

ABB motion control drives

Manual de Hardware

Módulos de convertidores de frecuencia ACSM1-04
(200 a 355 kW, 250 a 450 CV)



Power and productivity
for a better world™



Lista de manuales relacionados

Manuales de hardware del módulo de convertidor

	Código (inglés)	Código (español)
<i>ACSM1-04 drive modules (200 to 355 kW, 250 to 450 hp) hardware manual</i>	3AUA0000117209	3AUA0000131955
<i>ACSM1-04 drive modules (200 to 355 kW, 250 to 450 hp) quick installation guide</i>	3AUA0000120567	3AUA0000120567
<i>ACSM1 control panel user's guide</i>	3AUA0000020131	

Manuales y guías de firmware de módulos de convertidor

<i>ACSM1 motion control program firmware manual</i>	3AFE68848270	3AFE68987831
<i>ACSM1 speed and torque control program firmware manual</i>	3AFE68848261	3AFE68987865

Manuales y guías de opciones

<i>Common DC configuration for ACSM1-04 drives application guide</i>	3AFE68978297	
<i>ACS-CP-U control panel IP54 mounting platform kit (+J410) installation guide</i>	3AUA0000049072	
<i>ACSM1 fieldbus control with FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module and ABB</i>	3AUA0000049359	
<i>AC500 PLC application guide</i>		
<i>ACSM1 fieldbus control with FCAN-01 CANopen adapter module and ABB</i>	3AUA0000077929	
<i>AC500 PLC application guide</i>		
<i>Manuales de adaptadores de bus de campo, módulos de ampliación de E/S, etc.</i>		

En Internet podrá encontrar manuales y otros documentos sobre productos en formato PDF. Véase el apartado [Biblioteca de documentos en Internet](#) en el reverso de la contraportada. Para obtener manuales no disponibles en la Biblioteca de documentos, contacte con su representante local de ABB.

Módulos de convertidor de frecuencia ACSM1-04
(200 a 355 kW, 250 a 450 CV)

Manual de Hardware

3AUA0000131955 Rev A
ES
EFECTIVO: 30/08/2012

Índice

Índice

Instrucciones de seguridad

Contenido de este capítulo	13
Uso de las advertencias	13
Seguridad durante la instalación y el mantenimiento	14
Seguridad eléctrica	14
Conexión a tierra	15
Convertidores para motores síncronos de imanes permanentes	16
Seguridad general	17
Cables de fibra óptica	18
Tarjetas de circuito impreso	19
Puesta en marcha y funcionamiento seguros	19
Seguridad general	19
Convertidores para motores síncronos de imanes permanentes	20

Introducción al manual

Contenido de este capítulo	21
Destinatarios previstos	21
Contenido del manual	21
Categorización por tamaño de bastidor y código de opción	22
Instalación rápida, puesta en marcha y diagrama de flujo operativo	23
Términos y abreviaturas	25

Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Contenido de este capítulo	27
Sinopsis del producto	27
Diseño	28
Conexiones de alimentación e interfaces de control	32
Cables de conexión de la unidad de control externa	33
Etiqueta de designación de tipo	34
Clave de designación de tipo	34

Planificación del montaje en armario

Contenido de este capítulo	37
Requisitos básicos para el armario	37
Planificación de la disposición del armario	37
Ejemplos de disposición, puerta cerrada	38
Ejemplos de disposición, puerta abierta	39
Disposición de la conexión a tierra dentro del armario	40

Selección del material del embarrado y preparación de las juntas	40
Pares de apriete	40
Planificación de la fijación del armario	40
Planificación de la colocación del armario en un canal de cables	41
Planificación de la compatibilidad electromagnética (EMC) del armario	41
Planificación de la puesta a tierra de las pantallas de los cables en los pasacables del armario	43
Planificación de la refrigeración	43
Prevención de la recirculación del aire caliente	45
Espacio libre requerido	46
Espacio libre en la parte superior con rejillas de entrada de aire en la puerta del armario	46
Espacio libre alrededor del módulo de convertidor	46
Otras posiciones de instalación	46
Planificación de la colocación del panel de control	47
Planificación del uso de calefactores en compartimento	47

Planificación de la instalación eléctrica

Contenido de este capítulo	49
Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación	49
Unión Europea	49
Otras regiones	49
Selección y dimensionamiento del contactor principal	49
Protección del aislamiento y los cojinetes del motor	50
Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor	50
Tabla de requisitos	51
Motores a prueba de explosión (EX)	54
Requisitos adicionales para motores de alta potencia y motores IP23	54
Motores HXR y AMA	55
Motores ABB de tipos distintos de M2_, M3_, M4_, HX_ y AM_	55
Frenado por resistencia del convertidor de frecuencia	55
Cálculo del tiempo de incremento y de la tensión de pico máxima entre conductores	55
Filtros senoidales	55
Filtros de modo común	55
Selección de los cables de potencia	56
Reglas generales	56
Tamaños comunes de cables de potencia	57
Tipos de cables de potencia alternativos	58
Pantalla del cable de motor	58
Requisitos adicionales en EE.UU.	59
Conducto	59
Cable de potencia armado / apantallado	59
Selección de los cables de control	59
Apantallamiento	59
Señales en cables independientes	60
Señales que pueden transmitirse por el mismo cable	60
Tipo de cable de relé	60
Tipo y longitud del cable del panel de control	60
Recorrido de los cables	60
Conductos independientes de los cables de control	61
Pantalla del cable de motor continuo o protección para el equipo en el cable de motor	62

Implementación de la protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica	62
Protección del convertidor y del cable de potencia de entrada en caso de cortocircuito ...	62
Protección del motor y del cable de motor en caso de cortocircuito	63
Protección del convertidor y de los cables de motor y de potencia de entrada contra sobrecarga térmica	63
Protección del motor contra sobrecarga térmica	63
Protección del convertidor contra defectos a tierra	63
Compatibilidad con interruptores diferenciales	64
Implementación de la función de paro de emergencia	64
Implementación de la función Safe Torque Off	64
Implementación del modo de funcionamiento con cortes de la red	64
Uso de condensadores de compensación de factor de potencia con el convertidor	64
Implementación de un interruptor de seguridad entre el convertidor y el motor	65
Uso de un contactor entre el convertidor y el motor	65
Implementación de una conexión en bypass	66
Ejemplo de conexión en bypass	67
Conmutación de la alimentación del motor, del convertidor a directo a línea	68
Conmutación de la alimentación del motor, de directo a línea al convertidor	68
Protección de los contactos de las salidas de relé	68
Conexión del sensor de temperatura del motor a las E/S del convertidor	69
Ejemplo de diagrama de circuitos	69

Instalación

Contenido de este capítulo	71
Seguridad	75
Comprobación del lugar de instalación	75
Herramientas necesarias	75
Transporte y desembalaje de la unidad	76
Comprobación del envío	78
Comprobación del aislamiento del conjunto	78
Convertidor	78
Cable de entrada	78
Motor y cable de motor	79
Resistencia de frenado y cable de la resistencia	79
Comprobación de la compatibilidad con las redes IT (sin conexión a tierra)	80
Diagrama de flujo general del proceso de instalación	81
Instalación de los accesorios mecánicos en el armario	82
Conexión de los cables de potencia	86
Diagrama de conexiones	86
Procedimiento de conexión del cable de potencia	88
Conexiones de CC	90
Montaje del módulo de convertidor en el armario	91
Procedimiento del montaje	92
Dibujo de conjunto de instalación del módulo de convertidor en el armario (bastidor G1) ..	95
Dibujo de conjunto de instalación del módulo de convertidor en el armario (bastidor G2) ..	96
Extracción de la cubierta de protección de la salida de aire del módulo	97
Conexión de los cables de control	97
Diagrama de flujo del proceso de instalación del cable de control	

(unidad de control externa)	97
Diagrama de flujo del proceso de instalación del cable de control (unidad de control interna, opción +P905)	98
Retirada de la cubierta de la unidad de control externa	98
Sujeción de la placa de fijación de los cables de control	99
Conexión de la unidad de control externa al módulo de convertidor	99
Montaje de la unidad de control externa	101
Montaje en pared de la unidad de control externa	101
Montaje vertical de la unidad de control externa sobre carril DIN	102
Montaje horizontal de la unidad de control sobre carril DIN	103
Instalación de módulos opcionales	103
Instalación mecánica	103
Cableado de los módulos	104
Conexión de los cables de control a los terminales de la unidad de control	105
Diagrama de conexiones de E/S por defecto	106
Puentes	107
Alimentación externa para la unidad de control JCU (X1)	108
Entrada de termistor (X4:8...9)	108
Enlace de convertidor a convertidor (X5)	109
Safe Torque Off (X6)	110
Procedimiento de conexión del cable de control de las unidades con unidad de control interna (opción +P905)	110
Conexión de un PC	110

Lista de comprobación de la instalación

Contenido de este capítulo	111
Lista de comprobación de la instalación	111

Puesta en marcha

Contenido de este capítulo	115
Procedimiento de puesta en marcha	115

Análisis de fallos

Contenido de este capítulo	117
LED	117
Mensajes de alarma y fallo	117
Pantalla de 7 segmentos de la unidad de control JCU	117

Mantenimiento

Contenido de este capítulo	119
Alcance	119
Intervalos de mantenimiento	119
Armario	120
Limpieza del interior del armario	120
Disipador	121

Limpieza del interior del disipador	121
Ventiladores	122
Sustitución del ventilador de refrigeración del compartimento de la tarjeta de circuito	122
Sustitución de los ventiladores de refrigeración principales	123
Sustitución del módulo de convertidor	124
Condensadores	126
Reacondicionamiento de los condensadores	126
Unidad de memoria	126

Datos técnicos

Contenido de este capítulo	127
Especificaciones	127
Derrateo	128
Derrateo por temperatura ambiente	128
Derrateo por altitud	128
Fusibles (IEC)	129
Fusibles ultrarrápidos (aR)	129
Dimensiones, pesos y requisitos de espacio libre	130
Pérdidas, datos de refrigeración y ruido	131
Datos de los pasacables y terminales de los cables de potencia	131
Unidades con filtro de modo común opcional (+E208)	131
Unidades con paneles de cableado opcionales (+H381)	131
Unidades sin paneles de cableado opcionales (sin +H381)	131
Datos de los terminales para los cables de control	132
Especificación de la red eléctrica	132
Datos de la conexión del motor	132
Datos de la conexión de la resistencia de frenado	132
Datos de conexión de CC	132
Datos de conexión de la unidad de control (JCU-01)	133
Rendimiento	134
Grado de protección	134
Condiciones ambientales	135
Materiales	136
Normas aplicables	136
Certificación CE	137
Cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión	137
Cumplimiento de la Directiva Europea de EMC	137
Cumplimiento de la Directiva Europea sobre Máquinas	137
Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004	137
Definiciones	137
Categoría C3	137
Categoría C4	138

Dibujos de dimensiones

Contenido de este capítulo	139
Bastidor G1 – Medidas de módulo de convertidor	140
Bastidor G1 – Medidas de módulo de convertidor con paneles de cableado opcionales (+H381)	141
Bastidor G1 – Paneles de cableado (+H381) instalados en un armario Rittal TS 8	143

Bastidor G2 – Medidas de módulo de convertidor	144
Bastidor G2 – Medidas de módulo de convertidor con paneles de cableado opcionales (+H381)	145
Bastidor G2 – Paneles de cableado (+H381) instalados en un armario Rittal TS 8	147
Panel inferior	148

Ejemplo de diagramas de circuitos

Contenido de este capítulo	149
Ejemplo de diagrama de circuitos	150

Frenado por resistencia

Contenido de este capítulo	151
Disponibilidad de choppers y resistencias de frenado	151
Cuándo es necesario el frenado por resistencia	151
Principio de funcionamiento	151
Planificación del sistema de frenado	151
Selección de los componentes del circuito de frenado	151
Colocación de las resistencias de frenado	152
Protección del sistema en situaciones de fallo	153
Protección contra sobrecarga térmica	153
Protección contra cortocircuito	153
Selección y recorrido de los cables del circuito de frenado	153
Cómo minimizar las interferencias electromagnéticas	153
Longitud máxima del cable	154
Conformidad EMC de toda la instalación	154
Instalación mecánica	154
Instalación eléctrica	154
Diagrama de conexiones	154
Procedimiento de conexión	154
Puesta en marcha del circuito de frenado	154
Datos técnicos	155
Especificaciones	155
Datos de la conexión de la resistencia de frenado	155
Resistencias SAFUR	155
Longitud máxima del cable de la resistencia	155
Dimensiones y pesos	156

Función Safe Torque Off (STO)

Contenido de este capítulo	157
Descripción	157
Conexión	158
Principio de funcionamiento	158
Puesta en marcha con prueba de aceptación	158
Persona autorizada	159
Informes de pruebas de aceptación	159
Procedimiento de la prueba de aceptación	159
Uso	160

Mantenimiento	161
Análisis de fallos	161
Datos de seguridad (SIL, PL)	161
Certificado	162

Información adicional

Consultas sobre el producto y el servicio técnico	163
Formación sobre productos	163
Comentarios acerca de los manuales de convertidores ABB	163
Biblioteca de documentos en Internet	163

Instrucciones de seguridad

Contenido de este capítulo

En este capítulo se presentan las instrucciones de seguridad que deben tenerse en cuenta durante la instalación, el manejo y el servicio del convertidor. Su incumplimiento puede causar lesiones físicas y la muerte o puede dañar el convertidor de frecuencia, el motor o la maquinaria accionada. Es importante leer estas instrucciones antes de iniciar cualquier trabajo en el equipo.

Uso de las advertencias

Las advertencias le avisan acerca de estados que pueden ser causa de graves lesiones físicas o muerte y/o daños en el equipo y le recomiendan la manera de evitar el peligro. En este manual se utilizan los siguientes símbolos de advertencia:



La advertencia Electricidad previene de peligros relacionados con la electricidad que pueden causar lesiones físicas y/o daños al equipo.



La advertencia General previene de situaciones que pueden causar lesiones físicas y/o daños al equipo por otros medios no eléctricos.



La advertencia Dispositivos sensibles a descargas electrostáticas previene de situaciones en que una descarga electrostática puede dañar el equipo.



La advertencia Superficie caliente previene de las superficies de los componentes que pueden calentarse lo suficiente para provocar quemaduras si se tocan.

Seguridad durante la instalación y el mantenimiento

Seguridad eléctrica

Estas advertencias están destinadas a todos aquellos que trabajen con el convertidor, el cable de motor o el motor.



ADVERTENCIA: Si no se tienen en cuenta las siguientes instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo:

- **Sólo podrá efectuar la instalación y el mantenimiento del convertidor un electricista cualificado.**
- No intente trabajar con el convertidor, el cable de motor o el motor con la alimentación principal conectada. Tras desconectar la alimentación de entrada, espere siempre 5 minutos a que se descarguen los condensadores del circuito intermedio antes de trabajar en el convertidor de frecuencia, el motor o el cable de motor.

Con un multímetro (impedancia mínima de 1 Mohmio), verifique siempre que:

1. la tensión entre las fases de entrada del convertidor U1, V1 y W1 y el bastidor se encuentre en torno a los 0 V.
 2. la tensión entre los terminales UDC+ y UDC- y el bastidor se encuentre en torno a 0 V.
- No manipule los cables de control cuando el convertidor o los circuitos de control externo reciban alimentación. Los circuitos de control alimentados de forma externa pueden provocar tensiones peligrosas dentro del convertidor incluso con la alimentación principal del mismo desconectada.
 - No realice pruebas de aislamiento o de resistencia con el convertidor o sus módulos.

Nota:

- Los terminales del cable de motor en el convertidor tienen una tensión peligrosamente elevada cuando está conectada la alimentación de entrada, tanto si el motor está en marcha como si no.
 - Los terminales de control de freno (terminales UDC+, UDC-, R+ y R-) conducen una tensión de CC peligrosa (superior a 500 V).
 - En función del cableado externo, es posible que existan tensiones peligrosas (115 V, 220 V o 230 V) en los terminales de las salidas de relé (X2) o de la función Safe torque off (X6).
 - La función Safe torque off no elimina la tensión de los circuitos principal y auxiliar.
-

Conexión a tierra

Estas instrucciones se destinan al personal encargado de la conexión a tierra del convertidor.



ADVERTENCIA: Si no se tienen en cuenta las siguientes instrucciones pueden ocasionarse lesiones físicas, la muerte o un aumento de la interferencia electromagnética y un funcionamiento inadecuado del equipo:

- Conecte a tierra el convertidor, el motor y el equipo adyacente para garantizar la seguridad del personal en todos los casos y para reducir las emisiones e interferencias electromagnéticas.
- Asegúrese de que los conductores de conexión a tierra tengan el tamaño adecuado según prescriben las normas de seguridad.
- En una instalación con múltiples convertidores, conecte cada uno de ellos por separado a tierra (PE).
- En los casos en que deban minimizarse las emisiones EMC, realice una puesta a tierra de alta frecuencia a 360° de las entradas de los cables en el divisorio del armario para eliminar las perturbaciones electromagnéticas. Además, conecte los apantallamientos de los cables a tierra (PE) para satisfacer las normas de seguridad.

Nota:

- Los apantallamientos de los cables de potencia son adecuados para conductores de conexión a tierra de equipos sólo si tienen el tamaño adecuado para satisfacer las normas de seguridad.
 - Dado que la intensidad de fuga normal del convertidor es superior a 3,5 mA CA o 10 mA CC, conforme a la norma EN 61800-5-1, apartado 4.3.5.5.2 se requiere una conexión de conductor a tierra fija.
-

Convertidores para motores síncronos de imanes permanentes

Estos avisos adicionales conciernen a los convertidores con motor síncrono de imanes permanentes.



ADVERTENCIA: Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

- No trabaje con el convertidor de frecuencia si el motor síncrono de imanes permanentes está girando. Asimismo, cuando se desconecta la alimentación y se detiene el inversor, un motor de imanes permanentes en giro suministra energía al circuito intermedio del convertidor y las conexiones de alimentación también están bajo tensión.

Antes de realizar tareas de instalación y mantenimiento en el convertidor:

- Pare el motor.
 - Asegúrese de que no haya tensión en los terminales de potencia del convertidor siguiendo los pasos 1 o 2, y si es posible, conforme a ambos pasos.
1. Desconecte el motor del convertidor mediante un interruptor de seguridad u otros medios. Compruebe que no haya voltaje en los terminales de entrada o salida del convertidor (U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-).
 2. Asegúrese de que el motor no puede girar durante los trabajos. Asegúrese de que ningún otro sistema, como por ejemplo mecanismos de avance hidráulicos, pueda hacer girar el motor ya sea de forma directa o mediante una conexión mecánica como un fieltro, una prensa, una cuerda, etc. Compruebe que no haya voltaje en los terminales de entrada o salida del convertidor (U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-). Conecte a tierra de forma temporal los terminales de salida del convertidor conectándolos entre sí y a PE.
-

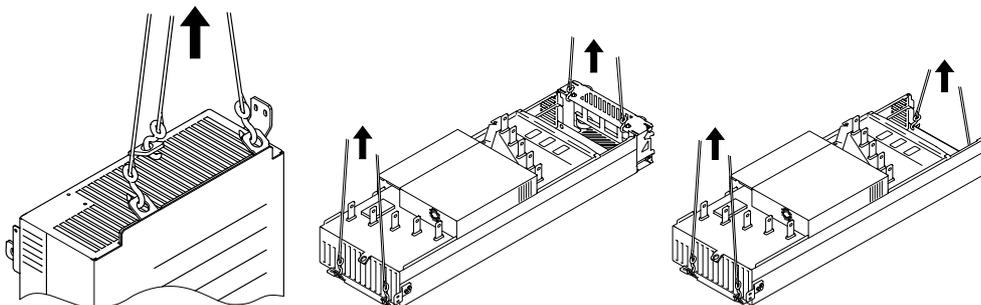
Seguridad general

Estas instrucciones se destinan a los encargados de instalar el convertidor y realizar el servicio del mismo.

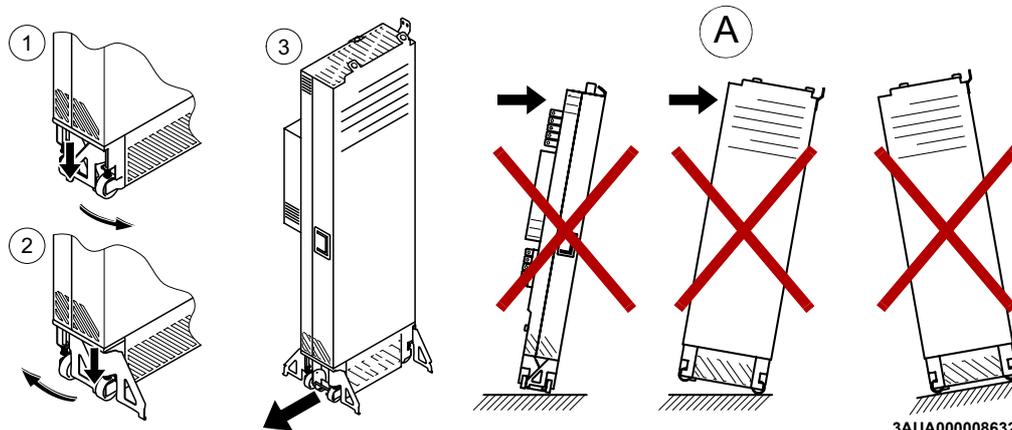


ADVERTENCIA: Si no se tienen en cuenta las siguientes instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo:

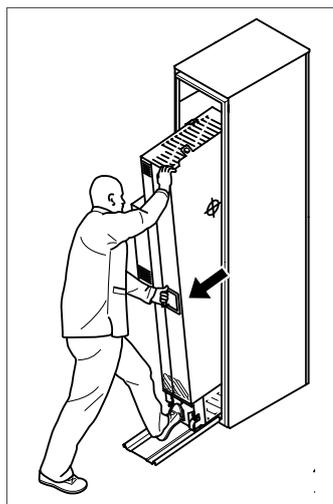
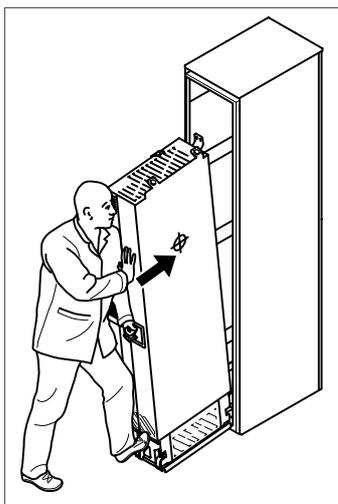
- Eleve el módulo de convertidor con los cáncamos de elevación fijados a la parte superior y a la base de la unidad.



- Manipule el módulo de convertidor con cuidado. Asegúrese de que el módulo de convertidor no se caiga cuando lo esté trasladando y durante las tareas de instalación y mantenimiento realice lo siguiente: Despliegue las patas de apoyo presionándolas ligeramente hacia abajo (1 y 2) y girándolas hacia el lado correspondiente. Siempre que sea posible, asegure también el módulo con cadenas de elevación.
- No incline el módulo de convertidor (A). Es **pesado** (más de 160 kg [350 lb]) y tiene un **centro de gravedad alto**. El módulo volcará si su inclinación supera los 5 grados. No deje el módulo desatendido en un suelo inclinado.



- Introduzca en el armario el módulo de convertidor empujándolo con cuidado y extráigalo de igual modo, como se muestra en las ilustraciones siguientes. Siempre es preferible contar con la ayuda de otra persona. Mantenga un pie apoyado en la base del módulo para evitar que caiga sobre su parte posterior. Utilice calzado de seguridad con puntera metálica para no dañarse los pies. No utilice la rampa con un zócalo cuya altura exceda el máximo indicado en la rampa cercana al tornillo de fijación (la altura máxima del zócalo debe ser de 50 mm si la rampa telescópica es más corta y de 150 mm si la rampa es más larga). Apriete los dos pernos de fijación de la rampa con cuidado.



3AUA0000086323

- Cuidado con las superficies calientes. Algunas piezas, como los disipadores de los semiconductores de potencia, siguen estando calientes durante algún tiempo tras la desconexión de la alimentación eléctrica.
- Asegúrese de que el polvo resultante de practicar orificios y rectificaciones no entre en el convertidor de frecuencia durante la instalación. El polvo conductor de la electricidad dentro de la unidad puede causar daños o un funcionamiento anómalo.
- Procure una refrigeración adecuada.
- No fije la unidad mediante soldadura o remaches.

Cables de fibra óptica



ADVERTENCIA: Si no se tienen en cuenta las siguientes instrucciones pueden ocasionarse daños en el equipo y en los cables de fibra óptica:

- Manipule los cables de fibra óptica con cuidado. Al desenchufar cables de fibra óptica, hágalo tirando del conector y nunca del cable. No toque los extremos de las fibras con las manos descubiertas, ya que la fibra es muy sensible a la suciedad. El radio de curvatura mínimo permitido es de 35 mm (1,4 in).

Tarjetas de circuito impreso



ADVERTENCIA: Si no se tienen en cuenta las siguientes instrucciones, pueden producirse daños en las tarjetas de circuito impreso:

- Lleve una pulsera antiestática al manipular las tarjetas. No toque las tarjetas si no es necesario. Las tarjetas de circuito impreso contienen componentes sensibles a la descarga electrostática.

Puesta en marcha y funcionamiento seguros

Seguridad general

Estas advertencias se destinan a los encargados de planificar el uso del convertidor o de usarlo.



ADVERTENCIA: Si no se tienen en cuenta las siguientes instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo:

- Antes de ajustar el convertidor y ponerlo en servicio, compruebe que el motor y todo el equipo accionado sean adecuados para el funcionamiento en todo el rango de velocidades proporcionado por el convertidor. El convertidor puede ajustarse para hacer funcionar el motor a velocidades por encima y por debajo de la velocidad obtenida al conectarlo directamente a la red de alimentación.
- No active ninguna de las funciones de restauración automática de fallos del Programa de control del convertidor si existe la posibilidad de que se produzcan situaciones peligrosas. Cuando se activan, estas funciones restauran el convertidor y reanudan el funcionamiento tras un fallo.
- No controle el motor con un contactor de CA ni un dispositivo de desconexión; en lugar de ello, utilice las teclas del panel de control  y , o las órdenes a través de la tarjeta de E/S del convertidor de frecuencia. El número máximo permitido de ciclos de carga de los condensadores de CC, es decir, puestas en marcha al suministrar alimentación, es de cinco en diez minutos.

Nota:

- Si se selecciona una fuente externa para el comando de marcha y está ACTIVADA, el convertidor de frecuencia se pondrá en marcha de forma inmediata tras una interrupción de la tensión de entrada o una restauración de fallos, a menos que se configure para una marcha/paro de 3 hilos (por pulso).
- Cuando el lugar de control no se ha ajustado a local, la tecla de paro del panel de control no detendrá el convertidor.

Convertidores para motores síncronos de imanes permanentes



ADVERTENCIA: No haga funcionar el motor por encima de la velocidad nominal. Una sobrevelocidad del motor da lugar a una sobretensión, que puede dañar o hacer explotar los condensadores en el circuito intermedio del convertidor de frecuencia.

Introducción al manual

Contenido de este capítulo

En este capítulo se describen los destinatarios previstos y el contenido del manual. Contiene un diagrama de flujo con los pasos de comprobación del envío, instalación y puesta en marcha del convertidor. El diagrama de flujo hace referencia a capítulos/apartados de este manual y de otros manuales.

Destinatarios previstos

Este manual va dirigido a las personas encargadas de

- planificar la instalación del módulo de convertidor en un armario definido por el usuario
- planificar la instalación eléctrica del armario del convertidor
- elaborar instrucciones para el usuario final del convertidor relativas a la instalación mecánica del armario del convertidor, la conexión del cableado de control y de alimentación al convertidor instalado en armario y el mantenimiento del convertidor.

Lea el manual antes de realizar tareas en el convertidor. Se presupone que usted posee conocimientos relativos a la electricidad, las conexiones eléctricas, los componentes eléctricos y los símbolos esquemáticos eléctricos.

El manual se ha redactado para lectores en todo el mundo. Las unidades utilizadas son las del SI y las imperiales.

Contenido del manual

Este manual contiene las instrucciones y la información para la configuración básica del módulo del convertidor. A continuación se facilita una breve descripción de los capítulos del manual.

Instrucciones de seguridad facilita instrucciones de seguridad para la instalación, la puesta en marcha, el manejo y el mantenimiento del módulo del convertidor.

Introducción al manual presenta el manual.

Principio de funcionamiento y descripción del hardware describe el módulo del convertidor.

Planificación del montaje en armario ofrece una guía para la planificación de los armarios del convertidor y la instalación del convertidor en un armario definido por el usuario. En este capítulo se muestran ejemplos de disposiciones del armario y se facilitan los requisitos de espacio libre alrededor del armario para su refrigeración.

Planificación de la instalación eléctrica le instruye acerca de la selección de cables y motores, los dispositivos de protección y el recorrido de los cables.

Instalación describe cómo instalar el módulo del convertidor en un armario y cómo conectar los cables al convertidor.

Lista de comprobación de la instalación contiene listas para verificar la instalación eléctrica y mecánica del convertidor de frecuencia.

Puesta en marcha remite a las instrucciones de puesta en marcha del convertidor instalado en armario.

Análisis de fallos describe las indicaciones de los LED y remite a las instrucciones para el análisis de fallos del convertidor.

Mantenimiento contiene instrucciones de mantenimiento preventivo.

Datos técnicos contiene las especificaciones técnicas del módulo de convertidor; por ejemplo, las especificaciones, los tamaños y los requisitos técnicos, así como las disposiciones para cumplir los requisitos relativos a la certificación CE y a otras certificaciones.

Dibujos de dimensiones contiene dibujos de dimensiones del módulo de convertidor instalado en un armario Rittal TS 8.

Ejemplo de diagrama de circuitos muestra un ejemplo de diagrama de circuitos para un módulo del convertidor instalado en armario.

Frenado por resistencia describe cómo seleccionar y proteger resistencias de frenado y su método de conexión eléctrica.

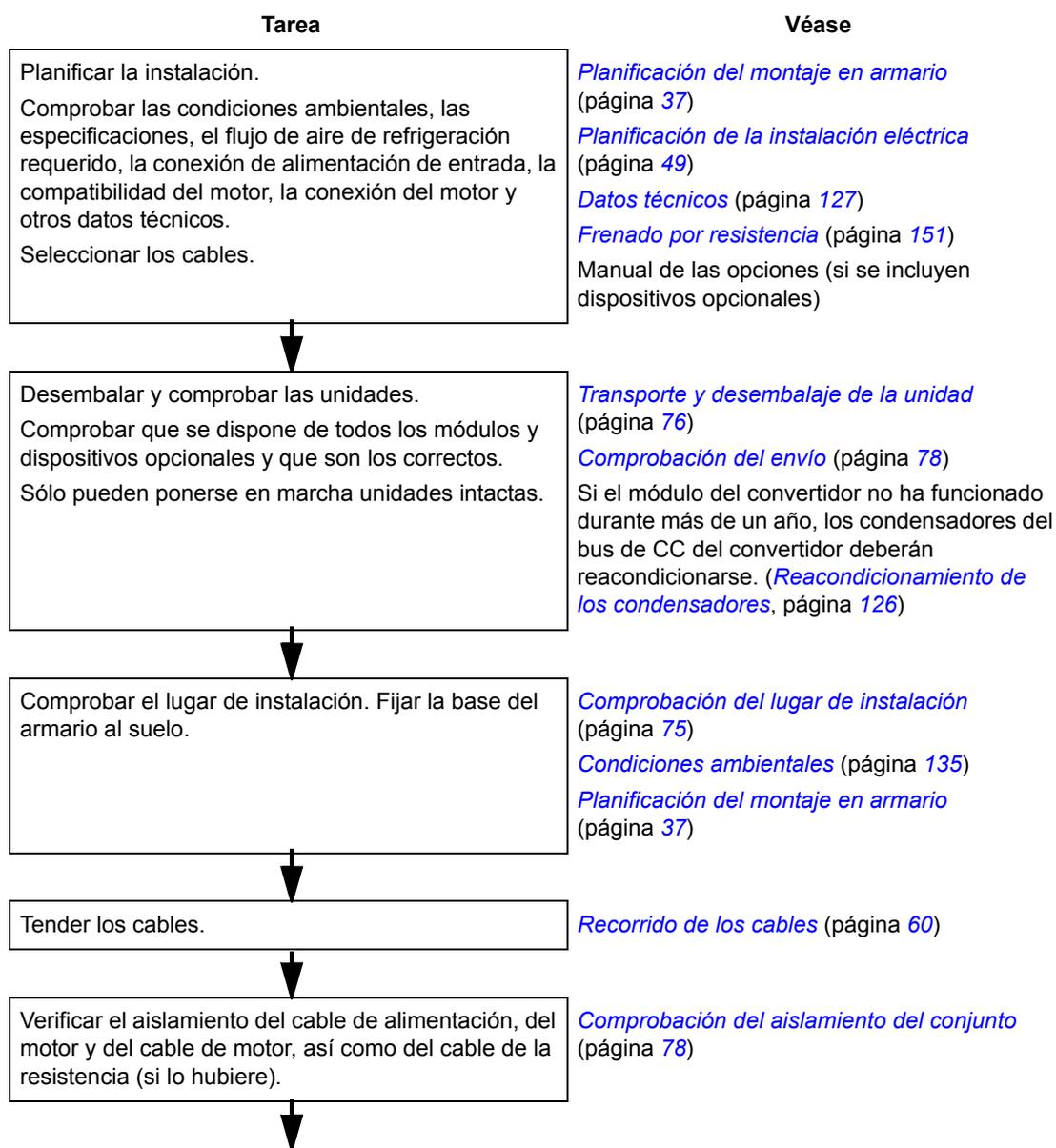
Función Safe Torque Off (STO) describe la función Safe Torque Off del convertidor y proporciona las instrucciones para su implementación.

Categorización por tamaño de bastidor y código de opción

Las instrucciones, datos técnicos y dibujos de dimensiones que conciernen solamente a determinados tamaños de bastidor de convertidor se designan con el símbolo del tamaño de bastidor (G1 o G2). El tamaño de bastidor se indica en la etiqueta de designación de tipo.

Las instrucciones y las especificaciones técnicas que sólo afectan a ciertos dispositivos opcionales se indican con códigos de opciones, por ejemplo, +H381. Las opciones incluidas en el convertidor se pueden identificar por los códigos de opciones visibles en la etiqueta de designación de tipo del convertidor. Las selecciones con código de opción se enumeran en el apartado *Clave de designación de tipo* en la página 34.

Instalación rápida, puesta en marcha y diagrama de flujo operativo



Tarea**Véase**Unidades con paneles de cableado opcionales (+H381)

- Instalar los paneles de cableado en el armario.
- Instalar los componentes adicionales en el armario (la composición varía, por ejemplo: seccionador principal, contactor principal, fusibles principales de CA, etc.).
- Si el seccionador principal está instalado en el armario, conéctele el cable de alimentación de entrada.
- Conectar los cables de entrada de potencia y los de motor a los terminales para cables.
- Conectar la resistencia de frenado y los cables de conexión de CC (si los hubiere) a los terminales para cables.
- Instalar el módulo del convertidor en el armario.
- Fijar los embarrados del panel de cableado a los embarrados del módulo del convertidor.
- En el caso de una unidad de control externa para el convertidor, conecte los cables de alimentación y fibra óptica entre el módulo de convertidor y la unidad de control e instale la unidad de control en el armario.

Unidades sin paneles de cableado opcionales (sin +H381)

- Instalar los componentes adicionales en el armario (la composición varía, por ejemplo: embarrado PE principal, seccionador principal, contactor principal, fusibles de CA principales, etc.).
- Instalar el módulo del convertidor en el armario.
- Conectar el cable de potencia entre el módulo de convertidor y el resto de los componentes del circuito de potencia que hubiera presentes en el armario.
- Conectar los cables de entrada de potencia y los de motor al armario del convertidor.
- Conectar la resistencia de frenado y los cables de conexión de CC al armario del convertidor.
- En el caso de una unidad de control externa para el convertidor, conecte los cables de alimentación y fibra óptica entre el módulo de convertidor y la unidad de control e instale la unidad de control en el armario.

Instalación de los accesorios mecánicos en el armario (página 82)

Conexión de los cables de potencia (página 86)

Montaje del módulo de convertidor en el armario (página 91)

Conexión de la unidad de control externa al módulo de convertidor (página 99)

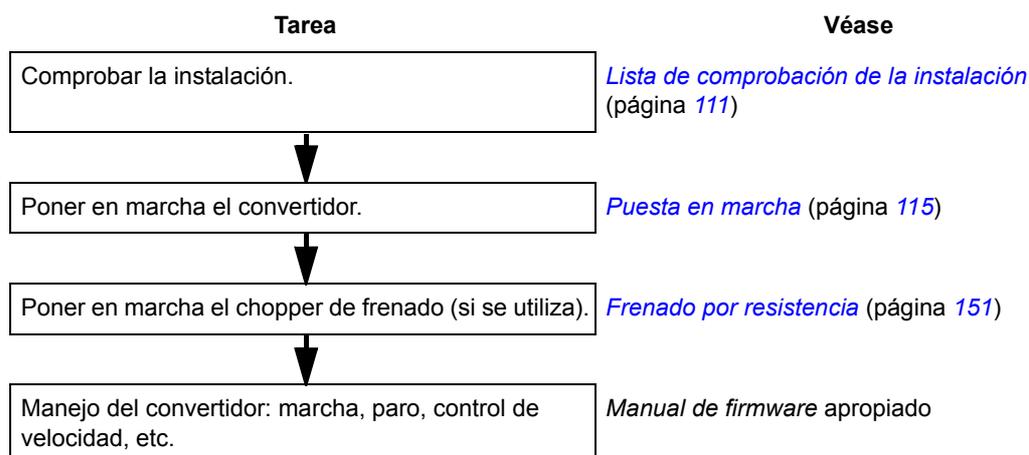
Montaje de la unidad de control externa (página 101)

Manuales para dispositivos opcionales

Conectar los cables de control externos a la unidad de control del convertidor.

Conexión de los cables de control (página 97)

Procedimiento de conexión del cable de control de las unidades con unidad de control interna (opción +P905), página 110



Términos y abreviaturas

Término/abreviatura	Explicación
AIBP	Tarjeta de protección del puente de entrada
APOW	Tarjeta de fuente de alimentación
Bastidor (tamaño)	Tamaño del módulo de convertidor. Los módulos del convertidor descritos en este manual tienen el tamaño de bastidor G1 y G2
BFPS	Tarjeta de fuente de alimentación
CCF	Common Cause Failure o fallo por causa común (%)
DC	Diagnostic Coverage o cobertura de diagnóstico
DTC	Control directo del par
E/S	Entrada(s)/Salida(s)
EMC	Compatibilidad electromagnética
EMI	Interferencia electromagnética
FCAN-01	Módulo adaptador de bus de campo CANopen opcional
FDNA-01	Módulo adaptador de bus de campo DeviceNet™ opcional
FECA-01	Módulo adaptador de bus de campo EtherCAT® opcional
FEN-01	Módulo de interfaz del encoder TTL opcional
FEN-11	Módulo de interfaz del encoder absoluto opcional
FEN-21	Módulo de interfaz del resolver opcional
FEN-31	Módulo opcional de interfaz de encoder incremental HTL
FENA-11	Módulo adaptador de bus de campo opcional Ethernet/IP™, Modbus/TCP y PROFINET IO
FIO-01	Módulo de ampliación de E/S digitales opcional
FIO-11	Módulo de ampliación de E/S analógicas opcional

FIT	Failure In Time o fallo a lo largo del tiempo: 1E-9 horas
FPBA-01	Módulo adaptador de bus de campo PROFIBUS DP opcional
FSCA-01	Adaptador de bus de campo Modbus opcional
HFT	Hardware Fault Tolerance o tolerancia a fallos del hardware
HTL	Lógica de alto umbral
IGBT	Transistor bipolar de puerta aislada (Insulated Gate Bipolar Transistor), tipo de semiconductor controlado por tensión usado habitualmente en los convertidores debido a su sencillo control y alta frecuencia de conmutación.
JCU	Unidad de control del módulo de convertidor. Las señales de control de E/S externas se conectan a la JCU o sobre la misma se montan módulos de extensión de E/S opcionales.
JGDR	Tarjeta de control de las puertas del IGBT
JINT	Tarjeta del circuito de potencia
JMU-xx	Unidad de memoria conectada a la unidad de control (JCU)
JRIB	Tarjeta adaptadora conectada a la tarjeta de control en la unidad de control (JCU)
MTTF _D	Mean Time To dangerous Failure o tiempo medio entre fallos peligrosos: (número total de unidades de vida) / (número de fallos peligrosos no detectados) durante un intervalo de medición concreto en las condiciones descritas
PFD	Probability of Failure on Demand o probabilidad de fallo a demanda
PFHd	Probability of Dangerous Failures per Hour o probabilidad de fallos peligrosos por hora
PL	Performance Level o nivel de rendimiento: corresponde a SIL, niveles a-e
PTC	Coficiente de temperatura positivo
RFI	Interferencias de radiofrecuencia
SFF	Safe Failure Fraction o fracción de fallo seguro (%)
SIL	Safety Integrity Level o nivel de integridad de seguridad
STO	Función Safe Torque Off (desconexión segura de par)
TTL	Lógica transistor a transistor

Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Contenido de este capítulo

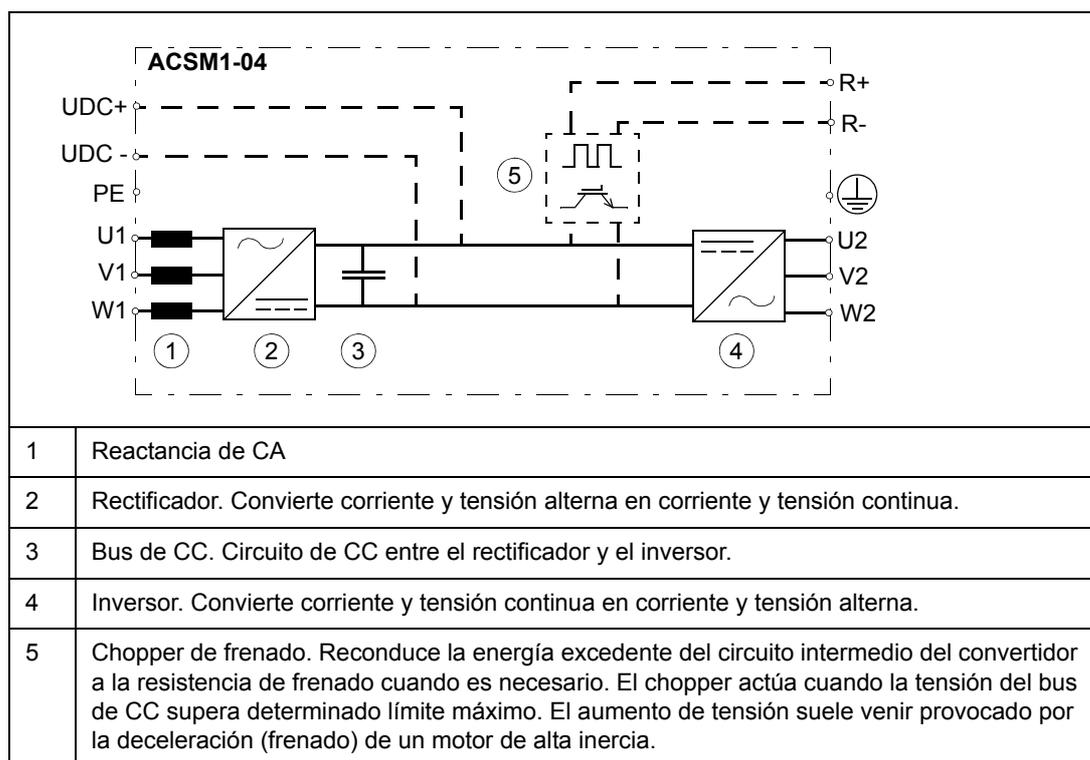
Este capítulo describe brevemente el principio de funcionamiento y la estructura del módulo del convertidor.

Sinopsis del producto

El ACSM1-04 es un módulo de convertidor para el control de motores asíncronos (de inducción estándar o servomotores) y síncronos (servomotores, par elevado).

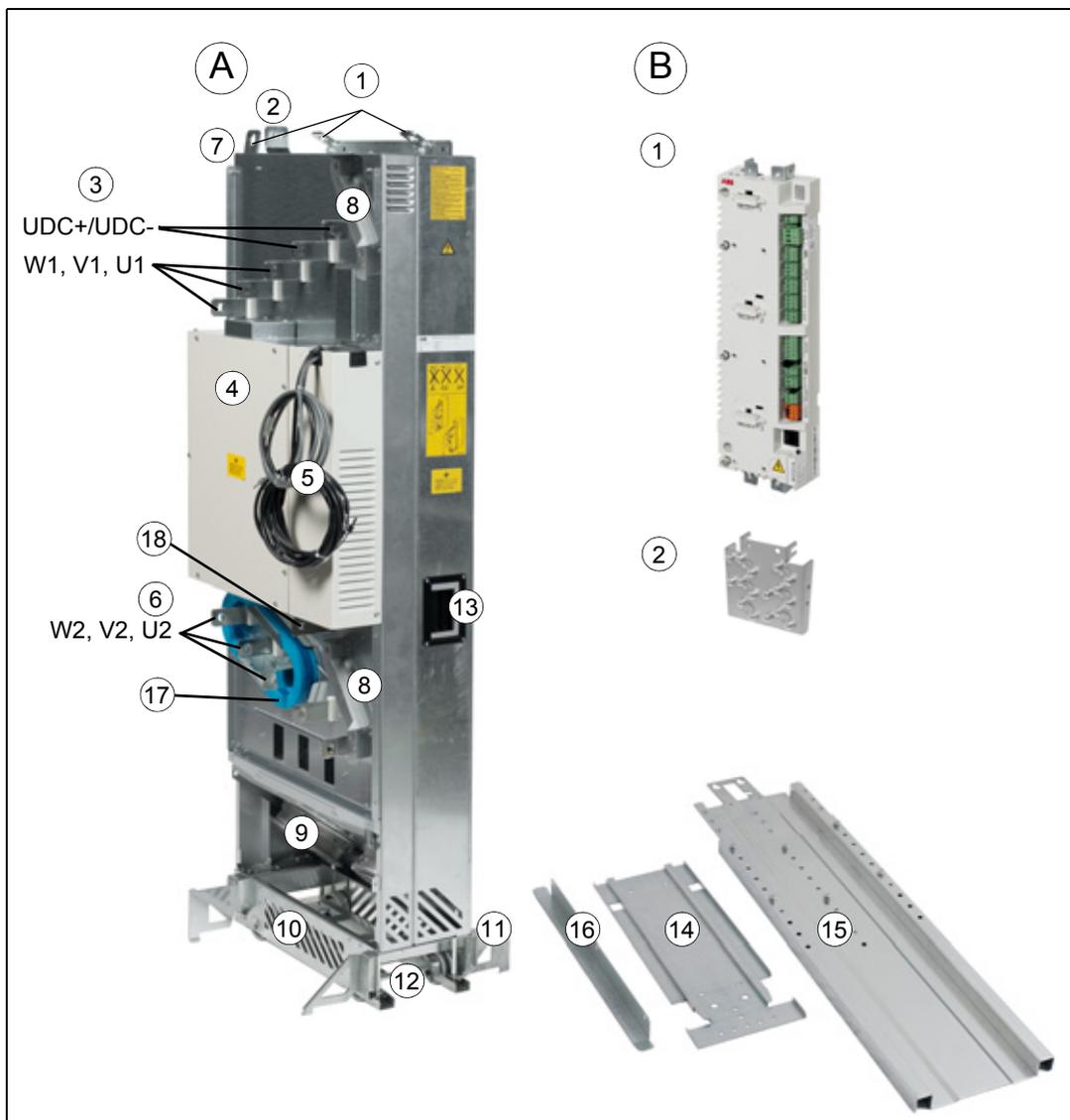
El ACSM1-04 está disponible en varios tamaños de bastidor en función de la potencia de salida. Todos los tamaños de bastidor utilizan la misma unidad de control (de tipo JCU). Este manual sólo hace referencia a los tamaños de bastidor G1 y G2 del ACSM1-04.

El circuito de potencia del módulo del convertidor se muestra a continuación.



