

ABB DRIVES FOR WATER

Módulos de convertidor ACQ580-34

Manual de Hardware



Módulos de convertidor ACQ580-34

Manual de Hardware

Índice



1. Instrucciones de seguridad



6. Instalación mecánica



8. Instalación eléctrica



13. Puesta en marcha



3AXD50001065577 Rev D

ES

Traducción del manual original

3AXD50000420025

EFFECTIVO: 2023-03-28

Índice

1 Instrucciones de seguridad

Contenido de este capítulo	17
Uso de las advertencias y notas	17
Seguridad general durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento .	18
Seguridad eléctrica durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento	21
Medidas de seguridad eléctrica	21
Instrucciones y notas adicionales	22
Tarjetas de circuito impreso	23
Conexión a tierra	23
Seguridad general en funcionamiento	24
Instrucciones adicionales para convertidores con motor de imanes permanentes .	25
Seguridad durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento	25
Seguridad de funcionamiento	25

2 Introducción al manual

Contenido de este capítulo	27
Alcance	27
Destinatarios previstos	27
Clasificación por bastidor y código de opcional	27
Instalación rápida, puesta en marcha y diagrama de flujo operativo	28
Términos y abreviaturas	29
Documentos relacionados	30

3 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Contenido de este capítulo	31
Principio de funcionamiento	31
Diagrama de bloques del circuito de potencia del módulo de convertidor.	32
Convertidor del lado de red	32
Formas de onda de tensión e intensidad de CA	33
Carga	33
Convertidor del lado de motor	33
Función de refuerzo de tensión CC	33
Ventajas del refuerzo de tensión de CC	34
Impacto del refuerzo de tensión de CC en la intensidad de entrada	34
Disposición	35
Configuración del módulo de convertidor estándar	35
Convertidor con cubiertas protectoras de plástico transparente (opcional +B051)	36
Módulo de convertidor	37
Módulo de filtro LCL	38
Panel de control	40
Descripción general de las conexiones de potencia y control	41
Etiqueta de designación de tipo	41



Clave de designación de tipo	42
Código básico	42
Códigos de opcionales	43

4 Instrucciones genéricas para la planificación de armarios

Contenido de este capítulo	45
Limitación de responsabilidad	45
Norteamérica	45
Estructura del armario	45
Planificación de la disposición del armario	46
Conexión a tierra de las estructuras de montaje	46
Juntas y material del embarrado	46
Protecciones	46
Pares de apriete	46
Conexiones eléctricas	47
Conexiones mecánicas	47
Soportes de aislamiento	47
Terminales de cable	47
Refrigeración y grados de protección	47
Planificación de la refrigeración	47
Sistemas de convertidor refrigerados por aire	48
Rejillas de entrada y de salida de aire	48
Disposición para evitar la recirculación del aire caliente	49
Requisitos EMC	50
Fijación del armario	52
Colocación del armario en un conducto de cables	52
Elementos de calefacción del armario	52
Montaje del panel de control en la puerta del armario	53

5 Directrices para la planificación de la instalación mecánica

Contenido de este capítulo	55
Posiciones de instalación del módulo de convertidor	55
Ejemplo de disposición, puerta cerrada	56
Ejemplo de disposición, puerta abierta (configuración del módulo de convertidor estándar)	57
Ejemplo de disposición, puerta abierta (opcional +B051)	58
Soluciones de refrigeración	59
Disposición para evitar la recirculación del aire caliente	60
Montaje lado a lado (configuración del módulo de convertidor estándar)	61
Montaje lado a lado (opcional +B051)	63
Espacio libre requerido	64
Espacio libre en la parte superior del módulo de convertidor	64
Espacio libre alrededor del módulo de convertidor	64
Kits de entrada y salida de aire ABB	64

6 Instalación mecánica

Contenido de este capítulo	65
Comprobación del lugar de instalación	65
Traslado y desembalaje	65
Gráficos del paquete	66
Paquete del módulo de convertidor	66

Cajas	67
Paquete del módulo de filtro LCL	70
Comprobación de la entrega	70
Elevación	70
Fijación del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL en una placa de montaje o en la pared	71
Fijación del módulo de convertidor al módulo de filtro LCL	71
Fijación del módulo de convertidor y del módulo de filtro LCL a la base de la envolvente	71
Conexión a tierra del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL	72
Instalación del convertidor en el armario Rittal VX25	72
Montaje opcional de los terminales de conexión del cable de potencia de entrada y del embarrado de conexión a tierra (+H370)	73
7 Directrices para la planificación de la instalación eléctrica	
Contenido de este capítulo	75
Norteamérica	75
Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación principal	75
Selección del contactor principal	76
Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor	76
Protección del aislamiento y los cojinetes del motor	76
Tablas de requisitos	77
Requisitos para los motores ABB, $P_n < 100$ kW (134 CV)	77
Requisitos para los motores ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 CV)	78
Requisitos para los motores que no son ABB, $P_n < 100$ kW (134 CV)	79
Requisitos para los motores que no son ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 CV)	80
Abreviaturas	80
Disponibilidad del filtro du/dt y el filtro de modo común por tipo de convertidor	81
Requisitos adicionales para los motores a prueba de explosión (EX)	81
Requisitos adicionales para motores ABB de tipos distintos a M2_, M3_, M4_, HX_ y AM_	81
Requisitos adicionales para convertidores regenerativos y de bajos armónicos	81
Requisitos adicionales para motores ABB de alta potencia e IP 23	81
Requisitos adicionales para motores de alta potencia e IP 23 de otros fabricantes	81
Datos adicionales para el cálculo del tiempo de incremento y el pico de tensión máximo	82
Nota adicional sobre los filtros senoidales	83
Selección de los cables de potencia	84
Directrices generales	84
Tamaños comunes de cables de potencia	84
Tipos de cables de potencia	85
Tipos de cables de potencia preferidos	85
Tipos de cables de potencia alternativos	86
Tipos de cables de potencia no permitidos	87
Directrices adicionales, Norteamérica	87
Conducto metálico	88
Pantalla del cable de potencia	88
Requisitos de conexión a tierra	88
Requisitos adicionales de conexión a tierra – IEC	89



Requisitos de conexión a tierra – UL (NEC)	90
Selección de los cables de control	90
Apantallamiento	90
Señales en cables independientes	90
Señales que pueden transmitirse por el mismo cable	90
Cable de relé	90
Cable del panel de control al convertidor	91
Cable de la herramienta para PC	91
Recorrido de los cables	91
Directrices generales – IEC	91
Directrices generales – Norteamérica	92
Pantalla del cable/conducto de motor continuo o envolvente para el equipo en el cable de motor	93
Conductos independientes de los cables de control	94
Implementación de la protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica del motor y del cable de motor	94
Protección del motor y del cable de motor en caso de cortocircuito	94
Protección de los cables de motor contra sobrecargas térmicas	94
Protección del motor contra sobrecarga térmica	95
Protección del motor frente a sobrecargas sin modelo térmico ni sensores de temperatura	95
Protección del convertidor y del cable de potencia de entrada en caso de cortocircuito	95
Protección del convertidor contra sobrecarga térmica	96
Protección del cable de potencia de entrada contra la sobrecarga térmica	96
Utilización de un interruptor de seguridad entre el convertidor y el motor	96
Implementación de una protección térmica del motor con certificado ATEX	96
Control de un contactor entre el convertidor y el motor	97
Implementación de una conexión en bypass	97
Ejemplo de conexión en bypass	98
Conmutación de la alimentación del motor del convertidor a directo a línea .	98
Conmutación de la alimentación del motor de directo a línea al convertidor .	99
Protección de los contactos de las salidas de relé	99
Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor	100
Conexión de un sensor de temperatura del motor al convertidor a través de un módulo opcional	100

9 Instalación eléctrica

Contenido de este capítulo	103
Seguridad	103
Conexión a tierra de la pantalla del cable de motor en el extremo del motor	103
Medición del aislamiento	104
Medición de la resistencia de aislamiento del convertidor	104
Medición de la resistencia de aislamiento del cable de alimentación de entrada .	104
Medición de la resistencia de aislamiento del motor y del cable de motor	104
Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra	105
Redes en triángulo conectadas a tierra en un vértice o en el punto medio	105
Identificación del sistema de conexión a tierra de la red de alimentación eléctrica	105
Cuándo desconectar el filtro EMC y el varistor tierra-fase: redes TN-S, IT, redes en triángulo con conexión a tierra en un vértice o en el punto medio	107
Directrices para instalar el convertidor en una red TT	108

Instrucciones de desconexión	108
Conexión de los cables de potencia	109
Diagrama de conexión de los cables de potencia	109
Preparación de los extremos de los cables y conexión a tierra en 360 grados en la entrada de cables	110
Procedimiento de conexión del cable de potencia	111
Conectar los cables de control a la unidad de control integrada	112
Conexión de los cables de alimentación externa a la unidad de control	114
Conexión de un panel de control	114
Conexión de un panel remoto o conexión en cadena de un panel a varios convertidores	115
Conexión de un PC	115
Instalación de módulos opcionales	116
Ranura de opcional 2 (módulos de ampliación de E/S)	117
Ranura de opcional 1 (módulos adaptadores de bus de campo)	118
Cableado de los módulos opcionales	118

10 Unidad de control

Contenido de este capítulo	119
Disposición	120
Diagrama de conexiones de E/S por defecto	121
Información adicional sobre las conexiones del control	123
Conexión de bus de campo integrado EIA-485	123
Conexión de los sensores de temperatura del motor al convertidor	124
Configuración PNP para entradas digitales (X2 y X3)	124
Configuración NPN para entradas digitales (X2 y X3)	125
Conexión para obtener 0...10 V de la salida analógica 2 (AO2)	125
Ejemplos de conexión de sensores de dos y tres hilos a una entrada analógica (AI2)	125
DI5 como entrada de frecuencia	126
Función Safe Torque Off (X4)	126
Datos técnicos	126

11 Unidad de control externa (opcional +P906)

Contenido de este capítulo	131
Descripción general del producto	131
Disposición	132
Cables	132
Desembalaje de la entrega	133
Instalación de la unidad de control	133
Procedimiento de instalación	134
Conexión de la unidad de control al módulo del convertidor	138
Planos de dimensiones	140

12 Instalación en un armario Rittal VX25

Contenido de este capítulo	141
Limitación de responsabilidad	141
Norteamérica	141
Instalación en un armario Rittal VX25 con kits de instalación ABB listos para usar.	141
Seguridad	142
Piezas necesarias	142



Herramientas necesarias	143
Diagrama de flujo general del proceso de instalación	143
Instalación del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL en un armario	143
Conexión de los cables de motor e instalación de las cubiertas protectoras (opcional +B051)	145
Conexión de los cables de entrada e instalación de las cubiertas protectoras (opcional +B051)	145
Instalación de los deflectores de aire	147
Instalación del techo y la puerta (piezas Rittal)	147
Extracción de la cubierta de protección de la salida de aire del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL	148

13 Lista de comprobación de la instalación

Contenido de este capítulo	149
Lista de comprobación	149

14 Puesta en marcha

Contenido de este capítulo	151
Reacondicionamiento de los condensadores	151
Procedimiento de puesta en marcha	151

15 Análisis de fallos

Contenido de este capítulo	153
LEDs	153
LED del convertidor	153
LED del panel de control	154
Mensajes de aviso y fallo	154

16 Mantenimiento

Contenido de este capítulo	155
Intervalos de mantenimiento	155
Descripciones de los símbolos	155
Acciones recomendadas de mantenimiento anual por el usuario	156
Intervalos recomendados de mantenimiento tras la puesta en marcha	156
Acciones de seguridad funcional recomendadas	156
Limpieza del interior del armario	157
Limpieza del interior del disipador	158
Limpieza del interior del filtro LCL	159
Ventiladores	159
Sustitución de los ventiladores de refrigeración auxiliar del módulo de convertidor	160
Sustitución de los ventiladores de refrigeración principales del módulo de convertidor	162
Sustitución del ventilador de refrigeración del módulo de filtro LCL	163
Sustitución del módulo de convertidor estándar	164
Sustitución del módulo de filtro LCL	166
Condensadores	166
Reacondicionamiento de los condensadores	167
Panel de control	167
Sustitución de la pila de la unidad de control ZCU-12	168

Sustitución de la unidad de memoria de la unidad de control del convertidor del lado de red (ZCU-12)	168
Componentes de seguridad funcional	168

17 Información de pedido

Contenido de este capítulo	169
Opcionales del panel de control	169
Filtros de salida (du/dt)	170
Ventilación del armario	170
Kits de entrada de aire	170
Kits de salida de aire	172
Ventiladores de refrigeración	173
Soportes de montaje del panel de control	173
Kits de accesorios de modernización	174

18 Datos técnicos

Contenido de este capítulo	175
Especificaciones eléctricas	175
Especificaciones IEC	175
Especificaciones UL (NEC)	176
Definiciones	176
Dimensionado	177
Derrateo	177
Cuándo es necesario el derrateo	177
Derrateo por temperatura ambiente	178
Derrateo por altitud	178
Derrateo por frecuencia de conmutación	179
Refuerzo de derrateo de la tensión de salida	180
Fusibles (IEC)	182
Cálculo de la intensidad de cortocircuito de la instalación	182
Fusibles (UL)	184
Dimensiones, pesos y requisitos de espacio libre	185
Embalaje	185
Paquete de convertidor	185
Paquete del módulo de filtro LCL	185
Pérdidas, datos de refrigeración y ruido	186
Datos de los terminales y de la entrada para los cables de potencia	187
Cables de potencia típica	187
Datos de los terminales para los cables de control	188
Especificación de la red eléctrica	189
Datos de la conexión del motor	190
Tipo del panel de control	191
Rendimiento	191
Datos de eficiencia energética (diseño ecológico)	191
Clases de protección para módulos	191
Condiciones ambientales	191
Condiciones ambientales	191
Condiciones de almacenamiento	193
Colores	193
Materiales	193
Convertidor	193

Materiales de embalaje para productos de módulo de convertidor	193
Materiales de embalaje para piezas de recambio, accesorios y opciones	193
Materiales de los manuales	193
Eliminación	194
Normas aplicables	194
Marcado	194
Cumplimiento de EMC (IEC/EN 61800-3:2004)	195
Definiciones	195
Categoría C3	196
Categoría C4	196
Lista de comprobación de	197
Expectativa de vida útil del diseño	198
Declaraciones de conformidad	198
Exención de responsabilidad	199
Exención de responsabilidad genérica	199
Exención de responsabilidad sobre seguridad cibernética	199



21 Planos de dimensiones

Contenido de este capítulo	201
Configuración estándar (+E208 y +E210 incluidos)	202
Módulo de convertidor con opcionales +B051 y +H370	203
Módulo de convertidor sin opcionales +B051 y +H370	204
Módulo de filtro LCL	205
Panel inferior	206
Deflectores de aire	207
Material de los deflectores de aire	207

22 Ejemplo de diagramas de circuitos

Contenido de este capítulo	209
Ejemplo de diagrama de circuitos	209

23 Función Safe Torque Off

Contenido de este capítulo	211
Descripción	211
Cumplimiento de la Directiva europea sobre máquinas y los reglamentos de suministro de máquinas (seguridad) del Reino Unido	212
Cableado	213
Principio de conexión	213
Un único convertidor ACQ580-34, alimentación interna	213
Un único convertidor ACQ580-34, alimentación externa	213
Ejemplos de cableado	214
Un único convertidor ACQ580-34, alimentación interna	214
Un único convertidor ACQ580-34, alimentación externa	214
Varios convertidores ACQ580-34 alimentación interna	215
Varios convertidores ACQ580-34, alimentación externa	216
Interruptor de activación	216
Tipos y longitudes de los cables	217
Conexión a tierra de las pantallas protectoras	217
Principio de funcionamiento	218
Puesta en marcha con prueba de validación	219
Competencia	219

Informes de pruebas de validación	219
Procedimiento de la prueba de validación	219
Uso	221
Mantenimiento	223
Competencia	223
Análisis de fallos	224
Datos de seguridad	225
Términos y abreviaturas	227
Certificado TÜV	228
Declaraciones de conformidad	229

24 Filtros

Contenido de este capítulo	231
Filtros du/dt	231
¿En qué casos se necesita un filtro du/dt ?	231
Tabla de selección	231
Códigos de pedido	232
Descripción, instalación y datos técnicos de los filtros FOCH	232

25 Módulo adaptador de E/S analógico bipolar CAIO-01

Contenido de este capítulo	233
Descripción general del producto	233
Disposición	234
Instalación mecánica	235
Herramientas necesarias	235
Desembalaje y comprobación de la entrega	235
Instalación del módulo	235
Instalación eléctrica	235
Herramientas necesarias	235
Cableado	235
Puesta en marcha	236
Ajuste de los parámetros	236
Diagnósticos	236
LEDs	236
Datos técnicos	236
Áreas de aislamiento	237
Planos de dimensiones	238

26 Módulo de ampliación de entradas digitales CHDI-01 115/230 V

Contenido de este capítulo	239
Descripción general del producto	239
Disposición y ejemplos de conexión	240
Instalación mecánica	241
Herramientas necesarias	241
Desembalaje y comprobación de la entrega	241
Instalación del módulo	241
Instalación eléctrica	241
Herramientas necesarias	241
Cableado	241

Puesta en marcha	241
Ajuste de los parámetros	241
Ejemplo de ajuste de parámetros para la salida de relé	242
Mensajes de aviso y de fallo	242
Datos técnicos	242
Planos de dimensiones	243

27 Módulo multifunción de ampliación CMOD-01 (24 V CA/CC externo y E/S digitales)

Contenido de este capítulo	245
Descripción general del producto	245
Disposición y conexiones de ejemplo	246
Instalación mecánica	247
Herramientas necesarias	247
Desembalaje y comprobación de la entrega	247
Instalación del módulo	247
Instalación eléctrica	247
Herramientas necesarias	247
Cableado	247
Puesta en marcha	247
Ajuste de los parámetros	247
Diagnósticos	248
Mensajes de aviso y de fallo	248
LEDs	248
Datos técnicos	249
Planos de dimensiones	250

28 Módulo multifunción de ampliación CMOD-02 (24 V CA/CC externa e interfaz PTC aislada)

Contenido de este capítulo	251
Descripción general del producto	251
Disposición y conexiones de ejemplo	252
Instalación mecánica	253
Herramientas necesarias	253
Desembalaje y comprobación de la entrega	253
Instalación del módulo	253
Instalación eléctrica	253
Herramientas necesarias	253
Cableado	253
Puesta en marcha	253
Ajuste de los parámetros	253
Diagnósticos	254
Mensajes de aviso y de fallo	254
LEDs	254
Datos técnicos	254
Planos de dimensiones	255

Planos paso a paso para un ejemplo en un armario Rittal VX25 de 800 mm de anchura

Manipulación del módulo de convertidor, diagrama de conexiones del cable de alimentación	257
--	-----

Instalación del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL en un armario Rittal
VX25258
Conexión de los cables de motor e instalación de las cubiertas protectoras263
Conexión de los cables de entrada de potencia e instalación de las cubiertas
protectoras266
Instalación de los deflectores de aire y retirada de las tapas de cartón268

Información adicional



1

Instrucciones de seguridad



Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las instrucciones de seguridad que deberá seguir durante la instalación, la puesta en marcha, el funcionamiento y el mantenimiento del convertidor. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, podrán producirse lesiones físicas, muertes o daños en el equipo.

Uso de las advertencias y notas

Las advertencias le informan acerca de estados que pueden ser causa de lesiones físicas o muerte, o daños en el equipo. También le aconsejan acerca del método para evitar tales peligros. Las notas llaman su atención acerca de un determinado estado o hecho, o facilitan información acerca de un determinado aspecto.

El manual utiliza los símbolos de advertencia siguientes:

**ADVERTENCIA:**

La advertencia Electricidad informa de los peligros relacionados con la electricidad que pueden causar lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

**ADVERTENCIA:**

La advertencia general informa de situaciones que pueden causar lesiones físicas, la muerte o daños en el equipo por otros medios no eléctricos.

**ADVERTENCIA:**

La advertencia Dispositivos sensibles a descargas electrostáticas informa del riesgo de descargas electrostáticas que pueden causar daños en el equipo.

Seguridad general durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento

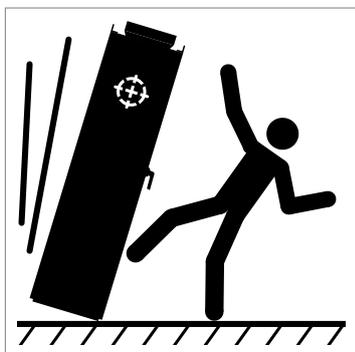
Estas instrucciones son para todo el personal que realice trabajos en el convertidor.



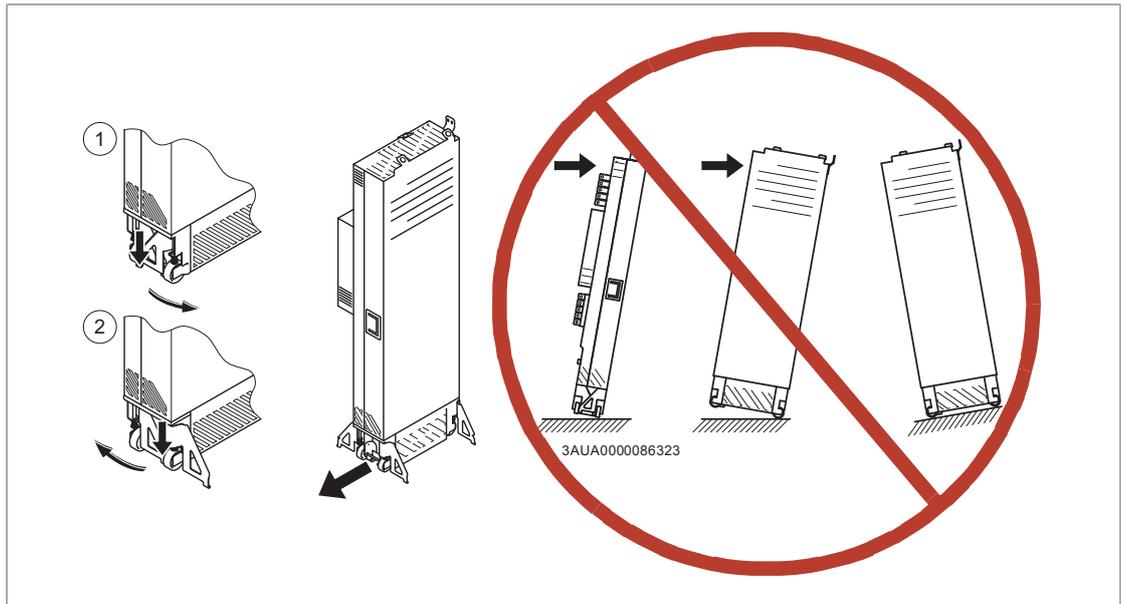
ADVERTENCIA:

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

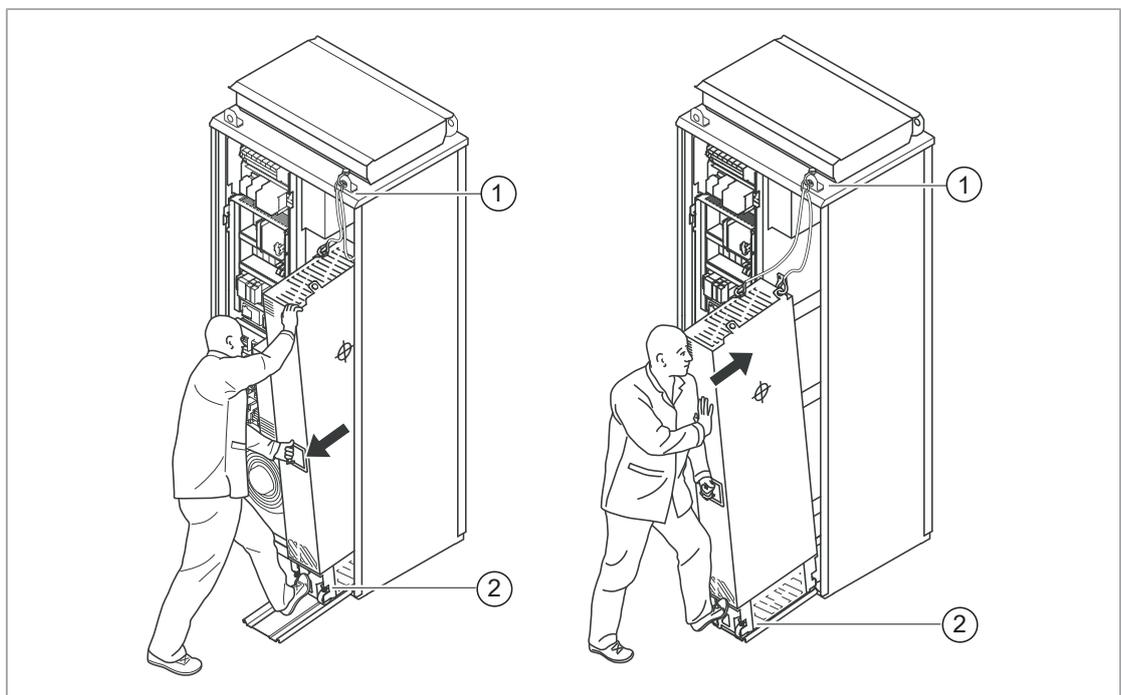
- Mantenga el convertidor en su embalaje hasta el momento de la instalación. Tras su desembalaje, proteja el convertidor frente a polvo, residuos y humedad.
- Utilice el equipo de protección individual requerido: calzado de seguridad con puntera metálica, gafas protectoras, guantes de protección, ropa de manga larga, etc. Algunas piezas tienen bordes afilados.
- Levante el convertidor pesado con un dispositivo de izado. Use los puntos de izado designados. Véanse los planos de dimensiones.
- Siga las leyes y normativas locales aplicables al izado, como las relativas a los requisitos para planificarlo, las condiciones y capacidades de los equipos de izado, así como la formación del personal.
- Fije el armario del convertidor al suelo para evitar su caída. El armario tiene un centro de gravedad elevado. Cuando tira de componentes pesados o módulos de potencia, existe riesgo de vuelco. Fije el armario también a la pared cuando sea necesario.



