

ABB industry-specific drives

Manual de Hardware

Módulos de convertidor de frecuencia ACQ810-04 (200 a 500 kW, 300 a 700 CV)



Power and productivity
for a better world™



Lista de manuales relacionados

Manuales y guías de hardware de convertidores de frecuencia	Código (inglés)	Código (español)
<i>ACQ810-04 drive modules (200 to 500 kW, 300 to 700 hp) hardware manual</i>	3AUA0000120538	3AUA0000126026
<i>Safe torque off function for ACSM1, ACS850 and ACQ810 drives application guide</i>	3AFE68929814	

Manuales y guías de firmware de convertidores

<i>ACQ810 standard pump control program firmware manual</i>	3AUA0000055144	3AUA0000073103
<i>ACS850 and ACQ810 application programming application guide</i>	3AUA0000078664	
<i>ACQ810-04 drive modules start-up guide</i>	3AUA0000055159	3AUA0000068585

Manuales y guías de opciones

ACS-CP-U control panel IP54 mounting platform kit (+J410) installation guide [3AUA0000049072](#)

Manuales y guías rápidas de módulos de ampliación de E/S, adaptadores de bus de campo, etc.

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

Manual de Hardware

Módulos de convertidor de frecuencia ACQ810-04
(200 a 500 kW, 300 a 700 CV)

Índice



1. Instrucciones de seguridad



6. Instalación



8. Puesta en marcha



Índice

1. Instrucciones de seguridad

Contenido de este capítulo	11
Uso de las advertencias	11
Seguridad durante la instalación y el mantenimiento	12
Seguridad eléctrica	12
Conexión a tierra	13
Seguridad general	14
Cables de fibra óptica	16
Tarjetas de circuito impreso	16
Puesta en marcha y funcionamiento seguros	16
Seguridad general	16

2. Introducción al manual

Contenido de este capítulo	19
Destinatarios previstos	19
Contenido del manual	19
Clasificación en función del tamaño del bastidor y el código de opciones	20
Instalación rápida, puesta en marcha y diagrama de flujo operativo	21
Términos y abreviaturas	23

3. Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Contenido de este capítulo	25
Sinopsis del producto	25
Diseño	26
Variantes de unidad de control	28
Conexiones de alimentación e interfaces de control	29
Cables de conexión de la unidad de control externa	30
Etiqueta de designación de tipo	31
Etiqueta de designación de tipo	31

4. Planificación de la instalación del armario

Contenido de este capítulo	33
Requisitos básicos para el armario	33
Planificación de la disposición del armario	34
Ejemplos de disposición, puerta cerrada	34
Ejemplos de disposición, puerta abierta	35
Disposición de la conexión a tierra dentro del armario	36
Selección del material del embarrado y preparación de las juntas	36
Pares de apriete	36
Planificación de la fijación del armario	36
Planificación de la colocación del armario en un canal de cables	37
Planificación de la compatibilidad electromagnética (EMC) del armario	37
Planificación de la conexión a tierra de las pantallas de los cables en los pasacables del armario	39
Planificación de la refrigeración	40



Prevención de la recirculación del aire caliente	41
Espacio libre requerido	42
Espacio libre en la parte superior con rejillas de entrada de aire en la puerta del armario	42
Espacio libre alrededor del módulo de convertidor	42
Otras posiciones de instalación	42
Planificación de la colocación del panel de control	43
Planificación del uso de calefactores en compartimento	43

5. Planificación de la instalación eléctrica

Contenido de este capítulo	45
Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación	45
Unión Europea	46
Otras regiones	46
Selección y dimensionamiento del contactor principal	46
Protección del aislamiento y los cojinetes del motor	46
Comprobación de la compatibilidad del motor y del convertidor	46
Tabla de requisitos	47
Requisitos adicionales para motores de alta potencia y motores IP 23	49
Motores HXR y AMA	50
Motores ABB de tipos distintos de M2_, M3_, M4_, HX_ y AM_	50
Cálculo del tiempo de incremento y de la tensión máxima entre conductores ...	50
Filtros senoidales	51
Filtros de modo común	51
Selección de los cables de potencia	51
Reglas generales	51
Tamaños comunes de cables de potencia	52
Tipos de cables de potencia alternativos	53
Pantalla del cable de motor	53
Requisitos adicionales en EE.UU.	54
Conducto	54
Cable con armadura / cable de potencia apantallado	54
Selección de los cables de control	54
Apantallamiento	54
Señales en cables independientes	55
Señales que pueden transmitirse por el mismo cable	55
Tipo de cable de relé	55
Tipo y longitud del cable del panel de control	55
Recorrido de los cables	55
Conductos independientes de los cables de control	56
Pantalla del cable de motor continuo o protección para el equipo en el cable de motor	57
Implementación de la protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica	57
Protección del convertidor y del cable de potencia de entrada en caso de cortocircuito	57
Protección del motor y del cable de motor en caso de cortocircuito	58
Protección del convertidor y de los cables de motor y de potencia de entrada contra sobrecarga térmica	58
Protección del motor contra sobrecarga térmica	58
Protección del convertidor contra fallos a tierra	58
Compatibilidad con interruptores diferenciales	58
Implementación de la función de paro de emergencia	59
Implementación de la función "Safe Torque Off" (STO)	60



Implementación del modo de funcionamiento con cortes de la red	61
Uso de condensadores de compensación de factor de potencia con el convertidor	61
Implementación de un interruptor de seguridad entre el convertidor y el motor	62
Uso de un contactor entre el convertidor y el motor	62
Implementación de una conexión en bypass	63
Ejemplo de conexión en bypass	63
Conmutación de la alimentación del motor de convertidor a directo a línea	64
Conmutación de la alimentación del motor de directo a línea a convertidor	64
Protección de los contactos de las salidas de relé	64
Conexión de un sensor de temperatura del motor en la E/S del convertidor	65
Ejemplo de diagrama de circuitos	65

6. Instalación

Contenido de este capítulo	67
Seguridad	71
Comprobación del lugar de instalación	71
Herramientas necesarias	71
Transporte y desembalaje de la unidad	71
Comprobación del envío	74
Comprobación del aislamiento del conjunto	74
Convertidor	74
Cable de entrada	74
Motor y cable de motor	75
Comprobación de la compatibilidad con las redes IT (sin conexión a tierra)	75
Diagrama de flujo general del proceso de instalación	76
Instalación de los accesorios mecánicos en el armario	76
Dibujo de conjunto (bastidor G1)	79
Dibujo de conjunto (bastidor G2)	80
Conexión de los cables de alimentación	81
Diagrama de conexiones	81
Procedimiento de conexión del cable de potencia	82
Montaje del módulo de convertidor en el armario	84
Procedimiento de montaje	85
Dibujo de conjunto de instalación del módulo de convertidor en el armario (bastidor G1)	88
Dibujo de conjunto de instalación del módulo de convertidor en el armario (bastidor G2)	89
Extracción de la cubierta de protección de la salida de aire del módulo	90
Conexión de los cables de control	90
Diagrama de flujo del proceso de instalación del cable de control (unidad de control externa)	90
Diagrama de flujo del proceso de instalación del cable de control (unidad de control interna, opción +P905)	90
Extracción de la cubierta de la unidad de control externa	91
Sujeción de la placa de fijación de los cables de control	92
Conexión de la unidad de control externa al módulo de convertidor	92
Montaje de la unidad de control externa	94
Montaje de la unidad de control externa en la pared	94
Montaje vertical de la unidad de control externa sobre guía DIN	95
Montaje horizontal de la unidad de control sobre guía DIN	95
Instalación de módulos opcionales	96



Instalación mecánica	96
Cableado de los módulos	96
Conexión de los cables de control a los terminales de la unidad de control	97
Diagrama de conexiones de E/S por defecto	99
Puentes	100
Alimentación externa para la unidad de control JCU (XPOW)	101
DI5 (XDI:5) como entrada de termistor	101
Bloqueo de marcha (XDI:A)	102
Enlace de convertidor a convertidor (XD2D)	102
Safe Torque Off (XSTO)	103
Procedimiento de conexión del cable de control de las unidades con unidad de control interna (opción +P905)	103
Conexión de un PC	103

7. Lista de comprobación de la instalación

Contenido de este capítulo	105
Lista de comprobación de la instalación	105

8. Puesta en marcha

Contenido de este capítulo	109
Procedimiento de puesta en marcha	109

9. Análisis de fallos

Contenido de este capítulo	111
LED	111
Mensajes de alarma y fallo	111

10. Mantenimiento

Contenido de este capítulo	113
Alcance	113
Intervalos de mantenimiento	113
Armario	114
Limpieza del interior del armario	114
Disipador térmico	115
Limpieza del interior del disipador	115
Ventiladores	116
Sustitución del ventilador de refrigeración del compartimento del circuito impreso	116
Sustitución de los ventiladores de refrigeración principales	117
Sustitución del módulo de convertidor	118
Condensadores	120
Reacondicionamiento de los condensadores	120
Unidad de memoria	120



11. Datos técnicos

Contenido de este capítulo	121
Especificaciones	121
Derrateo	122
Derrateo por temperatura ambiente	122
Derrateo por altitud	123
Fusibles (IEC)	123
Fusibles ultrarrápidos (aR)	123
Dimensiones, pesos y requisitos de espacio libre	124
Pérdidas, datos de refrigeración y ruido	125
Datos del pasacables y de los terminales para los cables de potencia	125
Unidades con paneles de cableado opcionales (+H381)	125
Unidades sin paneles de cableado opcionales (sin +H381)	125
Datos de los terminales para los cables de control	125
Especificación de la red eléctrica	126
Datos de la conexión del motor	126
Datos de conexión de la unidad de control (JCU-21)	127
Rendimiento	128
Grado de protección	129
Condiciones ambientales	129
Materiales	129
Certificación CE	130
Cumplimiento de la Directiva Europea de baja tensión	130
Cumplimiento de la Directiva Europea de EMC	130
Normas aplicables	130
Cumplimiento de la Directiva Europea de máquinas	131
Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004	131
Definiciones	131
Categoría C3	132
Categoría C4	132

12. Dibujos de dimensiones

Contenido de este capítulo	133
Bastidor G1 – Medidas de módulo de convertidor	134
Bastidor G1 – Medidas de módulo de convertidor con paneles de cableado opcionales (+H381)	135
Bastidor G1 – Paneles de cableado (+H381) instalados en un armario Rittal TS 8	137
Bastidor G2 – Medidas de módulo de convertidor	138
Bastidor G2 – Medidas de módulo de convertidor con paneles de cableado opcionales (+H381)	139
Bastidor G2 – Paneles de cableado (+H381) instalados en un armario Rittal TS 8	141
Panel inferior	142

13. Ejemplo de diagramas de circuitos

Contenido de este capítulo	143
Ejemplo de diagrama de circuitos	144



14. Filtros du/dt

Contenido de este capítulo	145
Filtros du/dt	145
¿En qué casos se necesita un filtro du/dt?	145
Tabla de selección	145
Descripción, instalación y datos técnicos de los filtros FOCH	146

Información adicional

Consultas sobre el producto y el servicio técnico	147
Formación sobre productos	147
Comentarios acerca de los manuales de convertidores ABB	147
Biblioteca de documentos en Internet	147



1

Instrucciones de seguridad



Contenido de este capítulo

En este capítulo se presentan las instrucciones de seguridad que deben observarse durante la instalación, el manejo y el servicio del convertidor. Su incumplimiento puede ser causa de lesiones físicas o 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 advierten acerca de estados que pueden ser causa de graves lesiones físicas o la 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 siguen las instrucciones siguientes, 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 (aplicable a unidades con embarrados de CC adicionales).
- 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 en el convertidor o sus módulos.
 - Al volver a conectar el cable de motor, compruebe siempre que el orden de las fases sea el correcto.

Nota:

- Los terminales del cable de motor en el convertidor tienen una tensión elevada que puede resultar peligrosa cuando está conectada la alimentación de entrada, tanto si el motor está en marcha como si no.
- Los terminales de CC (UDC+, UDC-) conducen una tensión de CC peligrosa (superior a 500 V) cuando se conectan internamente al circuito intermedio de CC.
- 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 (XRO1 y XRO2) o de la función Safe Torque Off (XSTO).
- 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, la muerte, un aumento de la interferencia electromagnética y daños en el 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 y 360° de las entradas de los cables en el pasacables 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 alimentación 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 50178, apartado 5.2.11.1. se requiere una conexión de conductor a tierra fija.
-



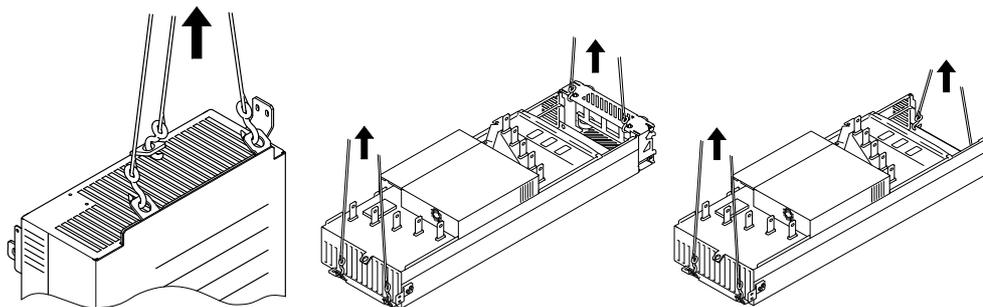
Seguridad general

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

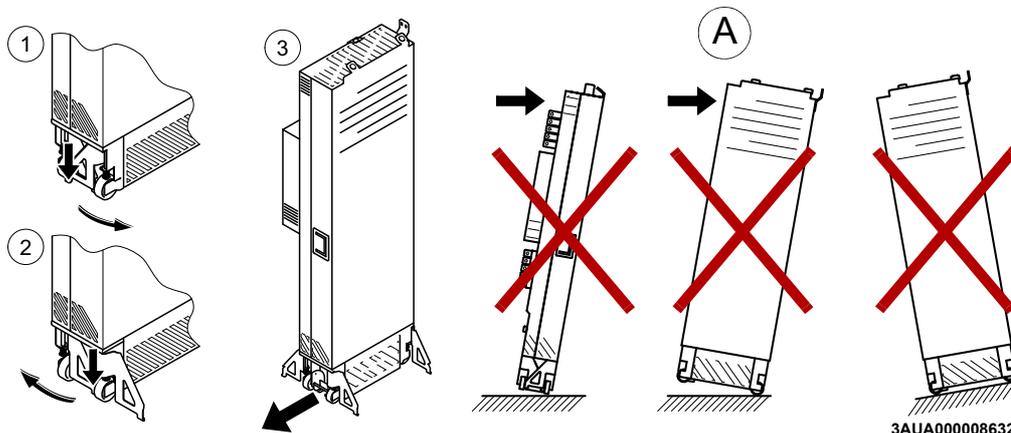


ADVERTENCIA: Si no se tienen en cuenta las siguientes instrucciones, pueden producirse lesiones o la muerte, así como daños en el equipo.

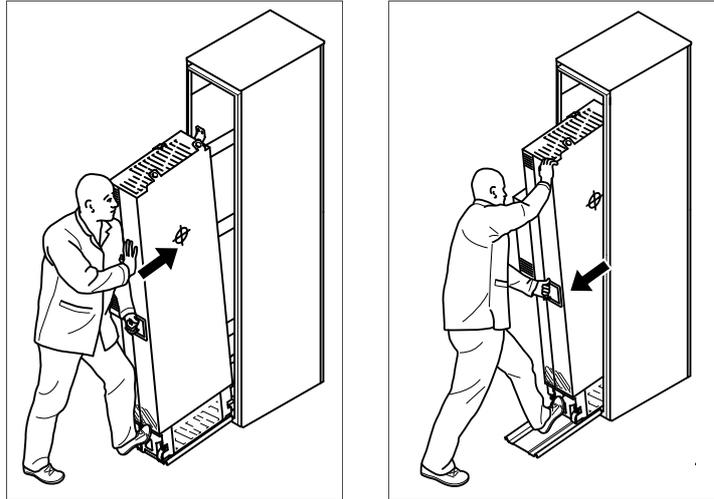
- Eleve el módulo de convertidor con los cáncamos de elevación fijados a la parte superior y a la base de la unidad.



- 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 refuerzo metálico para evitar lesiones en 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 siempre cogiendo el conector y nunca el 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 observan las siguientes instrucciones, pueden producirse daños en las tarjetas de circuito impreso:

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

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 o la muerte, así como 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 intervalo 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 o un dispositivo de desconexión (red); 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.
-







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 de los elementos entregados, 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 del módulo básico 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 de la instalación del 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 diagramas de circuitos muestra un ejemplo de diagrama de circuitos para un módulo de convertidor instalado en armario.

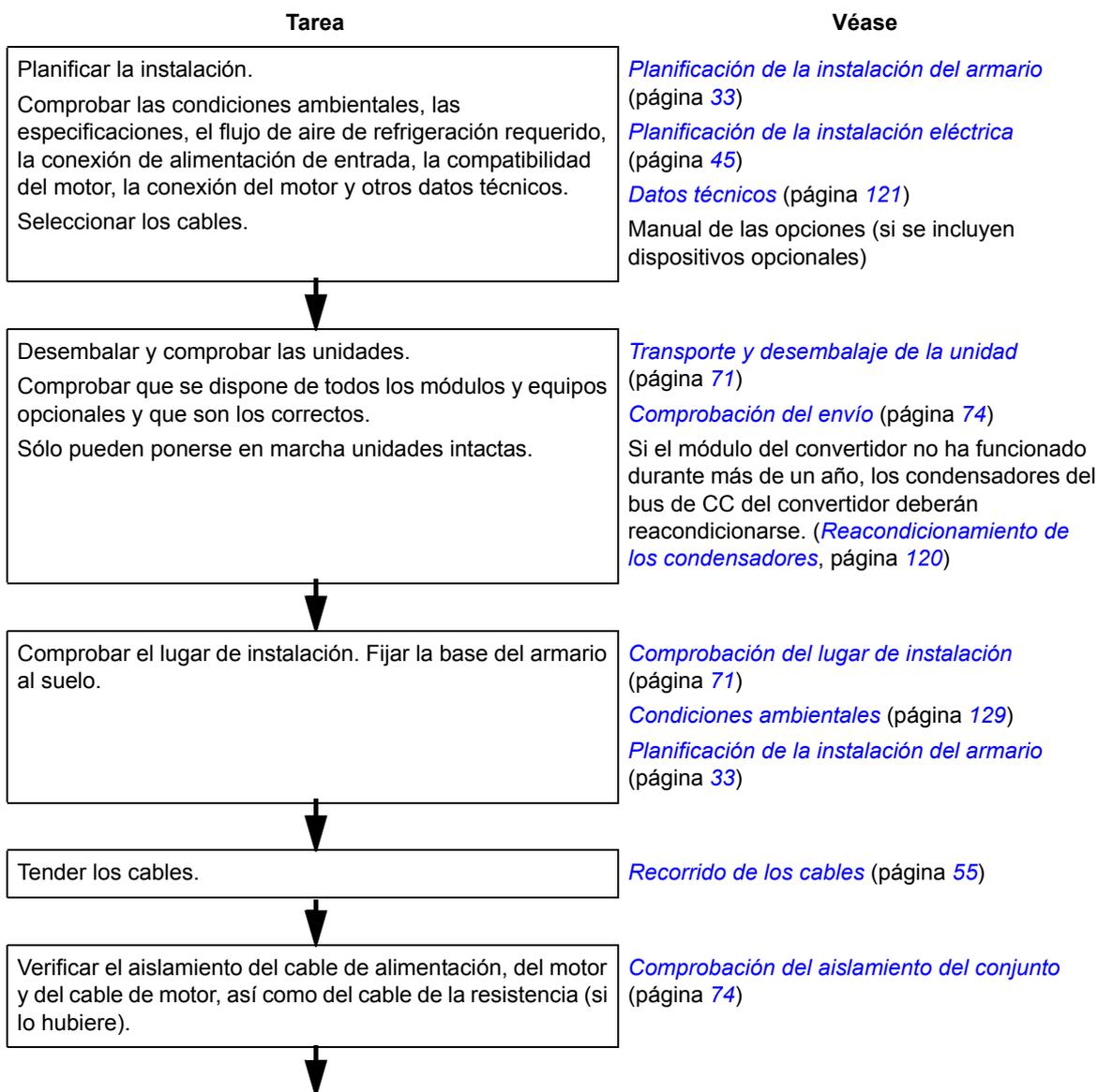
Filtros du/dt describe cómo elegir filtros du/dt para el convertidor.

Clasificación en función del tamaño del bastidor y el código de opciones

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.

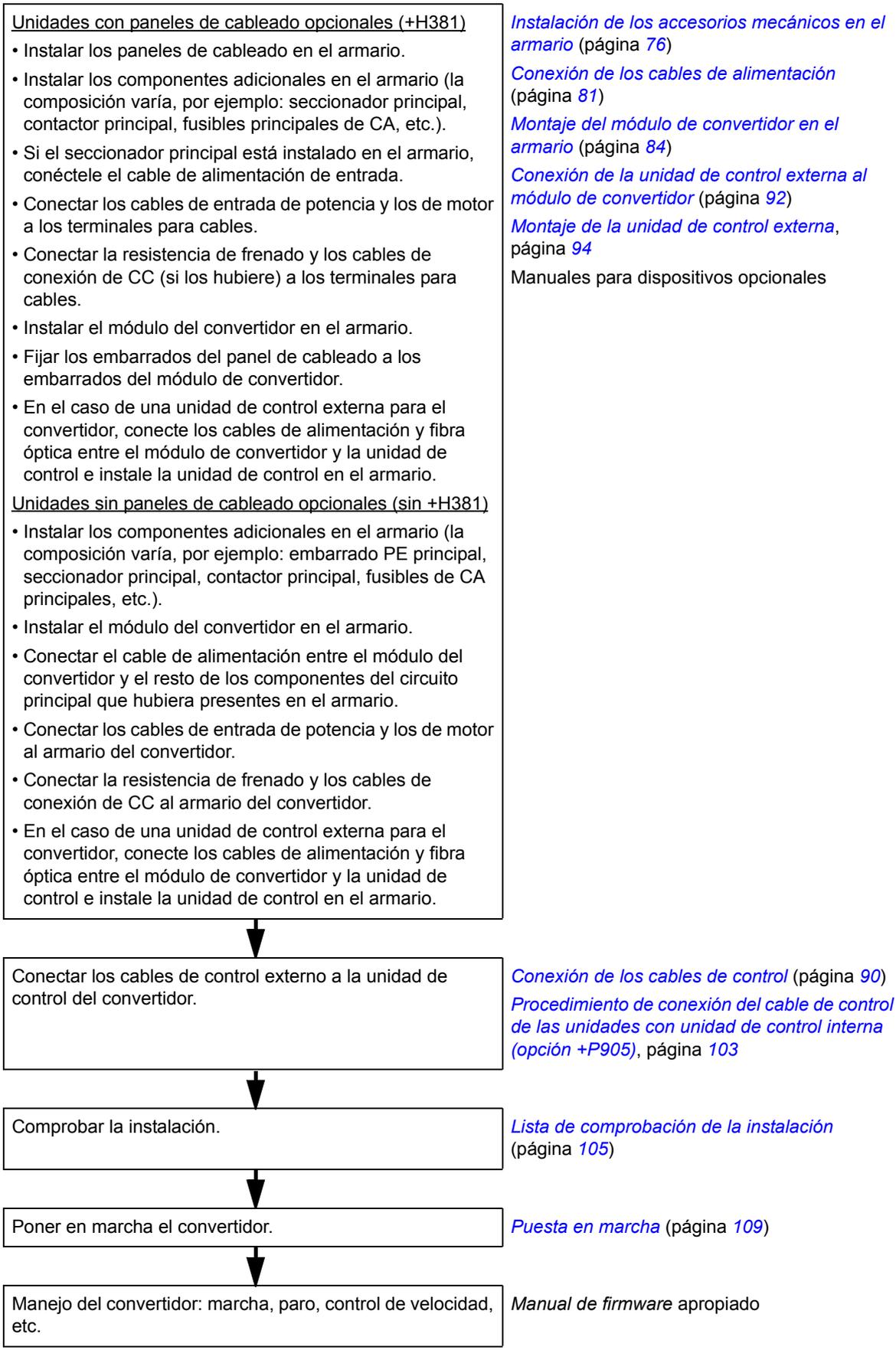
Las instrucciones y las especificaciones técnicas que sólo afectan a ciertas selecciones opcionales se indican con códigos de opción, por ejemplo +J410. Las opciones incluidas en el convertidor se pueden identificar por los códigos de opción visibles en la etiqueta de designación de tipo del convertidor. Las selecciones con código de opciones se enumeran en el apartado *Etiqueta de designación de tipo* en la página 31.

Instalación rápida, puesta en marcha y diagrama de flujo operativo



Tarea

Véase



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 de convertidor descritos en este manual tienen el tamaño de bastidor G1 y G2.
BFPS	Tarjeta de fuente de alimentación
DTC	Control directo del par
E/S	Entrada(s)/Salida(s)
EMC	Compatibilidad electromagnética
EMI	Interferencia electromagnética
FDNA-01	Módulo adaptador de bus de campo DeviceNet™ opcional
FENA-11	Módulo adaptador Ethernet/IP™ opcional
FIO-11	Módulo de ampliación de E/S analógicas opcional
FIO-21	Módulo de ampliación de E/S digitales y analógicas opcional
FIO-31	Módulo de ampliación de E/S digitales opcional (4 relés)
FLON-01	Módulo adaptador LonWorks® opcional
FPBA-01	Módulo adaptador PROFIBUS DP opcional
FSCA-01	Adaptador Modbus opcional
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 de circuito principal
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)
RFI	Interferencias de radiofrecuencia
STO	Safe Torque Off
TTL	Lógica transistor a transistor

3

Principio de funcionamiento y descripción del hardware

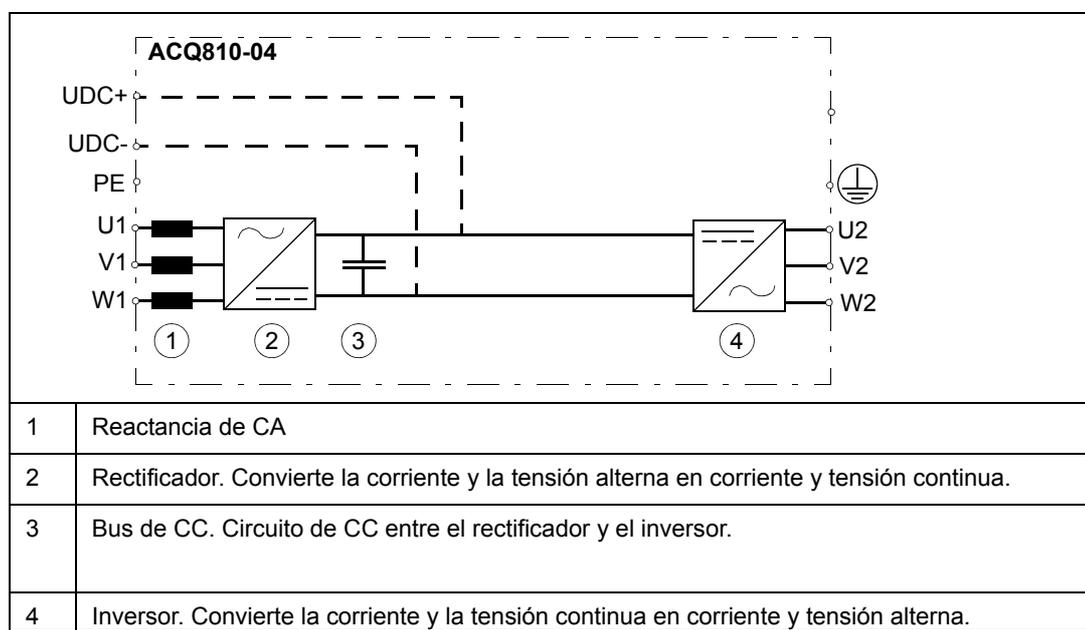
Contenido de este capítulo

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

Sinopsis del producto

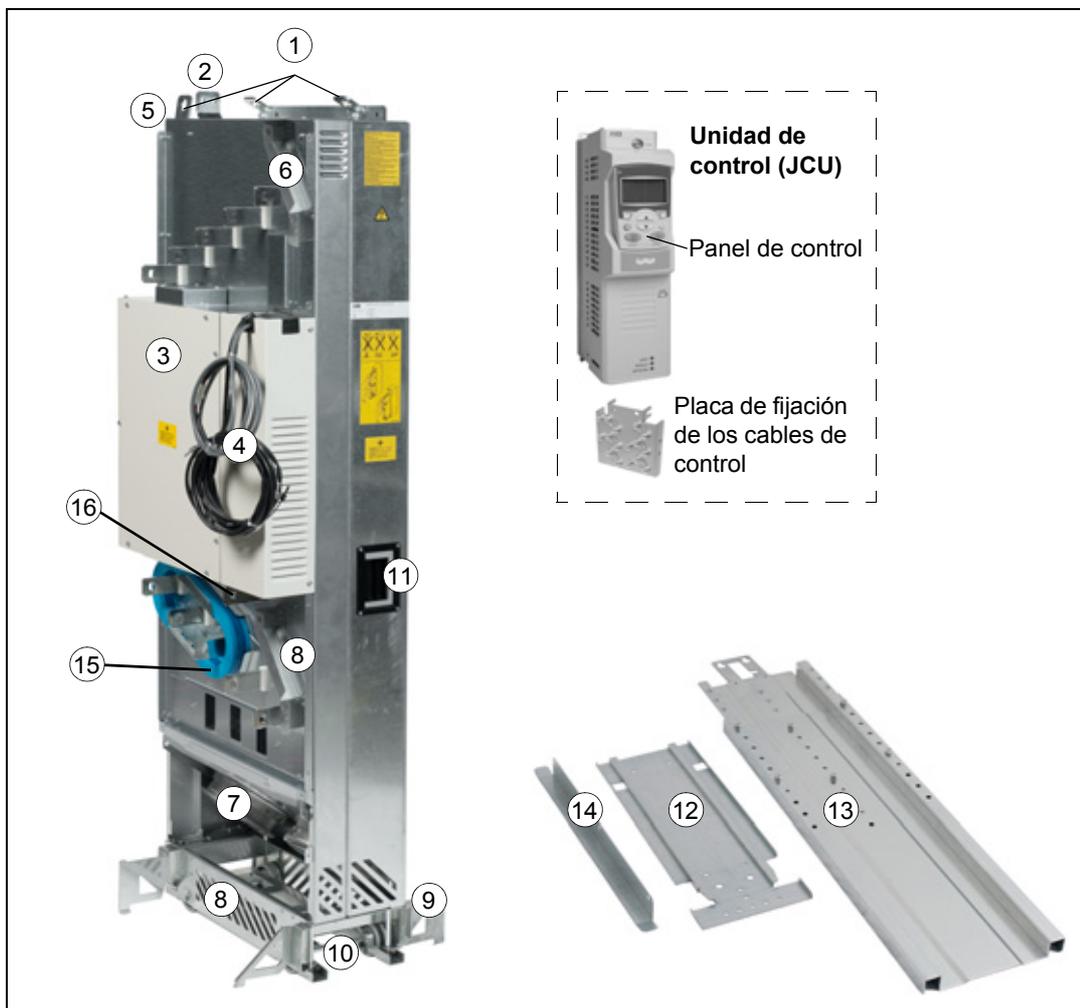
El ACQ810-04 es un módulo de convertidor para el control de motores de inducción de CA asíncronos para aplicaciones en el sector del agua y las aguas residuales.

El circuito principal del módulo del convertidor se muestra a continuación.



