR



¡ADVERTENCIA!

Si es necesario abrir el FDUL/VFXR/AFR, desconéctelo de la red eléctrica y espere al menos 7 minutos para dar tiempo a que los condensadores se descarguen.



¡ADVERTENCIA!

En caso de un mal funcionamiento, compruebe siempre la tensión del bus de continua o espere una hora tras desconectar la tensión de red antes de desmontar el

FDUL/VFXR/AFR para repararlo.

Las conexiones para las señales de control y los interruptores están aislados de la tensión de red. Antes de abrir el FDUL/VFXR/AFR, adopte siempre las medidas de precaución necesarias.

6.1.3 Precauciones que se deben tomar con un motor conectado

Antes de realizar cualquier tarea en un motor conectado o en la máquina accionada, desconecte el FDUL/VFXR/AFR de la red. Espere al menos 5 minutos antes de continuar.

6.1.4 Condiciones de desconexión

Tabla 18

Condición de desconexión	Causa posible	Solución
Dsc Sobre Temp.	La bomba se ha detenido. No hay agua.	- Compruebe la bomba - Compruebe el suministro de agua.
Sobre Temp.	Hay aire en el sistema.	Purgue el aire del sistema.
	La temperatura de entrada es demasiado alta.	Reduzca la temperatura en la entrada.
	Sentido de giro de la bomba incorrecto.	Cambie el sentido de giro de la bomba.

6.2 Mantenimiento

6.2.1 Comprobación del líquido

Con el tiempo, el líquido puede contaminarse con partículas flotantes del sistema. Esto reducirá la conductividad. Cuando disminuye la conductividad del líquido, aumenta el riesgo de reacciones electroquímicas entre las diferentes aleaciones en el sistema principal. La contaminación de un sistema cerrado es inferior a la de un sistema abierto.

Para sistemas abiertos y cerrados, se recomienda el uso de inhibidores. La comprobación del líquido es una parte importante del mantenimiento. Consulte tabla 19.

6.2.2 Mantenimiento planificado

Hay algunas tareas de mantenimiento sistemáticas que se deben seguir para garantizar un funcionamiento óptimo de la unidad de refrigeración líquida y se presentan en tabla 19.

Tabla 19 *Mantenimiento planificado*

	Cada 6 meses	Anualmente
Comprobación de las conexiones rápidas		√
Inspección	√	√

Las 6 inspecciones mensuales incluyen las siguientes tareas:

- Compruebe si hay fugas en el sistema. Es peligroso utilizar el variador de velocidad mientras fuge.
- Esta comprobación solo se debe realizar para un sistema cerrado. Compruebe si la presión del sistema presenta variaciones anómalas. El aumento de la presión puede indicar un caudal obstruido.
- Compruebe el flujo en el circuito principal en el indicador de caudal. El caudal debe ser mínimo durante los ajustes iniciales.
- Compruebe la temperatura del IGBT en el menú [71A]. Un valor más alto de lo normal puede indicar problemas de refrigeración. El valor nominal no debe superar los 70 °C.
- Compruebe posibles fugas en las conexiones rápidas. Informe de cualquier anomalía a CG Drives & Automation.

La inspección del primer año incluye las siguientes tareas:

- Desconecte las conexiones rápidas y compruebe visualmente si hay residuos. Informe de cualquier anomalía a CG Drives & Automation.
- Lista de comprobación de las 6 inspecciones mensuales.

6.3 Mensajes de errores del software

Consulte el manual 01-7491-01 del AFR/AFG de Emotron para ver los mensajes de errores del software.