- No utilice la rampa de extracción/instalación del módulo con alturas de zócalo superiores a la altura máxima permitida.
- Fije con cuidado la rampa de extracción/instalación del módulo.
- Asegúrese de que el módulo no se vuelca cuando lo desplace sobre el suelo: Para abrirlas patas de apoyo, presione ligeramente cada pata hacia abajo y gírela hacia el lado correspondiente (1, 2). Siempre que sea posible, fije también el módulo con cadenas de elevación. No incline el módulo de convertidor. El convertidor es pesado y su centro de gravedad elevado. El módulo se vuelca cuando se inclina más de 5 grados. No deje el módulo desatendido en un suelo inclinado.



- Para evitar la caída del módulo de convertidor, asegure sus cáncamos de elevación superiores con cadenas al armario (1) antes de introducir el módulo en el armario o extraerlo del armario. Realice esas operaciones con sumo cuidado, preferiblemente con la ayuda de otra persona. Mantenga una presión constante con un pie apoyado en la base del módulo (2) para evitar que caiga sobre su parte posterior.



- Cuidado con las superficies calientes. Algunas piezas, como los disipadores de los semiconductores de potencia y las resistencias de frenado permanecen calientes durante algún tiempo tras la desconexión de la alimentación eléctrica.
- Aspire la zona alrededor del convertidor antes de la puesta en marcha para evitar que el ventilador de refrigeración del convertidor haga que entre el polvo en el interior.

- Asegúrese de que ningún resto de taladrar, cortar y pulir entra en el convertidor durante la instalación. La presencia de restos conductores dentro del convertidor puede causar daños o un funcionamiento inadecuado.
- Asegúrese de que hay suficiente refrigeración. Véanse los datos técnicos.
- Mientras el convertidor reciba alimentación, mantenga las puertas del armario cerradas. Con las puertas abiertas, existe riesgo de descarga eléctrica, descarga de arcos eléctricos o explosión de arcos eléctricos de alta energía potencialmente letales. Si resulta obligatorio manipular un convertidor que recibe alimentación, siga las normas y reglamentos locales sobre trabajos bajo tensión (incluyendo las disposiciones sobre descargas eléctricas y protección contra arcos eléctricos, pero sin excluir otras).
- Antes de ajustar los límites de funcionamiento del convertidor, asegúrese de que el motor y todo el equipamiento del convertidor pueden funcionar dentro de los límites de funcionamiento establecidos.
- Antes de activar las funciones de restauración automática de fallos o de reinicio automático del programa de control del convertidor, asegúrese de que no pueden producirse situaciones peligrosas. Estas funciones restauran el convertidor automáticamente y reanudan el funcionamiento tras un fallo o interrupción breve de la alimentación. Si se activan estas funciones, la instalación deberá marcarse claramente según se define en la norma IEC/EN/UL 61800-5-1, subapartado 6.5.3, por ejemplo, «ESTA MÁQUINA ARRANCA AUTOMÁTICAMENTE».
- El número máximo de maniobras de alimentación del convertidor es de cinco en diez minutos. Una frecuencia de alimentaciones excesiva puede dañar el circuito de carga de los condensadores de CC.
- Si tiene circuitos de seguridad conectados al convertidor (por ejemplo, Safe Torque Off o paro de emergencia), válidelos durante la puesta en marcha. Consulte las instrucciones facilitadas por separado para los circuitos de seguridad.
- Tenga cuidado con el aire caliente de las salidas de aire.
- No obstruya la entrada ni la salida de aire cuando el convertidor esté en funcionamiento.

Nota:

- Si selecciona una fuente externa como orden de arranque, y la fuente está activada, el convertidor arrancará inmediatamente tras la restauración de un fallo, a no ser que configure el convertidor para el arranque por pulso. Véase el Manual de firmware.
- Si el convertidor está en modo de control remoto, no podrá detener ni iniciar el convertidor con el panel de control.
- Sólo el personal autorizado puede reparar un convertidor averiado.



Seguridad eléctrica durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento

■ Medidas de seguridad eléctrica

Estas medidas de seguridad eléctrica son para todo el personal que realice trabajos sobre el convertidor, el cable de motor o el motor.



ADVERTENCIA:

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

Si usted no es electricista cualificado, no realice trabajos de instalación o mantenimiento.

Siga los siguientes los pasos antes de iniciar cualquier trabajo de instalación o mantenimiento.

1. Identifique claramente el lugar de trabajo y el equipo.
2. Desconecte todas las fuentes de tensión posibles. Asegúrese de que la reconexión no es posible. Bloquee y etiquete.
 - Abra el dispositivo de desconexión principal del convertidor.
 - Abra el interruptor de carga, si lo hubiere.
 - Abra el seccionador del transformador de alimentación (el dispositivo de desconexión principal contenido en el convertidor no desconecta la tensión de los embarrados de potencia de entrada de CA del armario del convertidor).
 - Abra el interruptor-seccionador de tensión auxiliar (si lo hubiere), y todos los otros posibles dispositivos de seccionamiento que aíslan el convertidor de las fuentes de tensión peligrosas.
 - Si hay un motor de imanes permanentes conectado al convertidor, desconecte el motor del convertidor con un interruptor de seguridad o por otros medios.
 - Desconecte de los circuitos de control toda tensión externa peligrosa.
 - Tras la desconexión de la potencia del convertidor y antes de continuar, espere siempre 5 minutos para que los condensadores del circuito intermedio se descarguen.
3. Proteja contra contactos cualquier otra parte energizada del lugar de trabajo.
4. Tome precauciones especiales cuando esté cerca de conductores descubiertos.
5. Compruebe que la instalación está desenergizada. Utilice un voltímetro de calidad. Si la medición requiere retirar o desmontar la protección u otras estructuras de armario, siga las normas y reglamentos locales aplicables sobre trabajos bajo tensión (incluyendo las disposiciones sobre descargas eléctricas y protección contra arcos eléctricos, pero sin excluir otras).
 - Antes y después de medir la instalación, verifique el funcionamiento del voltímetro en una fuente de tensión conocida.
 - Asegúrese de que la tensión entre los terminales de potencia de entrada del convertidor (L1, L2, L3) y el embarrado de conexión a tierra (PE) sea cero.
 - Asegúrese de que la tensión entre los terminales de salida del convertidor (T1/U, T2/V, T3/W) y el embarrado de conexión a tierra (PE) sea cero.

¡Importante! Repita la medición con los ajustes de tensión de CC del voltímetro. Mida entre cada fase y tierra. Existe el riesgo de carga de tensión de CC peligrosa debido a las capacitancias de fuga del circuito de motor. Esta tensión



puede permanecer cargada mucho tiempo después de que el convertidor se desconecte. La medición descarga la tensión.

- Asegúrese de que la tensión entre los terminales de CC del convertidor (UDC+ y UDC-) y el terminal de conexión a tierra (PE) sea cero.
6. Instale conexiones a tierra temporales de acuerdo a los requisitos de los reglamentos locales.
 7. Solicite permiso para iniciar el trabajo a la persona responsable de los trabajos de instalación eléctrica.

■ Instrucciones y notas adicionales



ADVERTENCIA:

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

Si usted no es electricista cualificado, no realice trabajos de instalación o mantenimiento.

- Mientras el convertidor reciba alimentación, mantenga las puertas del armario cerradas. Con las puertas abiertas, existe riesgo de descarga eléctrica, descarga de arcos eléctricos o explosión de arcos eléctricos de alta energía potencialmente letales.
- Asegúrese de que la red de alimentación, el motor/generador y las condiciones ambientales son conformes con los datos del convertidor.
- No realice pruebas de aislamiento o de rigidez dieléctrica en el convertidor.
- Si usted usa un marcapasos u otro dispositivo médico electrónico, manténgase alejado del área próxima al motor, convertidor y cableado de potencia del convertidor cuando el convertidor esté en funcionamiento. Hay campos electromagnéticos que pueden interferir con el funcionamiento de esos dispositivos y crear riesgos para la salud.
- Retire las etiquetas de código fijadas a las piezas mecánicas, como los embarrados, las cubiertas protectoras y las piezas de chapa metálica antes de su instalación. Estas pueden causar problemas en las conexiones eléctricas, o, tras desprenderse y acumular polvo a lo largo del tiempo, provocar arcos eléctricos o bloquear el flujo de aire de refrigeración.

Nota:

- Los terminales del cable de motor y el bus de CC tienen una tensión peligrosa cuando el convertidor está conectado a la potencia de entrada. Tras desconectar el convertidor de la potencia de entrada, estos componentes se mantienen a una tensión peligrosa hasta que se descargan los condensadores del circuito intermedio.
 - El cableado externo puede suministrar tensiones peligrosas a las salidas de relé de las unidades de control del convertidor.
 - La función Safe Torque Off no elimina la tensión de los circuitos principal y auxiliar. Esta función no es eficaz frente al sabotaje o mal uso deliberados.
-



Tarjetas de circuito impreso

**ADVERTENCIA:**

Cuando manipule tarjetas de circuito impreso, utilice una pulsera antiestática. No toque las tarjetas si no es necesario. Las tarjetas contienen componentes sensibles a las descargas electrostáticas.

■ Conexión a tierra

Estas instrucciones están destinadas a todo el personal encargado del conexionado a tierra del convertidor.

**ADVERTENCIA:**

Siga estrictamente estas instrucciones. Si no se tienen en cuenta las instrucciones de seguridad, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, así como un funcionamiento inadecuado del equipo y un aumento de las interferencias electromagnéticas.

Si usted no es un electricista cualificado, no realice trabajos de conexionado a tierra.

- Conecte siempre a tierra el convertidor, el motor y el equipo contiguo. La seguridad del personal depende de ello.
- Asegúrese de que la conductividad de los conductores de conexión a tierra (PE) sea suficiente y de que se cumplan los demás requisitos. Véanse las instrucciones de planificación eléctrica del convertidor. Siga los reglamentos nacionales y locales aplicables.
- Si utiliza cables apantallados, realice una conexión a tierra a 360° de los apantallamientos de cable en las entradas de cable para reducir la emisión electromagnética y la interferencia.
- En una instalación con diversos convertidores, conecte cada convertidor por separado al embarrado de conexión a tierra (PE) de la alimentación.



Seguridad general en funcionamiento

Estas instrucciones son para todo el personal que puede operar el convertidor.



ADVERTENCIA:

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

- Mientras el convertidor reciba alimentación, mantenga las puertas del armario cerradas. Con las puertas abiertas, existe riesgo de descarga eléctrica, descarga de arcos eléctricos o explosión de arcos eléctricos de alta energía potencialmente letales.
- Si usted usa un marcapasos u otro dispositivo médico electrónico, manténgase alejado del área próxima al motor, convertidor y cableado de potencia del convertidor cuando el convertidor esté en funcionamiento. Hay campos electromagnéticos que pueden interferir con el funcionamiento de esos dispositivos y crear riesgos para la salud.
- Ordene el paro del convertidor antes de restaurar un fallo. Si tiene una fuente externa como orden de arranque y el arranque está activado, el convertidor arrancará inmediatamente tras la restauración de un fallo, a no ser que configure el convertidor para el arranque por pulso. Véase el Manual de firmware.
- Antes de activar las funciones de restauración automática de fallos o de reinicio automático del programa de control del convertidor, asegúrese de que no pueden producirse situaciones peligrosas. Estas funciones restauran el convertidor automáticamente y reanudan el funcionamiento tras un fallo o interrupción breve de la alimentación. Si se activan estas funciones, la instalación deberá marcarse claramente según se define en la norma IEC/EN/UL 61800-5-1, subapartado 6.5.3, por ejemplo, «ESTA MÁQUINA ARRANCA AUTOMÁTICAMENTE».

Nota:

- El número máximo de conexiones del convertidor es de cinco cada diez minutos. Una frecuencia de alimentación excesiva puede dañar el circuito de carga de los condensadores de CC. Si necesita arrancar o detener el convertidor, use las teclas del panel de control o las órdenes a través de los terminales de E/S del convertidor.
- Si el convertidor está en modo de control remoto, no podrá detener ni iniciar el convertidor con el panel de control.

Instrucciones adicionales para convertidores con motor de imanes permanentes

■ Seguridad durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento

Estos avisos adicionales conciernen a los convertidores con motores de imanes permanentes. Las demás instrucciones de seguridad de este capítulo también son válidas.



ADVERTENCIA:

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

Si usted no es electricista cualificado, no realice trabajos de instalación o mantenimiento.

- No trabaje con el convertidor de frecuencia si tiene conectado un motor de imanes permanentes que está girando. Un motor de imanes permanentes en rotación energiza el convertidor, incluyendo sus terminales de potencia de entrada y salida.

Antes de realizar tareas de instalación, puesta en marcha y mantenimiento en el convertidor:

- Pare el convertidor.
- Desconecte el motor del convertidor mediante un interruptor de seguridad u otros medios.
- Si no puede desconectar el motor, asegúrese de que el motor no puede girar durante los trabajos. Asegúrese de que ningún otro sistema, como convertidores de arrastre hidráulico, pueda hacer girar el motor directamente o a través de cualquier conexión mecánica, como un fieltro, una prensa, una cuerda, etc.
- Repita los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica](#) ([Page] 21).
- Instale conexiones a tierra temporales en los terminales de salida del convertidor (T1/U, T2/V, T3/W). Conecte los terminales de salida juntos, así como con el embarrado de conexión a tierra (PE).

Durante la puesta en marcha:

- Asegúrese de que el motor no puede funcionar con sobrevelocidad, como por ejemplo, accionado por la carga. Una sobrevelocidad del motor provocaría una sobretensión, que puede dañar o destruir los condensadores en el circuito intermedio del convertidor.

■ Seguridad de funcionamiento



ADVERTENCIA:

Asegúrese de que el motor no puede funcionar con sobrevelocidad, como por ejemplo, accionado por la carga. Una sobrevelocidad del motor provocaría una sobretensión, que puede dañar o destruir los condensadores en el circuito intermedio del convertidor.



2

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, de la instalación y de la puesta en marcha del convertidor de frecuencia. El diagrama de flujo hace referencia a capítulos/apartados de este manual y a otros manuales.

Alcance

Este manual corresponde a los módulos de convertidor ACQ580-34 destinados a instalaciones en armarios definidos por el usuario.

Destinatarios previstos

Este manual está dirigido a las personas encargadas de planificar la instalación, instalar, poner en servicio, usar y hacer trabajos de mantenimiento en el convertidor o encargadas de elaborar las instrucciones de instalación y el mantenimiento del convertidor para el usuario final del mismo.

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

Clasificación por bastidor y código de opcional

El tamaño de bastidor identifica cierta información que únicamente concierne a un cierto tamaño de bastidor de convertidor. El tamaño se muestra en la etiqueta de designación de tipo. En los datos técnicos se enumeran todos los tamaños de bastidor.

El código de opciones (+A123) identifica determinada información que únicamente concierne a una cierta selección de opciones. En la etiqueta de designación de tipo se enumeran las opciones incluidas con el convertidor.

Instalación rápida, puesta en marcha y diagrama de flujo operativo

Tarea	Véase el capítulo o apartado.
<p>Planificar la instalación mecánica y eléctrica y obtener los accesorios necesarios (cables, fusibles, etc.).</p> <p>Examinar las condiciones ambientales, las especificaciones, el caudal de aire de refrigeración requerido, la conexión de potencia de entrada, la compatibilidad del motor, la conexión del motor y otros datos técnicos.</p>	<p>Directrices para la planificación de la instalación mecánica ([Page] 55)</p> <p>Directrices para la planificación de la instalación eléctrica ([Page] 75)</p> <p>Datos técnicos ([Page] 175)</p> <p>Manual de las opciones (si se incluyen dispositivos opcionales)</p>
<p>Desembalar y examinar las unidades.</p> <p>Comprobar que se dispone de todos los módulos y equipos opcionales y que son los correctos.</p> <p>Sólo pueden ponerse en marcha unidades intactas.</p>	<p>Traslado y desembalaje ([Page] 65)</p> <p>Comprobación de la entrega ([Page] 70)</p> <p>Si el módulo de convertidor no ha funcionado durante un año o más, los condensadores del bus de CC del convertidor deberán reacondicionarse (Reacondicionamiento de los condensadores ([Page] 167)).</p>
<p>Examinar el lugar de instalación. Fijar la base del armario al suelo.</p>	<p>Comprobación del lugar de instalación ([Page] 65)</p> <p>Condiciones ambientales ([Page] 191)</p>
<p>Enrutar los cables.</p>	<p>Recorrido de los cables ([Page] 91)</p>
<p>Medir el aislamiento del cable de alimentación, del motor y del cable de motor, así como del cable de la resistencia (si lo hubiese).</p>	<p>Medición del aislamiento ([Page] 104)</p>
<p>Módulos de convertidor estándar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalar los componentes adicionales en la envolvente, por ejemplo: seccionador principal, contactor principal, fusibles CA principales, etc. • Instalar el módulo de convertidor en la envolvente. • Conectar los cables de motor a los terminales del módulo de convertidor. • Conectar la resistencia de frenado y los cables de conexión de CC (si los hubiese) a los terminales del módulo de convertidor. • Si el seccionador principal está instalado en la envolvente, conéctelo a los terminales del módulo de convertidor y el cableado de entrada de potencia al seccionador. 	<p>Instalación del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL en un armario ([Page] 143)</p> <p>Conexión de los cables de motor e instalación de las cubiertas protectoras (opcional +B051) ([Page] 145)</p> <p>Conexión de los cables de entrada e instalación de las cubiertas protectoras (opcional +B051) ([Page] 145)</p> <p>Conectar los cables de control a la unidad de control integrada ([Page] 112)</p> <p>Manuales para dispositivos opcionales</p>
<p>Módulos de convertidor con cubiertas protectoras IP20 (opcional +B051)</p>	<p>Planos paso a paso para un ejemplo en un armario Rittal VX25 de 800 mm de anchura ([Page] 257)</p>
<p>Conectar los cables de control a la unidad de control del convertidor.</p>	<p>Conectar los cables de control a la unidad de control integrada ([Page] 112)</p>

Tarea	Véase el capítulo o apartado.
Comprobar la instalación.	Lista de comprobación de la instalación ([Page] 149)
Poner en marcha el convertidor.	Puesta en marcha ([Page] 151)
Comprobar el funcionamiento del convertidor: arranque, paro, control de velocidad, etc.	Manual de firmware apropiado

Términos y abreviaturas

Término	Descripción
Bastidor, tamaño de bastidor	Tamaño físico del convertidor o del módulo de potencia
CAIO-01	CAIO-01 Módulo de ampliación de entradas analógicas bipolares y salidas analógicas unipolares opcional
CCU	Tipo de unidad de control
CHDI-01	Módulo de ampliación de entradas digitales 115/230 V
CMOD-01	Módulo multifunción de ampliación (ampliación de E/S digitales y 24 V CA/CC externa)
CMOD-02	Módulo multifunción de ampliación (24 V CA/CC externa e interfaz PTC aislada)
Convertidor	Convertidor de frecuencia para el control de motores de CA
Convertidor del lado de motor	Convierte la corriente del bus de CC intermedio en corriente de CA para el motor
Convertidor del lado de red	Rectifica la corriente y la tensión alterna convirtiéndola en corriente y tensión continua para el bus de CC intermedio del convertidor
EMC	Compatibilidad electromagnética
EMI	Interferencia electromagnética
FBIP-21	Módulo adaptador BACnet/IP
FCAN-01	Módulo adaptador CANopen® opcional
FCNA-01	Módulo adaptador ControlNet™ opcional
FDNA-01	Módulo adaptador DeviceNet™ opcional
FECA-01	Módulo adaptador EtherCAT® opcional
FENA-01	Módulo adaptador Ethernet opcional para los protocolos EtherNet/IP™, Modbus TCP y PROFINET IO
FEPL-02	Módulo adaptador Ethernet POWERLINK opcional
FMBT-21	Módulo adaptador Ethernet opcional para protocolo Modbus TCP
FPBA-01	Módulo adaptador PROFIBUS DP® opcional
FPNO-21	Módulo adaptador PROFINET IO opcional
FSCA-01	Adaptador RS-485 (Modbus/RTU) opcional
IGBT	Transistor bipolar de puerta aislada
Módulo de potencia	Término común para el módulo de convertidor, módulo inversor, módulo de alimentación, módulo del chopper de frenado, etc.
NETA-21	Herramienta de monitorización remota
PLC	Controlador lógico programable
RFI	Interferencias de radiofrecuencia
STO	Safe Torque Off (IEC/EN 61800-5-2)
Unidad inversora	Módulo(s) inversor(es) controlados mediante una unidad de control y otros componentes relacionados. Normalmente, una unidad inversora controla un motor.

Documentos relacionados

En Internet podrá encontrar manuales. Consulte a continuación el código/enlace correspondiente. Si desea más documentación, visite www.abb.com/drives/documents.