Diseño

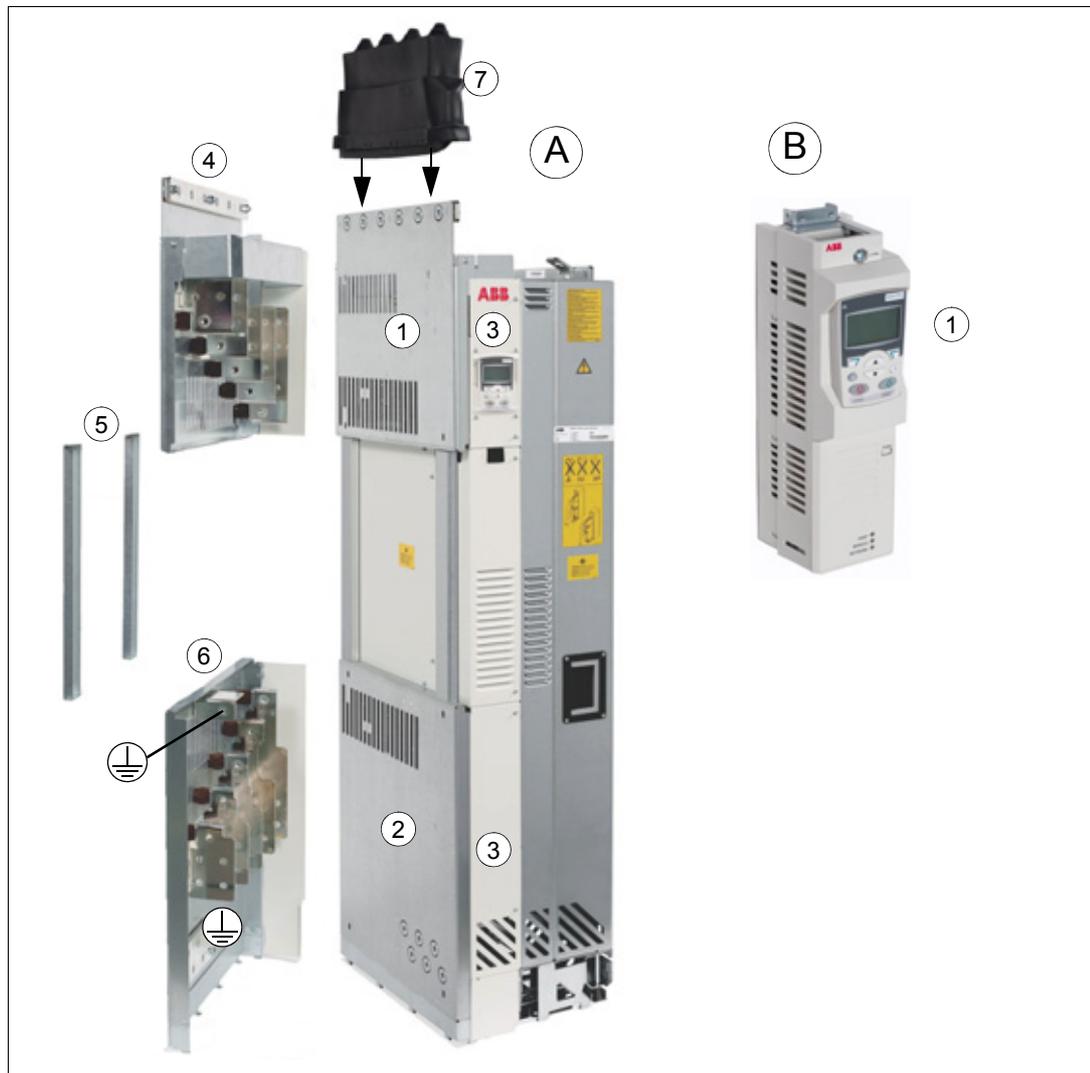
Los componentes de la unidad estándar se muestran a continuación.



Elemento	Descripción
A	Módulo de convertidor
1	Cáncamos de elevación
2	Soporte de fijación
3	Embarrados de conexión del cable de entrada y embarrados UDC+ y UDC-
4	Compartimento de la tarjeta de control
5	Cables de alimentación y de fibra óptica para conectar a la unidad de control externa
6	Embarrados de conexión del cable de salida y embarrados de conexión de la resistencia de frenado
7	Terminal PE
8	Conducto para cables de control
9	Ventiladores de refrigeración principal
10	Pedestal

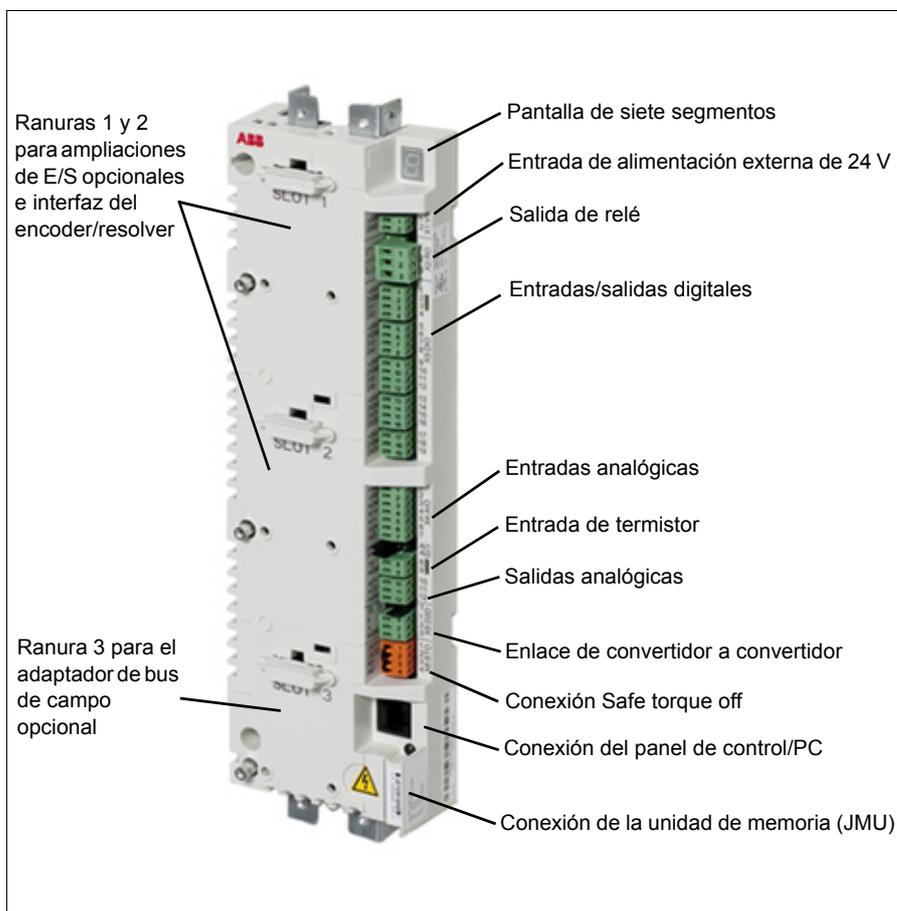
Elemento	Descripción
11	Patas de apoyo plegables
12	Tornillos de fijación de la base
13	Tirador para extraer el módulo de convertidor del armario
14	Placa guía de pedestal
15	Rampa telescópica para extraer e introducir el módulo
16	Placa guía superior
17	Filtro de modo común (+E208) opcional
18	Embarado de conexión a tierra para el panel de cableado de salida opcional (+H381)
B	Unidad de control (JCU)
1	Unidad de control
2	Placa de fijación de los cables de control

A continuación se muestran el módulo de convertidor y los dispositivos opcionales: unidad de control (+J400) y paneles de cableado (+H381)



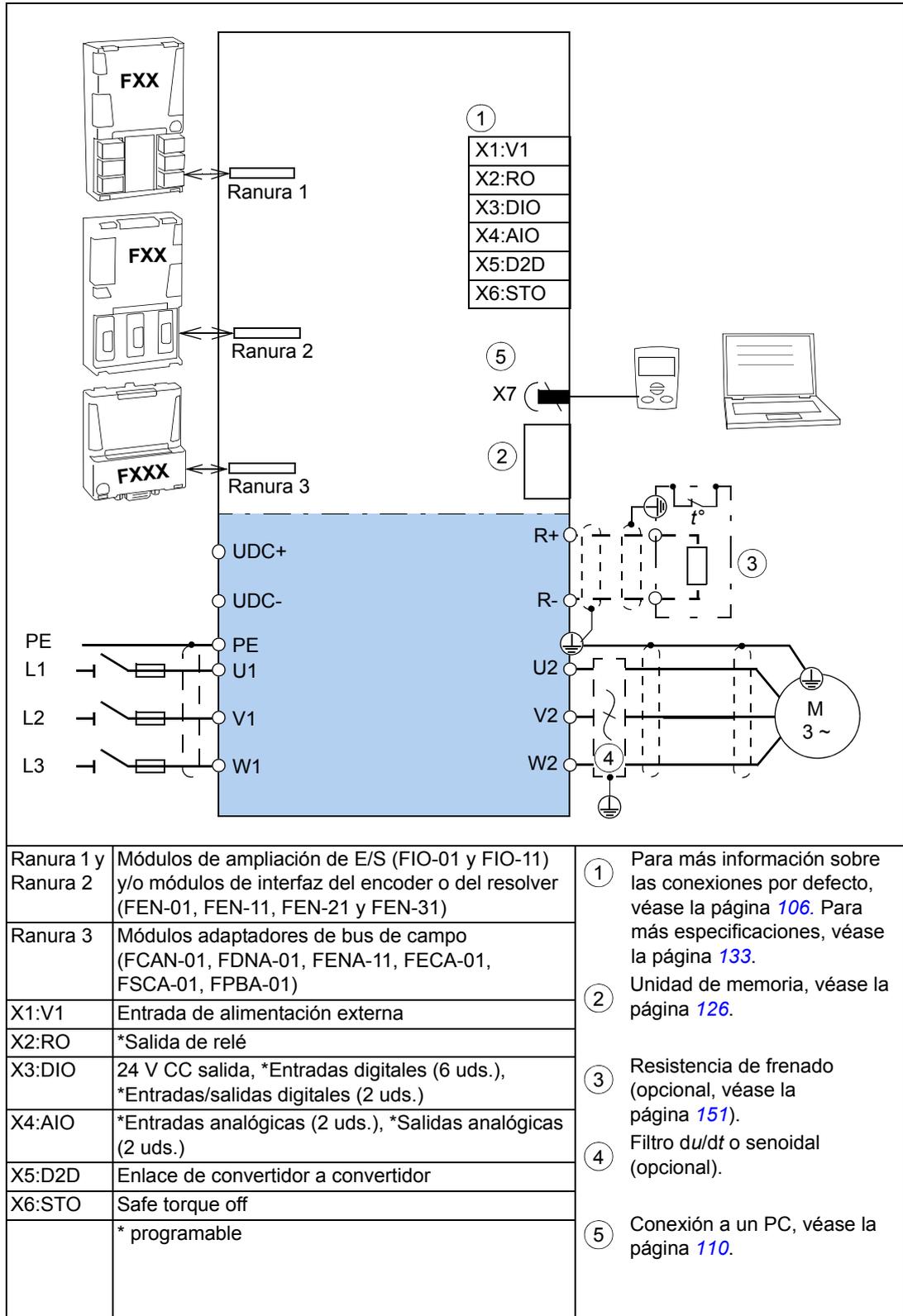
Elemento	Descripción
A	Módulo de convertidor
1	Panel del cableado de entrada de potencia (4) fijado al módulo de convertidor
2	Panel del cableado de salida de potencia (6) fijado al módulo de convertidor
3	Con la opción +P905, el panel de control se integra en el módulo de convertidor
4	Panel del cableado de entrada de potencia (+H381)
5	Guías laterales (+H381)
6	Panel del cableado de salida de potencia (+H381)
7	Arandela de goma (+H381)
B	Unidad de control
	Unidad de control con panel de control (+J400)

La disposición de la unidad de control se muestra a continuación (sin las tapas protectoras de las ranuras).



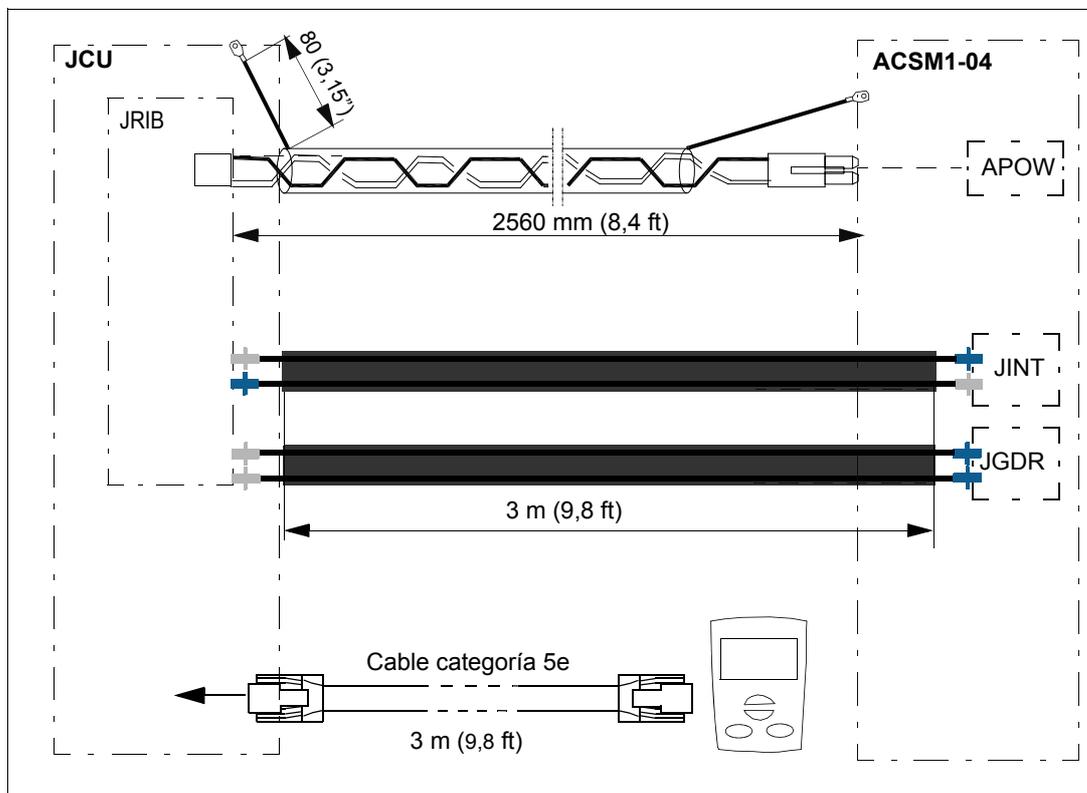
Conexiones de alimentación e interfaces de control

El diagrama muestra las conexiones de alimentación y las interfaces de control del módulo del convertidor.



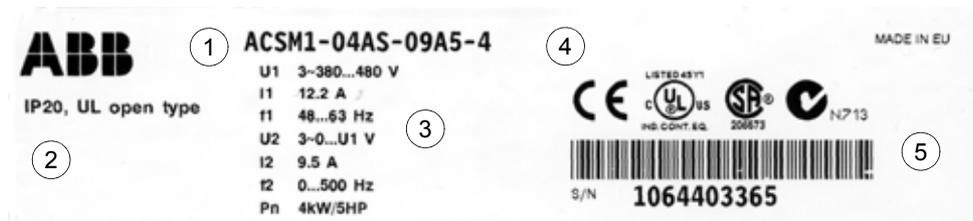
Cables de conexión de la unidad de control externa

A continuación se muestran los cables para conectar el módulo de convertidor y el panel de control a la unidad de control. Véanse los apartados [Conexión de la unidad de control externa al módulo de convertidor](#) (página 99) y [Conexión de un PC](#) (página 110) para las conexiones reales.



Etiqueta de designación de tipo

La etiqueta de designación de tipo incluye las especificaciones IEC y NEMA, certificaciones CE, C-UL US y CSA, una designación de tipo y un número de serie, que permiten la identificación individual de cada unidad. La etiqueta de designación de tipo se encuentra en la cubierta anterior. A continuación se muestra un ejemplo de etiqueta.



N.º	Descripción
1	Designación de tipo; véase el apartado <i>Clave de designación de tipo</i> en la página 34.
2	Bastidor
3	Especificaciones
4	Certificaciones válidas
5	Número de serie. El primer dígito del número de serie indica la planta de fabricación. Los cuatro dígitos siguientes indican el año y la semana de fabricación de la unidad, respectivamente. Los dígitos restantes completan el número de serie, de manera que no existen dos unidades con el mismo número de serie.

Clave de designación de tipo

La designación de tipo contiene información acerca de las especificaciones y la configuración del módulo del convertidor. Los primeros dígitos, empezando por la izquierda, indican la configuración básica. Los dispositivos opcionales se facilitan a continuación, separados por el signo "+", por ejemplo +E208. A continuación se describen los dispositivos principales. No todos los dispositivos están disponibles para todos los tipos. Para más información, consulte la *Información de pedido del ACSM1*, disponible bajo petición.

Código	Descripción
Código básico, p. ej. ACSM1-04AS-390A-4	
Serie de producto	
ACSM1	Serie de producto ACSM1
Tipo	
04xx	Módulo de convertidor refrigerado por aire. Cuando no se seleccionan opciones: IP00 (UL tipo abierto), entrada superior y salida inferior para los cables (terminales en el lateral del módulo), unidad de control JCU externa, sin panel de control, reactancia de CA, chopper de frenado, embarrados de CC, tarjetas barnizadas, función Safe Torque Off, placa guía de pedestal, rampa de extracción e inserción, soporte y tornillos de fijación del módulo, programación del SP del convertidor y <i>Guía de instalación rápida</i> multilingüe. 04AS: Programa de control de velocidad y par 04AM: Programa de control de movimiento

Código	Descripción
Tamaño	
xxxA	Véanse las tablas de especificaciones, página 127 .
Rango de tensiones	
4	380...500 V CA
Códigos de opciones (códigos "+")	
Frenado por resistencia	
0D150	Sin embarrados de conexión del chopper de frenado ni de la resistencia de frenado, ni terminales R+ y R- en el panel de cableado de alimentación (+H381) si se encarga el panel.
Filtros	
E208	Filtro de modo común. Incluye tres embarrados de ampliación para los embarrados de salida del módulo de convertidor con unidades sin la opción +H381.
Paneles de cableado	
H381	Paneles del cableado de alimentación (terminales U1, V1, W1, U2, V2 y W2)
Pedestal	
0H354	Sin pedestal
Unidad de control y panel de control	
J400	Panel de control insertado en la unidad de control JCU. Incluye plataforma de montaje del panel de control y cable interno.
P905	Unidad de control JCU en el interior del compartimento de la tarjeta de circuito del módulo de convertidor.
Módulos adaptadores de bus de campo	
K451	Módulo adaptador de bus de campo DeviceNet™ FDNA-01
K454	Módulo adaptador de bus de campo PROFIBUS DP FPBA-01
K457	Módulo adaptador de bus de campo CANopen FCAN-01
K458	Módulo adaptador de bus de campo Modbus FSCA-01
K466	Módulo adaptador de bus de campo Ethernet/IP™ FENA-11, Modbus/TCP y PROFINET IO
K469	Módulo adaptador de bus de campo EtherCAT® FECA-01
Módulos de ampliación de E/S y módulos de interfaces de realimentación	
L500	Módulo de ampliación de E/S analógicas FIO-11
L501	Módulo de ampliación de E/S digitales FIO-01
L502	Módulo de interfaz del encoder incremental HTL FEN-31
L516	Módulo de interfaz del resolver FEN-21
L517	Módulo de interfaz del encoder incremental TTL FEN-01
L518	Módulo de interfaz del encoder absoluto TTL FEN-11
Programas de control	
Nxxxx	Versión de firmware apropiada
Garantía	
P904	Garantía ampliada

Planificación del montaje en armario

Contenido de este capítulo

Este capítulo ofrece una guía para la planificación de los armarios del convertidor y la instalación del módulo del convertidor en un armario definido por el usuario de forma que el frontal del módulo se oriente hacia la puerta del armario. En este capítulo se muestran ejemplos de disposiciones del armario y se facilitan los requisitos de espacio libre alrededor del armario para su refrigeración. Los temas tratados son fundamentales para una utilización segura y sin problemas del sistema de convertidor.

Nota: La instalación debe diseñarse y efectuarse siempre conforme a las leyes y la normativa vigentes. ABB no asume ninguna responsabilidad por una instalación que incumpla las leyes locales u otras normativas.

Requisitos básicos para el armario

Utilice un armario que:

- posea un bastidor lo suficientemente resistente para soportar el peso de los componentes del convertidor, los circuitos de control y otros equipos instalados en él
- proteja al usuario y el módulo de convertidor contra contactos y cumpla los requisitos de polvo y humedad
- tenga las suficientes ranuras de ventilación de entrada y salida de aire para asegurar una circulación fluida del aire de refrigeración del convertidor a través del armario.

Planificación de la disposición del armario

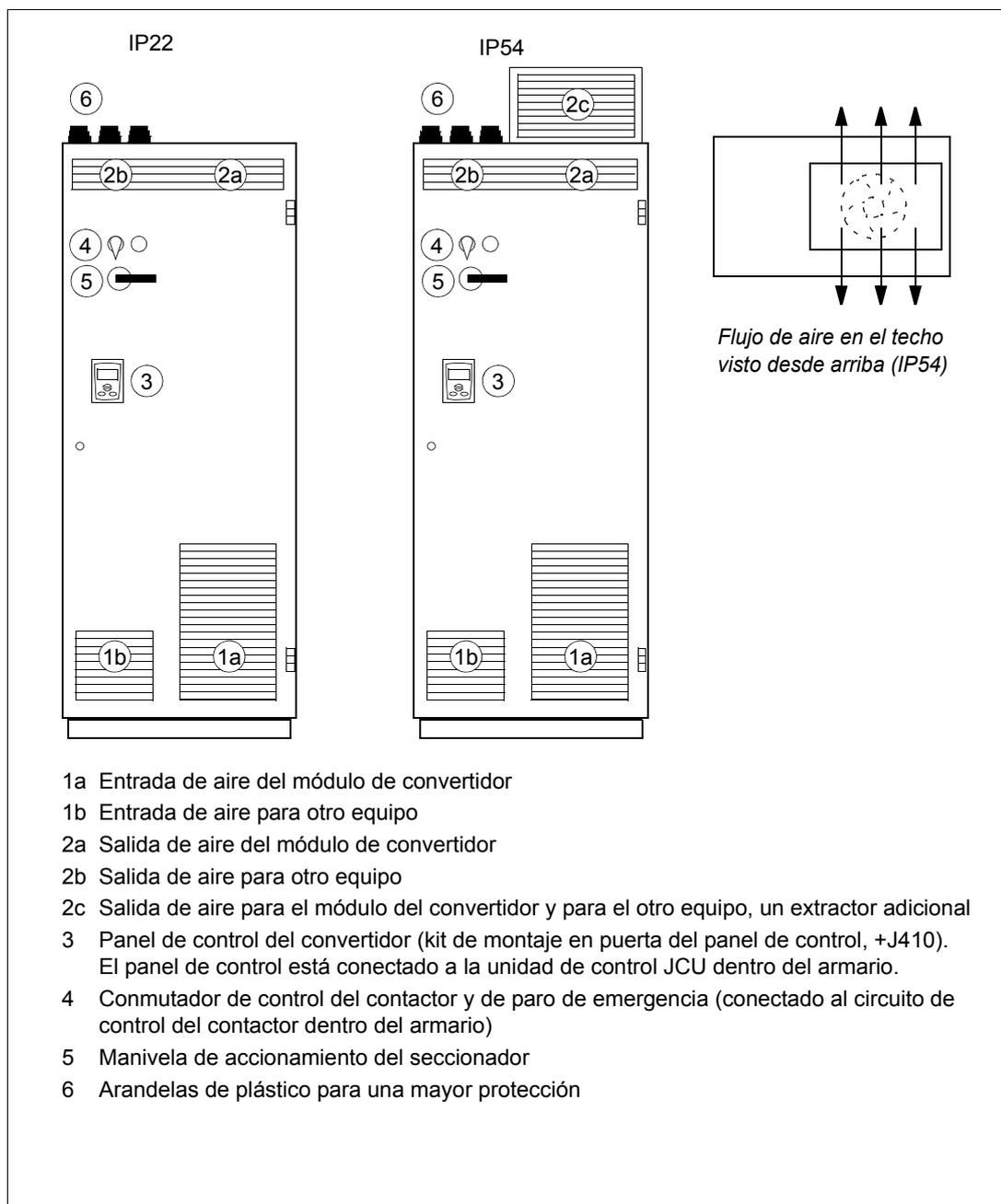
Diseñe una disposición espaciosa para garantizar un mantenimiento y una instalación sencillos. La circulación del aire de refrigeración suficiente, las distancias de separación obligatorias, los cables y las estructuras de soporte de cables requieren espacio.

Coloque las tarjetas de control lejos de:

- componentes del circuito de potencia como contactores, conmutadores y cables de potencia
- piezas calientes (disipador térmico, salida de aire del módulo de convertidor).

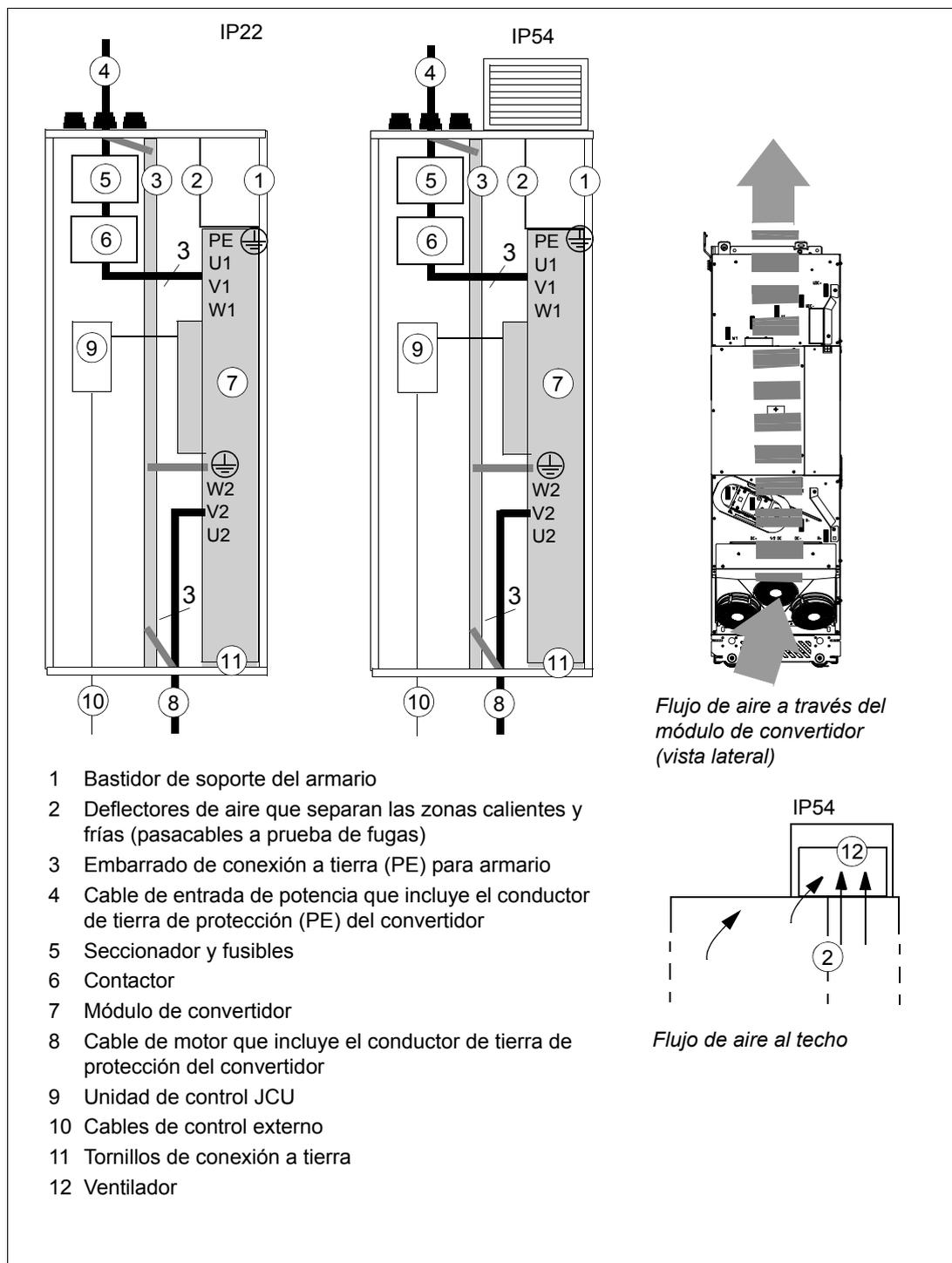
Ejemplos de disposición, puerta cerrada

A continuación se muestran ejemplos de disposición para armarios IP22 e IP54 (entrada del cable de potencia desde arriba y del cable de motor desde abajo).



Ejemplos de disposición, puerta abierta

A continuación se muestran ejemplos de disposición para unidades instaladas en armarios IP22 e IP54. No se utilizan paneles de cableado opcionales (+H381).



Nota 1: Los apantallamientos de los cables de potencia también pueden conectarse a tierra en los terminales de puesta a tierra del módulo de convertidor.

Nota 2: Véase también el apartado [Espacio libre requerido](#) en la página 46.

Disposición de la conexión a tierra dentro del armario

Debe disponerse la conexión a tierra del módulo de convertidor dejando sin pintar las superficies de contacto de los puntos de fijación (contacto metálico directo). El bastidor del módulo debe conectarse a tierra en el embarrado PE del armario mediante las superficies y tornillos de fijación y el bastidor del armario. De forma alternativa, puede utilizarse un conductor de conexión a tierra entre el terminal PE del módulo de convertidor y el embarrado PE del armario.

También se deben conectar a tierra los otros componentes del armario según se indica anteriormente.

Selección del material del embarrado y preparación de las juntas

Si prevé utilizar embarrados, tenga en cuenta lo siguiente:

- Se recomienda usar cobre estañado pero también es posible utilizar aluminio.
- Debe eliminarse la capa de óxido de las juntas del embarrado de aluminio y aplicarse el compuesto antioxidante para juntas adecuado.

Pares de apriete

Aplique los siguientes pares a los tornillos de grado 8.8 (con o sin compuesto para juntas) que aprieten contactos eléctricos.

Tamaño del tornillo	Par
M5	3,5 N·m (2,6 lbf·ft)
M6	9 N·m (6,6 lbf·ft)
M8	20 N·m (14,8 lbf·ft)
M10	40 N·m (29,5 lbf·ft)
M12	70 N·m (52 lbf·ft)
M16	180 N·m (133 lbf·ft)

Planificación de la fijación del armario

Tenga en cuenta lo siguiente cuando planifique la fijación del armario:

- Fije el armario al suelo desde la parte frontal y al suelo o pared desde la parte posterior.
- Sujete siempre el módulo de convertidor al armario por sus puntos de fijación. Para más detalles, véanse las instrucciones de instalación del módulo.

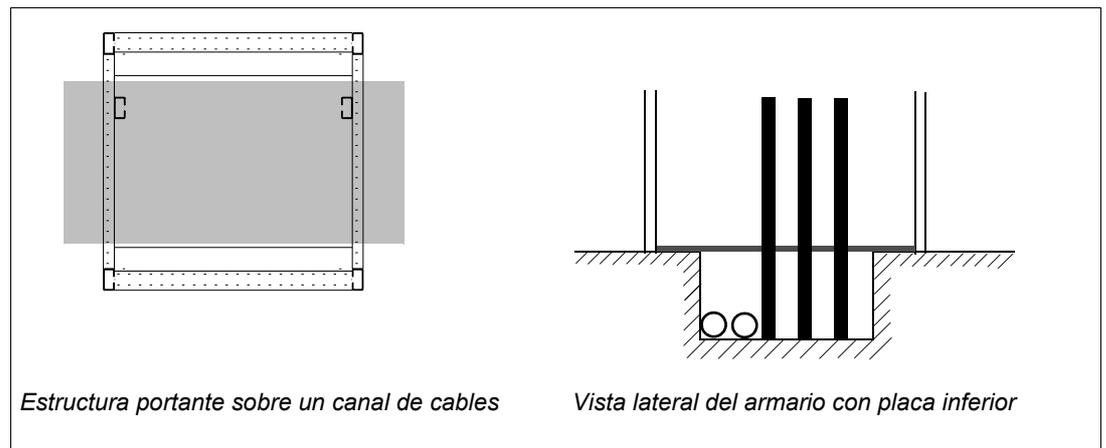


ADVERTENCIA: No fije el armario mediante soldadura eléctrica. ABB no asume responsabilidad alguna por los daños causados por una soldadura eléctrica, ya que el circuito de soldadura podría dañar los circuitos electrónicos de dentro del armario.

Planificación de la colocación del armario en un canal de cables

Tenga en cuenta lo siguiente cuando planifique la colocación del armario en un canal de cables:

- La estructura del armario debe ser lo suficientemente resistente. Si toda la base del armario no está sustentada por debajo, el peso del armario recaerá en las secciones que soporte el suelo.
- Equipe el armario con una placa inferior sellada y pasacables para garantizar el grado de protección y evitar la entrada del flujo de aire de refrigeración desde el canal de cables.

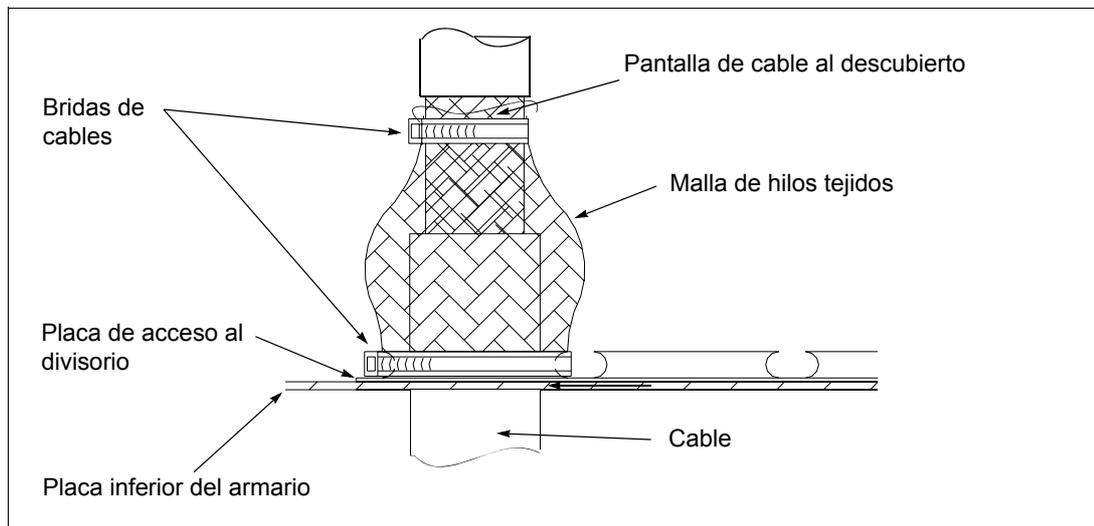


Planificación de la compatibilidad electromagnética (EMC) del armario

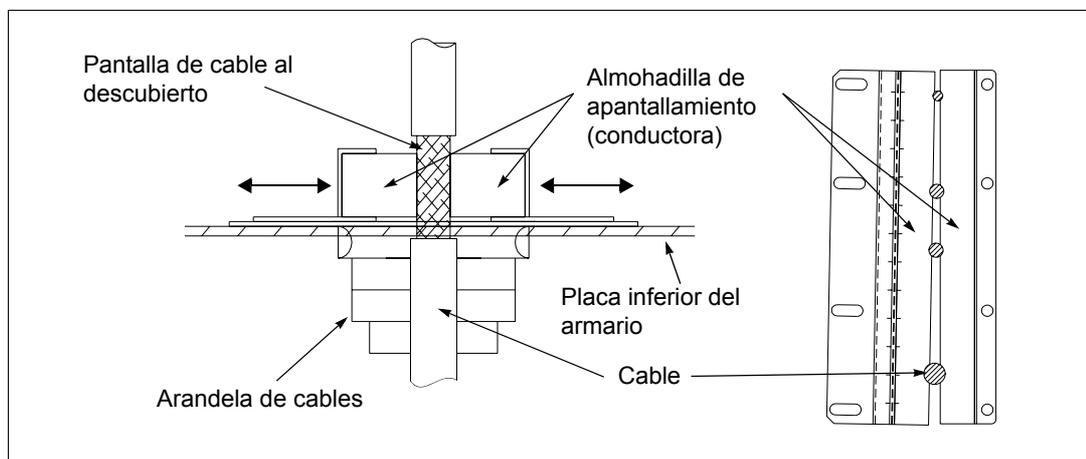
Tenga en cuenta lo siguiente cuando planifique la compatibilidad electromagnética del armario:

- Por lo general, cuanto menores son los orificios del armario y cuanto menor es su número, mejor es la atenuación de la interferencia. El diámetro máximo recomendado para un orificio en un contacto metálico galvánico de la estructura del armario como envolvente es de 100 mm. Debe prestarse una atención especial a las rejillas de entrada y salida de aire de refrigeración.
- La mejor conexión galvánica entre los paneles de acero se consigue soldándolos entre sí, dado que de esta forma no se requieren orificios. Si la soldadura no es posible, **se recomienda dejar sin pintar** las uniones entre paneles y equiparlas con tiras EMC conductoras especiales para proporcionar una conexión galvánica adecuada. Normalmente, las tiras fiables se fabrican en una masa de silicona flexible cubierta por una malla metálica. No es suficiente con un contacto directo sin presión de las superficies de metal, sino que se requiere una junta conductora entre las superficies. La distancia máxima recomendada entre dos tornillos de montaje es de 100 mm.
- Disponga en el armario la red de conexión a tierra de alta frecuencia para evitar diferencias de tensión y la formación de estructuras radiantes de alta impedancia. Una buena conexión a tierra de alta frecuencia puede establecerse con cables planos de cobre trenzado y poca longitud, por su baja inductancia. No es posible utilizar una conexión a tierra monopunto de alta frecuencia, debido a las largas distancias que causaría dentro del armario.

- La conexión a tierra de alta frecuencia a 360° para los apantallamientos de los cables en los pasacables mejora la protección EMC del armario.
- Se recomienda la conexión a tierra de alta frecuencia a 360° para las pantallas de los cables de motor en sus puntos de entrada. La conexión a tierra puede implementarse con una pantalla de malla de hilos tejidos como la mostrada a continuación.

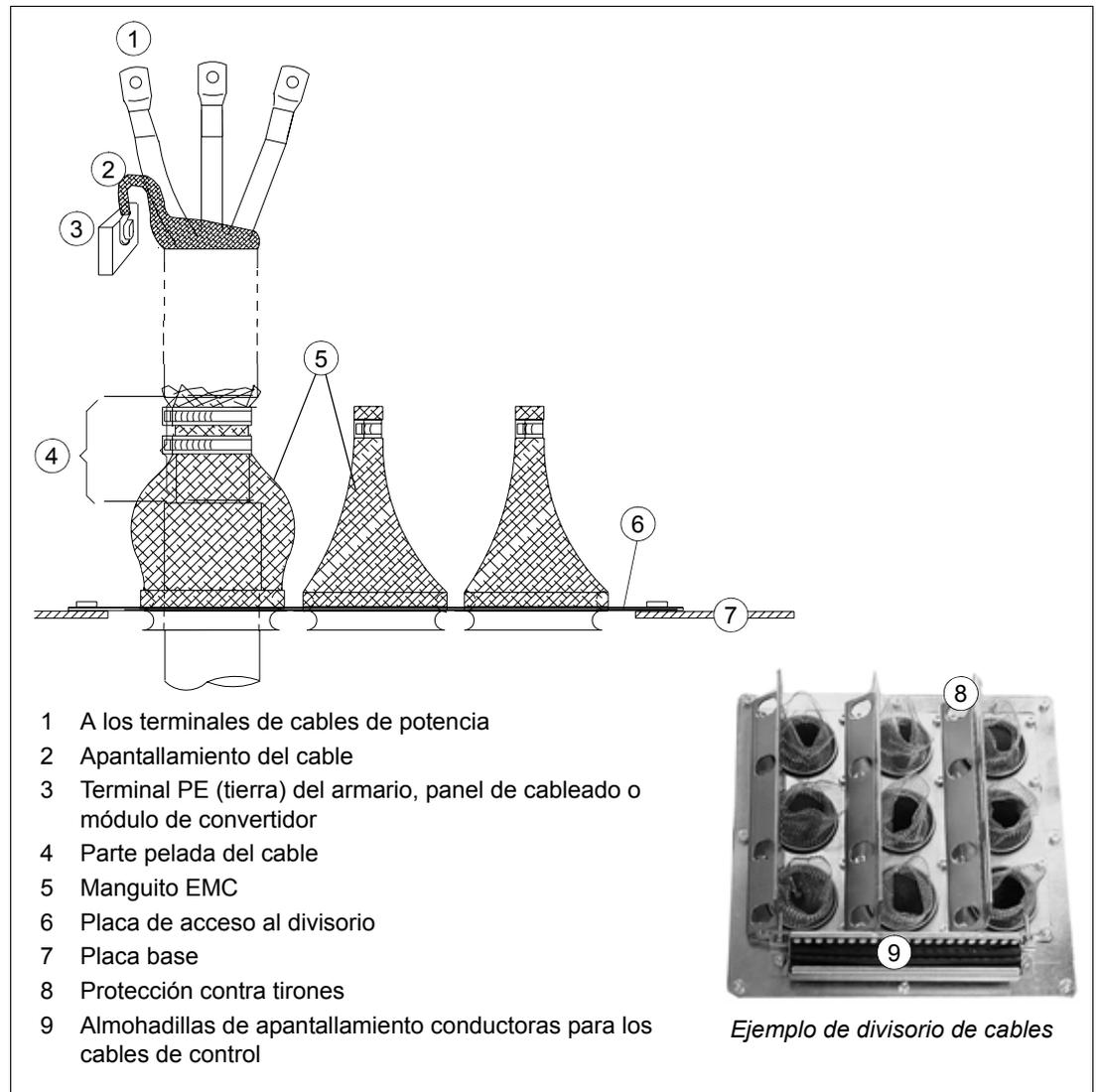


- Se recomienda la conexión a tierra de alta frecuencia a 360° para las pantallas de los cables de control en sus puntos de entrada. Las pantallas pueden conectarse a tierra mediante almohadillas conductoras de apantallamiento presionadas contra la pantalla del cable desde ambas direcciones:



Planificación de la puesta a tierra de las pantallas de los cables en los pasacables del armario

Siga el principio que se muestra a continuación cuando planifique la conexión a tierra de las pantallas de los cables en los pasacables del armario.

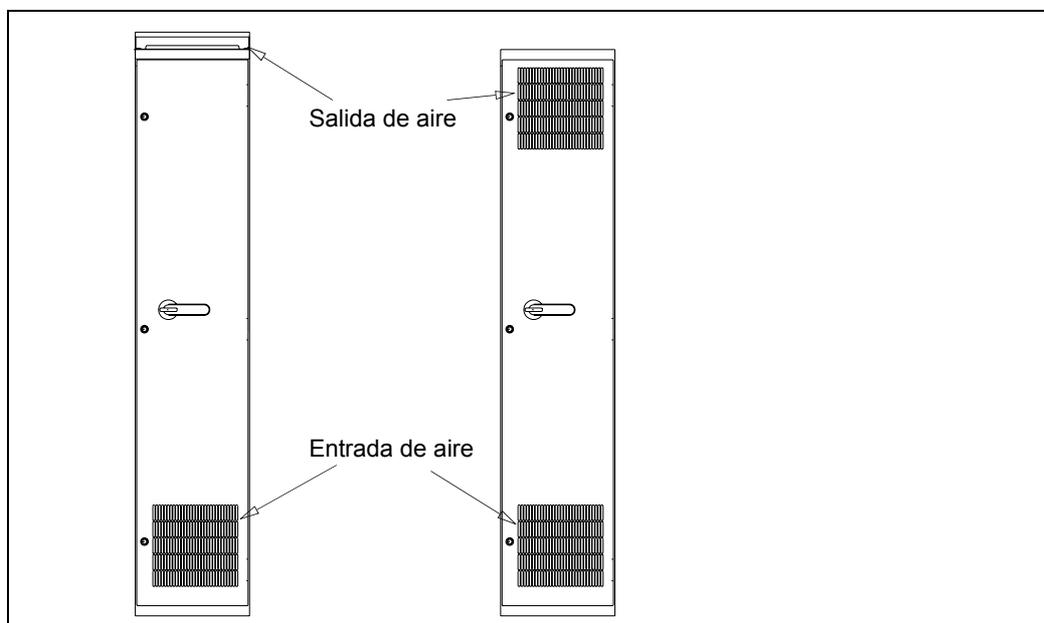


Planificación de la refrigeración

Tenga en cuenta lo siguiente cuando planifique la refrigeración del armario:

- Ventile el lugar de instalación suficientemente de forma que se cumplan los requisitos de flujo de aire de refrigeración y temperatura ambiente del módulo del convertidor; véanse las páginas [131](#) y [135](#). El ventilador de refrigeración interno del módulo del convertidor gira a una velocidad constante, por lo que el flujo de aire que recorre el módulo también lo es. La cantidad de calor que debe ventilarse dicta si en dicha instalación debe reemplazarse la misma cantidad de aire en todo momento.

- Disponga el suficiente espacio libre alrededor de los componentes para garantizar una correcta refrigeración. Mantenga los espacios mínimos indicados para cada componente. Para obtener más información acerca del espacio libre requerido alrededor del módulo del convertidor, véase la página 46.
- Ventile también el calor disipado por los cables y demás equipos adicionales.
- Equipe las entradas y salidas de aire con rejillas que:
 - guíen la circulación de aire,
 - protejan contra contactos,
 - eviten que salpique agua dentro del armario.
- En el siguiente dibujo se muestran dos soluciones de refrigeración de armario típicas. La entrada de aire se encuentra en la parte inferior del armario, mientras que la salida se encuentra en la parte superior, ya sea en la parte superior de la puerta o del techo.



- Los ventiladores de refrigeración internos de los módulos del convertidor y de las reactancias/los reactores suelen bastar para mantener suficientemente bajas las temperaturas de los componentes en los armarios IP22.
- En armarios IP54, los paneles de filtro gruesos se emplean para evitar que salpique agua dentro del armario. Esto implica la instalación de un equipo de refrigeración adicional, como por ejemplo un extractor de aire caliente.

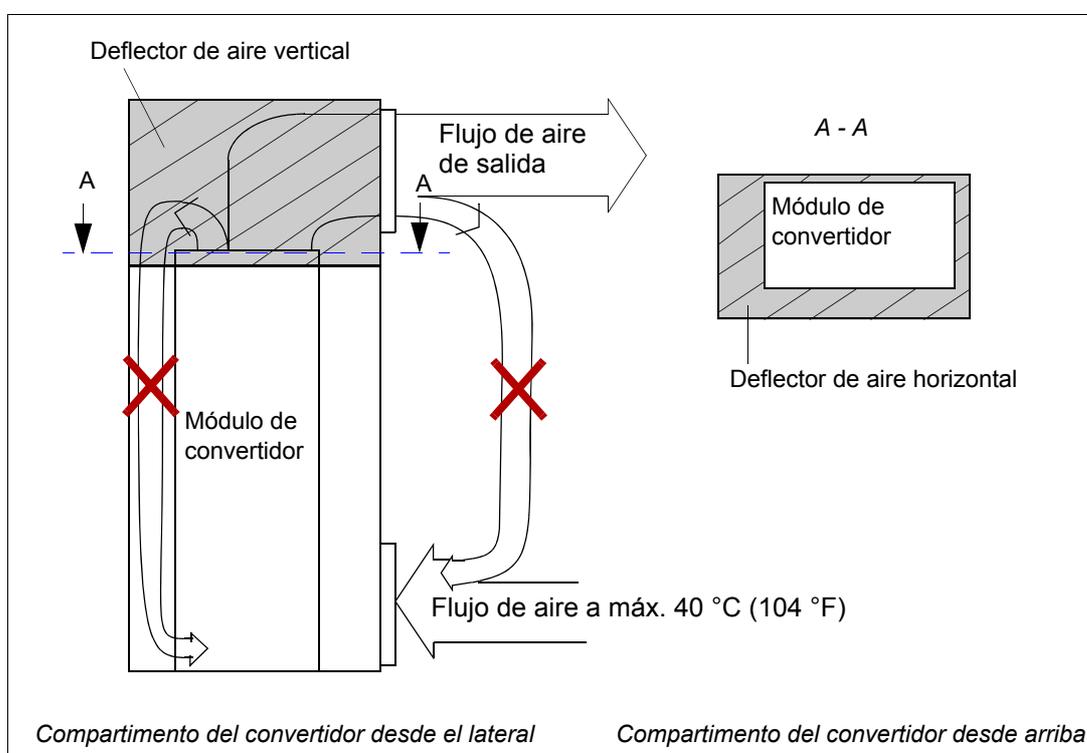
Prevención de la recirculación del aire caliente

Evite la circulación de aire caliente fuera del armario reconduciendo el aire caliente saliente fuera de la zona donde se encuentre la entrada de aire del armario.

A continuación se enumeran algunas soluciones posibles:

- rejillas que guíen el flujo de aire en las entradas y salidas de aire;
- entradas y salidas de aire en diferentes lados del armario;
- entrada de aire frío en la parte inferior de la puerta delantera y un extractor adicional en el techo del armario.

Evite la circulación de aire caliente dentro del armario, por ejemplo con deflectores de aire a prueba de fugas en los puntos indicados a continuación. Por lo general no suelen necesitarse juntas.