7. Datos técnicos

7.1 Datos de la unidad

7.1.1 Variadores Slim-AFE, para potencia típica del motor a 400 V

Tabla 20

Modelo	Máx. intens. salida [A]*	Rendimiento normal (120 %, 1 min cada 10 min)		Rendimiento intensivo (150 %, 1 min cada 10 min)		Número de PEBB**
		Intensidad nominal [A]	Potencia a 400 V [kW]	Intensidad nominal [A]	Potencia a 400 V [kW]	
FDUL/VFXR46-250-CL	300	250	132	200	110	2
FDUL/VFXR46-295-CL	354	295	160	236	132	2
FDUL/VFXR46-365-CL	438	365	200	292	160	2
FDUL/VFXR46-590CL	708	590	315	472	250	4
FDUL/VFXR46-730-CL	876	730	400	584	315	4
FDUL/VFXR46-810-CL	972	810	450	648	355	5
FDUL/VFXR46-1010-CL	1212	1010	560	808	450	6
FDUL/VFXR46-1100-CL	1320	1100	630	880	500	6
FDUL/VFXR46-1250-CL	1500	1250	710	1000	560	8
FDUL/VFXR46-1460-CL	1752	1460	800	1168	630	8
FDUL/VFXR46-1710-CL	2052	1710	900	1368	710	9
FDUL/VFXR46-2200-CL	2640	2200	1250	1760	1000	12
FDUL/VFXR46-2500-CL	3000	2500	1350	2000	1120	13

*Disponible por tiempo limitado y a condición de que la temperatura de accionamiento lo permita.

**PEBB = Power Electronic Building Block (Módulo de Potencia).

7.1.2 Accionamientos Slim-AFE, potencia del motor típica a 690 V

Tabla 21

Modelo	Máx. intens. salida [A]*	Rendimiento normal (120 %, 1 min cada 10 min)		Rendimiento intensivo (150 %, 1 min cada 10 min)		Número de PEBB**
		Intensidad nominal [A]	Potencia a 690 V [kW]	Intensidad nominal [A]	Potencia a 690 V [kW]	
FDUL/VFXR69-200-CL	240	200	200	160	160	2
FDUL/VFXR69-250-CL	300	250	250	200	200	2
FDUL/VFXR69-500-CL	600	500	500	400	400	4
FDUL/VFXR69-750CL	900	750	710	600	600	6
FDUL/VFXR69-1000-CL	1200	1000	1000	800	800	8
FDUL/VFXR69-1250-CL	1500	1250	1250	1000	1000	11
FDUL/VFXR69-1500-CL	1800	1500	1500	1200	1200	12
FDUL/VFXR69-2000-CL	2400	2000	2000	1600	1600	16
FDUL/VFXR69-3000-CL	3600	3000	3000	2400	2400	24
FDUL/VFXR69-4000-CL	4800	4000	4000	3200	3200	32

*Disponibles por tiempo limitado y a condición de que la temperatura de accionamiento lo permita.

**PEBB = Power Electronic Building Block (Módulo de Potencia).

7.1.3 Unidad de alimentación Bus DC Slim-AFR regenerativa, potencia de salida DC a 400 V

Tabla 22

Modelo	Máx. intens. salida [A]*	Rendimiento normal (120 %, 1 min cada 10 min)		Rendimiento intensivo (150 %, 1 min cada 10 min)		Número de PEBB**
		Intensidad nominal [A]	Potencia a 400 V [kW]	Intensidad nominal [A]	Potencia a 400 V [kW]	
AFR46-250-CL	300	250	170	200	136	1
AFR46-365-CL	438	365	248	292	198	1
AFR46-500-CL	600	500	340	400	272	2
AFR46-700-CL	840	700	475	560	380	2
AFR46-885-CL	1062	885	600	708	480	3
AFR46-1050-CL	1260	1050	713	840	570	3
AFR46-1400-CL	1680	1400	950	1120	760	4
AFR46-1770-CL	2124	1770	1200	1416	960	6
AFR46-2100-CL	2520	2100	1425	1680	1140	6

*Disponibles por tiempo limitado y a condición de que la temperatura de accionamiento lo permita.

**PEBB = Power Electronic Building Block (Módulo de Potencia).

7.1.4 Unidad de alimentación Bus DC Slim-AFR regenerativa, potencia de salida DC a 690 V

Tabla 23

Modelo	Máx. intens. salida [A]*	Rendimiento normal (120 %, 1 min cada 10 min)		Rendimiento intensivo (150 %, 1 min cada 10 min)		Número de PEBB**
		Intensidad nominal [A]	Potencia a 690 V [kW]	Intensidad nominal [A]	Potencia a 690 V [kW]	
AFR69-175-CL	210	175	205	140	164	1
AFR69-233-CL	280	233	275	186	220	1
AFR69-466-CL	559	466	545	373	436	2
AFR69-700-CL	840	700	820	560	656	3
AFR69-900-CL	1080	900	1050	720	840	4
AFR69-1400-CL	1680	1400	1640	1120	1312	6
AFR69-1800-CL	2160	1800	2100	1440	1680	8
AFR69-2100-CL	2520	2100	2460	1680	1968	9
AFR69-2700-CL	3240	2700	3150	2160	2520	12
AFR69-3600-CL	4320	3600	4200	2880	3360	16

*Disponible por tiempo limitado y a condición de que la temperatura de accionamiento lo permita.