Manuales ACQ580-34

3

Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Contenido de este capítulo

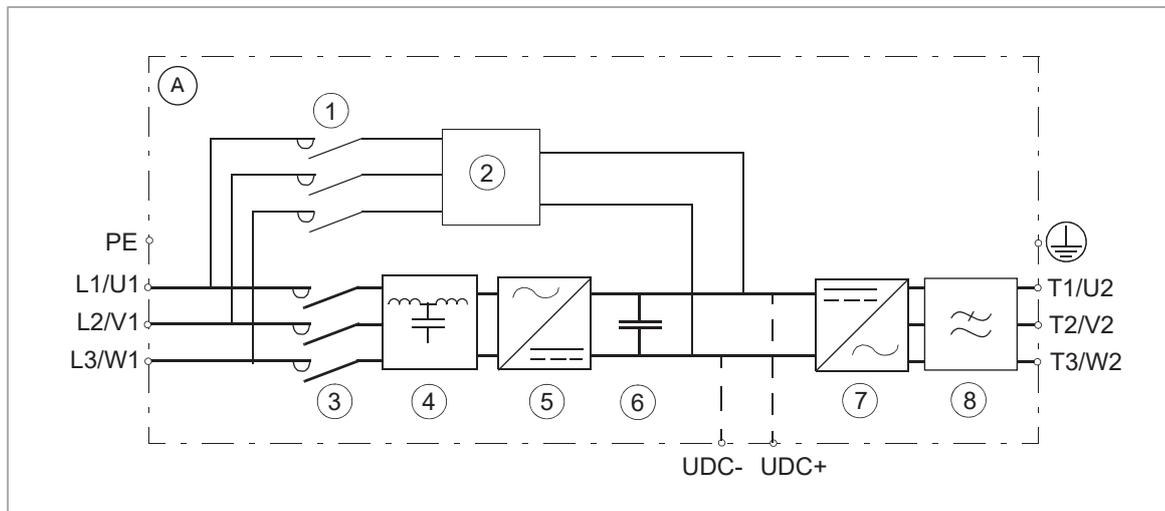
Este capítulo describe el principio de funcionamiento y la estructura del módulo de convertidor.

Principio de funcionamiento

El ACQ580-34 es un módulo de convertidor de armónicos ultrabajos para controlar motores de inducción de CA asíncronos, motores de imanes permanentes en control de bucle abierto y motores de reluctancia síncronos.

El convertidor incluye un convertidor del lado de red y un inversor del lado de motor. Los parámetros y las señales para ambos convertidores se combinan en un programa de usuario principal.

■ **Diagrama de bloques del circuito de potencia del módulo de convertidor.**

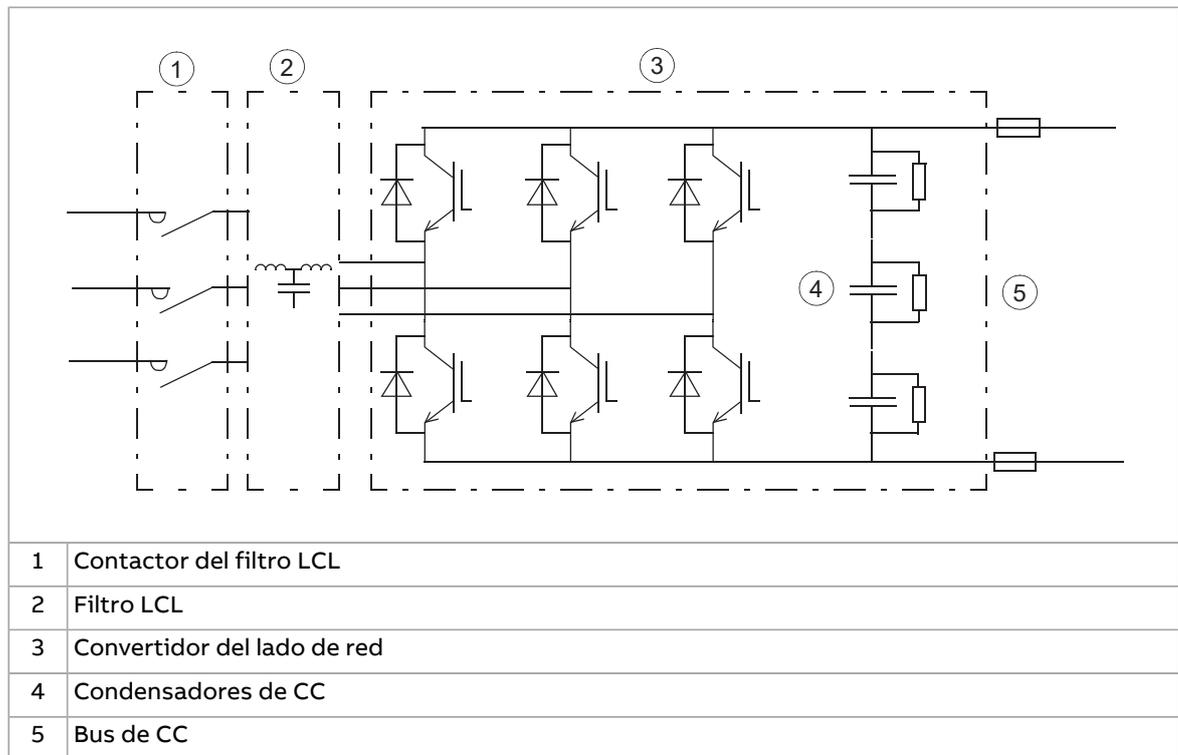


A	Módulo de convertidor ACQ580-34
1	Contactador del circuito de carga
2	Circuito de carga
3	Contactador de red
4	Filtro LCL
5	Convertidor del lado de red
6	Bus de CC. Circuito de CC entre el convertidor del lado de red y el convertidor del lado de motor
7	Convertidor del lado de motor
8	Filtro de modo común (+E208)

■ **Convertidor del lado de red**

El convertidor del lado de red rectifica la corriente de CA trifásica convirtiéndola en corriente continua para el bus de CC intermedio del convertidor.

En la figura siguiente se muestra de forma simplificada el diagrama del circuito de potencia del convertidor del lado de red. El convertidor del lado de red se controla mediante una unidad de control de tipo ZCU.



Formas de onda de tensión e intensidad de CA

La corriente alterna es sinusoidal para un factor de potencia unitario. El filtro LCL suprime la distorsión de la tensión de CA y los armónicos de la corriente. La alta inductancia de CA suaviza la forma de onda de la tensión de red distorsionada por la conmutación de alta frecuencia del convertidor. El componente capacitivo del filtro se encarga de filtrar eficazmente los armónicos de alta frecuencia (superior a 1 kHz).

Carga

La carga es necesaria para alimentar progresivamente los condensadores del bus de CC. Los condensadores descargados no pueden conectarse a una tensión de alimentación completa. La tensión debe incrementarse gradualmente hasta que los condensadores estén cargados y listos para su uso habitual. El convertidor cuenta con un circuito de carga resistivo formado por fusibles, resistencias de carga y un contactor. El circuito de carga entra en funcionamiento tras la puesta en marcha y hasta que la tensión de CC alcance un nivel predefinido.

■ Convertidor del lado de motor

El convertidor del lado de motor convierte la tensión de CC a CA que hace girar el motor. También es capaz de inyectar la energía de frenado generada por un motor en rotación al bus de CC. El convertidor del lado de motor se controla mediante una unidad de control de tipo CCU-24. Esto recibe el nombre de unidad de control de convertidor o unidad de control en este manual.

■ Función de refuerzo de tensión CC

El convertidor puede reforzar la tensión de su bus de CC. En otras palabras, puede aumentar la tensión de funcionamiento del bus de CC desde su valor predeterminado.

Para utilizar la función de refuerzo de tensión de CC, ajuste el valor de referencia de tensión de CC del usuario en el parámetro 94.22. El convertidor sigue la referencia del usuario si es mayor que la tensión de CC medida del convertidor en el momento del encendido.

Ventajas del refuerzo de tensión de CC

- la posibilidad de suministrar la tensión nominal al motor incluso si la tensión de suministro del convertidor es inferior al nivel de tensión nominal del motor
- la compensación de la caída de tensión debido al filtro de salida, al cable del motor o a los cables de potencia de entrada
- mayor par motor en el área de debilitamiento del campo (es decir, cuando el convertidor opera el motor en un rango de velocidad por encima de la velocidad nominal del motor)
- la posibilidad de utilizar un motor con una mayor tensión que la tensión de suministro efectiva del convertidor. Ejemplo: un convertidor que está conectado a 415 V puede suministrar 460 V a un motor de 460 V.

Impacto del refuerzo de tensión de CC en la intensidad de entrada

Cuando se refuerza la tensión de CC, el convertidor puede consumir más intensidad de entrada que la indicada en la etiqueta de designación de tipo. El derrateo es necesario cuando:

- el motor funciona en la zona de debilitamiento del campo o cerca de ella y el convertidor funciona a carga nominal o cerca de ella
- la situación se prolonga
- el refuerzo es superior al 10 %.

El aumento de la intensidad de entrada puede calentar los fusibles. Si se producen situaciones breves de caída de tensión de la red cuando el convertidor refuerza la tensión de forma considerable, puede producirse una fusión intempestiva de los fusibles de red de CA más pequeños.

Para más información, véase ACH580-31, ACQ580-31, ACH580-34 and ACQ580-34 drives product note on DC voltage boost (3AXD50000769407 [inglés]).

Disposición

■ Configuración del módulo de convertidor estándar



A	Módulo de convertidor. Contiene el convertidor del lado de red y el convertidor del lado de motor.	4	Cubierta frontal inferior
B	Módulo de filtro LCL	5	Turbina del ventilador de refrigeración
C	Módulo de filtro LCL conectado al módulo de convertidor	6	Patas de apoyo
1	Compartimento de la tarjeta de control	7	Pedestal
2	Cubierta frontal superior	8	Embarrados para la conexión del módulo de filtro LCL al módulo de convertidor
3	Panel de control	9	Cubierta de las conexiones del embarrado

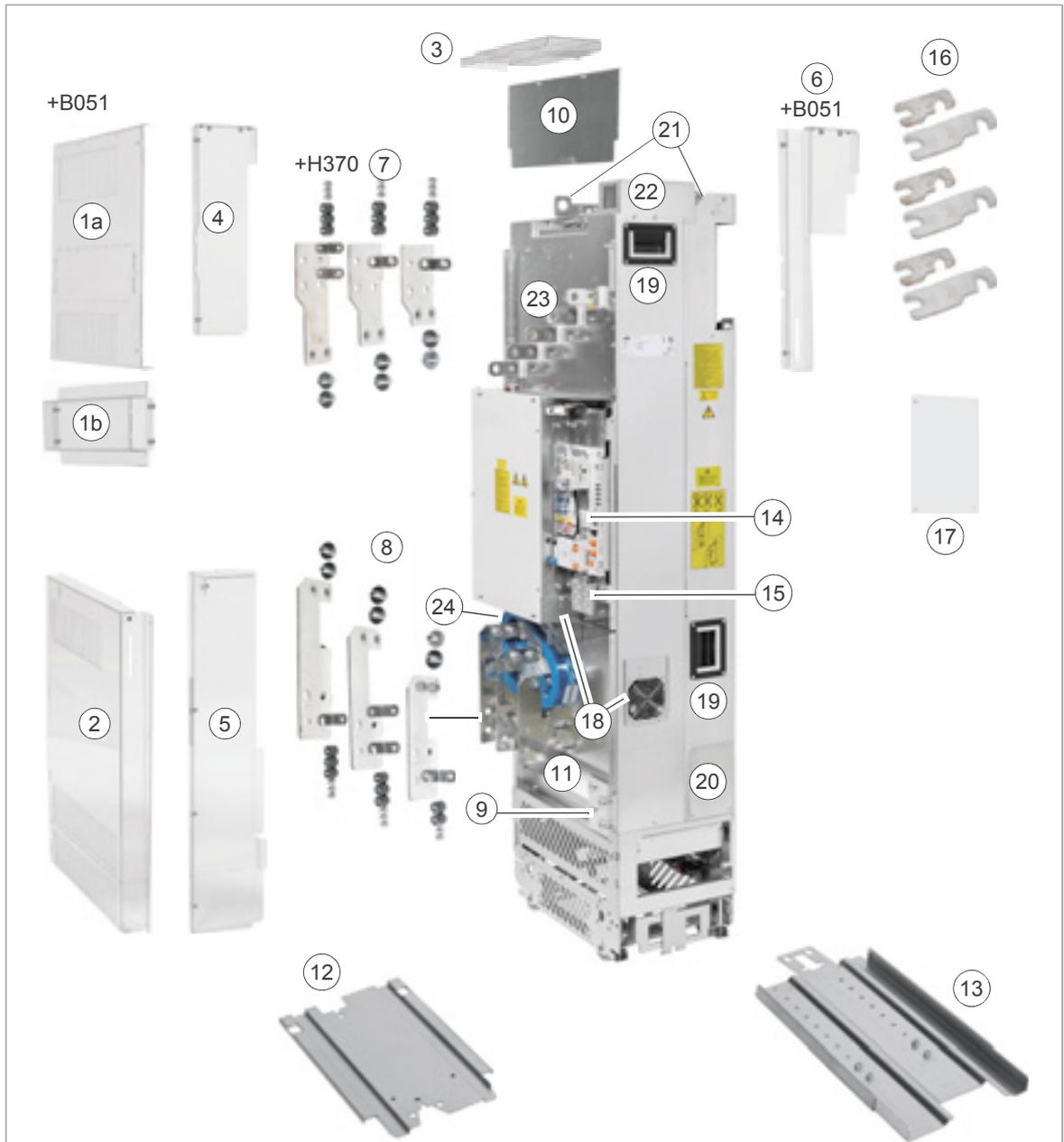
Véase el apartado **Módulo de convertidor** ([Page] 37) para obtener descripciones y fotografías del módulo de convertidor. Para el módulo de filtro LCL, véase el apartado **Módulo de filtro LCL** ([Page] 38).

■ **Convertidor con cubiertas protectoras de plástico transparente (opcional +B051)**

Para obtener descripciones de las piezas, véase el apartado [Configuración del módulo de convertidor estándar](#) ([Page] 35). Para obtener información de las cubiertas protectoras de plástico transparente, véase el apartado [Módulo de convertidor](#) ([Page] 37)



■ **Módulo de convertidor**

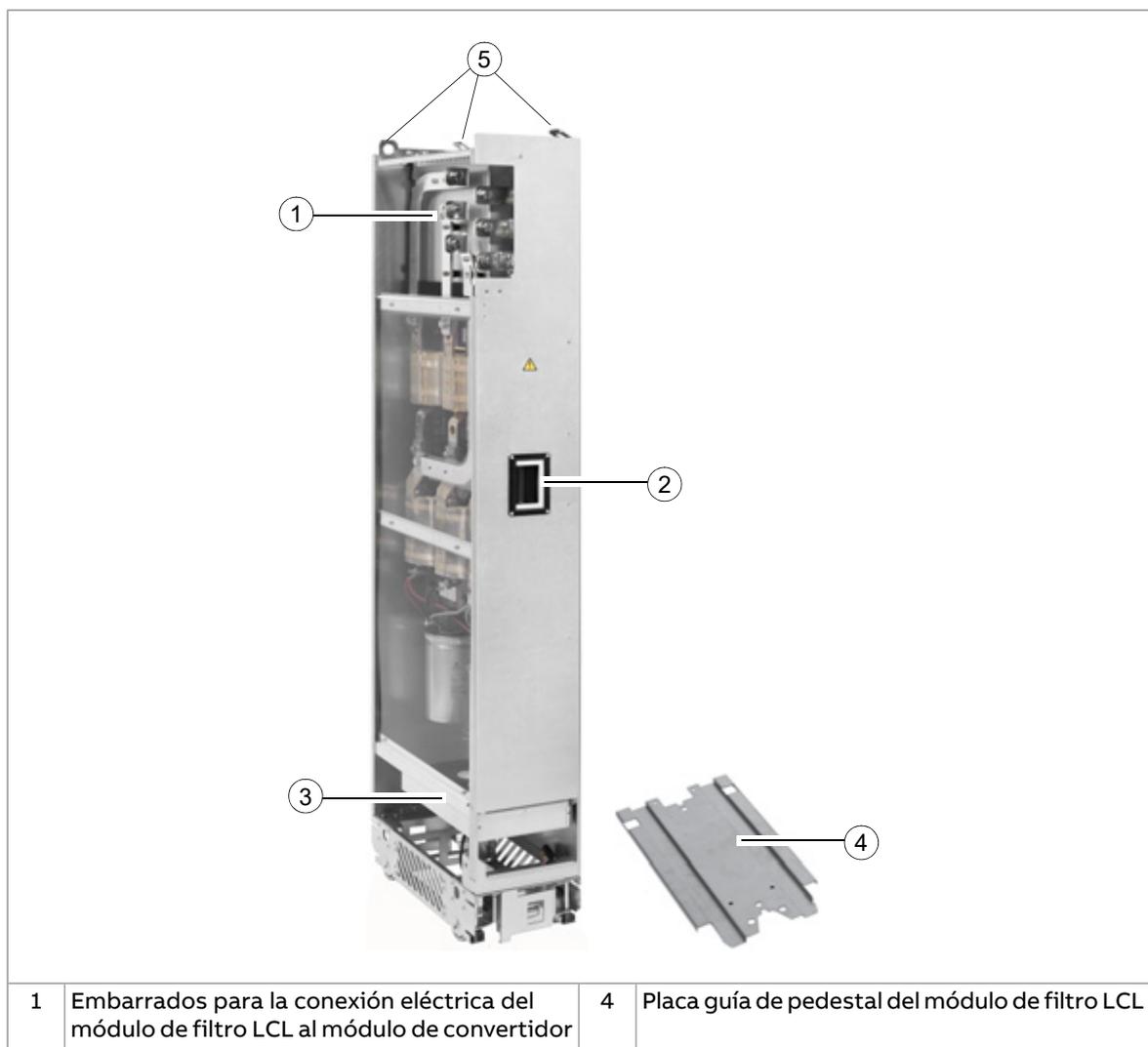


<p>1 La cubierta protectora de plástico transparente debe fijarse al cableado entrada de potencia del módulo de convertidor (1a). Cubierta protectora de entrada para el cableado lateral (1b) (opcional +B051).</p>		<p>13 Rampa telescópica de extracción e inserción</p>
<p>2 Las cubiertas de plástico transparente deben fijarse al cableado de potencia de salida del módulo de convertidor (opcional +B051)</p>		<p>14 Unidad de control</p>
<p>3 La cubierta de plástico transparente debe fijarse a la parte superior del módulo de convertidor (entrada para el cableado superior) (opcional +B051)</p>		<p>15 Placa de fijación de los cables de control</p>
<p>4 Cubierta de plástico transparente superior trasera (opcional +B051)</p>		<p>16 Embarrados para la conexión eléctrica del módulo de convertidor al módulo de filtro LCL</p>

38 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

5	Cubierta de plástico transparente inferior trasera (opcional +B051)	17	Cubierta para la conexión de embarrados
6	Cubierta de plástico transparente frontal (opcional +B051)	18	Ventilador de refrigeración auxiliar
7	Terminales de conexión del cable de potencia de entrada (opcional +H370)	19	Maneta
8	Terminales de conexión del cable de potencia de salida (montada de fábrica)	20	Cubierta. Cuando se retira, puede conectarse el módulo de convertidor al módulo de filtro LCL.
9	Terminal de conexión a tierra para las pantallas del cable de potencia de salida	21	Cáncamos de elevación
10	Cubierta metálica. Con el opcional +H370, la cubierta protectora incluye un embarrado de conexión a tierra.	22	Conector para el interruptor del circuito o contactor de carga
11	Ventiladores de refrigeración principal	23	Embarrados de conexión del cable de entrada de potencia (L1/U1, L2/V1, L3/W1) y embarrados CC+ y CC- (UDC+, UDC-)
12	Placa guía de pedestal del módulo de convertidor.	24	Filtro de modo común

■ Módulo de filtro LCL



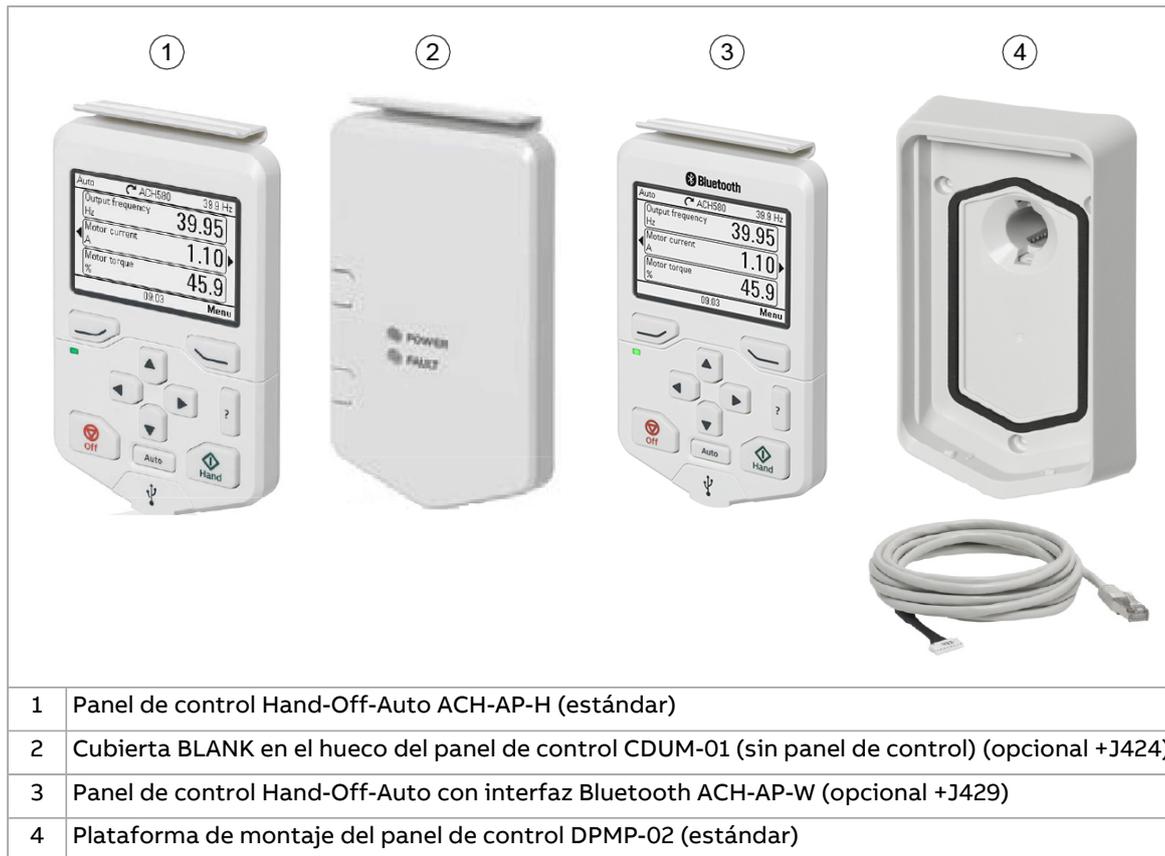
2	Maneta	5	Cáncamos de elevación
3	Ventiladores de refrigeración principal	-	-

■ Panel de control

En la configuración del módulo de convertidor estándar, el panel de control está ubicado en la cubierta frontal del módulo.