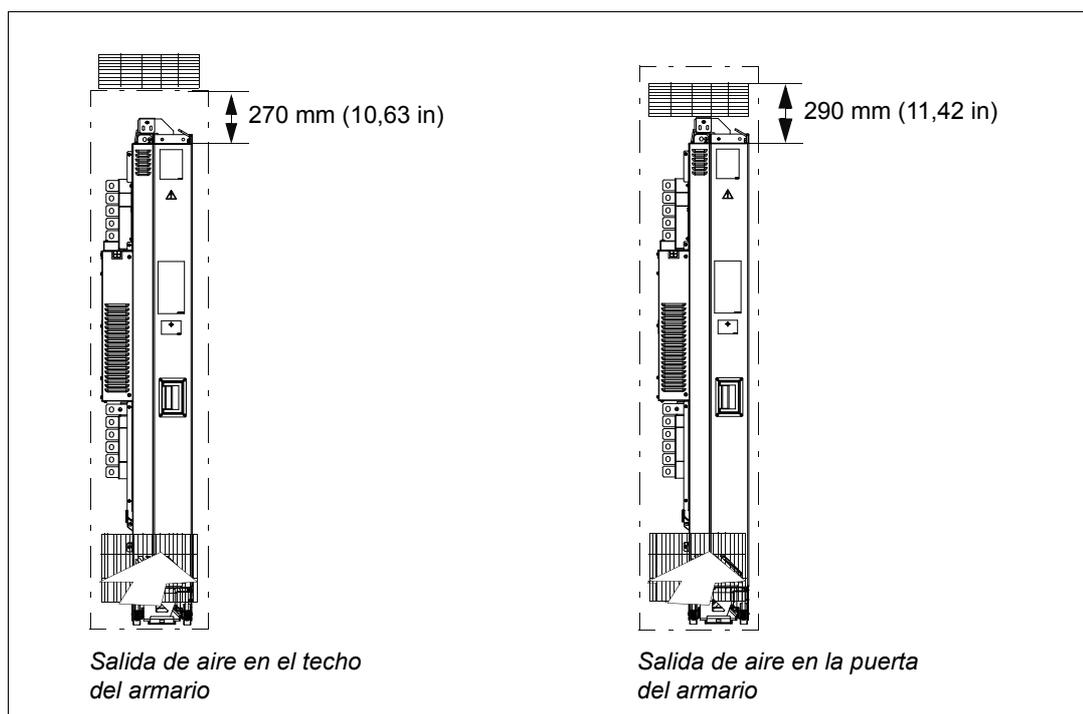


Espacio libre requerido

Se necesita espacio libre alrededor del módulo del convertidor para garantizar que fluye suficiente aire de refrigeración a través del módulo y que éste se refrigera de forma adecuada.

Espacio libre en la parte superior con rejillas de entrada de aire en la puerta del armario

El espacio libre requerido en la parte superior del módulo se muestra a continuación cuando las rejillas de entrada de aire se encuentran sólo en la zona inferior de la puerta del armario.



Espacio libre alrededor del módulo de convertidor

Se requiere un espacio libre de 20 mm (0,79 in) alrededor del módulo de convertidor desde el panel posterior del armario hasta la puerta frontal. No se requiere espacio libre para refrigeración en los lados izquierdo y derecho del módulo.

El módulo se ha diseñado para su instalación en un armario con las siguientes medidas: anchura 400 mm (15,75 in), profundidad 600 mm (23,62 in) y altura 2000 mm (78,74 in).

Otras posiciones de instalación

Póngase en contacto con su representante local de ABB.

Planificación de la colocación del panel de control

Tenga en cuenta las siguientes alternativas cuando planifique la colocación del panel de control:

- El panel de control puede insertarse en la unidad de control del convertidor. Véase la página [30](#).
- El panel de control puede montarse en la puerta del armario mediante el kit de montaje del panel de control. Puede consultar las instrucciones de instalación en la *ACS-CP-U Control Panel IP54 Mounting Platform Kit (+J410) Installation Guide* (3AUA0000049072 [inglés]).

Planificación del uso de calefactores en compartimento

Utilice un calefactor dentro del compartimento si existe riesgo de condensación en el armario. Aunque la función principal del calefactor es mantener el aire seco, es posible que sea necesario para calentar en el caso de temperaturas bajas.

Planificación de la instalación eléctrica

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las instrucciones que debe seguir al seleccionar el motor, los cables, los dispositivos de protección, el recorrido de los cables y el modo de funcionamiento del sistema del convertidor.

Nota: La instalación debe diseñarse y efectuarse siempre conforme a las leyes y la normativa vigentes. ABB no asume ninguna responsabilidad por una instalación que incumpla las leyes locales u otras normativas. Además, si no se respetan las recomendaciones efectuadas por ABB, es posible que el convertidor de frecuencia presente anomalías que no cubre la garantía.

Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación

Instale un dispositivo de desconexión de entrada accionado manualmente entre la fuente de alimentación de CA y el convertidor de frecuencia. El dispositivo de desconexión debe ser de un tipo que pueda bloquearse en posición abierta para la instalación y las tareas de mantenimiento. El dispositivo de desconexión debe estar colocado en el armario donde esté instalado el módulo de convertidor.

Unión Europea

Para cumplir las Directivas de la Unión Europea, según la norma EN 60204-1, *Seguridad de la maquinaria*, el dispositivo de desconexión debe ser de uno de los tipos siguientes:

- un interruptor-seccionador con categoría de uso AC-23B (EN 60947-3)
- un seccionador con un contacto auxiliar que, en todos los casos, haga que los dispositivos de conmutación interrumpan el circuito de carga antes de la apertura de los contactos principales del seccionador (EN 60947-3)
- un interruptor automático adecuado para el aislamiento según la norma EN 60947-2.

Otras regiones

El dispositivo de desconexión debe ajustarse a las normas de seguridad aplicables.

Selección y dimensionamiento del contactor principal

Si se utiliza un contactor principal, su categoría de utilización (número de operaciones bajo carga) debe ser AC-1 según la norma IEC 60947-4, *Aparatos de baja tensión*. Dimensione el contactor de conformidad con la tensión nominal y la intensidad del convertidor.

Protección del aislamiento y los cojinetes del motor

El convertidor utiliza una moderna tecnología con inversores IGBT. Con independencia de la frecuencia, la salida del convertidor se compone de pulsos de aproximadamente la tensión del bus de CC del convertidor con un periodo de aumento muy corto. La tensión de los pulsos puede ser casi el doble en los terminales del motor, en función de las propiedades de atenuación y reflexión del cable de motor y los terminales. Esto puede provocar una carga adicional en el aislamiento del motor y el cable de motor.

Los convertidores de frecuencia de velocidad variable modernos presentan pulsos de tensión que aumentan con rapidez y altas frecuencias de conmutación que pueden generar pulsos de corriente que fluyen a través de los cojinetes del motor, lo cual puede llegar a erosionar gradualmente los caminos de rodadura y elementos de rodamiento de los cojinetes.

Los filtros du/dt opcionales protegen el sistema de aislamiento del motor y reducen las corrientes en los cojinetes. Los filtros de modo común reducen, principalmente, las corrientes en los cojinetes. Para la protección de los cojinetes se utilizan cojinetes aislados en el lado no acople (N-end). Para obtener información acerca de los filtros y los cojinetes del lado no acople que deben usarse con el convertidor de frecuencia, véase el apartado [Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor](#). Seleccione e instale los cables según las instrucciones del *Manual de hardware*.

Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor

Utilice con el convertidor un motor de inducción de CA o un motor síncrono de imanes permanentes. Pueden conectarse varios motores de inducción a la vez, pero sólo un motor síncrono de imanes permanentes.

Seleccione el motor y el convertidor de acuerdo con las tablas de especificaciones del capítulo [Datos técnicos](#). Utilice la herramienta para PC DriveSize si los ciclos de carga predeterminados no son aplicables.

- Compruebe que las especificaciones del motor se encuentren en los rangos permitidos del programa de control del convertidor:
 - la tensión nominal del motor se encuentra dentro del rango $1/2 \dots 2 \cdot U_N$
 - la intensidad nominal del motor es $1/6 \dots 2 \cdot I_{Hd}$ de la del convertidor en control DTC y $0 \dots 2 \cdot I_{Hd}$ con control escalar. El modo de control se selecciona con un parámetro del programa de control.
- Compruebe que la especificación de la tensión del motor cumple los requisitos de aplicación:

Cuando	... la tensión del motor será ...
No se utiliza frenado por resistencia	U_N
Se utilizan ciclos de frenado frecuentes o a largo plazo	$1,21 \cdot U_N$

$U_N \hat{=}$ Tensión de entrada del convertidor

Véase el apartado *Frenado por resistencia del convertidor de frecuencia* en la página 55.

3. Consulte al fabricante del motor antes de utilizar un motor en un sistema de convertidor en el que la tensión nominal del motor es diferente de la tensión de la fuente de alimentación de CA.
4. Asegúrese de que el sistema de aislamiento del motor soporta el nivel de tensión máxima en sus terminales. Véase la *Tabla de requisitos* a continuación para conocer el sistema de aislamiento del motor y el filtrado del convertidor necesarios.

Ejemplo 1: Cuando la tensión de alimentación es de 440 V y el convertidor actúa solamente en modo motor, es posible calcular aproximadamente el nivel de tensión máxima en los terminales del motor de la manera siguiente:
 $440 \text{ V} \cdot 1,35 \cdot 2 = 1190 \text{ V}$. Compruebe que el sistema de aislamiento del motor puede soportar esta tensión.

Tabla de requisitos

La tabla siguiente muestra el método de selección del sistema de aislamiento del motor y cuándo se requiere un filtro du/dt opcional, cojinetes de motor aislados del lado no acople (N-end) y filtros de modo común ABB. Si el motor no se ajusta a los siguientes requisitos o la instalación no se efectúa correctamente, puede acortarse la vida del motor u ocasionarse daños en los cojinetes del motor; lo que anularía la validez de la garantía.

Fabricante	Tipo de motor	Tensión de red de CA nominal	Requisito para		
			Sistema de aislamiento del motor	Filtros ABB du/dt y de modo común y cojinetes aislados del lado no acople (N-end)	
				100 kW $\leq P_N < 350$ kW o: IEC 315 \leq bastidor $<$ IEC 400	$P_N \geq 350$ kW o tamaño de bastidor \geq IEC 400
				134 CV $\leq P_N < 469$ CV o: NEMA 500 \leq bastidor \leq NEMA 580	$P_N \geq 469$ CV o tamaño de bastidor $>$ NEMA 580
A B B	Bobinado aleatorio M2_, M3_ y M4_	$U_N \leq 500$ V	Estándar	+ N	+ N + CMF
		$500 \text{ V} < U_N \leq 600$ V	Estándar	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
			o: Reforzado	+ N	+ N + CMF
		$600 \text{ V} < U_N \leq 690$ V (longitud de cable ≤ 150 m)	Reforzado	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
		$600 \text{ V} < U_N \leq 690$ V (longitud de cable > 150 m)	Reforzado	+ N	+ N + CMF
HX_ y AM_ de bobinado conformado	$380 \text{ V} < U_N \leq 690$ V	Estándar	+ N + CMF	$P_N < 500$ kW: + N + CMF	
				$P_N \geq 500$ kW: + N + CMF + du/dt	

Fabricante	Tipo de motor	Tensión de red de CA nominal	Requisito para		
			Sistema de aislamiento del motor	Filtros ABB du/dt y de modo común y cojinetes aislados del lado no acople (N-end)	
				$100 \text{ kW} \leq P_N < 350 \text{ kW}$ o: $IEC 315 \leq \text{bastidor} < IEC 400$	$P_N \geq 350 \text{ kW}$ o tamaño de bastidor $\geq IEC 400$
				$134 \text{ CV} \leq P_N < 469 \text{ CV}$ o: $NEMA 500 \leq \text{bastidor} \leq NEMA 580$	$P_N \geq 469 \text{ CV}$ o tamaño de bastidor $> NEMA 580$
HX_ y modular antiguos* de bobinado conformado	$380 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Consultar al fabricante de la máquina.	+ du/dt con tensiones superiores a $500 \text{ V} + N + CMF$		
HX_ y AM_** de bobinado aleatorio	$0 \text{ V} < U_N \leq 500 \text{ V}$	Cable esmaltado con encolado de fibra de vidrio	+ N + CMF		
	$500 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$		+ du/dt + N + CMF		
NON-ABB	Bobinado aleatorio y bobinado conformado	$U_N \leq 420 \text{ V}$	Estándar: $\dot{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ N o CMF	+ N + CMF
		$420 \text{ V} < U_N \leq 500 \text{ V}$	Estándar: $\dot{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
				o: + du/dt + CMF	
				o:	
		$500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$	Reforzado: $\dot{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$, tiempo de incremento de 0,2 microsegundos	+ N o CMF	+ N + CMF
				+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
		$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Reforzado: $\dot{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ N o CMF	+ N + CMF
				+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
		$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Reforzado: $\dot{U}_{LL} = 2000 \text{ V}$, tiempo de incremento de 0,3 microsegundos ***	N + CMF	N + CMF

* Fabricado antes del 1-1-1998.

** En el caso de los motores fabricados antes de 1/1/1998, consulte con el fabricante del motor si hay instrucciones adicionales.

*** Si la tensión de CC del circuito intermedio del convertidor aumenta por encima de su nivel nominal debido al frenado por resistencia, consulte al fabricante del motor por si fueran necesarios filtros de salida adicionales en el rango de funcionamiento del convertidor aplicado.

Las abreviaturas empleadas en la tabla se definen a continuación.

Abreviatura	Definición
U_N	Tensión nominal de la red de alimentación
\hat{U}_{LL}	Tensión máxima entre conductores en los terminales del motor que debe ser soportada por el aislamiento del motor
P_N	Potencia nominal del motor
du/dt	Filtro du/dt en la salida del convertidor
CMF	Filtro de modo común +E208
N	Cojinete en el lado no acople (N-end): cojinete en el extremo no accionado del motor aislado
n.d.	Los motores de este rango de potencia no están disponibles como unidades estándar. Consulte al fabricante del motor.

Motores a prueba de explosión (EX)

Consulte al fabricante del motor acerca de la estructura del aislamiento del motor y los requisitos adicionales relativos a motores a prueba de explosión (EX).

Requisitos adicionales para motores de alta potencia y motores IP23

Si prevé utilizar un motor con una potencia nominal de salida superior a la indicada para el tamaño de bastidor concreto en la norma EN 50347 (2001), o bien si el grado de protección es el IP23, siga estas directrices al definir la protección del motor:

- En la tabla que aparece a continuación se muestran los requisitos para las series de motores ABB con bobinado aleatorio (por ejemplo, M3AA, M3AP y M3BP).

Tensión nominal de la red de alimentación CA	Requisito para		
	Sistema de aislamiento del motor	Filtros du/dt y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado no acople (N-end)	
		$100 \text{ kW} \leq P_N < 200 \text{ kW}$ $140 \text{ CV} \leq P_N < 268 \text{ CV}$	$P_N \geq 200 \text{ kW}$ $P_N \geq 268 \text{ CV}$
$U_N \leq 500 \text{ V}$	Estándar	+ N	+ N + CMF
$500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$	Estándar	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
	o: Reforzado	+ N	+ N + CMF
$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Reforzado	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF

- En la tabla que aparece a continuación se muestran los requisitos para los motores de bobinado aleatorio y bobinado conformado no fabricados por ABB con $P_N < 350 \text{ kW}$. En el caso de los motores con $P_N \geq 350 \text{ kW}$, consulte al fabricante del motor.

Tensión de red de CA nominal	Requisito para	
	Sistema de aislamiento del motor	Filtros du/dt y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado no acople (N-end)
		$100 \text{ kW} \leq P_N < 350 \text{ kW}$ o $IEC 315 \leq \text{tamaño de bastidor} < IEC 400$ $134 \text{ CV} \leq P_N < 469 \text{ CV}$ o $NEMA 500 \leq \text{tamaño de bastidor} < NEMA 580$
$U_N \leq 420 \text{ V}$	Estándar: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ N + CMF
$420 \text{ V} < U_N \leq 500 \text{ V}$	Estándar: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ du/dt + N + CMF
	o: Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$, tiempo de incremento de 0,2 microsegundos	+ N + CMF
$500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$	+ du/dt + N + CMF
	o: Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ N + CMF
$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ du/dt + N + CMF
	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 2000 \text{ V}$, tiempo de incremento de 0,3 microsegundos ***	N + CMF

Para *, ** y ***, véase la página 52.

Motores HXR y AMA

Todas las máquinas AMA (fabricadas en Helsinki) para sistemas de convertidor tienen bobinados conformados. Todas las máquinas HXR fabricadas en Helsinki desde el 1/1/1998 tienen bobinados conformados.

Motores ABB de tipos distintos de M2_, M3_, M4_, HX_ y AM_

Utilice los criterios de selección indicados para motores no fabricados por ABB.

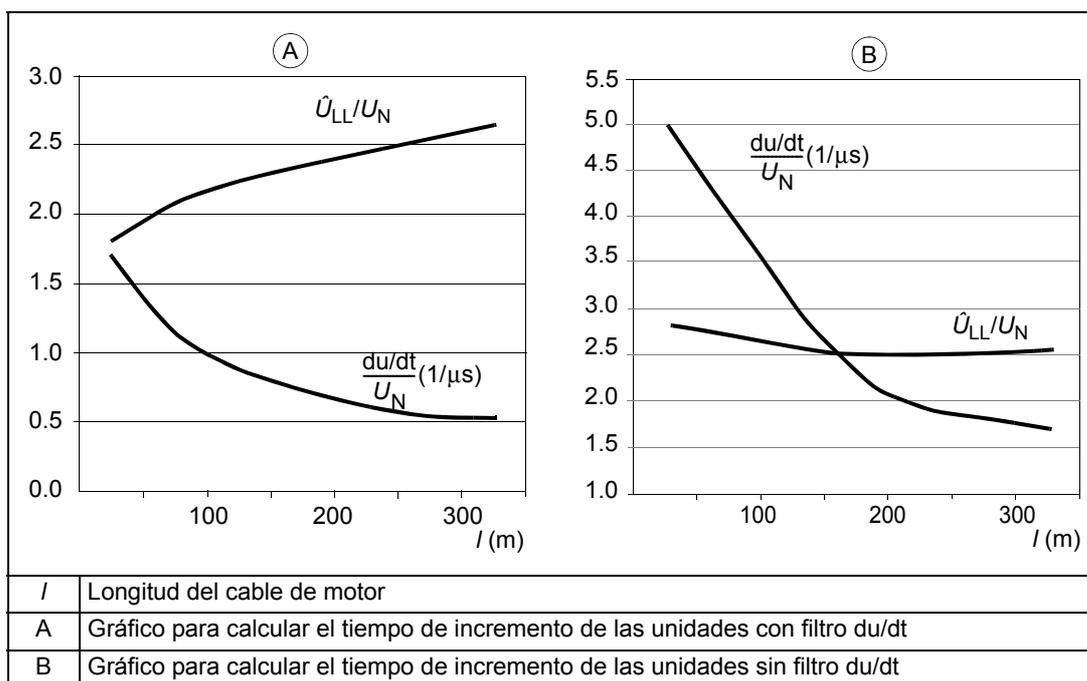
Frenado por resistencia del convertidor de frecuencia

Cuando el convertidor de frecuencia se encuentra en modo de frenado durante gran parte de su período de funcionamiento, la tensión de CC del circuito intermedio del convertidor de frecuencia aumenta y el efecto es similar al aumento de la tensión de alimentación en hasta un 20 por ciento. Tenga en cuenta el aumento de tensión a la hora de determinar el requisito de aislamiento del motor.

Ejemplo: El requisito de aislamiento del motor para una aplicación de 400 V debe seleccionarse como si se alimentara el convertidor de frecuencia con 480 V.

Cálculo del tiempo de incremento y de la tensión de pico máxima entre conductores

La tensión de pico máxima entre conductores en los terminales del motor generada por el convertidor, al igual que el tiempo de incremento de la tensión, dependen de la longitud del cable. Los requisitos para el sistema de aislamiento del motor indicados en la tabla suponen los requisitos "en el peor de los casos" relativos a instalaciones con cables de una longitud de 30 metros y superior. El tiempo de incremento puede calcularse de este modo: $\Delta t = 0,8 \cdot \hat{U}_{LL} / (du/dt)$. Lea los valores de \hat{U}_{LL} y du/dt en los siguientes diagramas. Multiplique los valores del gráfico por la tensión de alimentación (U_N). En el caso de convertidores con frenado por resistencia, los valores \hat{U}_{LL} y du/dt son aproximadamente un 20% superiores.



Filtros senoidales

Los filtros senoidales protegen el sistema de aislamiento del motor. Además, el filtro du/dt puede ser reemplazado con un filtro senoidal. La tensión máxima entre fases con el filtro senoidal es aproximadamente $1,5 \cdot U_N$.

Filtros de modo común

El filtro de modo común está disponible como opción de código más (+E208).

Selección de los cables de potencia

Reglas generales

Los cables de potencia de entrada y de motor deben dimensionarse de **conformidad con la normativa local**:

- Dimensione el cable para transportar la intensidad de carga del convertidor. Véase el capítulo *Datos técnicos* acerca de las intensidades nominales.
- Seleccione un cable con unas especificaciones que admitan al menos la temperatura máxima permitida de 70 °C (158 °F) en el conductor con un uso continuado. En el caso de los EE.UU., véase *Requisitos adicionales en EE.UU.* en la página 59.
- La inductancia y la impedancia del cable/conductor PE (hilo de conexión a tierra) deben establecerse conforme a la tensión de contacto admisible en caso de fallo (para que la tensión puntual de fallo no suba demasiado cuando se produzca un defecto a tierra).
- Se acepta cable de 600 V CA para un máximo de 500 V CA.

Utilice un cable de motor apantallado simétrico. Véase la página 58.

Nota: Cuando se utiliza un conducto metálico continuo no son necesarios cables apantallados. El conducto debe tener conexión en ambos extremos, así como con la pantalla del cable.

En los cables de entrada también está permitido usar un sistema de cuatro conductores, pero se recomienda el uso de cables de motor apantallados simétricos. Para que actúe como conductor de protección, los requisitos de conductividad de la pantalla según la IEC 60439-1 se muestran a continuación cuando el conductor de protección es del mismo metal que los conductores de fase:

Sección transversal de los conductores de fase S (mm ²)	Sección transversal mínima del conductor protector correspondiente S_p (mm ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$

En comparación con el sistema de cuatro conductores, el uso de cable apantallado simétrico reduce la emisión electromagnética de todo el sistema de convertidor, así como la carga en el aislamiento del motor, las corrientes y el desgaste de los cojinetes del motor.

Deje el cable de motor y su espiral de conexión PE (pantalla trenzada) lo más corto posible para reducir las emisiones electromagnéticas de alta frecuencia.

Tamaños comunes de cables de potencia

La siguiente tabla especifica tipos de cables de cobre y aluminio con pantalla concéntrica de cobre para los convertidores con intensidad nominal. Véase también [Datos de los pasacables y terminales de los cables de potencia](#) en la página 131.

ACSM1-04Ax...	IEC ¹⁾		US ²⁾	
	Tipo de cable Cu	Tipo de cable Al	Tipo de cable Cu	Tipo de cable Al
	mm ²	mm ²	AWG/kcmil	AWG/kcmil
-390A-4	2 × (3×120)	3 × (3×120)	2 × 250 MCM	2 × 350 MCM
-500A-4	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2 × 500 MCM o 3 × 250 MCM	2 × 600 MCM o 3 × 300 MCM
-580A-4	3 × (3×120)	3 × (3×185)	2 × 500 MCM o 3 × 250 MCM	2 × 700 MCM o 3 × 350 MCM
-635A-4	3 × (3×150)	3 × (3×240)	2 × 600 MCM o 3 × 300 MCM	3 × 400 MCM o 4 × 250 MCM

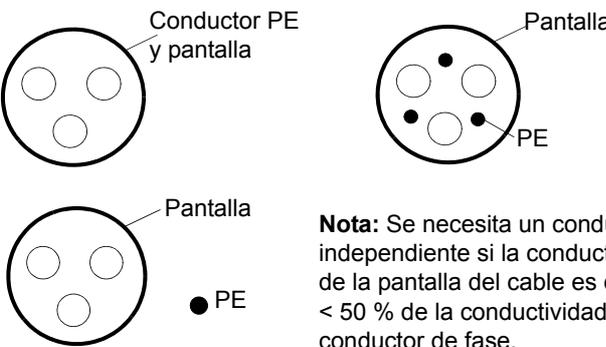
3BFA 01051905 D

- 1) El tamaño de los cables se basa en un máximo de 9 cables tendidos en paralelo sobre una bandeja de cables, tres bandejas tipo escalera una encima de la otra, temperatura ambiente de 30 °C (86 °F), aislamiento de PVC, temperatura superficial de 70 °C (158 °F) (EN 60204-1 e IEC 60364-5-52). En caso de otras condiciones, dimensione los cables de conformidad con las normas de seguridad locales, la tensión de entrada apropiada y la intensidad de carga del convertidor de frecuencia.
- 2) El dimensionado del cable se basa en la Tabla NEC 310-16 para hilos de cobre, aislamiento del hilo de 75 °C (167 °F) a una temperatura ambiente de 40 °C (104 °F). No deben colocarse más de tres conductores de corriente en el conducto eléctrico, el cable o tierra (enterrado directamente). En caso de otras condiciones, dimensione los cables de conformidad con las normas de seguridad locales, la tensión de entrada apropiada y la intensidad de carga del convertidor de frecuencia.

Tipos de cables de potencia alternativos

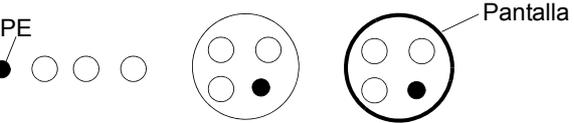
A continuación presentamos otros tipos de cable de potencia que pueden usarse con el convertidor.

Recomendado: Cable apantallado simétrico: conductores trifásicos con conductor PE concéntrico o de construcción simétrica, con pantalla.

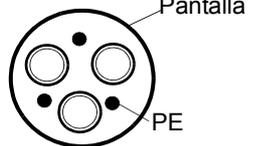


Nota: Se necesita un conductor PE independiente si la conductividad de la pantalla del cable es de un $< 50\%$ de la conductividad del conductor de fase.

No permitido en cableado de motor: Sistema de cuatro conductores (conductores trifásicos y un conductor de protección)

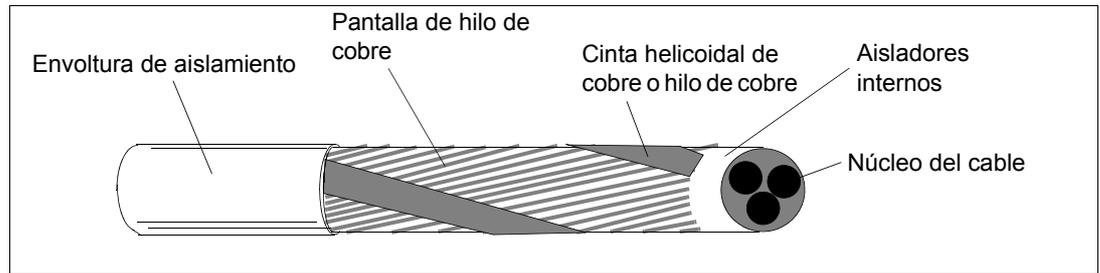


No permitido para el cableado de entrada o de motor: Cable simétrico con pantallas individuales para cada conductor de fase



Pantalla del cable de motor

Si la pantalla del cable de motor se utiliza como único conductor de tierra de protección del motor, asegúrese de que la conductividad de la pantalla sea suficiente. Véase el subapartado [Reglas generales](#) que aparece arriba, o bien la norma IEC 60439-1. Para suprimir las emisiones de radiofrecuencia por radiación y conducción, la conductividad de la pantalla debe ser como mínimo $1/10$ de la conductividad del conductor de fase. Los requisitos se consiguen fácilmente utilizando una pantalla de cobre o aluminio. Abajo se indica el mínimo exigido para la pantalla de cables de motor en el convertidor. Consta de una capa concéntrica de cables de cobre con una cinta helicoidal abierta de cobre o hilo de cobre. Cuanto mejor sea la pantalla y cuanto más cerrada esté, menores serán el nivel de emisiones y las corrientes de los cojinetes.



Requisitos adicionales en EE.UU.

Si no se emplea un conducto metálico, utilice un cable de potencia apantallado o un cable con armadura de aluminio ondulado continuo de tipo MC y con conductores de tierra simétricos para los cables de motor. Para el mercado norteamericano, se aceptan cables de 600 V CA hasta 500 V CA. Para convertidores con especificación superior a 100 amperios, los cables de potencia deben tener una especificación de 75 °C (167 °F).

Conducto

Junte las piezas del conducto: cubra los empalmes con un conductor de tierra unido al conducto a cada lado del empalme. Una también los conductos al armario del convertidor y al bastidor del motor. Utilice conductos independientes para la alimentación de entrada, el motor, la resistencia de frenado y el cableado de control. Cuando se utiliza un conducto, no es necesario cable apantallado o cable con armadura de aluminio ondulado continuo de tipo MC. Siempre es necesario un cable de conexión a tierra exclusivo.

Nota: No coloque el cableado de motor procedente de más de un convertidor en el mismo conducto.

Cable de potencia armado / apantallado

Los siguientes proveedores (sus nombres comerciales figuran entre paréntesis) proporcionan cable (de 3 fases y 3 tierras) con armadura de aluminio ondulado continuo de tipo MC y con conductores de tierra simétricos.

- Anixter Wire & Cable (Philsheath)
- BICC General Corp (Philsheath)
- Rockbestos Co. (Gardex)
- Oaknite (CLX).

Belden, LAPPKABEL (ÖLFLEX) y Pirelli suministran cables de potencia apantallados.

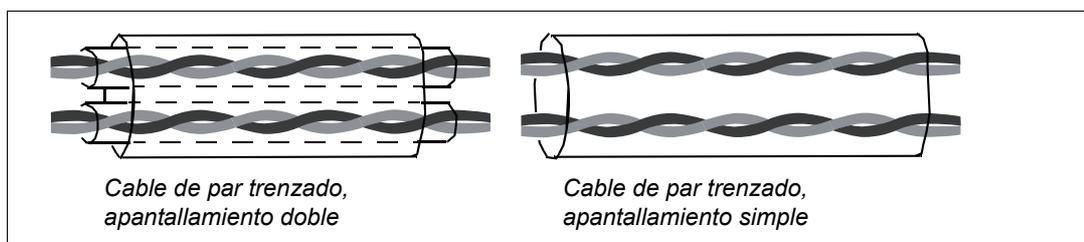
Selección de los cables de control

Apantallamiento

Todos los cables de control deberán estar apantallados.

Utilice un cable de par trenzado con pantalla doble para las señales analógicas. Este tipo de cable también se recomienda para las señales del encoder. Emplee un par apantallado individualmente para cada señal. No utilice un retorno combinado para señales analógicas diferentes.

La mejor alternativa para las señales digitales de baja tensión es un cable con pantalla doble, pero también puede utilizarse un cable de par trenzado con pantalla única.



Señales en cables independientes

Transmita las señales analógicas y digitales por cables apantallados separados.

Nunca deben mezclarse señales de 24 V CC y 115/230 V CA en el mismo cable.

Señales que pueden transmitirse por el mismo cable

Las señales controladas por relé, siempre que su tensión no sea superior a 48 V, pueden transmitirse a través de los mismos cables que las señales de entrada digital. Se recomienda que las señales controladas por relé sean transmitidas como pares trenzados.

Tipo de cable de relé

El tipo de cable con apantallado metálico trenzado (p. ej. ÖLFLEX de LAPPKABEL, Alemania) ha sido probado y ratificado por ABB.

Tipo y longitud del cable del panel de control

El cable que conecta el panel de control con el convertidor en el servicio remoto no debe sobrepasar los 3 m (10 ft). En los kits opcionales del panel de control se utiliza el tipo de cable probado y ratificado por ABB.

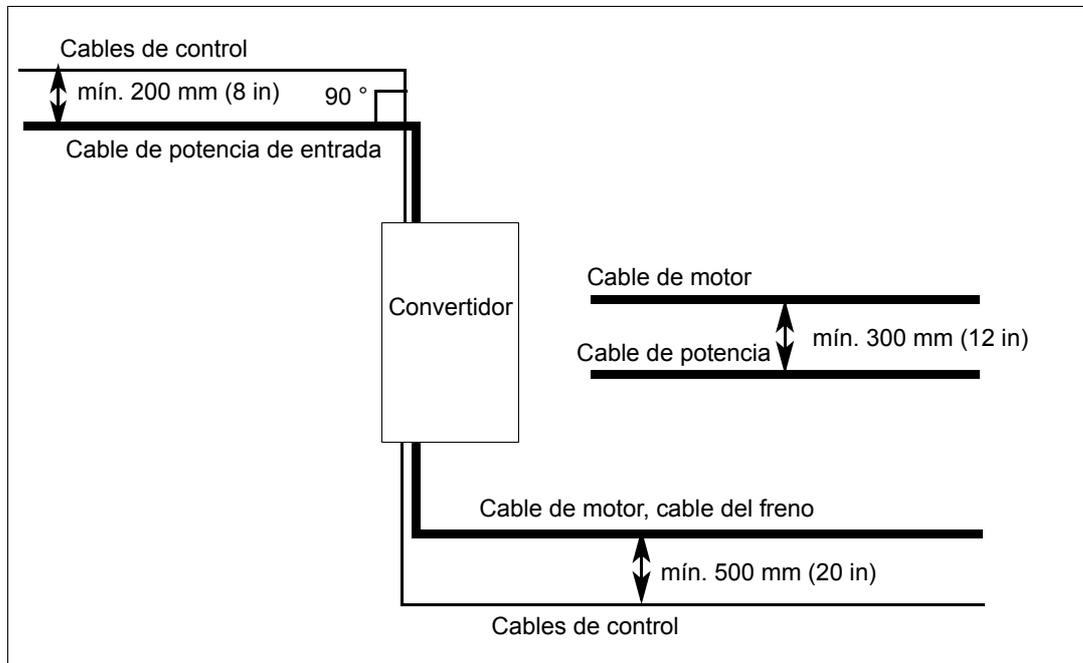
Recorrido de los cables

El cable de motor debe instalarse apartado de otros recorridos de cables. Con varios convertidores de frecuencia, los cables de motor pueden tenderse en paralelo, uno junto a otro. Se recomienda que el cable de motor, el cable de potencia de entrada y los cables de control se instalen en bandejas separadas. Debe evitarse que el cable de motor discorra en paralelo a otros cables durante un trayecto largo, para reducir las interferencias electromagnéticas producidas por los cambios rápidos en la tensión de salida del convertidor de frecuencia.

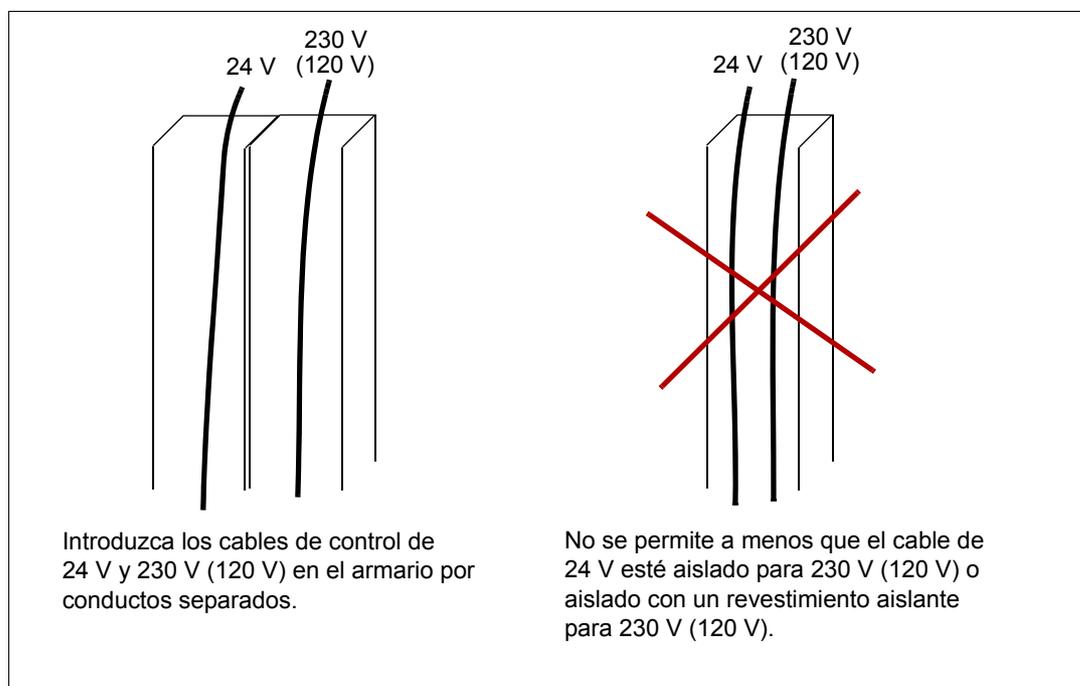
En los puntos en que los cables de control deban cruzarse con los cables de potencia, asegúrese de que lo hacen en un ángulo lo más próximo posible a los 90 grados. Por el convertidor no deberán pasar otros cables adicionales.

Las bandejas de cables deben presentar una buena conexión eléctrica entre sí y respecto a los electrodos de conexión a tierra. Pueden usarse sistemas con bandejas de aluminio para nivelar mejor el potencial.

A continuación se muestra un diagrama del recorrido de los cables.



Conductos independientes de los cables de control



Pantalla del cable de motor continuo o protección para el equipo en el cable de motor

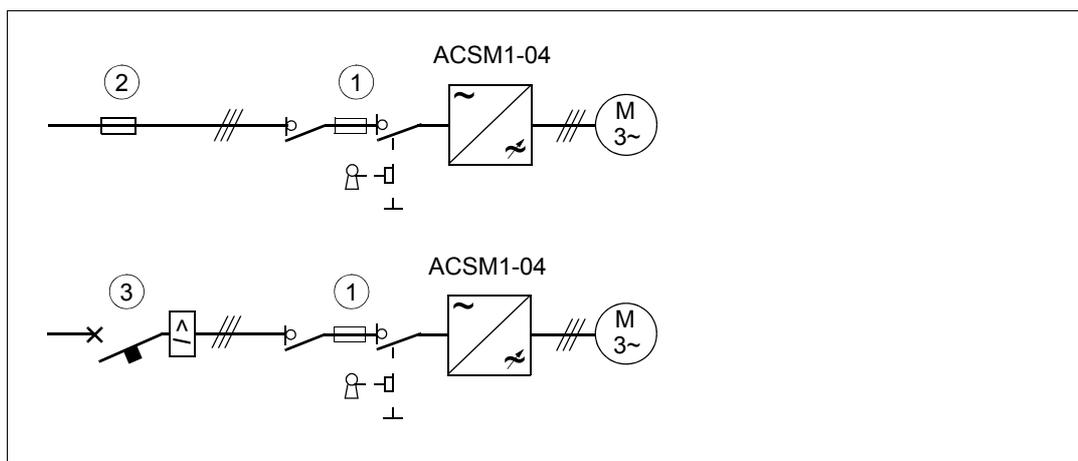
Para garantizar la seguridad y minimizar el nivel de emisiones cuando se instalan interruptores de seguridad, contactores, cajas de conexiones o equipo similar en el cable de motor, entre el convertidor de frecuencia y el motor:

- Unión Europea: instale el equipo dentro de una protección de metal con una conexión a tierra en 360 grados para los apantallamientos del cable de entrada y el de salida, o bien conecte los apantallamientos de los cables juntos.
- EE. UU.: instale el equipo dentro de una protección de metal de modo que el conducto o la pantalla del cable de motor discorra uniformemente sin interrupciones del convertidor de frecuencia al motor.

Implementación de la protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica

Protección del convertidor y del cable de potencia de entrada en caso de cortocircuito

Proteja el convertidor con fusibles (1) y el cable de entrada con fusibles (2) o un interruptor automático (3), de la forma mostrada a continuación:



Los fusibles o el interruptor automático utilizados en el cuadro de distribución para proteger el cable de entrada deben cumplir con las medidas prescritas en la normativa local. Seleccione los fusibles para el convertidor de conformidad con las instrucciones del capítulo [Datos técnicos](#). Los fusibles para la protección del convertidor limitan los daños al convertidor y previenen los daños al equipo adyacente en caso de cortocircuito dentro del convertidor.

Nota 1: Si los fusibles de protección del convertidor se sitúan en el cuadro de distribución y el cable de entrada se dimensiona de acuerdo con la corriente de entrada nominal del convertidor indicada en la tabla de especificaciones de la página [127](#), los fusibles protegerán también el cable de alimentación en situaciones de cortocircuito, restringirán los daños al convertidor y evitarán los daños al equipo adyacente en caso de un cortocircuito dentro del convertidor. No son necesarios fusibles independientes para la protección del cable de entrada.

Nota 2: No deben utilizarse interruptores automáticos sin fusibles.

Protección del motor y del cable de motor en caso de cortocircuito

El convertidor de frecuencia protege el cable de motor y el motor en una situación de cortocircuito cuando el cable de motor se dimensiona de conformidad con la intensidad nominal del convertidor de frecuencia. No se requieren dispositivos de protección adicionales.

Protección del convertidor y de los cables de motor y de potencia de entrada contra sobrecarga térmica

El convertidor se protege a sí mismo, así como a los cables de entrada y de motor, contra sobrecargas térmicas cuando los cables se dimensionan de conformidad con la intensidad nominal del convertidor de frecuencia. No se requieren dispositivos de protección térmica adicionales.



ADVERTENCIA: Si el convertidor se conecta a varios motores, utilice un interruptor automático separado o fusibles para la protección de cada cable del motor y el motor frente a posibles sobrecargas. La protección de sobrecarga del convertidor se ajusta a la carga total del motor. Es posible que no se dispare en caso de sobrecarga sólo en un circuito de motor.

Protección del motor contra sobrecarga térmica

De conformidad con la normativa, el motor debe protegerse contra la sobrecarga térmica y la intensidad debe desconectarse al detectarse una sobrecarga. El convertidor de frecuencia incluye una función de protección térmica del motor que lo protege y desconecta la intensidad cuando es necesario. En función de un valor de parámetro del convertidor, la función supervisa un valor de temperatura calculado (basado en un modelo térmico del motor) o una indicación de temperatura real facilitada por sensores de temperatura del motor. El usuario puede efectuar un ajuste adicional del modelo térmico introduciendo datos del motor y la carga adicionales.

Los sensores de temperatura más comunes son:

- tamaños de motor IEC 180...225: interruptor térmico, p. ej. Klixon
- tamaños de motor IEC 200...250 y mayores: PTC o Pt100.

Véase el *Manual de firmware* para obtener más información acerca de la protección térmica del motor y de la conexión y uso de los sensores de temperatura.

Protección del convertidor contra defectos a tierra

El convertidor de frecuencia cuenta con una función interna de protección contra defectos a tierra, con el fin de proteger la unidad frente a defectos a tierra en el motor y el cable de motor. No se trata de una función de seguridad personal ni de protección contra incendios. La función de protección contra defectos a tierra puede inhabilitarse con un parámetro; véase el *Manual de firmware*.

Pueden aplicarse medidas para la protección en caso de contacto directo o indirecto, como la separación del entorno mediante aislamiento reforzado o doble o el aislamiento del sistema de alimentación mediante un transformador.

Compatibilidad con interruptores diferenciales

El convertidor es adecuado para su utilización con interruptores diferenciales del tipo B.

Nota: El filtro EMC del convertidor de frecuencia incluye condensadores conectados entre el circuito de potencia y el bastidor. Estos condensadores y los cables de motor de gran longitud incrementan la corriente de fuga a tierra y pueden provocar el disparo de los interruptores diferenciales.

Implementación de la función de paro de emergencia

Por motivos de seguridad, instale los dispositivos de paro de emergencia en cada estación de control del operador y en otras estaciones de control en las que pueda requerirse paro de emergencia.

Nota: Al pulsar la tecla de paro () del panel de control, no se genera un paro de emergencia del motor ni se aísla el convertidor de frecuencia de potenciales peligrosos.

Implementación de la función Safe Torque Off

Véase el capítulo [Función Safe Torque Off \(STO\)](#).

Implementación del modo de funcionamiento con cortes de la red

Implemente el modo de funcionamiento con cortes de la red de la siguiente manera:

1. Active la función de funcionamiento con cortes de red del convertidor (parámetro **47.02 Ctrl Subtension** en el programa de control de movimiento y el programa de control de velocidad y par del ACSM1).
2. Si la instalación está equipada con un contactor principal, evite que dispare cuando se produzca un corte en la red. Por ejemplo, puede utilizar un relé de retardo (espera) en el circuito de control del contactor.



ADVERTENCIA: Asegúrese de que la función de reinicio girando del motor no pueda provocar ninguna situación peligrosa. En caso de duda, no implemente el modo de funcionamiento con cortes de la red.

Uso de condensadores de compensación de factor de potencia con el convertidor

La compensación del factor de potencia no se necesita en convertidores CA. Sin embargo, si se va a conectar el convertidor a un sistema con condensadores de compensación instalados, deben tenerse en cuenta las restricciones siguientes.



ADVERTENCIA: No conecte condensadores de compensación de factor de potencia ni filtros de armónicos a los cables de motor (entre el convertidor de frecuencia y el motor). No están previstos para utilizarse con convertidores CA y pueden dañarse u ocasionar daños permanentes al convertidor.

Si hay condensadores de compensación de factor de potencia en paralelo con la entrada trifásica del convertidor de frecuencia:

1. No conecte un condensador de alta potencia a la línea de alimentación si el convertidor está conectado. La conexión provocará oscilaciones de tensión que pueden disparar o incluso dañar el convertidor.
2. Si la carga del condensador se incrementa/disminuye paso a paso cuando el convertidor de CA se conecta a la línea de alimentación, asegúrese de que los pasos de la conexión son lo suficientemente bajos como para no causar oscilaciones de tensiones que pudieran provocar el disparo del convertidor.
3. Compruebe que la unidad de compensación de factor de potencia es apta para su uso en sistemas con convertidores de CA (caso de cargas que generan armónicos). En dichos sistemas, la unidad de compensación debería incorporar normalmente un reactor de bloqueo o un filtro de armónicos.

Implementación de un interruptor de seguridad entre el convertidor y el motor

Es recomendable instalar un interruptor de seguridad entre un motor síncrono de imanes permanentes y la salida del convertidor. El interruptor se requiere para aislar el motor durante los trabajos de mantenimiento en el convertidor de frecuencia.

Uso de un contactor entre el convertidor y el motor

Disponga el control del contactor de salida mediante la aplicación de una de las alternativas descritas a continuación.

Alternativa 1: Cuando ha seleccionado el uso del modo de control del motor estándar (DTC) y el paro libre del motor en el convertidor, abra el contactor de la siguiente manera:

1. Ordene el paro al convertidor.
2. Abra el contactor.

Alternativa 2: Cuando ha seleccionado el uso del modo de control del motor estándar (DTC) y el paro en rampa del motor en el convertidor, abra el contactor de la siguiente manera:

1. Ordene el paro al convertidor.
2. Espere hasta que el convertidor decelere el motor hasta la velocidad cero.
3. Abra el contactor.

Alternativa 3: Cuando ha seleccionado el uso del modo de control escalar del motor en el convertidor, abra el contactor de la siguiente manera:

1. Ordene el paro al convertidor.
2. Abra el contactor.



ADVERTENCIA: Cuando el modo de control del motor estándar (DTC) esté siendo utilizado, nunca abra el contactor de salida mientras el convertidor gire el motor. El control DTC del motor funciona a gran velocidad, mucho más rápido que lo que un contactor tarda en abrir sus contactos. Cuando el contactor inicia la apertura con el convertidor girando el motor, el DTC intentará mantener la intensidad de la carga mediante un incremento inmediato de la tensión de salida del convertidor al máximo. Esto dañará o puede llegar a quemar totalmente el contactor.

Implementación de una conexión en bypass

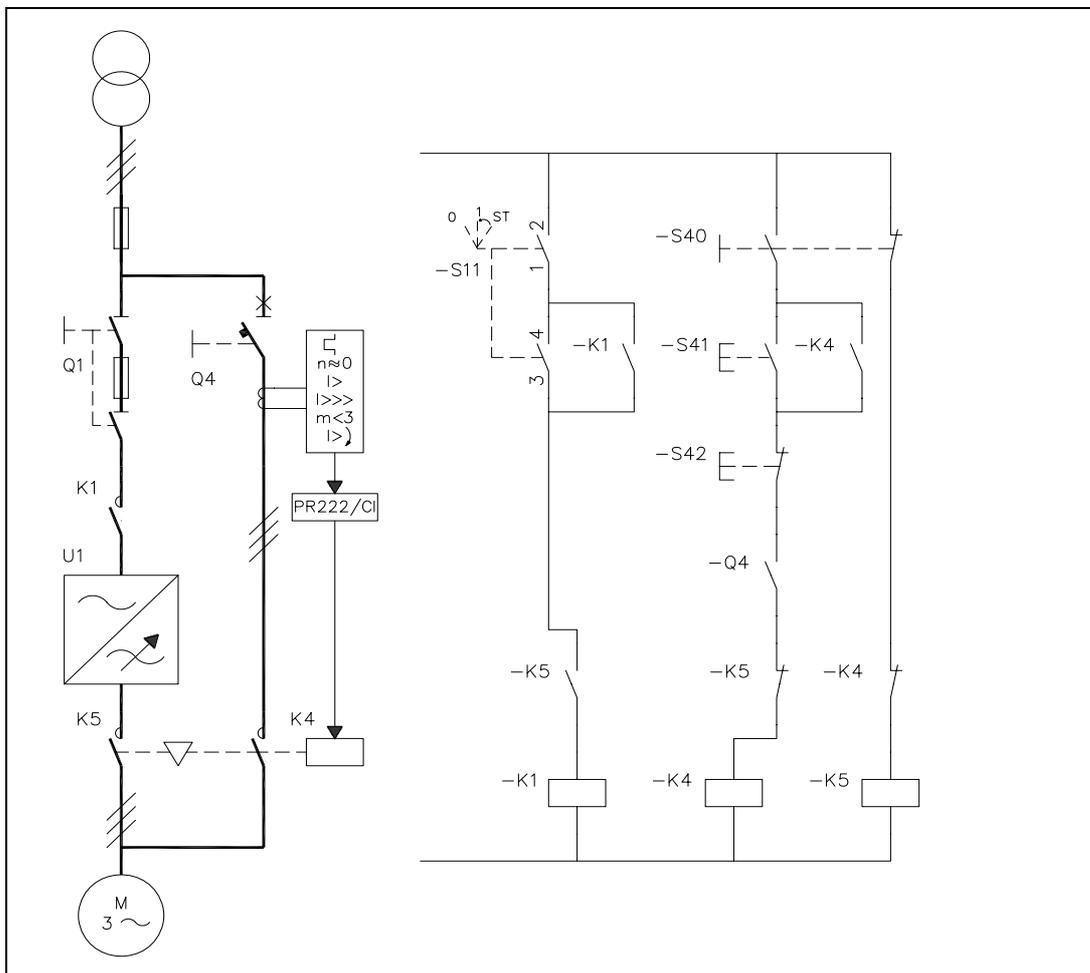
Si es necesario un bypass, utilice contactores enclavados eléctrica o mecánicamente entre el motor y el convertidor y entre el motor y la línea de alimentación. Asegúrese con el enclavamiento de que los contactores no pueden cerrarse de forma simultánea.