**PEBB = Power Electronic Building Block (Módulo de Potencia).

7.2 Pérdidas de potencia y caudal

7.2.1 Unidades FDUL/VFXR 400 V

Tabla 24

Modelo	Pérdidas en agua (kW)	Pérdidas en aire (kW)	Caudal de agua (l/min)
FDUL/VFXR46-250-CL	2.6	1	7
FDUL/VFXR46-295-CL	3.2	1	7
FDUL/VFXR46-365-CL	4	2	7
FDUL/VFXR46-590CL	8	1.5	18
FDUL/VFXR46-730-CL	10	2	19
FDUL/VFXR46-810-CL	11	2.5	22
FDUL/VFXR46-1010-CL	14	3	27
FDUL/VFXR46-1100-CL	16	3.5	28
FDUL/VFXR46-1250-CL	18	4	34
FDUL/VFXR46-1460-CL	21	4.5	38
FDUL/VFXR46-1710-CL	23	5	41
FDUL/VFXR46-2200-CL	31	6	55
FDUL/VFXR46-2500-CL	34	7	58

7.2.2 Unidades FDUL/VFXR 690 V

Tabla 25

Modelo	Pérdidas en agua (kW)	Pérdidas en aire (kW)	Caudal de agua (l/min)
FDUL/VFXR69-200-CL	4	2	7
FDUL/VFXR69-250-CL	5	2	7
FDUL/VFXR69-500-CL	12	1.5	20
FDUL/VFXR69-750CL	18	3.5	28
FDUL/VFXR69-1000-CL	23	4.5	36
FDUL/VFXR69-1250-CL	30	6	52
FDUL/VFXR69-1500-CL	35	7	55
FDUL/VFXR69-2000-CL	46	9	70
FDUL/VFXR69-3000-CL	70	13	106
FDUL/VFXR69-4000-CL	92	18	2x70

7.2.3 AFR 400 V

Tabla 26

Modelo	Pérdidas en agua (kW)	Pérdidas en aire (kW)	Caudal de agua (l/min)
AFR46-250-CL	1.3	1	3.5
AFR46-365-CL	2	0.75	3.5
AFR46-500-CL	4.5	1	7
AFR46-700-CL	6	1.5	11
AFR46-885-CL	8	1.7	17
AFR46-1050-CL	9	2	18
AFR46-1400-CL	12.5	3	24
AFR46-1770-CL	18	3.5	33
AFR46-2100-CL	20	4	35

7.2.4 AFR 690 V

Tabla 27

Modelo	Pérdidas en agua (kW)	Pérdidas en aire (kW)	Caudal de agua (l/min)
AFR69-175-CL	2	1	3.5
AFR69-233-CL	2.5	1.5	3.5
AFR69-466-CL	7	1.3	12
AFR69-700-CL	10	2	18
AFR69-900-CL	13	2.5	22
AFR69-1400-CL	18	4	35
AFR69-1800-CL	26	5	44
AFR69-2100-CL	30	6	53
AFR69-2700-CL	40	7	66
AFR69-3600-CL	53	10	88