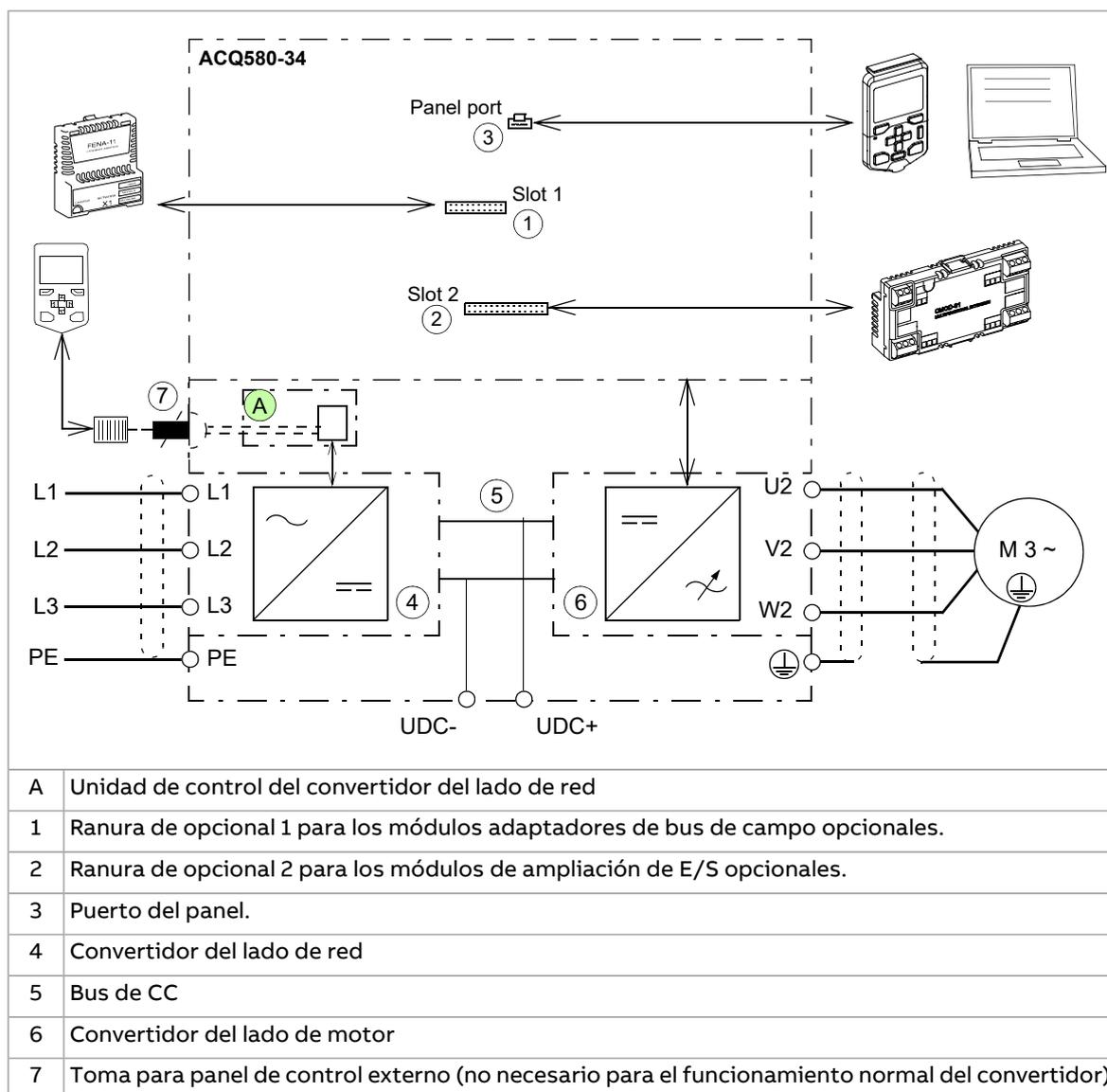
La plataforma de montaje en puerta DPMP-02 le permite montar el panel de control en la puerta del armario.

Para más información acerca del uso del panel de control, véase el Manual de firmware o el documento ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W assistant control panels user's manual (3AUA0000085685 [inglés]).



Descripción general de las conexiones de potencia y control

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



Etiqueta de designación de tipo

La etiqueta de designación de tipo incluye una especificación, marcados, designación de tipo y número de serie, que permiten el reconocimiento de cada una de los módulos de convertidor. La etiqueta de designación de tipo se encuentra en la cubierta frontal. A continuación se muestra un ejemplo de etiqueta.

1	Designación de tipo, véase el apartado Clave de designación de tipo .
2	Nombre y dirección del fabricante
3	Bastidor
4	Método de refrigeración
5	Grado de protección
6	Especificaciones, véase el apartado Especificaciones eléctricas ([Page] 175).
7	Intensidad nominal de cortocircuito permitida, véase el apartado Especificación de la red eléctrica ([Page] 189).
8	Marcados válidos.
9	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.
10	Enlace a información de producto

Clave de designación de tipo

La designación de tipo contiene información acerca de las especificaciones y la configuración del convertidor. Los primeros dígitos por la izquierda expresan el tipo de convertidor básico. Los dispositivos opcionales se facilitan a continuación, separados por signos «+». Más abajo, se describen las selecciones principales. No todas las selecciones están disponibles para todos los tipos. Para obtener más información, consulte las instrucciones para pedidos, disponibles por separado previa petición.

■ Código básico

Código	Descripción
ACQ580	Serie de producto
Tipo	

Código	Descripción
-34	La entrega estándar incluye: módulo de convertidor individual de armónicos bajos para su instalación en envoltorio, IP00 (UL tipo abierto), montaje lado a lado con pedestal, unidad de control integrada con panel de control asistente ACH-AP-H y soporte para panel, filtro LCL integrado, terminales de conexión para cable de salida de tamaño completo, filtro EMC interno (+E210), filtro de modo común (+E208), embarrados de conexión de CC, programa de control de bombas ACQ580, módulo adaptador Modbus RTU RS-485, función Safe Torque Off, tarjetas barnizadas, guía rápida de instalación y de puesta en marcha multilingüe en formato impreso, rampa de extracción/instalación. Véase el apartado Códigos de opcionales ([Page] 43) para consultar las opciones.
Tamaño	
-xxxxA	Véase la tabla de especificaciones.
Rango de tensiones	
-4	380...480 V CA. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como nivel de tensión de entrada típico (3~ 400/480 V CA)

■ Códigos de opcionales

Código	Descripción
B051	Cubiertas protectoras IP20 para zona de cableado
C218	Placas de circuito impreso conformes con la clase 3C3 de contaminación por gases químicos según IEC 60721-3-3:2002. Placas de circuito impreso conformes con la clase C4 de contaminación por gases químicos según IEC 60721-3-3:2019 e ISO 9223. Se aplica a estos gases: H ₂ S, NH ₃ , NO ₂ y SO ₂ .
E208	Filtro de modo común
E210	Filtro EMC para redes TN (con conexión a tierra) o IT (sin conexión a tierra) de segundo entorno, categoría C3 (se incluye de serie)
OH371	Sin terminales de conexión de cable de tamaño completo para cables de salida
H370	Terminales de entrada de tamaño completo
J400	Panel de control ACH-AP-H (se incluye de serie)
J410	Kit de montaje de puerta DPMP-02 para panel de control (se incluye de serie)
J424	Cubierta BLANK en el hueco del panel de control (sin panel de control)
J425	ACS-AP-I Panel de control
J429	Panel de control ACH-AP-H con interfaz Bluetooth
K451	Módulo adaptador DeviceNet™ FDNA-01
K454	FPBA-01 Módulo adaptador de bus de campo PROFIBUS DP
K457	FCAN-01 Módulo adaptador de bus de campo CANopen
K458	Módulo adaptador FSCA-01 RS-485 (Modbus/RTU)
K475	FENA-21 Módulo adaptador Ethernet para los protocolos EtherNet/IP™, Modbus TCP y PROFINET IO, 2 puertos
K490	Módulo adaptador de Ethernet/IP FEIP-21
K491	Módulo adaptador FMBT-21 Modbus/TCP
K492	Módulo adaptador FPNO-21 PROFINET IO
L501	CMOD-01 24 V CA/CC externo y ampliación de E/S digitales (2×RO y 1×DO)
L512	CHDI-01 Módulo de entradas digitales de 115/230 V (seis entradas digitales y dos salidas de relé)

44 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Código	Descripción
L523	CMOD-02 24 V externo e interfaz PTC aislada
L525	Módulo de ampliación de E/S analógicas CAIO-01
L537	Módulo de protección para termistor con certificado ATEX CPTC-02
N2000	Conjunto de idiomas estándar del software (por defecto; incluye EN, DE, ES, PT, FR, ZH, IT, FI, PL, RU, TR)
N2901	Conjunto de idiomas europeos del software (por defecto para SV, CZ, HU, DA, NL; incluye EN, DE, ES, PT, FR, SV, CZ, HU, DA, NL)
N2902	Conjunto de idiomas asiáticos del software (por defecto para KO, TH; incluye EN, DE, ES, PT, FR, ZH, KO, TH)
OP919	Sin rampa de extracción/instalación
P906	Unidad de control externa (fuera del módulo de convertidor)
P932	Garantía ampliada de 60 meses desde la entrega
Q971	Función de desconexión segura con certificado ATEX
R700	Manuales impresos en inglés
R701	Manuales impresos en alemán ¹⁾
R702	Manuales impresos en italiano ¹⁾
R705	Manuales impresos en sueco ¹⁾
R707	Manuales impresos en francés ¹⁾
R708	Manuales impresos en español ¹⁾
R709	Manuales impresos en portugués ¹⁾
R711	Manuales impresos en ruso ¹⁾
R714	Manuales impresos en turco ¹⁾

¹⁾ Podrán incluirse manuales en inglés si la traducción en el idioma especificado no está disponible.

4

Instrucciones genéricas para la planificación de armarios

Contenido de este capítulo

En este capítulo se incluyen instrucciones genéricas para la planificación de armarios, aplicables a cualquier sistema de armarios definido por el usuario. Los temas tratados son fundamentales para una utilización segura y sin problemas del sistema de convertidor.

Limitación de responsabilidad

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

■ Norteamérica

Las instalaciones deben cumplir las normas NFPA 70 (NEC)¹⁾ o el Canadian Electrical Code (CE) además de las normativas estatales y locales para cada ubicación y aplicación.

¹⁾ National Fire Protection Association 70 (National Electric Code).

Estructura del armario

Los requisitos básicos para la estructura del armario se enumeran a continuación. Asegúrese de que:

- el bastidor del armario sea lo suficientemente resistente para soportar el peso de los componentes, los circuitos de control y otros equipos instalados en él
- el armario proteja los módulos contra contactos y cumpla los requisitos contra el polvo y la humedad
- el bastidor del armario y las puertas seas lo suficientemente fuertes como para proporcionar una protección adecuada contra incendios o una descarga de presión que se origina en el interior del armario en el caso de descarga de arcos eléctricos o un fallo similar
- el armario tenga las suficientes rejillas de ventilación de entrada y de salida de aire para asegurar una circulación fluida del aire de refrigeración a través los módulos en el interior del armario.

■ **Planificación de la disposición del armario**

Planifique una disposición con espacio para 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 la(s) unidad(es) de control lejos de:

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

■ **Conexión a tierra de las estructuras de montaje**

Debe disponerse el conexionado a tierra del módulo 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 de fijación, los tornillos y el bastidor del armario. Alternativamente, puede utilizarse un conductor de conexión a tierra entre el terminal PE del módulo y el embarrado PE del armario.

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

■ **Juntas y material del embarrado**

ABB recomienda cobre estañado, pero también puede usarse cobre sin recubrimiento y aluminio.

Antes de unir los embarrados de aluminio, retire la capa de óxido y aplique un compuesto antioxidante adecuado para las uniones.

■ **Protecciones**

La instalación de protecciones (protección táctil) para cumplir la normativa de seguridad aplicable es responsabilidad del fabricante del sistema de convertidor.

Hay piezas de protección de ABB preparadas para determinados diseños de armarios, véase la información de pedido.

■ **Pares de apriete**

A menos que en el texto se especifique otro par de apriete, se pueden usar los pares siguientes.

Conexiones eléctricas

Tamaño	Par	Clase de resistencia
M3	0,5 N·m (4,4 lbf·in)	4,6...8,8
M4	1 N·m (9 lbf·in)	4,6...8,8
M5	4 N·m (35 lbf·in)	8,8
M6	9 N·m (6,6 lbf·ft)	8,8
M8	22 N·m (16 lbf·ft)	8,8
M10	42 N·m (31 lbf·ft)	8,8
M12	70 N·m (52 lbf·ft)	8,8
M16	120 N·m (90 lbf·ft)	8,8

Conexiones mecánicas

Tamaño	Par máx.	Clase de resistencia
M5	6 N·m (53 lbf·in)	8,8
M6	10 N·m (7,4 lbf·ft)	8,8
M8	24 N·m (17,7 lbf·ft)	8,8

Soportes de aislamiento

Tamaño	Par máx.	Clase de resistencia
M6	5 N·m (44 lbf·in)	8,8
M8	9 N·m (6,6 lbf·ft)	8,8
M10	18 N·m (13,3 lbf·ft)	8,8
M12	31 N·m (23 lbf·ft)	8,8

Terminales de cable

Tamaño	Par máx.	Clase de resistencia
M8	15 N·m (11 lbf·ft)	8.8 (A2-70 o A4-70)
M10	32 N·m (23,5 lbf·ft)	8,8
M12	50 N·m (37 lbf·ft)	8,8

Refrigeración y grados de protección

■ Planificación de la refrigeración

Cuando planifique la refrigeración del armario:

- ventile el lugar de instalación lo suficiente para que se cumplan los requisitos de temperatura ambiente y de caudal de aire de refrigeración del módulo (véase el Manual de hardware)
 - disponga el suficiente espacio libre alrededor de los componentes para garantizar una correcta refrigeración. Mantenga los espacios mínimos indicados para cada componente. Si desea más información acerca de los requisitos de espacio libre para el módulo de convertidor específico, véase el Manual de hardware correspondiente.
-

■ Sistemas de convertidor refrigerados por aire

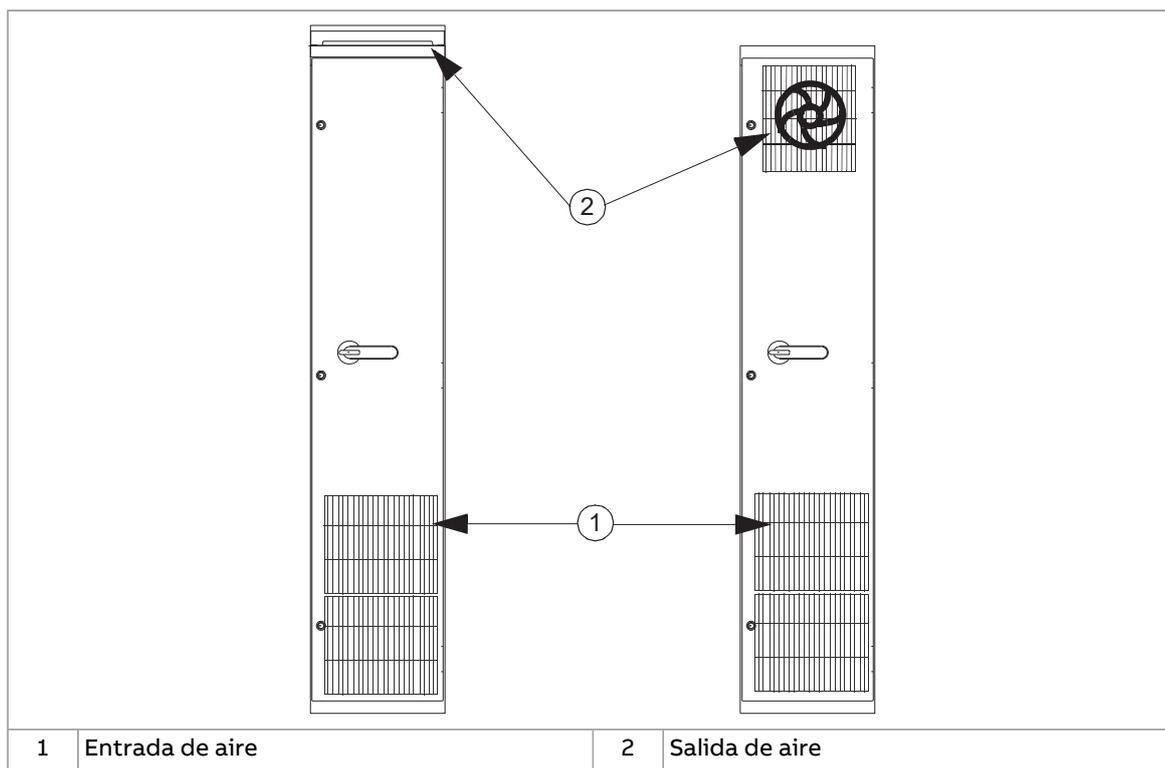
Rejillas de entrada y de salida de aire

Equipe las entradas y salidas de aire con rejillas que:

- sean lo suficientemente grandes para permitir la entrada y la salida del caudal de aire del armario (fundamental para la correcta refrigeración del módulo)
- guíen la circulación de aire,
- protejan contra contactos,
- eviten que salpique agua al interior del armario,
- aseguren una protección adecuada contra incendios o una descarga de presión que se origina en el interior del armario en el caso de descarga de arcos eléctricos o un fallo similar

En el siguiente esquema se muestran dos soluciones de refrigeración de armario típicas. La entrada de aire está en la parte inferior del armario. La salida está en el techo o en la parte superior de la puerta, si la altura de la sala es limitada.

Use un extractor adicional si la salida de aire está en la puerta del armario.



Disponga el caudal de aire de refrigeración a través de los componentes, según los datos técnicos del Manual de hardware correspondiente. Véanse las especificaciones para:

- circulación de aire de refrigeración

Nota: Los valores indicados para cada componente se aplican a la carga nominal continua. Si la carga es cíclica o inferior a la nominal, se precisa menos aire de refrigeración.

- la temperatura ambiente y el aumento de temperatura que se permite en el interior del armario

- la caída de presión que se permite sobre el armario que el ventilador de refrigeración puede soportar
- los tamaños de las salidas y entradas de aire que se precisan para la refrigeración y el material de filtro recomendado (si se utiliza).

Nota: También debe ventilarse el calor disipado por los cables y por el equipo adicional.

Los ventiladores de refrigeración internos de los módulos de convertidor y los filtros suelen bastar para mantener suficientemente bajas las temperaturas de los componentes en los armarios IP20 e IP42. Para grados de protección superiores, o si la salida de aire está en la puerta del armario, pueden ser necesarios ventiladores adicionales. Si instala más componentes de calefacción en el armario, actualice el sistema de refrigeración en consonancia.

En armarios IP54, las esteras de filtro gruesas se emplean para evitar que salpique agua dentro del armario. Esto requiere la instalación de un equipo de refrigeración adicional, como por ejemplo un extractor de aire caliente.

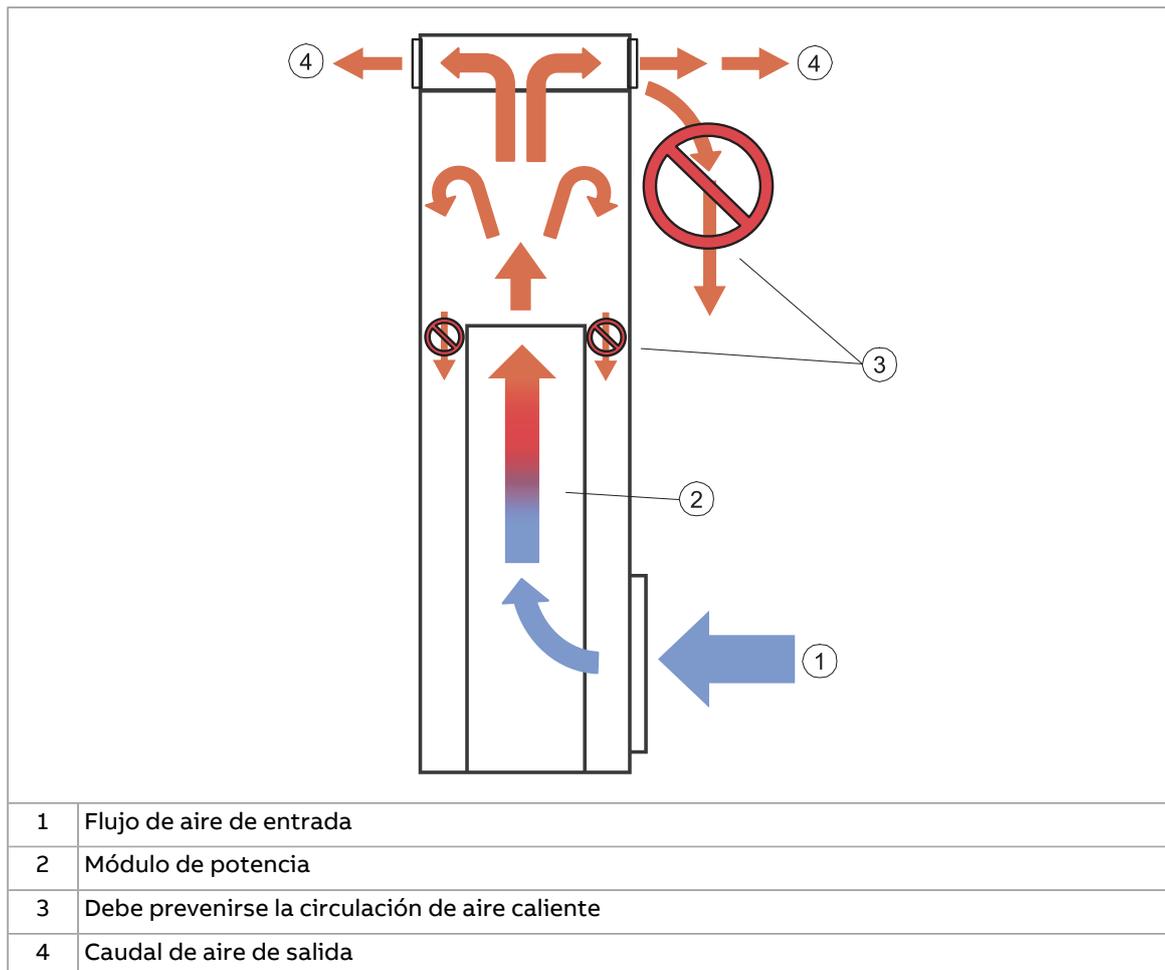
Disposición para evitar la recirculación del aire caliente

Para evitar la circulación del aire caliente fuera del armario, conduzca el aire caliente saliente fuera de la zona donde se encuentra la entrada de aire del armario. A continuación se enumeran algunas soluciones posibles:

- rejillas que guíen el caudal 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. Normalmente, no se requieren juntas.

En el siguiente gráfico se muestra el caudal de aire en el interior y el exterior del armario.