ADVERTENCIA: No conecte nunca la alimentación a los terminales de salida del convertidor de frecuencia U2, V2 y W2. La tensión de red aplicada a la salida puede provocar daños permanentes en la unidad.

Ejemplo de conexión en bypass

A continuación se muestra una conexión en bypass a modo de ejemplo.



Conmut.	Descripción	Conmut.	Descripción
Q1	Interruptor principal del convertidor	S40	Selección de la alimentación de potencia del motor (convertidor o directo a línea)
Q4	Interruptor automático de bypass		
K1	Contactador principal del convertidor	S41	Puesta en marcha con el motor conectado directo a línea
K4	Contactador de bypass	S42	Paro con el motor conectado directo a línea
K5	Contactador de salida del convertidor		
S11	Control ON/OFF del contactor principal del convertidor		

Conmutación de la alimentación del motor, del convertidor a directo a línea

1. Parar el convertidor y el motor desde el panel de control del convertidor (con el convertidor en modo de control local) o mediante la señal de paro externa (con el convertidor en modo de control remoto).
2. Abrir el contactor principal del convertidor desde el S11.
3. Conmutar la alimentación del motor de convertidor a directo a línea con el interruptor S40.
4. Esperar 10 s hasta que se inhiba la magnetización del motor.
5. Poner en marcha el motor con el S41.

Conmutación de la alimentación del motor, de directo a línea al convertidor

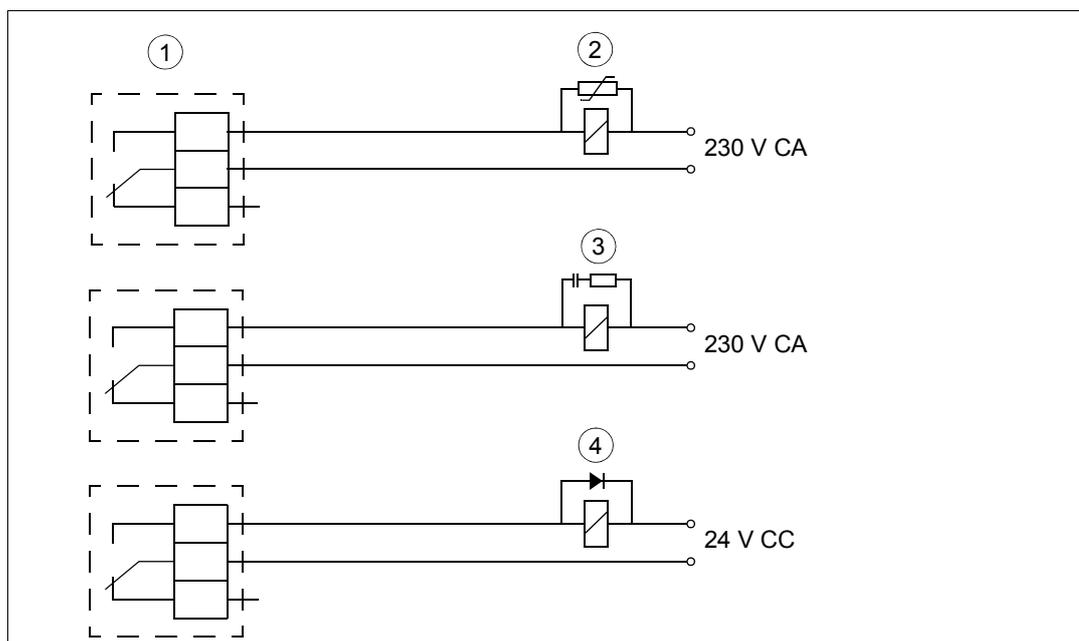
1. Parar el motor con el S42.
2. Conmutar la alimentación del motor de directo a línea a convertidor con el S40.
3. Cerrar el contactor principal del convertidor con el interruptor S11 (-> llevar a la posición ST durante 2 s y dejar en posición 1).
4. Poner en marcha el convertidor y el motor desde el panel de control del convertidor (con el convertidor en modo de control local) o mediante la señal de marcha externa (con el convertidor en modo de control remoto).

Protección de los contactos de las salidas de relé

Las cargas inductivas (relés, contactores, motores) causan oscilaciones de tensión cuando se desconectan.

Los contactos de los relés de la unidad de control JCU están protegidos con varistores (250 V) contra picos de sobretensión. A pesar de ello, es muy recomendado equipar las cargas inductivas con circuitos de atenuación de ruidos (varistores, filtros RC [CA] o diodos [CC]) con objeto de minimizar las emisiones EMC en la desconexión. Si no se eliminan, las perturbaciones pueden conectar de forma capacitiva o inductiva con otros conductores en el cable de control y ocasionar un riesgo de fallo en otras partes del sistema.

Instale el componente de protección tan cerca de la carga inductiva como sea posible. No instale componentes de protección en las salidas de los relés.



1) Salidas de relé; 2) Varistor; 3) Filtro RC; 4) diodo

Conexión del sensor de temperatura del motor a las E/S del convertidor



ADVERTENCIA: IEC 60664 exige aislamiento doble o reforzado entre las piezas bajo tensión y la superficie de las piezas del equipo eléctrico a las que pueda accederse que sean no conductoras o conductoras pero que no estén conectadas al conductor a tierra.

Para cumplir este requisito, puede realizarse la conexión de un termistor (y de otros componentes similares) a las entradas digitales del convertidor de frecuencia de tres modos alternativos:

1. Existe un aislamiento doble o reforzado entre el termistor y las piezas bajo tensión del motor.
2. Los circuitos conectados a todas las entradas digitales y analógicas del convertidor están protegidos contra contactos y aislados con un aislamiento básico (mismo nivel de tensión que el circuito de potencia del convertidor) de los otros circuitos de baja tensión.
3. Se utiliza un relé de termistores externo. El aislamiento del relé debe tener la especificación para el mismo valor de tensión que el circuito de potencia del convertidor de frecuencia. Acerca de la conexión, véase el *Manual de Firmware*.

Ejemplo de diagrama de circuitos

Véase la página [150](#).

Instalación

Contenido de este capítulo

En este capítulo se muestra la instalación del módulo de convertidor en un armario Rittal TS 8 de 400 mm de ancho con una disposición tipo estantería: el módulo debe ir colocado en posición vertical sobre la base del armario con la parte frontal orientada hacia la puerta del armario. Las piezas del armario Rittal y las opciones del módulo de convertidor utilizadas en los ejemplos de instalación son las siguientes:

Piezas estándar del módulo de convertidor		
<ul style="list-style-type: none"> • Módulo de convertidor • Placa guía superior • Soporte de fijación • Embarrado de conexión a tierra • Placa guía de pedestal • Rampa telescópica para extraer e introducir el módulo • Tornillos de fijación en una bolsa de plástico • Unidad de control externa 		
Opciones del módulo de convertidor		
Código de opciones	Cant. (uds.)	Descripción
+H381	1	Paneles de cableado de potencia
+P905	1	Unidad de control interna
Piezas armario Rittal		
Código pieza armario Rittal	Cant. (uds.)	Descripción
TS 8406.510	1	Envolvente con placa de montaje. Incluye bastidor, puerta y paneles lateral y posterior.
TS 8612.160	5	Sección perforada con brida de montaje, nivel de montaje exterior en horizontal de 600 mm
TS 8612.140	1	Sección perforada con brida de montaje, nivel de montaje exterior en horizontal de 400 mm
3243.200	2	Filtro de aire de 323 mm × 323 mm
Piezas definidas por el cliente		
Placa inferior del armario	1	La entrega no incluye la placa inferior del armario. El cliente debe proporcionar una placa inferior para el armario que garantice el grado de protección. Véase Panel inferior en la página 148.

Siga las reglas generales indicadas en este capítulo, así como las leyes y normativas locales. ABB no asume ninguna responsabilidad por una instalación que incumpla las leyes locales u otras normativas.

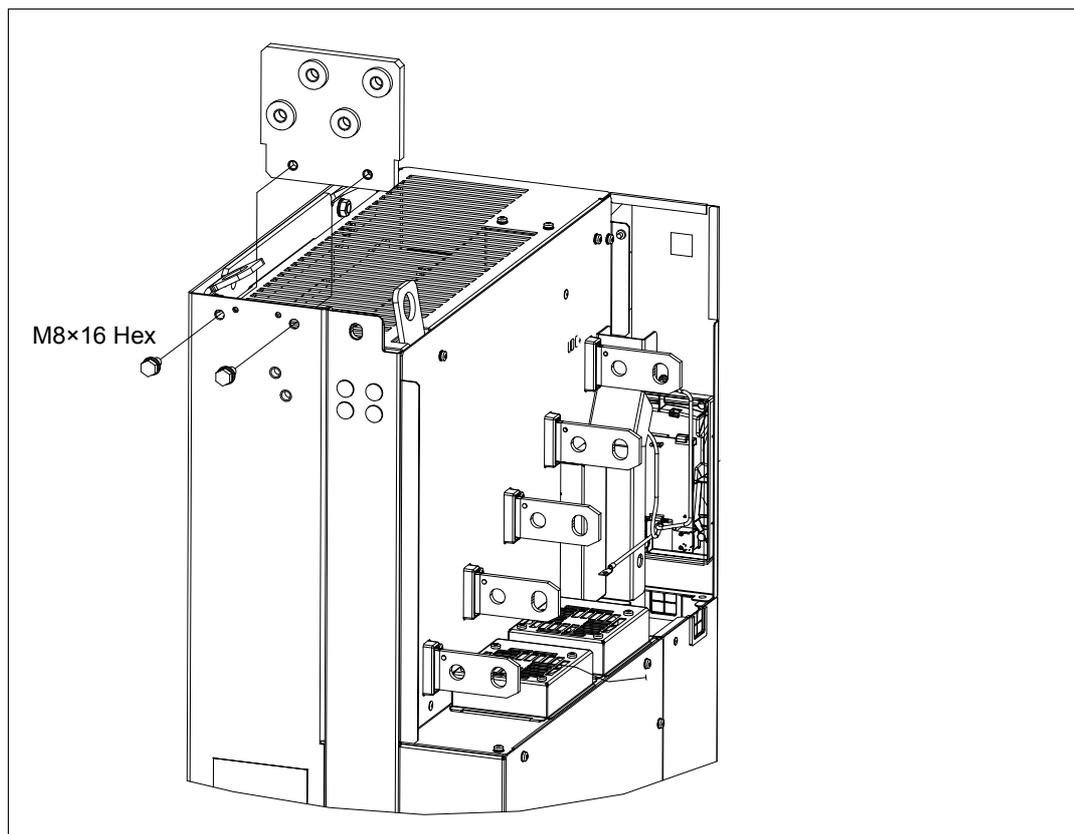
Nota 1: El módulo del convertidor también puede instalarse en armarios distintos a Rittal TS 8.

Nota 2: Instalaciones con cables de entrada y motor del tamaño 4 × 240 mm² por fase

Si se requiere la conexión de los cables de resistencia, es necesario retirar la placa lateral inferior del panel de salida de cableado y encaminar los cables de resistencia desde el lado hasta los terminales del panel de salida de cableado.

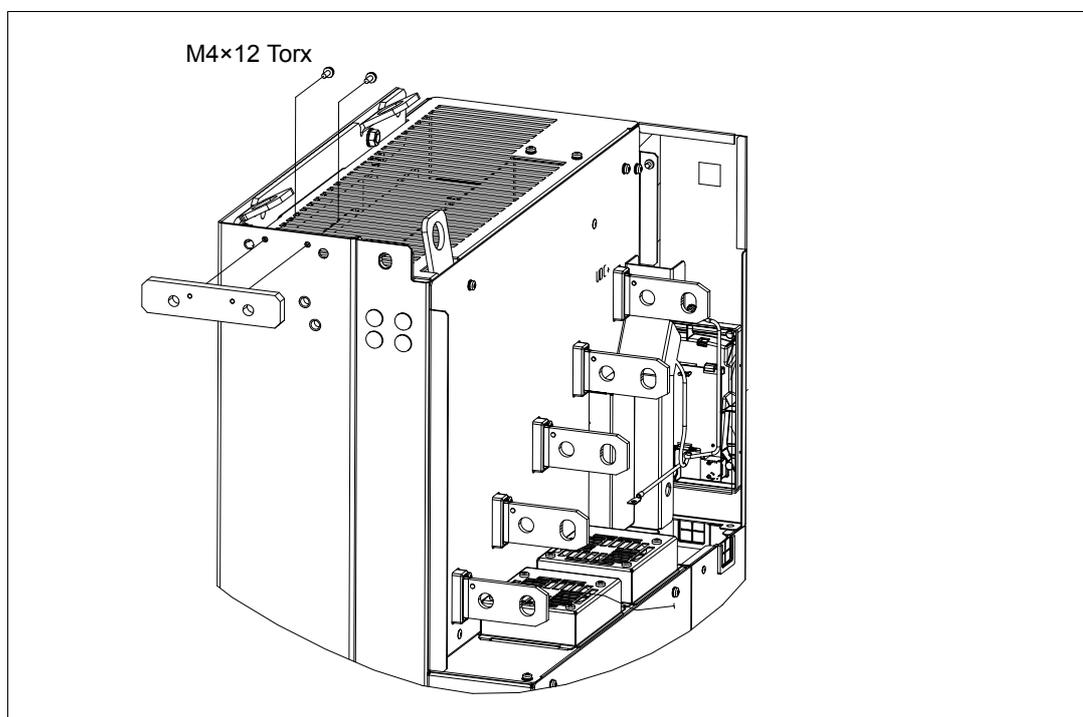
Nota 3: Instalaciones sin los paneles de cableado opcionales (+H381)

Instale el terminal PE de la forma mostrada a continuación.



Nota 4: Montaje del módulo de convertidor en un panel de montaje

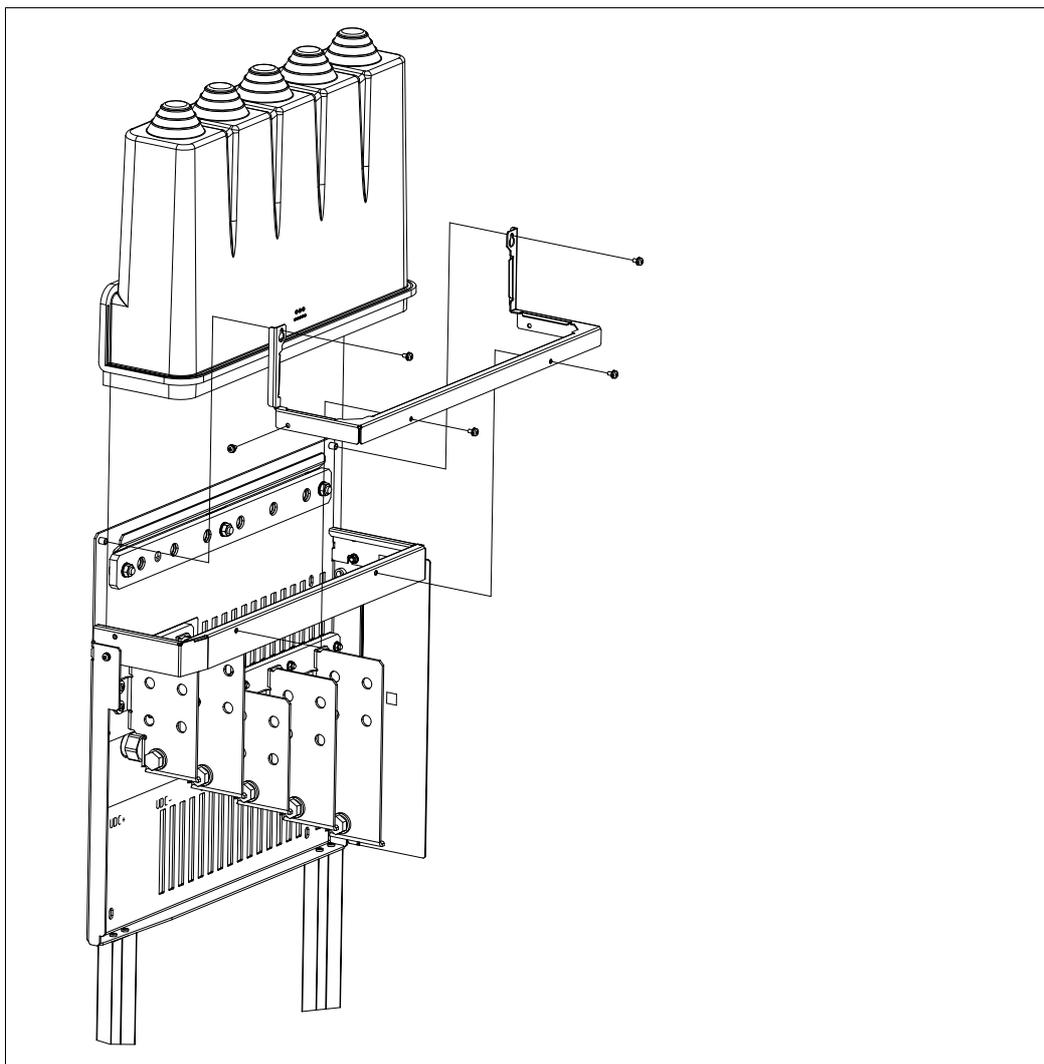
Monte el soporte de montaje de la forma mostrada a continuación.



Nota 5: Montaje de la arandela de goma de las unidades con paneles de cableado opcionales (+H381)

La instalación de los cables de entrada de potencia a través de la arandela de goma de los paneles de cableado opcionales proporciona el grado de protección IP20 de la unidad. Monte la arandela (si se usa) de la siguiente forma:

1. Corte orificios adecuados en la arandela para los cables de entrada de potencia.
2. Encamine los cables a través de la arandela.
3. Monte la arandela en el panel de cableado de entrada con cinco tornillos M4x8 Torx T20 de la forma mostrada a continuación.



Nota 6: Medios de instalación alternativos

Además de los ejemplos de instalación presentados en este capítulo, existen varios medios de instalación alternativos, tales como:

- Conectar los cables de potencia directamente a los terminales de entrada y salida del módulo de convertidor utilizando orejetas de cable o embarrados. El módulo de convertidor también puede instalarse por separado en el suelo de una sala de equipos eléctricos siempre y cuando los terminales de los cables de potencia y demás componentes eléctricos estén protegidos del contacto y la unidad esté conectada adecuadamente a tierra.
- El módulo de convertidor sin pedestal (opción +0H354) puede montarse en la pared o el armario con cuatro tornillos a través de los orificios de fijación situados en las partes superior e inferior del lado derecho del módulo.

Seguridad



ADVERTENCIA: Sólo se permite a los electricistas cualificados llevar a cabo las tareas de instalación eléctrica descritas en este capítulo. Deben observarse las [Instrucciones de seguridad](#) que aparecen en las primeras páginas del presente manual. El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones o la muerte.

Comprobación del lugar de instalación

El material situado bajo el convertidor debe ser no inflamable y lo suficientemente resistente como para soportar el peso de convertidor.

Véase el apartado [Condiciones ambientales](#) en la página 135 para conocer las condiciones ambientales permitidas y el apartado [Pérdidas, datos de refrigeración y ruido](#) en la página 131 para conocer el aire de refrigeración necesario.

Herramientas necesarias

- Juego de destornilladores (Torx y Pozidrive)
- Llave dinamométrica con un brazo de extensión de 500 mm (20 in) o 2 x 250 mm (2 x 10 in)
- Llave de vaso de 17 mm (11/16 in) con extremo magnético para el montaje de los embarrados del módulo de convertidor a los paneles de cableado opcionales (+H381)
- Llave de vaso de 10 mm con extremo magnético o un destornillador torx para el montaje del soporte de fijación superior del módulo de convertidor a la pared posterior del armario y para el montaje de los paneles de cableado opcionales (+H381) a los paneles laterales del armario
- Llave de vaso de 13 mm para el montaje del módulo de convertidor a la placa inferior del armario o el suelo
- Llave de vaso de 22 mm con extremo magnético para el montaje de los extremos de cable a los terminales (perno M12).

Transporte y desembalaje de la unidad

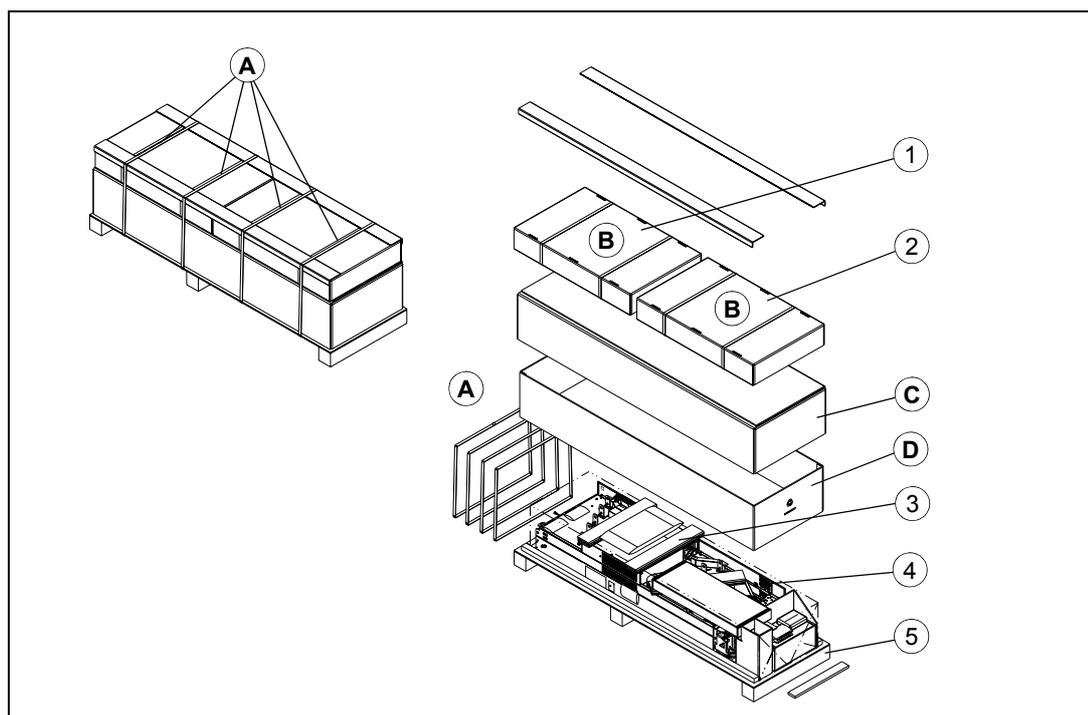


ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad, página 14. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

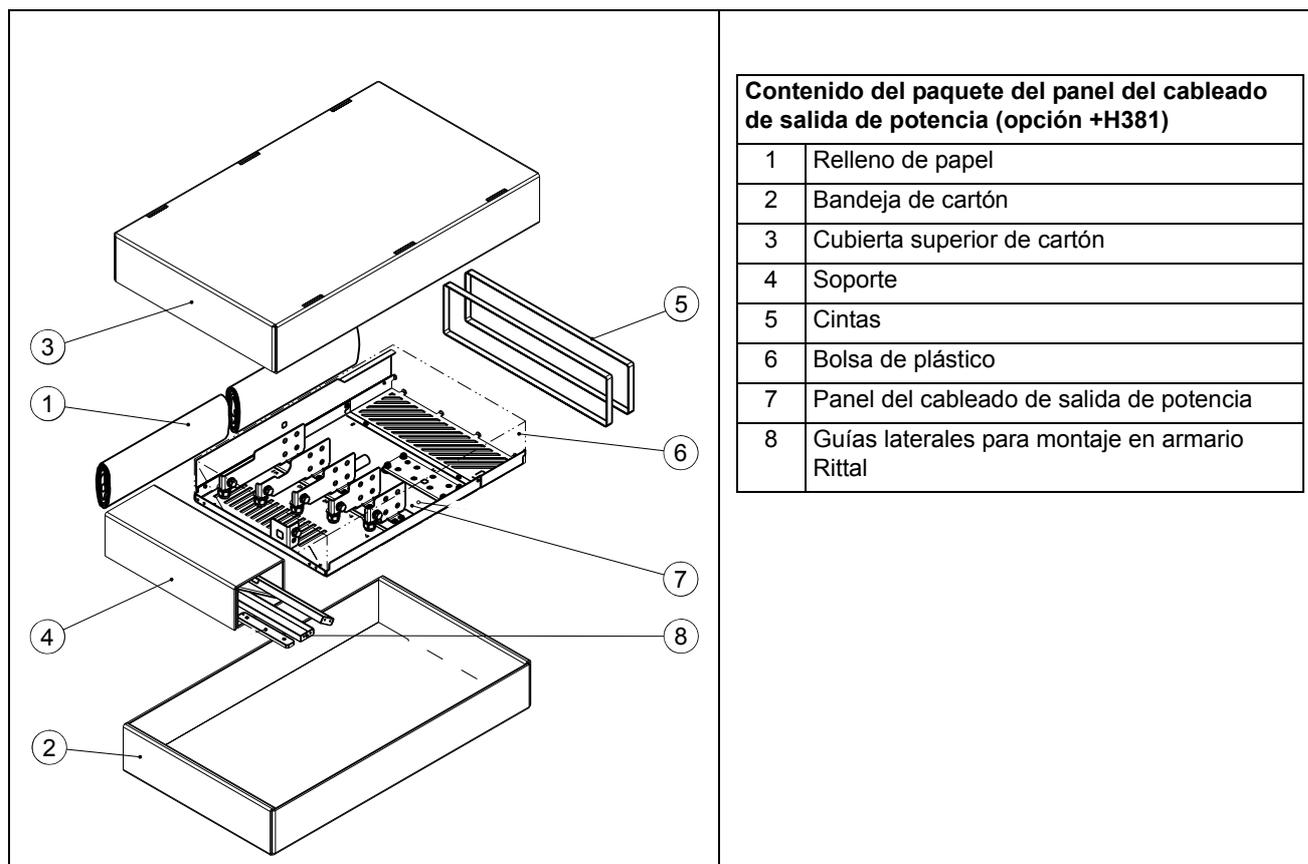
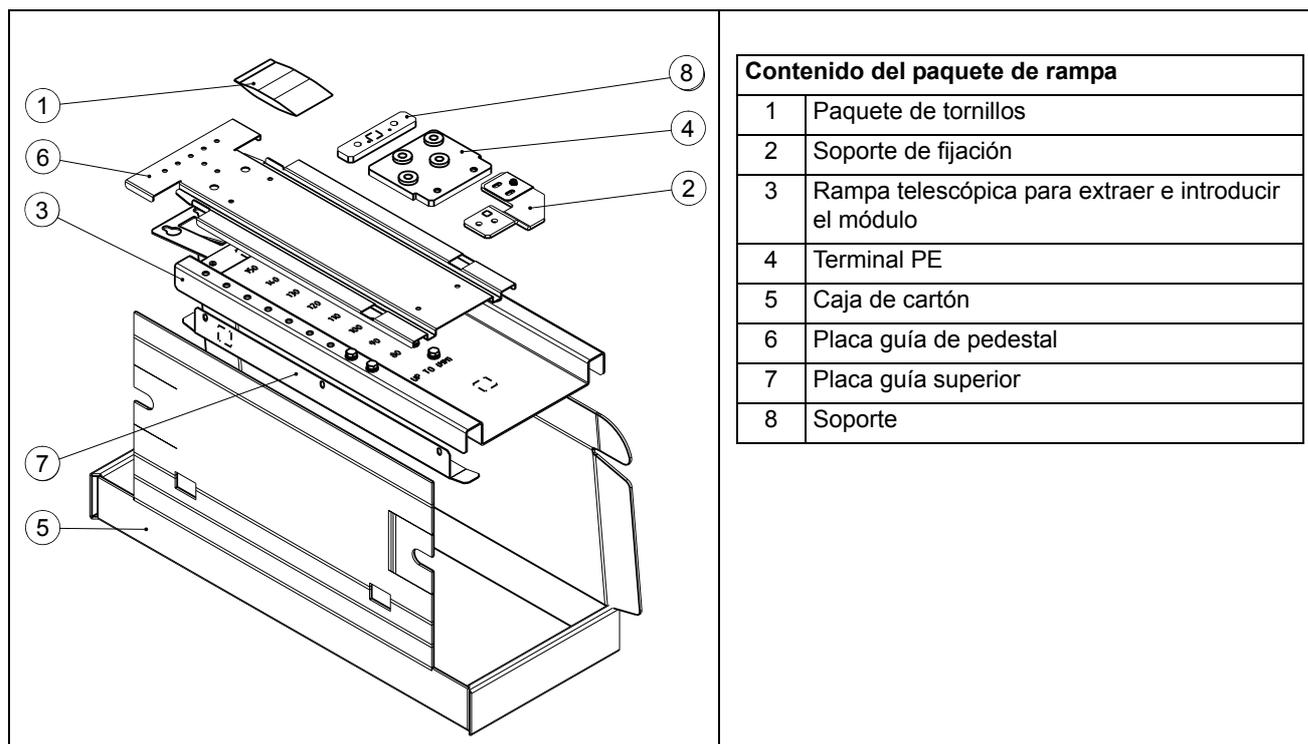
Traslade el paquete de transporte con una carretilla para palets hasta el lugar de instalación.

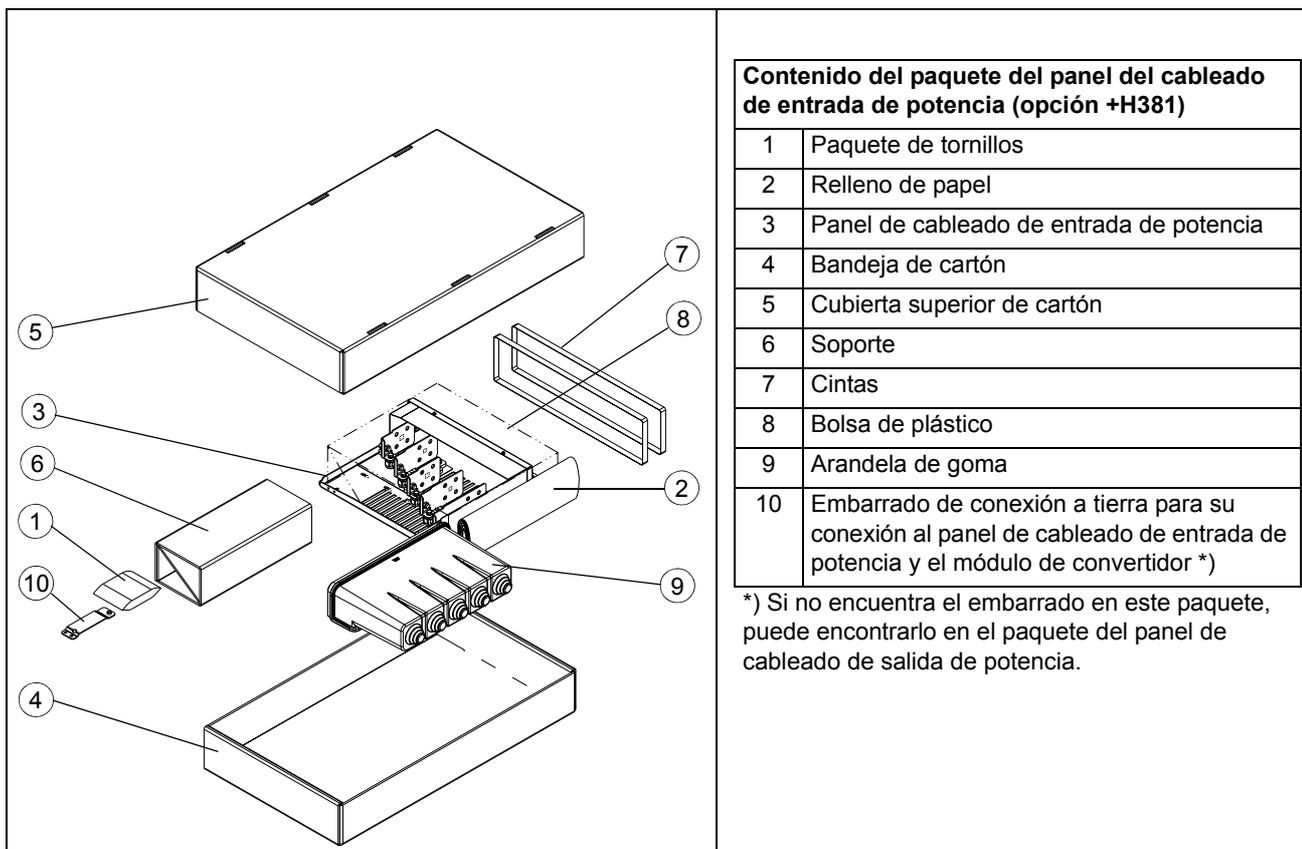
Desembale el paquete de la manera siguiente:

- Corte las cintas (A).
- Saque las cajas adicionales (B).
- Retire la cubierta exterior levantándola (C).
- Retire la cubierta levantándola (D).
- Introduzca ganchos de elevación en los cáncamos de elevación del módulo del convertidor y levante el módulo hasta el lugar de instalación.



Descripción del contenido del paquete	
1	Panel de cableado de entrada (opción +H381); véase el contenido a continuación.
2	Panel de cableado de salida (opción +H381); véase el contenido a continuación.
3	Soporte contrachapado
4	Módulo de convertidor con opciones instaladas en fábrica y adhesivo de advertencia de tensión residual multilingüe, placa guía superior, placa guía de pedestal, rampa telescópica, bolsa de plástico con los tornillos de fijación, unidad de control externa con placa de fijación para cables de control y los módulos opcionales instalados en fábrica, además de la documentación relativa al envío.
5	Palet





Comprobación del envío

Compruebe que están todos los elementos enumerados en el apartado [Transporte y desembalaje de la unidad](#).

Compruebe que no existan indicios de daños. Antes de intentar efectuar la instalación y de iniciar el manejo, compruebe la información de la etiqueta de designación de tipo para verificar que la unidad sea del tipo adecuado.

Comprobación del aislamiento del conjunto

Convertidor

No realice ninguna prueba de tolerancia a tensión ni de resistencia al aislamiento en ninguna parte del convertidor de frecuencia, dado que tal prueba puede causar daños al convertidor. El aislamiento de cada convertidor se ha comprobado entre el circuito de potencia y el chasis en fábrica. Además, existen circuitos limitadores de tensión en el interior del convertidor que cortan automáticamente la tensión de prueba.

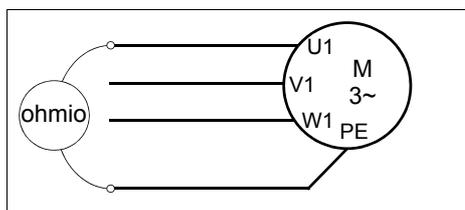
Cable de entrada

Compruebe el aislamiento del cable de entrada de conformidad con la normativa local antes de conectarlo al convertidor de frecuencia.

Motor y cable de motor

Compruebe el aislamiento del motor y del cable de motor de la forma siguiente:

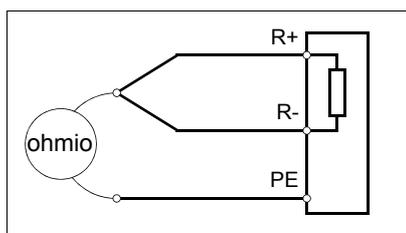
1. Compruebe que el cable de motor esté desconectado de los terminales de salida U2, V2 y W2 del convertidor.
2. Mida la resistencia de aislamiento entre el conductor de cada fase y el conductor a tierra con una tensión de medición de 500 V CC. La resistencia de aislamiento de un motor ABB debe sobrepasar los 100 Mohmios (valor de referencia a 25 °C o 77 °F). En cuanto a la resistencia de aislamiento de otros motores, véanse las instrucciones del fabricante. **Nota:** La humedad en el interior de la carcasa del motor reduce la resistencia de aislamiento. Si sospecha de la presencia de humedad, seque el motor y repita la medición.



Resistencia de frenado y cable de la resistencia

Compruebe el aislamiento del conjunto de resistencia de frenado (si está presente) de la forma siguiente:

1. Compruebe que el cable de resistencia esté conectado a la resistencia y desconectado de los terminales de salida R+ y R- del convertidor de frecuencia.
2. En el extremo del convertidor de frecuencia, conecte entre sí los conductores R+ y R- del cable a la resistencia. Mida la resistencia de aislamiento entre los conductores y el conductor a tierra, con una tensión de medición de 1 kV CC. La resistencia de aislamiento tiene que ser superior a 1 Mohmio.



Comprobación de la compatibilidad con las redes IT (sin conexión a tierra)

El convertidor no es adecuado de serie para su uso en un sistema IT (sin conexión a tierra). Desconecte el cable de conexión a tierra de la tarjeta AIBP antes de conectar el convertidor a la red de alimentación de la forma indicada a continuación.

ADVERTENCIA: Si se instala un convertidor en una red IT (un sistema de alimentación sin conexión a tierra o un sistema de alimentación conectado a tierra con alta resistencia [más de 30 ohmios]) sin desconectar el cable de conexión a tierra de la tarjeta AIBP, el sistema estará conectado al potencial de tierra a través de los varistores de la tarjeta. Esto podría entrañar peligro o provocar daños en la unidad.

1. Saque los tornillos y retire la cubierta.
2. Desconecte el hilo de conexión a tierra.

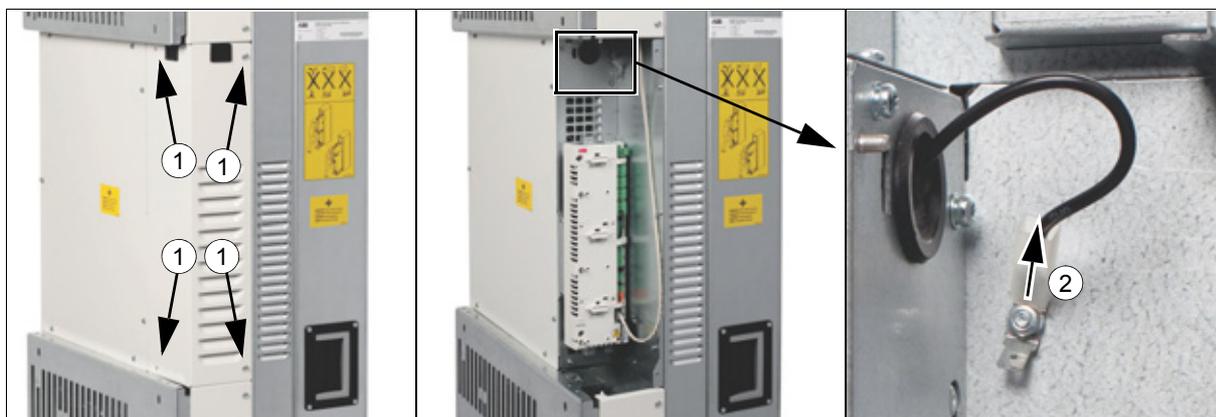


Diagrama de flujo general del proceso de instalación

Este diagrama de flujo describe el proceso de instalación de las unidades enumeradas en [Contenido de este capítulo](#) en la página 71.

Paso	Tarea	Para las instrucciones, véase
1	Instalar las piezas del armario Rittal, la placa inferior del armario, la placa guía inferior y la placa superior del convertidor y las opciones del convertidor independientes (paneles de cableado, opción +H381) en el compartimento del módulo del convertidor.	Instalación de los accesorios mecánicos en el armario , página 82
2	Instalar los componentes auxiliares (tales como placas de montaje, deflectores de aire, interruptores, embarrados, etc.).	Instrucciones del fabricante de los componentes Ejemplos de disposición, puerta abierta , página 39
3	Conectar los cables de potencia a los paneles del cableado.	Conexión de los cables de potencia , página 86
4	Montar el módulo del convertidor en el armario.	Montaje del módulo de convertidor en el armario , página 91
5	<u>Módulos de convertidor con unidad de control externa</u> : montar la unidad de control externa.	Montaje de la unidad de control externa , página 101
6	Conectar los cables de control.	Conexión de los cables de potencia , página 97
7	Instalar las piezas restantes como, por ejemplo, las puertas del armario, las placas laterales, etc.	Instrucciones del fabricante de los componentes

Instalación de los accesorios mecánicos en el armario

En el caso del bastidor G1, véase el dibujo de conjunto en la página [84](#). En el caso del bastidor G2, véase el dibujo de conjunto en la página [85](#). Instalar los accesorios mecánicos en el armario de la siguiente forma:

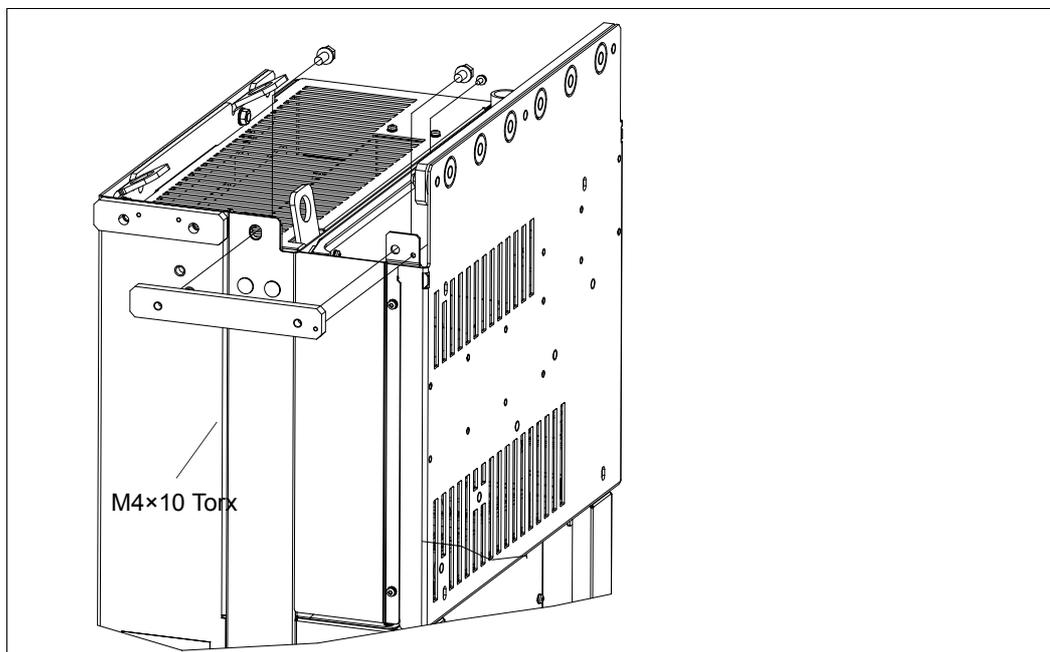
1. Instale la placa inferior (no incluida en el suministro; véase el dibujo de dimensiones de la página [148](#)).
2. Instale la guía de pedestal en la placa inferior.
3. Instale las secciones perforadas de Rittal TS 8612.610 (5 unidades) y TS8612.140 (1 unidad) y la placa guía superior de acuerdo con el dibujo de dimensiones de la página [143](#) (bastidor G1) o la página [147](#) (bastidor G2).

Nota: Si el espesor de la placa inferior no es de 2,5 mm (0,1 in), ajuste las medidas correspondientemente.

4. Instale el panel de cableado de salida.
5. Instale las guías laterales en el panel de cableado de salida (2 tornillos para cada guía lateral).



6. Monte el embarrado de conexión a tierra en el panel de cableado de entrada (opción +H381). A continuación se muestra la vista posterior.



Nota: El diseño del embarrado de conexión a tierra puede diferir del mostrado en la figura.

7. Monte las guías laterales en el panel de cableado de entrada (2 tornillos para cada guía lateral) y monte el panel de cableado de entrada en la sección perforada.



Dibujo de conjunto (bastidor G1)

1 3AU0000120392 (A.1+)
3AU0000120392 (ASSEMBLY)

2 We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.

3
03-Apr-12 T. Lind

4
03-Apr-12 T. Lind

5
03-Apr-12 T. Lind

6
03-Apr-12 T. Lind

7
03-Apr-12 T. Lind

8
03-Apr-12 T. Lind

First angle projection. Original drawing made with Pro/ENGINEER. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.

ITEM NO	QTY	MP CODE	NAME / TITLE.1	TECH. DESC / TITLE.2	PRODUCT or TYPECODE / TITLE.3	WEIGHT kg																																										
5	5		RITTAL 8612.160	TS-RAIL OUTER	17X13X600	0.00																																										
9	1		RITTAL 8612.140	TS-RAIL OUTER	17X13X400	0.00																																										
8	1		RITTAL 8486.510	TS8 FRAME	400X600X1800	0.00																																										
7	1		3AU0000096133	SUB-ASSEMB. KIT	ADJUSTABLE RAMP	7.75																																										
6	1		3AU0000093406	RAIL	PEDESTAL GUIDE	1.50																																										
5	1		3AU0000082282	SUPPORT	TOP GUIDE RITTAL 400 X 600	0.45																																										
4	1		3AU0000082240	BOTTOM PLATE	400 X 600 RITTAL CABINET	3.84																																										
3	27		68763908	TAPPING SCREW	DIN7500-D WITHOUT FLANGE WITH SHARPER TIP WITH TORX ZN	0.01																																										
2	2		68343071	COMBI SCREW	DIN6900 (ISO10644) DIN6905+6902H DIN7985 8.8 ZN	0.00																																										
1	2		10013186	COMBI SCREW	DIN6900 (ISO10644) DIN6905+6902H DIN933 (TSO4017) 8.8 DE1HexL100 + VH 301 GZ	0.03																																										
PRIMO																																																
<table border="0" style="width: 100%; font-size: x-small;"> <tr> <td>Based on</td> <td>T. Lind</td> <td>TECH. DESC / TITLE.2</td> <td>03-Apr-12</td> <td>ASSEMBLY DRAWING</td> <td>Form</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Customer</td> <td>A. Tanczos</td> <td>03-Apr-12</td> <td>ASSEMBLY DRAWING</td> <td>Scale</td> <td>3:50</td> <td>A3</td> </tr> <tr> <td>Appr.</td> <td>M. Leal Ikkainen</td> <td>03-Apr-12</td> <td>ASSEMBLY DRAWING</td> <td>Resp. app.</td> <td>EJO</td> <td>Rev. ind.</td> </tr> <tr> <td>Customer</td> <td>Rye</td> <td colspan="2"></td> <td>Form</td> <td>A (AP)</td> <td>Lang.</td> </tr> <tr> <td>Project name</td> <td>ABB DRIVES</td> <td colspan="2"></td> <td>Dec. No.</td> <td>3AU0000120392</td> <td>Sheet</td> </tr> <tr> <td>ABB Ref. No.</td> <td></td> <td colspan="2"></td> <td>Dec. No.</td> <td>3AU0000120392</td> <td>Total</td> </tr> </table>							Based on	T. Lind	TECH. DESC / TITLE.2	03-Apr-12	ASSEMBLY DRAWING	Form		Customer	A. Tanczos	03-Apr-12	ASSEMBLY DRAWING	Scale	3:50	A3	Appr.	M. Leal Ikkainen	03-Apr-12	ASSEMBLY DRAWING	Resp. app.	EJO	Rev. ind.	Customer	Rye			Form	A (AP)	Lang.	Project name	ABB DRIVES			Dec. No.	3AU0000120392	Sheet	ABB Ref. No.				Dec. No.	3AU0000120392	Total
Based on	T. Lind	TECH. DESC / TITLE.2	03-Apr-12	ASSEMBLY DRAWING	Form																																											
Customer	A. Tanczos	03-Apr-12	ASSEMBLY DRAWING	Scale	3:50	A3																																										
Appr.	M. Leal Ikkainen	03-Apr-12	ASSEMBLY DRAWING	Resp. app.	EJO	Rev. ind.																																										
Customer	Rye			Form	A (AP)	Lang.																																										
Project name	ABB DRIVES			Dec. No.	3AU0000120392	Sheet																																										
ABB Ref. No.				Dec. No.	3AU0000120392	Total																																										

Dibujo de conjunto (bastidor G2)

1 3AUAA000120812 (ASSEMBLY)
B.2+
- 4+

2 Initial Approval

3 We reserve all rights in this document and in the information contained herein. Reproduction, without the prior written consent of ABB, is prohibited.

4 12-Apr-12 T.Lind

5 First angle projection. Original drawing made with PRO/ENGINEER. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversions.