7.3 Especificaciones eléctricas generales

Generalidades	
Tensión de red: FDUL/VFXR46/AFR46 FDUL/VFXR69/AFR69	380-460 V, +10 %/-15 % 480-690 V, +6 %/-15 %
Frecuencia de red:	48-52 Hz/58-62 Hz
Desequilibrio de tensión de red:	máx. ± 3 % de la tensión de entrada nominal entre fases de la tensión de entrada.
Factor de potencia de entrada:	1,0
Frecuencia de conmutación de entrada:	3 kHz
Tensión de salida:	(0-1,2) x tensión de red
Frecuencia de salida:	0-100 Hz (frecuencia más alta bajo pedido)
Frecuencia de conmutación de salida:	2 kHz para unidades 46-xxxx 3 kHz para unidades 69-xxxx
Rendimiento a carga nominal:	97 % para FDUL/VFXR 46/69 98 % para AFR 46/69
Armónicos a la entrada, THDI:	<5 %
Entradas de señales de control: Analógicas (diferenciales)	
Tensión/Intensidad analógica:	0 a ± 10 V/0-20 mA mediante selector
Tensión de entrada máx.:	+30 V/30 mA
Impedancia de entrada:	40 kohmios (tensión) 252 ohmios (intensidad)
Resolución:	11 bits + signo
Precisión del hardware:	1 % tipo + 1½ LSB fsd
Sin linealidad	1½ LSB
Digitales:	
Tensión de entrada:	Alta: >9 VCC, Baja: <4 VCC
Tensión de entrada máx.:	+30 VCC
Impedancia de entrada:	<3,3 VCC: 4,7 kohmios $\geq 3,3$ VCC: 3,6 kohmios
Retardo de la señal:	≤ 8 ms
Salidas de señal de control: Analógico	
Tensión/intensidad de salida:	0-10 V/0-20 mA mediante programación por software
Tensión de salida máx.:	+13 V a 5 mA cont.
Corriente de cortocircuito (∞):	+160 mA (tensión), +160 mA (intensidad)
Impedancia de salida:	0 ohmios (tensión)
Resolución:	10 bits
Impedancia de carga máxima para la corriente	500 ohmios
Precisión del hardware:	1,9 % tipo fsd (tensión), 2,4 % tipo fsd (intensidad)
Offset:	3 LSB
Sin linealidad:	2 LSB
Digitales	
Tensión de salida:	Alta: >20 V CC a 50 mA, >23 V CC abierto
Corriente de cortocircuito (∞):	Baja: <1 V CC a 50 mA 100 mA máx. (junto con +24 V CC)
Relés	
Contactos	0,1-2 A/Umáx 250 VCA o 42 VCC (30 V CC según requisito UL) solo para usos generales o resistivos.
Comunicación RS-485	
Tensión diferencial:	De -7 a 12 V
Referencias	
+10 VCC -10 VCC +24 VCC	+10 V _{CC} a 10 mA Corriente de cortocircuito +30 mA máx -10 V _{CC} a 10 mA +24 V _{CC} Corriente de cortocircuito +100 mA máx. (junto con las salidas digitales)
Alimentación auxiliar	
Tensión de entrada de la alimentación auxiliar para la unidad de control.	24 VCC ± 10 % (consumo máx. de 1 A)

7.4 Dimensiones y pesos

La tabla que figura a continuación ofrece una panorámica de las dimensiones y pesos.

La clase de protección IP54 es conforme con la norma EN 60529.

Tabla 28 Especificaciones mecánicas FDUL/VFXR

Modelos	Armario IP54 sin zona de intercambiador de calor (agua/agua), anchura (mm)	Armario IP54 con zona de intercambiador de calor (agua/agua), anchura (mm)	Peso armario /Peso del intercambiador de calor (agua/agua) kg (lb)
FDUL/VFXR46-250-CL	600	1000	441/+170 (972/+375)
FDUL/VFXR46-295-CL	600	1000	441/+170 (972/+375)
FDUL/VFXR46-365-CL	800	1200	468/+170 (1032/+375)
FDUL/VFXR46-590CL	1400	1800	722/+ 250 (1592/+551)
FDUL/VFXR46-730-CL	1600	2000	722/+ 250 (1592/+551)
FDUL/VFXR46-810-CL	1800	2200	806/+ 250 (1777/+551)
FDUL/VFXR46-1010-CL	1800	2200	961/+ 250 (2119/+551)
FDUL/VFXR46-1100-CL	2000	2400	961/+ 250 (2119/+551)
FDUL/VFXR46-1250-CL	2000	2400	1021/+250 (2251/+551)
FDUL/VFXR46-1460-CL	3000	3600	1500/+ 320 (3307/+705)
FDUL/VFXR46-1710-CL	3200	3800	1500/+ 320 (3307/+705)
FDUL/VFXR46-2200-CL	3600	4200	1850/+320 (4079/+705)
FDUL/VFXR46-2500-CL	3600	4200	1950/+320 (4299/+705)
FDUL/VFXR69-200-CL	600	1000	441/+170 (972/+375)
FDUL/VFXR69-250-CL	800	1200	468/+170 (1032/+375)
FDUL/VFXR69-500-CL	1200	1600	577/+250 (1272 /+551)
FDUL/VFXR69-750CL	1800	2200	961/+ 250 (2119/+551)
FDUL/VFXR69-1000-CL	1800	2200	1021/+250 (2251/+551)
FDUL/VFXR69-1250-CL	3000	3600	1894/+320 (4176/+705)
FDUL/VFXR69-1500-CL	3400	4000	1774/+320 (3911/+705)
FDUL/VFXR69-2000-CL	3600	4200	1951/+380 (4301/+838)
FDUL/VFXR69-3000-CL	5200	6000	2973/+480 (6554/+1058)
FDUL/VFXR69-4000-CL	7200	8800	3966/+2x480 (8743/+2x1058)