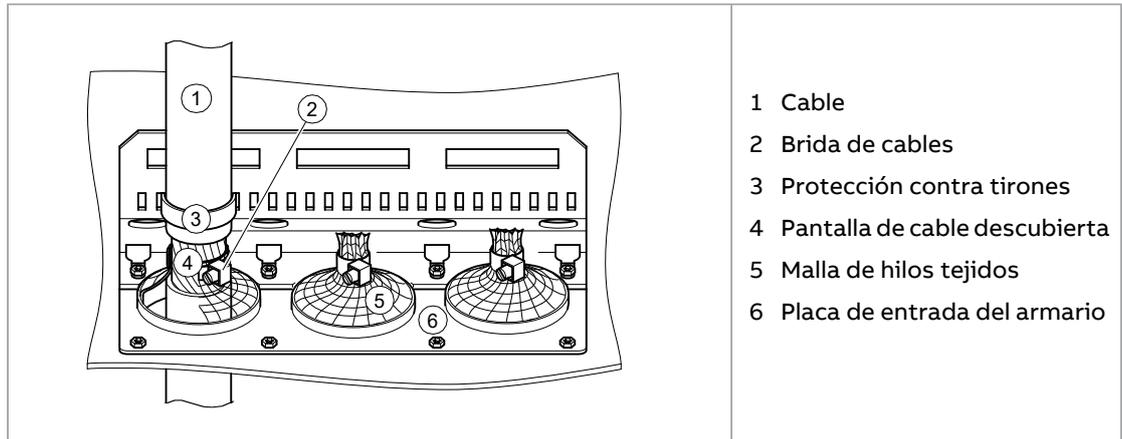
Requisitos EMC

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

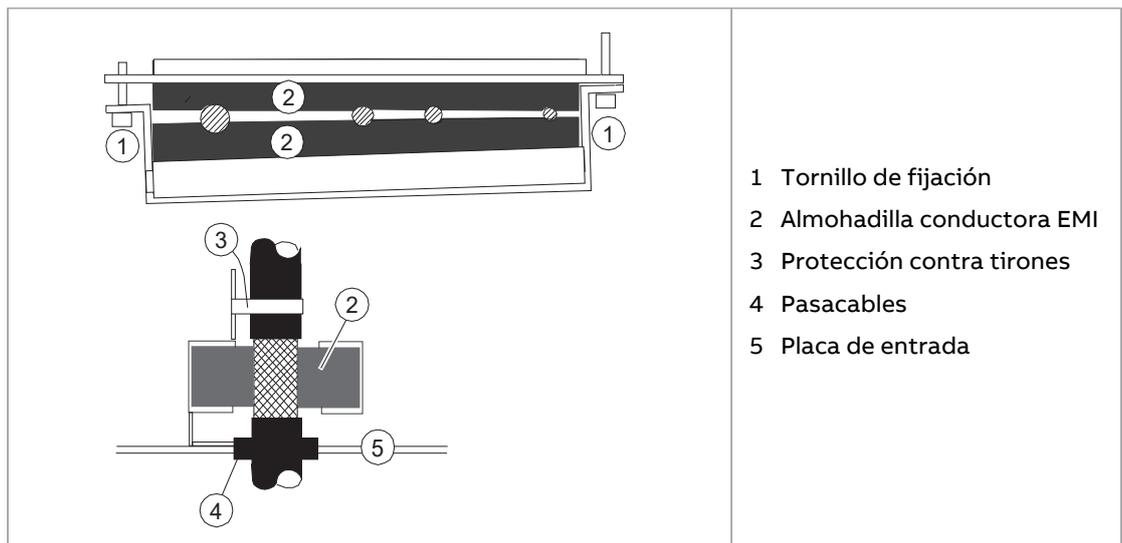
- Por lo general, cuanto menos orificios tenga el armario y cuanto más pequeños sean, mejor es la atenuación de la interferencia. El diámetro máximo recomendado de un orificio con contacto de metal galvanizado en la estructura de la cubierta del armario es de 100 mm (3,94 in). Debe prestarse una atención especial a las rejillas de entrada y salida de aire de refrigeración.
- La mejor conexión galvánica entre los paneles de acero se consigue soldándolos entre sí, dado que de esta forma no se requieren orificios. Si la soldadura no es posible, ABB 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 silicio 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 habría dentro del armario.

- La conexión a tierra de alta frecuencia en 360° para las pantallas de los cables en los pasacables mejora la protección EMC del armario.
- ABB recomienda la conexión a tierra de alta frecuencia en 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.



- ABB recomienda la conexión a tierra de alta frecuencia en 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, tal como se muestra a continuación.



Fijación del armario

Consulte las instrucciones del fabricante del armario.



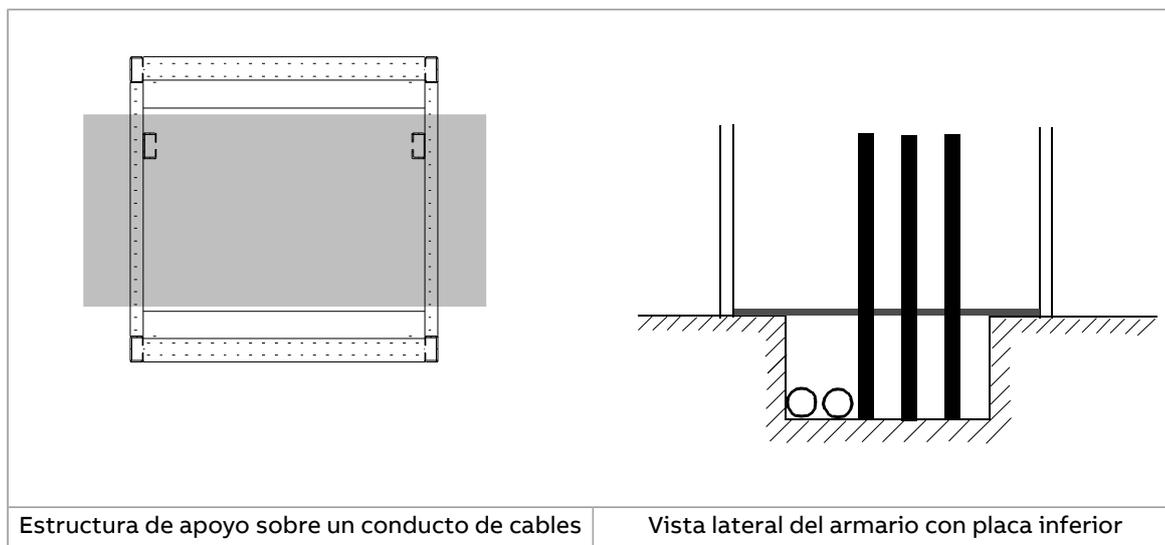
ADVERTENCIA:

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

Colocación del armario en un conducto de cables

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

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



Estructura de apoyo sobre un conducto de cables

Vista lateral del armario con placa inferior

Elementos de calefacción del armario

Utilice un calefactor 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.

Montaje del panel de control en la puerta del armario

Puede usar una plataforma de montaje para instalar el panel de control en la puerta del armario. Las plataformas de montaje para paneles de control están disponibles como opciones de ABB. Para más información, véase:

Manual	Código (inglés) / Código (español)
DPMP-01 mounting platform for control panels installation guide	3AUA0000100140
DPMP-02/03 mounting platform for control panels installation guide	3AUA0000136205
DPMP-04/05 mounting platform for control panels installation guide	3AXD50000308484

		
DPMP-01	DPMP-02	DPMP-04/05

5

Directrices para la planificación de la instalación mecánica

Contenido de este capítulo

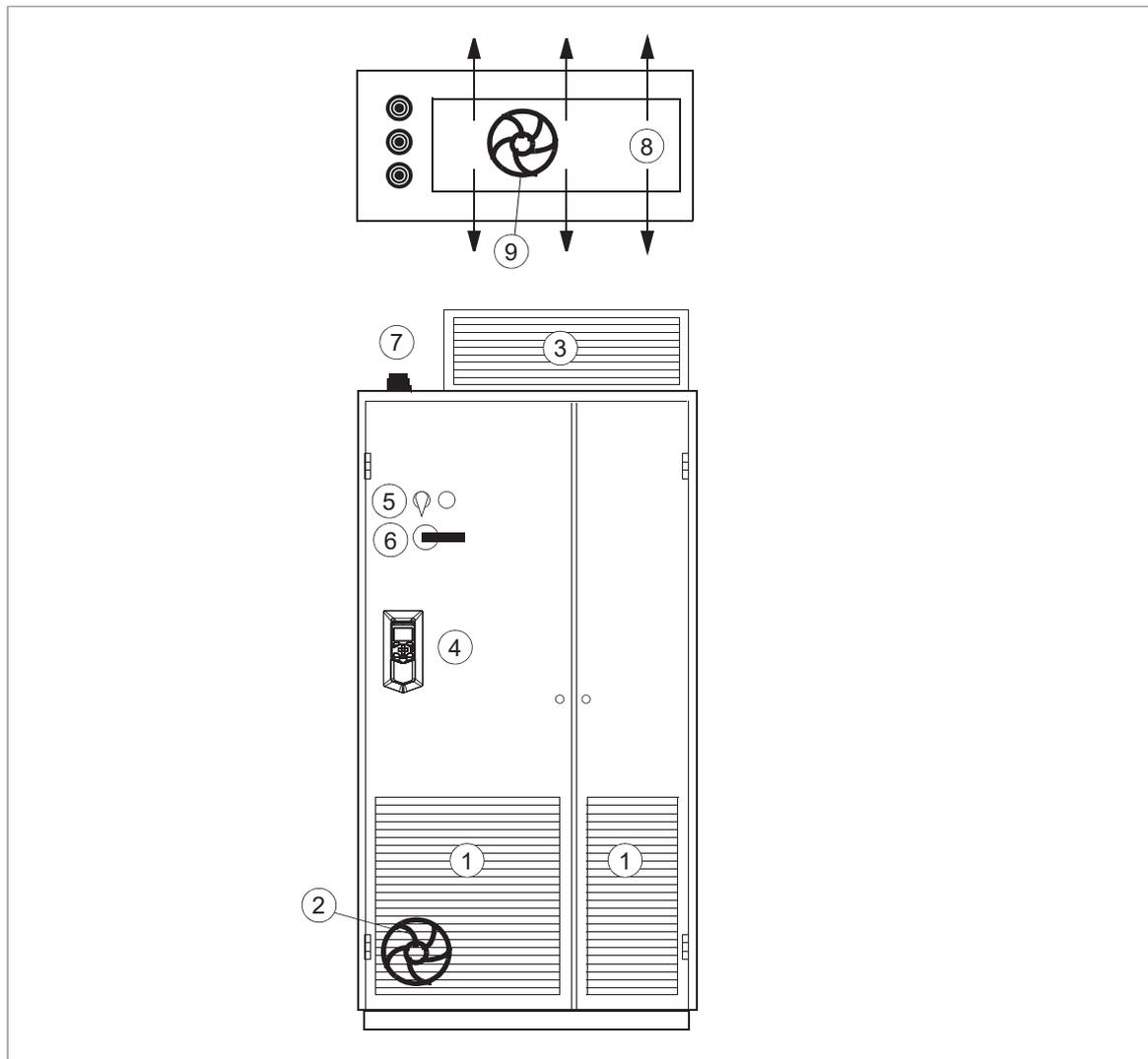
Este capítulo ofrece una guía para la planificación de los armarios del convertidor y la instalación del módulo de convertidor en un armario definido por el usuario. En este capítulo se muestran ejemplos de disposiciones del armario y se facilitan los requisitos de espacio libre alrededor del módulo para su refrigeración. Estas directrices específicas del convertidor son fundamentales para una utilización segura y sin problemas del sistema de convertidor.

Posiciones de instalación del módulo de convertidor

El módulo de convertidor debe instalarse en posición vertical en un armario.

Ejemplo de disposición, puerta cerrada

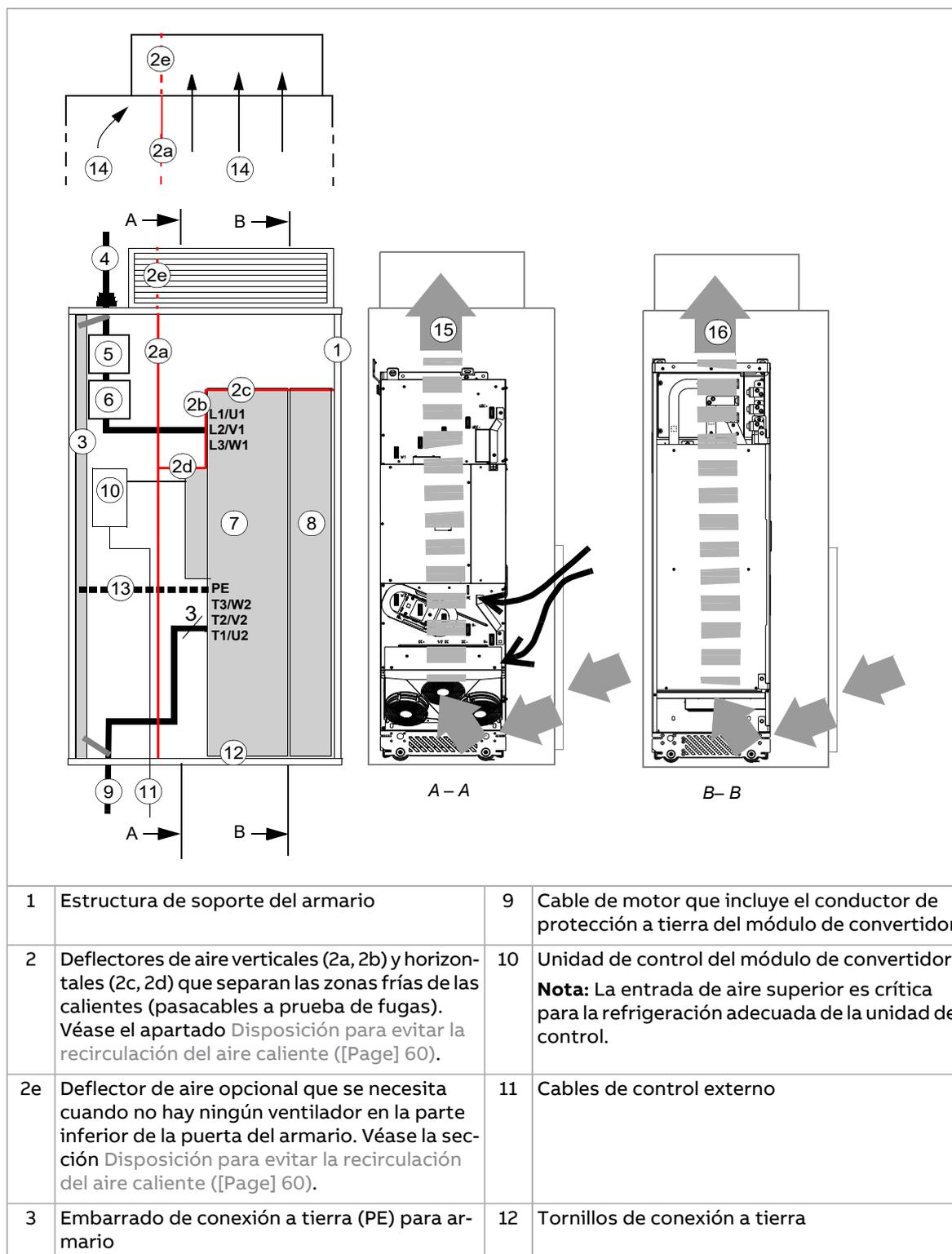
Este diagrama es un ejemplo de la disposición en un armario en el que el cable de potencia de entrada se introduce por la parte superior y el cable de motor por la parte inferior.



1	Entrada de aire para el módulo de convertidor	6	Maneta de accionamiento del seccionador
2	No hace falta colocar un ventilador adicional si se usa un deflector de aire en el techo del armario (véanse los siguientes ejemplos de disposición).	7	Pasacables de goma para el grado de protección
3	Salida de aire para el módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL y otros equipos en el techo del armario. Un extractor si fuera necesario.	8	Caudal de aire en el techo visto desde arriba
4	Panel de control del convertidor con plataforma de montaje DPMP-01 . El panel de control está conectado a la unidad de control del módulo de convertidor dentro del armario.	9	Ventilador necesario para el kit de salida de aire IP20, IP42 o IP54, debe pedirse por separado. Véase Ventiladores de refrigeración ([Page] 173).
5	Conmutador de control del contactor y paro de emergencia (conectado al circuito del control de contactor dentro del armario)	-	

Nota: Los tamaños de las rejillas de entrada y salida de aire son críticos para la refrigeración adecuada del módulo de convertidor. Para consultar los requisitos de pérdidas y refrigeración, véanse los datos técnicos.

Ejemplo de disposición, puerta abierta (configuración del módulo de convertidor estándar)

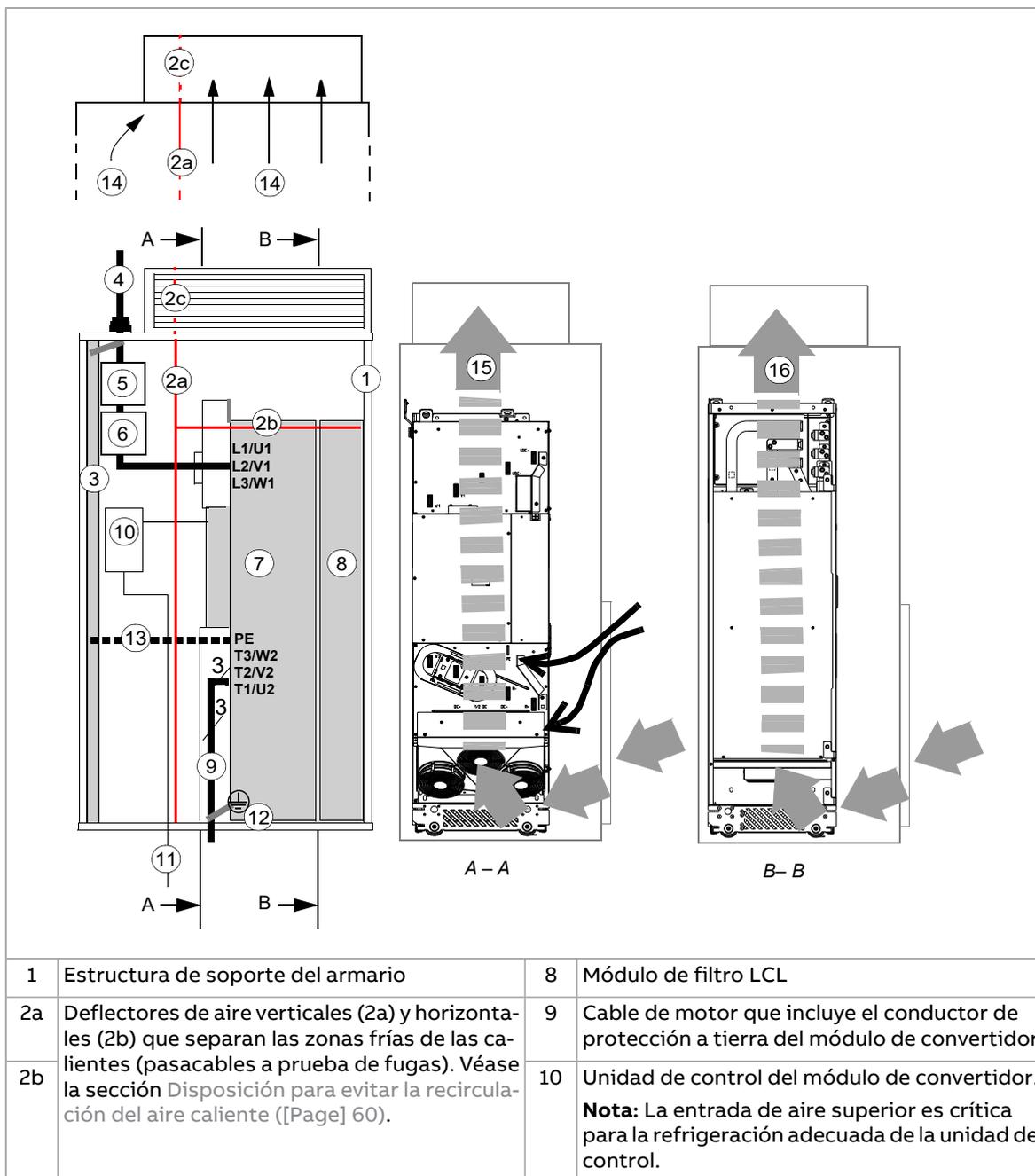


4	Cable de entrada de potencia que incluye el conductor de tierra de protección (PE) del convertidor	13	Alternativa a los tornillos de conexión a tierra (12)
5	Seccionador y fusibles	14	Caudal de aire al techo
6	Contactador	15	Caudal de aire a través del módulo de convertidor
7	Módulo de convertidor	16	Caudal de aire a través del filtro LCL
8	Módulo de filtro LCL	-	-

Nota: Las pantallas de los cables de potencia también pueden conectarse a tierra en los terminales de puesta a tierra del módulo de convertidor.

Nota: Véase también el apartado Espacio libre requerido ([Page] 64).

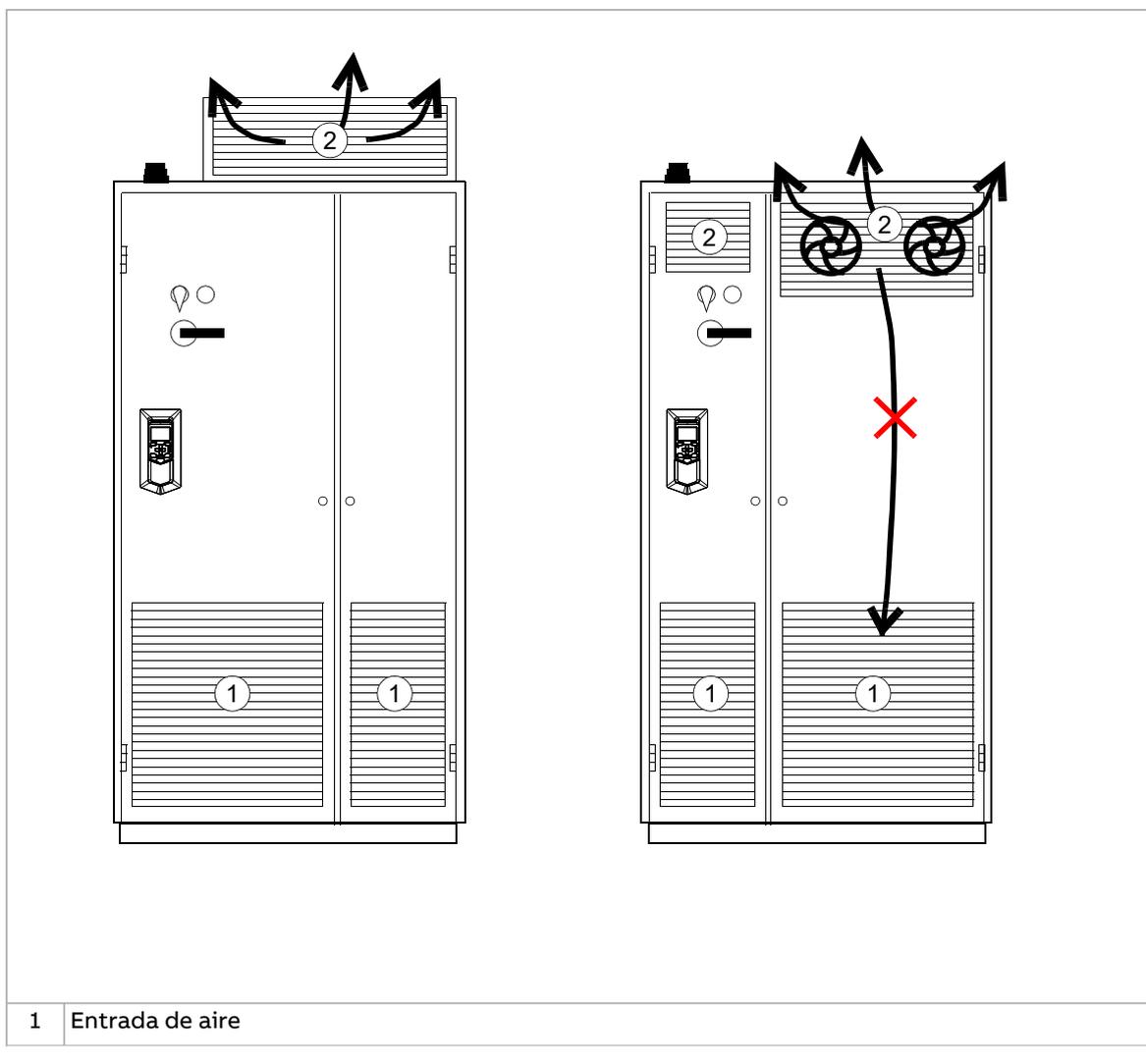
Ejemplo de disposición, puerta abierta (opcional +B051)



2c	Deflector de aire opcional que se necesita cuando no hay ningún ventilador en la parte inferior de la puerta del armario. Véase la sección Disposición para evitar la recirculación del aire caliente ([Page] 60).	11	Cables de control externo
3	Embarrado de conexión a tierra (PE) para armario	12	Tornillos de conexión a tierra
4	Cable de entrada de potencia que incluye el conductor de tierra de protección (PE) del convertidor	13	Alternativa a los tornillos de conexión a tierra (12)
5	Seccionador y fusibles	14	Caudal de aire al techo
6	Contactador	15	Caudal de aire a través del módulo de convertidor
7	Módulo de convertidor	16	Caudal de aire a través del filtro LCL

Soluciones de refrigeración

En el siguiente esquema se muestran soluciones habituales para la refrigeración de armarios. La entrada de aire se encuentra en la parte inferior del armario, mientras que la salida se encuentra en el techo o en la parte superior de la puerta. Use extractores adicionales si la salida de aire está en la puerta del armario; véase el caudal de aire de refrigeración necesario en los datos técnicos.