6 3AUAA000094306 (no dc) or 3AUAA000094308

7 TAP SCREW M6x12 4 pcs 68763908

8

9 RITTAL 8612.160 TS-RAIL OUTER 17X73X600 0.00

10 RITTAL 8612.140 8612.140 17X73 0.00

11 RITTAL 8406.510 TS8 FRAME 400X600X200 0.00

12 3AUAA000096133 SUB-ASSEMB. KIT ADJUSTABLE RAMP 7.75

13 3AUAA000093406 RAIL PEDESTAL GUIDE 1.50

14 3AUAA000082282 SUPPORT TOP GUIDE RITTAL 400 X 600 0.45

15 3AUAA000082240 BOTTOM PLATE 400 X 600 RITTAL CABINET 3.84

16 3AUAA000094307 (no brake) or 3AUAA000094308 SUB-ASSEMBLY KIT MOUNTING INSTRUCTION 0.01

17 TAP SCREW M6x12 4 pcs 68763908 TAPPING SCREW DIN913 (ISO10844) DIN913 8.8 ZN 0.00

18 COMBI SCREW M4x8 TORX T20 68343097 4 pcs COMBI SCREW DIN933 (ISO4017) 8.8 DIN933 8.8 ZN 0.00

19 COMBI SCREW M8x30 10013186 2 pcs COMBI SCREW DIN933 (ISO4017) 8.8 De11raK100 + VH 301 GZ 0.00

20 EXTRACTION/INSERTION RAMP 3AUAA000096133 0.00

PRNO	QTY	MFP CODE	NAME / TITLE: 1	TECH. DESC. / TITLE: 2	Doc. des.	Scale	Form
10	5	RITTAL.8612.160	TS-RAIL OUTER	17X73X600	ASSEMBLY DRAWING	1:20	AS
9	1	RITTAL.8612.140	8612.140	17X73	ASSEMBLY DRAWING	1:20	AS
8	1	RITTAL.8406.510	TS8 FRAME	400X600X200	ASSEMBLY DRAWING	1:20	AS
7	1	3AUAA000096133	SUB-ASSEMB. KIT	ADJUSTABLE RAMP	RESP. DEPT.	EJO	REVISION
6	1	3AUAA000093406	RAIL	PEDESTAL GUIDE	Doc. No.	3AUAA000120812	Total
5	1	3AUAA000082282	SUPPORT	TOP GUIDE RITTAL 400 X 600	Scale	1:20	AS
4	1	3AUAA000082240	BOTTOM PLATE	400 X 600 RITTAL CABINET	Form	AS	
3	21	3AUAA000094307 (no brake) or 3AUAA000094308	SUB-ASSEMBLY KIT	MOUNTING INSTRUCTION	Scale	1:20	AS
2	1	68343097	TAPPING SCREW	DIN913 (ISO10844) DIN913 8.8 ZN	Doc. No.	3AUAA000120812	Total
1	2	10013186	COMBI SCREW	DIN933 (ISO4017) 8.8 De11raK100 + VH 301 GZ	Scale	1:20	AS
20	1	3AUAA000096133	EXTRACTION/INSERTION RAMP	3AUAA000096133	Form	AS	

Prepared T.Lind 07-May-12 Title

Checked A.Tanczos 07-May-12 MOUNTING INSTRUCTION

Approved M.Ladikovich 07-May-12 ACSMI-04 GZ

Project name RYE

Weight kg

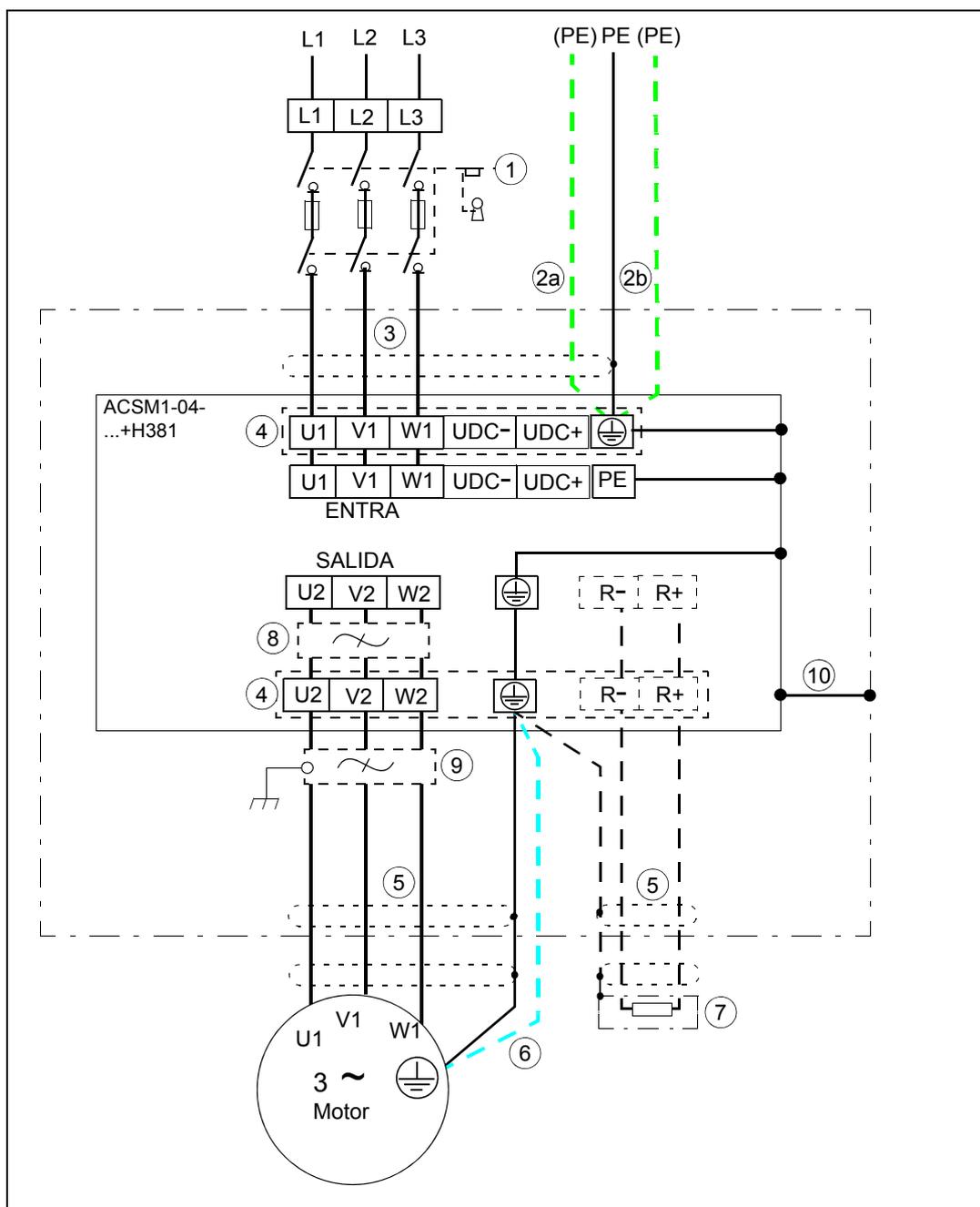
ABB DRIVES

Conexión de los cables de potencia



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad, página 14. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

Diagrama de conexiones



1	Para alternativas, véase el apartado Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación en la página 49. En el ejemplo de montaje de este capítulo, el dispositivo de desconexión no se encuentra en el mismo compartimento que el módulo de convertidor.
2	Si se emplea cable apantallado (no requerido pero sí recomendado), utilice un cable PE (2a) independiente o un cable con un conductor de conexión a tierra (2b) si la conductividad de la pantalla del cable de alimentación es del < 50% de la conductividad del conductor de fase.
3	La conexión a tierra en 360 grados se recomienda a la entrada del armario si se utiliza un cable apantallado. Conecte a tierra el otro extremo de la pantalla o el conductor PE del cable de entrada a través del cuadro de distribución.
4	Paneles de cableado de entrada y salida de potencia (opción +H381).
5	La puesta a tierra a 360° se recomienda a la entrada del armario; véase la página 41.
6	Utilice un cable de conexión a tierra independiente si la conductividad de la pantalla del cable es < 50% de la conductividad del conductor de fase y no existe un conductor de conexión a tierra de estructura simétrica en el cable (véase la página 58).
7	Resistencia de frenado externa, véase la página 151.
8	Filtro de modo común (opción +E208); véase la página 51.
9	Filtro du/dt (opcional).
10	El bastidor del módulo de convertidor debe conectarse al bastidor del armario. Véase el apartado Disposición de la conexión a tierra dentro del armario en la página 40.
<p>Nota:</p> <p>Si existe un conductor de conexión a tierra con estructura simétrica en el cable de motor, además de la pantalla conductora, conecte el conductor de conexión a tierra al terminal de conexión a tierra en los extremos del motor y del convertidor de frecuencia.</p> <p>No utilice un cable de motor de estructura asimétrica. La conexión del cuarto conductor al extremo del motor aumenta las corrientes de los cojinetes, causando un mayor desgaste.</p>	

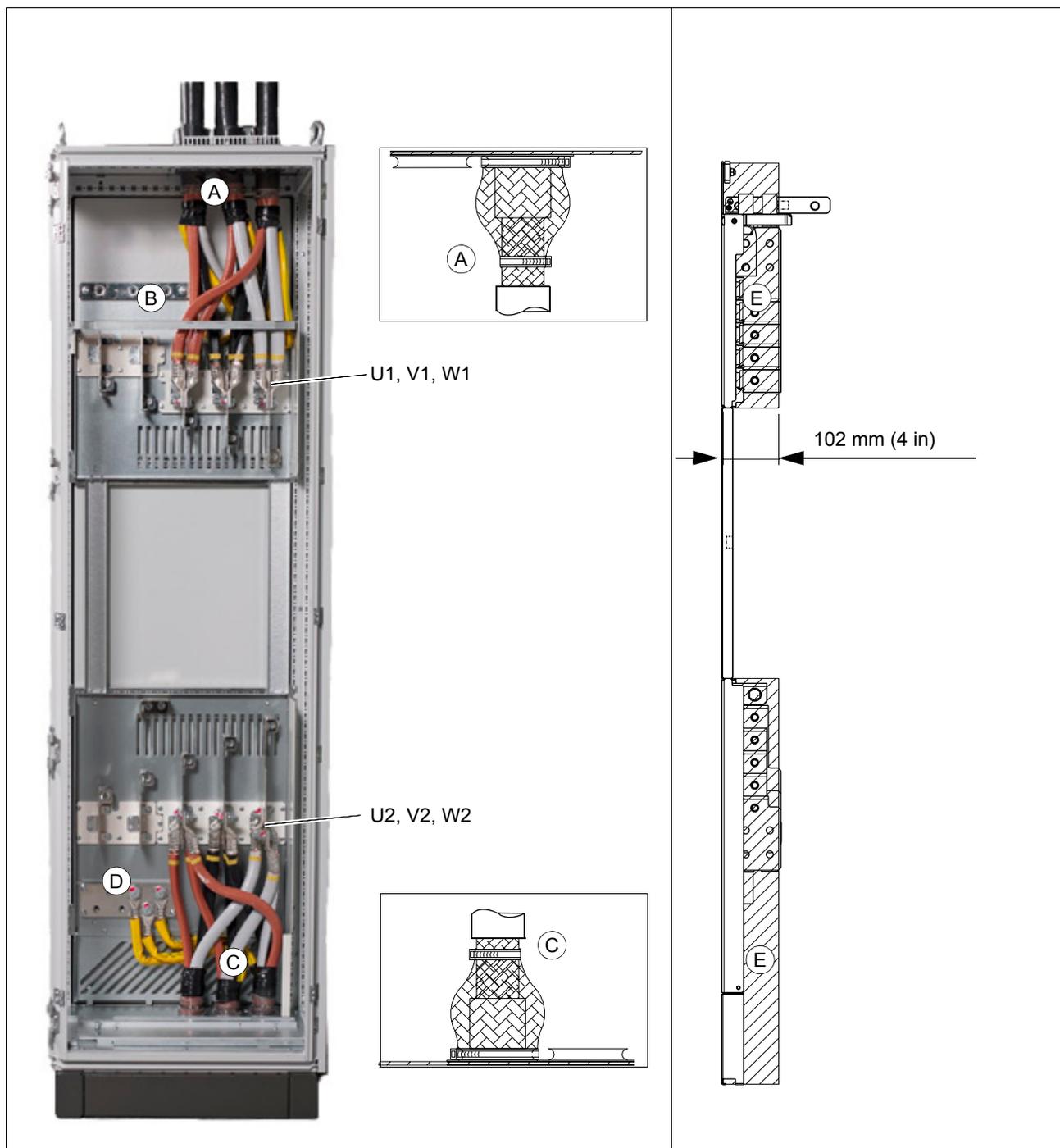
Procedimiento de conexión del cable de potencia



ADVERTENCIA: Observe las instrucciones indicadas en el capítulo [Instrucciones de seguridad](#). Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

1. Introduzca los cables de entrada dentro del armario. Conecte a tierra el apantallamiento del cable en 360° en la placa pasacables.
2. Trence las pantallas de los cables de entrada formando haces y conéctelos, al igual que los posibles conductores o cables separados para conexión a tierra, al terminal PE (tierra) del panel de cableado de entrada de potencia.
3. Conecte los conductores de fase de los cables de entrada a los terminales U1, V1 y W1 del panel de cableado de entrada. Para los pares de apriete, véase la página [131](#).
4. Introduzca los cables de motor dentro del armario. Conecte a tierra el apantallamiento del cable en 360° en la placa pasacables.
5. Trence las pantallas de los cables de motor formando haces y conéctelos, al igual que los posibles conductores o cables separados para conexión a tierra, al terminal PE (tierra) del panel de cableado de salida de potencia.
6. Conecte los conductores de fase de los cables de motor a los terminales U2, V2 y W2 del panel de cableado de salida. Para los pares de apriete, véase la página [131](#).

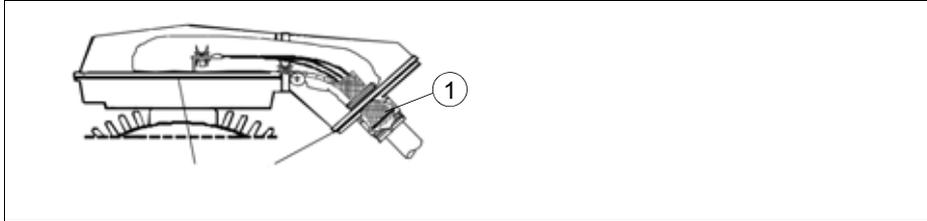
Nota: Los cables de entrada y salida deben encajar dentro del área marcada con líneas diagonales en la imagen que aparece a continuación, para evitar el rozamiento de los cables al insertar el módulo de convertidor en el armario.



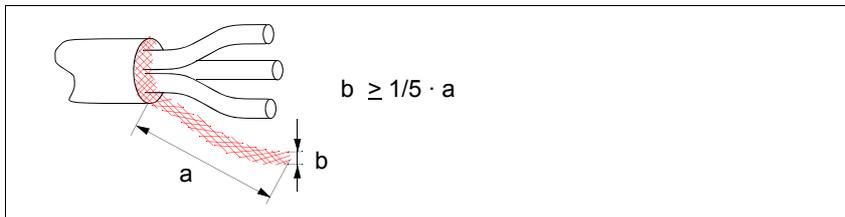
Vista con la placa lateral del armario retirada. A) Conexión a tierra de 360° en la placa para los cables de entrada de potencia; B) Embarro de conexión a tierra del panel de cableado de entrada de potencia; C) Conexión a tierra de 360° en la placa para los cables de salida de potencia; D) Embarro de conexión a tierra del panel de cableado de salida de potencia; E) Espacio permitido para los cables de potencia

Conecte a tierra el apantallamiento del cable de motor en el extremo del motor de la siguiente manera:

- 360 grados en el pasacables de la caja de terminales del motor (1)



- O mediante el trenzado de la pantalla de la manera siguiente: diámetro $\geq 1/5 \cdot \text{longitud}$.



Conexiones de CC

Los terminales UDC+ y UDC– son adecuados para las configuraciones de CC comunes de diversos convertidores y permiten que la energía regenerativa de un convertidor pueda ser utilizada por otros convertidores en el modo de control. Para más información, véase la *Common DC configuration for ACSM1-04 drives application guide* (3AFE68978297 [inglés]).

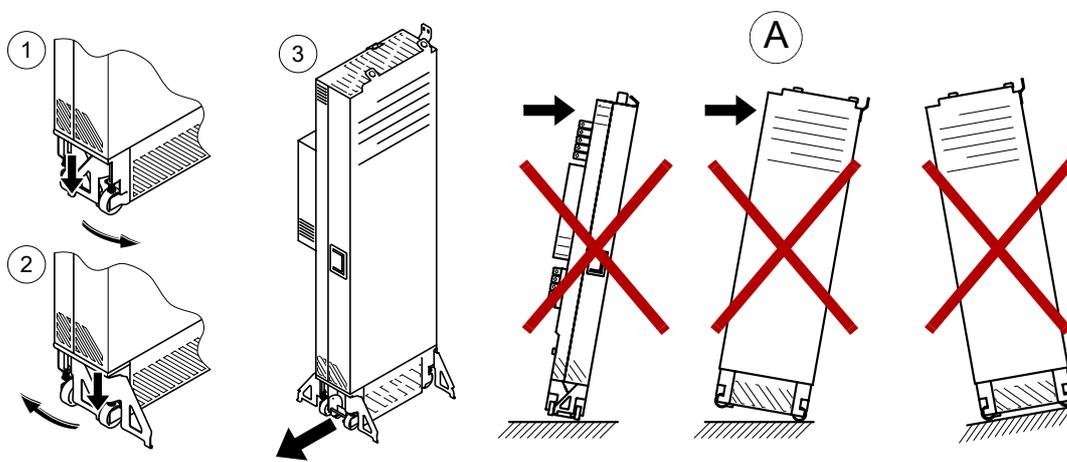
Montaje del módulo de convertidor en el armario



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad, página 14. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

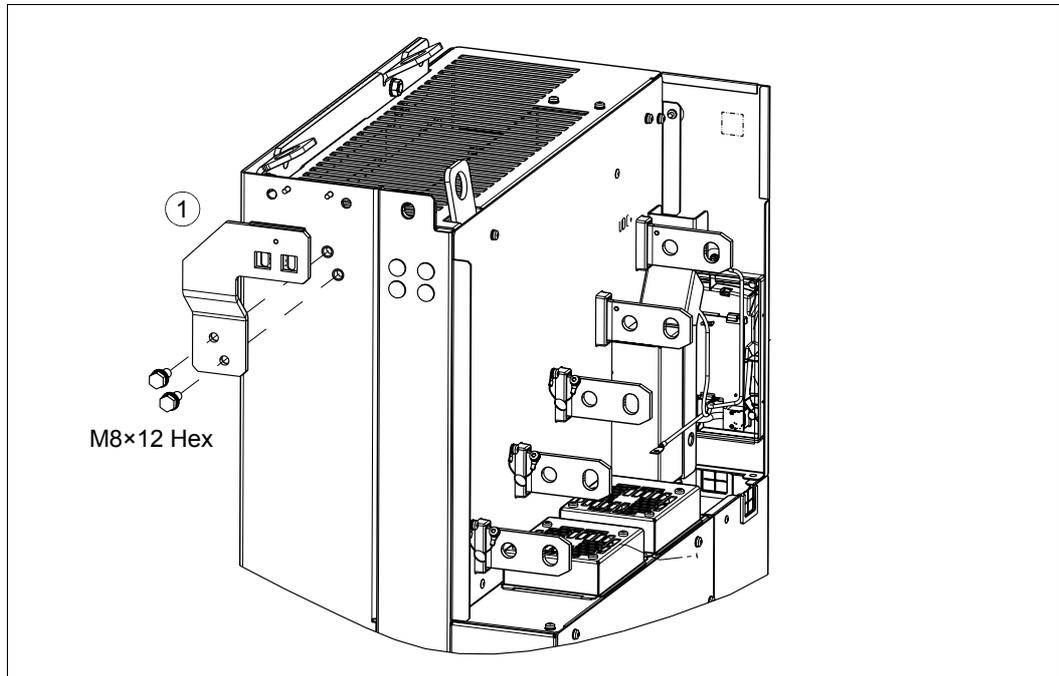
Manipule el módulo de convertidor con cuidado. Asegúrese de que el módulo de convertidor no se caiga cuando lo esté trasladando y durante las tareas de instalación y mantenimiento realice lo siguiente: despliegue las patas de apoyo presionándolas ligeramente hacia abajo y girándolas hacia el lado correspondiente (1 y 2). Siempre que sea posible, asegure también el módulo con cadenas de elevación por la parte superior.

No incline el módulo de convertidor (A). Es **pesado** (más de 160 kg [350 lb]) y tiene un **centro de gravedad alto**. El módulo volcará si su inclinación supera los 5 grados. No deje el módulo desatendido en un suelo inclinado.

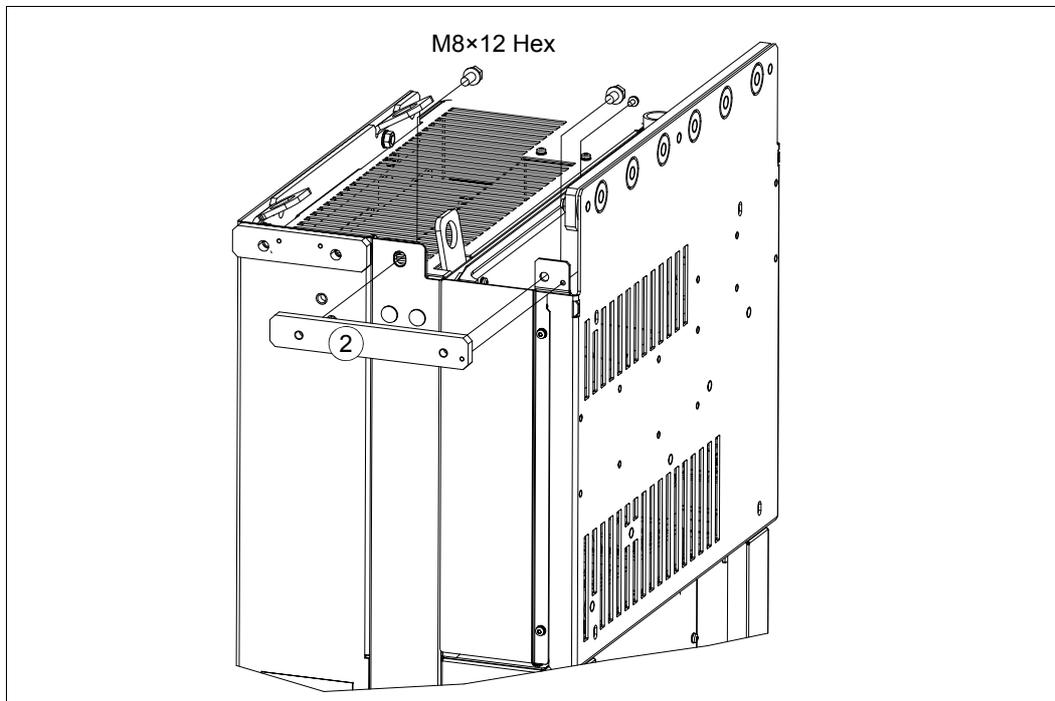


Procedimiento del montaje

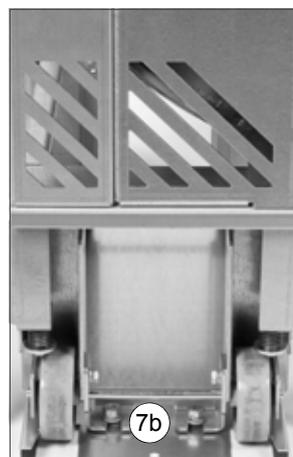
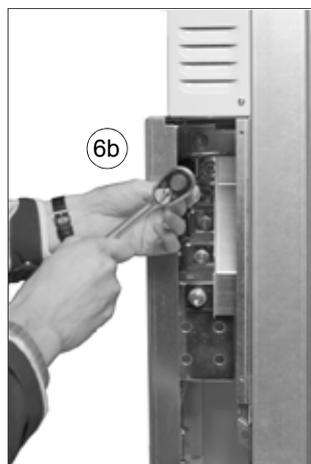
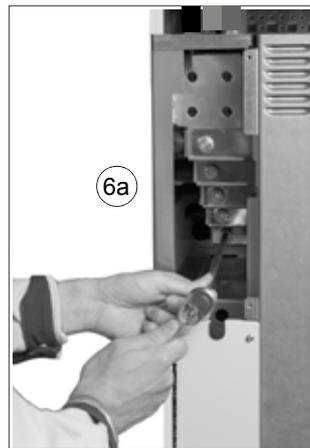
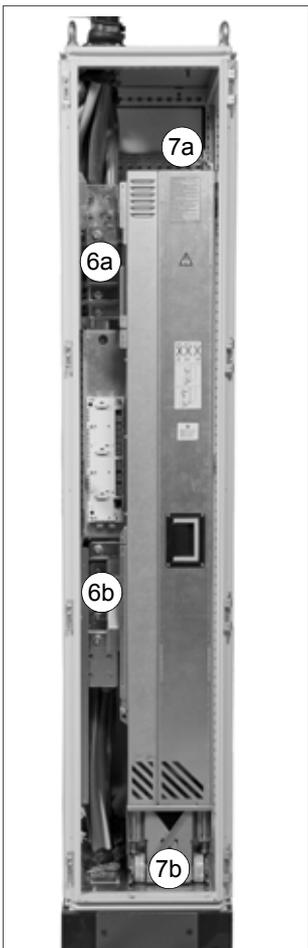
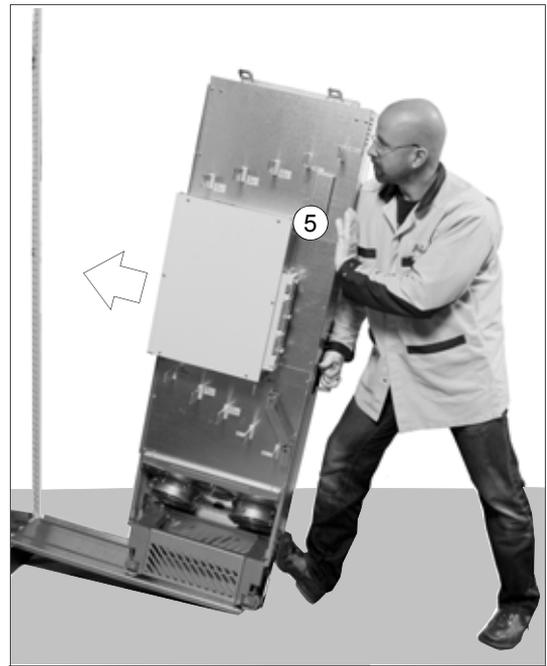
1. Monte el soporte de fijación al módulo de convertidor.



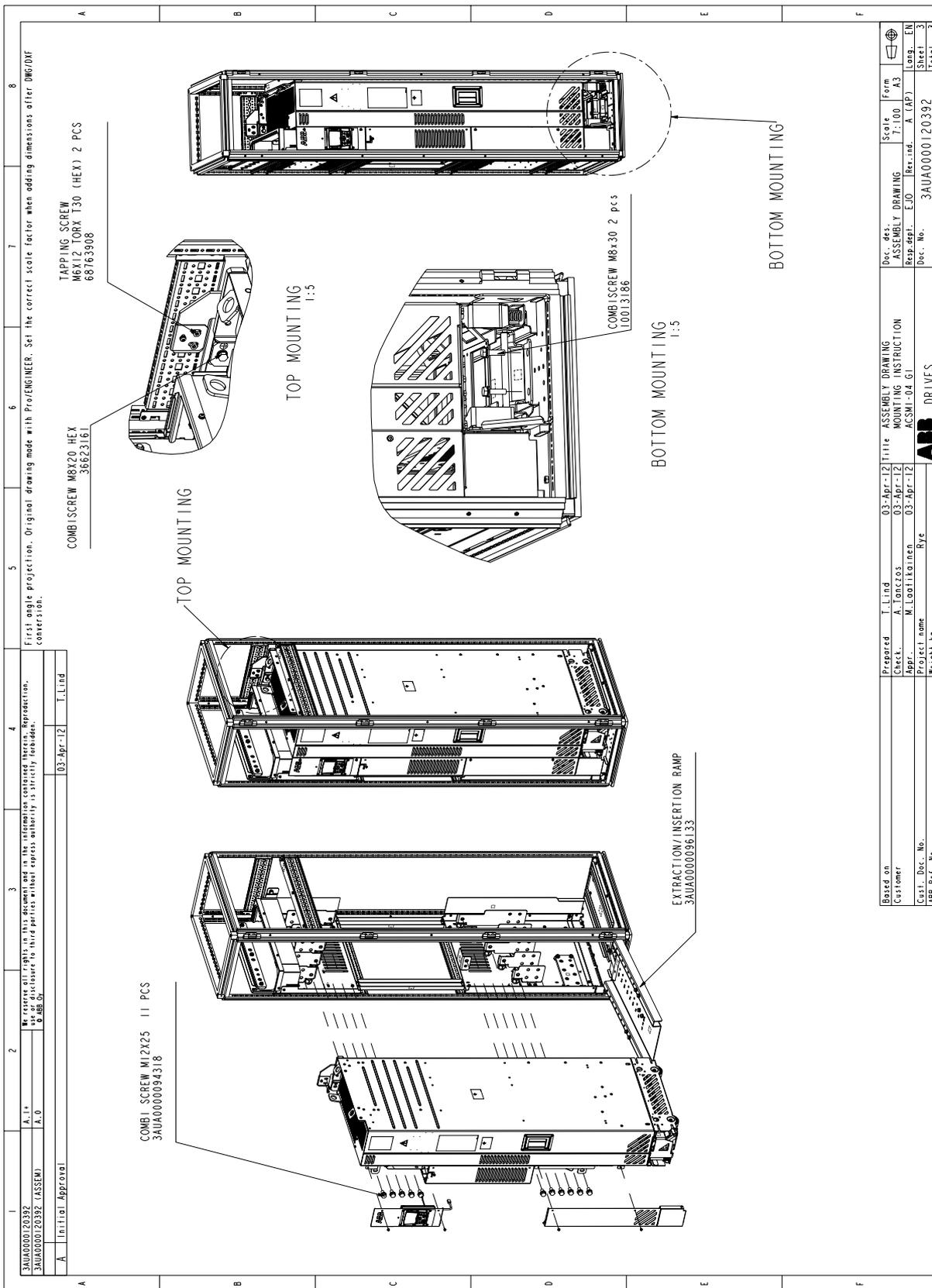
2. Monte en el módulo de convertidor el embarrado que estaba montado anteriormente en el panel de cableado de entrada.



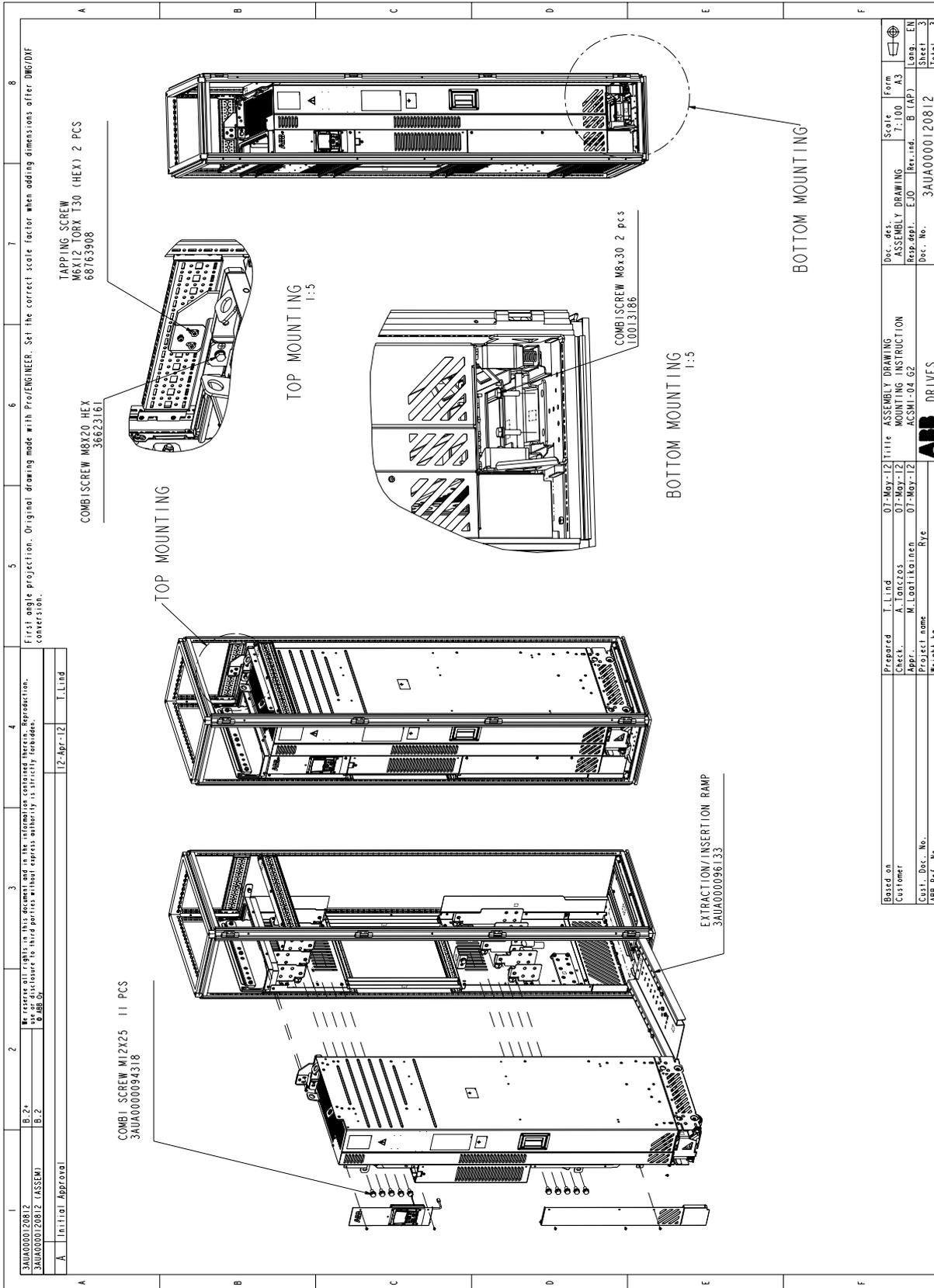
3. Instale la rampa de extracción e inserción en la base del armario con dos tornillos.
4. Retire las cubiertas frontales superior e inferior del lado izquierdo del módulo. Tornillos combinados M4×8, 2 N·m.
5. Introduzca con cuidado el módulo de convertidor en el armario, preferiblemente con la ayuda de otra persona.
6. Conecte los embarrados del módulo de convertidor a los embarrados de los paneles de cableado, tornillo combinado M12, 70 N·m (52 lbf·ft).
7. Monte el módulo de convertidor en el armario en las partes superior e inferior de la forma mostrada y en el dibujo de conjunto de la página 95 (bastidor G1) o la página 96 (bastidor G2). **Nota:** Los tornillos fijan el módulo al bastidor del armario.
8. Unidades con unidad de control externa: Vuelva a colocar las cubiertas frontales retiradas del módulo de convertidor en las secciones de cables de potencia. Unidades con unidad de control interna (opción +P905): Vuelva a colocar las cubiertas frontales retiradas del módulo de convertidor en las secciones de cables de potencia tras conectar los cables de control a la unidad de control.



Dibujo de conjunto de instalación del módulo de convertidor en el armario (bastidor G1)



Dibujo de conjunto de instalación del módulo de convertidor en el armario (bastidor G2)



Extracción de la cubierta de protección de la salida de aire del módulo



ADVERTENCIA: Retire la cubierta protectora superior del módulo del convertidor tras la instalación. Si no se retira la cubierta, el aire de refrigeración no puede fluir libremente a través del módulo y el convertidor se sobrecalentará.



Conexión de los cables de control

Diagrama de flujo del proceso de instalación del cable de control (unidad de control externa)

Paso	Tarea	Para obtener instrucciones detalladas, véase el apartado
1	Retirar la cubierta de la unidad de control.	Retirada de la cubierta de la unidad de control externa , página 98
2	Fijar la placa de sujeción del cable de control a la unidad de control.	Sujeción de la placa de fijación de los cables de control , página 99
3	Instalar los módulos opcionales a la unidad de control (si no estuviera ya montada).	Instalación de módulos opcionales , página 103
4	Conectar los cables de alimentación y de fibra óptica entre la unidad de control y el módulo de convertidor.	Conexión de la unidad de control externa al módulo de convertidor , página 99
5	Montar la unidad de control en la pared o sobre una guía DIN.	Montaje de la unidad de control externa , página 101
6	Conectar los cables de control externos a la unidad de control y a los módulos opcionales.	Conexión de los cables de control a los terminales de la unidad de control , página 105
7	Volver a colocar la cubierta de la unidad de control.	Retirada de la cubierta de la unidad de control externa , página 98

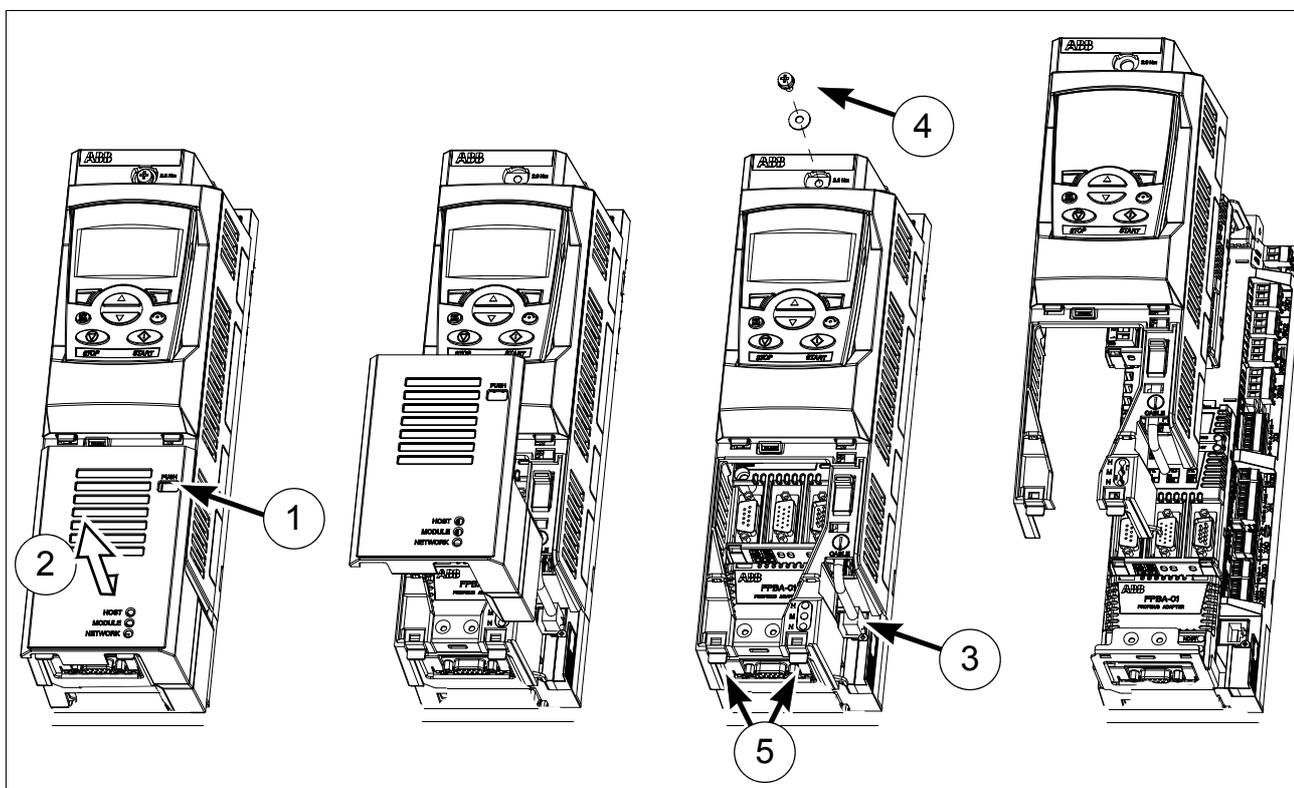
Diagrama de flujo del proceso de instalación del cable de control (unidad de control interna, opción +P905)

Paso	Tarea	Para obtener instrucciones detalladas, véase el apartado
1	Tender los cables de control dentro del armario y conectarlos.	<i>Procedimiento de conexión del cable de control de las unidades con unidad de control interna (opción +P905), página 110</i>

Retirada de la cubierta de la unidad de control externa

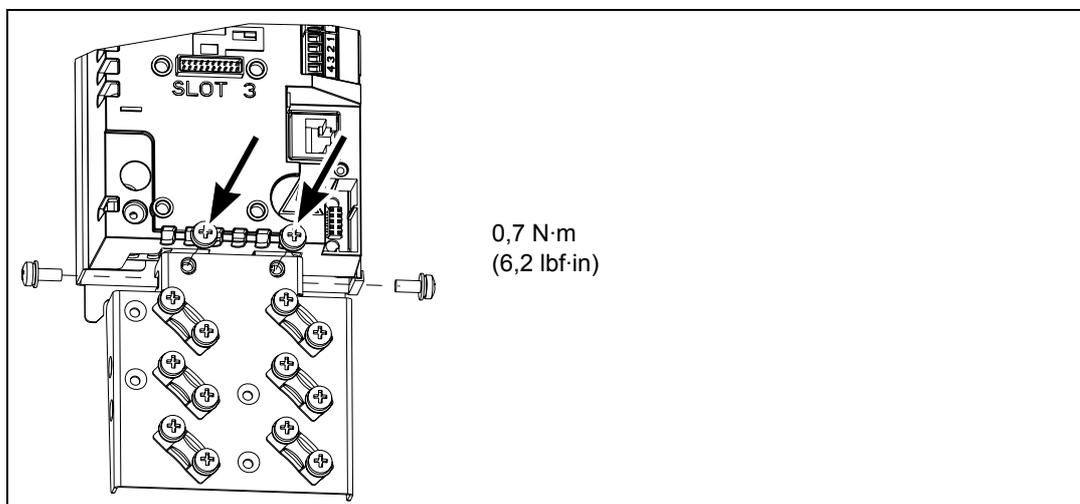
Es necesario retirar la cubierta antes de instalar los módulos opcionales y de conectar el cableado de control. Siga este procedimiento para retirar la cubierta. Los números hacen referencia a las ilustraciones que se muestran a continuación.

1. Presione sobre la pestaña ligeramente con un destornillador.
2. Deslice la placa de la cubierta inferior con suavidad hacia abajo y tire de ella.
3. Desconecte el cable de panel si lo hubiere.
4. Retire el tornillo de fijación de la parte superior de la cubierta.
5. Tire con cuidado de la parte inferior de la base con ayuda de las dos pestañas.
6. Vuelva a colocar la cubierta en orden inverso al anterior una vez haya conectado los cables de control.



Sujeción de la placa de fijación de los cables de control

Fije la placa a la zona superior o inferior de la unidad de control con cuatro tornillos como se muestra a continuación.



Conexión de la unidad de control externa al módulo de convertidor



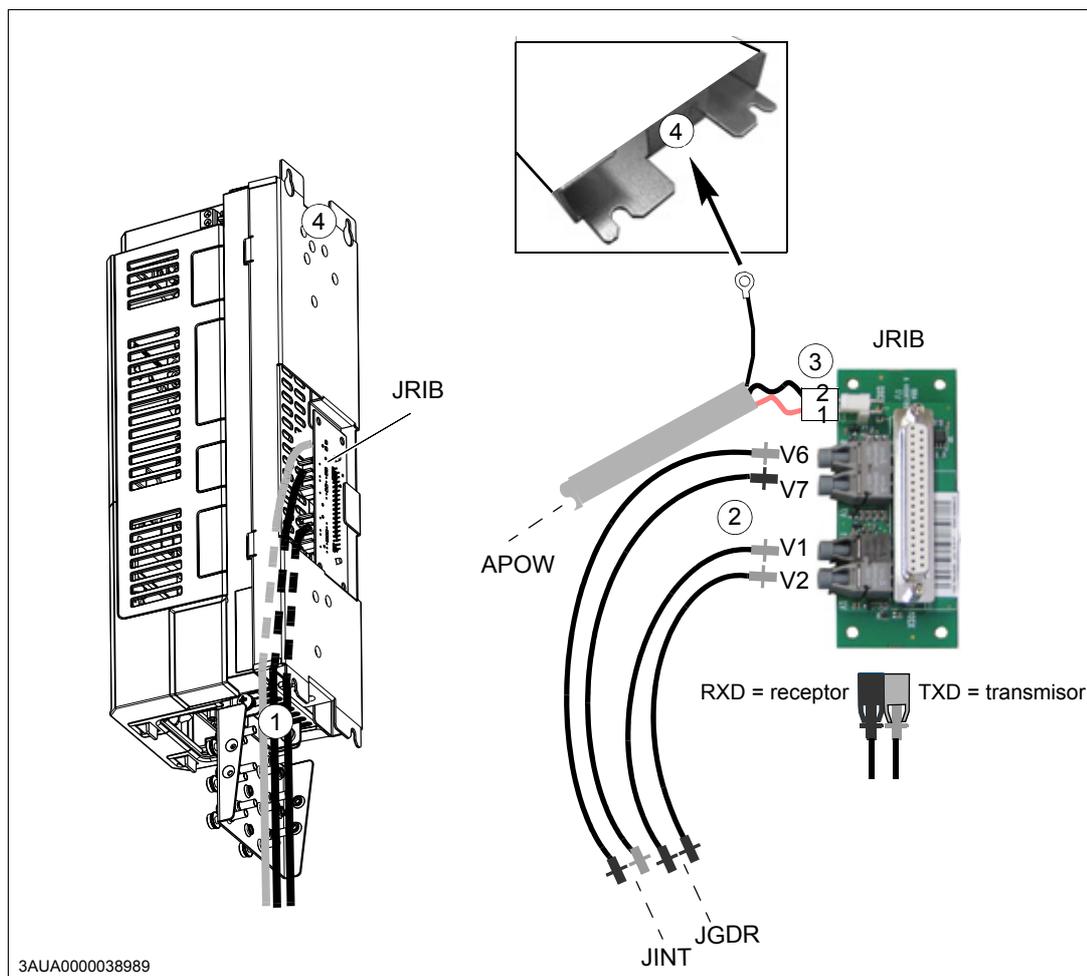
ADVERTENCIA: Manipule los cables de fibra óptica con cuidado. Al desenchufar cables de fibra óptica, hágalo tirando del conector y nunca del cable. No toque los extremos de las fibras con las manos descubiertas, ya que la fibra es muy sensible a la suciedad.

Conecte los cables de fibra óptica y el de alimentación provenientes del módulo de convertidor a la unidad de control externa, a través de la abertura en U presente en la cubierta del compartimento de la tarjeta de circuito, de la siguiente manera:

1. Pase los cables al interior del bastidor posterior de la unidad de control como se muestra a continuación.
2. Conecte los cables de fibra óptica a los terminales de la tarjeta JRIB.
3. Conecte los cables de alimentación a los terminales de la tarjeta JRIB.

Tabla de conexiones	
APOW	JRIB
X3: 1	X202: 1
X3: 2	X202: 2
JINT	JRIB
V1	V1
V2	V2
JGDR	JRIB
V6	V6
V7	V7

4. Conecte el cable de conexión a tierra APOW al terminal de conexión a tierra en la parte posterior superior o posterior inferior de la unidad de control.

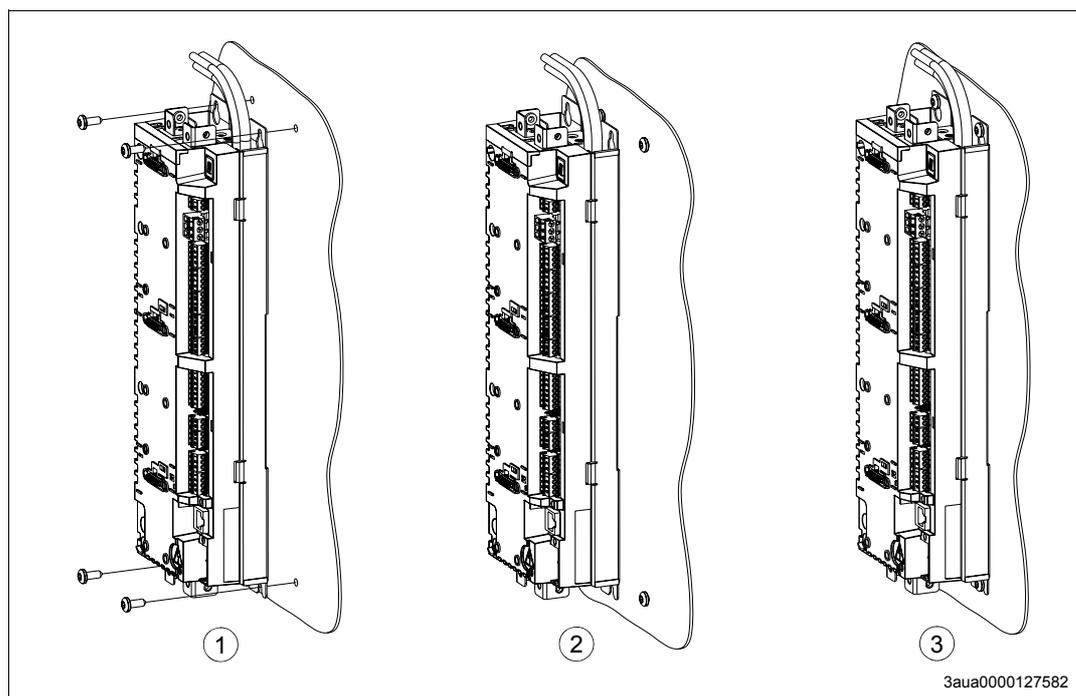


Montaje de la unidad de control externa

La unidad de control del convertidor puede fijarse sobre una placa de montaje mediante los orificios de fijación que se encuentran en la parte trasera o mediante una guía DIN.