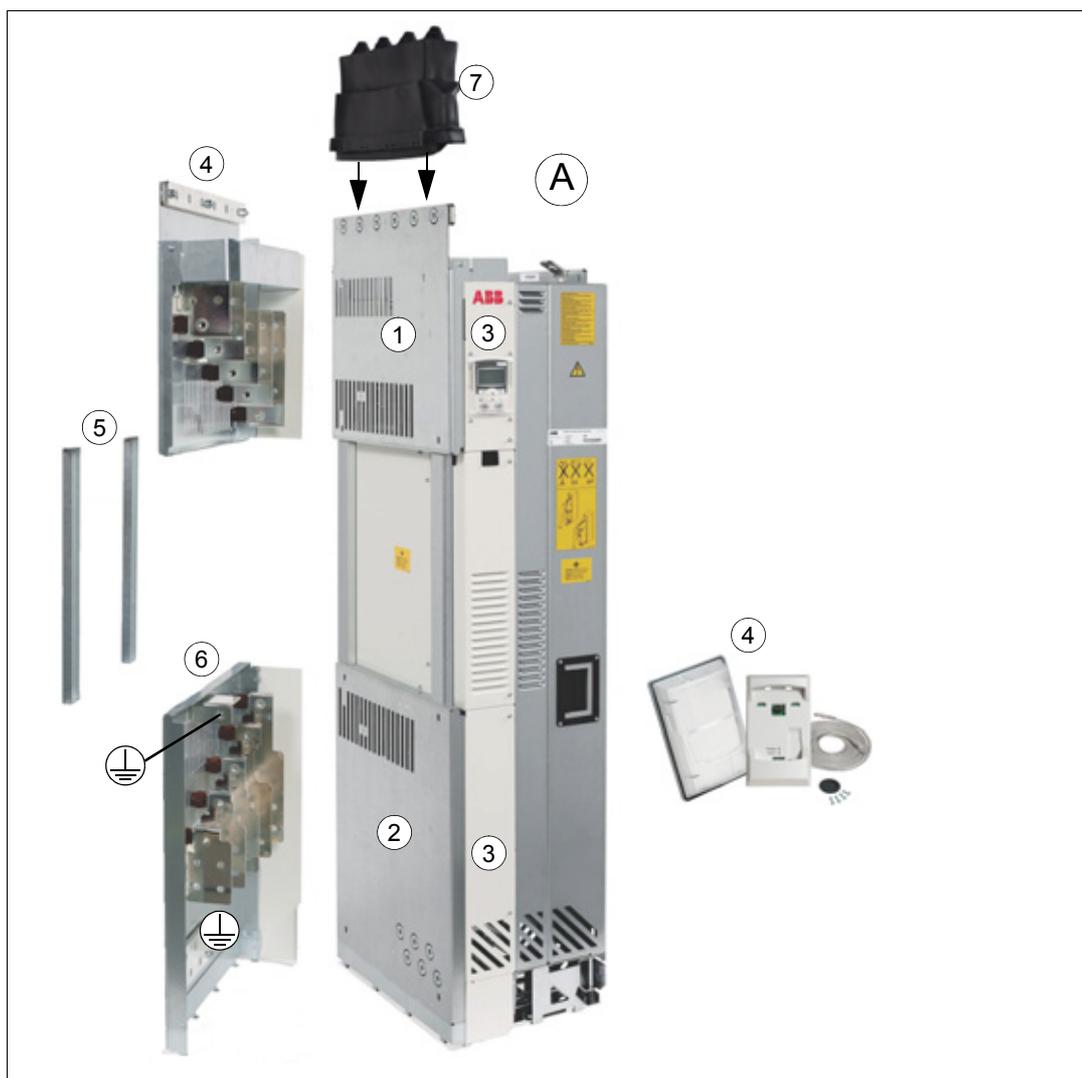
Diseño

Los componentes de la unidad estándar se muestran a continuación.



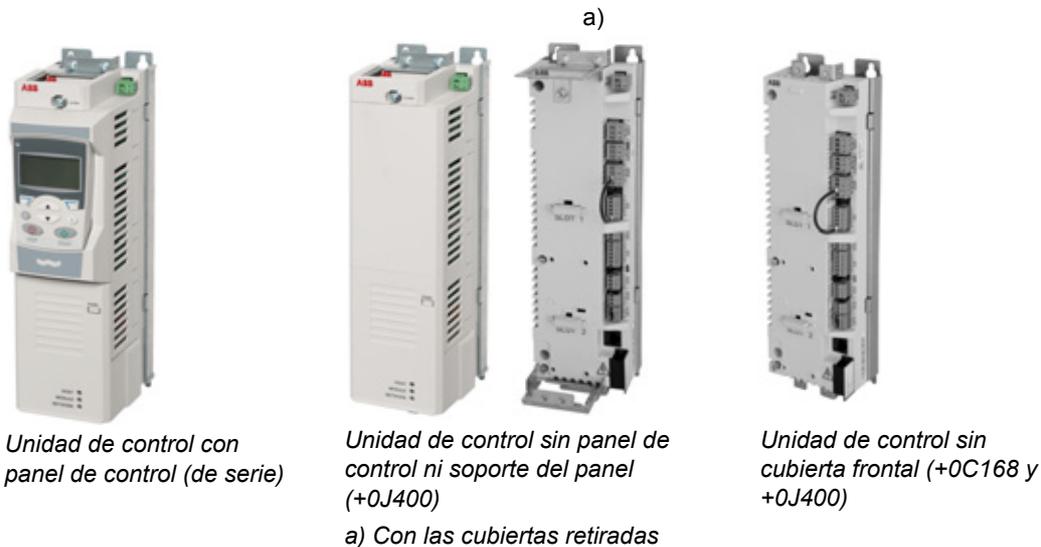
Elemento	Descripción
1	Cáncamos de elevación
2	Soporte de fijación
3	Compartimento de la tarjeta de control
4	Cables de alimentación y de fibra óptica para conectar a la unidad de control externa
5	Terminal PE
6	Conducto para cables de control
7	Ventiladores de refrigeración principal
8	Pedestal
9	Patas de apoyo replegables
10	Tornillos de fijación de la base
11	Tirador para extraer el módulo de convertidor del armario
12	Placa de guía de pedestal
13	Rampa telescópica de extracción e inserción
14	Placa de guía superior
15	Filtro de modo común
16	Embarrado de conexión a tierra para el panel de cableado de salida opcional (+H381)

A continuación se muestran el módulo de convertidor y las selecciones opcionales.

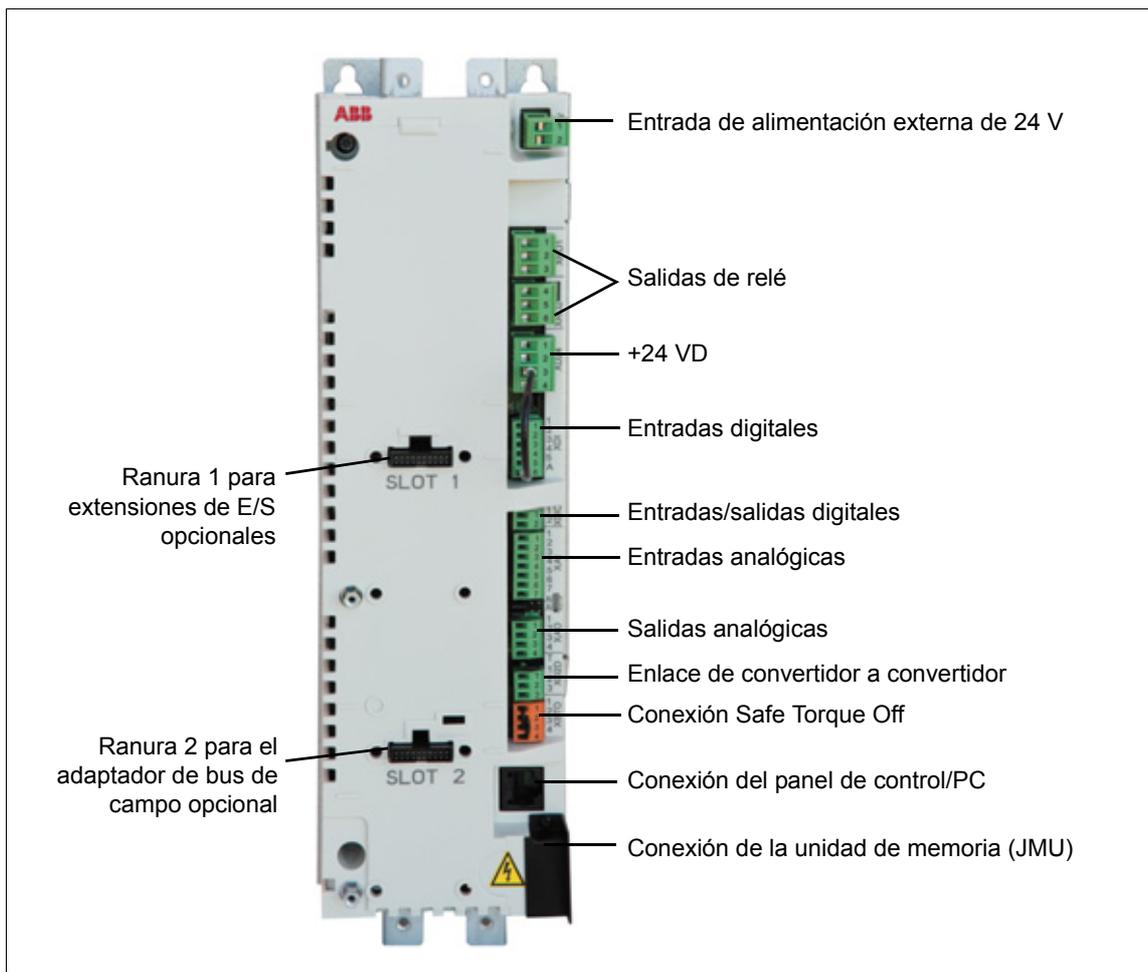


Elemento	Descripción
A	Módulo de convertidor
1	Panel del cableado de entrada de potencia fijado al módulo de convertidor
2	Panel del cableado de salida de potencia fijado al módulo de convertidor
3	Cubierta frontal. Con la opción +P905, el panel de control se integra en esta cubierta.
4	Panel del cableado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

Variantes de unidad de control

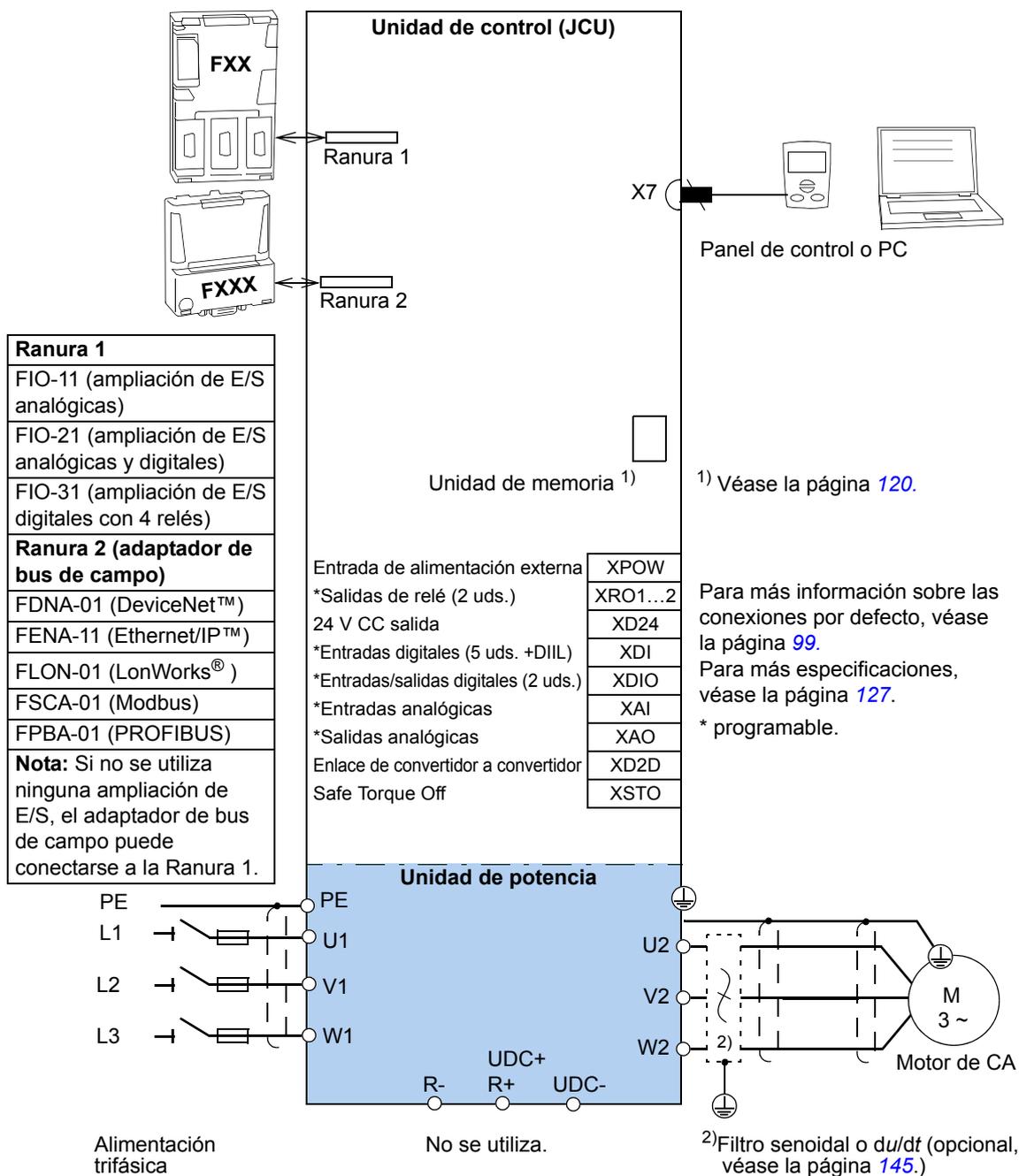


La disposición de la unidad de control se muestra a continuación (sin la cubierta ni las tapas protectoras de las ranuras).



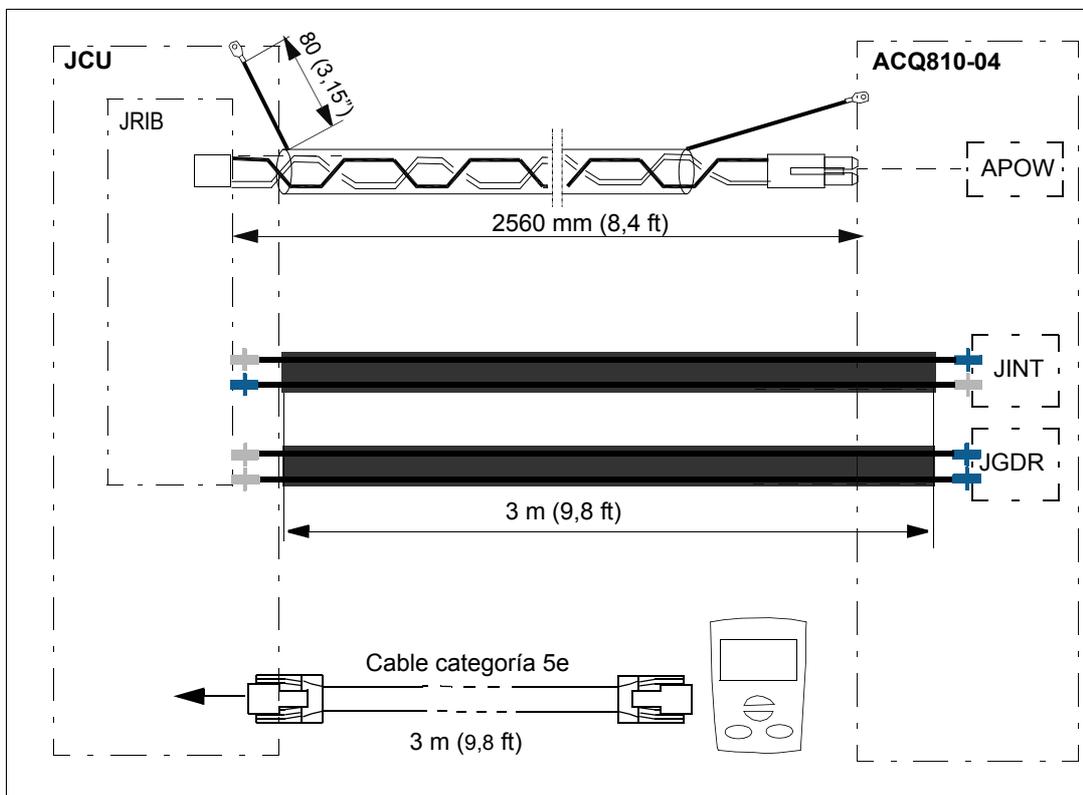
■ Conexiones de alimentación e interfaces de control

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



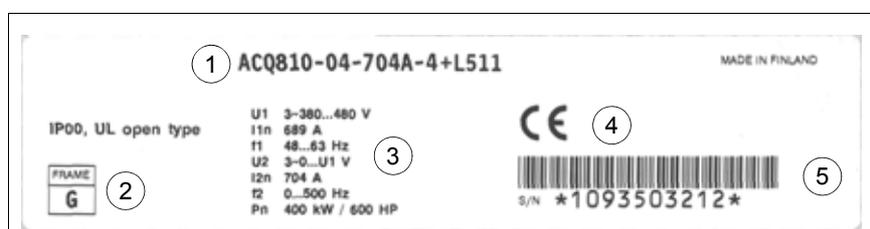
Cables de conexión de la unidad de control externa

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 92) y [Conexión de un PC](#) (página 103) para las conexiones reales.



Etiqueta de designación de tipo

La etiqueta de designación de tipo incluye una especificación 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 frontal. A continuación se muestra un ejemplo de etiqueta.



N.º	Descripción
1	Designación de tipo; véase el apartado <i>Etiqueta de designación de tipo</i> en la página 31.
2	Bastidor
3	Especificaciones
4	Marcados válidos
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.

Etiqueta de designación de tipo

La designación de tipo contiene información acerca de las especificaciones y la configuración del módulo de convertidor. Los primeros dígitos, empezando por la izquierda, indican la configuración básica. Las selecciones opcionales se facilitan a continuación, separadas por signos positivos, por ejemplo +J410. A continuación se describen las selecciones principales. No todas las selecciones están disponibles para todos los tipos. Para más información, consulte la *Información de pedido del ACQ810-04 (3AXD00000588241)*, disponible bajo petición.

Código	Descripción
Código básico, p. ej. ACQ810-04-377A-4	
Serie de producto	
ACQ810	Serie de producto ACQ810
Tipo	
04	Módulo de convertidor refrigerado por aire, IP 00 (U de tipo abierto), panel de control, cubierta frontal de la unidad de control, filtro EMC C3, reactancia integrada, tarjetas con recubrimiento, pedestal, función Safe Torque Off, filtro de modo común, <i>Guía rápida de puesta en marcha</i> y un CD con todos los manuales
Tamaño	
xxxA	Véanse las tablas de especificaciones, página 121.
Rango de tensiones	
4	380...480 V CA

Código	Descripción
Códigos de opciones (códigos adicionales)	
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	
0J400	Sin panel de control ni soporte del panel
J410	Panel de control con kit de montaje en puerta. Incluye plataforma de montaje del panel de control, cubierta IP 54 y un cable de conexión del panel (longitud: 3 m).
0C168	Sin cubierta frontal para la unidad de control JCU
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
K452	Módulo adaptador de bus de campo LonWorks® FLON-01
K454	Módulo adaptador de bus de campo PROFIBUS DP FPBA-01
K458	Módulo adaptador Modbus FSCA-01
K473	Módulo adaptador de bus de campo FENA-11 Ethernet/IP™ y Modbus/TCP
Módulos de ampliación de E/S y de interfaces de realimentación	
L500	Módulo de ampliación de E/S analógicas FIO-11
L519	Módulo de ampliación de E/S analógicas y digitales FIO-21
L511	Ampliación de E/S digitales FIO-31 (4 relés)
Garantía	
P904	Garantía ampliada 24/30
P909	Garantía ampliada 36/42
Manuales en formato impreso. Nota: El juego de manuales suministrado puede incluir manuales en inglés si no está disponible la traducción.	
R700	Inglés
R701	Alemán
R702	Italiano
R703	Holandés
R704	Danés
R707	Francés
R708	Español
R711	Ruso
R714	Turco

4

Planificación de la instalación del armario

Contenido de este capítulo

Este capítulo ofrece una guía para la planificación de los armarios del convertidor y la instalación del módulo de 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 las normativas locales 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

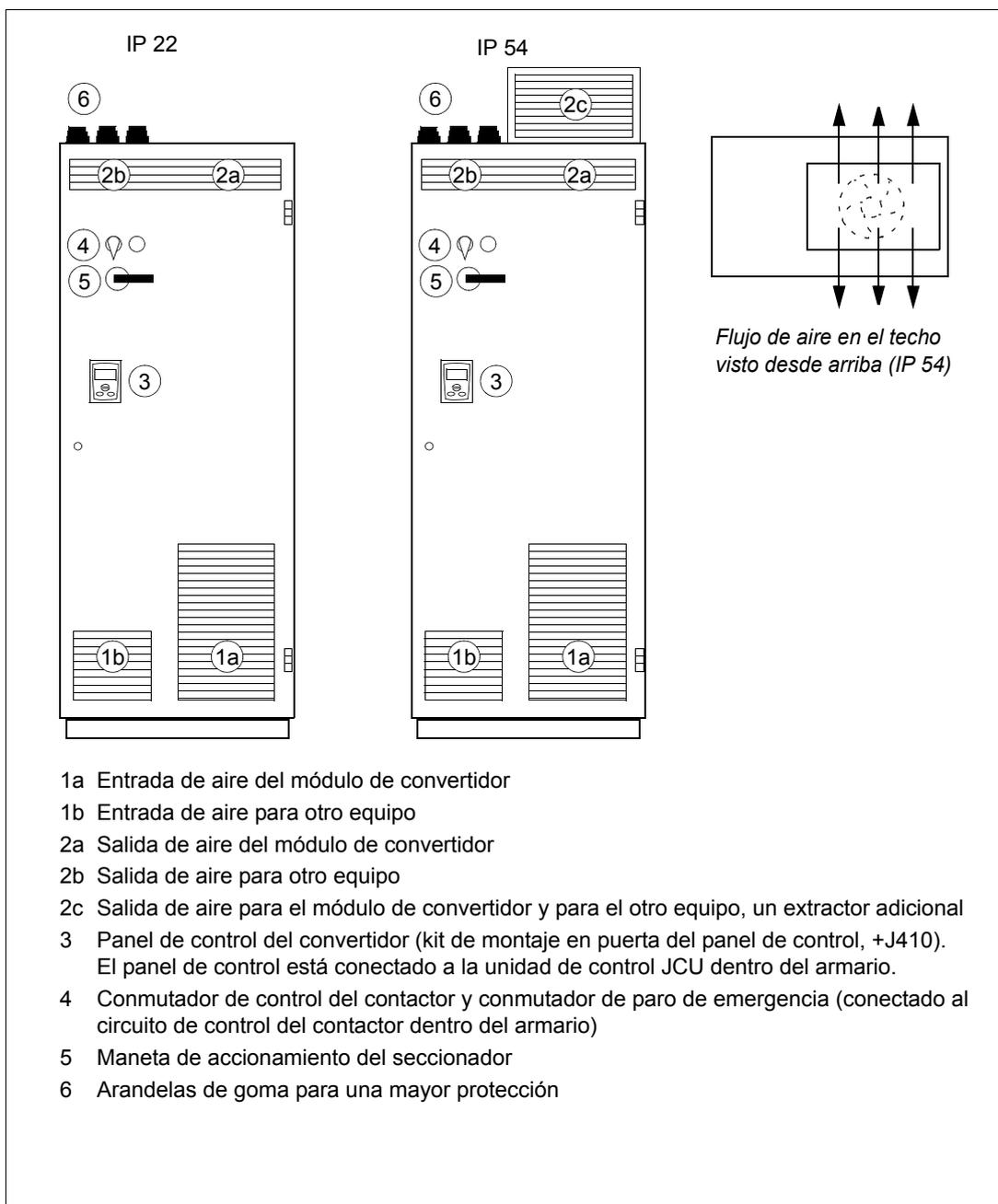
Diseñe una disposición espaciosa para garantizar un mantenimiento y una instalación sencillos. La circulación del aire de refrigeración suficiente, las distancias de separación obligatorias, los cables y las estructuras de soporte de cables requieren espacio.

Coloque las tarjetas de control lejos de:

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

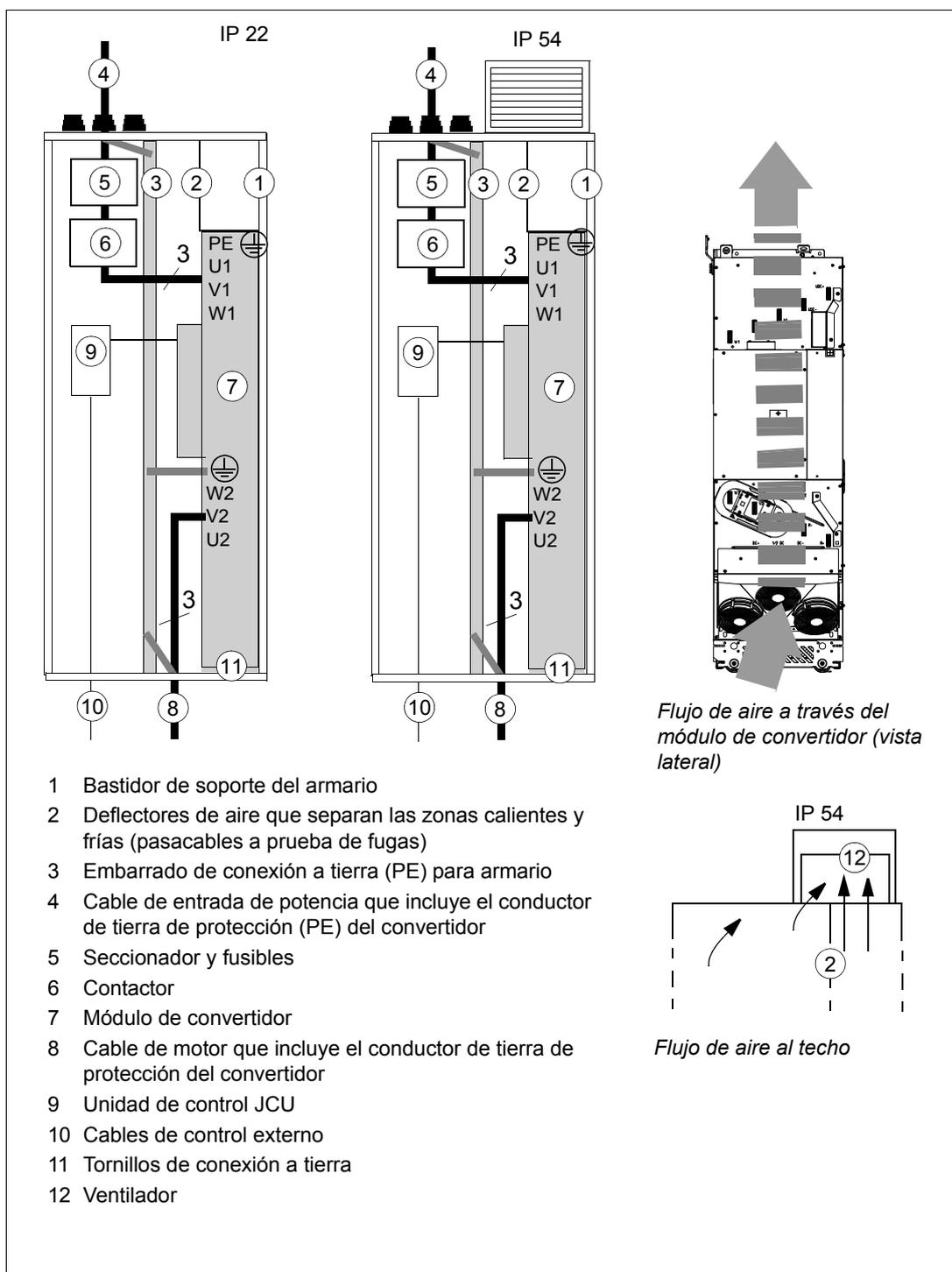
Ejemplos de disposición, puerta cerrada

A continuación se muestran ejemplos de disposición para armarios IP 22 e IP 54 (entrada del cable de potencia por la parte superior y del cable de motor por la parte inferior).



■ Ejemplos de disposición, puerta abierta

A continuación se muestran ejemplos de disposición para unidades instaladas en armarios IP 22 e IP 54. 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 42.

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

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

Tamaño de 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.
- Fije siempre el módulo de convertidor al armario por sus puntos de fijación. Para más detalles, véanse las instrucciones de instalación del módulo.

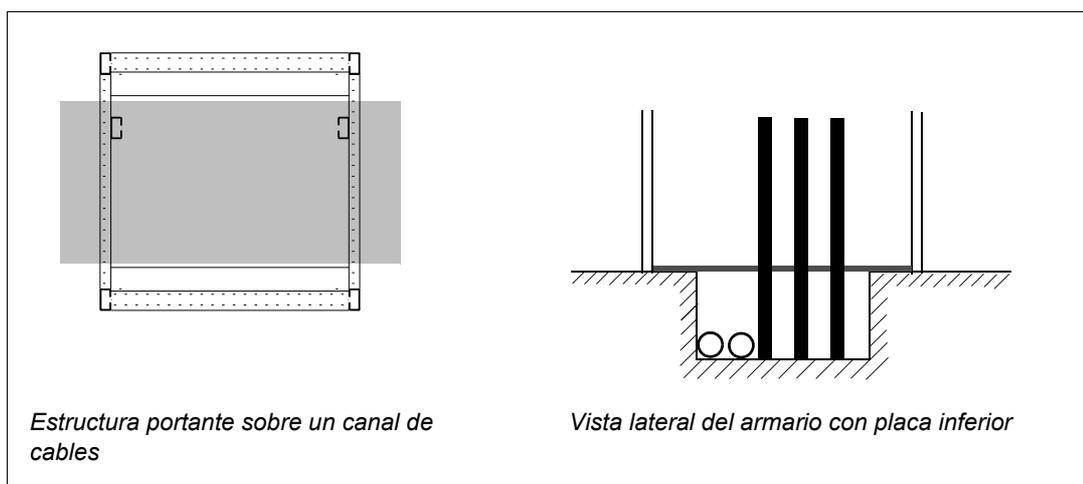


ADVERTENCIA: No fije el armario mediante soldadura eléctrica. ABB no asume ninguna responsabilidad por daños producidos por soldadura eléctrica, ya que el circuito de soldadura puede dañar los circuitos electrónicos del armario.

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 no toda la base del armario está sustentada por debajo, el peso del armario recaerá en las secciones que soportan 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.

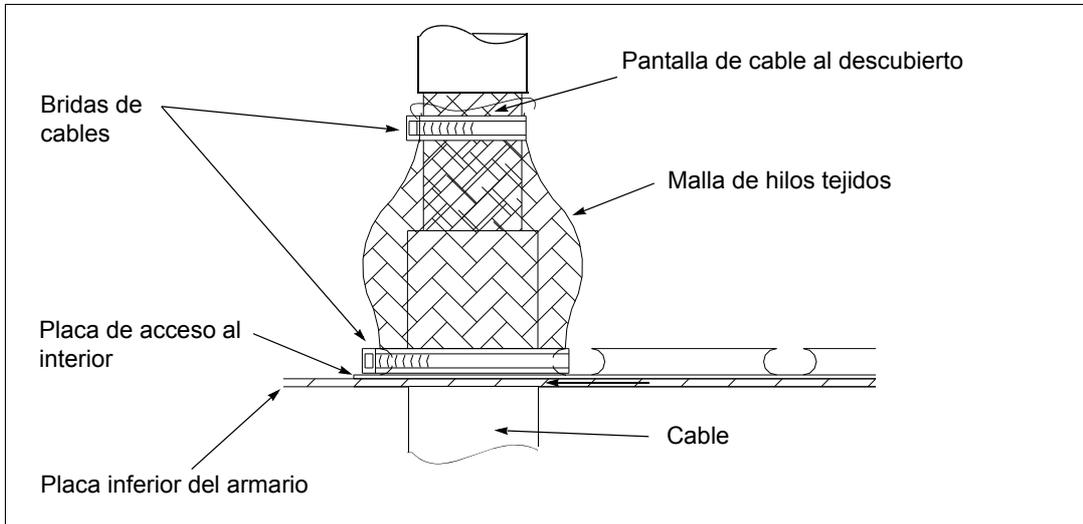


Planificación de la compatibilidad electromagnética (EMC) del armario

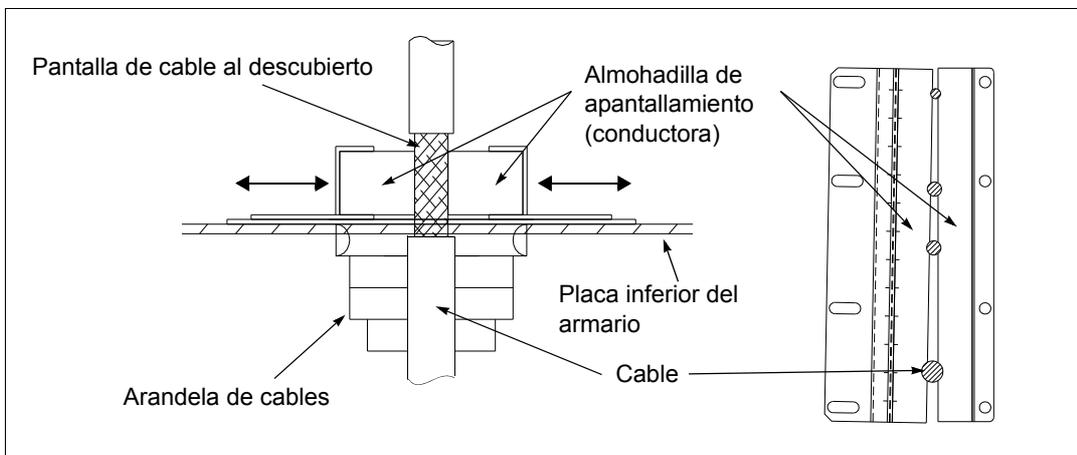
Tenga en cuenta lo siguiente cuando planifique la compatibilidad electromagnética del armario:

- 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 de un orificio con contacto de metal galvanizado en la estructura de la cubierta del armario es de 100 mm (3,94 in). Preste especial atención 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 (3,94 in).
- 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 y 360° de los apantallamientos de los cables en los pasacables mejora la protección EMC del armario.
- Se recomienda la conexión a tierra de alta frecuencia y 360° de 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.