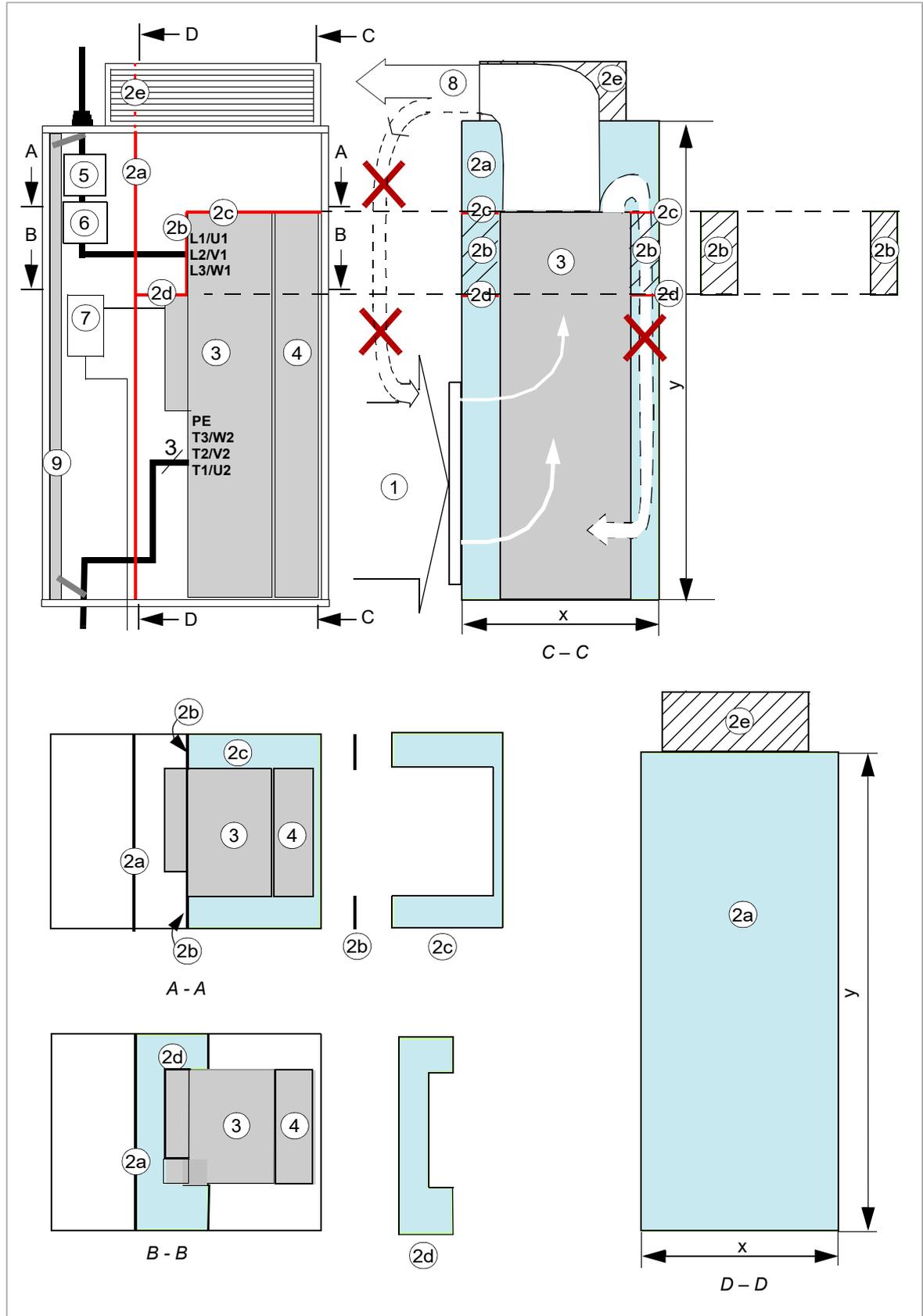


2	Salida de aire
---	----------------

Disposición para evitar la recirculación del aire caliente

■ **Montaje lado a lado (configuración del módulo de convertidor estándar)**

En este diagrama se muestran las posiciones del deflector de aire en el interior de un armario de ejemplo, Si desea más información, consulte la siguiente página.

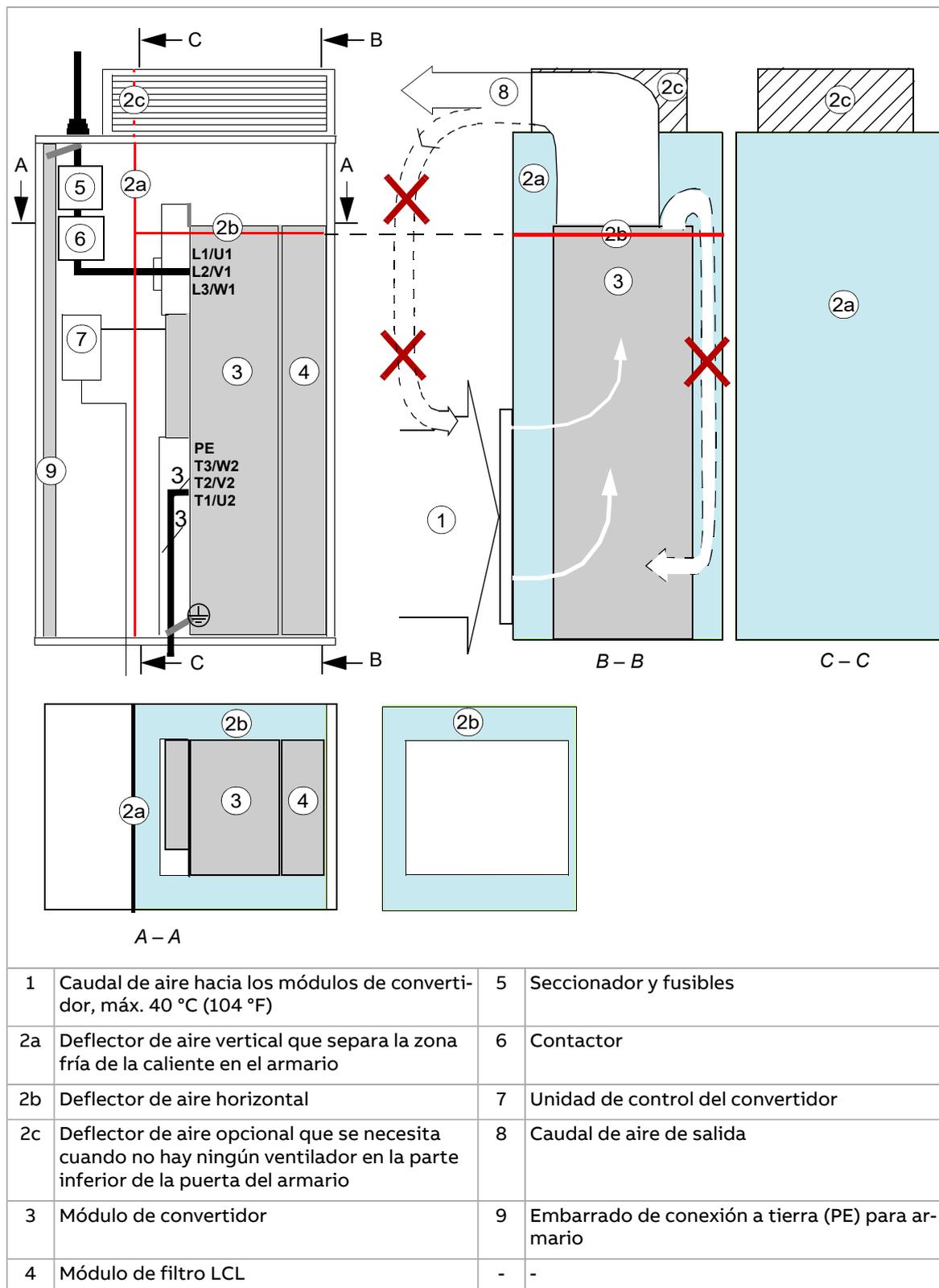


62 Directrices para la planificación de la instalación mecánica

1	Caudal de aire hacia los módulos de convertidor, máx. 40 °C (104 °F)	4	Módulo de filtro LCL
2a	Deflector de aire vertical que separa la zona fría de la caliente en el armario	5	Seccionador y fusibles
2b	Deflector de aire vertical	6	Contactador
2c	Deflector de aire horizontal superior	7	Unidad de control del convertidor
2d	Deflector de aire horizontal inferior	8	Caudal de aire de salida
2e	Deflector de aire opcional que se necesita cuando no hay ningún ventilador en la parte inferior de la puerta del armario	9	Embarrado de conexión a tierra (PE) para armario
3	Módulo de convertidor	-	-

■ **Montaje lado a lado (opcional +B051)**

En este diagrama se muestra la posición del deflector de aire en el interior de un armario de ejemplo, Si desea conocer las dimensiones del deflector de aire, consulte el diagrama de dimensiones.

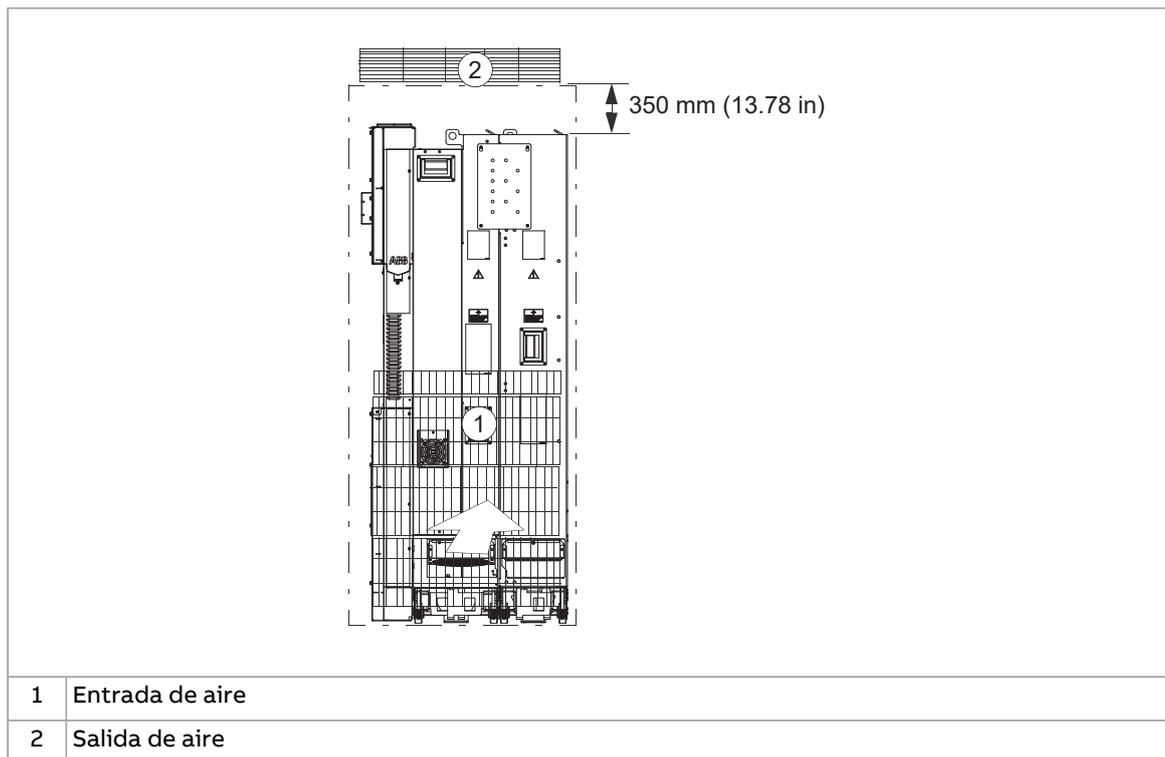


Espacio libre requerido

Se necesita espacio libre alrededor del módulo de 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 del módulo de convertidor

El espacio libre requerido en la parte superior del módulo de convertidor se muestra a continuación.



■ Espacio libre alrededor del módulo de convertidor

Se requiere un espacio libre de 10 mm (0,39 in) alrededor del módulo de convertidor desde el panel posterior del armario y hasta la puerta frontal. No se requiere espacio libre para refrigeración en los lados izquierdo y derecho del módulo.

El módulo puede instalarse en un armario con las siguientes dimensiones:

- anchura 800 mm (31,50 in)
- profundidad 600 mm (23,62 in)
- altura 2000 mm (78,74 in).

Kits de entrada y salida de aire ABB

Véase el capítulo Información de pedido ([Page] 169).

6

Instalación mecánica

Contenido de este capítulo

En este capítulo se describen las alternativas de la instalación mecánica del módulo de convertidor. Remite a los capítulos con ejemplos de instalación que contienen instrucciones que dependen de la configuración de convertidor seleccionada.



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](#) ([Page] 191) para conocer las condiciones ambientales permitidas y el apartado [Pérdidas, datos de refrigeración y ruido](#) ([Page] 186) para las condiciones de refrigeración por aire.

Traslado y desembalaje

**ADVERTENCIA:**

Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

Traslade el paquete con una transpaleta hasta el lugar de la instalación.

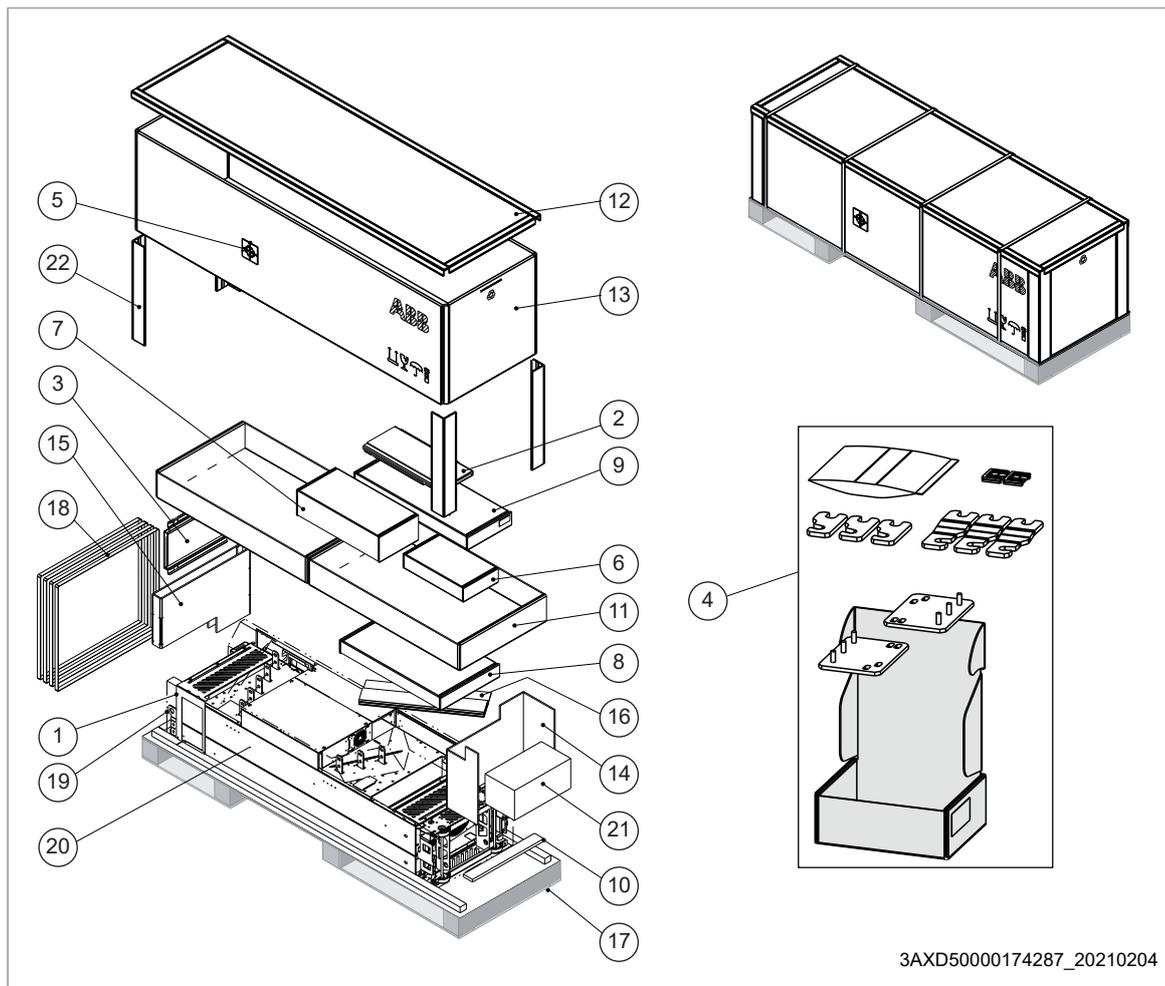
Para hacer el desembalaje:

- Corte los flejes.
 - Levante la tapa.
 - Levante el recubrimiento.
-

- Desembale las cajas superiores (paquete del módulo de convertidor).
- Introduzca ganchos de elevación en los cáncamos de elevación del módulo de convertidor y filtro LCL y levante el módulo hasta el lugar de instalación.

■ **Gráficos del paquete**

Paquete del módulo de convertidor



3AXD50000174287_20210204

Contenido del paquete de transporte

1	Protección contra contactos directos
2	Placa guía de pedestal del módulo de filtro LCL
3	Placa guía de pedestal del módulo de convertidor.
4	Caja de accesorios Vea el contenido de la caja en las páginas siguientes.
5	Símbolo del centro de gravedad
6	Paquete del ventilador del filtro LCL
7	Paquete del pedestal del filtro LCL
8	Rampa de extracción/instalación telescópica
9	<u>Paquete del opcional +H370:</u> terminales de conexión del cable de potencia de entrada de tamaño completo y embarrado PE.
10	Soporte contrachapado

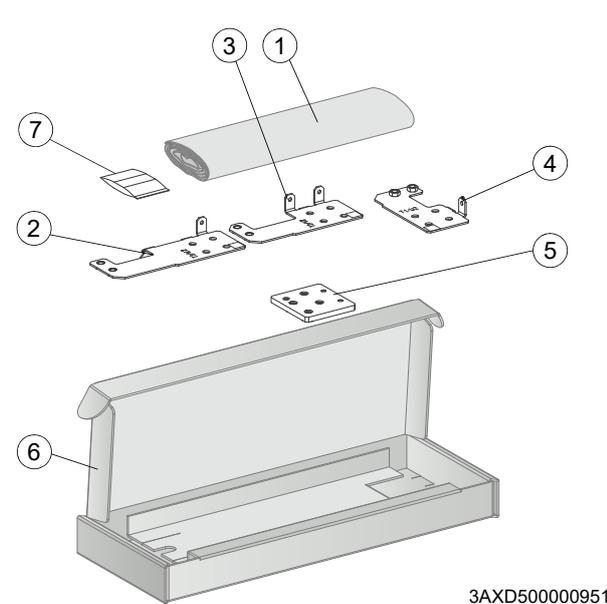
11	Con la opción +B051: caja de protección de plástico transparente y caja de terminales de conexión del cable de salida. Con la opción +H370: también caja de terminales de conexión del cable de entrada.
12	Tapa para recubrimiento
13	Recubrimiento de cartón
14–16	Soporte de cartón
17	Palé
18	Correa
19	Película o bolsa de VCI
20	Módulo de convertidor con opciones instaladas en fábrica y etiqueta de advertencia de tensión residual multilingüe, tornillos de fijación en una bolsa de plástico, unidad de control integrada, panel de control y cable o panel de control con kit de montaje en la puerta (opción +J410), documentos de entrega, guía de instalación y puesta en marcha multilingüe impresa.
21	Unidad de control externo(opción +P906)
22	Soportes para las cantoneras

Cajas

3AXD5000009484

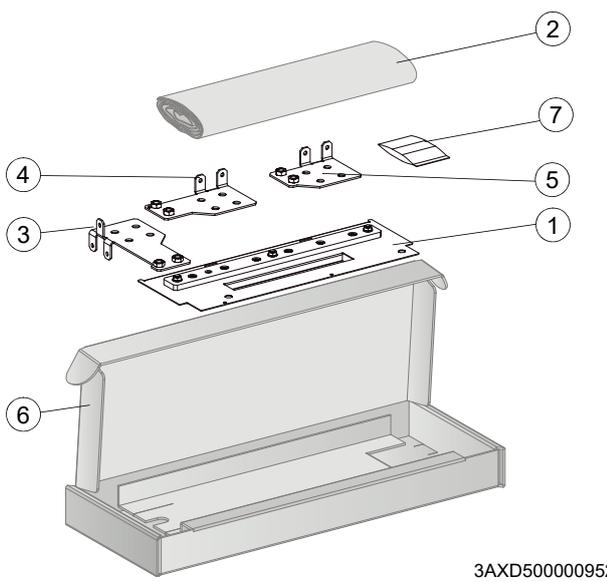
Caja protectora (opción +B051)	
1	Relleno de papel
2	Cubierta de plástico transparente para cableado de salida
3	Cubierta de la caja de cartón
4	Base de la caja de cartón
5	Soporte
6	Flejes
7	Cubierta de plástico transparente trasera (inferior)
8	Cubierta de plástico transparente trasera (superior)
9	Cubierta de plástico transparente frontal
10	Cubierta de plástico transparente para cableado de entrada
11	Cubierta de plástico transparente superior
12	Cubierta de plástico transparente para pasacables de entrada lateral
13	Tornillos en una bolsa de plástico
14	Cubierta metálica sin embarrado de conexión a tierra