Armarios completos con interruptor/contactador de entrada, filtro LCL, filtro EMC e inversores.

Armario Al.= 2200 mm/Pr.= 600 mm

Tabla 29 Especificaciones mecánicas AFR

Modelos	Armario IP54 sin zona de intercambiador de calor (agua/agua), anchura (mm)	Armario IP54 con zona de intercambiador de calor (agua/agua), anchura (mm)	Peso armario /Peso del intercambiador de calor (agua/agua) kg (lb)
AFR46-250-CL	600	1000	369/+170 (813/+375)
AFR46-365-CL	600	1000	392/+170 (864/+375)
AFR46-500-CL	1000	1400	520/+170 (1146/+375)
AFR46-700-CL	1200	1600	570/+ 250 (1257/+551)
AFR46-885-CL	1200	1600	720/+250 (1587/+551)
AFR46-1050-CL	1400	1800	720/+250 (1587/+551)
AFR46-1400-CL	2400	2800	950/+250 (2094/+551)
AFR46-1770-CL	2400	3000	1370/+320 (3020/+705)
AFR46-2100-CL	2400	3000	1370/+320 (3020/+705)
AFR69-175-CL	600	1000	369/+170 (813/+375)
AFR69-233-CL	800	1200	419/+170 (924/+375)
AFR69-466-CL	1000	1400	517/+170 (1139/+375)
AFR69-700-CL	1200	1600	700/+250 (1543/+551)
AFR69-900-CL	1200	1600	729/+250 (1607/+551)
AFR69-1400-CL	2200	2600	1370/+250 (3020/+551)
AFR69-1800-CL	2400	2800	1397/+250 (3080/+551)
AFR69-2100-CL	3400	4000	1956/+320 (4312/+705)
AFR69-2700-CL	3400	4000	2046/+320 (4511/+705)
AFR69-3600-CL	4800	5600	2774/+350 (6116/+772)

NOTA:

Es necesario conectar un armario si, por ejemplo, un sistema de baterías está conectado al embarrado DC en la parte superior del armario. Póngase en contacto con el proveedor.

7.5 Factor de reducción:

La reducción de la intensidad de salida es posible con -1 % por grado centígrado hasta un máx. de +10 °C * (= temp. máx. 55 °C ambiente) o - 055 %/grado Fahrenheit a máx. +18 °F (= temp. máx. 131 °F).

7.6 Condiciones ambientales

Tabla 30

Parámetro	Funcionamiento normal
Temperatura ambiente nominal	Consulte sección 7.5 página 43 para conocer las diferentes condiciones 0 °C - 45 °C (32 °F - 113 °F)
Presión atmosférica	86-106 kPa (12,5-15,4 PSI)
Humedad relativa según CEI 60721-3-3	Clase 3K4, 5...95 % y sin condensación
Contaminación, según CEI 60721-3-3	No se permite polvo conductor de electrólisis. El aire de refrigeración debe estar limpio y libre de materiales corrosivos. Gases químicos: clase 3C2. Partículas sólidas: clase 3S2.
Vibraciones	Según CEI 60068-2-6, vibraciones sinusoidales: 10<f<57 Hz, 0,075 mm (0,00295 ft) 57<f<150 Hz, 1 g (0,035 oz)
Altitud	0-1000 m (0-3280 ft) Variador de velocidad de 480 V, con 1 %/100 m (328 ft) de reducción de la corriente nominal hasta 4000 m (13 123 ft) Variador de velocidad de 690 V, con 1 %/100 m (328 ft) de reducción de la corriente nominal hasta 2000 m (6562 ft) Tarjetas barnizadas necesarias para 2000-4000 m (6562-13 123 ft)

Tabla 31

Parámetro	Condiciones de almacenamiento
Temperatura	-20 a +60 °C (-4 a + 140 °F)
Presión atmosférica	86-106 kPa (12,5-15,4 PSI)
Humedad relativa según CEI 60721-3-1	Clase 1K4, máx. 95 % y sin condensación ni formación de hielo.