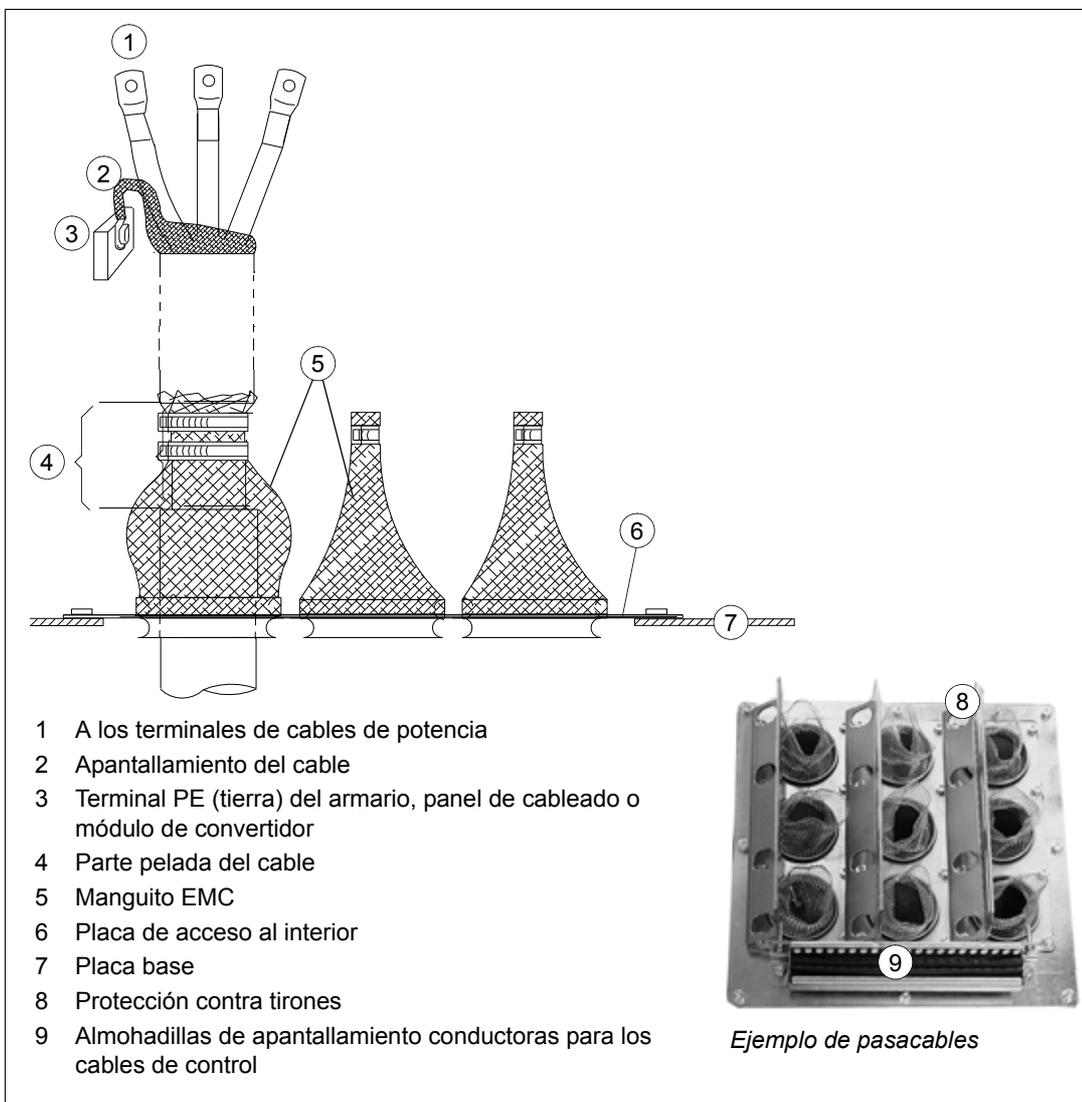


- Se recomienda la conexión a tierra de alta frecuencia y 360° de las pantallas de los cables de control en sus puntos de entrada. Las pantallas pueden conectarse a tierra mediante almohadillas conductoras de apantallamiento presionadas contra la pantalla del cable desde ambas direcciones:



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

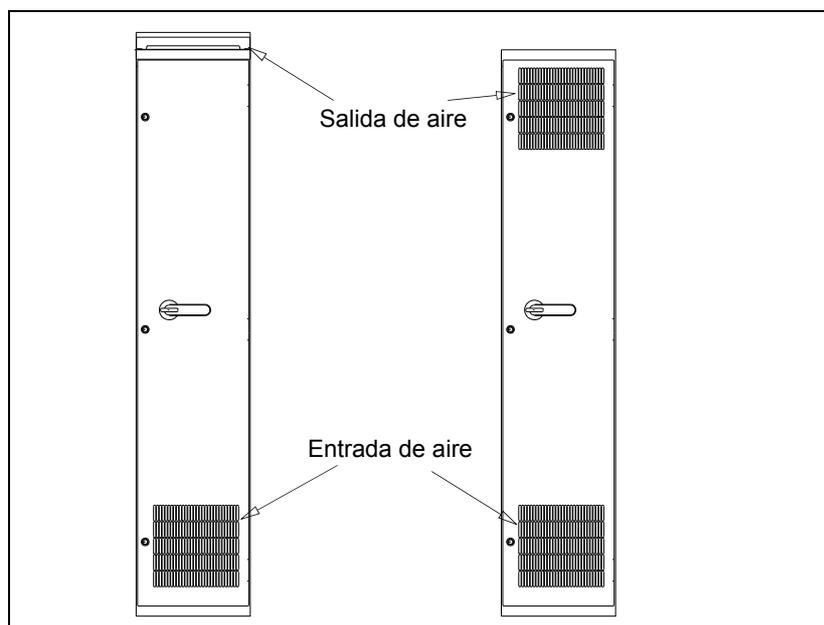
Siga el principio que se muestra a continuación cuando planifique la conexión a tierra de las pantallas de los cables en los pasacables del armario.



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 de convertidor; véanse las páginas 125 y 129. El ventilador de refrigeración interno del módulo de 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 42.
- 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 esquema 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.



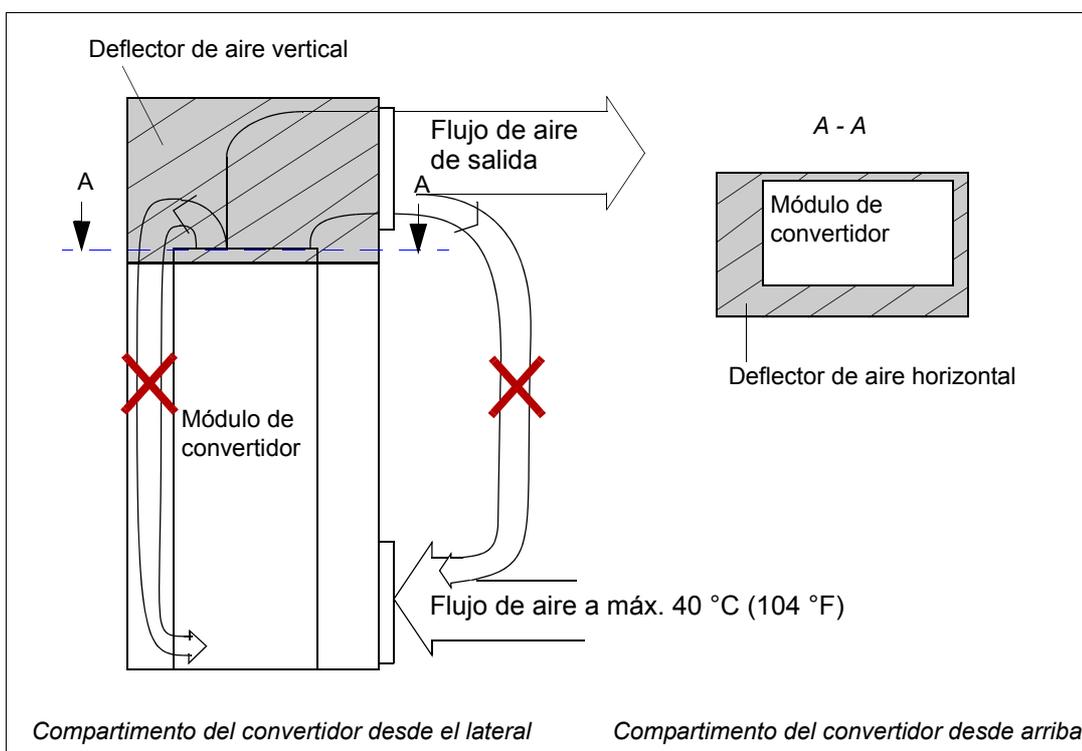
- Los ventiladores de refrigeración internos de los módulos de convertidor y de las reactancias/los reactores suelen bastar para mantener suficientemente bajas las temperaturas de los componentes en los armarios IP 22.
- En armarios IP 54, los paneles de filtro gruesos se emplean para evitar que salpique 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 al 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.

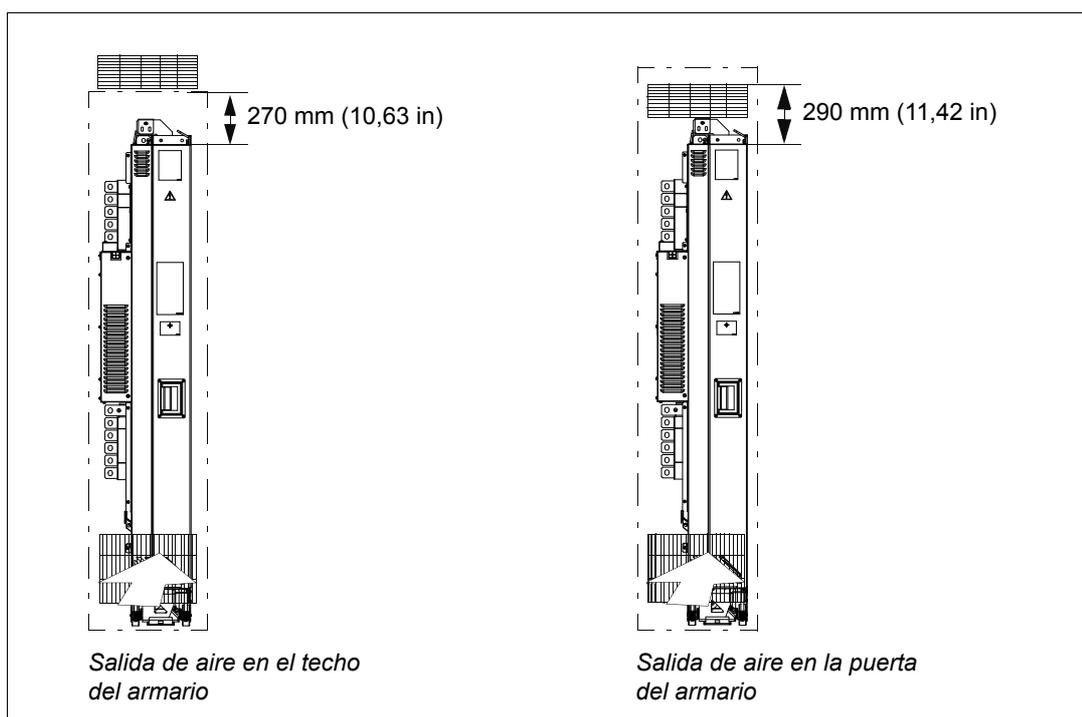


Espacio libre requerido

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 [28](#).
- El panel de control puede montarse en la puerta del armario mediante el kit de montaje del panel de control (+J410). Puede consultar las instrucciones de instalación en *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.

5

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 las normativas locales 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, *Aparata 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 la más moderna tecnología de 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 tiempo de incremento 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 corrientes que fluyen a través de los cojinetes del motor, lo cual puede llegar a erosionar gradualmente las pistas de rodadura y los elementos rodantes 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 de los cojinetes. Los cojinetes aislados del lado no acople (N-end) protegen los cojinetes del motor. 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 del convertidor](#). Seleccione e instale los cables según las instrucciones del Manual de hardware.

Comprobación de la compatibilidad del motor y del convertidor

Use un motor de inducción de CA con el convertidor. Es posible conectar a la vez varios motores de inducción.

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 intervalos permitidos del programa de control del convertidor:
 - la tensión nominal del motor se sitúa en el rango $1/2 \dots 2 \cdot U_N$
 - la intensidad nominal del motor es $1/3 \dots 1 \cdot I_{\max}$ del convertidor en control DTC y $0 \dots 1 \cdot I_{\max}$ en control escalar. El modo de control se selecciona con un parámetro del programa de control.
- 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.
- Asegúrese de que el sistema de aislamiento del motor resiste 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)	
				$100 \text{ kW} \leq P_N < 350 \text{ kW}$ o bien $\text{IEC 315} \leq \text{bastidor} < \text{IEC 400}$	$P_N \geq 350 \text{ kW}$ o tamaño de bastidor $\geq \text{IEC 400}$
			$134 \text{ CV} \leq P_N < 469 \text{ CV}$ o bien $\text{NEMA 500} \leq \text{bastidor} \leq \text{NEMA 580}$	$P_N \geq 469 \text{ CV}$ o tamaño de bastidor $> \text{NEMA 580}$	
A B B	Bobinado aleatorio M2_, M3_ y M4_	$U_N \leq 500 \text{ V}$	Estándar	+ N	+ N + CMF
		$500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$	Estándar	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
			o bien		
			Reforzado	+ N	+ N + CMF
		$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$ (longitud de cable $\leq 150 \text{ m}$)	Reforzado	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$ (longitud de cable $> 150 \text{ m}$)	Reforzado	+ N	+ N + CMF		
HX_ y AM_ de bobinado conformado	$380 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Estándar	+ N + CMF	$P_N < 500 \text{ kW}$: + N + CMF	
				$P_N \geq 500 \text{ kW}$: + 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 kW ≤ P _N < 350 kW o bien IEC 315 ≤ bastidor < IEC 400	P _N ≥ 350 kW o tamaño de bastidor ≥ IEC 400
				134 CV ≤ P _N < 469 CV o bien NEMA 500 ≤ bastidor ≤ NEMA 580	P _N ≥ 469 CV o tamaño de bastidor > NEMA 580
	HX_ y modular antiguos* de bobinado conformado	380 V < U _N ≤ 690 V	Consultar al fabricante del motor.	+ du/dt con tensiones superiores a 500 V + N + CMF	
	HX_ y AM_** de bobinado aleatorio	0 V < U _N ≤ 500 V	Cable esmaltado con encolado de fibra de vidrio	+ N + CMF	
		500 V < U _N ≤ 690 V		+ du/dt + N + CMF	
N O - A B B	Bobinado aleatorio y bobinado conformado	U _N ≤ 420 V	Estándar: Ū _{LL} = 1300 V	+ N o CMF	+ N + CMF
		420 V < U _N ≤ 500 V	Estándar: Ū _{LL} = 1300 V	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
				o bien	
				+ du/dt + CMF	
		o bien			
		500 V < U _N ≤ 600 V	Reforzado: Ū _{LL} = 1600 V	+ N o CMF	+ N + CMF
				+ du/dt + N	
				+ du/dt + CMF	
		o bien			
		600 V < U _N ≤ 690 V	Reforzado: Ū _{LL} = 1800 V	+ N o CMF	+ N + CMF
+ du/dt + N					
600 V < U _N ≤ 690 V	Reforzado: Ū _{LL} = 2000 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 soportar 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
N	Cojinete en el lado no acople (N-end): cojinete aislado en el extremo no accionado del motor
n.d.	Los motores de este rango de potencia no están disponibles como unidades de serie. Consulte al fabricante del motor.

Requisitos adicionales para motores de alta potencia y motores IP 23

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 IP 23, 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 ABB du/dt y de modo común y cojinetes del motor aislados del lado no acople	
		$100 \text{ kW} \leq P_N < 200 \text{ kW}$ $140 \text{ CV} \leq P_N < 268 \text{ CV}$	$P_N \geq 200 \text{ kW}$ $P_N \geq 268 \text{ CV}$
$U_N \leq 500 \text{ V}$	Estándar	+ N	+ N + CMF
$500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$	Estándar	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
	o bien		
	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 ABB du/dt y de modo común y cojinetes del motor aislados del lado no acople
		$100 \text{ kW} \leq P_N < 350 \text{ kW}$ o IEC 315 \leq tamaño de bastidor < IEC 400 $134 \text{ CV} \leq P_N < 469 \text{ CV}$ o NEMA 500 \leq tamaño de bastidor < NEMA 580
$U_N \leq 420 \text{ V}$	Estándar: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ N + CMF

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

Para *, ** y ***, véase la página 48.

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_

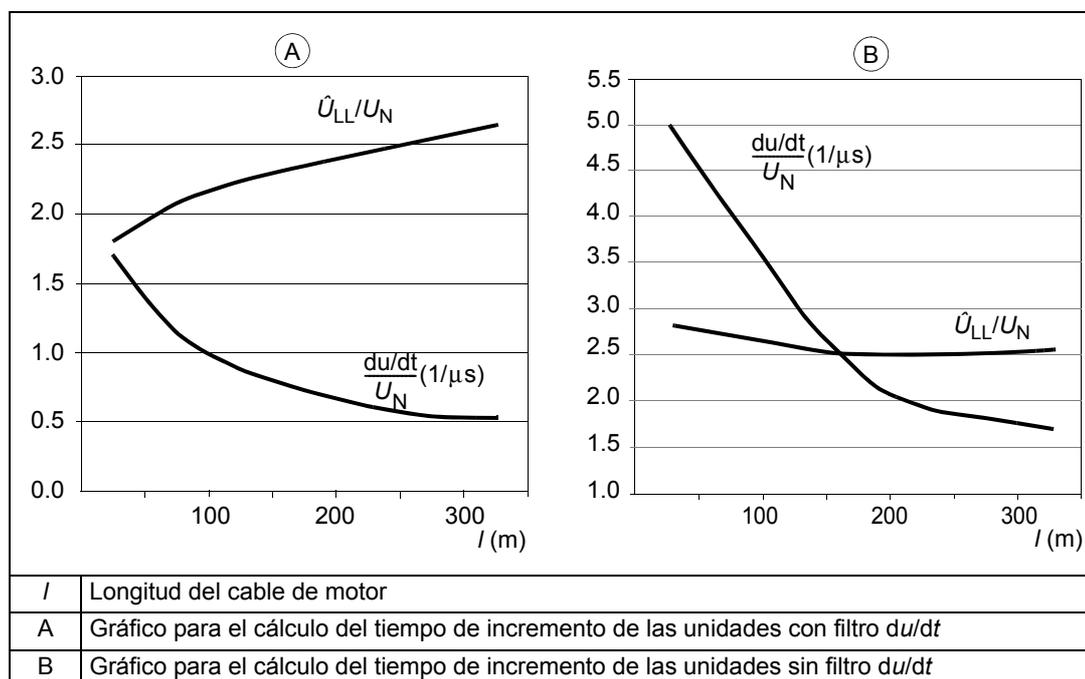
Utilice los criterios de selección indicados para motores no fabricados por ABB.

Cálculo del tiempo de incremento y de la tensión 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:

$$\Delta t = 0,8 \cdot \dot{U}_{LL} / (du/dt).$$

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 se incluye de serie.

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.](#), página 54.
- La inductancia y la impedancia del cable/conductor PE (cable 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 en caso de producirse un defecto a tierra).
- Se acepta cable de 600 V CA hasta 500 V CA.

Utilice un cable apantallado simétrico. Véase la página 53.

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 del pasacables y de los terminales para los cables de potencia](#) en la página 125.

ACQ810-04	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
-377A-4	2 × (3×120)	3 × (3×120)	2 × 250 MCM	2 × 350 MCM
-480A-4	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2 × 500 MCM o 3 × 250 MCM	2 × 600 MCM o 3 × 300 MCM
-570A-4	3 × (3×120)	3 × (3×185)	2 × 500 MCM o 3 × 250 MCM	2 × 700 MCM o 3 × 350 MCM
-634A-4	3 × (3×150)	3 × (3×240)	2 × 600 MCM o 3 × 300 MCM	3 × 400 MCM o 4 × 250 MCM
-700A-4	3 × (3×185)	4 × (3×185)	2 × 700 MCM o 3 × 350 MCM	3 × 500 MCM o 4 × 300 MCM
-785A-4	3 × (3×240)	4 × (3×240)	3 × 500 MCM o 4 × 300 MCM	3 × 600 MCM o 4 × 400 MCM
-857A-4	3 × (3×240)	4 × (3×240)	3 × 500 MCM o 4 × 300 MCM	3 × 700 MCM o 4 × 500 MCM

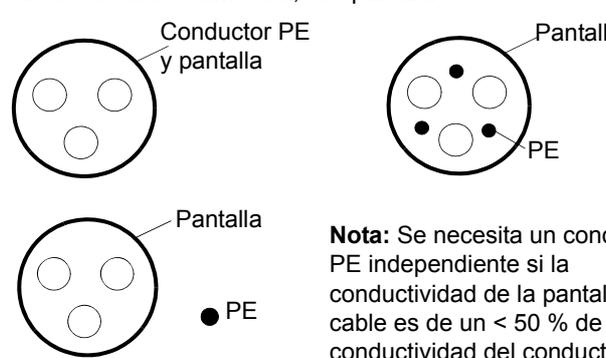
3BFA 01051905 D

- 1 El tamaño de los cables se basa en un máximo de 9 cables tendidos en paralelo sobre una bandeja de cable, 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 o 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 se muestran 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



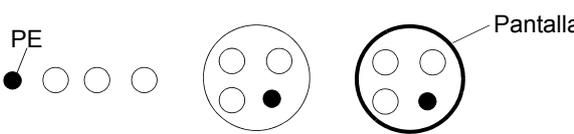
Conductor PE y pantalla

Pantalla

PE

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.

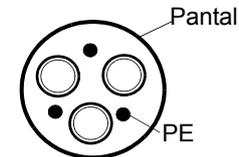
No permitido en cableado de motor: Sistema de cuatro conductores (conductores trifásicos y un conductor de protección)



PE

Pantalla

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



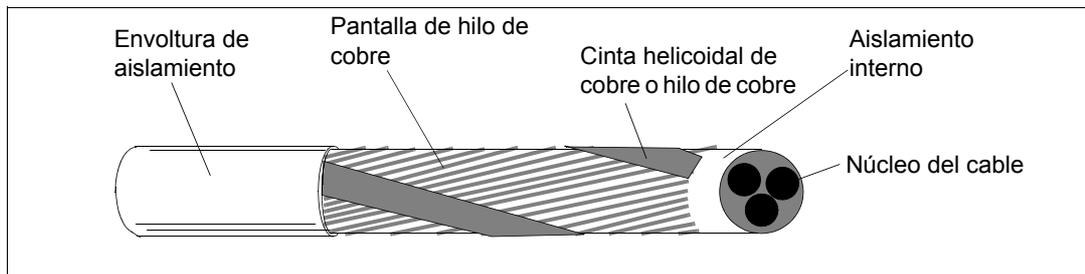
Pantalla

PE

■ 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. A continuación se indican los requisitos mínimos para la pantalla del cable de motor. 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, el nivel de emisiones y las corrientes en los cojinetes serán menores.



■ 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

Las distintas partes de un conducto deben acoplarse: 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 a motor procedente de más de un convertidor en el mismo conducto.

Cable con armadura / cable de potencia apantallado

Los siguientes proveedores ofrecen cable con armadura de aluminio ondulado de tipo MC de seis conductores (3 de fase y 3 de tierra) con tierras simétricas (los nombres comerciales aparecen entre paréntesis):

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

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

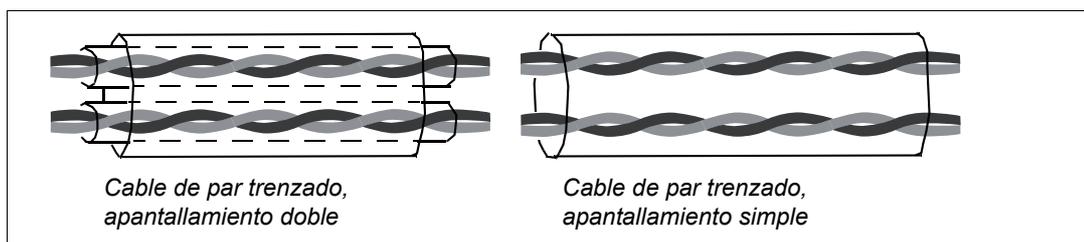
Selección de los cables de control

■ Apantallamiento

Todos los cables de control deberán estar apantallados.

Utilice un cable de par trenzado con protección 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 cable de relé 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 funcionamiento a distancia 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.

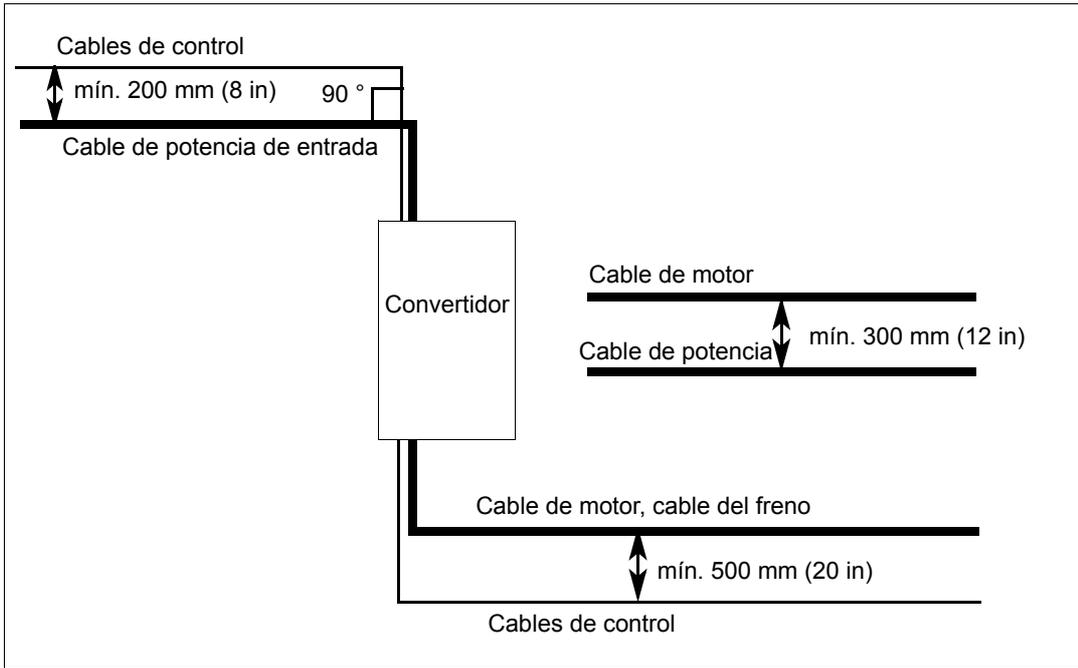
■ Recorrido de los cables

El cable de motor debe instalarse alejado 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.

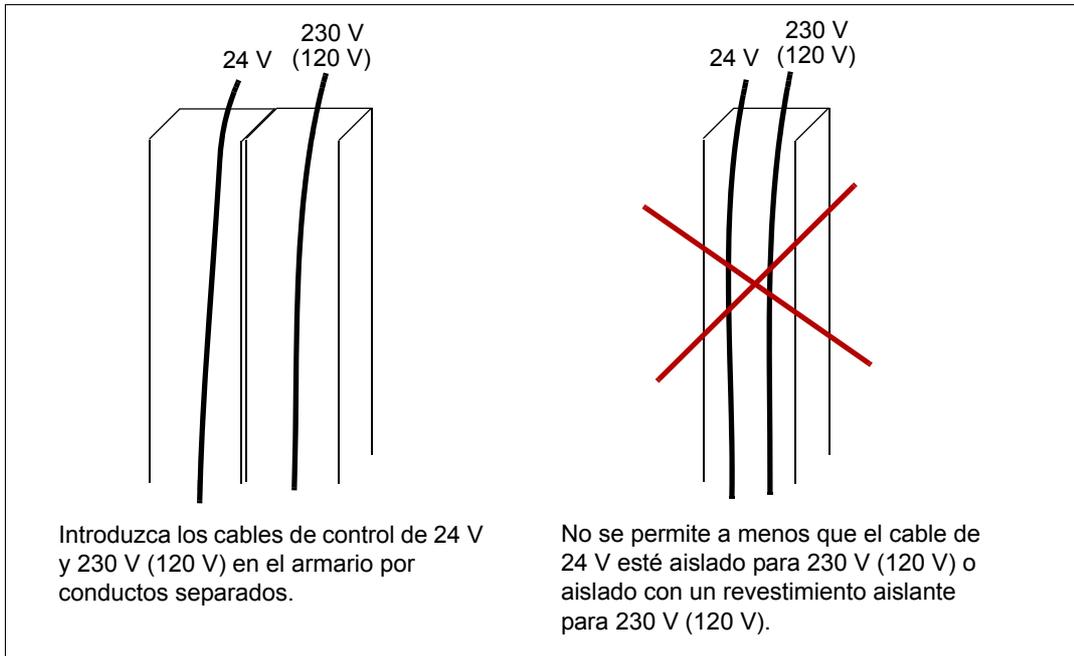
En los puntos en que los cables de control deban cruzarse con los cables de potencia, asegúrese de que lo hacen en un ángulo lo más próximo posible a 90 grados. Por el convertidor no deberán pasar otros cables adicionales.

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

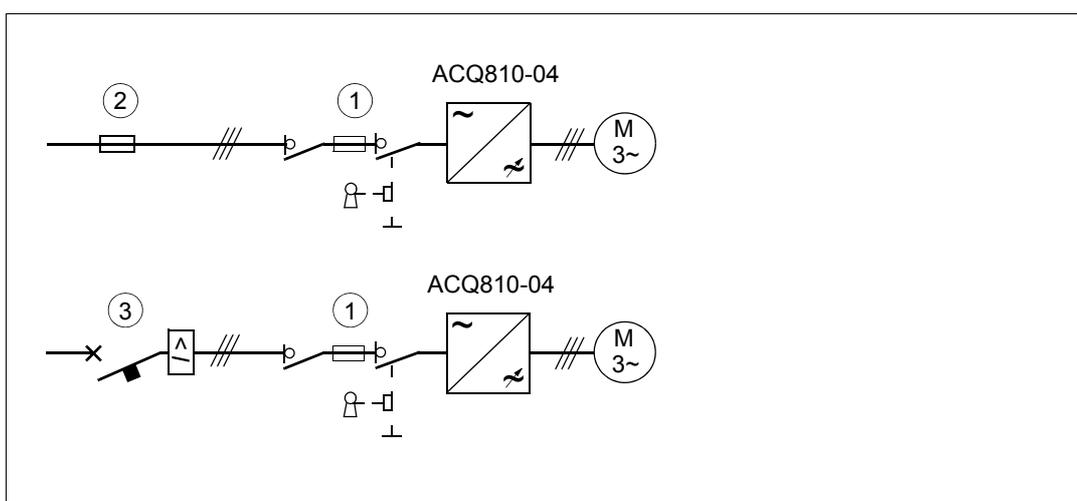
Para garantizar la seguridad y minimizar el nivel de emisiones cuando se instalan interruptores de seguridad, contactores, cajas de conexiones o equipo similar en el cable de motor, entre el convertidor de frecuencia y el motor:

- Unión Europea: Instale el equipo dentro de una envolvente de metal con una conexión a tierra en 360 grados para las pantallas del cable de entrada y de salida, o bien conecte las pantallas de los cables juntos.
- EE. UU.: Instale el equipo dentro de una envolvente 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 121, 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 fallos a tierra

El convertidor de frecuencia cuenta con una función interna de protección contra fallos a tierra, con el fin de proteger la unidad frente a fallos 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 automáticos de corriente de fallo.