3AXD5000009515

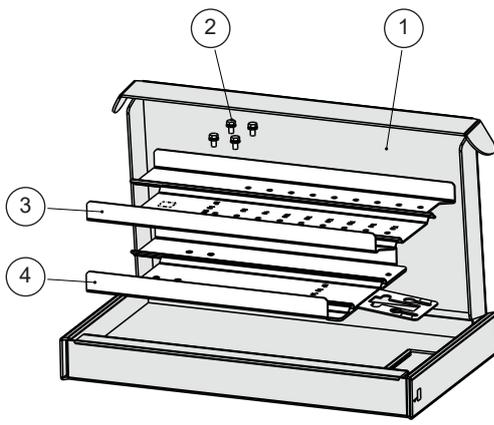
Caja de terminales de conexión de salida con la configuración del módulo de convertidor estándar	
1	Relleno de papel
2	Terminal de conexión del cable de salida T3/W2
3	Terminal de conexión del cable de salida T2/V2
4	Terminal de conexión del cable de salida T1/U2
5	Terminal de conexión a tierra
6	Caja de cartón
7	Tornillos y aislantes en una bolsa de plástico



3AXD5000009522

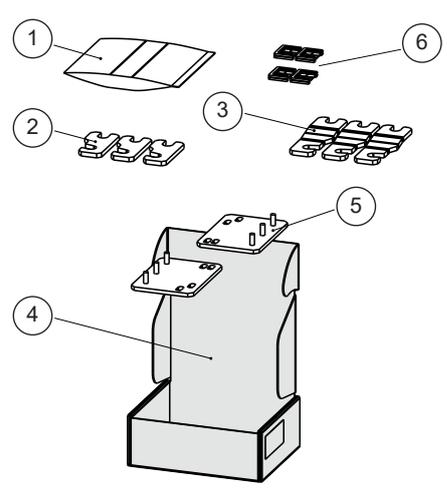
Opcional +H370: caja de terminales de conexión del cable de entrada	
1	Cubierta metálica con embarrado de conexión a tierra
2	Relleno de papel
3	Terminal de conexión de cable de entrada L3/W1
4	Terminal de conexión de cable de entrada L2/V1
5	Terminal de conexión de cable de entrada L1/U1
6	Caja de cartón
7	Tornillos y aislantes en una bolsa de plástico





3AXD50000476145

Caja de la rampa	
1	Caja de cartón
2	Tornillos combinados (4 uds.)
3	Extensión de la rampa (de 50 a 150 mm)
4	Rampa de hasta 50 mm

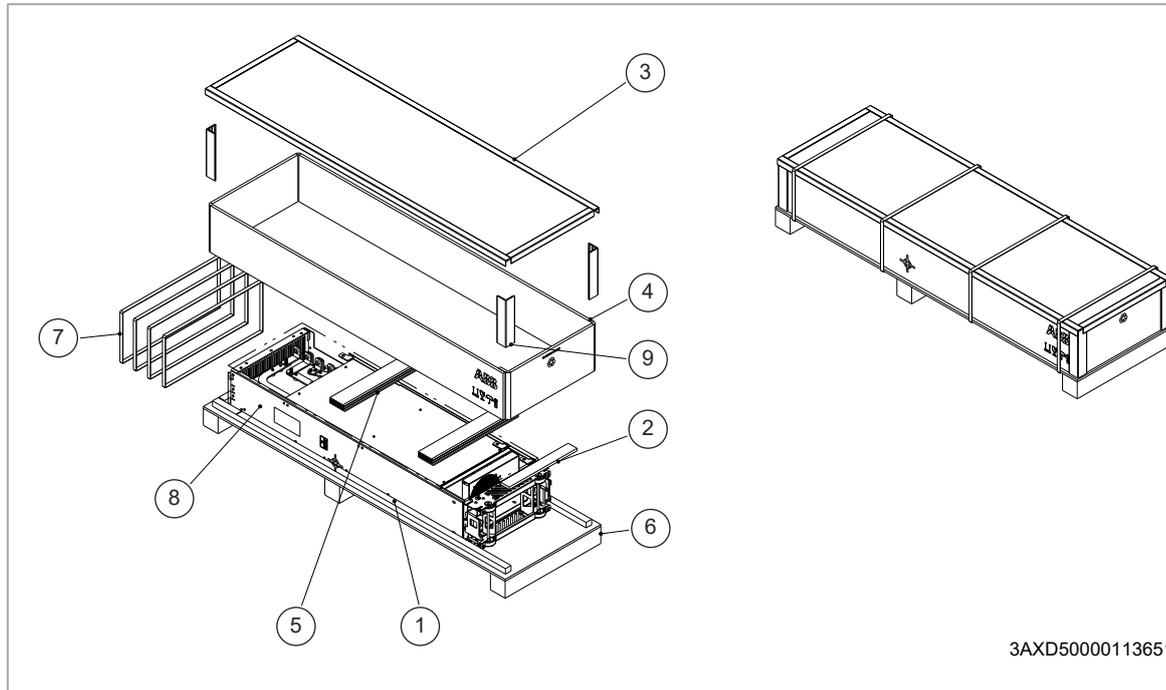


3AXD50000477104

Caja de accesorios	
1	Paquete de tornillos
2	Embarrado para el contactor principal: conexión LCL (3 uds.)
3	Barra colectora para IGBT - conexión LCL (3 uds.)
4	Caja de cartón
5	Soportes de instalación (2 uds.)
6	Pasamuros (4 uds.)



Paquete del módulo de filtro LCL



1	Bolsa VCI
2	Soporte contrachapado
3	Tapa para recubrimiento de cartón
4	Recubrimiento de cartón
5	Soporte de cartón
6	Palé
7	Correa
8	Módulo de filtro LCL
9	Soportes para las cantoneras

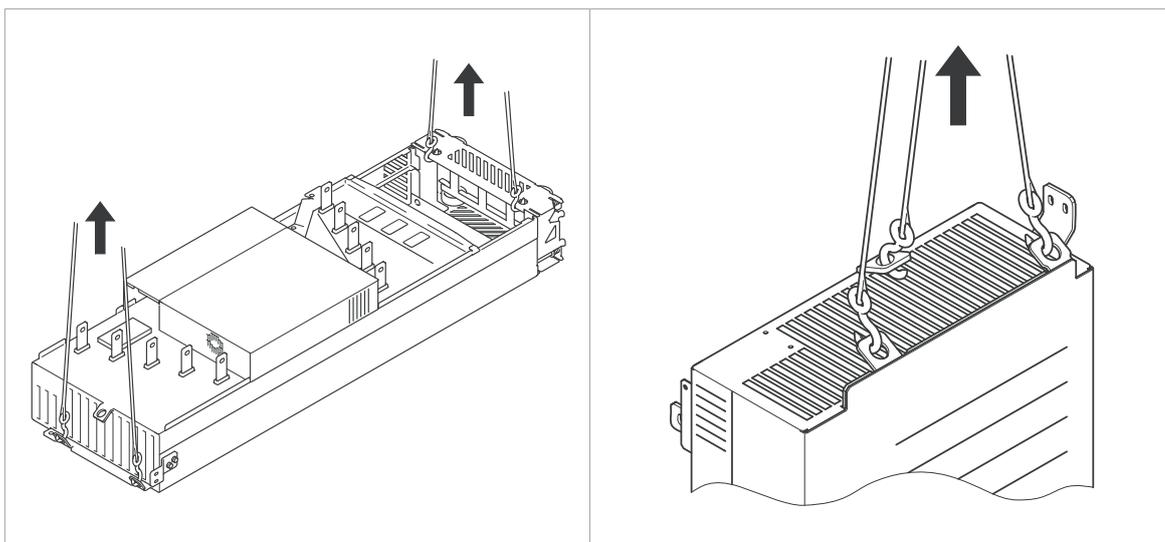
Comprobación de la entrega

Asegúrese de que están todos los elementos enumerados en Traslado y desembalaje ([Page] 65).

Asegúrese de que no existan indicios de daños. Antes de proceder a la instalación y al manejo, examine la información de la etiqueta de designación de tipo para verificar que el convertidor es del tipo adecuado.

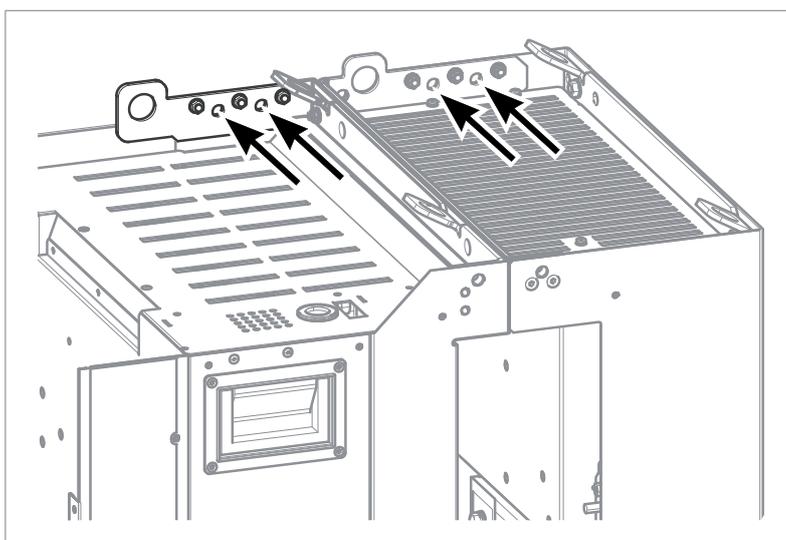
Elevación

Eleve el módulo de convertidor sólo por los cáncamos de elevación.



Fijación del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL en una placa de montaje o en la pared

Fije el módulo de filtro LCL y el módulo de convertidor a una pared o una placa de montaje en los puntos indicados a continuación.



Es posible fijar los módulos al armario Rittal VX25 con los soportes de montaje suministrados con el convertidor, véase Planos paso a paso para un ejemplo en un armario Rittal VX25 de 800 mm de anchura ([Page] 257).

Fijación del módulo de convertidor al módulo de filtro LCL

Véase Planos paso a paso para un ejemplo en un armario Rittal VX25 de 800 mm de anchura ([Page] 257).

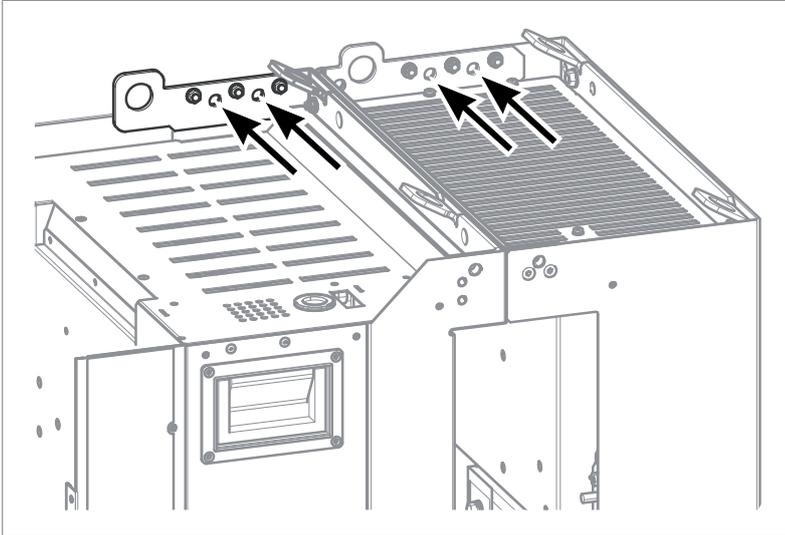
Fijación del módulo de convertidor y del módulo de filtro LCL a la base de la envolvente

Véase Planos paso a paso para un ejemplo en un armario Rittal VX25 de 800 mm de anchura ([Page] 257).



Conexión a tierra del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL

Conecte a tierra el módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL mediante los puntos de fijación:



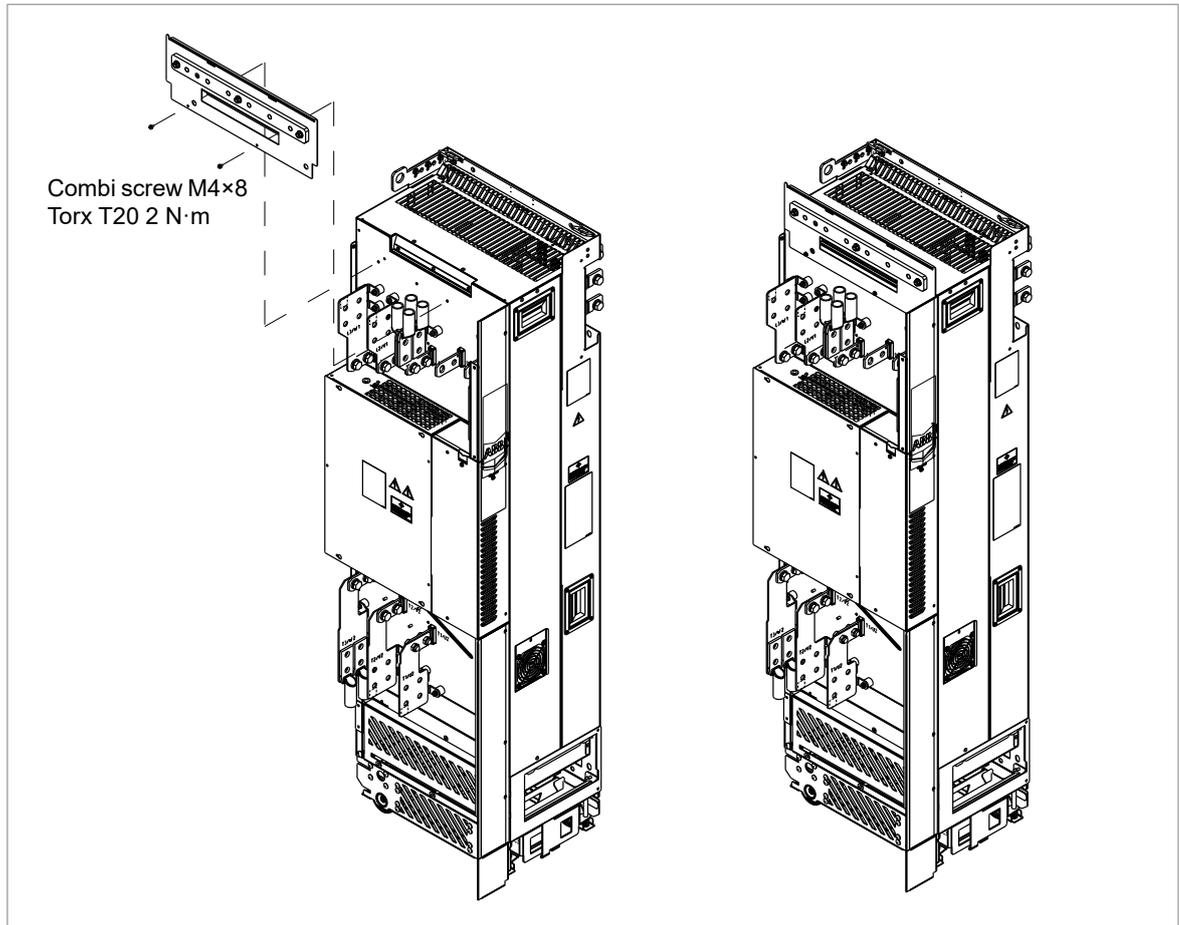
Instalación del convertidor en el armario Rittal VX25

Para ver un ejemplo sobre cómo instalar el módulo de convertidor estándar en un armario Rittal VX25, véase [Instalación en un armario Rittal VX25](#) ([Page] 141) y [Planos paso a paso para un ejemplo en un armario Rittal VX25 de 800 mm de anchura](#) ([Page] 257).



Montaje opcional de los terminales de conexión del cable de potencia de entrada y del embarrado de conexión a tierra (+H370)

Instale la cubierta metálica con el embarrado de conexión a tierra como se muestra a continuación.



Conecte los terminales de conexión del cable de potencia de entrada tal como se muestra en Planos paso a paso para un ejemplo en un armario Rittal VX25 de 800 mm de anchura ([Page] 257).

7

Directrices para la planificación de la instalación eléctrica

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene directrices para la planificación de la instalación eléctrica del convertidor.

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

Norteamérica

Las instalaciones deben cumplir las normas NFPA 70 (NEC)¹⁾ o el Canadian Electrical Code (CE) además de las normativas estatales y locales para cada ubicación y aplicación.

¹⁾ National Fire Protection Association 70 (National Electric Code).

Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación principal

Se debe equipar el convertidor con un dispositivo de desconexión de la alimentación principal que cumpla las normas de seguridad locales. El dispositivo de desconexión debe ser de un tipo que pueda bloquearse en posición abierta para trabajos de instalación y mantenimiento.

Para cumplir las directivas de la Unión Europea y los reglamentos del Reino Unido en relación con la norma EN 60204-1, el dispositivo de desconexión debe ser de uno de los siguientes tipos:

- interruptor seccionador con categoría de uso AC-23B (IEC 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)
- interruptor automático adecuado para el aislamiento según la norma IEC 60947-2.

Selección del contactor principal

Puede equipar el convertidor con un contactor principal.

Siga estas directrices cuando seleccione un contactor principal definido por el cliente:

- Dimensione el contactor de conformidad con la tensión y la intensidad nominales del convertidor. Tenga también en cuenta las condiciones ambientales, como la temperatura ambiente.
- Instalaciones IEC: Seleccione un contactor con categoría de uso AC-1 (número de operaciones bajo carga) según la norma IEC 60947-4.
- Considere los requisitos de vida útil de la aplicación.

Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor

Use motores asíncronos de inducción de CA, motores síncronos de imanes permanentes o motores síncronos de reluctancia ABB (motores SynRM) con el convertidor.

Seleccione el tamaño de motor y el tipo de convertidor según las tablas de especificaciones considerando la tensión de la línea de CA y la carga del motor. Puede encontrar la tabla de especificaciones en el Manual de hardware correspondiente. También puede utilizar la herramienta de PC DriveSize.

Asegúrese de que el motor pueda utilizarse con un convertidor CA. Véase [Tablas de requisitos](#) ([Page] 77). Para obtener información básica acerca de la protección del aislamiento del motor y los cojinetes en sistemas con convertidor, véase [Protección del aislamiento y los cojinetes del motor](#) ([Page] 76).

Nota:

- Consulte al fabricante del motor antes de usar un motor cuya tensión nominal sea distinta de la tensión de la red de CA conectada a la entrada del convertidor.
- Los picos de tensión en los terminales del motor son relativos a la tensión de alimentación del convertidor, no a la tensión de salida 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 periodo de aumento muy corto. La tensión de los pulsos puede ser casi el doble en los terminales del motor, en función de las propiedades de atenuación y reflexión del cable de motor y los terminales. Esto puede provocar una carga adicional en el aislamiento del motor y el cable de motor.

Los convertidores de frecuencia modernos de velocidad variable presentan pulsos de tensión que aumentan con rapidez y con altas frecuencias de conmutación que fluyen a través de los cojinetes del motor. Esto puede llegar a erosionar gradualmente las pistas de rodadura y los elementos rodantes de los cojinetes.

Los filtros du/dt protegen el sistema de aislamiento del motor y reducen las corrientes en los cojinetes. Los filtros de modo común reducen principalmente las corrientes en los cojinetes. Para la protección de los cojinetes del motor se utilizan cojinetes aislados en el lado opuesto al acople (N-end).

■ Tablas de requisitos

Estas tablas muestran el método de selección del sistema de aislamiento del motor y cuándo se requieren filtros du/dt , filtros de modo común y cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end). Hacer caso omiso a los requisitos o realizar una instalación incorrecta puede acortar la vida útil del motor o dañar los cojinetes del motor, además de suponer la anulación de la garantía.

Requisitos para los motores ABB, $P_n < 100 \text{ kW}$ (134 CV)

Véase también *Abreviaturas* ([Page] 80).

Tipo de motor	Tensión nominal de la red de alimentación CA	Requisito para	
		Sistema de aislamiento del motor	Filtros du/dt y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end)
			$P_n < 100 \text{ kW}$ y bastidor $< \text{IEC 315}$
			$P_n < 134 \text{ CV}$ y bastidor $< \text{NEMA 500}$
Bobinado aleatorio M2_, M3_ y M4_	$U_n \leq 500 \text{ V}$	Norma	-
	$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Norma	+ du/dt
		Reforzado	-
	$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$ (longitud del cable $\leq 150 \text{ m}$)	Reforzado	+ du/dt
$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$ (longitud del cable $> 150 \text{ m}$)	Reforzado	-	
HX_ y AM_ de bobinado conformado	$380 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Norma	N/A
Antiguo ¹⁾ HX_ y modular de bobinado conformado	$380 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Consulte al fabricante del motor.	+ N + du/dt con tensiones superiores a 500 V + CMF
HX_ y AM_ de bobinado aleatorio ²⁾	$0 \text{ V} < U_n \leq 500 \text{ V}$	Cable esmaltado con encolado de fibra de vidrio	+ N + CMF
	$500 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$		+ N + du/dt + CMF
HDP	Consulte al fabricante del motor.		

¹⁾ fabricado antes de 1-1-1998

²⁾ En el caso de los motores fabricados antes de 1-1-1998, consulte al fabricante del motor si hay instrucciones adicionales.

Requisitos para los motores ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 CV)

Véase también Abreviaturas ([Page] 80).

Tipo de motor	Tensión nominal de la red de alimentación CA	Requisito para		
		Sistema de aislamiento del motor	Filtros du/dt y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end)	
			$100 \text{ kW} \leq P_n < 350 \text{ kW}$ ○ $\text{IEC 315} \leq \text{bastidor} < \text{IEC 400}$	$P_n \geq 350 \text{ kW}$ ○ $\text{bastidor} \geq \text{IEC 400}$
			$134 \text{ CV} \leq P_n < 469 \text{ CV}$ ○ $\text{NEMA 500} \leq \text{bastidor} \leq \text{NEMA 580}$	$P_n \geq 469 \text{ CV}$ ○ $\text{bastidor} > \text{NEMA 580}$
Bobinado aleatorio M2_ M3_ y M4_	$U_n \leq 500 \text{ V}$	Norma	+ N	+ N + CMF
	$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Norma	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
		Reforzado	+ N	+ N + CMF
	$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$ (longitud del cable $\leq 150 \text{ m}$)	Reforzado	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$ (longitud del cable $> 150 \text{ m}$)	Reforzado	+ N	+ N + CMF	
HX_ y AM_ de bobinado conformado	$380 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Norma	+ N + CMF	$P_n < 500 \text{ kW}$: + N + CMF
				$P_n \geq 500 \text{ kW}$: + N + du/dt + CMF
Antiguo ¹⁾ HX_ y modular de bobinado conformado	$380 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Consulte al fabricante del motor.	+ N + du/dt con tensiones superiores a 500 V + CMF	
HX_ y AM_ de bobinado aleatorio ²⁾	$0 \text{ V} < U_n \leq 500 \text{ V}$	Cable esmaltado con encolado de fibra de vidrio	+ N + CMF	
	$500 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$		+ N + du/dt + CMF	
HDP	Consulte al fabricante del motor.			

1) fabricado antes de 1-1-1998

2) En el caso de los motores fabricados antes de 1-1-1998, consulte al fabricante del motor si hay instrucciones adicionales.

Requisitos para los motores que no son ABB, $P_n < 100$ kW (134 CV)

Véase también Abreviaturas ([Page] 80).