¡ADVERTENCIA!

Si el dispositivo lleva más de dos años almacenado, los condensadores del Bus DC del dispositivo deberán recuperarse durante la puesta en marcha.

El procedimiento de recuperación se describe en el manual «Unidad de recuperación de condensadores».

7.7 Refrigeración por agua

7.7.1 Célula de refrigeración por agua/agua opcional con armario IP54 incluido

La célula de refrigeración incluye intercambiador de calor, bomba, inversor para la bomba, depósito de expansión, válvulas y armario.

Tabla 32

Presión máxima del agua de entrada	4 bar
Temperatura máx. del agua de entrada	35 °C
Dimensión del acoplamiento de tubería para entrada y salida de agua	G1

Tabla 33

Célula de refrigeración	Pérdidas máximas de potencia en kW (al agua)	Caudal de agua en l/min	Dimensiones del armario Al. x An. x Pr. (mm)	Dimensiones del armario con bombas redundantes Al. x An. x Pr. (mm)
Sección de refrigeración 12 kW	12	20	2200x400x600	2200x400x600
Sección de refrigeración 24 kW	24	50	2200x400x600	2200x600x600
Sección de refrigeración 30 kW	30	50	2200x400x600	2200x600x600
Sección de refrigeración 48 kW	48	80	2200x600x600	2200x600x600
Sección de refrigeración 55 kW	50	100	2200x800x600	2200x1000x600
Sección de refrigeración 70 kW	70	120	2200x800x600	2200x1000x600

7.7.2 Datos del agua de refrigeración

Material utilizado en las conexiones de agua externas = latón.

Condiciones ambientales:

- Temp: +0 – +45 °C
- HR: 5-90 %, no se permite condensación

Clasificación de presión del circuito primario:

- Presión de trabajo máx. 4 bar
- presión pico máx. 7 bar.
- Caída de presión del sistema 1,5-2 bar.

Rango de temperatura del líquido refrigerante:

- temperatura máx. de salida 65 °C
- La temperatura de entrada debe ser superior a la temperatura ambiente para evitar la condensación.

Caudal necesario de refrigeración líquida:

- Aproximadamente 4 l/min por PEBB
- Intervalo 3-15 l/min por PEBB

Volumen de agua:

- 4 l por PEBB
- 7 l por filtro LCL

Inhibidor anticorrosivo:

- Sistema de circuito abierto
Cortec VpCI-647
Ferrofos 8500
- Sistema de circuito cerrado
Cortec VpCI-649
Ferrolix 335
- Mezcla de agua/inhibidor: dependiendo de la mezcla glicol/agua y tipo de sistema (abierto/cerrado), se recomienda comprobar los valores exactos del proveedor del inhibidor.

Protección anticongelante:

- Antifrígeno con una sustancia activa glicol; por ejemplo, el disponible en Clariant (www.clariant.com).
- Agua de mezcla/anticongelante: dependiendo de la mezcla glicol/agua, tipo de inhibidor y tipo de sistema (abierto/cerrado), se recomienda comprobar los valores exactos del proveedor de glicol.
Uso típico de una mezcla de agua y anticongelante al 70 % de agua y al 30 % de glicol.

7.7.3 Especificación del agua de refrigeración

Tabla 34 Especificación de la calidad del agua

Calidad	Valor	Unidad
pH	6...8	
Dureza del líquido	3...8	°dH
Dióxido de carbono libre	8...15	mg/dm ³
Dióxido de carbono asociado	8...16	mg/dm ³
Dióxido de carbono agresivo	0	mg/dm ³
Libre de sulfuros	libre	
Oxígeno	<10	mg/dm ³
Iones de cloruro	<40	ppm
Iones de sulfato	<50	ppm
Nitratos y nitritos	<10	mg/dm ³
COD	<7	mg/dm ³
Amoníaco	<5	mg/dm ³
Hierro, Fe	0,2	mg/dm ³
Magnesio	0,2	mg/dm ³
Conductividad	<400	µS/cm
Residuos sólidos de la evaporación	<500	mg/dm ³
Consumo de permanganato de potasio	<25	mg/dm ³
Materias en suspensión	<3	mg/dm ³
Tamaño máximo de partícula	<100	µm
Sustancias disueltas	<340	ppm