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.

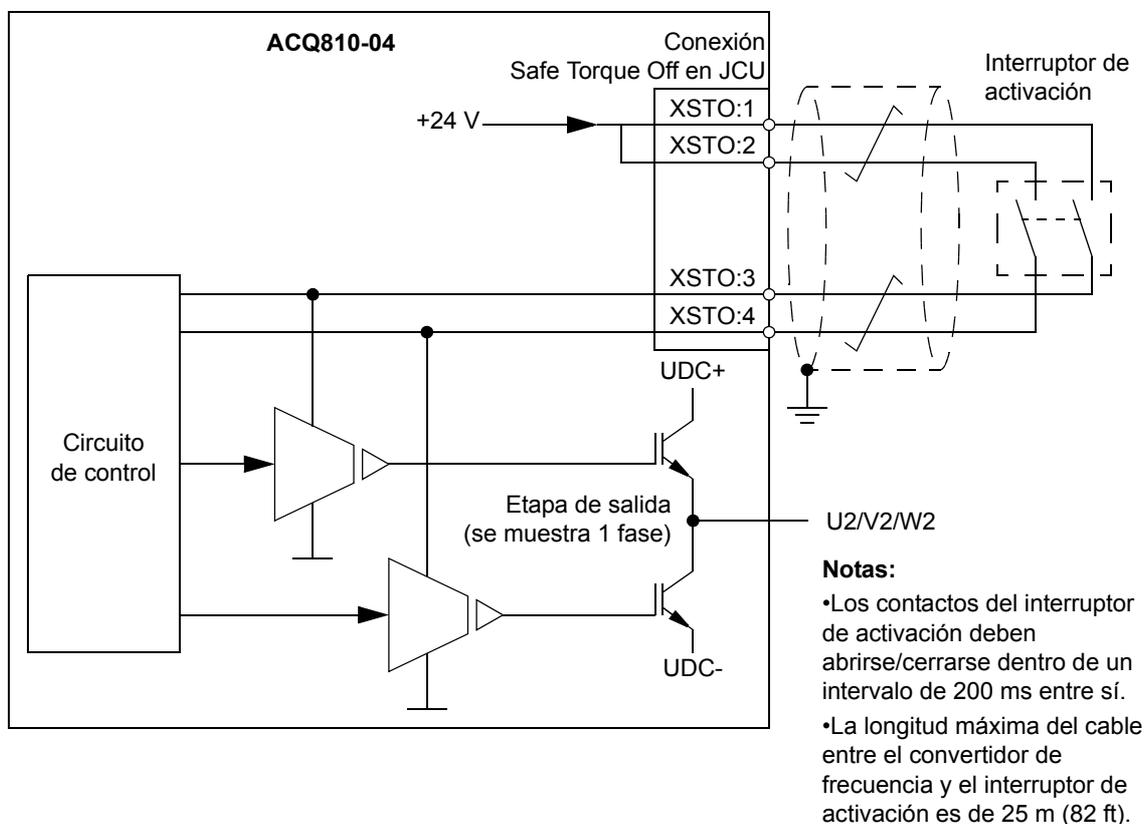
Nota: Al pulsar la tecla de paro (⏏) del panel de control, no se genera un paro de emergencia del motor ni se aísla el convertidor de frecuencia de potenciales peligrosos.

Implementación de la función "Safe Torque Off" (STO)

El convertidor de frecuencia admite la función Safe Torque Off de conformidad con las normas EN 61800-5-2:2007; EN 954-1:1997; IEC/EN 60204-1:1997; EN 61508:2002 y EN 1037:1996.

La función Safe Torque Off inhabilita la tensión de control de los semiconductores de potencia de la etapa de salida del convertidor, impidiendo así que el inversor genere la tensión necesaria para hacer girar el motor (véase el diagrama siguiente). 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.

Ponga en marcha y valide la función Safe Torque Off conforme a *Safe torque off function for ACS850 and ACQ810 application guide* (3AFE68929814 [Inglés]). El manual incluye los datos de seguridad para la función.



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 en las 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, la unidad se detendrá mediante paro libre. Si esto no está permitido o resulta peligroso, el convertidor y la maquinaria deberán detenerse con el modo de paro apropiado antes de emplear esta función.

Para más información, véase *Safe torque off function for ACS850 and ACQ810 drives application guide* (3AFE68929814 [Inglés]).

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 bombas estándar).
2. Si la instalación está equipada con un contactor principal, impida que se dispare ante el corte de la potencia de entrada. Por ejemplo, utilice un relé de retardo (espera) en el circuito de control del contactor.



ADVERTENCIA: Asegúrese de que el arranque en giro del motor no genere ningún peligro. Si tiene cualquier duda, no implemente la función de funcionamiento con cortes de la red.

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

La compensación de factor de potencia no es necesaria en convertidores de 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 de CA y pueden ocasionar daños permanentes al convertidor o a ellos mismos.

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 transitorios 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.

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

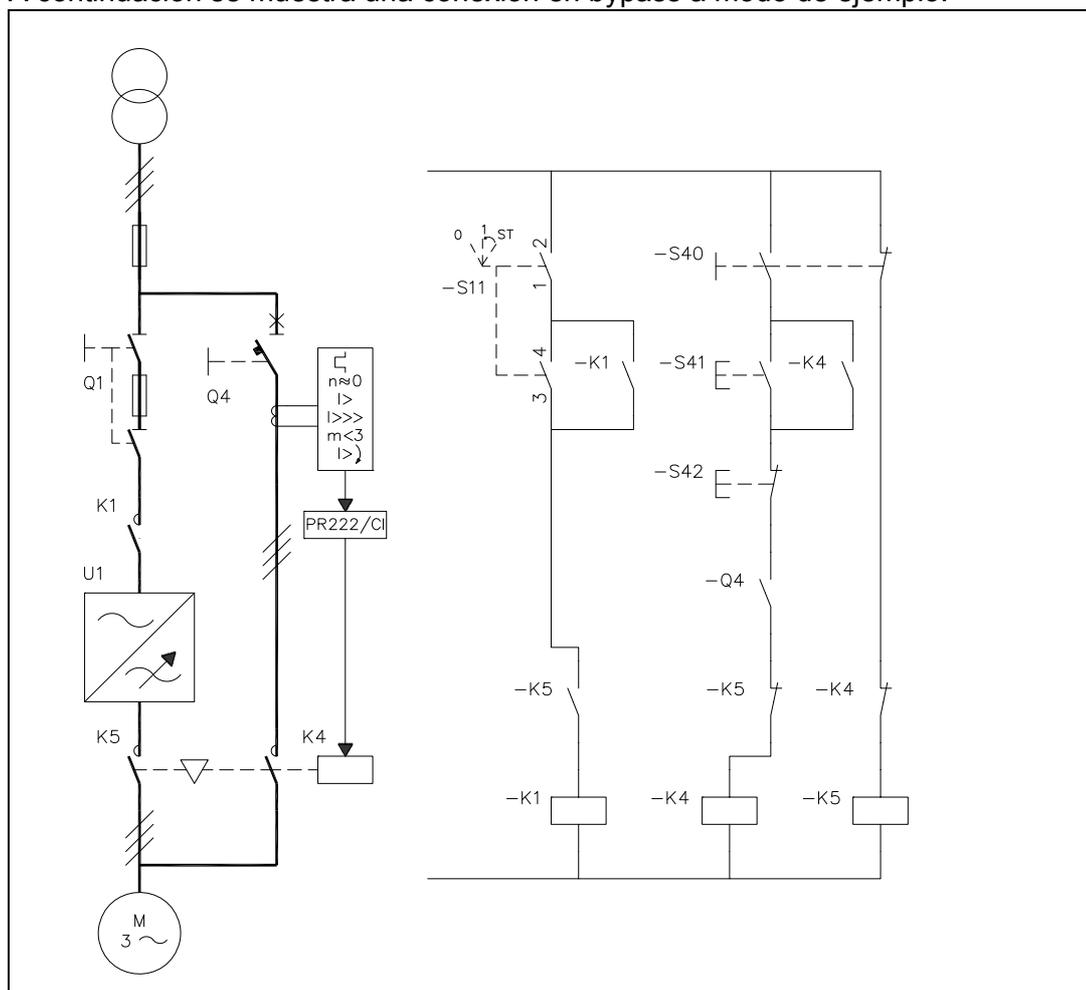
Si es necesario un bypass, utilice contactores enclavados eléctrica o mecánicamente entre el motor y el convertidor y entre el motor y la línea de alimentación. Asegúrese con el enclavamiento de que los contactores no pueden cerrarse de forma simultánea.



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

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

1. Pare 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. Abra el contactor principal del convertidor desde el S11.
3. Conmute la alimentación del motor de convertidor a directo a línea con el interruptor S40.
4. Espere 10 s hasta que se inhiba la magnetización del motor.
5. Ponga en marcha el motor con el S41.

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

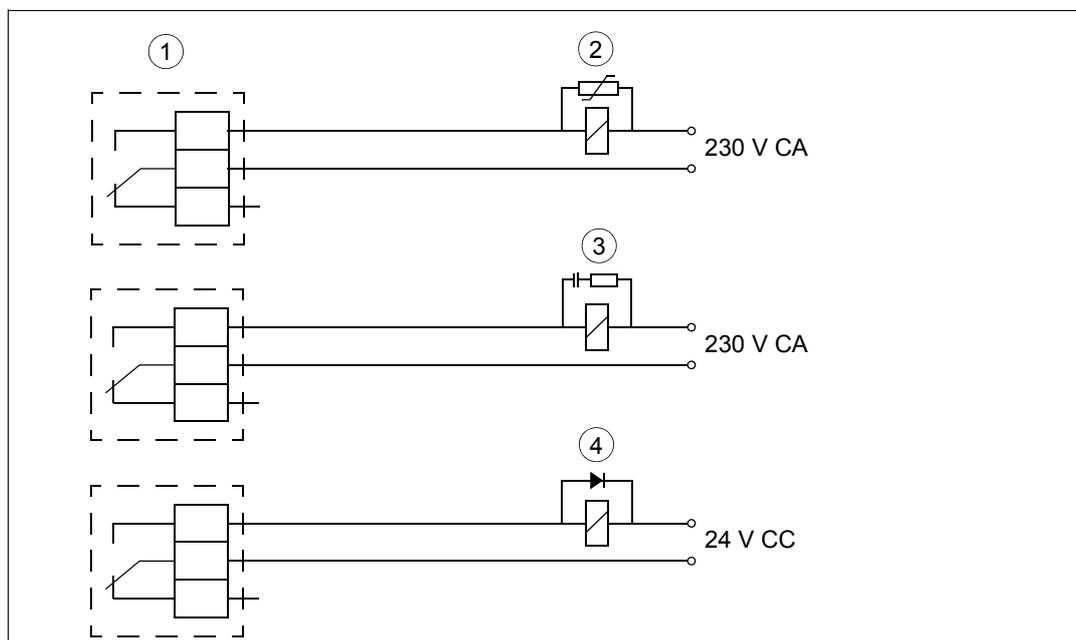
1. Pare el motor con el S42.
2. Conmute la alimentación del motor de directo a línea a convertidor con el S40.
3. Cierre el contactor principal del convertidor con el interruptor S11 (-> llevar a la posición ST durante 2 s y dejar en posición 1).
4. Ponga en marcha el convertidor y el motor desde el 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 transitorios de tensión al desactivarlas.

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, se recomienda encarecidamente 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 de un sensor de temperatura del motor en la E/S del convertidor



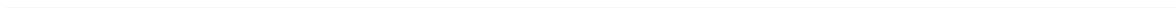
ADVERTENCIA: La norma IEC 60664 exige aislamiento doble o reforzado entre partes en tensión y la superficie de las partes del equipo eléctrico a las que pueda accederse que sean no conductoras o conductoras pero que no estén conectadas a tierra.

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:

- Existe un aislamiento doble o reforzado entre el termistor y partes en tensión.
- 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 principal del convertidor) de los otros circuitos de baja tensión.
- 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. Para más información sobre la conexión, véase el *Manual de firmware*.

Ejemplo de diagrama de circuitos

Véase la página [143](#).



6

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 de guía superior • Soporte de fijación • Embarrado de conexión a tierra • Placa de guía de pedestal • Rampa telescópica de extracción e inserción • Tornillo 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	Envoltorio 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 <i>Panel inferior</i> en la página 142.

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.

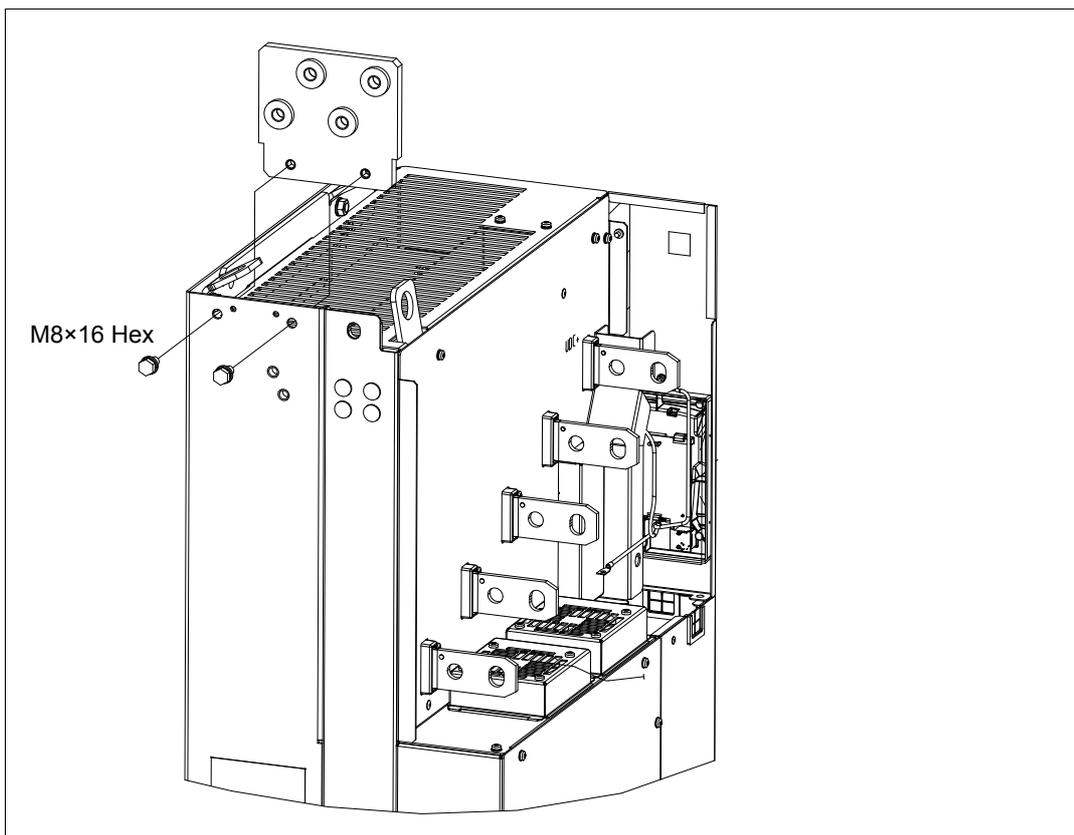
Nota 1: El módulo del convertidor también puede instalarse en armarios distintos a Rittal TS 8.

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.

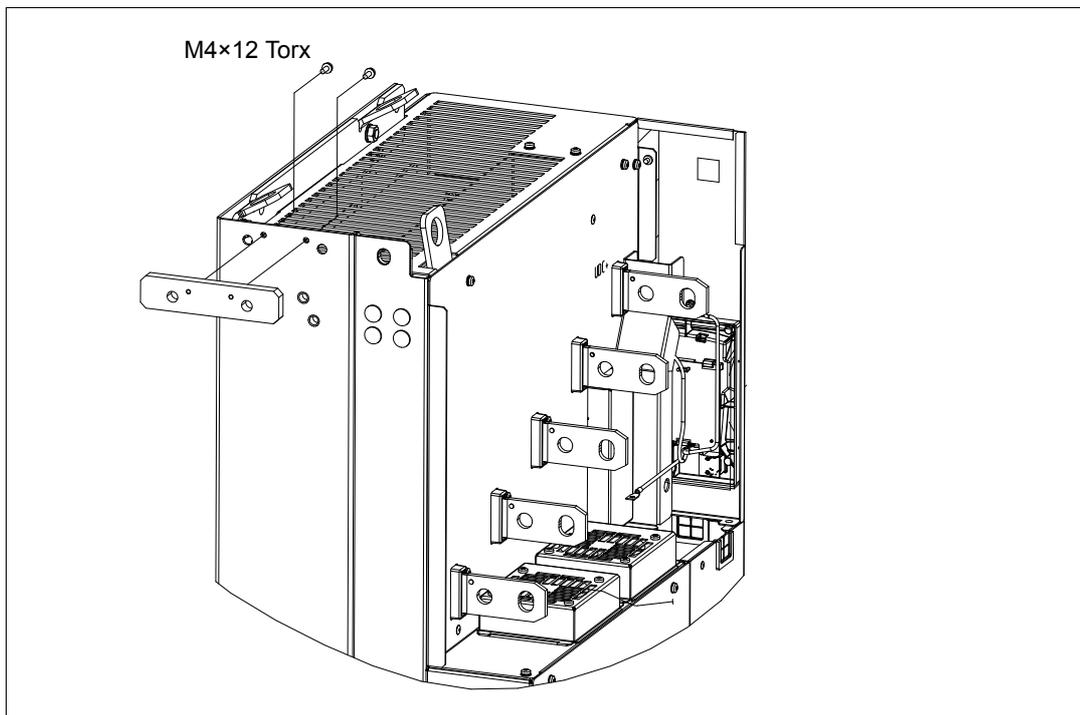
Nota 3: Instalaciones sin los paneles de cableado opcionales (+H381)

Instale el terminal PE de la forma mostrada a continuación.



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

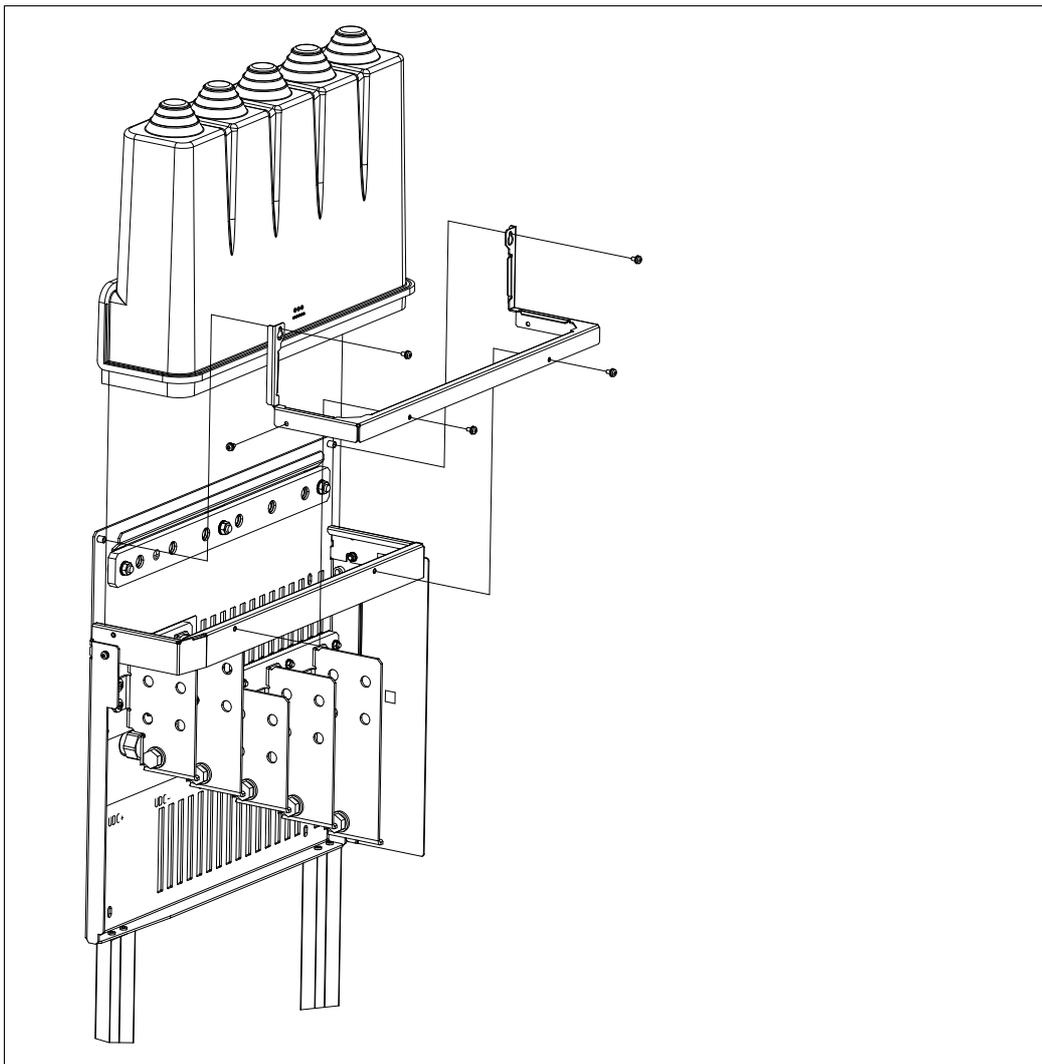
Monte el soporte de montaje de la forma mostrada a continuación.



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. Acometa 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 alternativa

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 tenerse en cuenta las instrucciones [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 del convertidor.

Véase el apartado [Condiciones ambientales](#) en la página 129 para conocer las condiciones ambientales permitidas y el apartado [Pérdidas, datos de refrigeración y ruido](#) en la página 125 para conocer el aire de refrigeración necesaria.

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 embarrados de 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

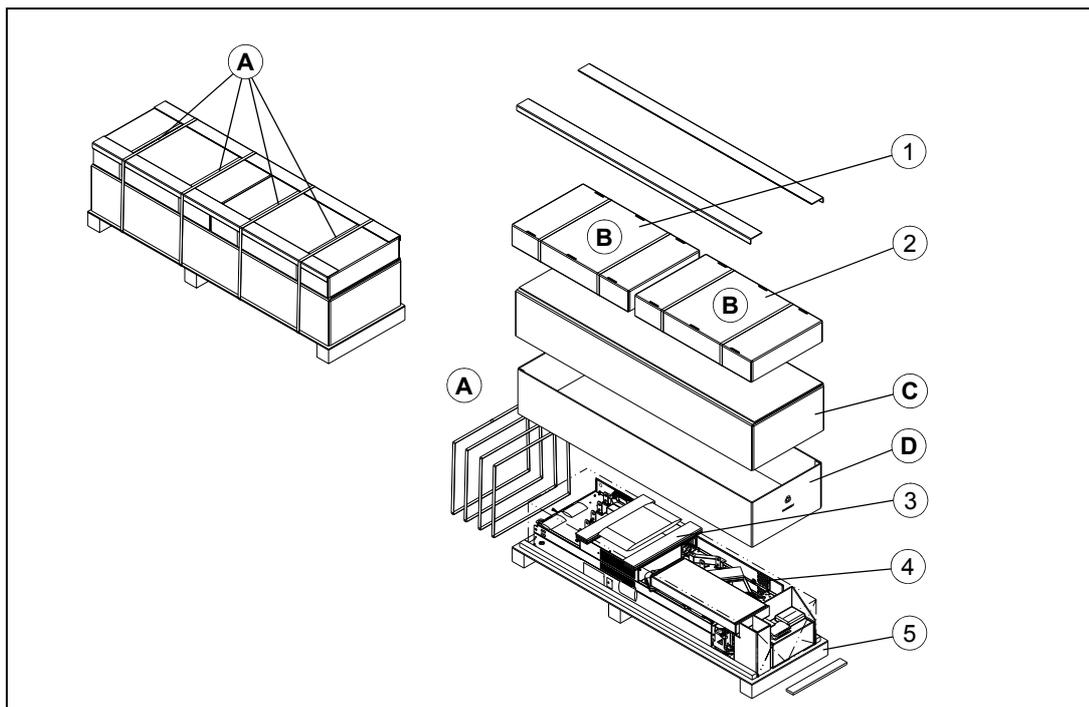


ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad, página 11. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

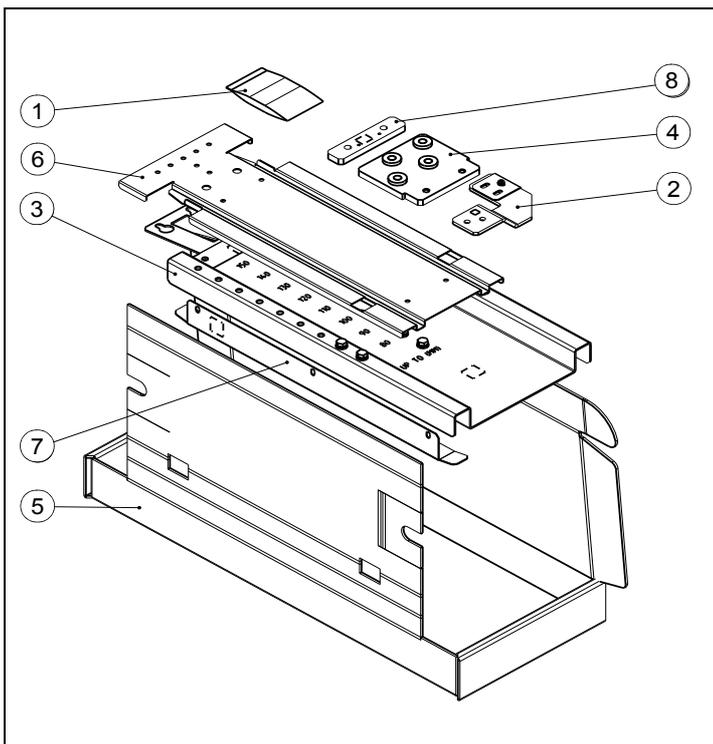
Traslade el paquete con una carretilla para palés hasta el lugar de instalación.

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.

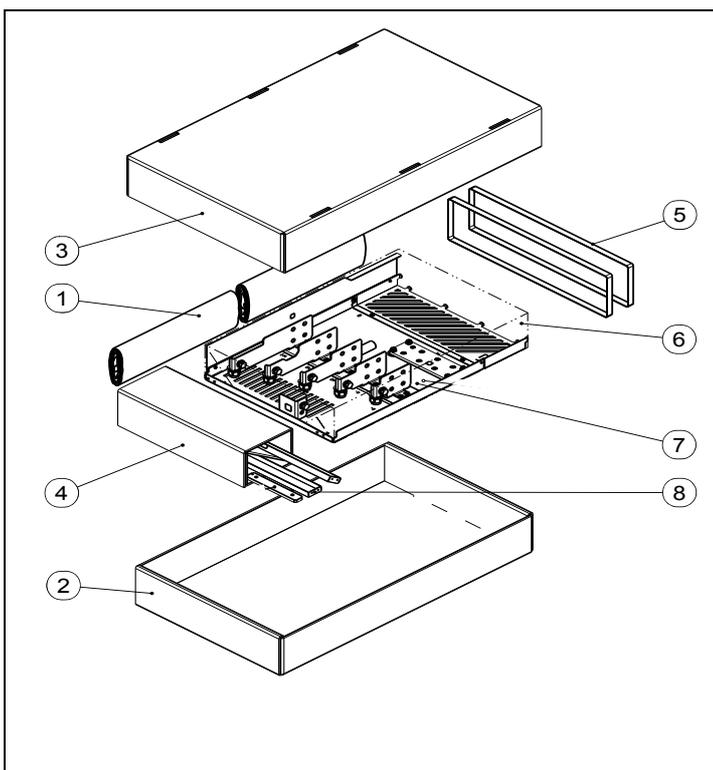


Descripción del contenido del paquete	
1	Panel de cableado de entrada (opción +H381); véase el contenido a continuación.
2	Panel de cableado de salida (opción +H381); véase el contenido a continuación.
3	Soporte contrachapado
4	Módulo de convertidor con opciones instaladas de fábrica y adhesivo de advertencia de tensión residual multilingüe, placa de guía superior, placa de guía de pedestal, paquete de rampa telescópica, tornillos de fijación en una bolsa de plástico, unidad de control externa con placa de fijación de cables de control y módulos opcionales instalados de fábrica, panel de control con kit de montaje de puerta (opción +J410), documentos de entrega, <i>Manual de hardware</i> y <i>Guía rápida de puesta en marcha</i> multilingüe impresos y CD de manuales. Otros manuales impresos con las opciones +R700 a +R714
5	Palé



Contenido del paquete de rampa

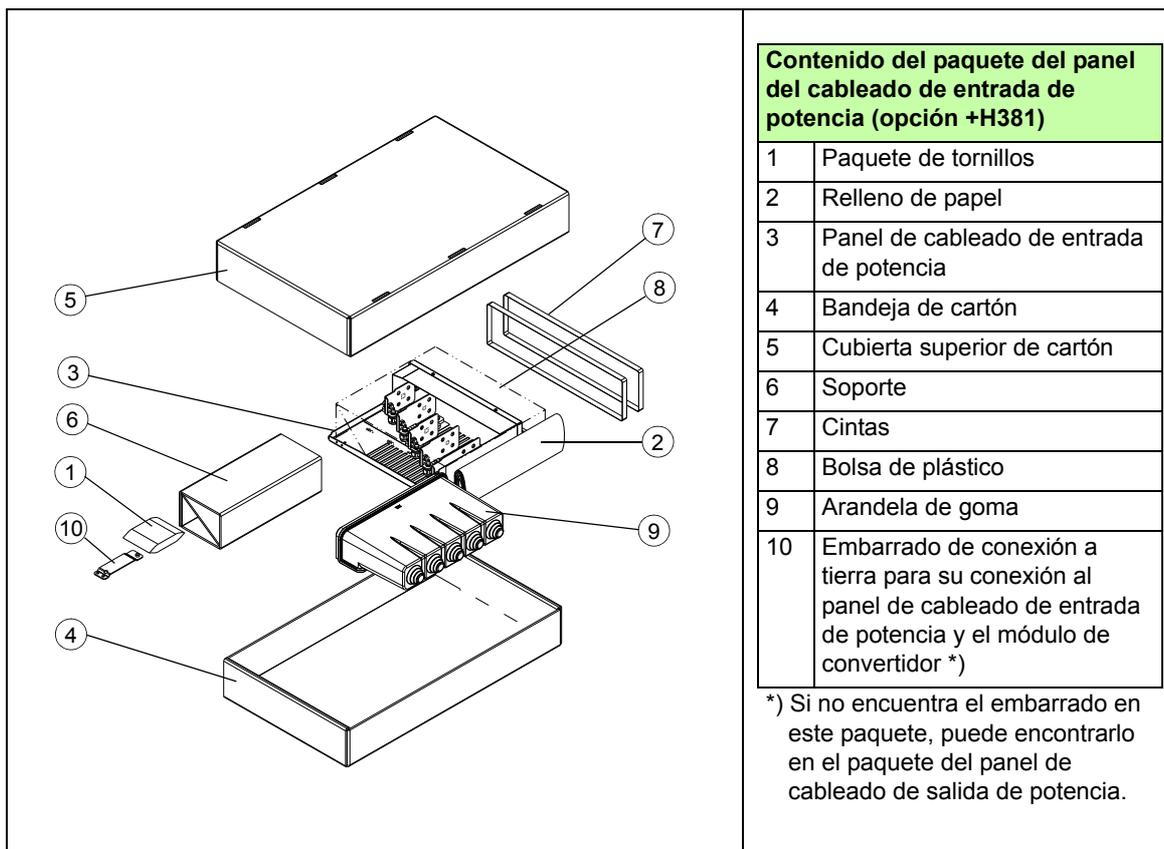
1	Paquete de tornillos
2	Soporte de fijación
3	Rampa telescópica de extracción e inserción
4	Terminal PE
5	Caja de cartón
6	Placa de guía de pedestal
7	Placa de guía superior
8	Soporte



Contenido del paquete del panel del cableado de salida de potencia (opción +H381)

1	Relleno de papel
2	Bandeja de cartón
3	Cubierta superior de cartón
4	Soporte
5	Cintas
6	Bolsa de plástico
7	Panel del cableado de salida de potencia
8	Guías laterales para montaje en armario Rittal





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 del convertidor 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 de 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.