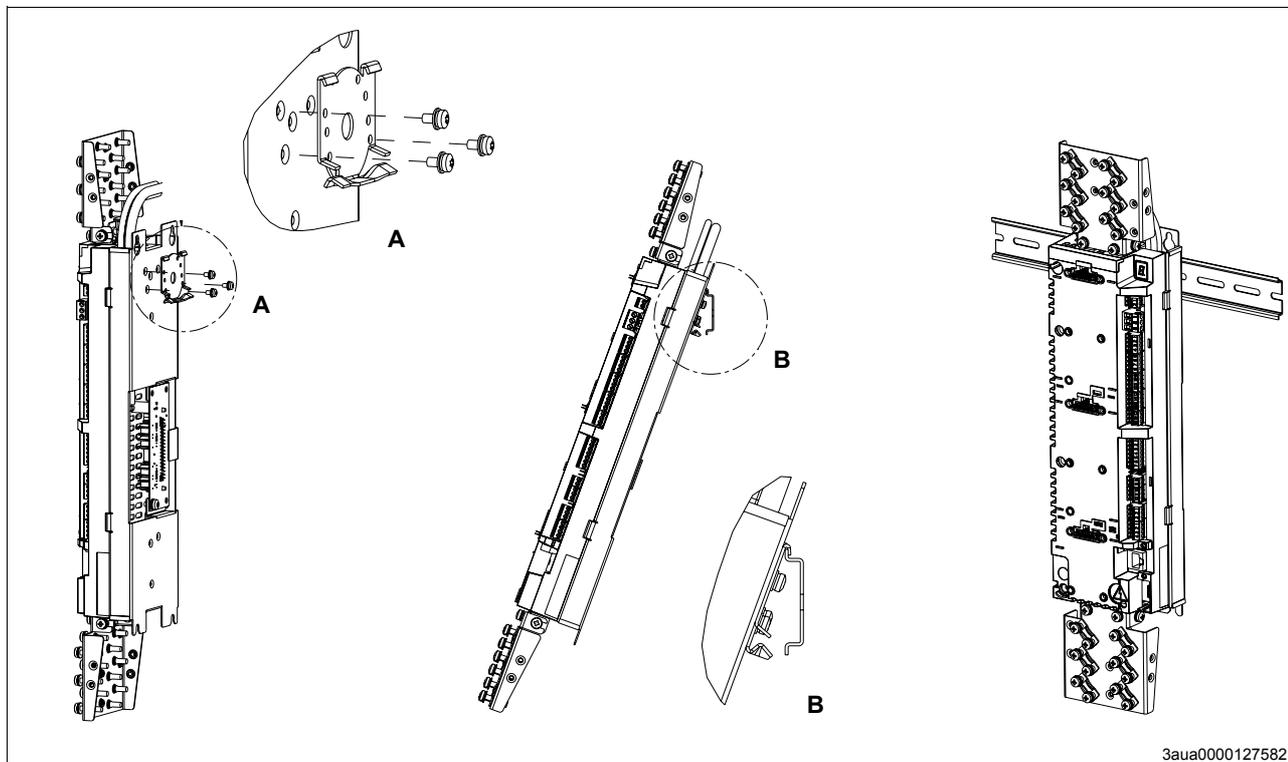
Montaje en pared de la unidad de control externa

1. Fije los tornillos de fijación a la pared.
2. Eleve la unidad hasta llegar a la altura de los tornillos.
3. Apriete los tornillos.



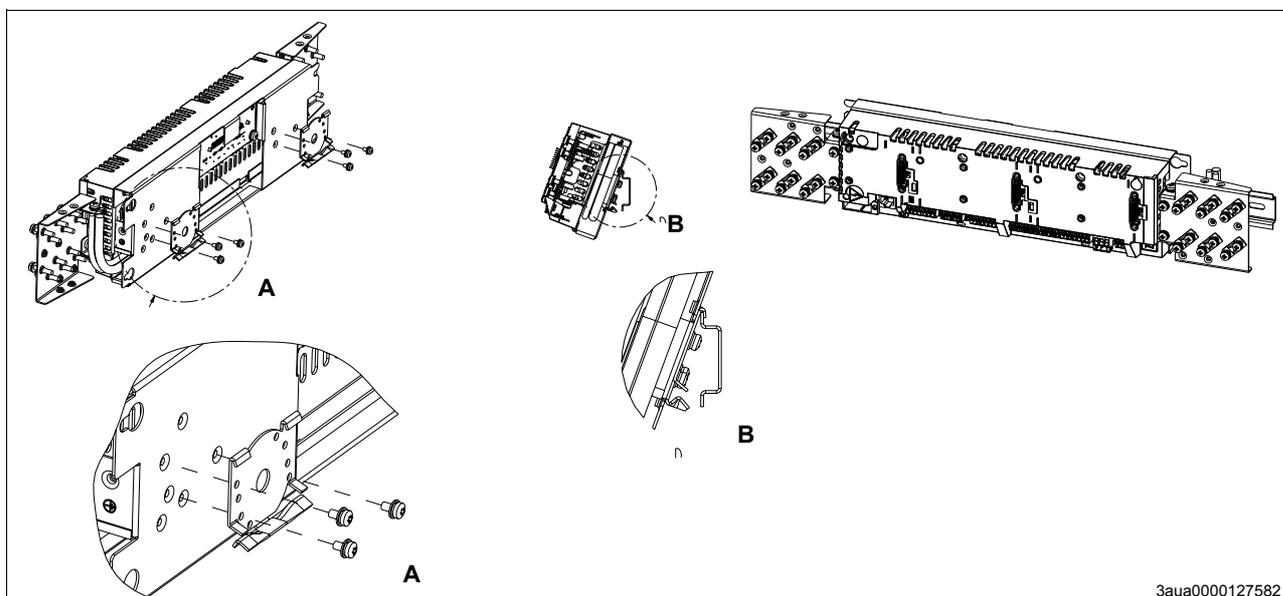
Montaje vertical de la unidad de control externa sobre carril DIN

1. Fije el elemento de enganche (A) a la parte trasera de la unidad de control con tres tornillos.
2. Acople la unidad sobre la guía como se muestra en la figura (B).



Montaje horizontal de la unidad de control sobre carril DIN

1. Fije los elementos de enganche (A) a la parte trasera de la unidad de control con tres tornillos.
2. Acople la unidad sobre la guía como se muestra en la figura (B).



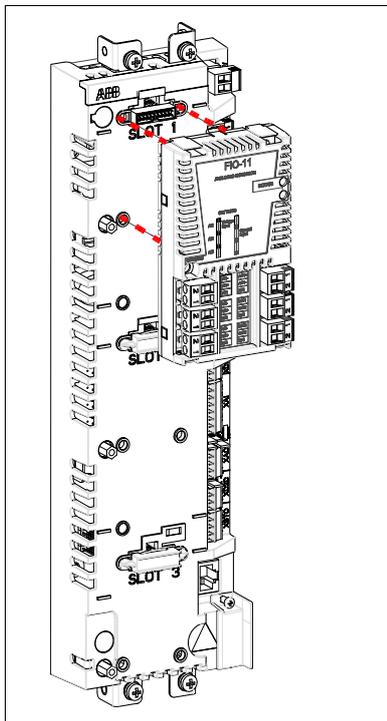
Instalación de módulos opcionales

Instalación mecánica

Los módulos opcionales como los adaptadores de bus de campo, las extensiones de E/S y las interfaces de encoder de pulsos se insertan en la ranura de módulos opcionales de la unidad de control. Véase la página [32](#) para consultar las ranuras disponibles.

1. Retire la cubierta de la unidad de control.
2. Retire la cubierta de protección (si la hubiere) del conector de la ranura.
3. Inserte el módulo cuidadosamente hasta la posición correspondiente en la unidad de control.
4. Asegure el tornillo.

Nota: La instalación correcta del tornillo es esencial para cumplir los requisitos de compatibilidad electromagnética y para un funcionamiento correcto del módulo.

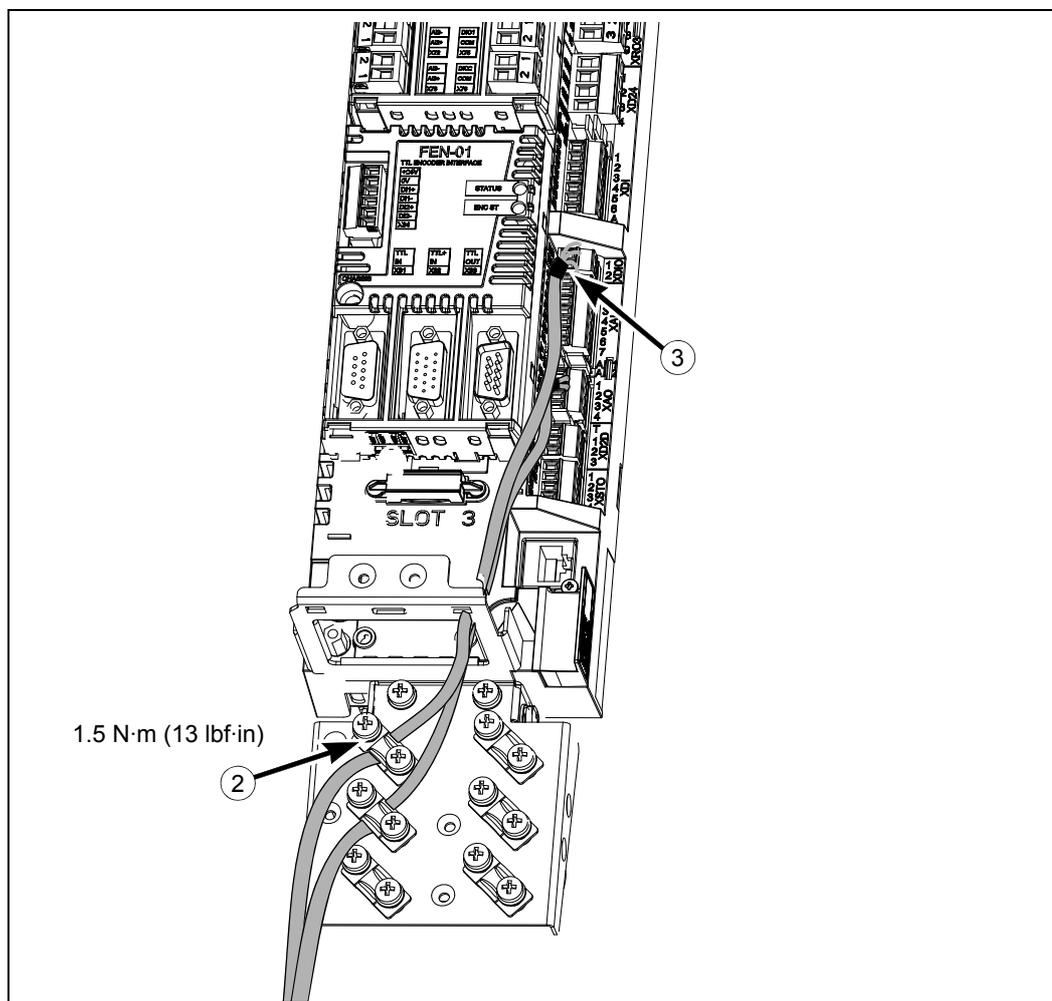


Cableado de los módulos

Véase el manual del módulo opcional correspondiente para obtener instrucciones específicas para la instalación y el cableado. Véase la página [105](#) para el tendido de los cables.

Conexión de los cables de control a los terminales de la unidad de control

1. Tienda los cables a la unidad de control como se muestra a continuación.



2. Conecte a tierra los apantallamientos de los cables de control en la placa de fijación. Las pantallas deben ser continuas y estar lo más cercanas posible a la unidad de control. Retire únicamente la camisa exterior del cable en la abrazadera para que la pinza presione sobre la pantalla al descubierto. La pantalla (especialmente si hay múltiples pantallas) también puede terminarse con un terminal y sujetarse con un tornillo a la placa de fijación. Deje el otro extremo de la pantalla sin conectar o conéctela directamente a tierra mediante un condensador de alta frecuencia de unos pocos nanofaradios, por ejemplo 3,3 nF / 630 V. También es posible conectar la pantalla directamente en ambos extremos si se encuentran *en la misma línea de tierra* sin caídas significativas de tensión entre ambos extremos. Apriete los tornillos para asegurar la conexión.
3. Conecte los conductores a los terminales desmontables apropiados de la unidad de control. Véase el apartado [Diagrama de conexiones de E/S por defecto](#), página 106. Utilice tubos de retráctilado o cinta aislante para sujetar cualquier hilo suelto.

Nota: Mantenga trenzados los pares de hilos de señal lo más cerca posible de los terminales. Trenzar el hilo junto con su hilo de retorno reduce las perturbaciones provocadas por el acoplamiento inductivo.

Diagrama de conexiones de E/S por defecto

Notas:

[Ajuste predeterminado]

*Intensidad máxima total: 200 mA

**Asignación predeterminada con el Programa de control de movimiento del ACSM1

Las conexiones representadas en la figura son sólo a título demostrativo.

En el texto encontrará más información acerca del uso de conectores y puentes (véase también el capítulo [Datos técnicos](#)).

Tamaños de cable y pares de apriete:

X2: 0.5 ... 2,5 mm² (24...12 AWG).

Par: 0.5 N·m (5 lbf·in)

X3, X4, X5, X6:

0,5 ... 1,5 mm² (28...14 AWG).

Par: 0,3 N·m (3 lbf·in)

Orden de los conectores y puentes de los terminales

X1 (2 polos)

X2 (3 polos)

X3 (4 × 4 polos,
1 × 3 polos)

X4 (1 × 7 polos,
1 × 2 polos,
1 × 3 polos)

J1

J2

J3

X5 (3 polos)

X6 (4 polos,
naranja)

		X1	
Entrada de alimentación externa 24 V CC, 1,6 A	+24VI	1	
	GND	2	

		X2	
Salida de relé 250 V CA / 30 V CC 2 A	NO	1	
	COM	2	
	NC	3	

		X3	
+24 V CC*	+24VD	1	
Conexión a tierra de E/S digitales	DGND	2	
Entrada digital 1 [Paro/Marcha]	DI1	3	
Entrada digital 2 [EXT1/EXT2]	DI2	4	
+24 V CC*	+24VD	5	
Conexión a tierra de E/S digitales	DGND	6	
Entrada digital 3 [Restablecer fallo]	DI3	7	
Entrada digital 4 [Arranque de posicionamiento]**	DI4	8	
+24 V CC*	+24VD	9	
Conexión a tierra de E/S digitales	DGND	10	
Entrada digital 5 [conjunto de ref. de posición 1/2]**	DI5	11	
Entrada digital 6 [Arranque de movimiento al inicio]**	DI6	12	
+24 V CC*	+24VD	13	
Conexión a tierra de E/S digitales	DGND	14	
Entrada/salida digital 1 [Listo]	DIO1	15	
Entrada/salida digital 2 [En funcionamiento]	DIO2	16	
+24 V CC*	+24VD	17	
Conexión a tierra de E/S digitales	DGND	18	
Entrada/salida digital 3 [Fallo]	ESD3	19	

		X4	
Tensión de referencia (+)	+VREF	1	
Tensión de referencia (-)	-VREF	2	
Tierra	AGND	3	
Salida analógica 1 (Intensidad o tensión, seleccionable con el puente J1) [Referencia de velocidad]	AI1+	4	
	AI1-	5	
Salida analógica 2 (Intensidad o tensión, seleccionable con el puente J2) [Referencia de par]	AI2+	6	
	AI2-	7	
Selección de intensidad/tensión EA1	J1		
Selección de intensidad/tensión EA2	J2		
Entrada de termistor	TH	8	
Tierra	AGND	9	
Salida analógica 1 (intensidad) [Intensidad de salida]	AO1 (I)	10	
Salida analógica 2 (tensión) [Velocidad real]	AO2 (U)	11	
Tierra	AGND	12	

		X5	
Terminación de enlace de convertidor a convertidor	J3		
Enlace de convertidor a convertidor	B	1	
	A	2	
	BGND	3	

		X6	
Función Safe torque off. Ambos circuitos deben estar cerrados para que el convertidor pueda ponerse en marcha.	OUT1	1	
	OUT2	2	
	IN1	3	
	IN2	4	

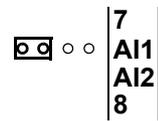
Conexión del panel de control

Conexión de la unidad de memoria

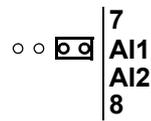
Puentes

J1– Determina si la entrada analógica EA1 se utiliza como entrada de intensidad o de tensión.

Intensidad

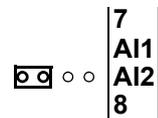


Tensión

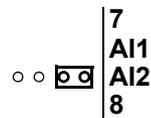


J2 – Determina si la entrada analógica AI2 se utiliza como entrada de intensidad o de tensión.

Intensidad



Tensión



J3 – Terminación de enlace de convertidor a convertidor. Debe colocarse en la posición ON si el convertidor es la última unidad del enlace.

Terminación ON



Terminación OFF



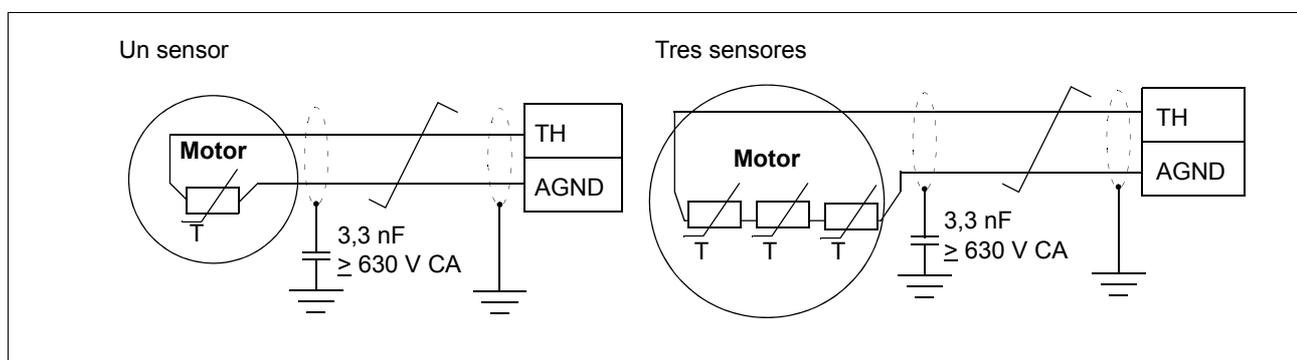
Alimentación externa para la unidad de control JCU (X1)

La alimentación externa de +24 V (mínimo 1,6 A) para la unidad de control puede conectarse al bloque de terminales X1. El uso de una alimentación externa se recomienda si:

- La aplicación requiere un arranque rápido tras la conexión del convertidor a la alimentación principal.
- Se requiere comunicación de bus de campo cuando la alimentación de entrada está desconectada.

Entrada de termistor (X4:8...9)

Pueden conectarse de 1 a 3 sensores PTC a esta entrada para la medición de la temperatura del motor.



Notas:

- No conecte ambos extremos de las pantallas del cable directamente a tierra. Si un condensador no puede utilizarse en uno de los extremos, deje sin conectar ese extremo de la pantalla.
- La conexión de sensores de temperatura implica el ajuste de los parámetros. Véase el *Manual de firmware* del convertidor.
- Los sensores PTC (y los KTY84) pueden conectarse de forma alternativa a la interfaz del encoder FEN-xx. Consulte el *Manual del usuario* de la interfaz para más información acerca del cableado.



ADVERTENCIA: Dado que las entradas que se muestran arriba no están aisladas de acuerdo con la norma IEC 60664, la conexión del sensor de temperatura del motor requiere un aislamiento doble o reforzado entre las piezas electrificadas del motor y el sensor. Si el conjunto no cumple los requisitos:

- Los terminales de la tarjeta de E/S deben estar protegidos contra contactos y no deben estar conectados a otros equipos

o bien

- El sensor de temperatura debe estar aislado de los terminales de E/S.

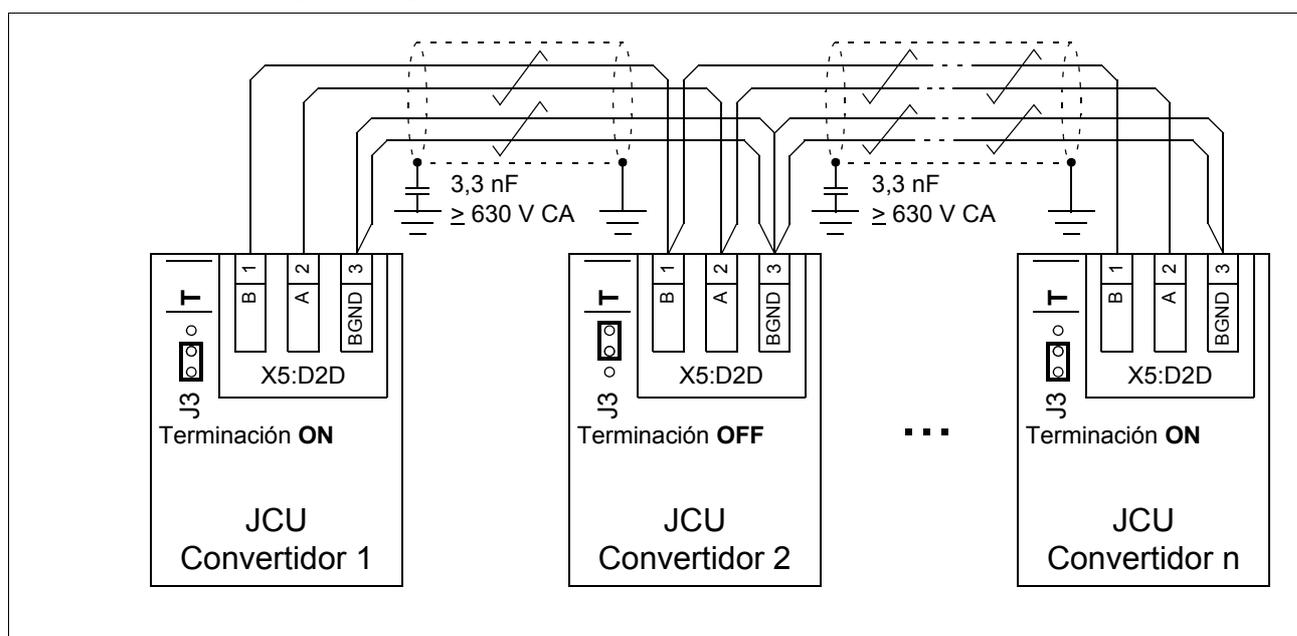
Enlace de convertidor a convertidor (X5)

El enlace de convertidor a convertidor es una línea de transmisión RS-485 en estrella que permite una comunicación básica maestro/seguidor con un convertidor maestro y múltiples seguidores.

El puente de activación de terminación J3 (véase el apartado [Puentes](#) anterior) situado junto a este bloque de terminales debe estar en la posición ON en los convertidores situados en los extremos del enlace de convertidor a convertidor. En los convertidores intermedios, el puente debe estar en la posición OFF.

Para el cableado debe usarse cable de par trenzado apantallado (~100 ohmios, por ejemplo un cable compatible con PROFIBUS). Para conseguir la mejor protección, se recomienda utilizar cable de alta calidad. El cable debe ser lo más corto posible. La longitud máxima del enlace es de 50 m (164 ft). Deben evitarse los bucles innecesarios así como tender los cables cerca de cables de potencia (como los cables de motor). Las pantallas de los cables deben conectarse a tierra a la placa de fijación de cables de control del convertidor, de la forma mostrada en la página [105](#).

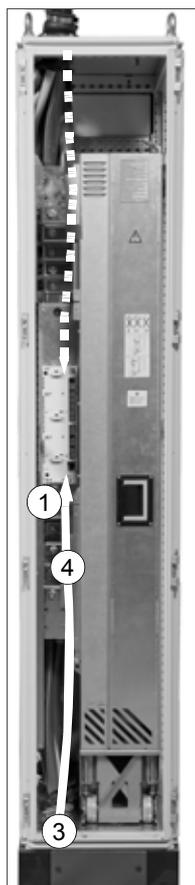
El diagrama siguiente muestra la conexión del enlace de convertidor a convertidor.



Safe Torque Off (X6)

Para la puesta en marcha del convertidor, ambas conexiones (OUT1 a IN1 y OUT2 a IN2) deben cerrarse. Por defecto, el bloque de terminales cuenta con puentes para cerrar el circuito. Retire los puentes antes de conectar un circuito Safe torque off externo al convertidor. Véase el capítulo *Función Safe Torque Off (STO)* en la página 157.

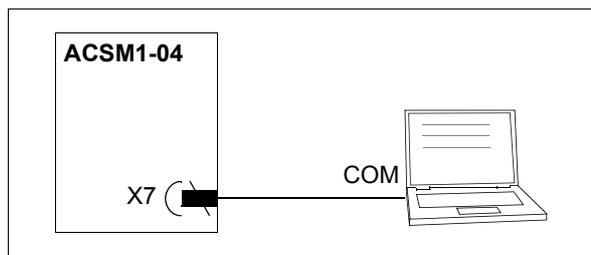
Procedimiento de conexión del cable de control de las unidades con unidad de control interna (opción +P905)



1. Asegure la placa de fijación a la unidad de control con dos tornillos desde la parte frontal; véase *Sujeción de la placa de fijación de los cables de control* en la página 99.
2. Fije los módulos opcionales si aún no lo ha hecho.
3. Introduzca los cables de control en el armario del convertidor.
4. Encamine los cables de control a lo largo del conducto de cables de control desde la parte inferior o superior hasta la unidad de control.
5. Conecte a tierra los apantallamientos del cable de control exteriores en 360 grados en la placa del pasacables del armario (recomendado).
6. Conecte a tierra los cables de control en la placa de fijación, de la forma descrita en el punto 2 de *Conexión de los cables de control a los terminales de la unidad de control* en la página 106.
7. Conecte los conductores a los terminales desmontables apropiados de la unidad de control (véase la página 106). Utilice tubos de retracción o cinta aislante para sujetar cualquier hilo suelto. Apriete los tornillos para asegurar la conexión.
Nota: Mantenga trenzados los pares de hilos de señal lo más cerca posible de los terminales. Trenzar el hilo junto con su hilo de retorno reduce las perturbaciones provocadas por el acoplamiento inductivo.

Conexión de un PC

Conecte el PC a la unidad de control del convertidor de la manera siguiente:



Lista de comprobación de la instalación

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene una lista para verificar la instalación eléctrica y mecánica del convertidor de frecuencia.

Lista de comprobación de la instalación

Repase la lista de comprobación siguiente junto con otra persona.



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad, página 14. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

<input checked="" type="checkbox"/>	Compruebe que...
Construcción del armario	
<input type="checkbox"/>	El módulo del convertidor está correctamente fijado al armario (véanse los capítulos <i>Planificación del montaje en armario</i> e <i>Instalación</i>).
<input type="checkbox"/>	Las juntas mecánicas están apretadas y no están rotas.
<input type="checkbox"/>	Las piezas están limpias y las superficies pintadas no presentan rasguños. El bastidor del armario y las piezas que están en contacto metálico con el bastidor (por ejemplo las uniones, los puntos de fijación de componentes o las placas de montaje, la parte trasera de la placa de montaje de la unidad de control) no han recibido un acabado con material o pintura no conductiva.
<input type="checkbox"/>	Grado de protección (IPxx)
Módulos de opción del convertidor y otros componentes	
<input type="checkbox"/>	El tipo y el número de módulos de opción y del resto del equipo es correcto. Los módulos de opción y el resto del equipo no están dañados.
<input type="checkbox"/>	Los módulos de opción y los terminales están etiquetados de forma correcta.
<input type="checkbox"/>	La colocación de los módulos de opción y del resto del equipo dentro del armario o en la puerta del armario es correcta.
<input type="checkbox"/>	El montaje de los módulos de opción y del resto del equipo es correcto.
Cableado interno del armario	
<input type="checkbox"/>	Circuito de potencia: <ul style="list-style-type: none"> • El cableado de entrada de alimentación de CA es correcto. • El cableado de salida de CA es correcto. • La alimentación de la resistencia de frenado (si se utiliza) es correcta.
<input type="checkbox"/>	Los tipos de cable, las secciones transversales, los colores y las certificaciones opcionales son correctos.

<input checked="" type="checkbox"/>	Compruebe que...
<input type="checkbox"/>	El cableado es inmune a las interferencias. Comprobar los recorridos de los cables y que no hay cables retorcidos.
<input type="checkbox"/>	Conexión de los cables a los dispositivos, a los bloques de terminales y a las tarjetas de circuito del módulo de convertidor: <ul style="list-style-type: none"> • los cables están conectados a los terminales de forma adecuada tirando de ellos. • la terminación de los cables en la cadena de terminales se ha realizado correctamente. • los conductores al descubierto no están demasiado alejados del terminal, lo que causa un espacio insuficiente o una pérdida del apantallamiento contra contacto. • La unidad de control JCU está cableada correctamente al módulo de convertidor. • el cable del panel de control está conectado correctamente.
<input type="checkbox"/>	Los cables no reposan sobre bordes cortantes o sobre piezas bajo tensión. El radio de curvatura de los cables de fibra óptica es de al menos 3,5 cm (1,38 in).
<input type="checkbox"/>	El tipo, las certificaciones, las placas de aislamiento y las conexiones cruzadas de los bloques de terminales son correctos.
Conexión a tierra y protección	
<input type="checkbox"/>	Los colores de conexión a tierra, las secciones transversales y los puntos de conexión a tierra de los módulos y del resto de equipo concuerdan con lo representado en los diagramas de los circuitos. Recorridos cortos para los cables flexibles de conexión.
<input type="checkbox"/>	Las conexiones de los cables de tierra de protección y de los embarrados son lo suficientemente firmes. Tire del cable para comprobar que no se aflojan. Recorridos cortos para los cables flexibles de conexión.
<input type="checkbox"/>	Las puertas dotadas de equipo eléctrico están conectadas a tierra. Recorridos cortos para las conexiones a tierra. Desde el punto de vista electromagnético, el mejor resultado se obtiene con cables planos de cobre.
<input type="checkbox"/>	Los ventiladores que pueden tocarse están ocultos.
<input type="checkbox"/>	Las piezas bajo tensión dentro de las puertas están protegidas contra contactos directos con un grado de protección mínimo IP2x.
Etiquetas	
<input type="checkbox"/>	Las etiquetas de designación de tipo y los adhesivos de instrucciones y de advertencia se han fabricado conforme a la normativa local y se han colocado correctamente.
Conmutadores y puertas	
<input type="checkbox"/>	Interruptores mecánicos, interruptor de desconexión principal y puertas del armario funcionan correctamente.
Instalación del armario	
<input type="checkbox"/>	Se ha fijado el armario del convertidor al suelo y también por su parte superior a la pared o al techo.
<input type="checkbox"/>	Las condiciones ambientales de funcionamiento cumplen con las especificaciones indicadas en el capítulo Datos técnicos .
<input type="checkbox"/>	El aire de refrigeración circula de forma fluida hacia el exterior e interior del armario del convertidor, evitándose la recirculación del aire en el interior del armario (los paneles deflectores de aire están instalados).
<input type="checkbox"/>	<u>Si el convertidor ha estado almacenado más de un año:</u> Se han reacondicionado los condensadores de CC instalados en el bus de CC del convertidor. Véase la página 126 .
<input type="checkbox"/>	Las medidas del conductor de tierra de protección instalado entre el convertidor y el cuadro de distribución son las adecuadas.

<input checked="" type="checkbox"/>	Compruebe que...
<input type="checkbox"/>	Las medidas del conductor de tierra de protección instalado entre el motor y el convertidor son las adecuadas.
<input type="checkbox"/>	Se han conectado todos los conductores de tierra de protección a los terminales adecuados y se han apretado todos los terminales (tire de los conductores para comprobarlo).
<input type="checkbox"/>	Los envolventes del equipo interno del armario disponen de una conexión galvánica adecuada con el embarrado PE (tierra) del convertidor; las superficies de conexión de los puntos de fijación están al descubierto (sin pintar) y las conexiones son firmes, o bien se han instalado conductores de conexión a tierra separados.
<input type="checkbox"/>	La tensión de alimentación coincide con la tensión nominal de entrada del convertidor. Compruebe la etiqueta de designación de tipo.
<input type="checkbox"/>	Se ha conectado el cable de entrada de potencia a los terminales adecuados, el orden de las fases es el correcto y se han apretado los terminales (tire de los conductores para comprobarlo).
<input type="checkbox"/>	Se han instalado los fusibles de CA y el seccionador principal adecuados.
<input type="checkbox"/>	Se ha conectado el cable de motor a los terminales adecuados, el orden de las fases es el correcto y se han apretado los terminales (tire de los conductores para comprobarlo).
<input type="checkbox"/>	Se ha conectado la resistencia de frenado (si la hubiere) a los terminales adecuados y se han apretado los terminales (tire de los conductores para comprobarlo).
<input type="checkbox"/>	El cable de motor (y el cable de las resistencias de frenado, si está presente) se ha tendido separado del resto de cables.
<input type="checkbox"/>	Se ha dispuesto el cable de la resistencia de frenado separado del resto de cables.
<input type="checkbox"/>	No se han conectado condensadores de compensación del factor de potencia al cable de motor.
<input type="checkbox"/>	Se han conectado los cables de control (si los hubiere) a los terminales adecuados y se han apretado los terminales (tire de los conductores para comprobarlo).
<input type="checkbox"/>	<u>Si se utiliza una conexión en bypass del convertidor:</u> El contactor directo a línea del motor y el contactor de salida del convertidor están enclavados mecánica o eléctricamente, es decir, no pueden cerrarse de forma simultánea.
<input type="checkbox"/>	No haya herramientas, objetos extraños ni polvo debido a perforaciones en el interior del convertidor.
<input type="checkbox"/>	Todas las protecciones y la cubierta de la caja de conexiones del motor están colocadas. Las puertas del armario están cerradas.
<input type="checkbox"/>	El motor y el equipo accionado están listos para la puesta en marcha

Puesta en marcha

Contenido de este capítulo

Este capítulo remite a las instrucciones de puesta en marcha del convertidor instalado en armario.

Procedimiento de puesta en marcha

1. Asegúrese de que la instalación del convertidor se ha comprobado según la lista de comprobación del capítulo [Lista de comprobación de la instalación](#), y de que el motor y el equipo accionado están listos para la puesta en marcha.
2. Siga las instrucciones de puesta en marcha del instalador del armario del módulo del convertidor.
3. Conecte la alimentación y configure el programa de control del convertidor según las instrucciones de puesta en marcha indicadas en el *Manual de firmware* del convertidor.

Análisis de fallos

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe las posibilidades de análisis de fallos del convertidor.

LED

En esta tabla se describen los LED del módulo del convertidor.

Ubicación	LED	Cuando el LED está iluminado
Tarjeta JINT	V204 (verde)	La tensión de +5 V de la tarjeta es correcta.
	V309 (rojo)	No se usan.
	V310 (verde)	La transmisión de la señal de control IGBT a las tarjetas de control de puerta está habilitada.
Tarjeta BFPS	V79 (verde)	La tensión de +5 V de la tarjeta es correcta.

Mensajes de alarma y fallo

Consulte el *Manual de firmware* para más información acerca de las descripciones, las causas y las soluciones para los mensajes de alarma y fallo del programa de control.

Pantalla de 7 segmentos de la unidad de control JCU

En la tabla siguiente se describen las indicaciones ofrecidas por la pantalla de 7 segmentos de la unidad de control JCU. Las indicaciones de varios caracteres se muestran como secuencias de caracteres repetidas.

Pantalla	Significado
L	Cargando el programa de aplicaciones o datos desde la unidad de memoria. Ésta es la indicación normal inmediatamente después de la puesta en marcha del convertidor de frecuencia.
□	Funcionamiento normal: convertidor de frecuencia detenido.
↶	(Pantalla en rotación) Funcionamiento normal: convertidor de frecuencia en marcha.

Pantalla	Significado
"E" seguido de un código de error de cuatro dígitos	Error de sistema. 9001, 9002 = Fallo de hardware de la unidad de control. 9003 = No hay ninguna unidad de memoria conectada. 9004 = Fallo de la unidad de memoria. 9007, 9008 = Fallo de carga de firmware desde la unidad de memoria. 9009...9018 = Error interno. 9019 = Contenido de la unidad de memoria dañado. 9020 = Error interno. 9021 = Versiones de programa incompatibles en la unidad de memoria y el convertidor de frecuencia. 9102...9108 = Error interno.
"A" seguido de un código de error de cuatro dígitos	Alarma generada por el programa de aplicaciones. Para conocer los códigos de error, véase el <i>Manual de firmware</i> .
"F" seguido de un código de error de cuatro dígitos	Fallo generado por el programa de aplicaciones. Para conocer los códigos de error, véase el <i>Manual de firmware</i> .

Mantenimiento

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene instrucciones sobre el mantenimiento preventivo del módulo de convertidor.

Alcance

La sustitución del módulo de convertidor descrita en este capítulo se aplica al ejemplo de instalación en armario Rittal TS 8 que figura en el capítulo [Instalación](#). El resto de instrucciones de mantenimiento son de carácter general.

Intervalos de mantenimiento

Si se instala en un entorno apropiado, el convertidor de frecuencia requiere muy poco mantenimiento. En esta tabla se enumeran los intervalos de mantenimiento rutinario recomendados por ABB.

Intervalo	Mantenimiento	Instrucción
Cada año	Comprobación del ventilador de refrigeración principal y del ventilador de refrigeración de la tarjeta de circuito, así como del estado de apriete de los terminales, polvo, corrosión, temperatura y calidad de la tensión de alimentación	Realizar mantenimiento en caso de ser necesario. Véanse los apartados Armario y Disipador en la página 121 .
Cada año cuando se almacena	Reacondicionamiento de condensadores	Véase el apartado Reacondicionamiento de los condensadores en la página 126 .
Cada 3 años	Comprobación del estado de los cables de fibra óptica	Consulte el registro de fallos. Si han tenido lugar fallos PPCC LINK, sustituya los cables de fibra óptica.
Cada 3 años	Ventilador de refrigeración del compartimento de tarjetas de circuito	Véase Ventiladores en la página 122 .
Cada 9 años. Cada 6 años si la temperatura ambiente en funcionamiento continuo supera los 40 °C (104 °F).	Sustitución del ventilador de refrigeración principal	Véase Ventiladores en la página 122 .

Cada 6 años. Cada 3 años si la temperatura ambiente es de 40 °C (104 °F) o si se soportan cargas pesadas cíclicas o una carga nominal continua.	Sustitución de los condensadores electrolíticos de circuito de CC y de las resistencias de descarga	Póngase en contacto con ABB.
Cada 9 años	Cambio de la tarjeta JINT y del cable plano, cambio de la tarjeta BFPS, la tarjeta BGAD y la tarjeta JGDR	Póngase en contacto con ABB.
Cada 9 años	Sustitución de la pila del panel de control	La pila se encuentra en la parte trasera del panel de control. Sustitúyala por una pila CR 2032 nueva.

Consulte a su representante local de ABB para obtener más detalles acerca del mantenimiento. En Internet, entre en <http://www.abb.com/driveservices>.

Armario

Limpieza del interior del armario



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad, página 14. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.



ADVERTENCIA: Utilice una aspiradora con tubo y boquilla antiestáticos. Una aspiradora normal genera descargas estáticas que pueden dañar las tarjetas de circuito.

1. Asegúrese de que el convertidor se ha desconectado de la red y que todas las demás precauciones descritas en el apartado *Seguridad durante la instalación y el mantenimiento*, página 14, se han tenido en cuenta.
2. Si es necesario, limpie el interior del armario con un cepillo suave y una aspiradora.

Disipador

Las aletas del disipador del módulo acumulan polvo del aire de refrigeración. El convertidor muestra advertencias y fallos por sobrecalentamiento si el disipador no está limpio.

Limpieza del interior del disipador



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad, página 14. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.



ADVERTENCIA: Utilice una aspiradora con tubo y boquilla antiestáticos. Una aspiradora normal genera descargas estáticas que pueden dañar las tarjetas de circuito.

1. Asegúrese de que el convertidor se ha desconectado de la red y que todas las demás precauciones descritas en el apartado *Seguridad durante la instalación y el mantenimiento*, página 14, se han tenido en cuenta.
2. Afloje los tornillos de fijación de la placa del tirador.
3. Retire la placa del tirador.
4. aspire el interior del disipador desde la abertura.
5. Aplique aire comprimido hacia arriba desde la abertura, aspirando al mismo tiempo desde la parte superior del convertidor.



Ventiladores

La vida de servicio real depende del tiempo de funcionamiento del ventilador, de la temperatura ambiente y de la concentración de polvo. Véase el *Manual de Firmware* para obtener información sobre la señal real que indica el tiempo de funcionamiento del ventilador de refrigeración. Para restaurar la señal del tiempo de funcionamiento tras sustituir un ventilador, póngase en contacto con ABB.

ABB pone a su disposición ventiladores de recambio. No utilice recambios distintos a los especificados por ABB.

Sustitución del ventilador de refrigeración del compartimento de la tarjeta de circuito



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad, página 14. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

1. Extraiga el módulo de convertidor del armario como se describe en el apartado [Sustitución del módulo de convertidor](#) en la página 124.
2. Afloje el tornillo de fijación de la carcasa del ventilador.
3. Desenchufe el cable de alimentación del ventilador.
4. Instale el nuevo ventilador en orden inverso al indicado anteriormente.

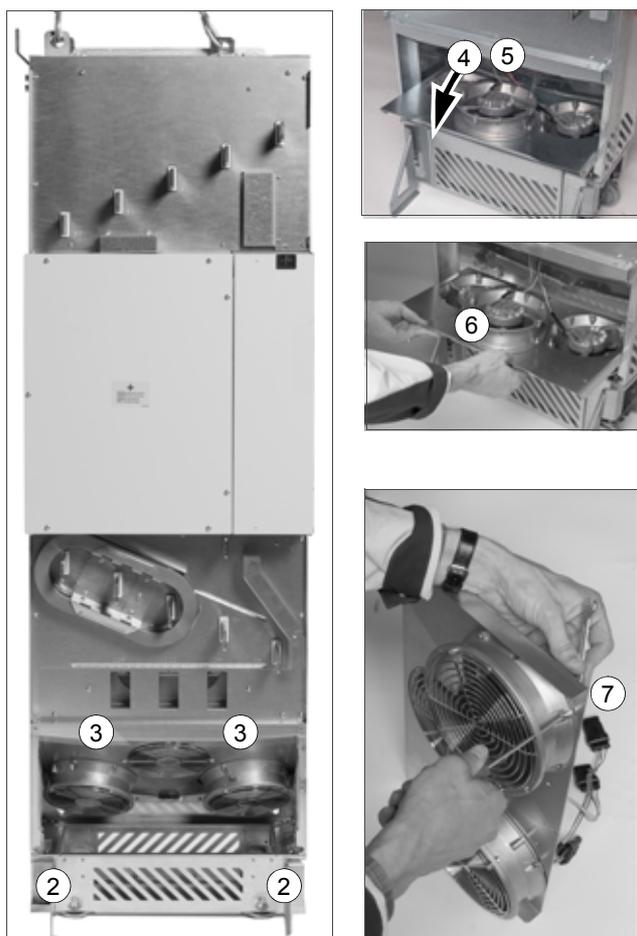


Sustitución de los ventiladores de refrigeración principales



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad, página 14. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

1. Extraiga el módulo de convertidor del armario como se describe en el apartado [Sustitución del módulo de convertidor](#) en la página 124.
2. Despliegue las patas de apoyo del pedestal.
3. Afloje los dos tornillos que sujetan la placa de montaje del ventilador.
4. Inclíne la placa de montaje del ventilador hacia abajo.
5. Desconecte los cables de alimentación de los ventiladores.
6. Extraiga el ventilador del módulo de convertidor.
7. Afloje los tornillos de fijación del ventilador (o ventiladores) y retire el ventilador (o ventiladores) de la placa de montaje.
8. Instale el nuevo ventilador (o nuevos ventiladores) en orden inverso al indicado anteriormente.



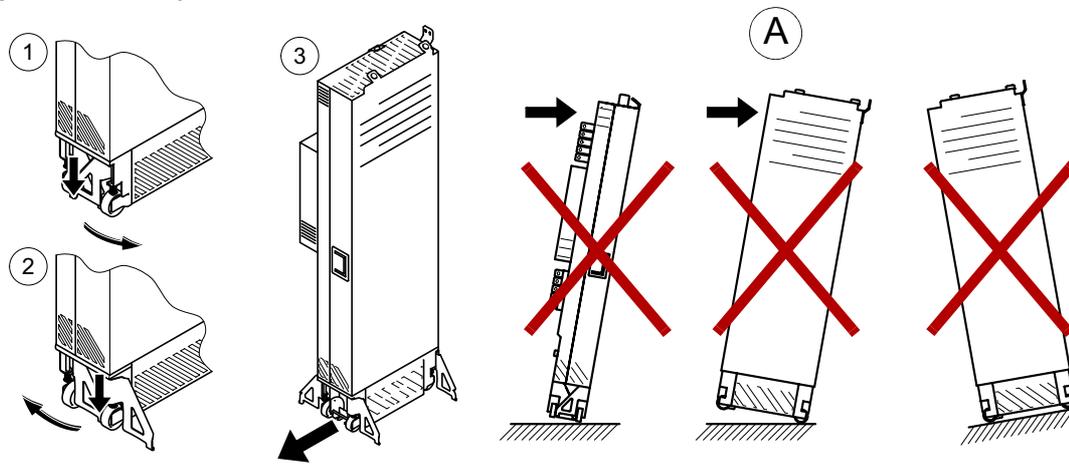
Sustitución del módulo de convertidor



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad, página 14. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

Manipule el módulo de convertidor con cuidado. Asegúrese de que el módulo de convertidor no se caiga cuando lo esté trasladando y durante las tareas de instalación y mantenimiento realice lo siguiente: despliegue las patas de apoyo presionándolas ligeramente hacia abajo y girándolas hacia el lado correspondiente (1 y 2). Siempre que sea posible, asegure también el módulo con cadenas de elevación.

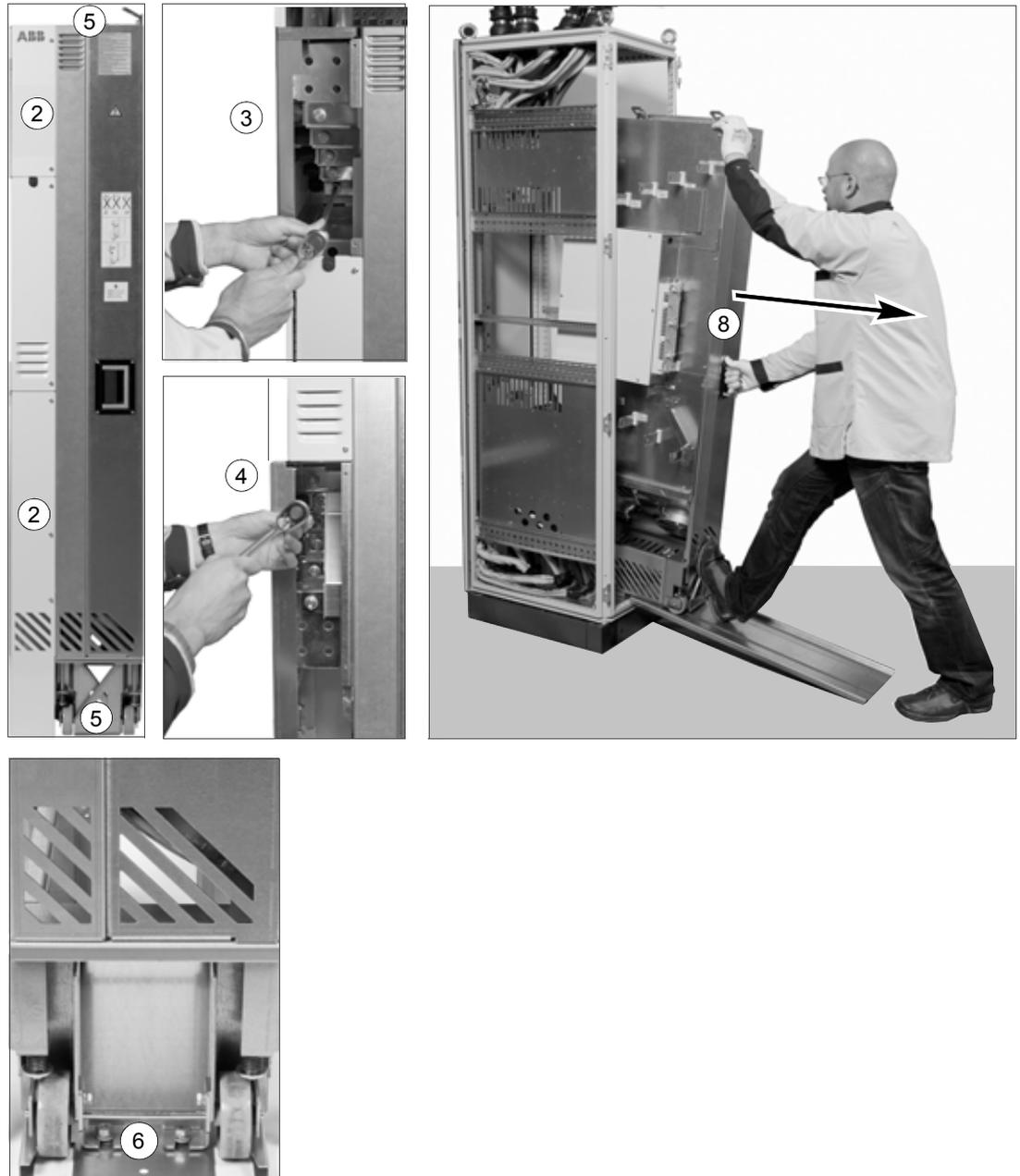
No incline el módulo de convertidor (A). Es **pesado** (más de 160 kg [350 lb]) y tiene un **centro de gravedad alto**. El módulo volcará si su inclinación supera los 5 grados. No deje el módulo desatendido en un suelo inclinado.