7.8 Fusibles DC para unidades VSI

Para unidades de inversión VSI conectadas al bus DC, utilice unidades de variadores Emotron FDU/VFX 2.1 estándar equipadas opcionalmente con

Terminales DC+/DC-. Consulte el Catálogo Técnico 01-4948-01 de FDU/VFX para ver la selección del variador.

Cada unidad inversora VSI conectada al bus DC debe alimentarse mediante fusibles de CC. No se deben utilizar conmutadores DC. Para seleccionar el tipo y el tamaño de fusible de CC correctos, consulte tabla 35 a continuación.

NOTA: Los siguientes fusibles para los VSI presuponen el uso de AFR de Emotron Realimentación Bus DC, también con fusibles de CC.

Tabla 35 Fusibles de CC recomendados para unidades de inversión VSI conectados.

Modelo VSI	Tamaño	Recomendación Fusibles de CC F_{DC} (A)	Tipo Bussman
FDU/VFX48/52-003	B	25	170M4803
FDU/VFX48/52-004, 006	B	25	170M4803
FDU/VFX48/52-008, 010	B	25	170M4803
FDU/VFX48/52-013, 018	B	40	170M4806
FDU/VFX48/52-026, 031	C	80	170M4809
FDU/VFX48-025, 030	C2	80	170M4809
FDU/VFX48/52-037 046	C	80	170M4809
FDU/VFX48-036, 045	C2	100	170M4810
FDU/VFX48/52-061, 074	D	160	170M4810
FDU/VFX48-060, 072	D2	160	170M4812
FDU/VFX48-088	D2	200	170M4812
FDU/VFX48-090, 109	E	200	170M4813
FDU/VFX48-106	E2	200	170M4813
FDU/VFX48-142, 171	E2	315	170M4815
FDU/VFX48-146, 175	E	315	170M4815
FDU/VFX48-205, 244	B2	400	170M4821
FDU/VFX48-210, 250	F	400	170M4821
PEBB48-175/VSI	E	315	170M4815
PEBB48-250/VSI	F	400	170M4821
FDU/VFX69-090	F69	200	170M4813
FDU/VFX69-109	F69	200	170M4813
FDU/VFX69-146	F69	315	170M4815
FDU/VFX69-175	F69	315	170M4815
FDU/VFX69-200	F69	400	170M4821
PEBB48-295/VSI	G1	630	A070UD32KI630*
PEBB48-365/VSI	H1	630	A070UD32KI630*
PEBB69-200/VSI	F69	400	170M4821

*Tipo Mersen

CENTROS TECNICOS

NORDIC

CG Drives & Automation

Mörsaregatan 12
Box 222 25
SE-250 24 HELSINGBORG
Sweden
Teléfono: +46 42 16 99 00
Fax: +46 42 16 99 49
info.se@cgglobal.com

CENTRAL EUROPE

(Germany, Austria, Switzerland)

CG Drives & Automation

Gießbergweg 3
D-38855 WERNIGERODE
Germany
Teléfono: +49 (0)3943-920 50
Fax: +49 (0)3943-920 55
info.de@cgglobal.com

BENELUX

CG Drives & Automation

Polakkers 5
5531 NX BLADEL
Postbus 132
5530 AC BLADEL
The Netherlands
Teléfono: +31 (0)497 389 222
Fax: +31 (0)497 386 275
info.nl@cgglobal.com

INDIA

CG Power and Industrial Solutions Ltd.

Drive & Automation Division
Plot. No, 09, Phase II, New Industrial Area
462046 MANDIDEEP
India
Teléfono: +91 748 042 642 1
drives.service@cgglobal.com

CG Drives & Automation Sweden AB
Mörsaregatan 12
Box 222 25
SE-250 24 Helsingborg
Sweden
T +46 42 16 99 00
F +46 42 16 99 49
www.emotron.com/www.cgglobal.com