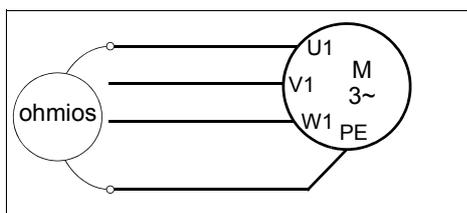
Cable de entrada

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.



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

El convertidor no es adecuado de serie para su uso en una red 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. Abra los tornillos y retire la cubierta.
2. Desconecte el hilo de conexión a tierra.

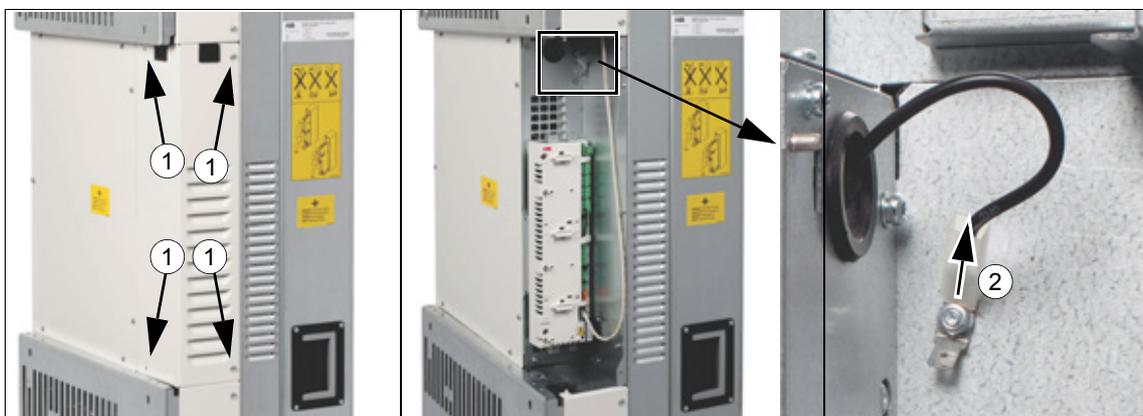


Diagrama de flujo general del proceso de instalación

Este diagrama de flujo describe el proceso de instalación de las unidades enumeradas en [Contenido de este capítulo](#) en la página 67.

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 76
2	Instalar los componentes auxiliares (tales como placas de montaje, deflectores de aire, interruptores, embarrados, etc.).	Instrucciones del fabricante del componente <i>Ejemplos de disposición, puerta abierta</i> , página 35
3	Conectar los cables de alimentación a los paneles del cableado.	Conexión de los cables de alimentación, página 81
4	Montar el módulo de convertidor en el armario.	Montaje del módulo de convertidor en el armario, página 84
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 94
6	Conectar los cables de control.	Conexión de los cables de alimentación, página 81
7	Instalar las piezas restantes como, por ejemplo, las puertas del armario, las placas laterales, etc.	Instrucciones del fabricante del componente

Instalación de los accesorios mecánicos en el armario

En el caso del bastidor G1, véase el dibujo de conjunto en la página 79. En el caso del bastidor G2, véase el dibujo de conjunto en la página 80. Instale los accesorios mecánicos en el armario de la siguiente forma:

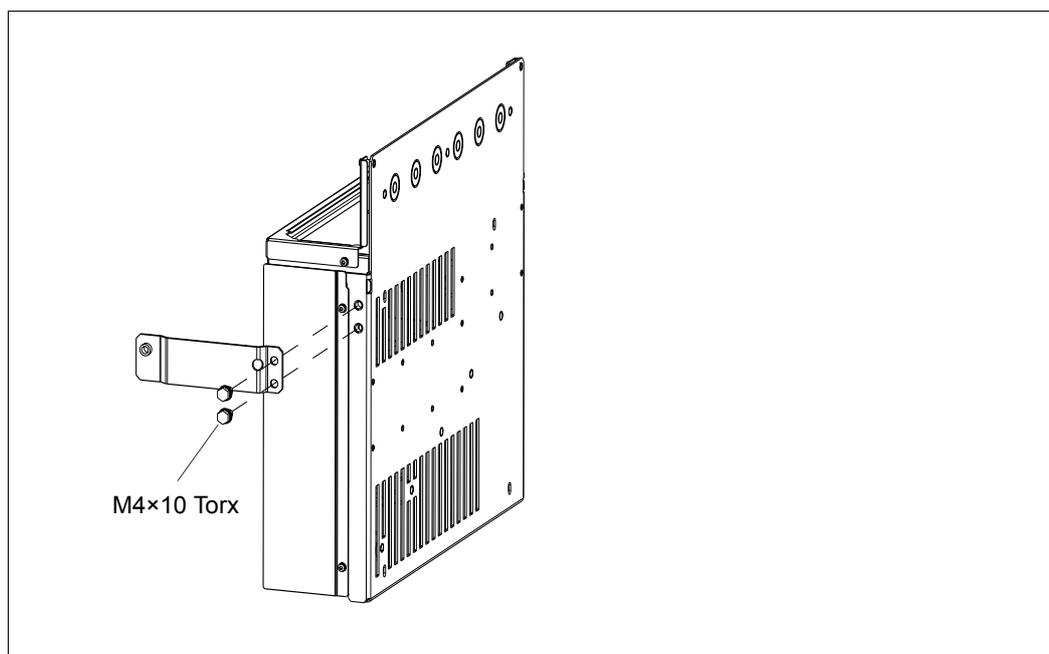
1. Instale la placa inferior (no incluida en el suministro; véase el dibujo de dimensiones de la página 142).
2. Instale la guía de pedestal en la placa inferior.
3. Instale las secciones perforadas de Rittal TS 8612.610 (5 unidades) y TS8612.140 (1 unidad) y la placa de guía de acuerdo con el dibujo de dimensiones de la página 137 (bastidor G1) o la página 141 (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 3AU0000120813 B.2+ We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden. 07-May-12

2 3AU0000120812 (ASSEMB.) -4- 12-Apr-12 T.Lind

3 Initial Approval

4

5

6

7

8

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

ITEM NO.	DESCRIPTION	QTY	UNIT	WEIGHT (kg)
10	5 RITTAL 8612-160 IS-RAIL OUTER	17X73660		0.00
9	1 RITTAL 8612-140	17X73		0.00
8	1 RITTAL 8406-510 SSR FRAME	409450012000		7.75
7	1 3AU0000094313 SUB-ASSEMB. KIT	ADJUSTABLE RAMP		1.50
6	1 3AU0000093406 RAIL	PEDESTAL GUIDE		0.45
5	1 3AU0000082282 SUPPORT	TOP GUIDE RITTAL 400 X 600		3.84
4	1 3AU0000082240 BOTTOM PLATE	400 X 600 RITTAL CABINET		0.01
3	27 68763908 TAPPING SCREW	DIN7500-D WITHOUT FLANGE WITH SHARPER TIP WITH TORX ZN		0.00
2	1 68343071 COMBISCREW	DIN6900 (ISO10644) DIN6905+6902A DIN985 B 8 ZN		0.00
1	2 10013186 COMBISCREW	DIN6900 (ISO10644) DIN6905+6902A DIN933 (ISO4017) B 8 DeTakt100 + VH 301 G2 M8X30 HEX (ZN -> YEAR 2020) 0.3		0.00
PRIMO QTY MRP CODE NAME / TITLE.1				WEIGHT kg

Prepared T.Lind

Checked A.Tanzos

Appr. M.Lautilainen

Project name Bye

ABB Ref. No.

Dec. des. 07-May-12

ASSEMBLY DRAWING Scale Form

Mounting INSTRUCTION I:20 A3

AC28-0-04 G2

Dec. No. 3AU0000120813

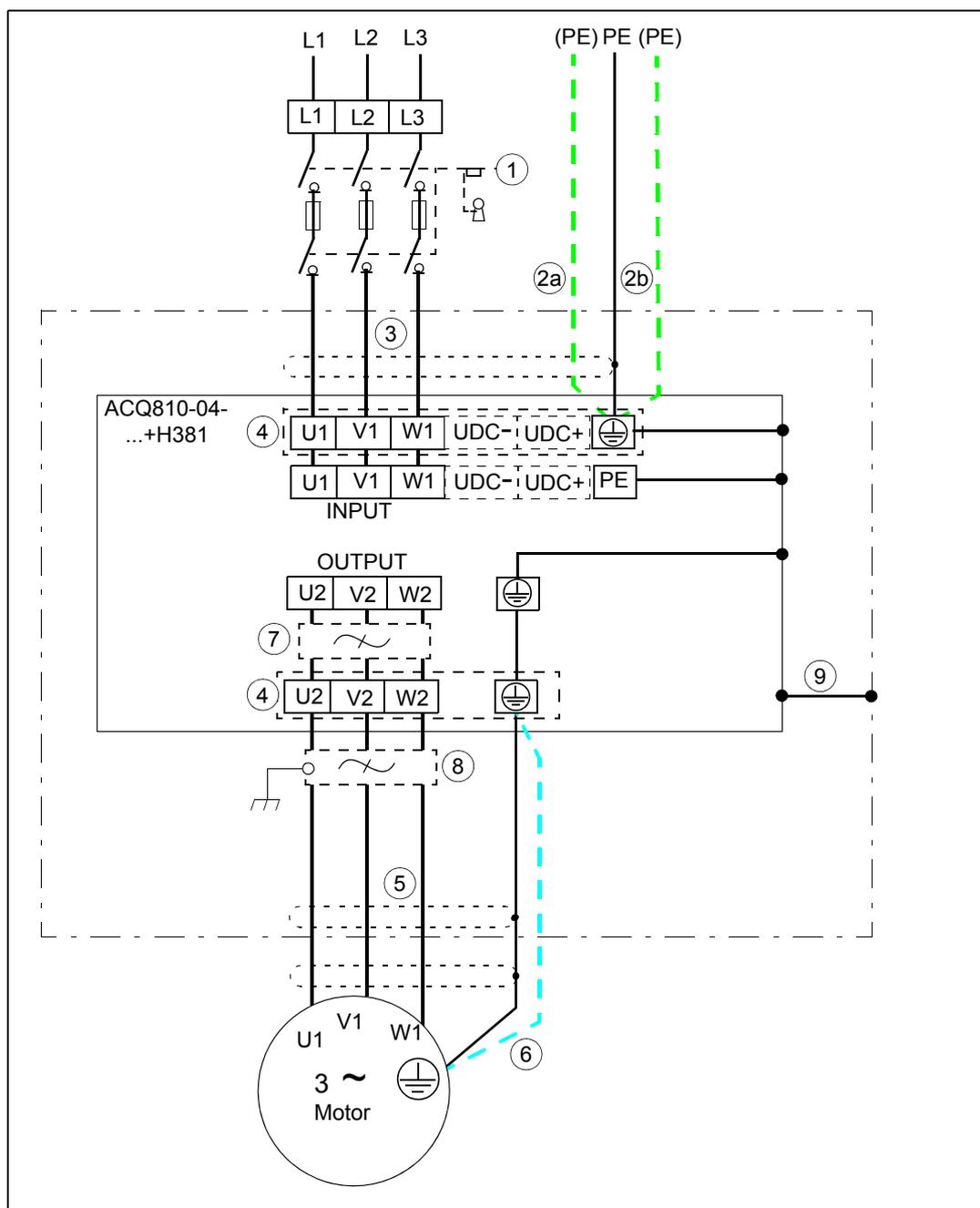
3 ABB DRIVES

Conexión de los cables de alimentación



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad, página 11. 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 45. 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 en 360 grados se recomienda a la entrada del armario; véase la página 37.
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 53).
7	Filtro de modo común, véase la página 47.
8	Filtro du/dt (opcional, véase la página 145).
9	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 36.
Nota:	
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.	
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.	

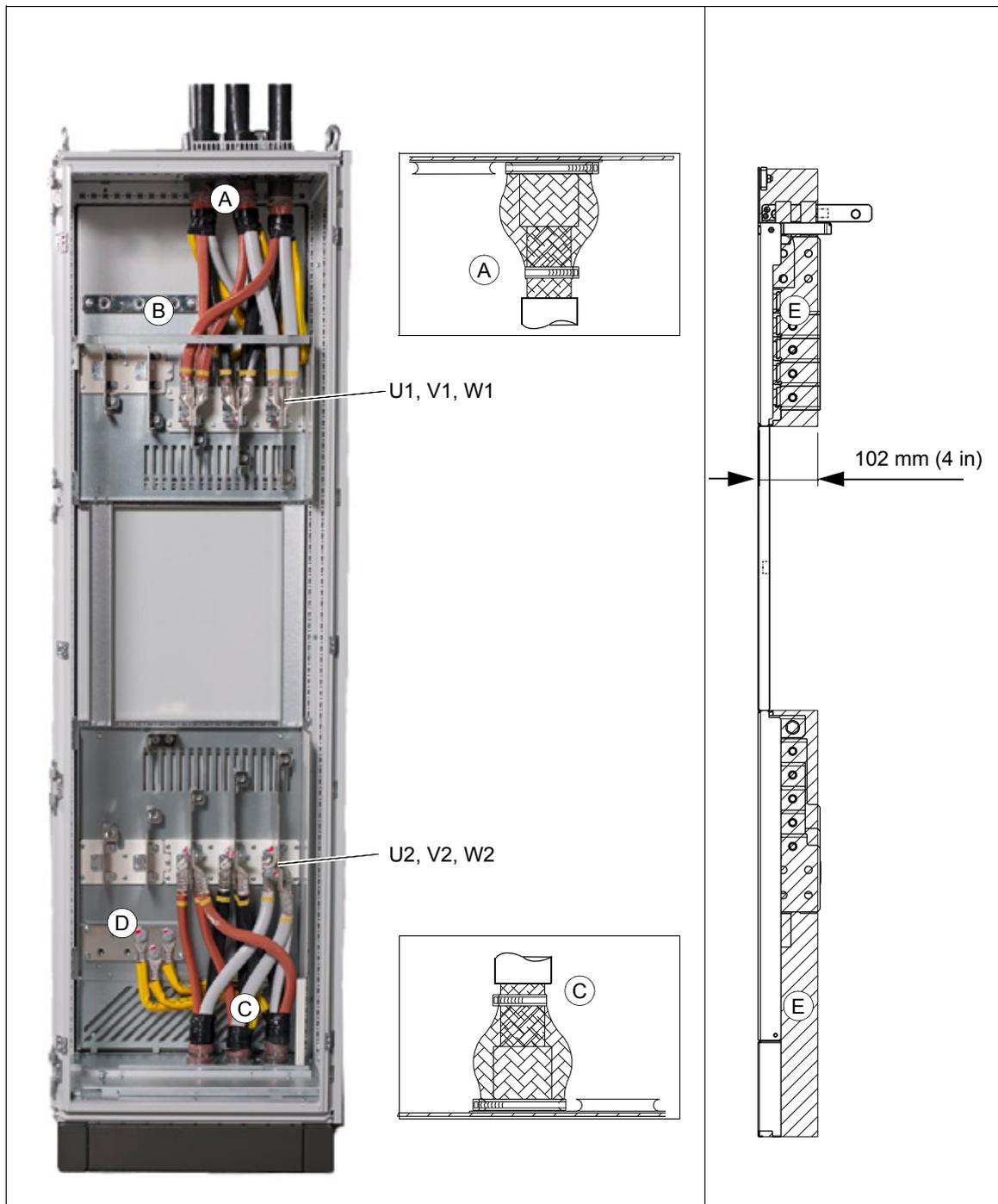
Procedimiento de conexión del cable de potencia



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones del 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 la pantalla del cable en 360° en la placa de acceso al interior.
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 36.
4. Introduzca los cables de motor dentro del armario. Conecte a tierra la pantalla del cable en 360° en la placa de acceso al interior.
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 36.

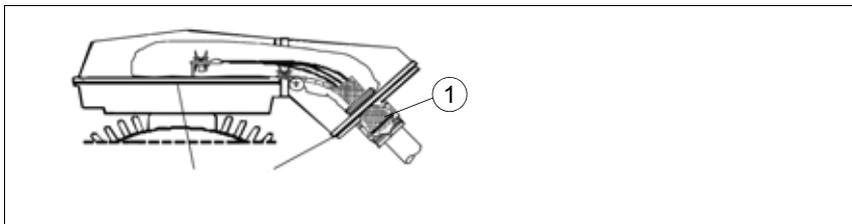
Nota: Los cables de entrada y salida deben encajar dentro del área marcada con líneas diagonales en la imagen que aparece a continuación, para evitar el rozamiento de los cables al insertar el módulo de convertidor en el armario.



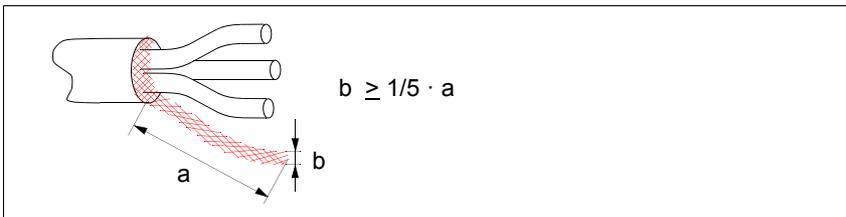
Vista con la placa lateral del armario retirada. A) Conexión a tierra de 360 grados en la placa de acceso al interior para los cables de entrada de potencia; B) Embarrado de conexión a tierra del panel de cableado de entrada de potencia; C) Conexión a tierra de 360 grados en la placa de acceso al interior para los cables de salida de potencia; D) Embarrado 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 $\geq 1/5 \cdot$ longitud.



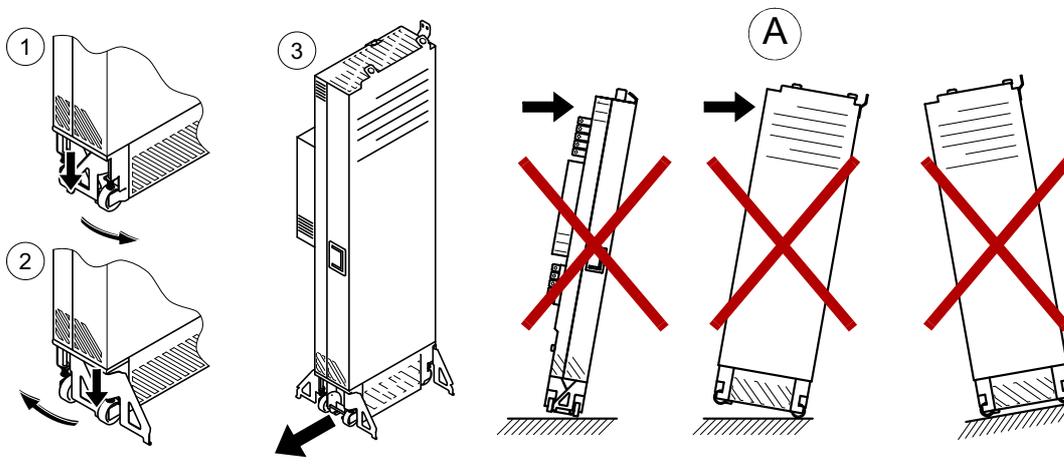
Montaje del módulo de convertidor en el armario



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad, página 11. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

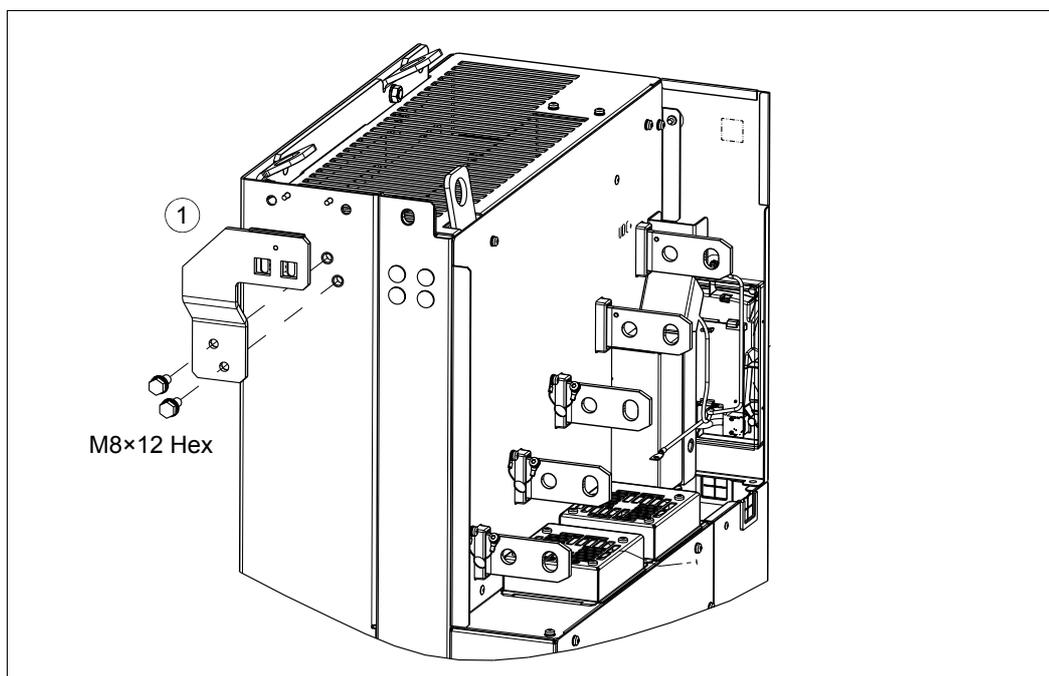
Manipule el módulo de convertidor con cuidado. Asegúrese de que el módulo de convertidor no se caiga cuando lo esté trasladando y durante las tareas de instalación y mantenimiento realice lo siguiente: despliegue las patas de apoyo presionándolas ligeramente hacia abajo y girándolas hacia el lado correspondiente (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.

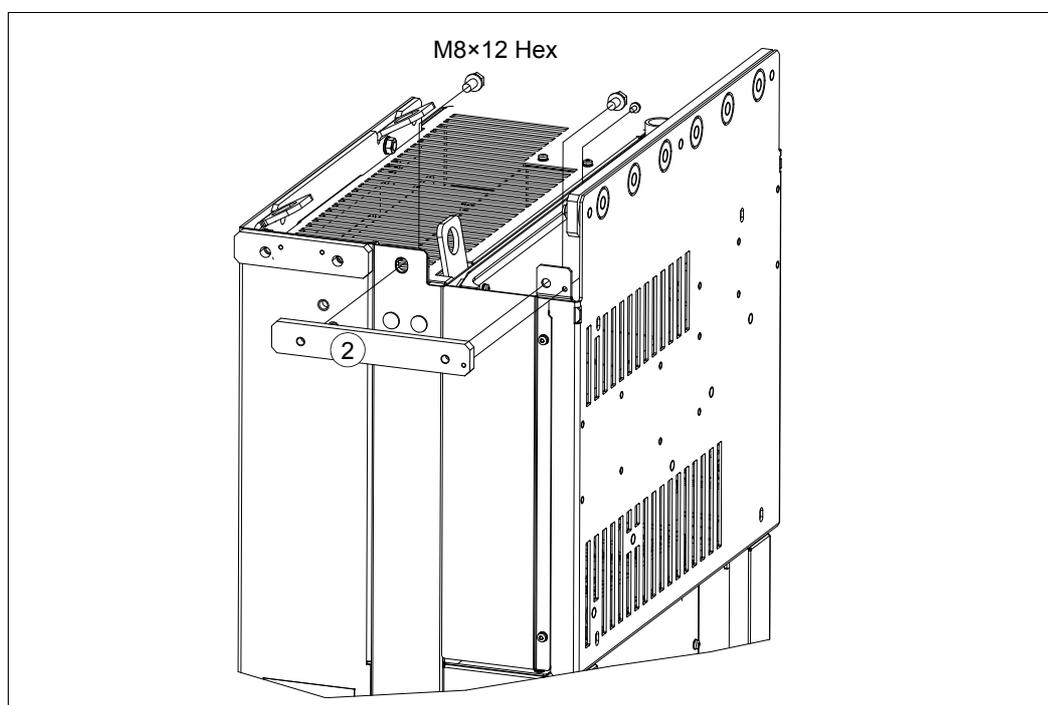


■ Procedimiento de montaje

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.



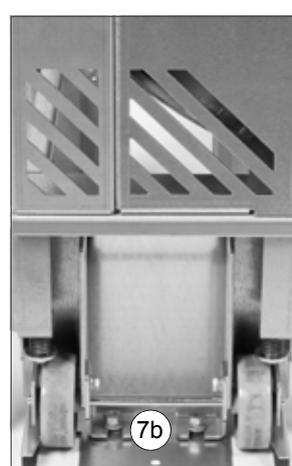
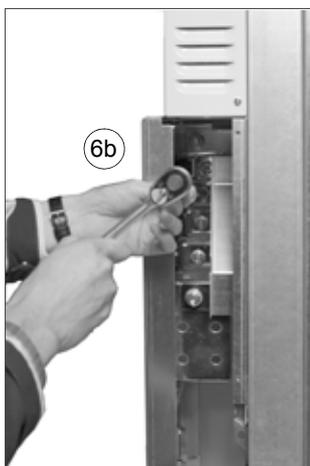
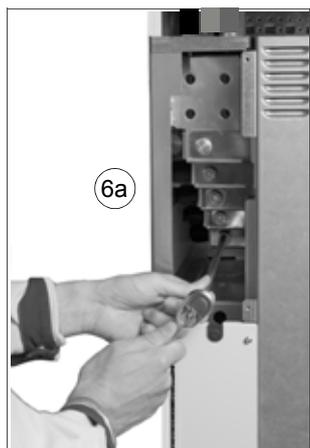
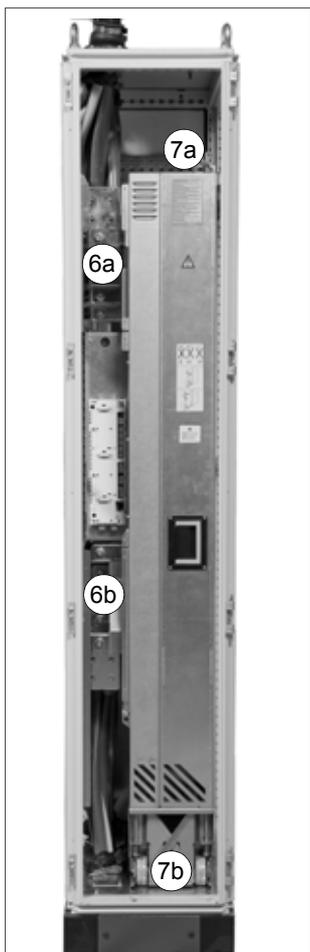
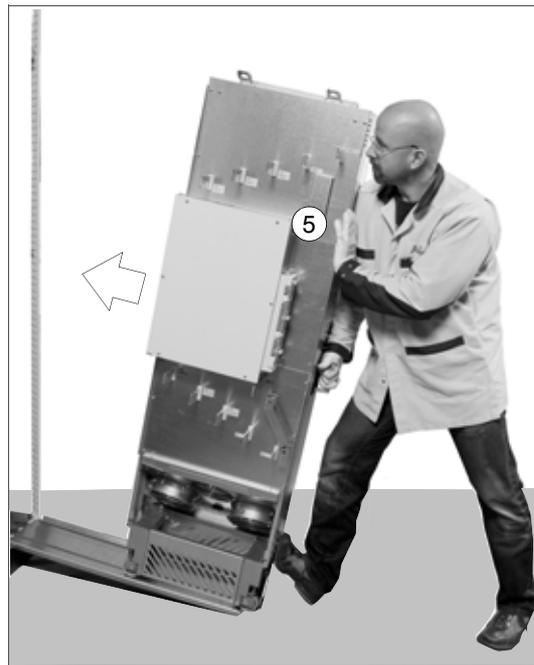
3. Instale la rampa de extracción e inserción en el armario con dos tornillos.
4. Retire las cubiertas frontales superior e inferior del lado izquierdo del módulo. Tornillos combi M4x8, 2 N·m.
5. Introduzca con cuidado el módulo de convertidor en el armario, preferiblemente con la ayuda de otra persona.

6. Conecte los embarrados del módulo de convertidor a los embarrados de los paneles de cableado, tornillo combi 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 88 (bastidor G1) o la página 89 (bastidor G2).

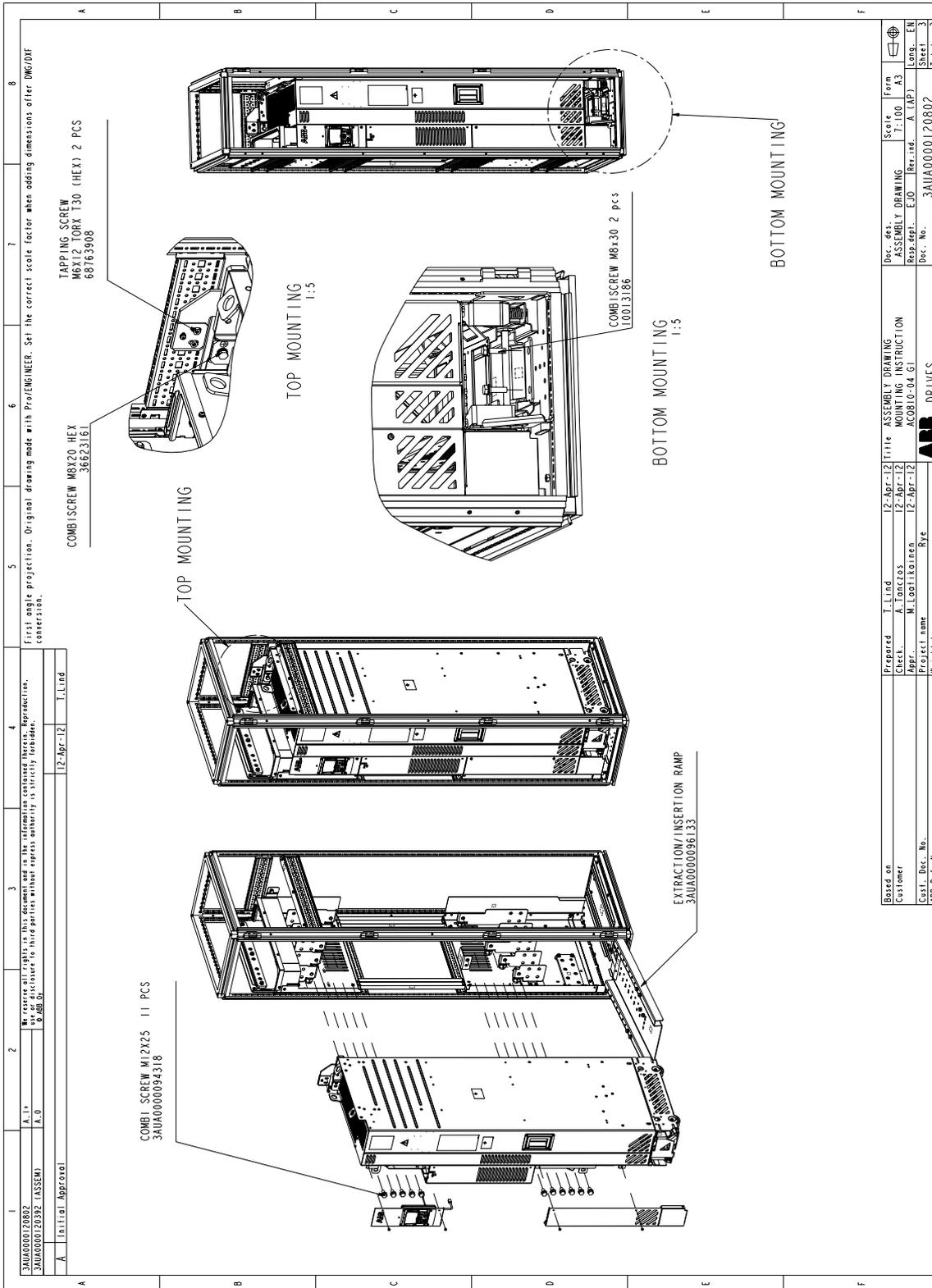
Nota: Los tornillos fijan el módulo al bastidor del armario.

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.