1. Asegúrese de que el convertidor se ha desconectado de la red y que todas las demás precauciones descritas en el apartado [Seguridad durante la instalación y el mantenimiento](#), página 14, se han tenido en cuenta.
2. Afloje los tornillos de fijación para retirar las cubiertas superior izquierda y frontal inferior del módulo de convertidor. Tornillos combinados M4×8, 2 N·m.
3. Desconecte los embarrados del módulo de convertidor del panel del cableado de entrada. Tornillo combinado M12, 70 N·m (52 lbf·ft).
4. Desconecte los embarrados del módulo de convertidor del panel del cableado de salida. Tornillo combinado M12, 70 N·m (52 lbf·ft).
5. Afloje los tornillos que fijan el módulo de convertidor al armario por la parte superior y por detrás de las patas de apoyo frontales.
6. Fije la rampa de extracción a la base del armario con dos tornillos.
7. Desconecte el cable de alimentación y los cables de fibra óptica de la unidad de control externa y enróllelos en la parte superior del módulo de convertidor. Si dispone de una unidad de control interna (+P905), afloje los tornillos de fijación bajo los módulos opcionales para extraer la unidad de control del módulo de

convertidor; aparte luego la unidad de control y los cables. (Como alternativa puede retirar la placa de fijación y desconectar luego los cables de la unidad de control.)

8. Extraiga con cuidado el módulo de convertidor del armario, preferiblemente con la ayuda de otra persona.
9. Instale el nuevo módulo en orden inverso al indicado anteriormente.



Condensadores

El circuito intermedio del convertidor emplea diversos condensadores electrolíticos. Su vida de servicio dependerá del tiempo de funcionamiento del convertidor, de la carga y de la temperatura ambiente. La vida de servicio del condensador puede prolongarse reduciendo la temperatura ambiente.

No es posible predecir el fallo de un condensador. El fallo de un condensador suele ir seguido de daños en la unidad y de un fallo de fusibles del cable de entrada, o de un disparo por fallo. Contacte con ABB si se sospecha la existencia de un fallo de condensador. ABB pone recambios a su disposición. No utilice recambios distintos a los especificados por ABB.

Reacondicionamiento de los condensadores

Los condensadores deben ser reacondicionados si el módulo de convertidor ha permanecido almacenado durante un año o más. Véase la página 34 para obtener más información acerca de cómo encontrar la fecha de fabricación. Para las instrucciones de reacondicionamiento, véase *Converter modules with electrolytic DC capacitors in the DC link, capacitor reforming instructions* (3BFE64059629 [inglés]).

Unidad de memoria

Al sustituir un módulo de convertidor de frecuencia, es posible conservar los ajustes de los parámetros mediante la transferencia de la unidad de memoria del módulo de convertidor defectuoso al nuevo módulo. La unidad de memoria se encuentra en la unidad de control JCU (véase la página 31).



ADVERTENCIA: No retire ni inserte ninguna unidad de memoria mientras el módulo del convertidor de frecuencia recibe alimentación.

Tras la puesta en marcha, el convertidor de frecuencia lee la unidad de memoria. Si se detecta un programa de aplicación diferente u otros ajustes en los parámetros, éstos se copian al convertidor de frecuencia. Esta acción puede durar varios minutos.

Datos técnicos

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las especificaciones técnicas del convertidor de frecuencia, por ejemplo, las especificaciones, los tamaños y los requisitos técnicos, así como las disposiciones para cumplir los requisitos relativos a la certificación CE y otras certificaciones.

Especificaciones

A continuación se muestran las especificaciones de los módulos de convertidor con alimentación de 400 V, 480 V y 500 V (50 Hz y 60 Hz), con una frecuencia de conmutación de 4 kHz (f_{sw}).

Tipo de convertidor ACSM1-04Ax...	Bastidor	Especificación de entrada	Especificaciones de salida / $f_{sw} = 4 \text{ kW}$						
			Uso normal		Uso en trabajo pesado al 150%		Uso en trabajo pesado al 200%		
			I_{1N}	$I_{2,max}$	I_{2N}	P_N	$I_{2Hd,max} / I_{2Hd}$	P_{Hd}	$I_{2Hd,max} / I_{2Hd}$
A	A	A	kW/CV	A	kW/CV	A	kW/CV		
$U_N = 400 \text{ V}$									
-390A-4	G1	390	560	390	200 / -	450 / 300	160 / -	560 / 280	132 / -
-500A-4	G1	500	660	500	250 / -	555 / 370	200 / -	660 / 330	160 / -
-580A-4	G2	580	850	580	315 / -	720 / 480	250 / -	850 / 425	200 / -
-635A-4	G2	635	900	635	355 / -	760 / 507	250 / -	900 / 450	250 / -
$U_N = 480 \text{ V}$									
-390A-4	G1	350	560	350	- / 250	400 / 267	- / 200	500 / 250	- / 200
-500A-4	G1	450	660	450	- / 350	500 / 333	- / 250	600 / 300	- / 200
-580A-4	G2	530	850	530	- / 450	654 / 436	- / 350	774 / 387	- / 300
-635A-4	G2	580	900	580	- / 450	700 / 467	- / 350	840 / 420	- / 350
$U_N = 500 \text{ V}$									
-390A-4	G1	350	560	350	200 / -	400 / 267	160 / -	500 / 250	160 / -
-500A-4	G1	450	660	450	250 / -	500 / 333	200 / -	600 / 300	200 / -
-580A-4	G2	530	850	530	315 / -	654 / 436	250 / -	774 / 387	250 / -
-635A-4	G2	580	900	580	355 / -	700 / 467	315 / -	840 / 420	250 / -

3AXD00000425726

I_{1N}	Intensidad nominal de entrada (rms) a 40 °C (104 °F)
I_{max}	Intensidad de salida máxima. Disponible durante 10 segundos en el arranque o mientras lo permita la temperatura del convertidor.
I_{2N}	Intensidad de salida rms continua. Sin capacidad de sobrecarga a 40 °C (104 °F)
P_N	Potencia típica del motor en servicio sin sobrecarga basada en I_{2N}
$I_{2Hd,max} / I_{2Hd}$	Intensidad de salida para un servicio de trabajo pesado con cargas de un 150% I_{2Hd} y un 200% I_{2Hd} . Se permite una intensidad en trabajo pesado del 150% ($I_{2Hd,max}$) durante 1 minuto cada 5 minutos. Se permite una intensidad en trabajo pesado del 200% ($I_{2Hd,max}$) durante 10 segundos cada 60 segundos.
P_{Hd}	Potencia típica del motor en trabajo pesado basada en I_{2Hd}
<p>Nota: Para alcanzar la potencia nominal del motor especificada en la tabla, la intensidad nominal del convertidor de frecuencia debe superar o igualar la intensidad nominal del motor. Las especificaciones de potencia se aplican a la mayoría de los motores IEC 34 a la tensión nominal, 400 V o 500 V.</p> <p>Se recomienda la herramienta de dimensionamiento DriveSize de ABB para seleccionar la combinación de convertidor, motor y equipo para el perfil de movimiento requerido.</p>	

Derrateo

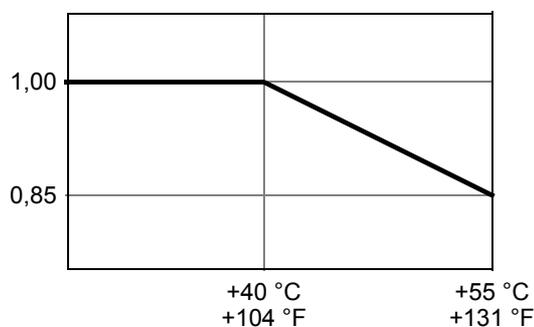
Las intensidades de salida continuas especificadas más arriba deben derratearse si se da alguna de las siguientes condiciones:

- La temperatura ambiente sobrepasa los +40 °C (+104 °F)
- El convertidor de frecuencia está instalado a una altitud superior a los 1000 m (3280 ft) sobre el nivel del mar.

Nota: El último factor de derrateo consiste en una multiplicación de todos los factores de derrateo.

Derrateo por temperatura ambiente

En el rango de temperaturas de +40...55 °C (+104...131 °F), la intensidad de salida se derratea un 1% por cada grado Celsius adicional (1,8 °F) de la manera siguiente:



Derrateo por altitud

En altitudes de 1000 a 4000 m (3330 a 13 123 ft) sobre el nivel del mar, el derrateo es del 1% por cada 100 m (328 ft). Para lograr un derrateo más preciso, utilice la herramienta para PC DriveSize.

Fusibles (IEC)

Fusibles ultrarrápidos (aR)							
Tipo de convertidor ACSM1-04Ax...	Intensidad de entrada A	Fusible					
		A	A ² s	V	Fabricante	Tipo DIN 43620 	Tamaño
-390A-4	390	630	220000	690	Bussmann	170M6810D	DIN3
-500A-4	500	800	490000	690	Bussmann	170M6812D	DIN3
-580A-4	580	1000	985000	690	Bussmann	170M6814D	DIN3
-635A-4	635	1000	985000	690	Bussmann	170M6814D	DIN3

Nota 1: Véase también [Implementación de la protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica](#) en la página 62.

Nota 2: En instalaciones con varios cables, instale solamente un fusible por fase (no un fusible por conductor).

Nota 3: No deben utilizarse fusibles mayores que los recomendados.

Nota 4: Es posible utilizar fusibles de otros fabricantes siempre que cumplan las especificaciones y la curva de fusión no sobrepase la que se indica en la tabla.

Nota 5: Para información acerca de los fusibles UL, póngase en contacto con ABB.

3AXD0000425726

Dimensiones, pesos y requisitos de espacio libre

Tipo de convertidor ACSM1-04Ax...	H1 mm	H2 mm	W1 mm	W2 mm	D1 mm	D2 mm	Peso 1 kg
-390A-4	1462	1560	305	329	505	515	171
-500A-4	1462	1560	305	329	505	515	171
-580A-4	1662	1710	305	329	505	515	208
-635A-4	1662	1710	305	329	505	515	208

Tipo de convertidor ACSM1-04Ax...	H1 in	H2 in	W1 in	W2 in	D1 in	D2 in	Peso 1 lb
-390A-4	57,56	61,42	12,01	12,95	19,88	20,28	377
-500A-4	57,56	61,42	12,01	12,95	19,88	20,28	377
-580A-4	65,43	67,32	12,01	12,95	19,88	20,28	459
-635A-4	65,43	67,32	12,01	12,95	19,88	20,28	459

H1 Altura de la unidad básica.

H2 Altura de la unidad con paneles de cableado opcionales (+H381).

Nota: La opción sin pedestal (+H354) reduce la altura de la unidad en 125 mm [4,92 in].

W1 Anchura de la unidad básica.

W2 Anchura de la unidad con paneles de cableado opcionales (+H381).

D1 Profundidad de la unidad básica.

D2 Profundidad de la unidad con paneles de cableado opcionales (+H381).

Peso Peso de la unidad básica con pedestal, chopper de frenado y terminales CC. Los pesos de las opciones adicionales se muestran en la tabla siguiente. Los pesos de las opciones +D150 y +H381 varían en función de qué otras opciones estén instaladas. La parte inferior de la tabla muestra el peso total de las tres opciones cuando se instalan en combinaciones.

E208	0D150	H381	0H354	Peso (G1)		Peso (G2)	
				kg	lb	kg	lb
x				+3	+6,6	+3	+6,6
	x			-10	-22	-9	-20
		x		+30	+66	+30	+66
			x	-7	-15	-7	-15

Si desea más información acerca de los requisitos de espacio libre alrededor del módulo de convertidor, véase la página [46](#).

Pérdidas, datos de refrigeración y ruido

Tipo de convertidor ACSM1-04Ax...	Tamaño de bastidor	Flujo de aire		Disipación de calor W	Ruido dB(A)
		m ³ /h	ft ³ /min		
-390A-4	G1	1200	707	4950	72
-500A-4	G1	1200	707	6365	72
-580A-4	G2	1200	707	7495	72
-635A-4	G2	1420	848	8200	71

Datos de los pasacables y terminales de los cables de potencia

El tamaño de cable máximo aceptado es de $4 \times (3 \times 240) \text{ mm}^2$ o $4 \times (3 \times 500 \text{ AWG})$.
Tamaño de tornillos para la conexión de los embarrados a los embarrados de entrada y salida del módulo de convertidor: M12, par de apriete 50...75 N·m.

Unidades con filtro de modo común opcional (+E208)

Al seleccionar la opción de filtro de modo común +E208, no es posible usar el tamaño de cable máximo aceptado $4 \times (3 \times 240) \text{ mm}^2$ o $4 \times (3 \times 500 \text{ AWG})$ sin los paneles de cableado opcionales (opción +H381).

Unidades con paneles de cableado opcionales (+H381)

El tamaño de cable máximo aceptado es de $4 \times (3 \times 240) \text{ mm}^2$ o $4 \times (3 \times 500 \text{ AWG})$.
Los paneles de cableado se conectan a los embarrados del módulo de convertidor con tuercas Serpress M12 apretadas a 30 N·m (20 lbf·ft).

A continuación se indican los tamaños de los terminales de los cables de alimentación, motor y resistencia de frenado y sus pares de apriete.

U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-, R+, R-		Embarrado de conexión a tierra	
Tornillo	Par de apriete N·m	Tornillo	Par de apriete N·m
M12	50...75	M10	30...44

U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-, R+, R-		Embarrado de conexión a tierra	
Tornillo	Par de apriete lbf·ft	Tornillo	Par de apriete lbf·ft
1/2	37...55	3/8	22...32

Pueden utilizarse orejetas de cable con dos orificios (diámetro de 1/2 pulgada).

Unidades sin paneles de cableado opcionales (sin +H381)

En unidades sin paneles de cableado opcionales (opción +H381 no seleccionada), es posible utilizar el tamaño de cable máximo ($4 \times (3 \times 240) \text{ mm}^2$ o $4 \times (3 \times 500 \text{ AWG})$) sólo con orejetas de cable especiales y aislamiento adicional.
Para obtener más información, póngase en contacto con su representante local de ABB.

Datos de los terminales para los cables de control

Véase la página [106](#).

Especificación de la red eléctrica

Tensión (U_1)	380...500 V CA trifásica $\pm 10\%$
Intensidad de cortocircuito condicional asignada (IEC 60439-1)	65 kA cuando está protegido por fusibles indicados en la tabla de fusibles
Frecuencia	48 a 63 Hz, tasa máxima de variación del 17%/s
Desequilibrio	Máx. $\pm 3\%$ de la tensión de entrada nominal entre fases
Factor de potencia fundamental ($\cos \phi_1$)	0,98 (con carga nominal)

Datos de la conexión del motor

Tipos de motor	Motores asíncronos (de inducción estándar o servomotores) y motores síncronos (servomotores, par elevado)
Tensión (U_2)	0 a U_1 , trifásica simétrica, U_{\max} en el inicio del debilitamiento del campo
Frecuencia	Modo DTC: 0 a $3,2 \cdot f_f$. Frecuencia máxima 500 Hz (120 Hz con filtro du/dt o senoidal).

$$f_f = \frac{U_N}{U_m} \cdot f_m$$

f_f : frecuencia en el inicio de debilitamiento del campo; U_N : tensión del sistema de alimentación eléctrico; U_m : tensión nominal del motor; f_m : frecuencia nominal del motor

Resolución de frecuencia	0,01 Hz
Intensidad	$1/6 \cdot I_{2N} \dots 2 \cdot I_{2N}$
Frecuencia nominal del motor	0...500 Hz máx.
Frecuencia de conmutación	Seleccionable entre 1...4 kHz (por defecto 4 kHz)

Longitud máxima recomendada del cable de motor	Control DTC	Control escalar
	300 m (984 ft)	300 m (984 ft)

Nota: Con cables de motor de longitud superior a 100 m (328 ft), pueden no cumplirse los requisitos de Categoría C3 de la Directiva EMC. Véase la página [137](#).

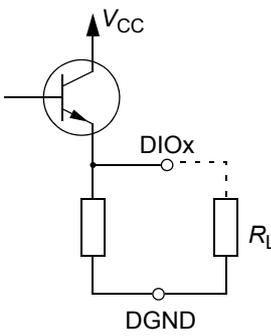
Datos de la conexión de la resistencia de frenado

Véase la página [155](#).

Datos de conexión de CC

Tipo de módulo de convertidor	I_{DC} (A)	Capacitancia (mF)
-390A-4	478	14
-500A-4	613	14
-580A-4	711	21
-635A-4	778	21

Datos de conexión de la unidad de control (JCU-01)

Fuente de alimentación	24 V ($\pm 10\%$) CC, 1,6 A Suministrados desde la unidad de alimentación del convertidor o desde una fuente de alimentación externa a través del conector X1 (paso 3,5 mm, tamaño del cable 1,5 mm ²).
Salida de relé (X2)	Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 2,5 mm ² 250 V CA / 30 V CC, 2 A Protegido por varistores
Entradas digitales ED1...ED6 (X3)	Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm ² Niveles lógicos: "0" < 5 V, "1" > 15 V R_{in} : 2,0 kohmios Filtrado: Regulable, 0,25 ms mín. (véase también el <i>Manual de firmware</i>)
Entradas/salidas digitales ESD1...ESD3 (X3).	Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm ² <u>Como entradas:</u> Niveles lógicos: "0" < 5 V, "1" > 15 V R_{in} : 2,0 kohmios Filtrado: Regulable, 0,25 ms mín. (véase también el <i>Manual de firmware</i>) <u>Como salidas:</u> Intensidad de salida total limitada por las salidas de tensión auxiliares a 200 mA Tipo de salida: Emisor abierto
Selección del modo de entrada/salida mediante parámetros. ESD2 puede configurarse como entrada de frecuencia (0...32 kHz). ESD3 puede configurarse como salida de frecuencia. Véase el <i>Manual de firmware</i> , grupo de parámetros 12.	
	
Entradas analógicas EA1 y EA2 (X4).	Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm ² Intensidad de entrada: $-20...20$ mA, R_{in} : 100 ohmios Tensión de entrada: $-10...10$ V, R_{in} : 200 kohmios Entradas diferenciales, modo común ± 20 V Intervalo de muestreo por canal: 0,25 ms Filtrado: Regulable, 0,25 ms mín. (véase también el <i>Manual de firmware</i>) Resolución: 11 bits + bit de signo Imprecisión: 1% del rango de escala total
Selección del modo de entrada de intensidad/tensión mediante puentes. Véase la página 107.	
Entrada de termistor (X4)	Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm ² Dispositivos de entrada: PTC o termistor KTY84 Es posible conectar hasta tres PTC en serie. Termistor KTY84: Imprecisión 5 °C Sin aislamiento de seguridad (véase la página 108)
Salidas analógicas SA1 y SA2 (X4).	Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm ² AO1 (intensidad): $0...20$ mA, $R_{carga} < 500$ ohmios AO2 (tensión): $-10...10$ V, $R_{carga} > 1$ kohmios Rango de frecuencia: $0...800$ Hz Resolución: 11 bits + bit de signo Imprecisión: 2% del rango de escala total
Tensión de referencia (VREF) para entradas analógicas	Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm ² 10 V $\pm 1\%$ y -10 V $\pm 1\%$, $R_{carga} > 1$ kohmio

Enlace de convertidor a convertidor (X5)

Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm²
 Capa física: RS-485
 Terminación mediante puente

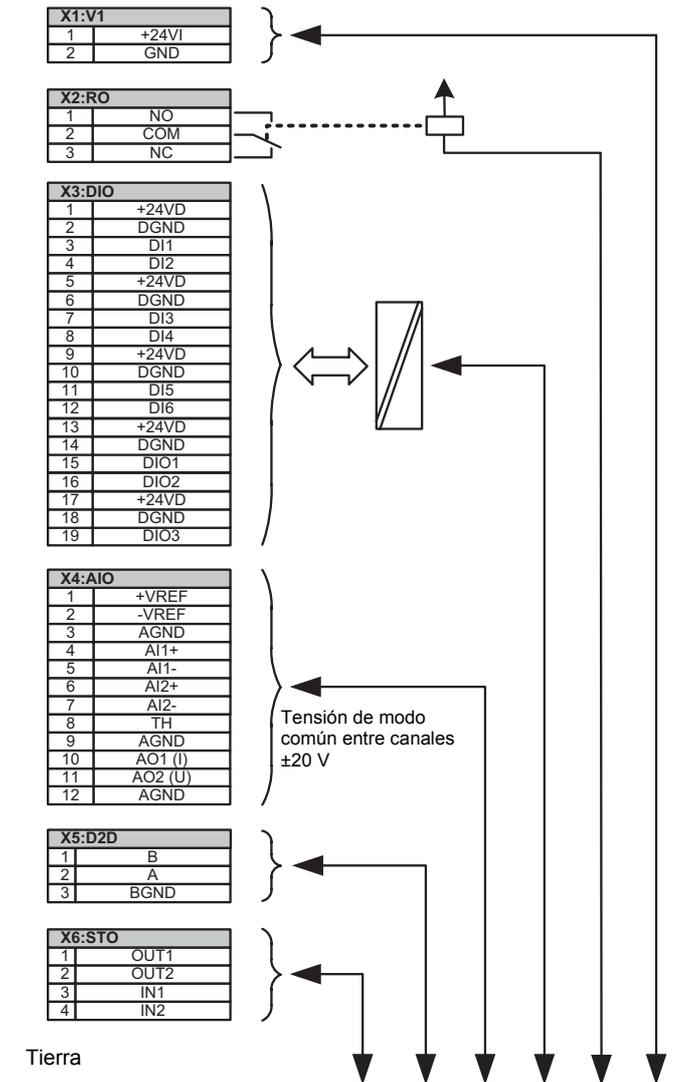
Conexión "Safe Torque Off" (X6)

Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm²
 Para la puesta en marcha del convertidor, ambas conexiones (OUT1 a IN1 y OUT2 a IN2) deben cerrarse.

Conexión del panel de control/PC (X7)

Conector: RJ-45
 Longitud del cable < 3 m

Diagrama de aislamiento y conexión a tierra



Rendimiento

Aproximadamente el 98% al nivel nominal de potencia.

Grado de protección

Sin paneles de cableado opcionales IP00 (UL tipo abierto) IP20 (tipo abierto UL) con paneles de cableado opcionales (+H381).

Nota: El grado de protección IP20 exige que los cables de entrada de potencia se instalen a través de una arandela montada en la parte superior del módulo.

Condiciones ambientales

A continuación se indican los límites ambientales del convertidor. El convertidor de frecuencia deberá emplearse en interiores con ambiente controlado.

	Funcionamiento instalado para uso estacionario	Almacenamiento en el embalaje protector	Transporte en el embalaje protector
Altitud del lugar de instalación	Redes TN y TT <u>sin conexión a tierra en un vértice</u> : 0 a 4000 m (13 123 ft) sobre el nivel del mar. Otros sistemas: 0 a 2000 m (6561 ft) sobre el nivel del mar. Por encima de los 1000 m (3281 ft), véase el apartado Derrateo .	-	-
Temperatura del aire	De -10 a +55 °C (14 a 131 °F). No se permite escarcha. Véase el apartado Derrateo .	-40 a +70 °C (-40 a +158 °F)	-40 a +70 °C (-40 a +158 °F)
Humedad relativa	5 a 95%	Máx. 95%	Máx. 95%
	No se permite condensación. En presencia de gases corrosivos, la humedad relativa máxima permitida es del 60%.		
Niveles de contaminación (IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-2, IEC 60721-3-1)	No se permite polvo conductor.		
	Gases químicos: Clase 3C2 Partículas sólidas: Clase 3S2	Gases químicos: Clase 1C2 Partículas sólidas: Clase 1S3	Gases químicos: Clase 2C2 Partículas sólidas: Clase 2S2
Presión atmosférica	70 a 106 kPa 0,7 a 1,05 atmósferas	70 a 106 kPa 0,7 a 1,05 atmósferas	60 a 106 kPa 0,6 a 1,05 atmósferas
Vibración (IEC 60068-2-6. Prueba Fc)	Máx. 0,1 mm (0,004 in) (10 a 57 Hz), máx. 10 m/s ² (33 ft/s ²) (57 a 150 Hz) senoidal	Máx. 1 mm (0,04 in) (5 a 13,2 Hz), máx. 7 m/s ² (23 ft/s ²) (13,2 a 100 Hz) senoidal	Máx. 3,5 mm (0,14 in) (2 a 9 Hz), máx. 15 m/s ² (49 ft/s ²) (9 a 200 Hz) senoidal
Golpes (IEC 60068-2-27)	No se permiten	Máx. 100 m/s ² (330 ft/s ²), 11 ms	Máx. 100 m/s ² (330 ft/s ²), 11 ms
Caída libre	No se permiten	100 mm (4 in) para un peso superior a 100 kg (220 lb)	100 mm (4 in) para un peso superior a 100 kg (220 lb)

Materiales

Armario del convertidor	<ul style="list-style-type: none"> • PC/ABS 2,5 mm, color NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C) • chapa de acero galvanizada en caliente de 1,5 a 2,5 mm, grosor del galvanizado de 100 micrómetros, color NCS 1502-Y
Embalaje	Contrachapado y cartón corrugado, flejes de polipropileno.
Eliminación	<p>El convertidor de frecuencia contiene materiales que deberían ser reciclados para respetar los recursos energéticos y naturales. El embalaje está compuesto por materiales reciclables y compatibles con el medio ambiente. Todas las piezas metálicas son reciclables. Las piezas de plástico pueden ser recicladas o bien incineradas de forma controlada, según disponga la normativa local. La mayoría de las piezas reciclables cuenta con símbolos de reciclaje.</p> <p>Si el reciclado no es viable, todas las piezas pueden ser arrojadas a un vertedero, a excepción de los condensadores electrolíticos y las tarjetas de circuito impreso. Los condensadores de CC (C1-1 a C1-x) contienen electrolitos y las tarjetas de circuito impreso contienen plomo, que se clasifican como residuos tóxicos en la UE. Estos elementos deberán ser extraídos y manipulados según dispongan las normativas locales.</p> <p>Para obtener más información acerca de los aspectos medioambientales e instrucciones de reciclaje más detalladas, póngase en contacto con su distribuidor local de ABB.</p>

Normas aplicables

	El convertidor de frecuencia cumple las normas siguientes. El cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión se verifica de conformidad con las normas EN 61800-5-1 y EN 60204-1.
EN 61800-5-1:2007	<i>Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-1: Requisitos de seguridad eléctricos, térmicos y energéticos.</i>
EN 60204-1:2006	<i>Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales.</i> Disposiciones de obligado cumplimiento: El ensamblador final de la máquina es responsable de instalar: <ul style="list-style-type: none"> - un dispositivo de paro de emergencia - un dispositivo de desconexión de la fuente de alimentación - el módulo de convertidor en un armario IP00.
EN 60529:1992 (IEC 60529)	<i>Grados de protección proporcionados por los cerramientos (código IP)</i>
IEC 60664-1:2007	<i>Coordinación del aislamiento para el equipo en sistemas de baja tensión. Parte 1: Principios, requisitos y pruebas.</i>
EN 61800-3:2004	<i>Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 3: Requisitos CEM y métodos de ensayo específicos.</i>
EN 61800-5-2:2007	<i>Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-2: Requisitos de seguridad funcional.</i>
UL 508C (2002)	<i>Norma UL para la Seguridad, Equipo de Conversión de Potencia, segunda edición.</i>
CSA C22.2 N.º 14-05	<i>Equipo de control industrial</i>

Certificación CE

El convertidor cuenta con la certificación CE para verificar que la unidad cumple las provisiones de las Directivas Europeas EMC y de Baja Tensión.

Cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión

El cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión se ha verificado de conformidad con las normas EN 61800-5-1 y EN 60204-1.

Cumplimiento de la Directiva Europea de EMC

La Directiva EMC define los requisitos de inmunidad y de emisiones de los equipos eléctricos utilizados en la Unión Europea. La norma de producto EMC (EN 61800-3:2004) cubre los requisitos especificados para los convertidores de frecuencia. Véase el apartado [Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004](#) a continuación.

Cumplimiento de la Directiva Europea sobre Máquinas

El convertidor es un componente de maquinaria que puede integrarse en una amplia variedad de categorías de maquinaria tal como se especifica en la *Guía de aplicaciones de la Directiva de máquinas 2006/42/CE 2.ª edición – Junio 2010*.

Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004

Definiciones

EMC son las siglas en inglés de **Electromagnetic Compatibility** (compatibilidad electromagnética). Se trata de la capacidad del equipo eléctrico/electrónico de funcionar sin problemas dentro de un entorno electromagnético. A su vez, estos equipos no deben interferir con otros productos o sistemas situados a su alrededor.

El *primer entorno* incluye establecimientos conectados a una red de baja tensión que alimenta a edificios empleados con fines domésticos.

El *segundo entorno* incluye establecimientos conectados a una red que no alimenta instalaciones domésticas.

Convertidor de categoría C3: convertidor con tensión asignada inferior a 1000 V y destinado a ser utilizado en el segundo entorno y no en el primero.

Convertidor de categoría C4: convertidor con tensión asignada igual o superior a 1000 V o intensidad asignada igual o superior a 400 A o destinado a ser utilizado en sistemas complejos en el segundo entorno.

Categoría C3

El convertidor de frecuencia cumple la norma con las siguientes disposiciones:

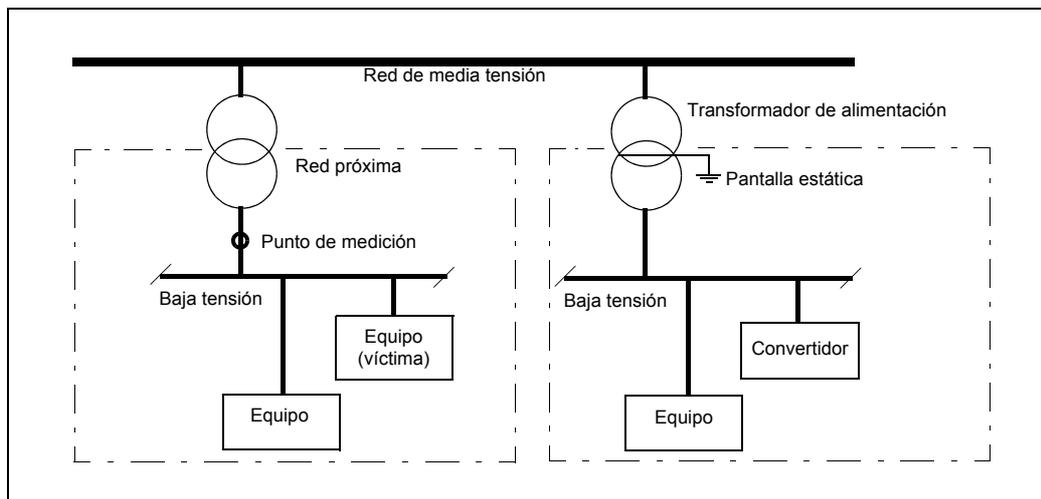
1. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en el *Manual de hardware*.
2. El convertidor de frecuencia se instala según las instrucciones del *Manual de hardware*.
3. La longitud máxima del cable es de 100 metros.

ADVERTENCIA: Un convertidor de categoría C3 no debe emplearse en una red pública de baja tensión que alimente instalaciones domésticas. Si el convertidor se usa en este tipo de red, cabe esperar que se produzcan interferencias por radiofrecuencia.

Categoría C4

Si no es posible cumplir con las disposiciones descritas en *Categoría C3*, se pueden cumplir los requisitos de la norma del siguiente modo:

1. Se garantiza que no se propaga una emisión excesiva a las redes de baja tensión situadas en los alrededores. En algunos casos basta con la supresión inherente causada por los transformadores y los cables. En caso de duda puede utilizarse un transformador de alimentación con apantallamiento estático entre el bobinado primario y el secundario.



2. Se elabora un plan EMC para la prevención de perturbaciones en la instalación. El representante local de ABB dispone de una plantilla.
3. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en el *Manual de hardware*.
4. El convertidor de frecuencia se instala según las instrucciones del *Manual de hardware*.

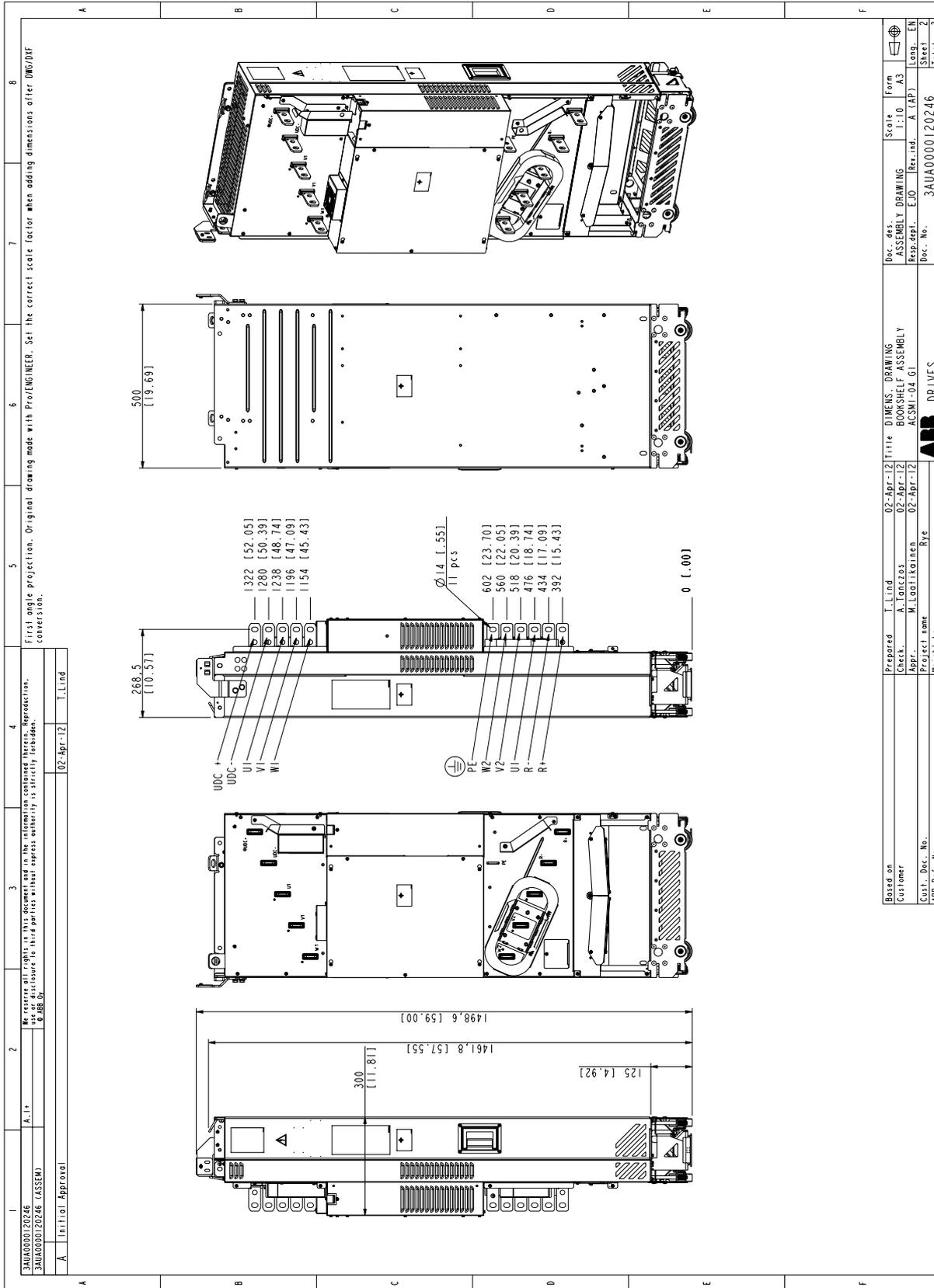
ADVERTENCIA: Un convertidor de categoría C4 no debe emplearse en una red pública de baja tensión que alimente instalaciones domésticas. Si el convertidor se usa en este tipo de red, cabe esperar que se produzcan interferencias por radiofrecuencia.

Dibujos de dimensiones

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los dibujos de dimensiones de los módulos de convertidor con piezas opcionales para el montaje en armario Rittal TS 8.

Bastidor G1 – Medidas de módulo de convertidor

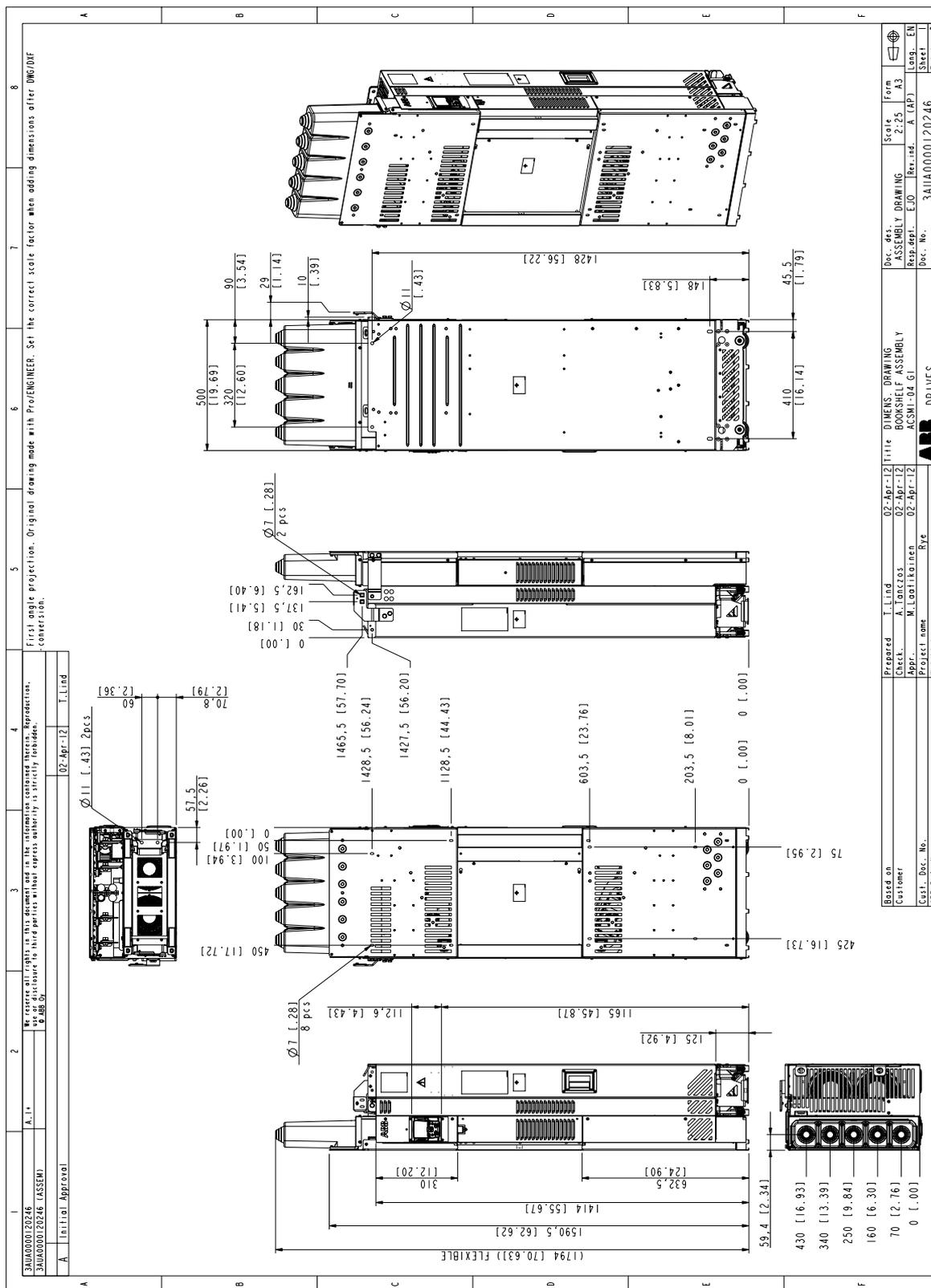


Doc. des.	ASSEMBLY DRAWING	Scale	1:10	Form	A3
Resp. appl.	EJD	Res. ind.	A (AP)	Long.	EN
Doc. No.	3AU0000120246	Sheet	2	Total	3

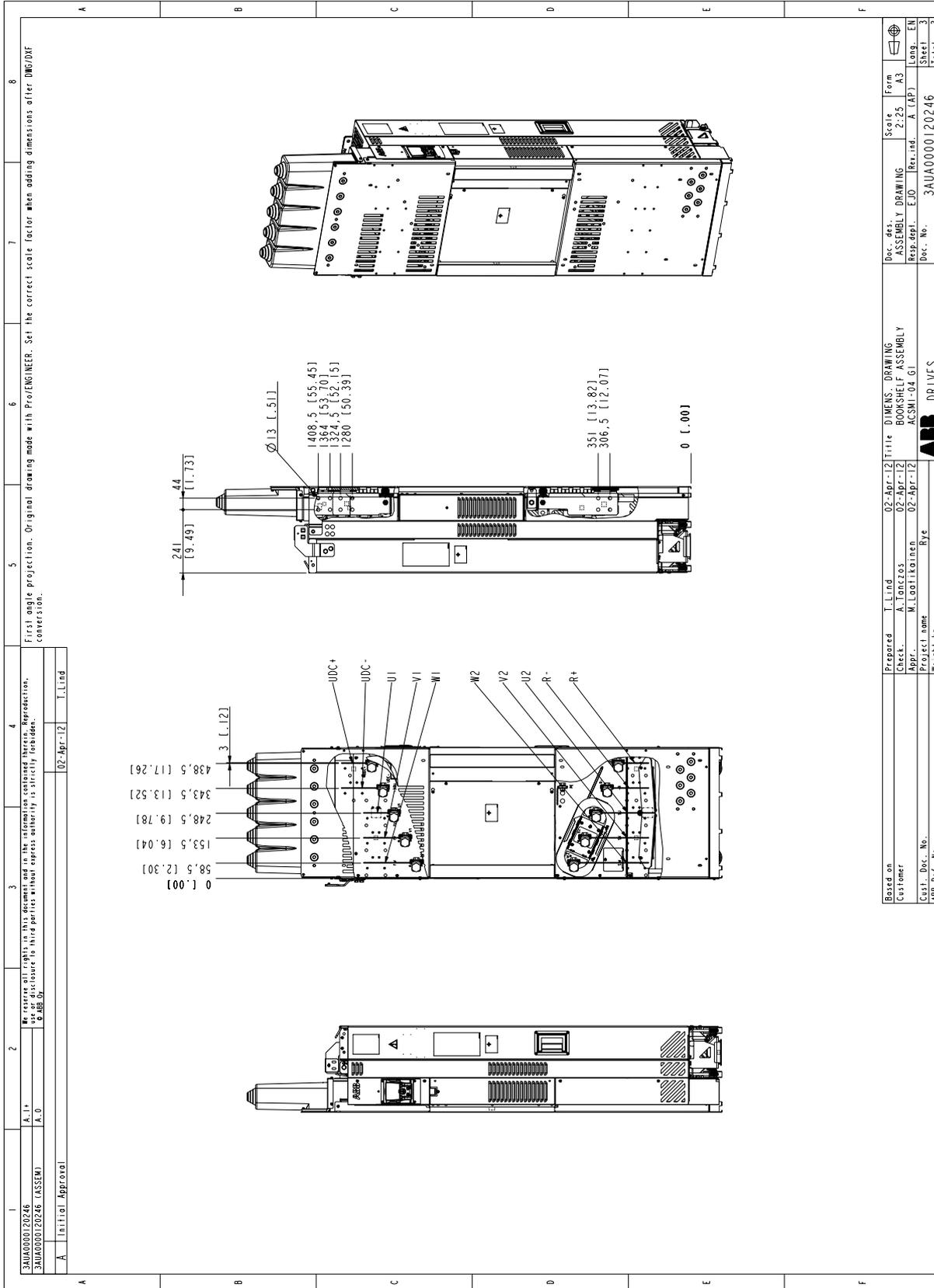
Prepared	T. Lind	02-Apr-12	02-Apr-12	02-Apr-12	02-Apr-12
Check	A. Tanczos	02-Apr-12	02-Apr-12	02-Apr-12	02-Apr-12
Appr.	M. Laatikainen	02-Apr-12	02-Apr-12	02-Apr-12	02-Apr-12
Project name	Rye				
ABB Ref. No.					
Weight	kg				

Based on		Title	DIMENS. DRAWING
Customer		BOOKSHELF ASSEMBLY	
Customer		ACSMI-04 G1	
Project name			
ABB Ref. No.			
Weight	kg		

Bastidor G1 – Medidas de módulo de convertidor con paneles de cableado opcionales (+H381)