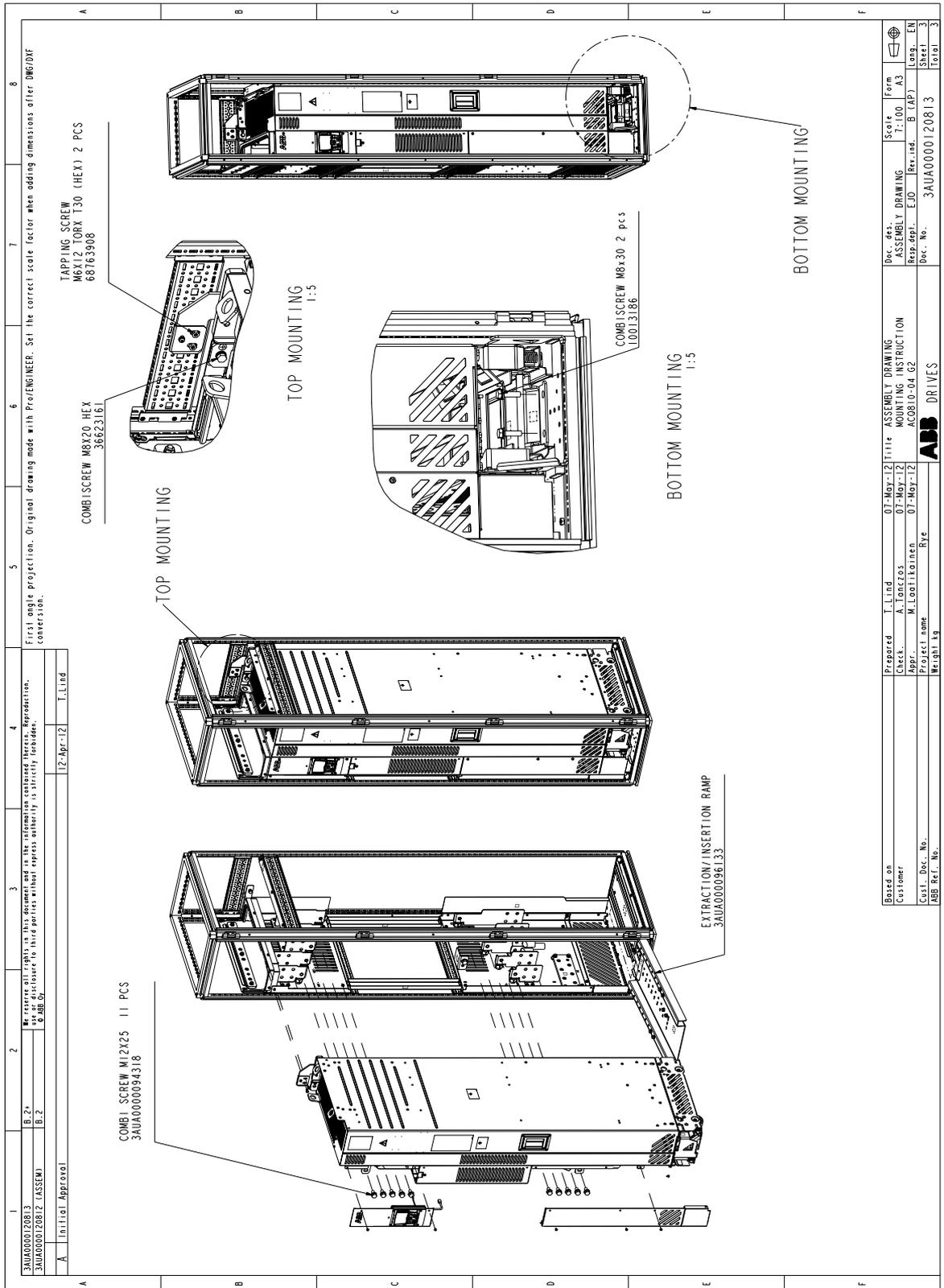




Dibujo de conjunto de instalación del módulo de convertidor en el armario (bastidor G1)



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



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

We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, distribution, or any other use without express authority is strictly prohibited.

3AU0000120813	12-Apr-12	1:1	1:1
3AU0000120812 (ASSEM)			
Initial Approval			
Based on			
Customer	T. Lind	07-May-12	ASSEMBLY DRAWING
Check.	A. Tanczos	07-May-12	Scale 7:100 A3
Appr.	M. Looi	07-May-12	Form B (AP)
Project name	Rye		Dec. des. E30
Weight kg			Resp. dept. B (AP)
ABB Ref. No.			Dec. No. 3AU0000120813
			Lang. EN
			Sheet 3
			Total 3



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.	Montaje de la unidad de control externa, página 94
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 92
3	Instalar los módulos opcionales en la unidad de control (si no estuviera ya montada).	Conexión de los cables de control a los terminales de la unidad de control, página 97
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 92
5	Montar la unidad de control en la pared o sobre una guía DIN.	Montaje de la unidad de control externa, página 94
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 97
7	Volver a colocar la cubierta de la unidad de control.	Montaje de la unidad de control externa, página 94

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

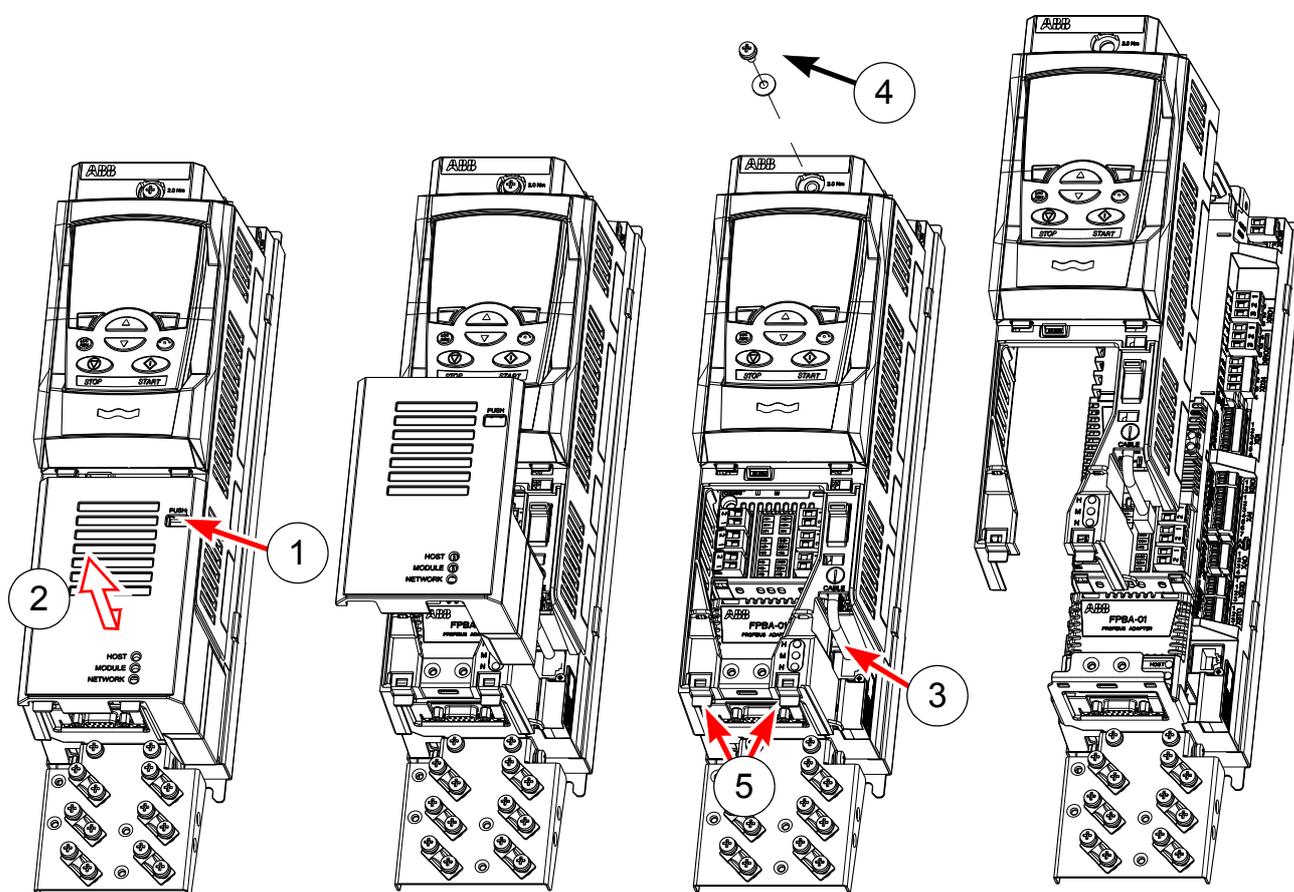
Paso	Tarea	Para obtener instrucciones detalladas, véase el apartado
1	Tender los cables de control dentro del armario y conectarlos.	Procedimiento de conexión del cable de control de las unidades con unidad de control interna (opción +P905), página 103

■ Extracción 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.

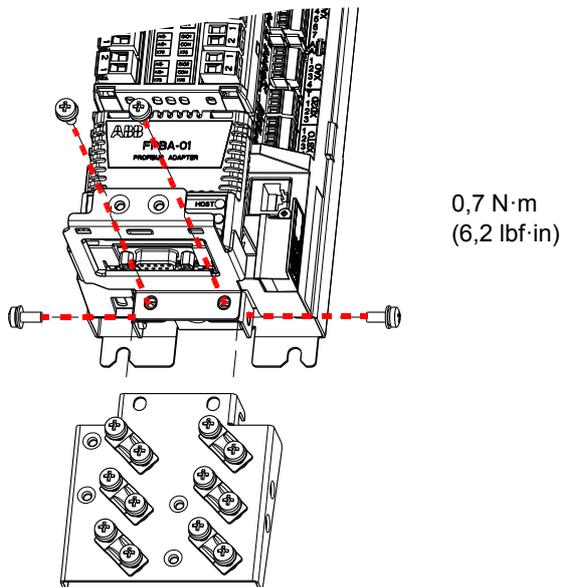
1. Presione sobre la pestaña ligeramente con un destornillador.
2. Deslice la placa de la cubierta inferior con suavidad hacia abajo y tire de ella.
3. Desconecte el cable de panel si lo hubiere.
4. Retire el tornillo de fijación de la parte superior de la cubierta.
5. Tire con cuidado de la parte inferior de la base con ayuda de las dos pestañas.

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



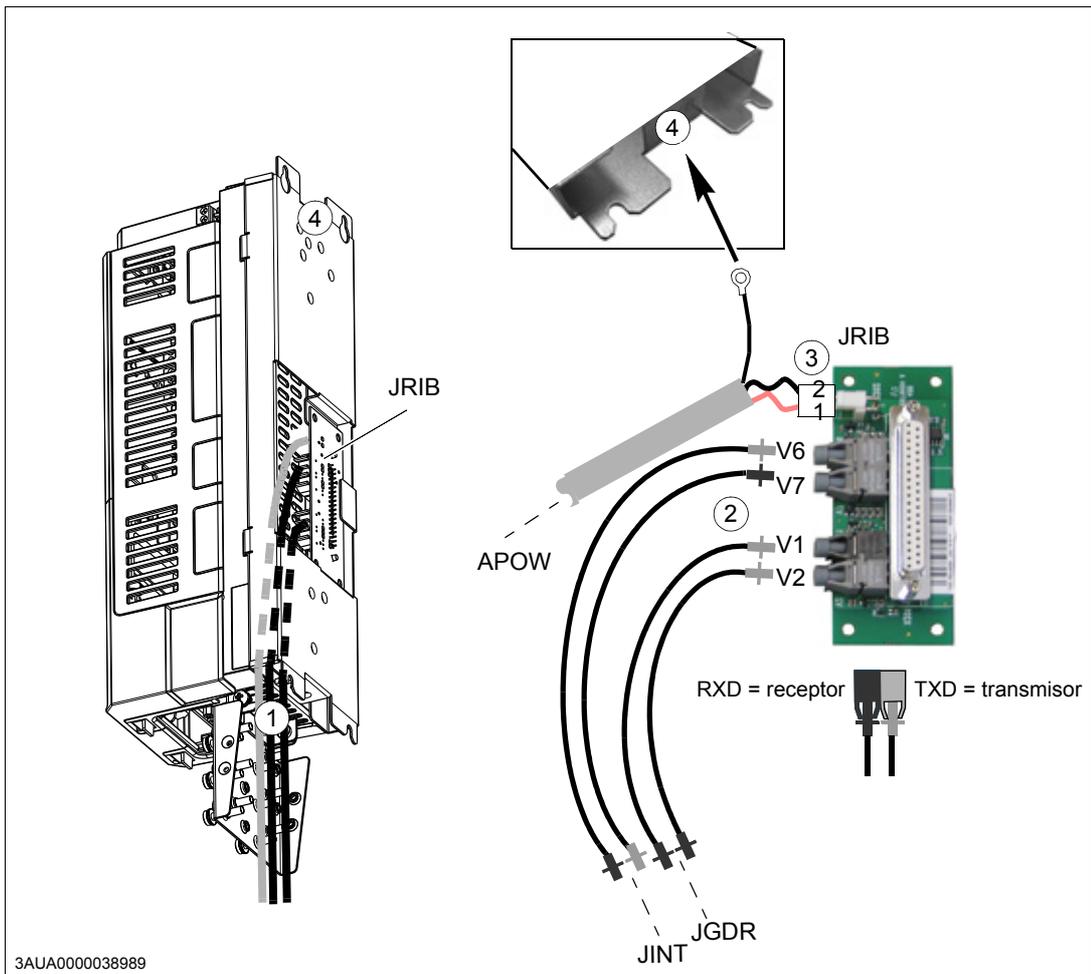
ADVERTENCIA: Manipule los cables de fibra óptica con cuidado. Al desenchufar cables de fibra óptica, hágalo siempre cogiendo el conector y nunca el cable. No toque los extremos de las fibras con las manos descubiertas, ya que la fibra es muy sensible a la suciedad.

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.

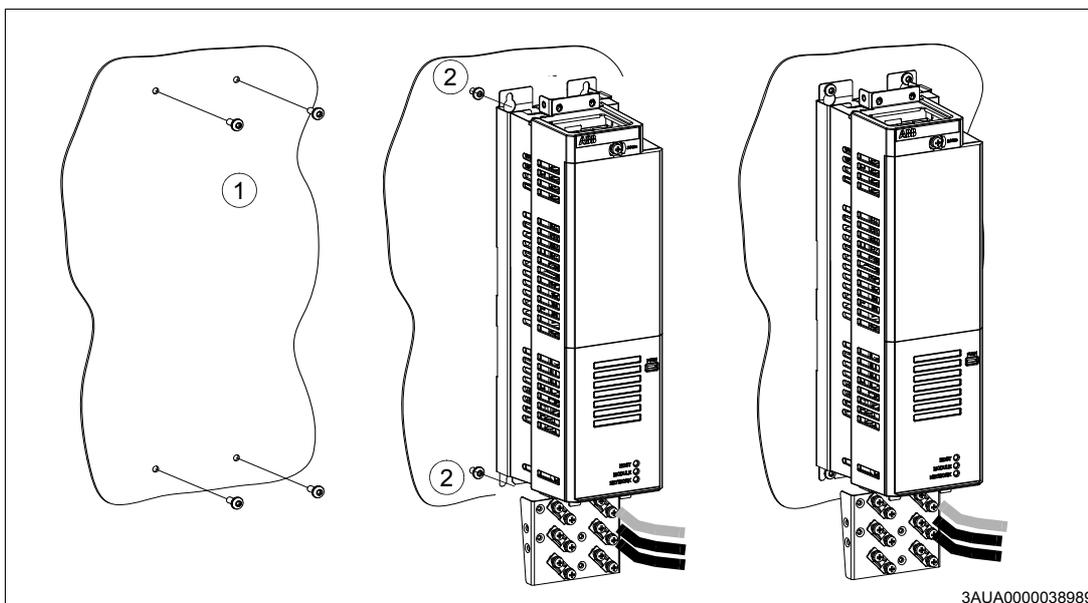


■ Montaje de la unidad de control externa

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.

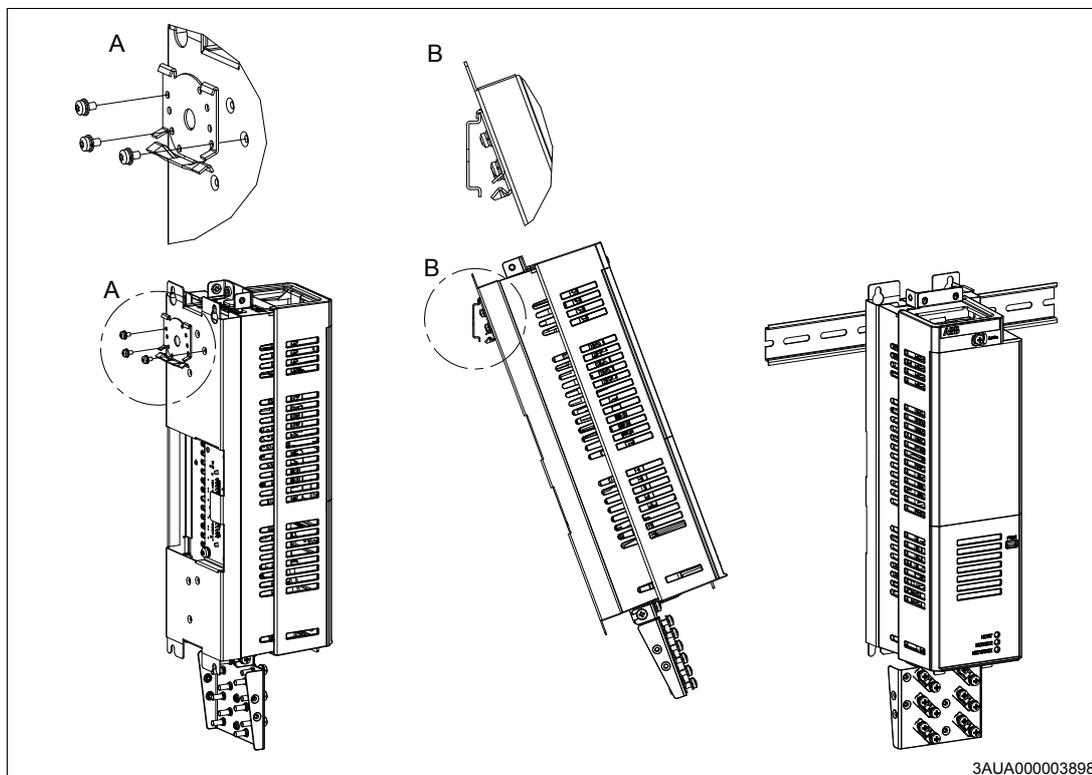
Montaje de la unidad de control externa en la pared

1. Fije los tornillos de fijación a la pared.
2. Eleve la unidad a la altura de los tornillos y apriételos.



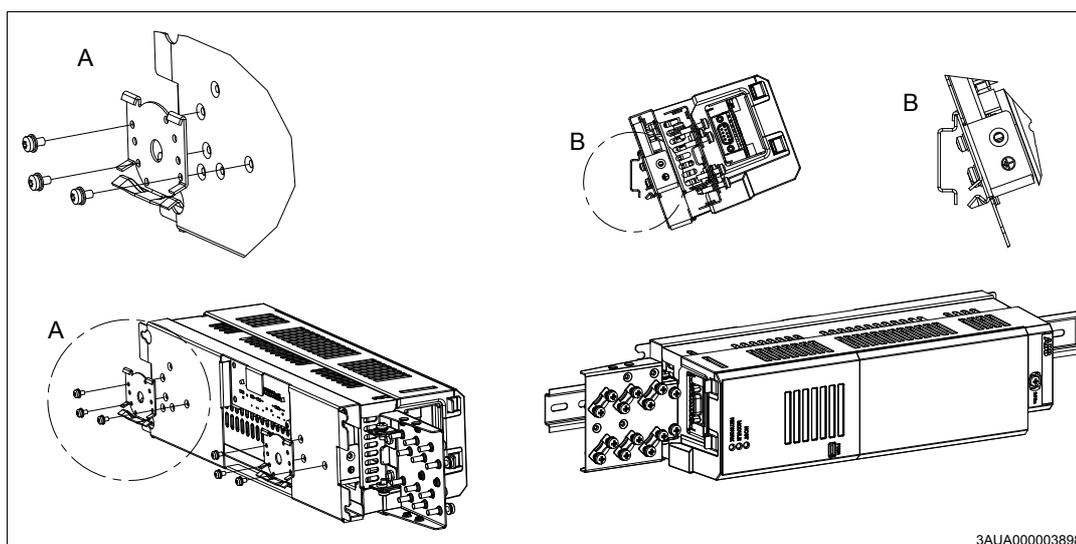
Montaje vertical de la unidad de control externa sobre guía DIN

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 guía 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).



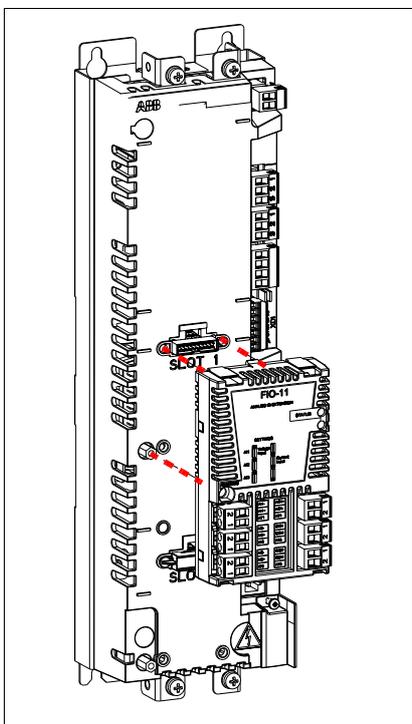
Instalación de módulos opcionales

Instalación mecánica

Los módulos opcionales como los adaptadores de bus de campo, las extensiones de E/S y las interfaces de encoder se insertan en la ranura de módulos opcionales de la unidad de control. Véase la página [29](#) 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. Fije el tornillo.

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

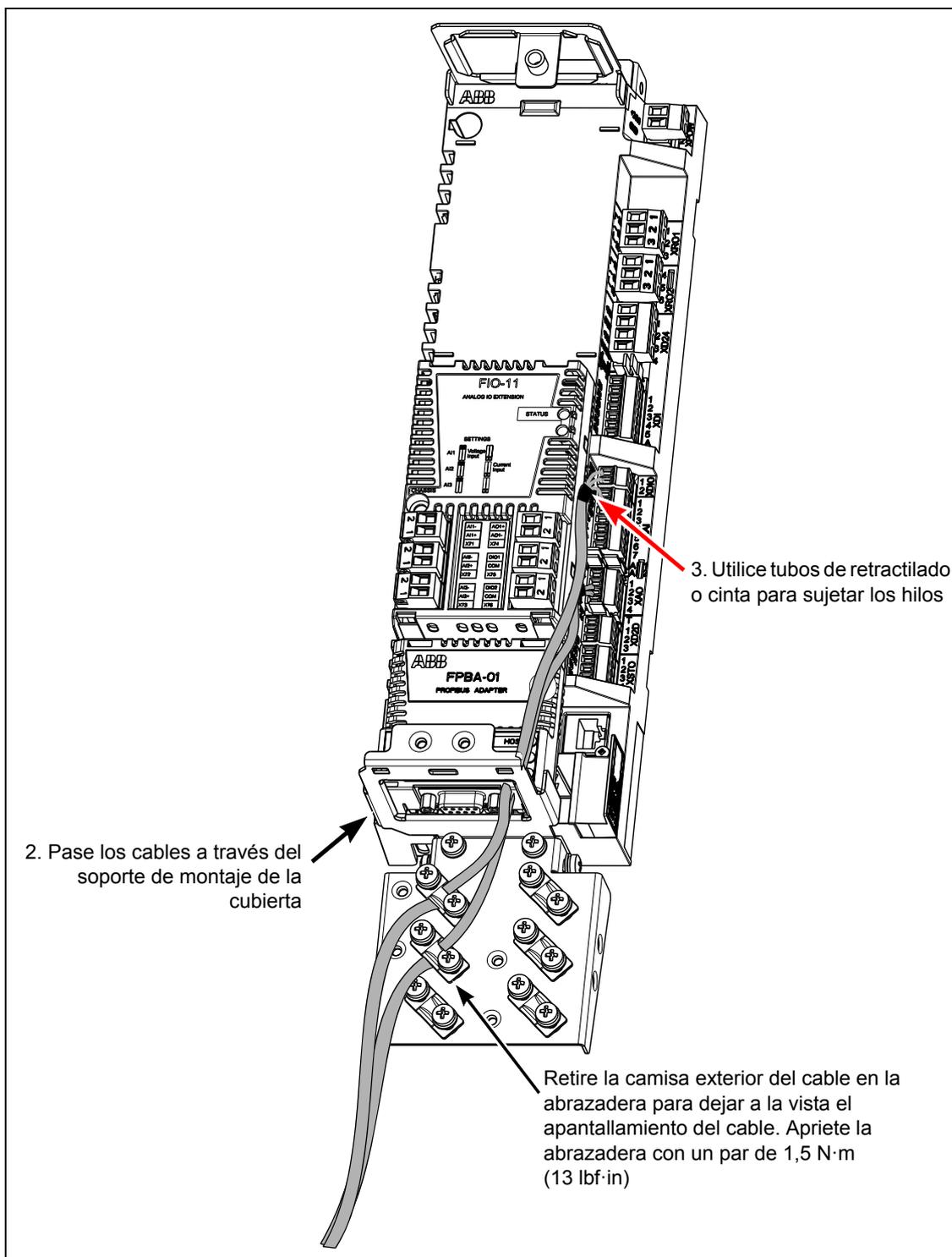


Cableado de los módulos

Véase el manual del módulo opcional correspondiente para obtener instrucciones específicas para la instalación y el cableado. Véase la página [97](#) 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 extraíbles apropiados de la unidad de control. Véase el apartado [Puentes](#), página 100. Utilice tubo de retráctilado o cinta aislante para contener 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:

[...] indica ajuste predeterminado con el programa estándar de control de bomba del ACQ810 (macro *Def fabrica*). Véase el *Manual de firmware* para obtener información sobre otras macros.

*Intensidad máxima total: 200 mA

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*).

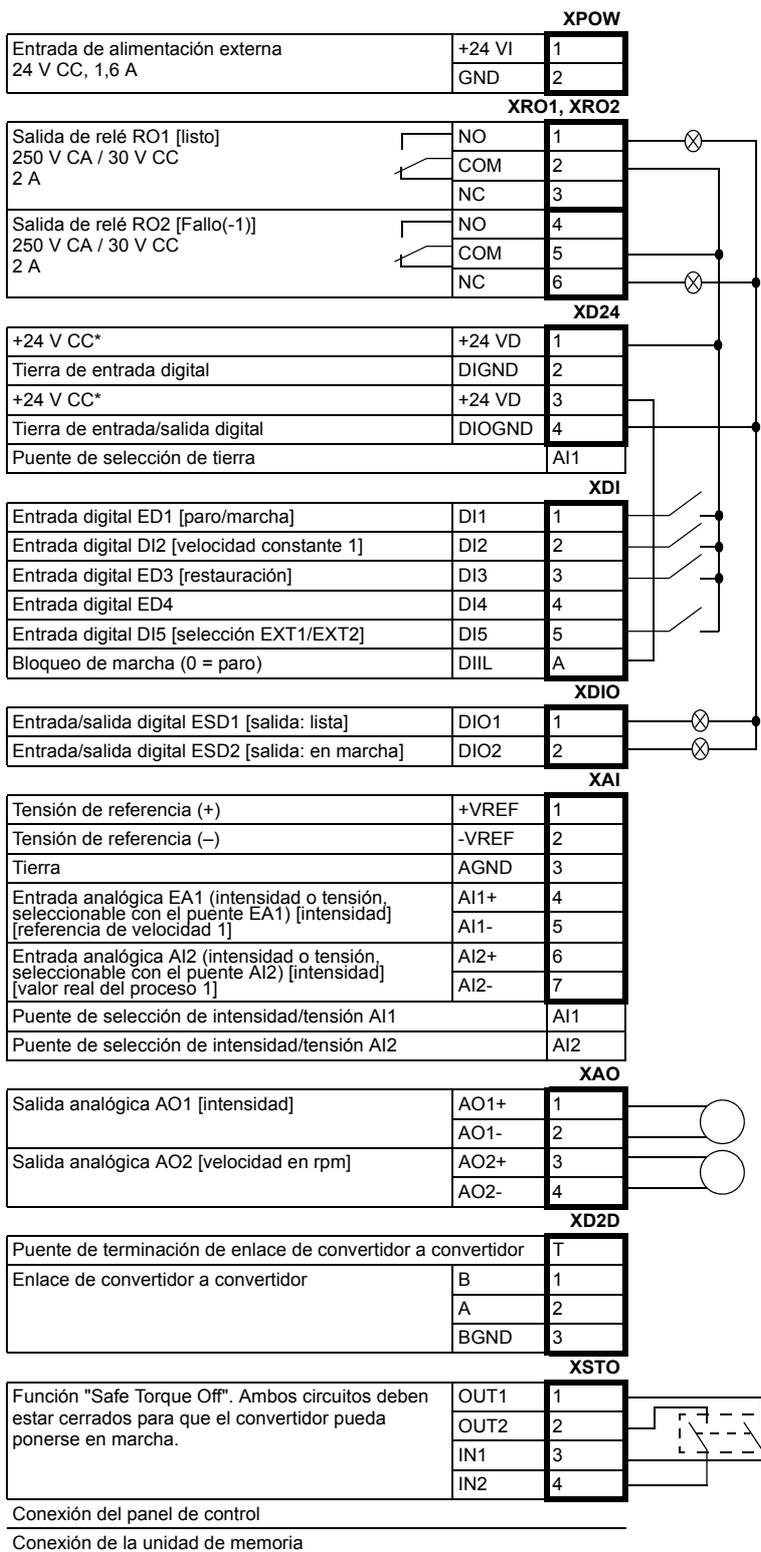
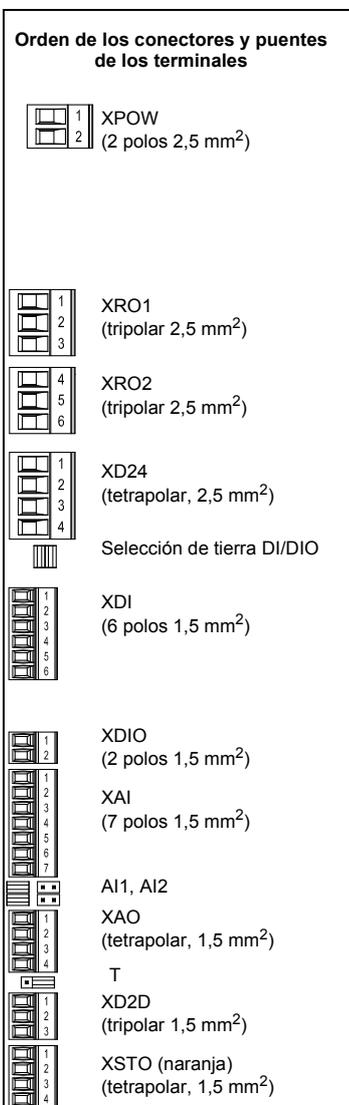
Tamaños de cable y pares de apriete:

XPOW, XRO1, XRO2, XD24:

0,5 ... 2,5 mm² (24...12 AWG). Par: 0,5 N·m (5 lbf·in)

XDI, XDIO, XAI, XAO, XD2D, XSTO:

0,5 ... 1,5 mm² (28...14 AWG). Par: 0,3 N·m (3 lbf·in)

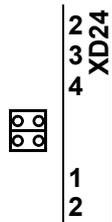


Puentes

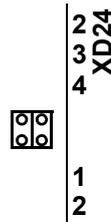
Selector de tierra DI/DIO (situado entre XD24 y XDI): determina si DIGND (tierra para las entradas digitales DI1...DI4) es flotante o si está conectada a DIOGND (tierra para DI5, DIO1 y DIO2). Véase el diagrama de conexiones a tierra y de aislamiento JCU en la página 128.

Si DIGND es flotante, el común de entradas digitales DI1...DI4 debe conectarse a XD24:2. El común puede ser tanto GND o V_{CC} , ya que DI1...DI4 son de tipo NPN/PNP.

DIGND flotante

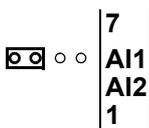


DIGND enlazado con DIOGND

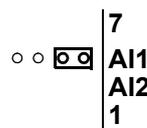


AI1 – Determina si la entrada analógica EA1 se utiliza como entrada de intensidad o de tensión.

Intensidad

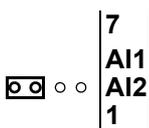


Tensión

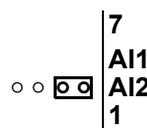


AI2 – Determina si la entrada analógica EA2 se utiliza como entrada de intensidad o de tensión.

Intensidad



Tensión



T – 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



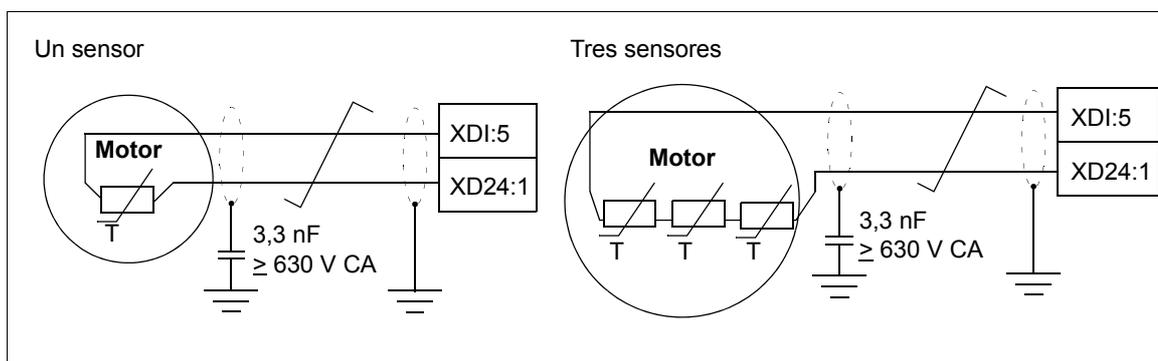
Alimentación externa para la unidad de control JCU (XPOW)

La alimentación externa de +24 V (mínimo 1,6 A) para la unidad de control puede conectarse al bloque de terminales XPOW. 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 el suministro de alimentación de entrada está desconectado.

DI5 (XDI:5) como entrada de termistor

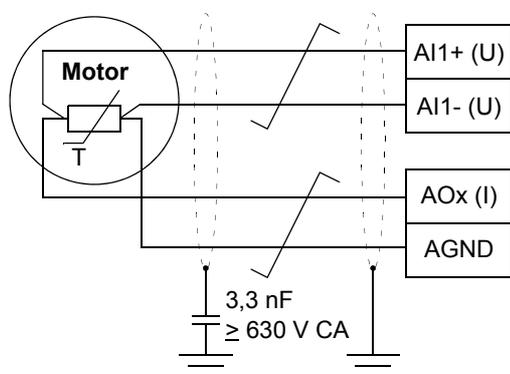
Pueden conectarse de 1 a 3 sensores PTC a esta entrada para la medición de la temperatura del motor.



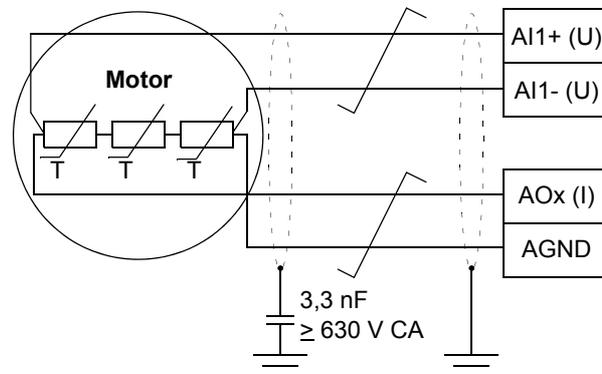
Notas:

- No conecte ambos extremos de las pantallas del cable directamente a tierra. Si no puede instalar un condensador 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 Pt100 no deben conectarse a la entrada del termistor. En su lugar, tal como se muestra a continuación, se utiliza una entrada analógica y una salida de intensidad analógica (que se encuentran o en la JCU o en un módulo de ampliación de E/S). Debe fijarse la tensión de la entrada analógica.

Un sensor Pt100



Tres sensores Pt100





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

Bloqueo de marcha (XDI:A)

El terminal XDI:A debe puentearse con XD24:3 para permitir la puesta en marcha del convertidor.

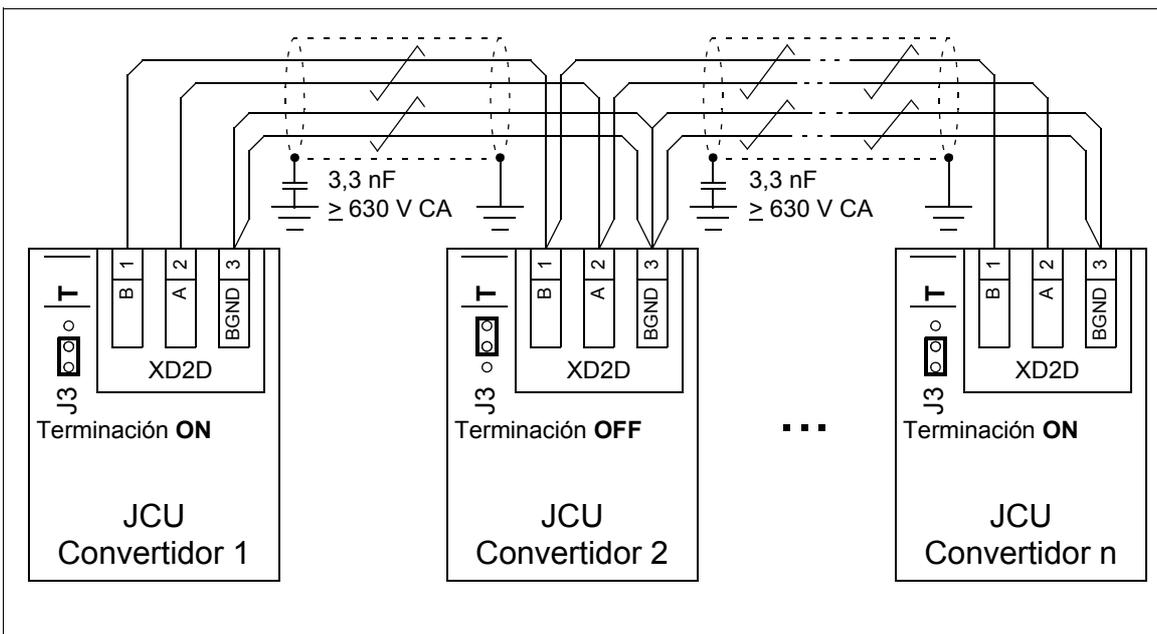
Enlace de convertidor a convertidor (XD2D)

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 T (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 100 m (328 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 [82](#).

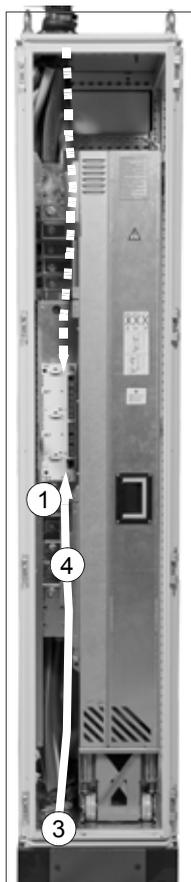
El diagrama que aparece a continuación muestra la conexión del enlace de convertidor a convertidor.



Safe Torque Off (XSTO)

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 la página 60.

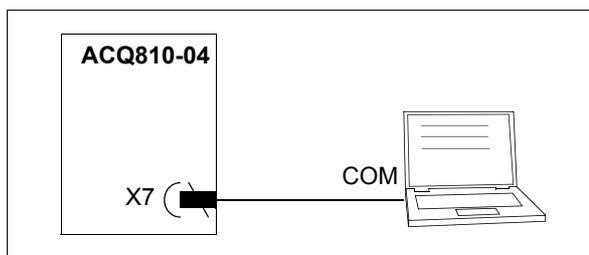
Procedimiento de conexión del cable de control de las unidades con unidad de control interna (opción +P905)



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 92.
 2. Fije los módulos opcionales si aún no lo ha hecho.
 3. Introduzca los cables de control en el armario del convertidor.
 4. Tienda 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 97.
 7. Conecte los conductores a los terminales extraíbles adecuados de la unidad de control (véase la página 100). Utilice tubo de retráctilado o cinta aislante para contener cualquier hilo suelto. Apriete los tornillos para asegurar la conexión.
- Nota:** Mantenga trenzados los pares de hilos de señal lo más 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:





7

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 11. 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 Planificación de la instalación del armario e Instalación .)
<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 checked="" type="checkbox"/>	Compruebe que...
<input type="checkbox"/>	El grado de protección (IPxx) es el correcto.

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.

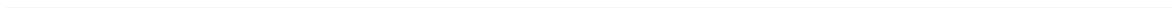
Cableado interno del armario

<input type="checkbox"/>	Circuito principal: <ul style="list-style-type: none"> • El cableado de entrada de alimentación de CA es correcto. • El cableado de salida de CA es correcto.
<input type="checkbox"/>	Los tipos de cable, las secciones transversales, los colores y las certificaciones opcionales son correctos.
<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 partes 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 partes bajo tensión dentro de las puertas están protegidas contra contactos directos con un grado de protección mínimo IP 2x.

<input checked="" type="checkbox"/>	Compruebe que...
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 <i>Datos técnicos</i> .
<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> Los condensadores de CC electrolíticos del bus de CC del convertidor han sido reacondicionados. Véase la página 120.
<input type="checkbox"/>	Las medidas del conductor de tierra de protección instalado entre el convertidor y el cuadro de distribución son las adecuadas.
<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 de frecuencia. 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"/>	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"/>	No hay ningún condensador de compensación de factor de potencia conectado 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 va a utilizar un 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 hay 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.



8

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.





9

Análisis de fallos

Contenido de este capítulo

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

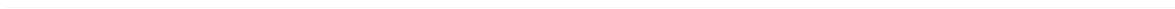
LED

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

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



10

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.	Realice el mantenimiento en caso necesario. Véanse los apartados Armario y Disipador térmico en la página 115.
Cada año cuando se almacena	Reacondicionamiento de condensadores	Véase el apartado Reacondicionamiento de los condensadores en la página 120.

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 el apartado Ventiladores en la página 116 .
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 el apartado Ventiladores en la página 116 .
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/drivesservices>.

Armario

■ Limpieza del interior del armario



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad, página [11](#). 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 tobera antiestáticos. El empleo de una aspiradora normal crea descargas estáticas que pueden dañar las tarjetas de circuito impreso.

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 [12](#), se han tenido en cuenta.
2. Si es necesario, limpie el interior del armario con un cepillo suave y una aspiradora.

Disipador térmico

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

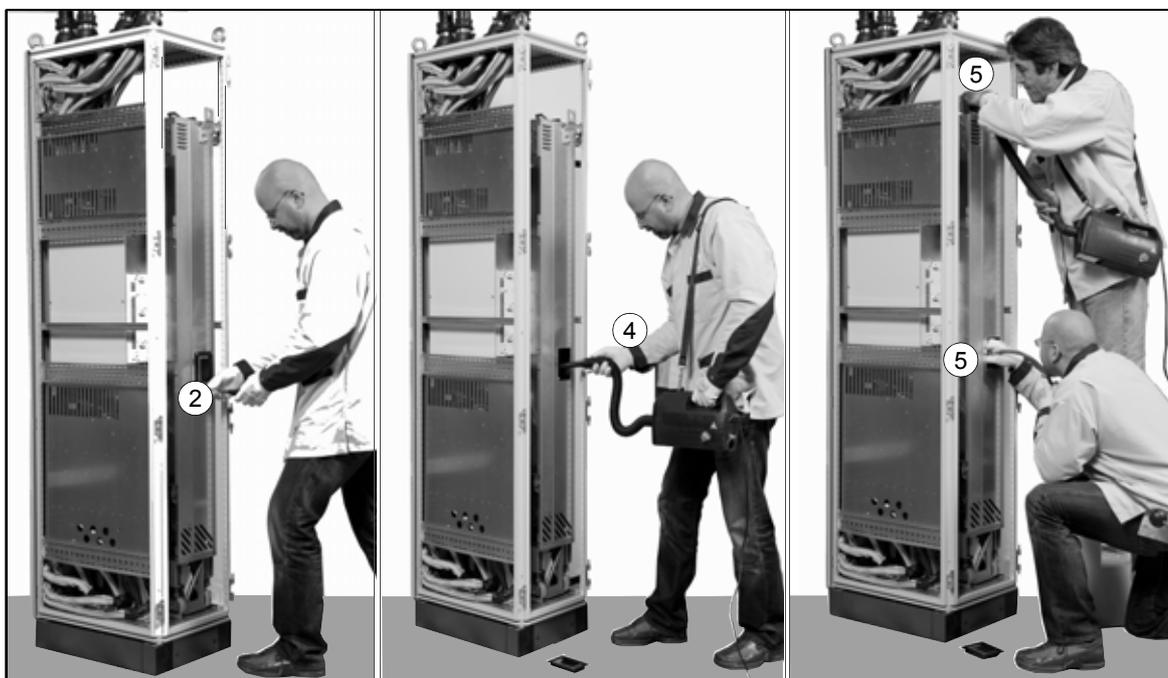


ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad, página 11. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.



ADVERTENCIA: Utilice una aspiradora con tubo y tobera antiestáticos. El empleo de una aspiradora normal crea descargas estáticas que pueden dañar las tarjetas de circuito impreso.

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 12, 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 del circuito impreso



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad, página 11. 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 118.
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.

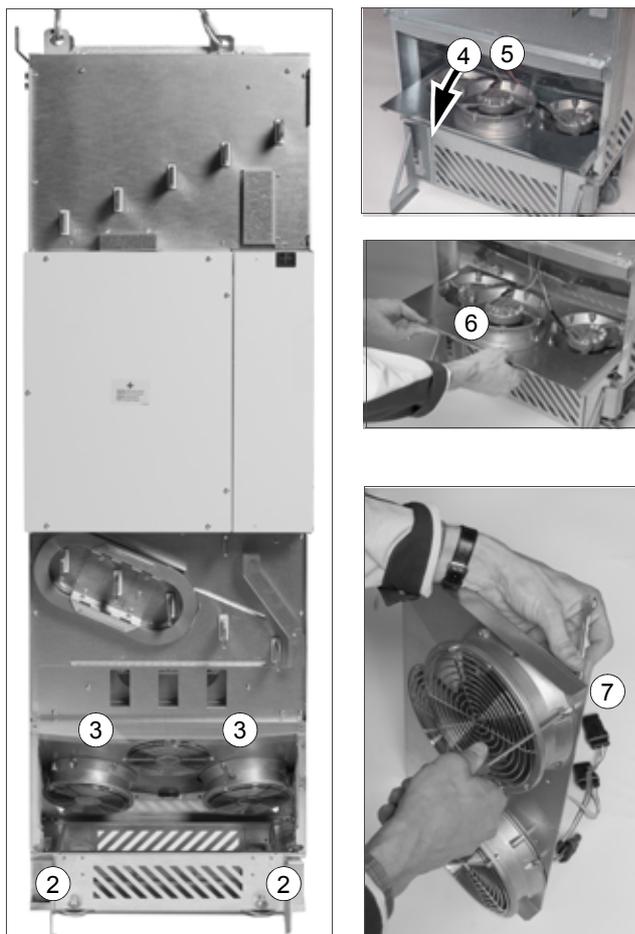


■ Sustitución de los ventiladores de refrigeración principales



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad, página 11. 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 118.
2. Despliegue las patas de apoyo del pedestal.
3. Afloje los dos tornillos que sujetan la placa de montaje del ventilador.
4. Incline 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.



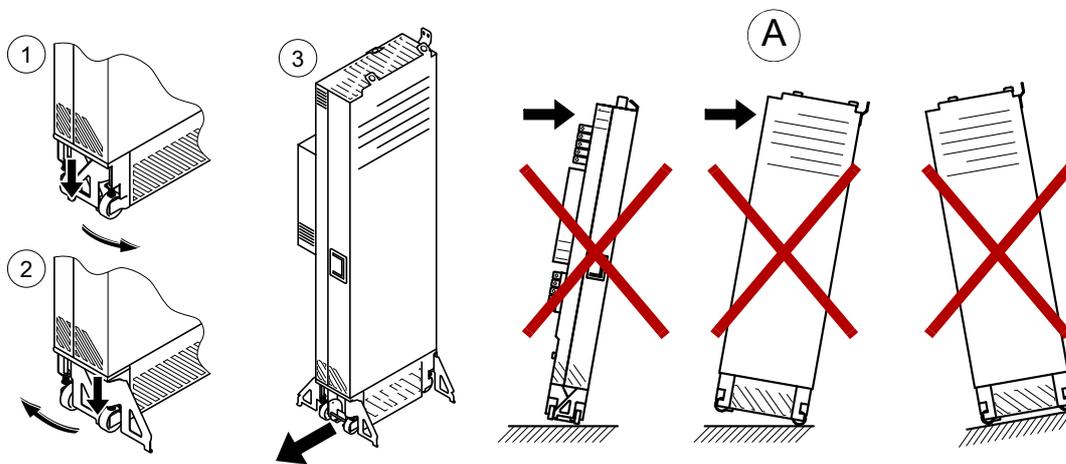
Sustitución del módulo de convertidor



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad, página 11. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

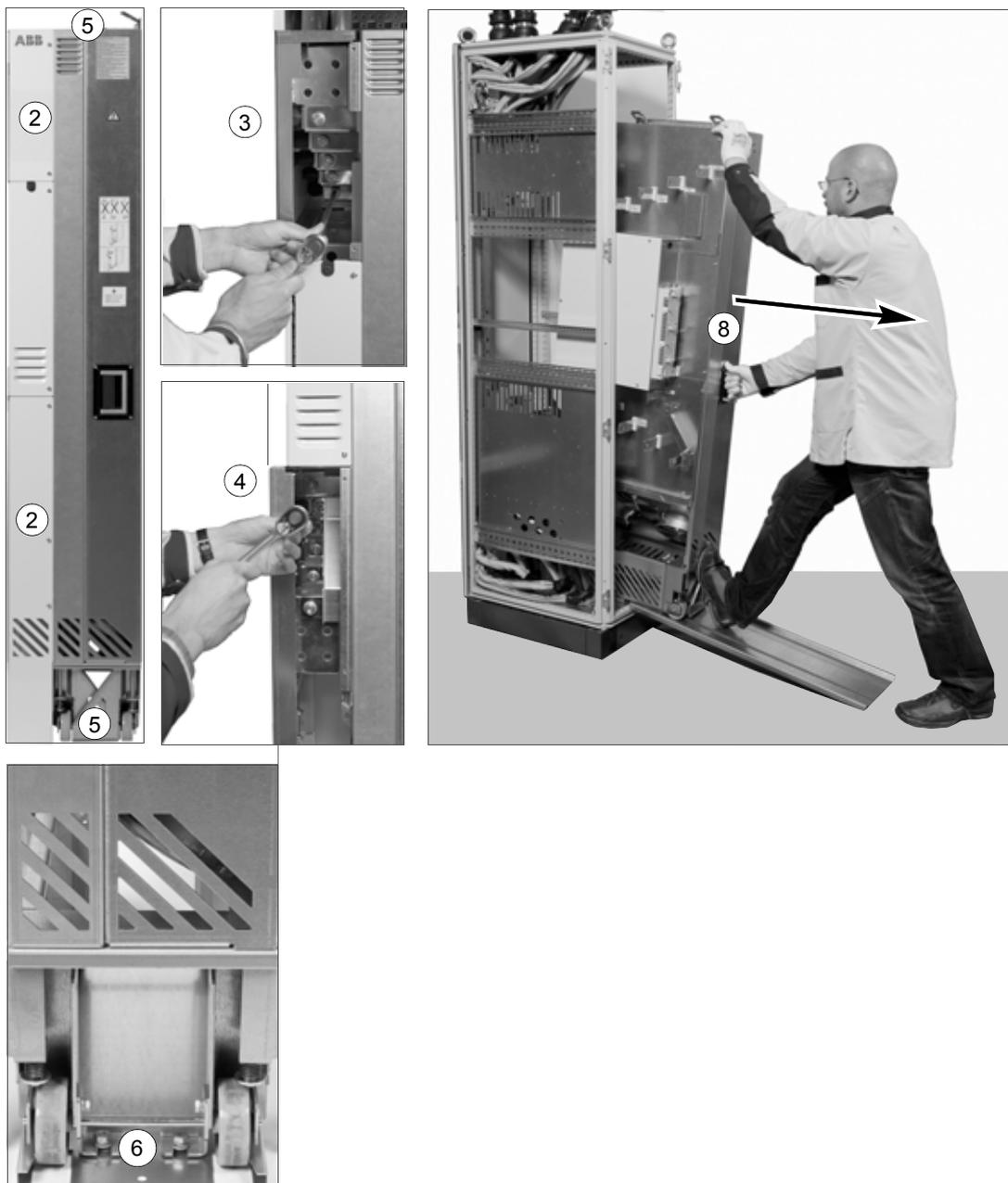
Manipule el módulo de convertidor con cuidado. Asegúrese de que el módulo de convertidor no se caiga cuando lo esté trasladando y durante las tareas de instalación y mantenimiento realice lo siguiente: despliegue las patas de apoyo presionándolas ligeramente hacia abajo y girándolas hacia el lado correspondiente (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 12, 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 combi M4×8, 2 N·m.
3. Desconecte el embarrado del módulo de convertidor del panel del cableado de entrada. Tornillo combi M12, 70 N·m (52 lbf·ft).
4. Desconecte el embarrado del módulo de convertidor del panel del cableado de salida. Tornillo combi 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 depende del tiempo de funcionamiento del convertidor de frecuencia, la carga y 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 [31](#) para obtener más información acerca de cómo encontrar la fecha de fabricación. Para las instrucciones de reacondicionamiento, véase *Módulos de convertidor con condensadores de CC electrolíticos en el bus de CC, instrucciones de reacondicionamiento de condensadores* (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 [28](#)).



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

Tras activar la alimentación, 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. Este proceso podría llevar varios minutos.

11

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 al mercado CE y otros mercados.

Especificaciones

A continuación se muestran las especificaciones de los módulos de convertidor con alimentación de 400 y 480 V CA (50 Hz y 60 Hz).

Tipo de convertidor ACQ810-04...	Bastidor	Especificaciones de entrada	Especificaciones de salida							
			Nominal				IEC M2/M3		UL NEMA	
			I_{1N}	I_{2N}	I_{cont}	I_{max}	I	P (kW)	I	P (CV)
A	A	A	A	A	$U_N = 400$ V	A	$U_N = 480$ V			
-377A-4	G1	377	377	387	470	387	200	361	300	
-480A-4	G1	480	480	500	560	492	250	477	400	
-570A-4	G1	570	570	580	680	580	315	515	450	
-634A-4	G1	634	634	650	730	650	355	590	500	
-700A-4	G2	700	700	710	850	710	400	697	600	
-785A-4	G2	785	785	807	1020	807	450	807	700	
-857A-4	G2	857	857	875	1100	875	500	807	700	

00581898

I_{1N}	Intensidad de entrada nominal (rms)
I_{2N}	Intensidad nominal de salida. Se permite una sobrecarga del 110% durante un minuto cada cinco minutos.
I_{cont}	Intensidad de salida continua (rms) sin capacidad de sobrecarga
I_{max}	Intensidad de salida máxima. Disponible durante 10 segundos en el arranque o mientras lo permita la temperatura del convertidor.
U_n	Tensión de alimentación
P	Potencia típica del motor

Nota 1: Las especificaciones son aplicables a una temperatura ambiente de 40 °C (104 °F).

Nota 2: 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.

Se recomienda la herramienta de dimensionamiento DriveSize de ABB para seleccionar la combinación de convertidor, motor y reductor.

■ Derrateo

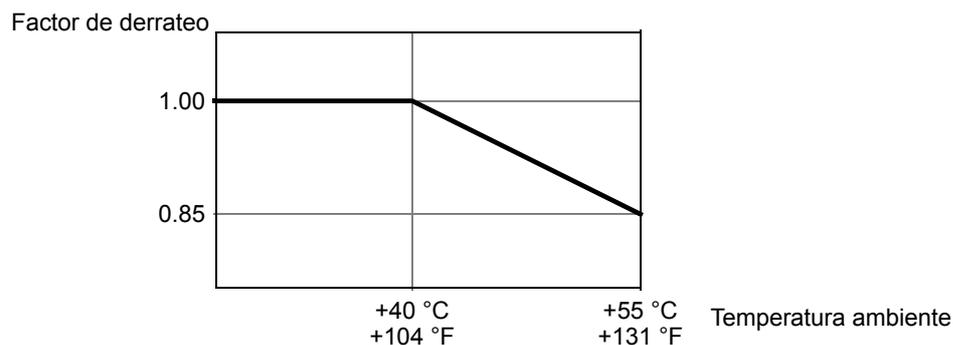
Las intensidades de salida continuas especificadas más arriba deben derratearse si se da alguna de las siguientes condiciones:

- 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. La intensidad de salida se calcula multiplicando la intensidad indicada en la tabla de especificaciones por el factor de derrateo.



Tipo de convertidor	Intensidad de salida continua (rms) $I_{cont}(A)$		
	T = 45 °C (+113 °F)	T = 50 °C (+122 °F)	T = 55 °C (+131 °F)
ACQ810-04...			
-377A-4	368	348	329
-480A-4	475	450	425
-570A-4	551	522	493
-634A-4	618	585	553
-700A-4	675	639	604
-785A-4	767	726	686
-857A-4	831	788	744

Derrateo por altitud

En altitudes de 1000 a 4000 m (3300 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 ACQ810-04...	Intensidad de entrada A	Fusible					
		A	A ² s	V	Fabricante	Tipo DIN 43620 	Tamaño
-377A-4	380	630	490000	690	Bussmann	170M6810D	DIN2
-480A-4	490	800	490000	690	Bussmann	170M6812D	DIN3
-570A-4	570	1000	985000	690	Bussmann	170M6814D	DIN3
-634A-4	640	1000	985000	690	Bussmann	170M6814D	DIN3
-700A-4	690	1250	2150000	690	Bussmann	170M8554D	DIN3
-785A-4	790	1400	2700000	690	Bussmann	170M8555D	DIN3
-857A-4	860	1400	2700000	690	Bussmann	170M8555D	DIN3

Nota 1: Véase también [Implementación de la protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica](#) en la página 57.

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 de los recomendados.

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

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

00581898

Dimensiones, pesos y requisitos de espacio libre

Tipo de convertidor ACQ810-04	H1 mm	H2 mm	W1 mm	W2 mm	D1 mm	D2 mm	Altura 1 kg
-377A-4	1462	1560	305	329	505	515	161
-480A-4	1462	1560	305	329	505	515	161
-570A-4	1462	1560	305	329	505	515	161
-634A-4	1462	1560	305	329	505	515	161
-700A-4	1662	1710	305	329	505	515	199
-785A-4	1662	1710	305	329	505	515	199
-857A-4	1662	1710	305	329	505	515	199

Tipo de convertidor ACQ810-04	H1 in	H2 in	W1 in	W2 in	D1 in	D2 in	Altura 1 lb
-377A-4	57,56	61,42	12,01	12,95	19,88	20,28	355
-480A-4	57,56	61,42	12,01	12,95	19,88	20,28	355
-570A-4	57,56	61,42	12,01	12,95	19,88	20,28	355
-634A-4	57,56	61,42	12,01	12,95	19,88	20,28	355
-700A-4	65,43	67,32	12,01	12,95	19,88	20,28	439
-785A-4	65,43	67,32	12,01	12,95	19,88	20,28	439
-857A-4	65,43	67,32	12,01	12,95	19,88	20,28	439

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. Los pesos de las opciones adicionales se muestran a continuación en la tabla. Los pesos de las opciones varían en función del resto de opciones instaladas.

0H354	H381	Peso (G1)		Peso (G2)	
		kg	lb	kg	lb
x		-7	-15	-7	-15
	x	+30	+66	+30	+66

Si desea más información acerca de los requisitos de espacio libre alrededor del módulo de convertidor, véase la página [42](#).

Pérdidas, datos de refrigeración y ruido

Tipo de convertidor ACQ810-04...	Bastidor	Flujo de aire		Disipación de calor W	Ruido dB(A)
		m ³ /h	ft ³ /min		
-377A-4	G1	1200	707	4403	72
-480A-4	G1	1200	707	5602	72
-570A-4	G1	1200	707	6409	72
-634A-4	G1	1200	707	8122	72
-700A-4	G2	1200	707	8764	72
-785A-4	G2	1200	707	9862	72
-857A-4	G2	1420	848	10578	71

Datos del pasacables y de los terminales para los cables de potencia

El tamaño de cable máximo aceptado es de 4 × (3 × 240) mm² o 4 × (3 × 500 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 paneles de cableado opcionales (+H381)

El tamaño de cable máximo aceptado es de 4 × (3 × 240) mm² o 4 × (3 × 500 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 entrada, de motor y de 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 × (3 × 240) mm² o 4 × (3 × 500 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 [99](#).

Especificación de la red eléctrica

Tensión (U_1)	380...500 V CA trifásica $\pm 10\%$
Fuerza de resistencia a cortocircuito (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 de inducción de CA asíncronos
Tensión (U_2)	0 a $U_{1,}$, trifásica simétrica, U_{\max} en el inicio de 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). Se recomienda el modo de bajo ruido del motor con altas frecuencias (véase también el <i>Manual de firmware</i>).

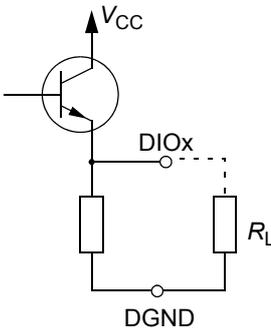
$$f_f = \frac{U_N}{U_m} \cdot f_m$$

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

Resolución de frecuencia	0,01 Hz				
Intensidad	Véase el apartado Especificaciones .				
Punto de inicio del debilitamiento del campo	0...500 Hz				
Frecuencia de conmutación	3 kHz (normalmente)				
Longitud máxima recomendada del cable de motor	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Control DTC</th> <th>Control escalar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>300 m (984 ft)</td> <td>300 m (984 ft)</td> </tr> </tbody> </table>	Control DTC	Control escalar	300 m (984 ft)	300 m (984 ft)
Control DTC	Control escalar				
300 m (984 ft)	300 m (984 ft)				

Nota: Se permite un cable de motor de más de 100 m (328 ft) de longitud, pero es posible que no se cumplan los requisitos de Categoría C3 de la Directiva EMC.

Datos de conexión de la unidad de control (JCU-21)

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 XPOW (paso 5 mm, tamaño del cable 2,5 mm ²).
Salidas de relé RO1...RO2 (XRO1 ... XRO2)	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 Nota: En lugares de instalación a una altitud de entre 2000 m (6562 ft) y 4000 m (13 123 ft), si se utiliza una salida de relé con una tensión superior a 48 V no se cumplen los requisitos de protección para tensión ultrabaja (PELV).
Salida de +24 V (XD24)	Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 2,5 mm ²
Entradas digitales DI1...DI5 (XDI:1 ... XDI:5)	Paso del conector de 3,5 mm, tamaño de hilo de 1,5 mm ² Niveles lógicos de 24 V: "0" < 5 V, "1" > 15 V R_{en} : 2,0 kohmios Tipo de entrada: NPN/PNP (DI1...DI4), NPN (DI5) Filtrado: 0,25 ms ED5 (XDI:5) puede utilizarse de forma alternativa como entrada para 1...3 termistores PTC. "0" > 4 kohmios, "1" < 1,5 kohmios I_{max} : 15 mA
Entrada del bloqueo de marcha DIIL (XDI:A)	Tamaño del hilo 1,5 mm ² Niveles lógicos de 24 V: "0" < 5 V, "1" > 15 V R_{en} : 2,0 kohmios Tipo de entrada: NPN/PNP Filtrado: 0,25 ms
Entradas/salidas digitales DIO1 y DIO2 (XDIO:1 y XDIO:2)	Paso del conector de 3,5 mm, tamaño del cable de 1,5 mm ² <u>Como entradas:</u> Niveles lógicos de 24 V: "0" < 5 V, "1" > 15 V R_{en} : 2,0 kohmios Filtrado: 0,25 ms <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. ESD1 puede configurarse como entrada de frecuencia (0...16 kHz) para una señal de onda cuadrada a un nivel de 24 V (no puede utilizarse una onda sinusoidal ni de otro tipo). ESD2 puede configurarse como salida de frecuencia de una onda cuadrada a un nivel de 24 V. Véase el <i>Manual de Firmware</i> , grupo de parámetros 12.	 <p>The diagram shows a digital output terminal labeled DIOx. It is connected to a VCC supply through an NPN transistor. The emitter of the transistor is connected to DGND. A load resistor RL is connected between the DIOx terminal and DGND.</p>
Tensión de referencia para entradas analógicas +VREF y -VREF (XAI:1 y XAI:2)	Paso del conector de 3,5 mm, tamaño de hilo de 1,5 mm ² 10 V $\pm 1\%$ y -10 V $\pm 1\%$, $R_{carga} > 1$ kohmio

Entradas analógicas AI1 y AI2 (XAI:4 ... XAI:7).