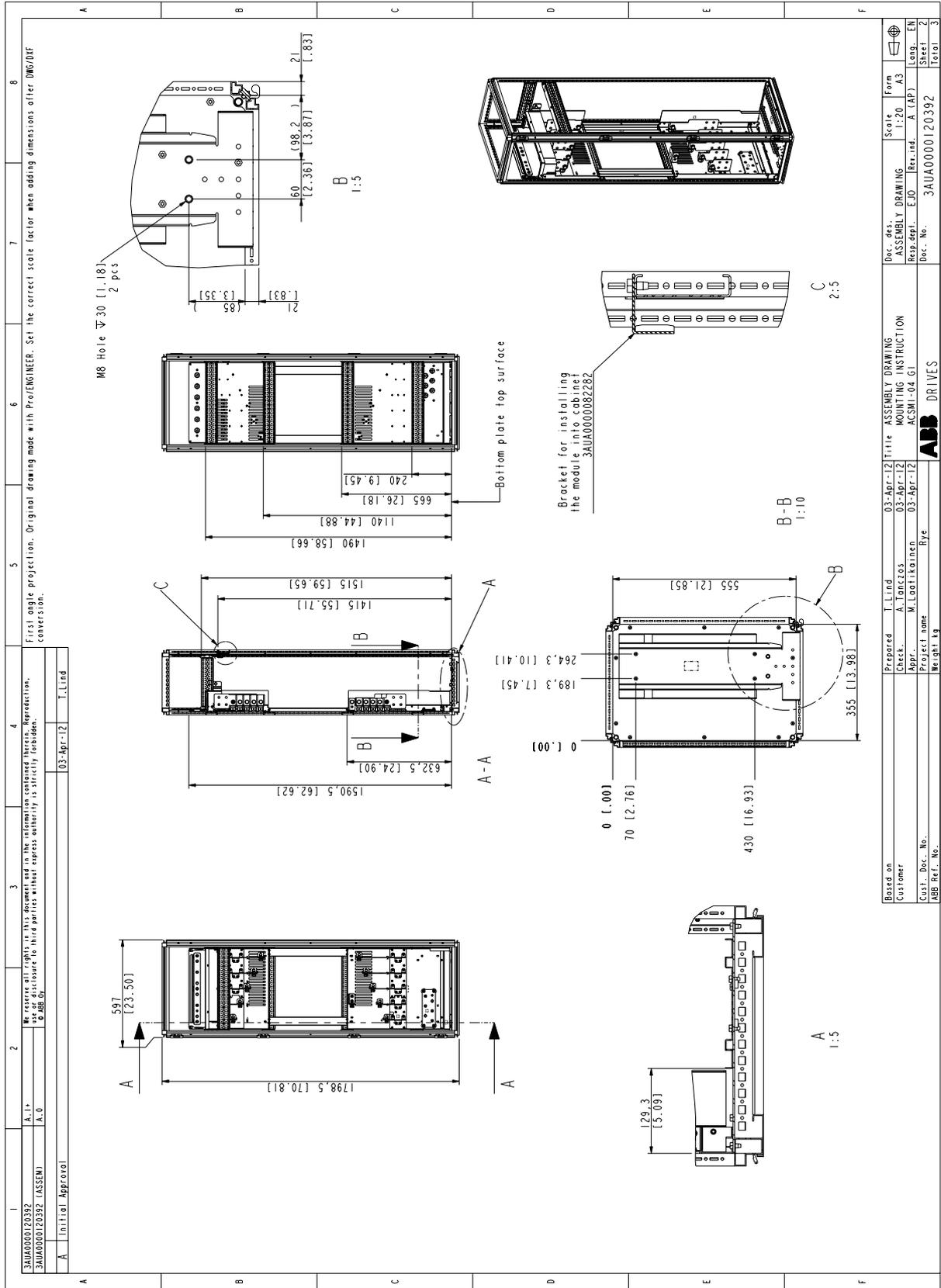


Dibujos de dimensiones

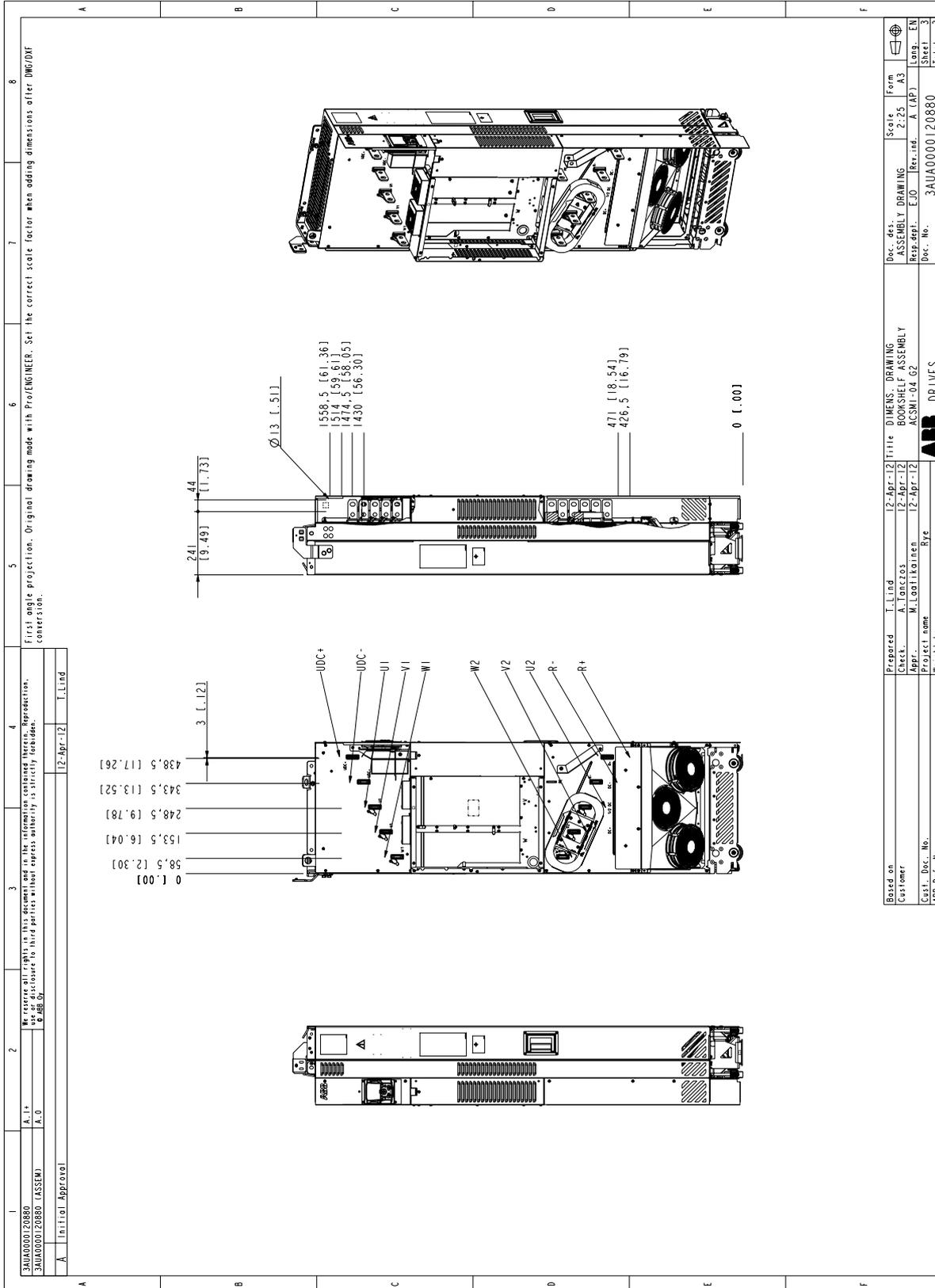


Dibujos de dimensiones

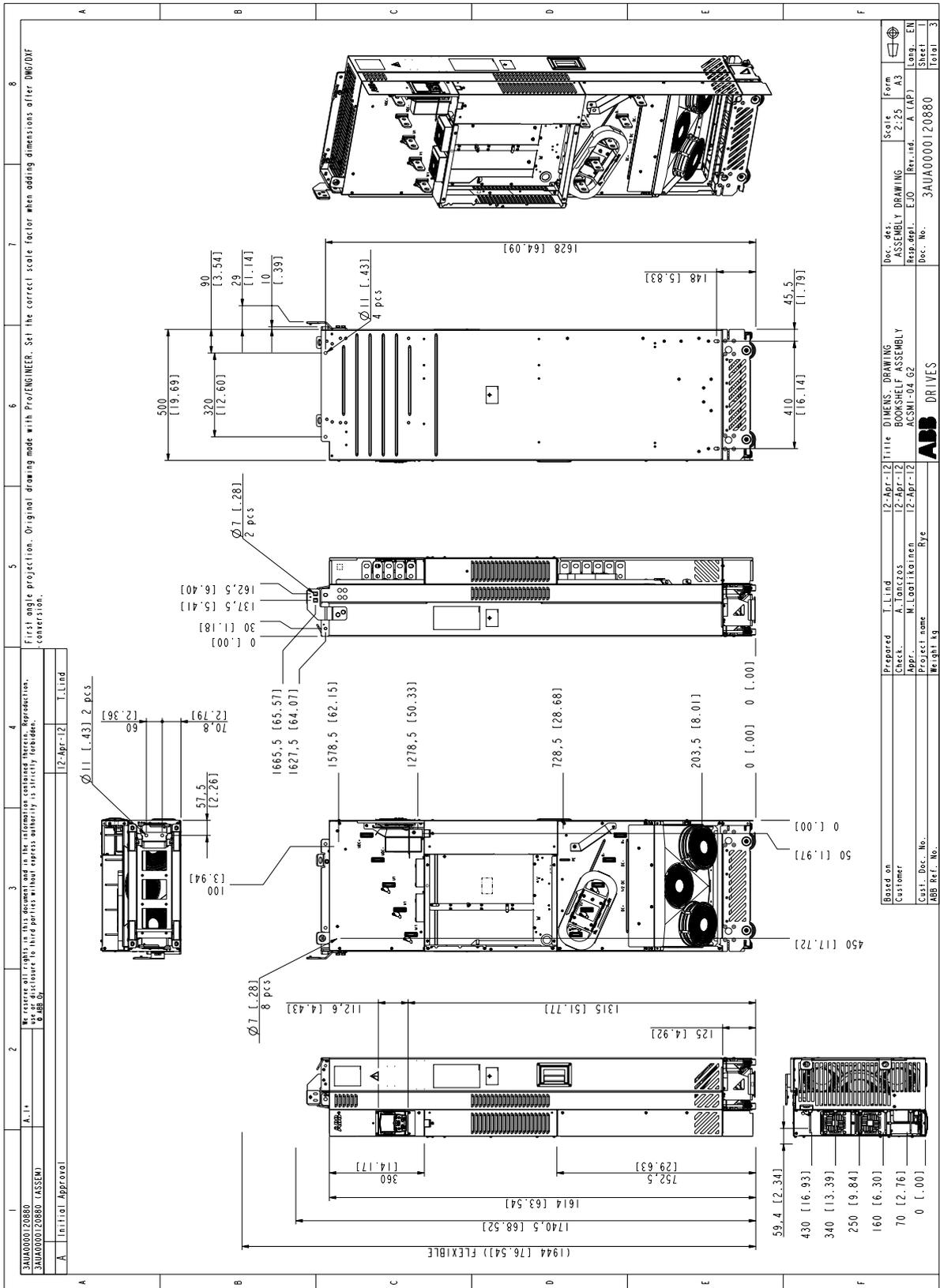
Bastidor G1 – Paneles de cableado (+H381) instalados en un armario Rittal TS 8

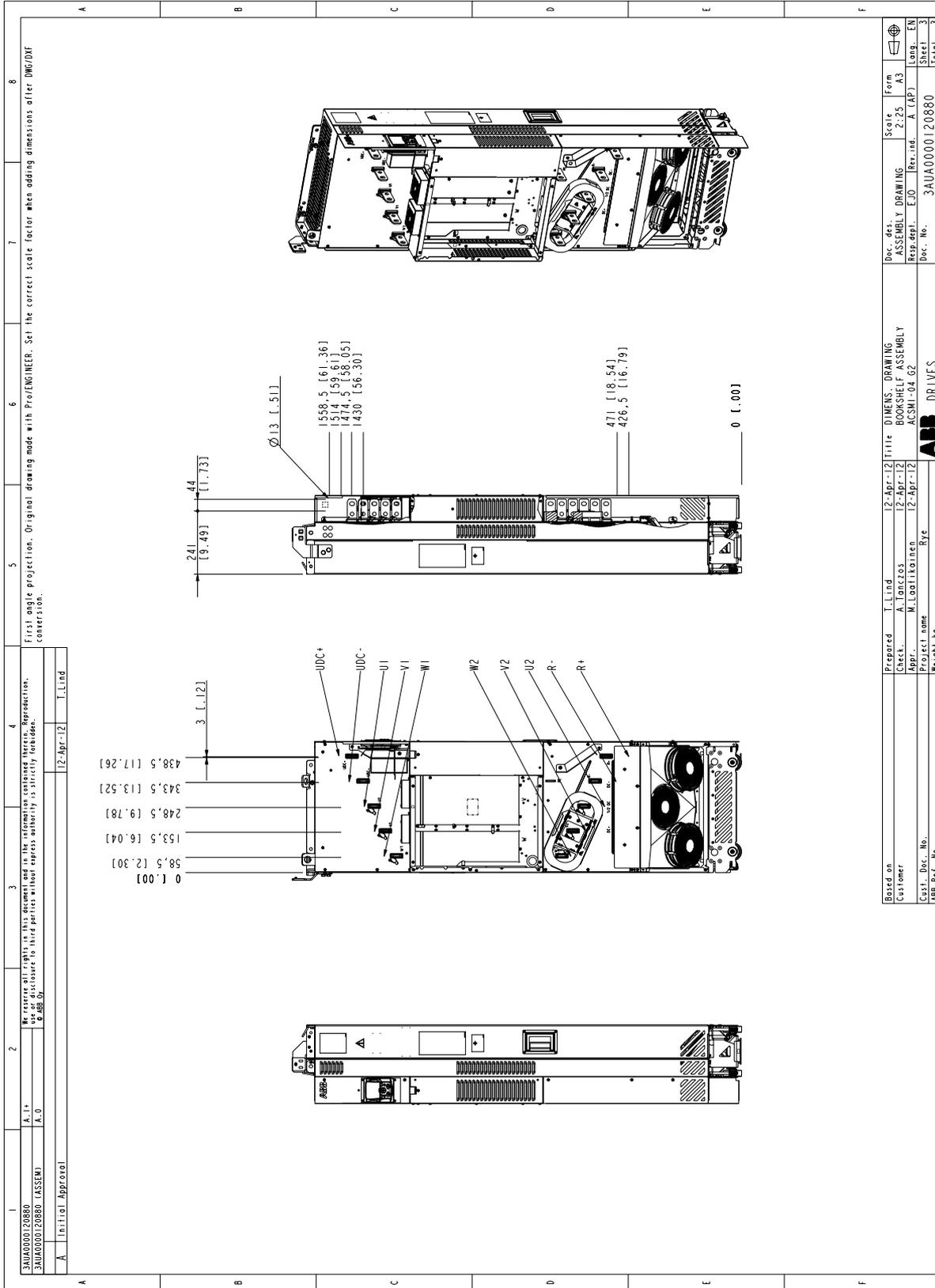


Bastidor G2 – Medidas de módulo de convertidor

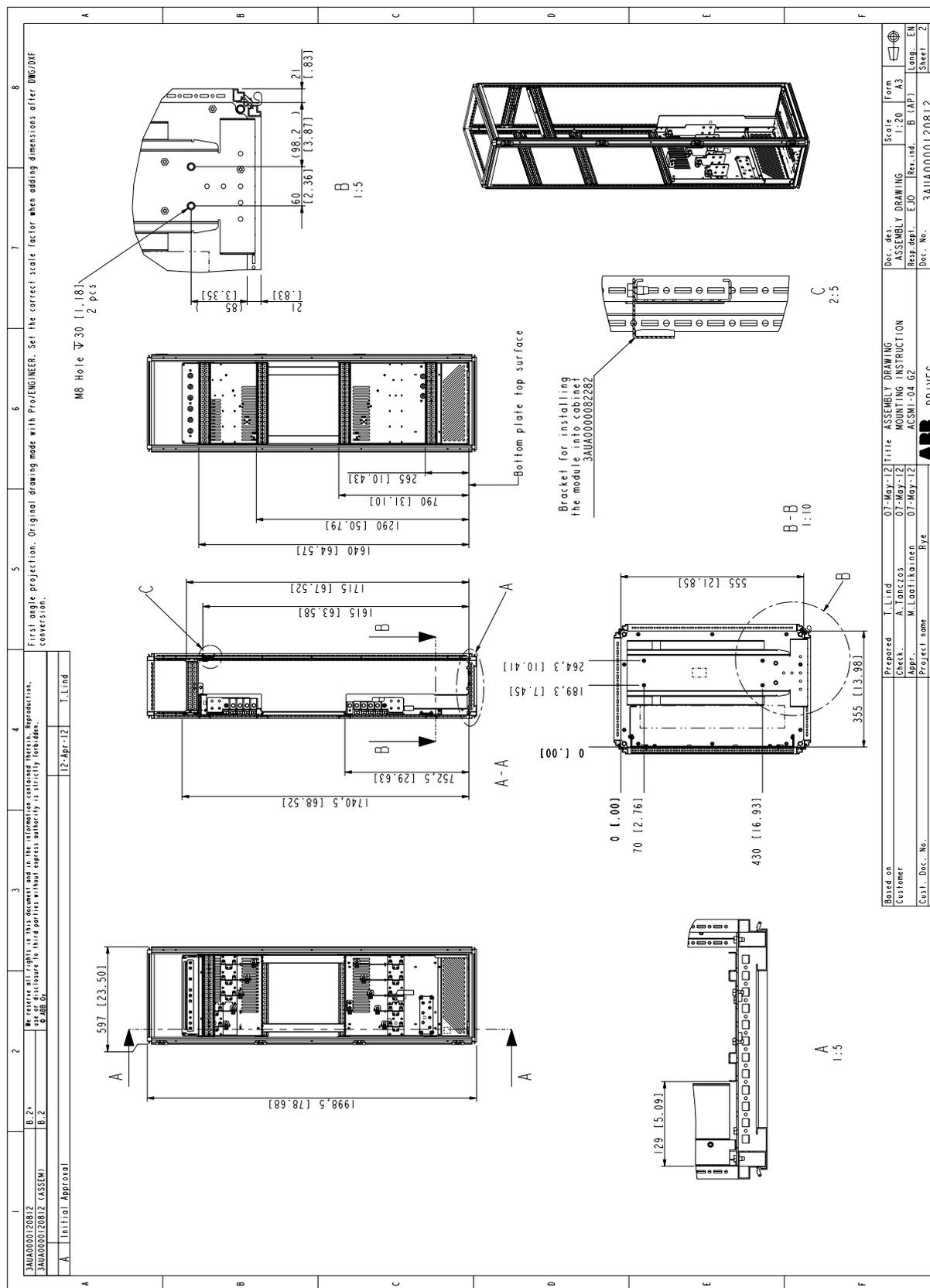


Bastidor G2 – Medidas de módulo de convertidor con paneles de cableado opcionales (+H381)

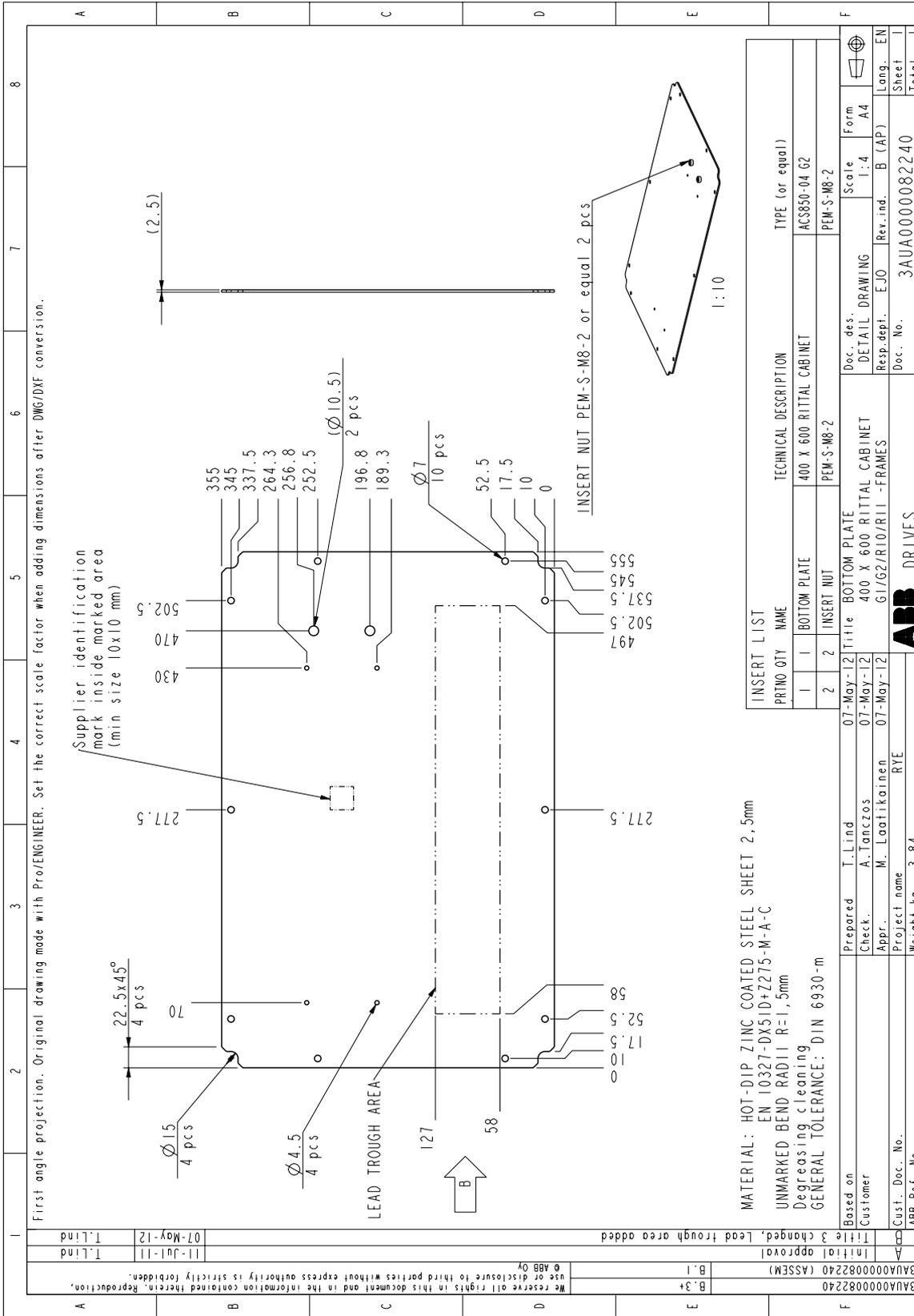




Bastidor G2 – Paneles de cableado (+H381) instalados en un armario Rittal TS 8



Panel inferior



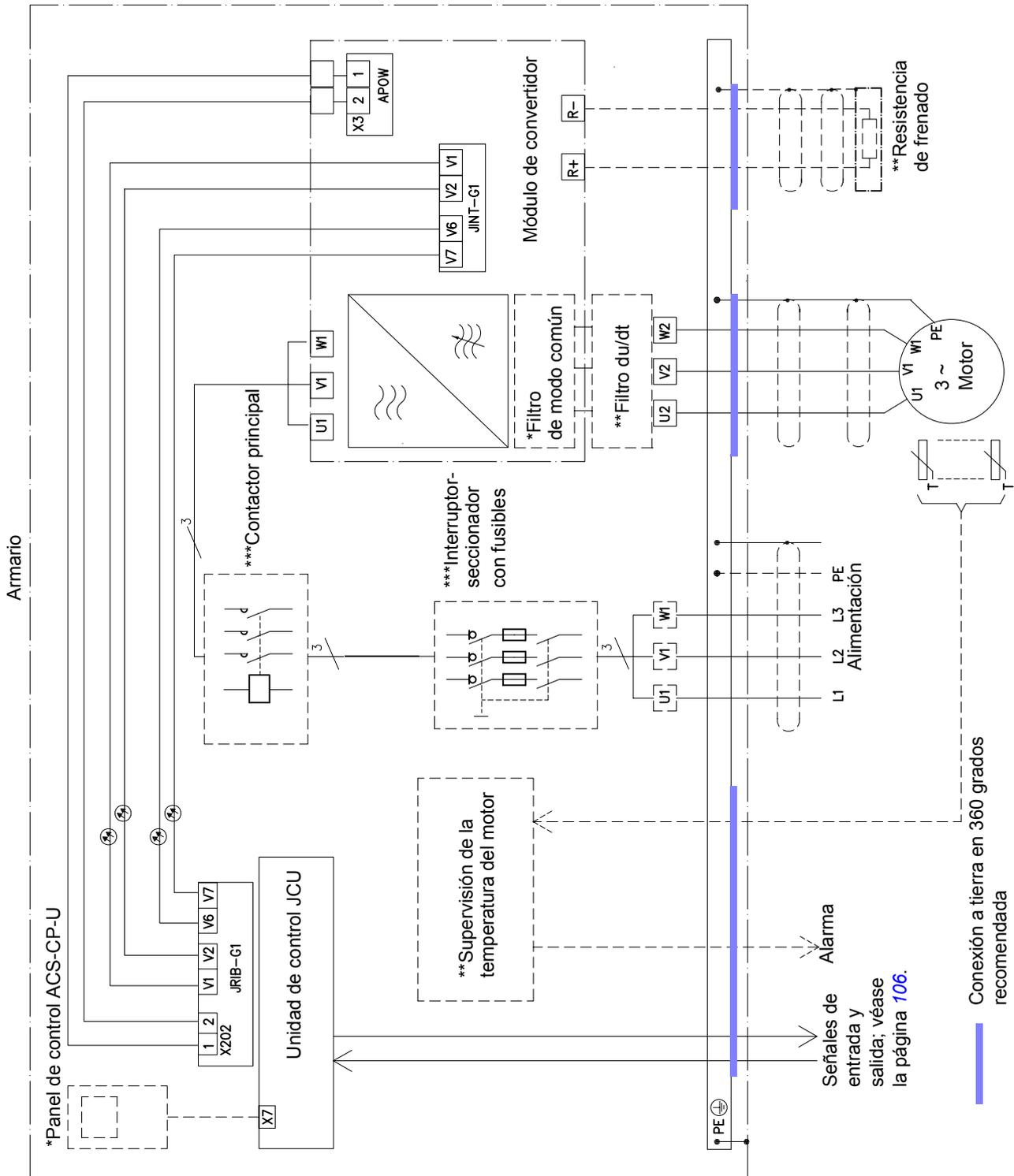
Ejemplo de diagramas de circuitos

Contenido de este capítulo

Este capítulo muestra un ejemplo de diagrama de circuitos para un módulo de convertidor instalado en armario.

Ejemplo de diagrama de circuitos

Este diagrama sirve de ejemplo para la conexión principal del armario del convertidor. Tenga en cuenta que este diagrama incluye componentes que no forman parte del suministro básico (* opciones con código más, ** otras opciones, *** debe ser adquirido por el cliente).



Frenado por resistencia

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo seleccionar y proteger resistencias de frenado y su método de conexión eléctrica.

Disponibilidad de choppers y resistencias de frenado

Un chopper de frenado es una característica estándar de los convertidores ACSM1-04, aunque pueden entregarse sin éste (opción +0D150). ABB dispone de resistencias externas que se ofrecen bajo pedido.

Cuándo es necesario el frenado por resistencia

Normalmente, un sistema de convertidor está equipado con choppers y resistencias de frenado si:

- es necesaria una alta capacidad de frenado y el convertidor no puede equipar una unidad de alimentación regenerativa
- la unidad de alimentación regenerativa necesita un equipo de reserva.

Principio de funcionamiento

La energía generada por el motor durante una deceleración rápida del convertidor suele provocar un aumento de la tensión en el circuito de CC intermedio del módulo del convertidor. El chopper conecta la resistencia de frenado al circuito de CC intermedio cuando la tensión en el circuito supera el límite máximo. El consumo de energía por las pérdidas de la resistencia disminuye la tensión hasta que puede desconectarse la resistencia.

Planificación del sistema de frenado

Selección de los componentes del circuito de frenado

1. Calcule la potencia máxima (P_{\max}) generada por el motor durante el frenado.
2. Seleccione una combinación de resistencia de frenado y convertidor adecuada para la aplicación conforme a la tabla de especificaciones de la página [155](#). Tenga también en cuenta otros factores a la hora de seleccionar el convertidor. La potencia de frenado debe ser mayor o igual a la potencia máxima generada por el motor durante el frenado:

$$P_{\text{br}} \geq P_{\text{max}}$$

3. Compruebe la selección de la resistencia. La energía generada por el motor durante un periodo de 400 segundos no debe rebasar la capacidad de disipación de calor de la resistencia, E_R .

Nota: Si el valor E_R no es suficiente, es posible utilizar un conjunto de cuatro resistencias en que dos resistencias estándar se conectan en paralelo y dos en serie. El valor E_R del conjunto de cuatro resistencias es cuatro veces el valor especificado por la resistencia estándar.

Puede utilizarse una resistencia distinta de la resistencia estándar si:

- su valor de resistencia no es inferior al valor de resistencia de la resistencia estándar



ADVERTENCIA: No utilice nunca una resistencia de frenado con un valor de resistencia por debajo del valor especificado para la combinación concreta de convertidor / chopper de frenado / resistencia. El convertidor y el chopper no pueden hacerse cargo de la sobreintensidad provocada por el reducido valor de resistencia.

- el valor de resistencia no restringe la capacidad de frenado requerida, es decir:

$$P_{\max} < \frac{U_{CC}^2}{R}$$

donde

P_{\max}	Potencia máxima generada por el motor durante el frenado
U_{CC}	Tensión en la resistencia durante el frenado, p. ej., 1,35 · 1,2 · 415 V CC con tensión de alimentación de 380 a 415 V CA 1,35 · 1,2 · 500 V CC con tensión de alimentación de 440 a 500 V CA
R	Resistencia (ohmios)

- la capacidad de disipación de calor (E_R) es suficiente para la aplicación (véase el paso 3 anterior).

Colocación de las resistencias de frenado

Todas las resistencias deben instalarse fuera del módulo del convertidor en un lugar en que se refrigeren y en el que no se supere la longitud máxima permitida del cable (10 m [33 ft]).

Disponga la refrigeración de la resistencia de forma que:

- no exista peligro de sobrecalentamiento para la resistencia o para los materiales circundantes
- la temperatura de la sala en que se ubica la resistencia no exceda el máximo permitido.

La resistencia debe recibir el agua/aire de refrigeración de acuerdo con las instrucciones del fabricante de la resistencia.



ADVERTENCIA: Los materiales cercanos a la resistencia de frenado deben ser no inflamables. La temperatura de la superficie de la resistencia es elevada. El aire que emana de la resistencia está a cientos de grados Celsius. Si los orificios de ventilación están conectados a un sistema de ventilación, asegúrese de que el material soporta altas temperaturas. Proteja la resistencia contra posibles contactos.

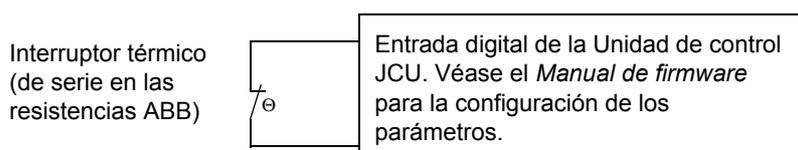
Protección del sistema en situaciones de fallo

Protección contra sobrecarga térmica

El chopper de frenado se protege a sí mismo, así como a los cables de la resistencia contra sobrecargas térmicas cuando los cables se dimensionan de conformidad con la intensidad nominal del convertidor de frecuencia. El programa de control del convertidor incluye una función de protección térmica del cable de la resistencia que puede ser ajustada por el usuario. Véase el *Manual de firmware*.

No se requiere un contactor principal para la protección contra el sobrecalentamiento de la resistencia si ésta se dimensiona según las instrucciones y se utiliza el chopper de frenado interno. El convertidor interrumpirá el flujo de potencia por el puente de entrada si el chopper sigue conduciendo energía en caso de fallo pero es posible que falle la resistencia de carga. **Nota:** Si se utiliza un chopper de frenado externo (fuera del módulo de convertidor), se requerirá un contactor principal en todos los casos.

Se requiere un interruptor térmico (de serie en las resistencias ABB) por motivos de seguridad. El cable debe estar apantallado y no debe ser más largo que el cable de la resistencia.



Protección contra cortocircuito

Los fusibles de alimentación también protegerán el cable de resistencia cuando está dimensionado de conformidad con el cable de entrada.

Selección y recorrido de los cables del circuito de frenado

Utilice el tipo de cable empleado para el cableado de alimentación del convertidor (véase la página 57) para garantizar que los fusibles de alimentación protejan también el cable de resistencia. Pueden emplearse alternativamente cables apantallados de dos conductores con la misma sección transversal.

Cómo minimizar las interferencias electromagnéticas

Siga estas indicaciones para reducir las interferencias electromagnéticas producidas por los cambios rápidos en los cables de la resistencia:

- Apantalle totalmente la línea de alimentación, ya sea mediante un armario metálico o con cables apantallados. Sólo puede utilizarse un cable monofilar sin apantallamiento si recorre un armario que suprime de forma eficiente las emisiones RFI irradiadas.
- Los cables deben instalarse apartados de otros recorridos de cables.
- Evite que los cables discurren en paralelo de forma continuada. La distancia mínima entre cables que discurren en paralelo debe ser de 0,3 metros.
- Cruce el resto de cables en ángulos rectos.

- Mantenga el cable lo más corto posible para minimizar las emisiones EMC y la carga de los IGBT del chopper. Cuanto más largo sea el cable, mayores serán las emisiones EMC, las cargas inductivas y los picos de tensión que soportan los semiconductores IGBT del chopper de frenado.

Longitud máxima del cable

La longitud máxima del cable o cables de resistencia es de 10 m (33 ft).

Conformidad EMC de toda la instalación

Nota: ABB no ha verificado que el cableado y las resistencias de frenado externas definidas por el usuario cumplen los requisitos EMC. La conformidad EMC de toda la instalación es competencia del cliente.

Instalación mecánica

Véanse las instrucciones del fabricante de las resistencias.

Instalación eléctrica

Diagrama de conexiones

Véase el diagrama de conexión de los cables de potencia en la página [86](#).

Procedimiento de conexión

- Conecte los cables de las resistencias a los terminales R+ y R- de la misma forma que los demás cables de potencia. Si se utiliza un cable apantallado de tres conductores, corte el tercer conductor y conecte a tierra la pantalla trenzada del cable (el conductor de tierra de protección del conjunto de resistencia) en ambos extremos.
- Conecte el interruptor térmico de la resistencia de frenado de la forma descrita en el apartado [Protección contra sobrecarga térmica](#) de la página [153](#).

Puesta en marcha del circuito de frenado

- Active la función del chopper de frenado. Considere que la resistencia de frenado debe estar conectada cuando se activa el chopper.
- Desconecte el control de sobretensión del convertidor.
- Ajuste cualquier otro parámetro relevante del grupo 48.

Para más información, véase el *Manual de firmware*.



ADVERTENCIA: Si el convertidor está equipado con un chopper de frenado pero éste no se ha activado mediante el ajuste de parámetros, deberá desconectarse la resistencia de frenado porque entonces no se estará utilizando la protección contra el sobrecalentamiento de la resistencia.

Datos técnicos

Especificaciones

Las especificaciones para seleccionar los componentes del sistema de frenado se facilitan a continuación a una temperatura ambiente de 40 °C (104 °F). **Compruebe que la energía de frenado transmitida a las resistencias especificadas durante 400 segundos no supere E_R .** Véase la página 151.

Tipo de módulo de convertidor ACSM1-04Ax...	Chopper de frenado interno		Ejemplo de resistencias de frenado			
	P_{brcont} (kW)	R_{min} (ohmios)	Tipo *	R (ohmios)	E_R (kJ)	P_{Rcont} (kW)
380...500 V						
-390A-4	315	1,3	2 × SAFUR200F500	1,35	10800	27
-500A-4	315	1,3	2 × SAFUR200F500	1,35	10800	27
-580A-4	400	0,7	3 × SAFUR200F500	0,90	16200	40
-635A-4	400	0,7	3 × SAFUR200F500	0,90	16200	40

3AXD00000425726

P_{brcont} El chopper de frenado interno resistirá esta potencia de frenado continua. El frenado se considera continuo si el tiempo de frenado rebasa los 30 segundos.

R_{min} El mínimo valor de resistencia permitido para la resistencia de frenado.

R Valor de resistencia para el conjunto de resistencias.

E_R Pulso de energía corto que soporta el conjunto de resistencias cada 400 segundos.

P_{Rcont} Disipación continua de potencia (calor) de la resistencia cuando está correctamente instalada.

* Las resistencias se conectan en paralelo.

Datos de la conexión de la resistencia de frenado

Tensión en la resistencia durante el frenado 1,35 · 1,2 · 415 V CC con tensión de alimentación de 380 a 415 V CA y 1,35 · 1,2 · 500 V CC cuando la tensión de alimentación es de 440 a 500 V CA.

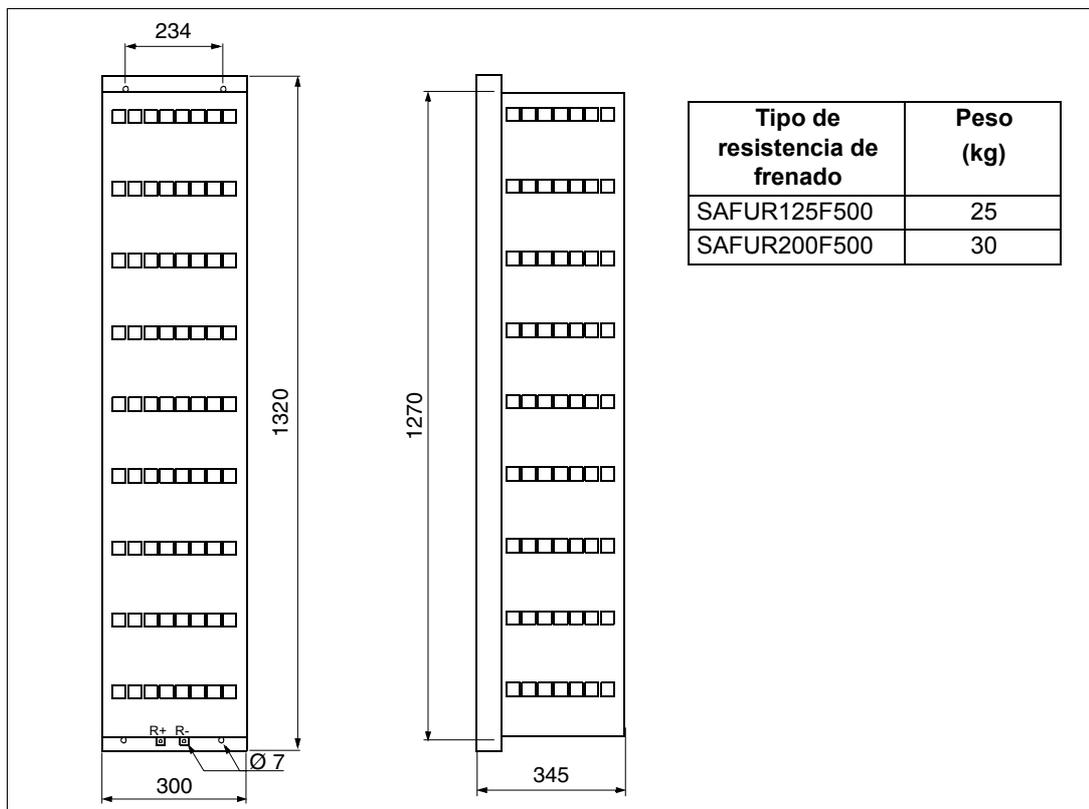
Resistencias SAFUR

Grado de protección: IP00. Las resistencias no tienen homologación UL.

Longitud máxima del cable de la resistencia

10 m (33 ft)

Dimensiones y pesos



Función Safe Torque Off (STO)

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe la función Safe Torque Off del convertidor y proporciona las instrucciones para su implementación.

Descripción

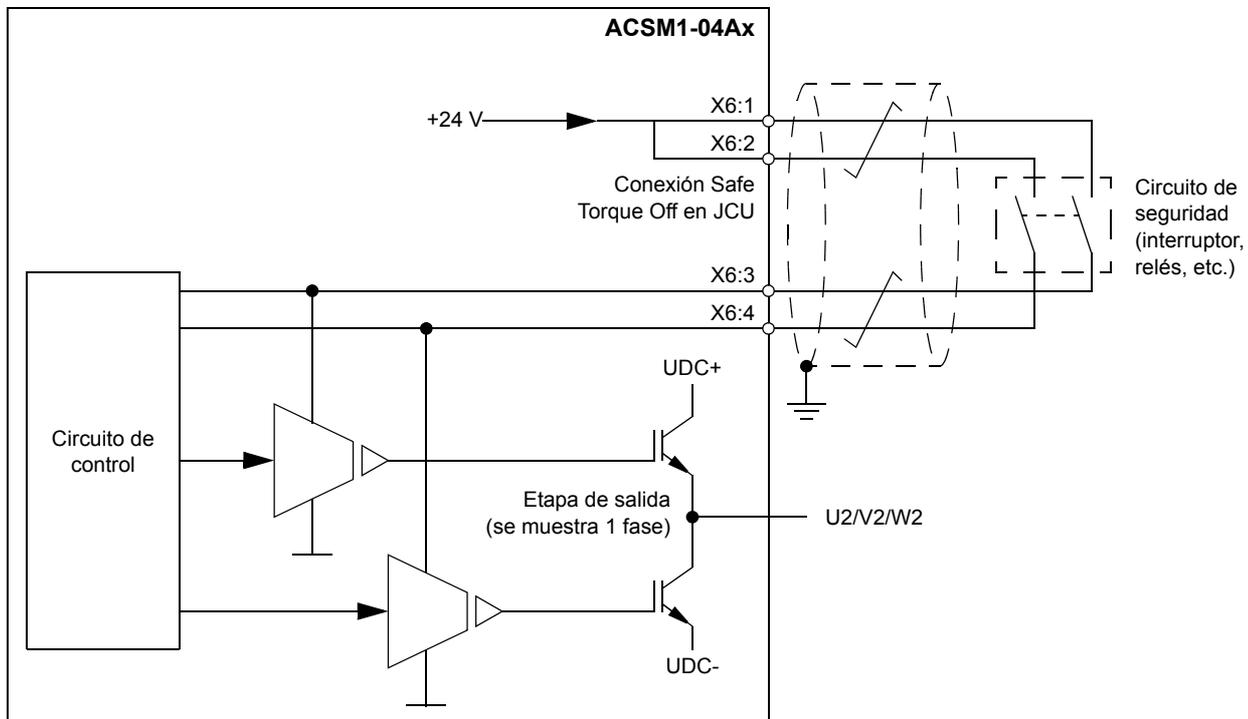
El convertidor admite la función Safe Torque Off según las normas EN 61800-5-2:2007; EN ISO 13849-1:2008, IEC 61508, IEC 61511:2004 y EN 62061:2005. La función también corresponde a la de prevención de puesta en marcha imprevista de EN 1037.

La función Safe Torque Off inhabilita la tensión de control de los semiconductores de potencia de la etapa de salida del convertidor (A, véase el diagrama que aparece a continuación), impidiendo así que el inversor genere la tensión necesaria para hacer girar el motor. Éste es el estado seguro del convertidor. Al emplear esta función, es posible llevar a cabo operaciones breves (como la limpieza) y/o tareas de mantenimiento en partes sin tensión de la maquinaria sin desconectar la alimentación al convertidor.

La función Safe Torque Off no es eficaz frente al sabotaje o mal uso deliberados.

Conexión

La conexión Safe Torque Off de la tarjeta de control JCU se muestra a continuación.



1) Interruptor de activación

- El interruptor debe ser de un tipo que pueda bloquearse en posición abierta.
- Los contactos del interruptor de activación deben abrirse/cerrarse dentro de un intervalo de 200 ms entre sí.
- La longitud máxima del cable permitida entre el convertidor y el interruptor de activación o el PLC de seguridad es de 25 m (82 ft).

Principio de funcionamiento

1. El usuario cambia el interruptor de Safe Torque Off (STO) a la posición abierta (0).
2. Se corta la alimentación de la entrada STO de la tarjeta JCU del convertidor.
3. La tarjeta JCU del convertidor corta la tensión de control de las unidades IGBT del inversor en 50 ms.
4. El motor se para por sí solo (si estaba en funcionamiento) y no puede ponerse en marcha mientras el interruptor de STO esté en la posición 0.

Puesta en marcha con prueba de aceptación

Para garantizar el funcionamiento seguro de la función Safe Torque Off, se requiere validación. Las normas IEC 61508 e EN IEC 62061 exigen que el montador final de la máquina valide el funcionamiento de la función de seguridad a través de una prueba de aceptación.

La prueba de aceptación debe realizarse:

- en la puesta en marcha inicial de la función de seguridad
- después de cualquier cambio relacionado con la función de seguridad (cableado, componentes, ajustes, etc.)
- después de cualquier trabajo de mantenimiento relacionado con la función de seguridad.

Persona autorizada

La prueba de aceptación de la función de seguridad sólo debe ser realizada por una persona autorizada que tenga experiencia y conocimientos sobre la función de seguridad. La prueba debe ser documentada y firmada por la persona autorizada.

Informes de pruebas de aceptación

Los informes firmados de las pruebas de aceptación deben almacenarse en el libro de registro de la máquina. El informe debe incluir documentación sobre las actividades de puesta en marcha y los resultados de las pruebas, referencias a informes de fallos y resolución de los fallos. Cualquier nueva prueba de aceptación realizada debido a cambios o mantenimiento debe quedar registrada en el libro de registro.

Procedimiento de la prueba de aceptación

Tras el cableado de la función Safe Torque Off, valide su funcionamiento de la forma que se indica a continuación. No se requiere el ajuste de los parámetros del programa de control.

<input checked="" type="checkbox"/>	Acción
<input type="checkbox"/>	 ADVERTENCIA: Siga las <i>Instrucciones de seguridad</i> , en la página 13. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.
<input type="checkbox"/>	Asegúrese de que el convertidor puede ponerse en marcha y pararse libremente durante la puesta en marcha.
<input type="checkbox"/>	Pare el convertidor (si está en funcionamiento), desconecte la potencia de entrada y aisle el convertidor de la línea de potencia mediante un seccionador.
<input type="checkbox"/>	Compruebe las conexiones del circuito Safe Torque Off (STO) con el diagrama de circuitos.
<input type="checkbox"/>	Cierre el seccionador y conecte la alimentación.

<input checked="" type="checkbox"/>	Acción
<input type="checkbox"/>	<p>Compruebe el funcionamiento de la función STO cuando se haya parado el motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genere una orden de paro en el convertidor (si estaba en funcionamiento) y espere hasta que el eje del motor se haya parado. <p>Asegúrese de que el convertidor funcione de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abra el circuito STO con el interruptor de STO. El convertidor muestra una alarma. Para ver una descripción de la alarma, véase el <i>Manual de firmware</i> (según los ajustes de parámetros, el convertidor puede mostrar una alarma o un fallo; para más información, véase el <i>Manual de firmware</i>). • Compruebe que la función STO bloquee el funcionamiento del convertidor: Pare y vuelva a poner en marcha el convertidor El convertidor muestra una alarma. El motor no debería empezar a girar. • Cierre el circuito STO con el interruptor de STO. • Compruebe que la función STO permita el funcionamiento normal del convertidor: puesta en marcha, control de la velocidad del motor y paro.
<input type="checkbox"/>	Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.
<input type="checkbox"/>	<p>Compruebe el funcionamiento de la función STO cuando se haya puesto en marcha el motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ponga en marcha el convertidor y compruebe que el motor funciona. • Abra el circuito STO con el interruptor de STO. (según los ajustes de parámetros, el convertidor puede mostrar una alarma o un fallo; para más información, véase el <i>Manual de firmware</i>). • Asegúrese de que el motor se pare y de que el convertidor dispare. • Restaure el fallo e intente poner en marcha el convertidor. • Asegúrese de que el motor siga en reposo y que el convertidor funcione de la forma descrita arriba a la hora de comprobar el funcionamiento con el motor parado. • Cierre el circuito STO con el interruptor de STO.
<input type="checkbox"/>	Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.
<input type="checkbox"/>	Documente y firme el informe de prueba de aceptación que da fe de que la función de seguridad es segura y se acepta para su funcionamiento.

Uso

Active la función de la siguiente forma:

- Pare el convertidor. Utilice la tecla de paro del panel de control (modo local) o genere la orden de paro a través de las E/S o la interfaz de bus de campo.
- Abra el interruptor que activa la función Safe Torque Off del convertidor.
- Bloquee el interruptor en la posición abierta.
- Antes de empezar a trabajar en la maquinaria, asegúrese de que el eje del motor esté en reposo (que no gire libremente).

Para desactivar la función, realice estos pasos en orden inverso.



ADVERTENCIA: La función Safe Torque Off no desconecta la tensión de los circuitos de potencia y auxiliar del convertidor de frecuencia. Por lo tanto, las tareas de mantenimiento con partes eléctricas del convertidor de frecuencia o el motor sólo pueden efectuarse tras aislar el sistema de convertidor de la alimentación principal.

Nota: Se recomienda no detener el convertidor mediante la función Safe Torque Off. Si se detiene un convertidor mediante la función Safe Torque Off, éste cortará la tensión de alimentación del motor y el motor se detendrá por sí solo. Si esto resulta peligroso o no es aceptable, el convertidor y la maquinaria deberán detenerse con el modo de paro apropiado antes de emplear la función Safe Torque Off.

Nota relativa a los convertidores con motor asíncrono de imanes permanentes en el caso de un fallo múltiple en los semiconductores de potencia IGBT:

A pesar de la activación de la función Safe Torque Off, el sistema de convertidor puede producir un par de alineación que suele girar el eje del motor un máximo de $180/p$ grados, donde p indica el número de pares de polos.

Mantenimiento

Una vez verificado el funcionamiento del circuito en la puesta en marcha, no es necesario ningún mantenimiento. Sin embargo, resulta recomendable comprobar el funcionamiento de la función al realizar otros procedimientos de mantenimiento en la maquinaria.

Incluya la prueba de funcionamiento de la función Safe Torque Off descrita arriba en el programa de mantenimiento de rutina de la maquinaria accionada por el convertidor.

Si se requiere cualquier cambio de cableado o de componentes tras la puesta en marcha o si se restauran los parámetros, realice la prueba indicada en el apartado [Puesta en marcha con prueba de aceptación](#), página 158.

Análisis de fallos

Véase el *Manual de firmware* del convertidor para más información sobre los mensajes de alarma y fallo generados por el convertidor.

Datos de seguridad (SIL, PL)

Los datos de seguridad de la función Safe Torque Off aparecen a continuación. Esta función se considera de tipo A según la norma IEC 61508-2. El siguiente perfil de temperatura se utiliza en los cálculos de los valores de seguridad:

- 670 ciclos de encendido/apagado al año con $\Delta T = 71,66 \text{ }^\circ\text{C}$
- 1340 ciclos de encendido/apagado al año con $\Delta T = 61,66 \text{ }^\circ\text{C}$
- 30 ciclos de encendido/apagado al año con $\Delta T = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- $32 \text{ }^\circ\text{C}$ de temperatura de la tarjeta el 2,0% del tiempo
- $60 \text{ }^\circ\text{C}$ de temperatura de la tarjeta el 1,5% del tiempo
- $85 \text{ }^\circ\text{C}$ de temperatura de la tarjeta el 2,3% del tiempo

Bastidor	IEC 61508-2					
	SIL	PFH _d (1/h)	HFT	SFF (%)	T1 (Años)	PFD
G1	3	7,47E-10 (0,747 FIT)	1	99,59	20	1,38E-05
G2	3	7,47E-10 (0,747 FIT)	1	99,59	20	1,38E-05

Bastidor	EN/ISO 13849-1				IEC 62061	IEC 61511	
	PL	CCF (%)	MTTF _d (Años)	DC* (%)	Cat.	SILCL	SIL
G1	e	80	5644	> 99	3	3	3
G2	e	80	5644	> 99	3	3	3

* según la Tabla E.1 en EN/ISO 13849-1.

Certificado

Los certificados para la función Safe Torque Off del convertidor están en trámite.

Información adicional

Consultas sobre el producto y el servicio técnico

Puede dirigir cualquier consulta acerca del producto a su representante local de ABB. Especifique la designación de tipo y el número de serie de la unidad. Puede encontrar una lista de contactos de ventas, asistencia y servicio de ABB entrando en www.abb.com/drives y seleccionando *Sales, Support and Service network*.

Formación sobre productos

Para obtener información relativa a la formación sobre productos ABB, entre en www.abb.com/drives y seleccione *Training courses*.

Comentarios acerca de los manuales de convertidores ABB

Sus comentarios sobre nuestros manuales siempre son bienvenidos. Entre en www.abb.com/drives y seleccione *Document Library – Manuals feedback form (LV AC drives)*.

Biblioteca de documentos en Internet

En Internet podrá encontrar manuales y otros documentos sobre productos en formato PDF. Entre en www.abb.com/drives y seleccione *Document Library*. Puede realizar búsquedas en la biblioteca o introducir criterios de selección, por ejemplo un código de documento, en el campo de búsqueda.

Contacte con nosotros

www.abb.es/drives
www.abb.es/drivespartners
www.abbmotion.com
www.abb.com/PLC

3AUA0000131955 Rev A ES 30/08/2012