Selección del modo de entrada de intensidad/tensión mediante puentes. Véase la página 100.

Paso del conector de 3,5 mm, tamaño de hilo de 1,5 mm²
 Intensidad de entrada: -20...20 mA, R_{en} : 100 ohmio
 Tensión de entrada: -10...10 V, R_{en} : 200 kohmios
 Entradas diferenciales, modo común ± 20 V
 Intervalo de muestreo por canal: 0,25 ms
 Filtrado: 0,25 ms
 Resolución: 11 bits + bit de signo
 Imprecisión: 1% del intervalo de escala total

Salidas analógicas AO1 y AO2 (XAO)

Paso del conector de 3,5 mm, tamaño de hilo de 1,5 mm²
 0...20 mA, $R_{carga} < 500$ ohmios
 Rango de frecuencia: 0...800 Hz
 Resolución: 11 bits + bit de signo
 Imprecisión: 2% del intervalo de escala total

Enlace de convertidor a convertidor (XD2D)

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

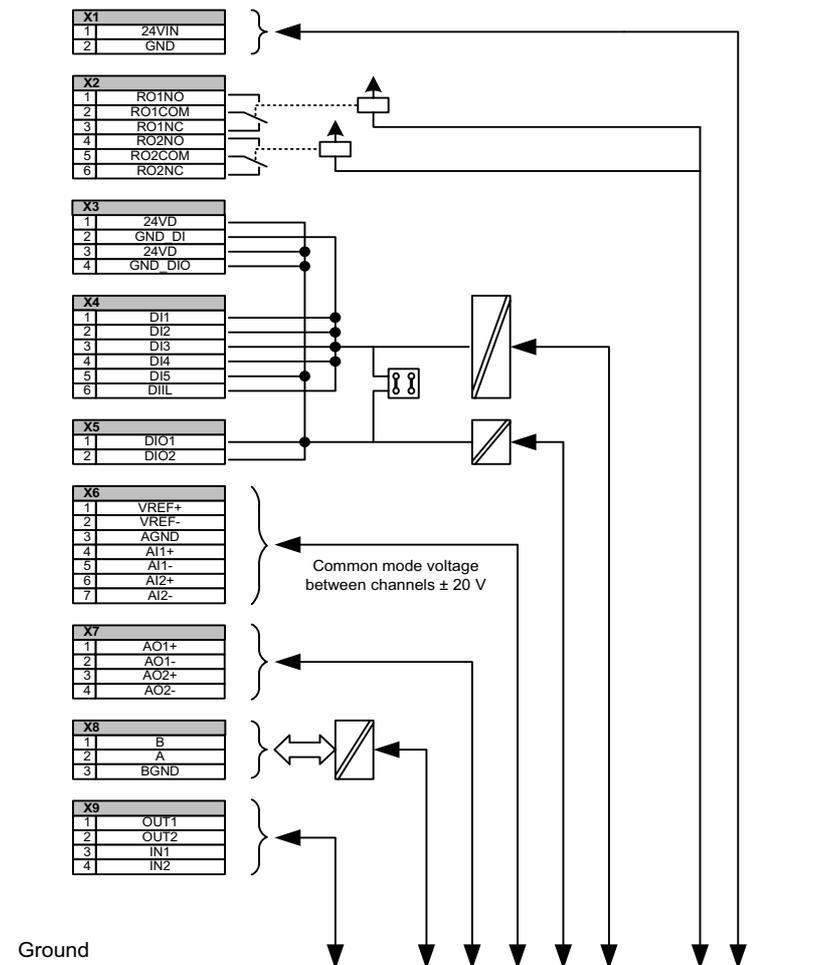
Conexión Safe Torque Off (XSTO)

Paso del conector de 3,5 mm, tamaño de hilo 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

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 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	0 a 4000 m (0 a 13 000 ft) (red IT: 2000 m [6560 ft]), derrateo por encima de 1000 m (3280 ft): 1% / 100 m (328 ft) Véase el apartado Derrateo	-	-
Temperatura del aire	-15 a +55 °C (5 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% No se permite condensación. En presencia de gases corrosivos, la humedad relativa máxima permitida es del 60%.	Máx. 95%	Máx. 95%
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 permite	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 permite	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

- 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

El convertidor de frecuencia contiene materias primas que deben ser recicladas 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.

Si el reciclado no es viable, todas las piezas pueden ser depositadas en 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.

Para obtener más información acerca de los aspectos medioambientales e instrucciones de reciclaje más detalladas, póngase en contacto con su distribuidor local de ABB.

Normas aplicables

	El convertidor de frecuencia cumple las normas siguientes. El cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión se verifica según las normas EN 61800-5-1 y EN 60204-1.
EN 61800-5-1:2007	<i>Accionamientos eléctricos de velocidad ajustable. 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 que hay que cumplir: 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 IP 00.
EN 60529:1992 (IEC 60529)	<i>Grados de protección proporcionados por los cerramientos (código IP)</i>
IEC 60664-1:2007	<i>Coordinación de aislamiento de los equipos en los sistemas (redes) de baja tensión. Parte 1: Principios, requisitos y ensayos.</i>
EN 61800-3:2004	<i>Accionamientos eléctricos de velocidad ajustable. Parte 3: Requisitos EMC y métodos de ensayo específicos.</i>
EN 61800-5-2:2007	<i>Accionamientos eléctricos de velocidad ajustable. 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 lleva una etiqueta de marcado CE que certifica que cumple las disposiciones de la Directiva Europea de Baja Tensión y la Directiva EMC (Directiva 2006/95/CE y Directiva 2004/108CE).

■ Cumplimiento de la Directiva Europea de baja tensión

El cumplimiento de la Directiva de baja tensión europea se ha verificado de conformidad con las normas EN 61800-5-1 y UNE-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 siguiente apartado [Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004](#).

Cumplimiento de la Directiva Europea de 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 **E**lectromagnetic **C**ompatibility (compatibilidad electromagnética). Se trata de la capacidad del equipo eléctrico/electrónico para 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 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 1.000 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 1.000 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:

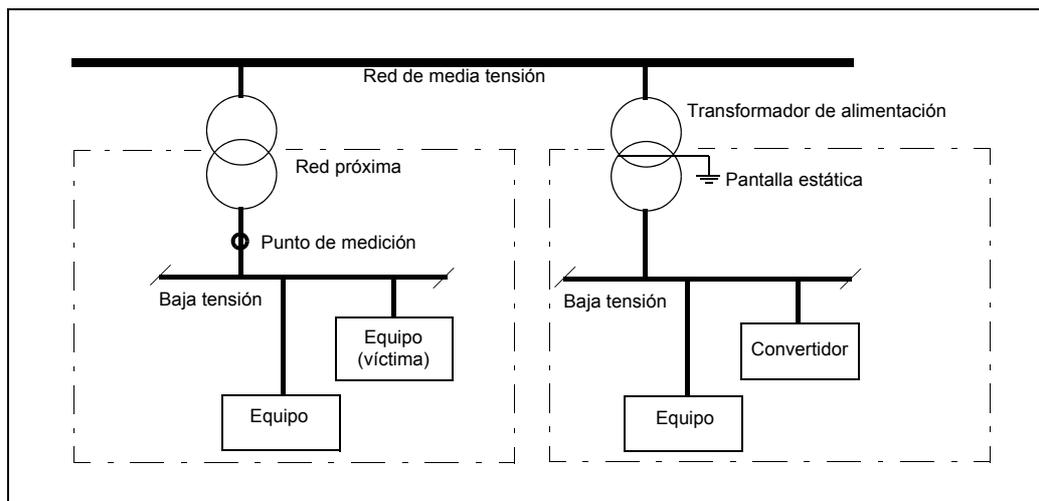
1. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en el *Manual de hardware*.
2. El convertidor de frecuencia se instala según las instrucciones del *Manual de hardware*.
3. La longitud máxima del cable es de 100 metros.

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 del estándar 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.

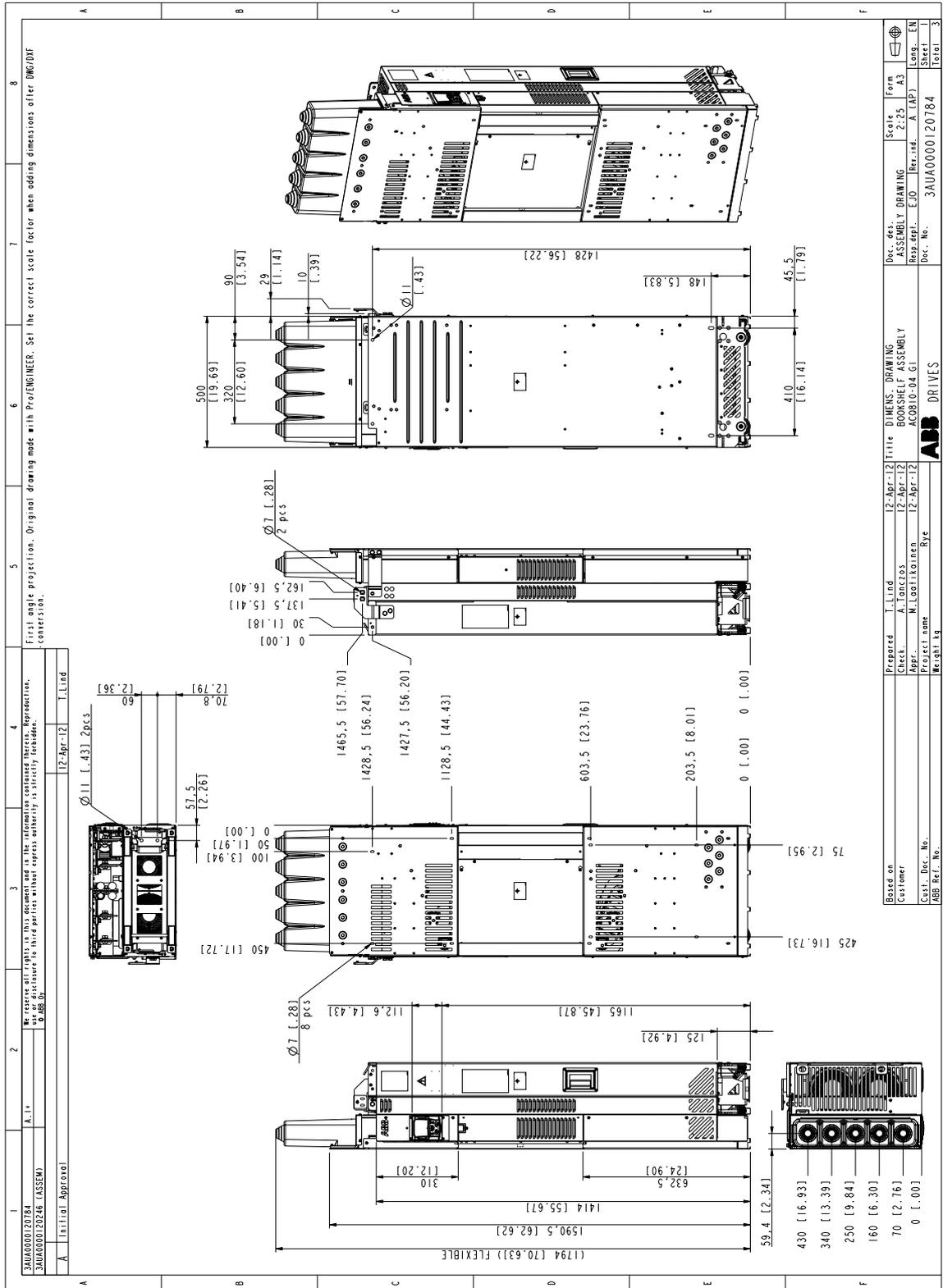
12

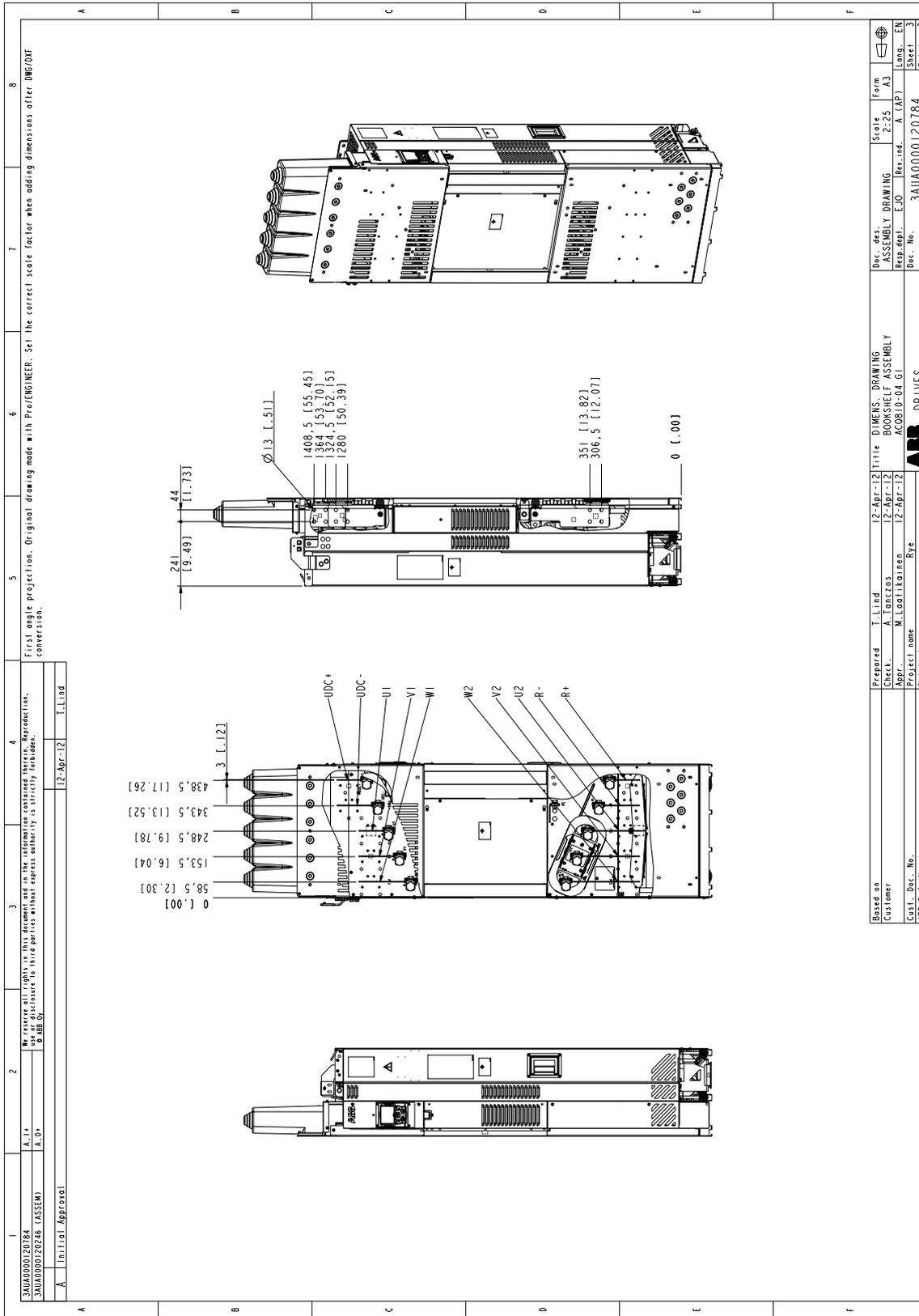
Dibujos de dimensiones

Contenido de este capítulo

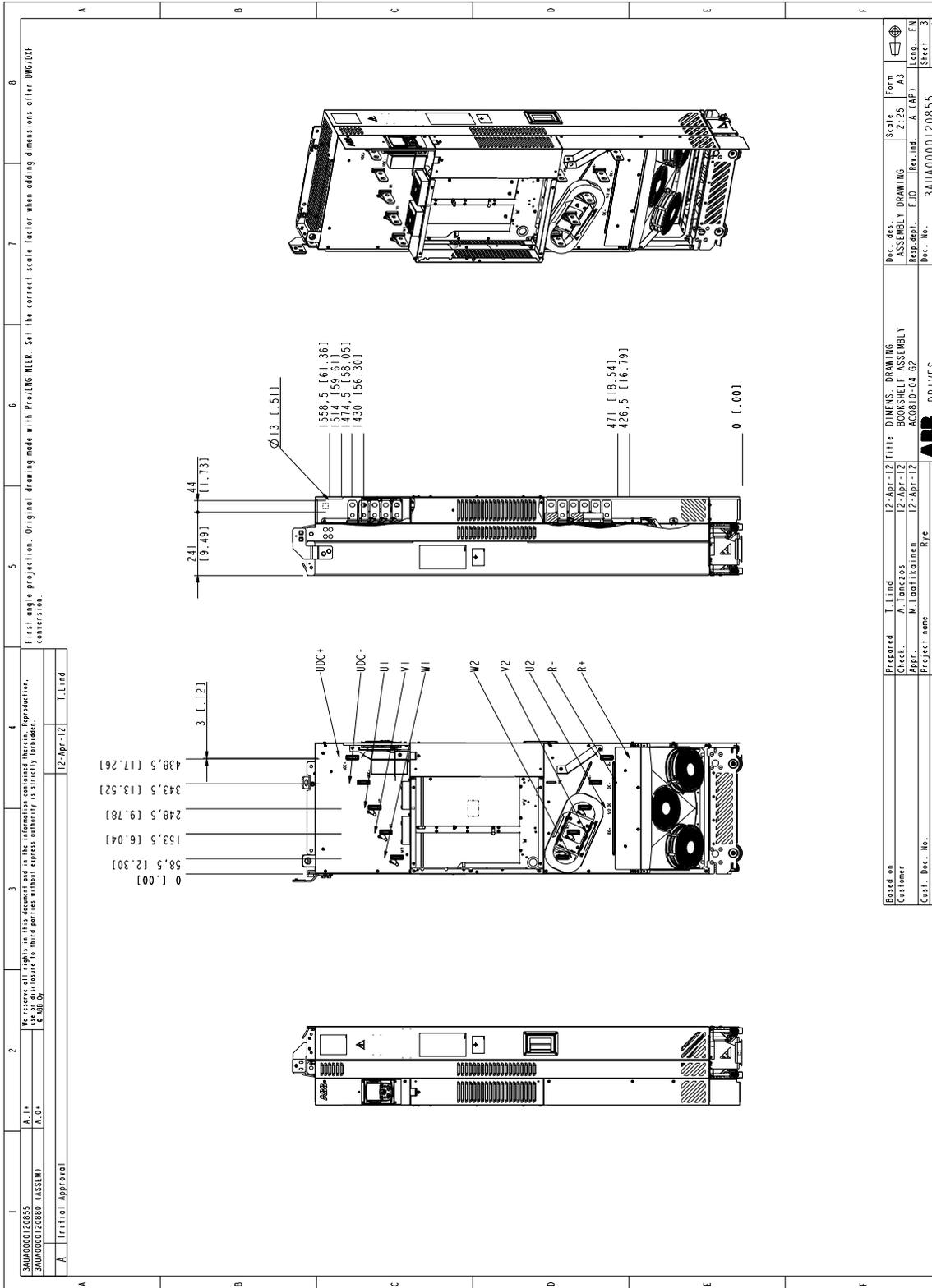
Este capítulo contiene los dibujos de dimensiones de los módulos de convertidor con piezas opcionales para el montaje en armario Rittal TS 8.

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

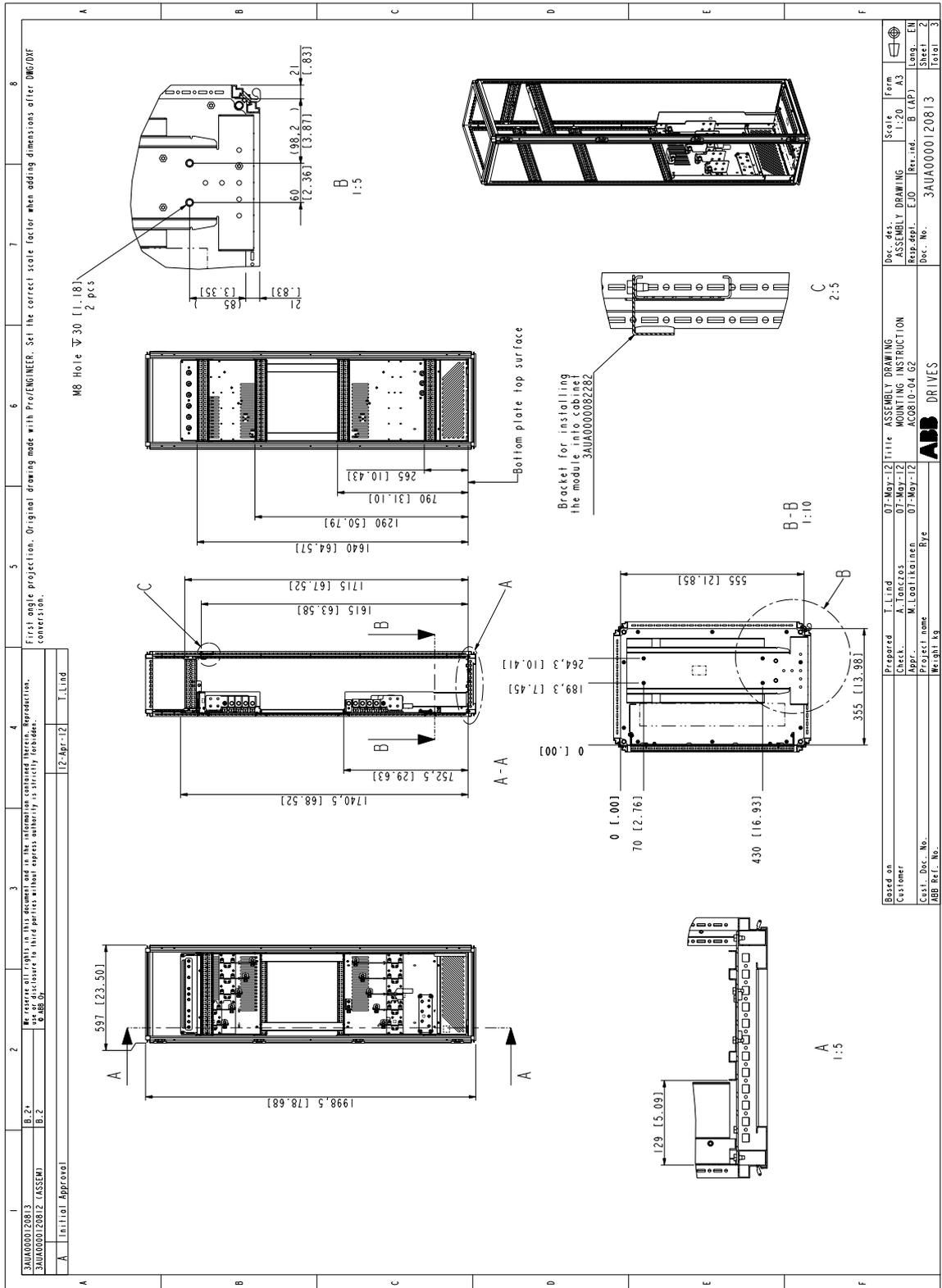




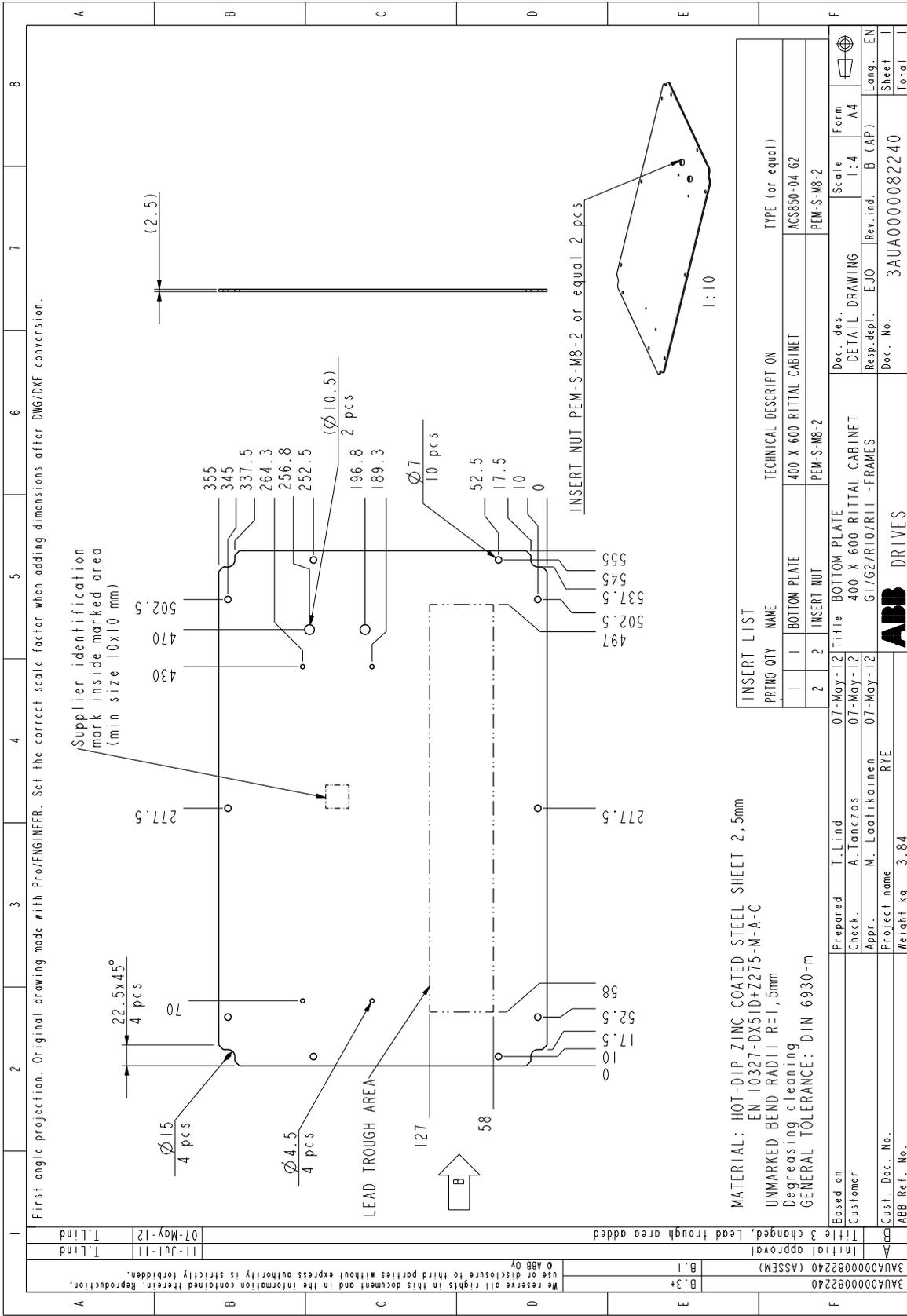
Based on	I. Lind	12-Apr-12	Title	DIMENS. DRAWING	Scale	Form
Customer	A. Tenetras	12-Apr-12	Title	BOOKSHELF ASSEMBLY	2:25	A3
Appr.	M. Laakkonen	12-Apr-12	Proj. name	AC0810-04 G1	Rev. ind.	A (AP)
Cust. Desc. No.			Project name	ABB DRIVES	Doc. No.	3AUJ000120784
ABB Ref. No.			Weight kg		Long. EN	Sheet 3
					Rev. appl.	Total 3



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



Panel inferior





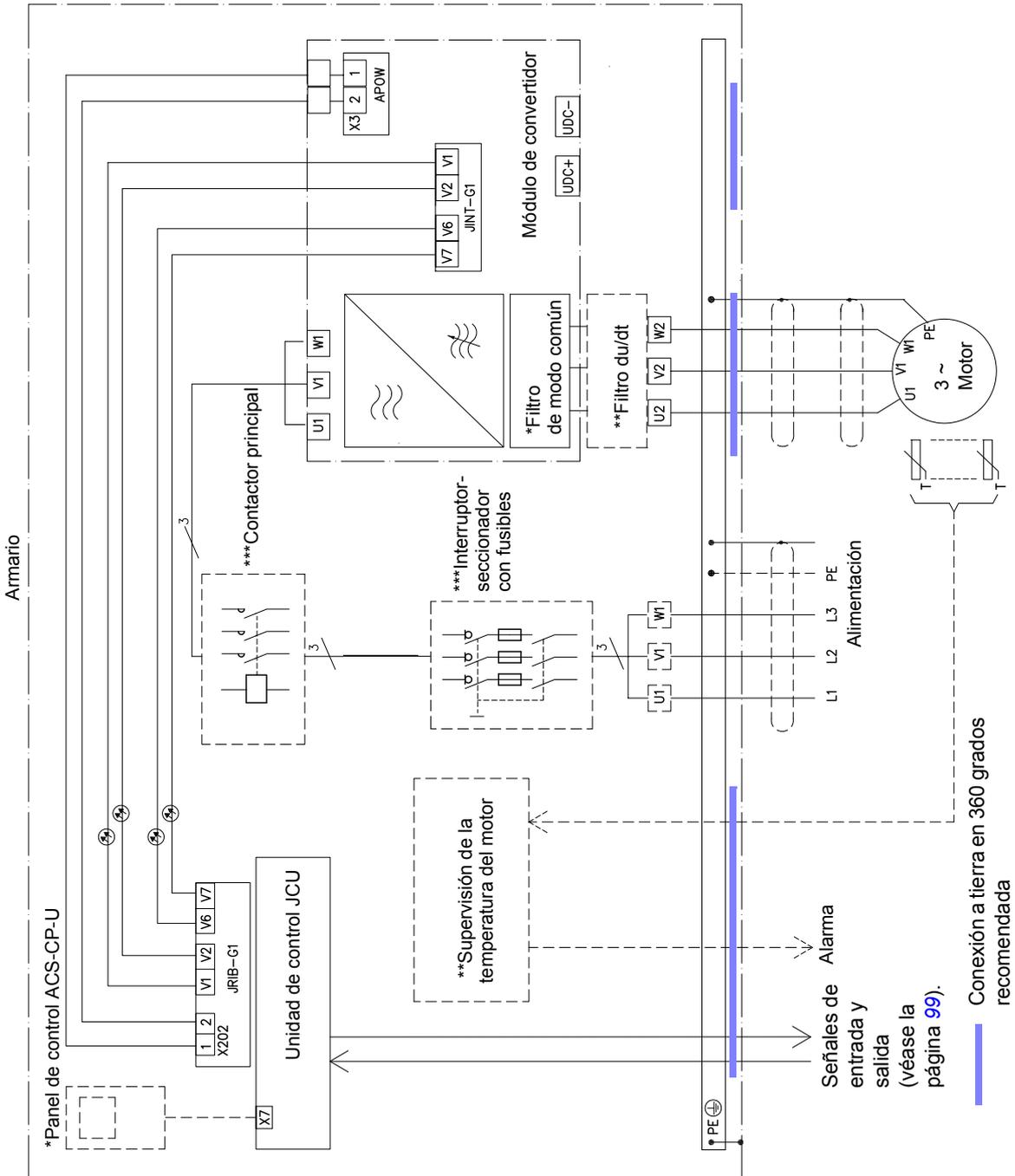
Ejemplo de diagramas de circuitos

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 el diagrama incluye componentes que no forman parte de la entrega básica (* opciones con código más, ** otras opciones, *** debe ser adquirido por el cliente).



14

Filtros du/dt

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo elegir filtros du/dt para el convertidor.

Filtros du/dt

■ ¿En qué casos se necesita un filtro du/dt?

Véase el apartado [Comprobación de la compatibilidad del motor y del convertidor](#), página 46.

■ Tabla de selección

A continuación se indican los tipos de filtros du/dt para los tipos de módulos de convertidor.

Tipo de convertidor ACQ810-04...	Tipo de filtro du/dt
-377A-4	FOCH0610-70
-480A-4	FOCH0610-70
-570A-4	FOCH0610-70
-634A-4	FOCH0610-70
-700A-4	FOCH0610-70
-785A-4	*
-857A-4	*

00581898

* Póngase en contacto con ABB para obtener información sobre el tipo de filtro.

■ **Descripción, instalación y datos técnicos de los filtros FOCH**

Véase el *Manual de hardware de los filtros du/dt FOCH* (3AFE68577519 [Inglés]).

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

3AUA0000126026 Rev A ES 27/06/2012