Tipo de motor	Tensión nominal de la red de alimentación CA	Requisito para	
		Sistema de aislamiento del motor	Filtros du/dt y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end)
			$P_n < 100$ kW y bastidor < IEC 315
			$P_n < 134$ CV y bastidor < NEMA 500
Bobinado aleatorio y bobinado conformado	$U_n \leq 420$ V	Estándar: $\hat{U}_{LL} = 1300$ V	-
	420 V < $U_n \leq 500$ V	Estándar: $\hat{U}_{LL} = 1300$ V	+ du/dt
		Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1.600$ V, tiempo de incremento de $0,2$ μ s	-
	500 V < $U_n \leq 600$ V	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1600$ V	+ du/dt
		Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1800$ V	-
	600 V < $U_n \leq 690$ V	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1800$ V	+ du/dt
		Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 2000$ V, tiempo de incremento de $0,3$ μ s ¹⁾	-

1) Si la tensión de CC del circuito intermedio del convertidor aumenta por encima de su nivel nominal debido a ciclos de frenado por resistencia de larga duración, consulte al fabricante del motor por si fueran necesarios filtros de salida adicionales.

Requisitos para los motores que no son ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 CV)

Véase también Abreviaturas ([Page] 80).

Tipo de motor	Tensión nominal de la red de alimentación CA	Requisito para		
		Sistema de aislamiento del motor	Filtros du/dt y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end)	
			$100 \text{ kW} \leq P_n < 350 \text{ kW}$ o $IEC 315 \leq \text{bastidor} < IEC 400$	$P_n \geq 350 \text{ kW}$ o $\text{bastidor} \geq IEC 400$
			$134 \text{ CV} \leq P_n < 469 \text{ CV}$ o $NEMA 500 \leq \text{bastidor} \leq NEMA 580$	$P_n \geq 469 \text{ CV}$ o $\text{bastidor} > NEMA 580$
Bobinado aleatorio y bobinado conformado	$U_n \leq 420 \text{ V}$	Estándar: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ N o CMF	+ N + CMF
	$420 \text{ V} < U_n \leq 500 \text{ V}$	Estándar: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ du/dt + (N o CMF)	+ N + du/dt + CMF
		Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1.600 \text{ V}$, tiempo de incremento de $0,2 \mu\text{s}$	+ N o CMF	+ N + CMF
	$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$	+ du/dt + (N o CMF)	+ N + du/dt + CMF
		Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ N o CMF	+ N + CMF
	$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ du/dt + N	+ N + du/dt + CMF
Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 2.000 \text{ V}$, tiempo de incremento de $0,3 \mu\text{s}^{1)}$		+ N + CMF	+ N + CMF	

¹⁾ Si la tensión de CC del circuito intermedio del convertidor aumenta por encima de su nivel nominal debido a ciclos de frenado por resistencia de larga duración, consulte al fabricante del motor por si fueran necesarios filtros de salida adicionales.

Abreviaturas

Abrev.	Definición
U_n	Tensión nominal de la red de alimentación CA
\hat{U}_{LL}	Pico de tensión máximo 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 del convertidor
N	Cojinete en el lado opuesto al acople (N-end): cojinete en el extremo no accionado del motor aislado
n.d.	Los motores de este rango de potencia no están disponibles como unidades estándar. Consulte al fabricante del motor.

Disponibilidad del filtro du/dt y el filtro de modo común por tipo de convertidor

Tipo de producto	Disponibilidad	
	Filtro du/dt	Filtro de modo común (CMF)
ACQ580-34	Se solicita por separado, véase el capítulo Filtros ([Page] 231)	Norma

Requisitos adicionales para los motores a prueba de explosión (EX)

Si utiliza un motor a prueba de explosión (EX), siga las reglas indicadas en la tabla de requisitos anterior. Consulte además al fabricante del motor para conocer otros posibles requisitos.

Requisitos adicionales para motores ABB de tipos distintos a M2_, M3_, M4_, HX_ y AM_

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

Requisitos adicionales para convertidores regenerativos y de bajos armónicos

Es posible incrementar la tensión de CC del circuito intermedio respecto al nivel nominal (estándar) con un parámetro en el programa de control. Si elige hacerlo, seleccione el sistema de aislamiento del motor de conformidad con el nivel de tensión de CC incrementado.

Requisitos adicionales para motores ABB de alta potencia e IP 23

La potencia nominal de salida de los motores de alta potencia es superior a la indicada para el tamaño de bastidor concreto en la norma EN 50347 (2001).

La tabla muestra los requisitos de protección del aislamiento del motor y los cojinetes en los sistemas de convertidor para las series de motor con bobinado aleatorio de ABB (por ejemplo, M3AA, M3AP y M3BP).

Tensión nominal de red de CA	Requisito para			
	Sistema de aislamiento del motor	Filtros du/dt y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end)		
		$P_n < 100 \text{ kW}$	$100 \text{ kW} \leq P_n < 200 \text{ kW}$	$P_n \geq 200 \text{ kW}$
		$P_n < 140 \text{ CV}$	$140 \text{ CV} \leq P_n < 268 \text{ CV}$	$P_n \geq 268 \text{ CV}$
$U_n \leq 500 \text{ V}$	Norma	-	+ N	+ N + CMF
$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Norma	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
	Reforzado	-	+ N	+ N + CMF
$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Reforzado	+ du/dt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF

Requisitos adicionales para motores de alta potencia e IP 23 de otros fabricantes

La potencia nominal de salida de los motores de alta potencia es superior a la indicada para el tamaño de bastidor concreto en la norma EN 50347 (2001).

Si tiene previsto utilizar un motor de alta potencia de otro fabricante o un motor IP23, tenga en cuenta estos requisitos adicionales para proteger el aislamiento y los cojinetes del motor de sistemas de convertidor:

- Si la potencia del motor es inferior a 350 kW: Equipe el convertidor y/o el motor con los filtros y/o cojinetes adecuados según la tabla siguiente.
- Si la potencia del motor es superior a 350 kW: Consulte al fabricante del motor.

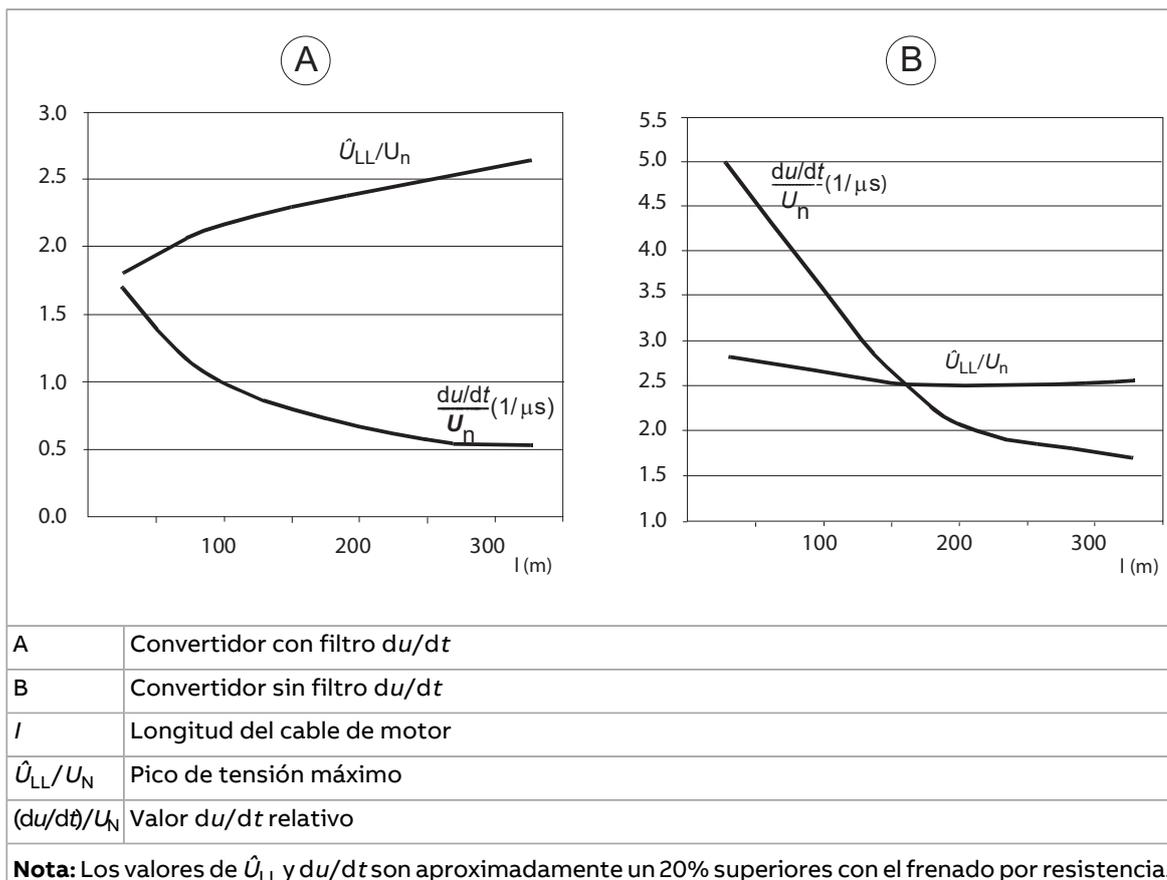
Tensión nominal de red de CA	Requisito para		
	Sistema de aislamiento del motor	Filtros du/dt y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end)	
		$P_n < 100 \text{ kW}$ o bastidor < IEC 315	$100 \text{ kW} < P_n < 350 \text{ kW}$ o IEC 315 < bastidor < IEC 400
	$P_n < 134 \text{ CV}$ o bastidor < NEMA 500	$134 \text{ CV} < P_n < 469 \text{ CV}$ o NEMA 500 < bastidor < NEMA 580	
$U_n \leq 420 \text{ V}$	Estándar: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ N o CMF	+ N o CMF
$420 \text{ V} < U_n < 500 \text{ V}$	Estándar: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ du/dt + (N o CMF)	+ N + du/dt + CMF
	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$, tiempo de incremento de 0.2 microsegundos	+ N o CMF	+ N o CMF
$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$	+ du/dt + (N o CMF)	+ N + du/dt + CMF
	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ N o CMF	+ N + CMF
$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 2000 \text{ V}$, tiempo de incremento de 0,3 microsegundos ¹⁾	+ N + CMF	+ N + CMF

¹⁾ Si la tensión de CC del circuito intermedio del convertidor aumenta por encima de su nivel nominal debido a ciclos de frenado por resistencia de larga duración, consulte al fabricante del motor por si fueran necesarios filtros de salida adicionales.

Datos adicionales para el cálculo del tiempo de incremento y el pico de tensión máximo

Los diagramas siguientes muestran el pico de tensión máximo relativo entre fases y la tasa de variación de la tensión en función de la longitud del cable de motor. Si necesita calcular la tensión pico real y el tiempo de incremento de tensión considerando la longitud real del cable, haga lo siguiente:

- Tensión pico entre conductores: lea el valor relativo de \hat{U}_{LL}/U_n en el diagrama que aparece a continuación y multiplíquelo por la tensión de alimentación nominal (U_n).
- Tiempo de incremento de tensión: Lea los valores relativos \hat{U}_{LL}/U_n y $(du/dt)/U_n$ en el diagrama que aparece a continuación. Multiplique los valores por la tensión de alimentación nominal (U_n) y sustitúyalos en la ecuación $t = 0,8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$.



Nota adicional sobre los filtros senoidales

Un filtro senoidal también protege el sistema de aislamiento del motor. La tensión máxima entre fases con el filtro senoidal es aproximadamente $1,5 \cdot U_n$.

Selección de los cables de potencia

■ Directrices generales

Seleccione los cables de potencia de entrada y de motor de conformidad con la normativa local.

- **Intensidad:** Seleccione un cable con capacidad para transmitir la intensidad de carga máxima y adecuado para la intensidad de cortocircuito permitida en la red de alimentación. El método de instalación y la temperatura ambiente afectan a la capacidad del cable para transportar intensidad. Siga las normas y reglamentos locales.
- **Temperatura:** En instalaciones IEC, 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.
Para Norteamérica debe seleccionar un cable con unas especificaciones que admitan al menos la temperatura de 75 °C (167 °F).
Importante: Para determinados tipos de producto o configuraciones de opcionales puede requerirse una especificación de temperatura superior. Consulte los datos técnicos para más información.
- **Tensión:** Se acepta cable de 600 V CA para un máximo de 500 V CA. Se acepta cable de 750 V CA para un máximo de 600 V CA. Se acepta cable de 1000 V CA para un máximo de 690 V CA.

Para cumplir los requisitos EMC del mercado CE, use uno de los tipos de cables preferidos. Véase [Tipos de cables de potencia preferidos](#) ([Page] 85).

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.

Los conductos metálicos reducen la emisión electromagnética del conjunto del sistema de convertidor.

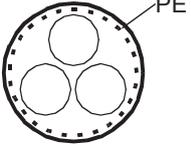
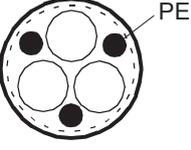
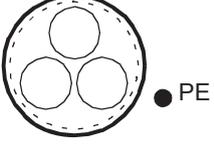
■ Tamaños comunes de cables de potencia

Véanse los datos técnicos.

■ Tipos de cables de potencia

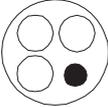
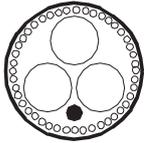
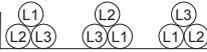
Tipos de cables de potencia preferidos

Este apartado presenta los tipos de cables preferidos. Asegúrese de que el tipo de cable seleccionado también cumple los códigos eléctricos locales/regionales/nacionales.

Tipo de cable	Utilícelo como cableado de potencia de entrada	Uso como cableado de motor y como cableado de la resistencia de frenado
 <p>Cable apantallado (o armado) simétrico con tres conductores de fase y un conductor concéntrico de conexión a tierra como pantalla (o armadura).</p>	Sí	Sí
 <p>Cable apantallado (o armado) simétrico con tres conductores de fase y un conductor de conexión a tierra con estructura simétrica, además de la pantalla (o armadura).</p>	Sí	Sí
 <p>Cable apantallado simétrico (o armado) con tres conductores de fase y una pantalla (o armadura) y un cable/conductor de conexión a tierra separado¹⁾</p>	Sí	Sí

¹⁾ Se necesita un conductor de conexión a tierra independiente si la conductividad del apantallamiento (o armadura) no es suficiente para el uso como conexión a tierra.

Tipos de cables de potencia alternativos

Tipo de cable	Utilícelo como cableado de potencia de entrada	Uso como cableado de motor y como cableado de la resistencia de frenado
 <p>PVC</p> <p>Cableado de cuatro conductores en cubierta o conducto de PVC (conductores trifásicos y PE)</p>	<p>Sí con conductor de fase menor de 10 mm² (8 AWG) Cu.</p>	<p>Sí con conductor de fase menor de 10 mm² (8 AWG) Cu, o motores hasta 30 kW (40 CV).</p> <p>Nota: Siempre se recomienda cable apantallado o blindado, o cableado en conducto metálico, para minimizar las interferencias de radiofrecuencia</p>
 <p>EMT</p> <p>Cableado de cuatro conductores en conducto metálico (conductores trifásicos y PE). Por ejemplo, EMT o cable blindado de cuatro conductores</p>	<p>Sí</p>	<p>Sí con conductor de fase menor de 10 mm² (8 AWG) o motores hasta 30 kW (40 CV)</p>
 <p>Cable de cuatro¹⁾ conductores (conductores trifásicos y un conductor de conexión a tierra) apantallado (pantalla o armadura de Al/Cu)</p>	<p>Sí</p>	<p>Sí con motores de hasta 100 kW (135 CV). Se requiere ecualización de potencial entre los bastidores del motor y los equipos accionados.</p>
 <p>PE</p> <p>Sistema de cable unipolar: tres conductores de fase y un conductor de conexión a tierra en una bandeja portacables.</p>  <p>Es la distribución de cables preferida para evitar desequilibrios de tensión o intensidad entre las fases</p>	<p>Sí</p>  <p>ADVERTENCIA: Si usa cables unipolares sin pantalla en una red IT, asegúrese de que el macarrón externo no conductor (cubierta) de los cables hace buen contacto con una superficie conductora conectada a tierra adecuadamente. Por ejemplo, instale los cables en una bandeja portacables bien conectada a tierra. De lo contrario, podría aparecer tensión en el macarrón externo no conductor de los cables e incluso hay riesgo de descarga eléctrica.</p>	<p>No</p>

¹⁾ La armadura puede actuar como un apantallamiento EMC, siempre que proporcione el mismo rendimiento que el apantallamiento EMC concéntrico de un cable apantallado. Para ser eficaz a altas frecuencias, la conductividad de la pantalla debe tener al menos 1/10 de la conductividad del conductor de fase. La eficacia del apantallamiento puede evaluarse según la inductancia del apantallamiento, que debe ser baja y escasamente dependiente de la frecuencia. Estos requisitos se cumplen fácilmente utilizando una pantalla o armadura de cobre o aluminio. La sección transversal de una armadura de acero debe ser extensa y tener poco gradiente en espiral. La galvanización aumenta la conductividad a alta frecuencia respecto a una pantalla de acero no galvanizado.

Tipos de cables de potencia no permitidos

Tipo de cable	Utilícelo como cableado de potencia de entrada	Uso como cableado de motor y como cableado de la resistencia de frenado
 <p>Cable apantallado simétrico con pantallas individuales para cada conductor de fase</p>	No	No

■ Directrices adicionales, Norteamérica

ABB recomienda el uso de un conducto metálico para el cableado de potencia. ABB también recomienda el uso de cable VFD apantallado simétricamente entre el convertidor y los motores.

Esta tabla muestra ejemplos de métodos de uso para el cableado del convertidor. Véase NFPA 70 (NEC) junto con los códigos estatales y locales para seleccionar los métodos apropiados para su aplicación.

Método de cableado	Notas
Conducto - Metálico ^{1) 2)}	
Tubos metálicos para instalaciones eléctricas: Tipo EMT	Es preferible el cable VFD apantallado simétrico. Use conductos independientes para cada motor. No coloque el cableado de alimentación de entrada y el cableado de motor en el mismo conducto.
Conducto metálico rígido: Tipo RMC	
Conducto eléctrico metálico flexible y hermético: Tipo LFMC	
Conducto - No metálico ^{2) 3)}	
Conducto no metálico flexible y hermético: Tipo LFNC	Es preferible el cable VFD apantallado simétrico. Use conductos independientes para cada motor. No coloque el cableado de alimentación de entrada y el cableado de motor en el mismo conducto.
Canaletas ²⁾	
Metálicas	Es preferible el cable VFD apantallado simétrico. Separe el cableado de motor del cableado de potencia de entrada y otro tipo de cableado de baja tensión. No coloque las salidas de varios convertidores en paralelo. Agrupe cada cable y use separadores siempre que sea posible.
Al aire libre ²⁾	
Envolvertes, gestores de aire, etc.	Es preferible el cable VFD apantallado simétrico. Se permiten internamente en envolvertes cuando sea conforme con UL.

¹⁾ El conducto metálico se puede usar como una ruta a tierra adicional, siempre y cuando esa ruta sea sólida y susceptible de gestionar intensidades a tierra.

²⁾ Véase FPA NFPA 70 (NEC), UL y los códigos locales para su aplicación.

3) El uso subterráneo de conductos no metálicos está permitido; no obstante, estas instalaciones tienen intrínsecamente mayores posibilidades de presentar problemas molestos debidos al agua o la humedad en el conducto. El agua y la humedad en el conducto aumentan la probabilidad de fallos o avisos de VFD. Se requiere una instalación apropiada para asegurarse de que no haya ninguna intrusión de agua o humedad.

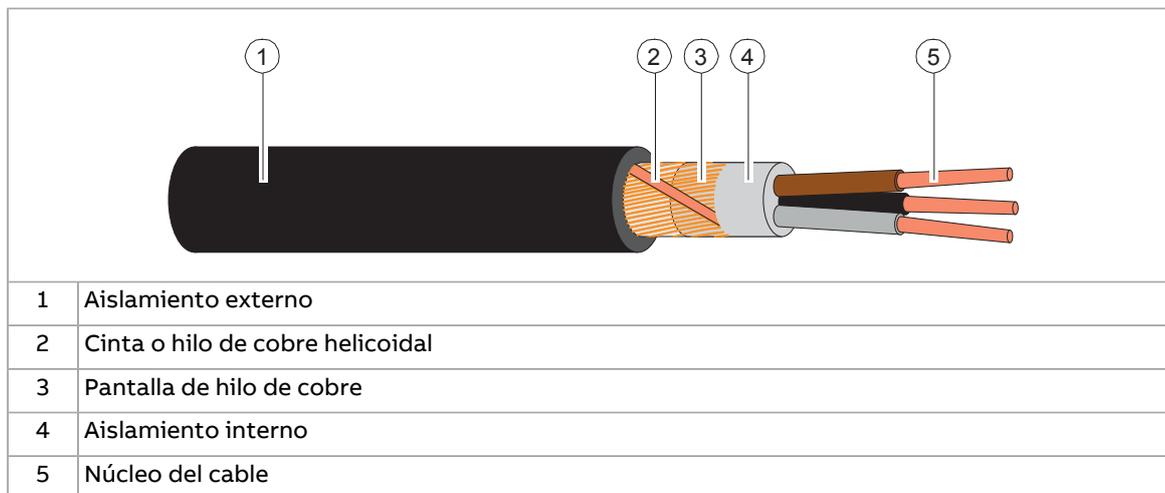
Conducto metálico

Las distintas partes de un conducto metálico 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 potencia de entrada, el motor, la resistencia de frenado y el cableado de control. No coloque el cableado de motor procedente de más de un convertidor en el mismo conducto.

■ Pantalla del cable de potencia

Si la pantalla del cable se utiliza como único conductor de conexión a tierra (PE), asegúrese de que su conductividad se corresponde con los requisitos del conductor de conexión a tierra.

Para suprimir las emisiones de radiofrecuencia por radiación y conducción, la conductividad de la pantalla del cable debe ser como mínimo 1/10 de la conductividad del conductor de fase. Estos requisitos se cumplen 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, menores serán el nivel de emisiones y las corrientes en los cojinetes.



Requisitos de conexión a tierra

Este apartado indica los requisitos generales para conectar a tierra el convertidor. Si tiene previsto conectar a tierra el convertidor, cumpla todas las normativas nacionales y locales aplicables.

La conductividad del conductor (o conductores) de protección a tierra debe ser adecuada.

Salvo que las normativas locales en materia de cableado dispongan lo contrario, la sección transversal del conductor de protección a tierra debe cumplir las condiciones para la desconexión automática del suministro según se exige en el apartado 411.3.2 de la norma IEC 60364-4-41:2005, y debe ser capaz de resistir una posible corriente de fallo a tierra durante el tiempo de desconexión del dispositivo protector. La sección

transversal del conductor de protección a tierra debe seleccionarse en la tabla siguiente o bien calcularse como se describe en el apartado 543.1 de la norma IEC 60364-5-54.

Esta tabla muestra la sección transversal mínima del conductor de protección a tierra en relación con el tamaño del conductor de fase según la norma IEC/UL 61800-5-1 si el conductor (o conductores) de fase y el conductor de protección a tierra están fabricados con el mismo material. En caso contrario, la sección transversal del conductor de protección a tierra se calculará de manera que produzca una conductancia equivalente a aquella que resulte de la aplicación de esta tabla.

Sección transversal de los conductores de fase S (mm ²)	Sección transversal mínima del conductor de protección a tierra correspondiente S_p (mm ²)
$S \leq 16$	$S^{1)}$
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$

¹⁾ Respecto al tamaño mínimo de conductor en instalaciones IEC, consulte los [Requisitos adicionales de conexión a tierra – IEC](#).

Si el conductor de protección a tierra no forma parte del cable de potencia de entrada o envoltorio del cable de potencia de entrada, la sección transversal mínima permitida es:

- 2,5 mm² si el conductor está protegido mecánicamente,
o
- 4 mm² si el conductor no está protegido mecánicamente. Si el equipo está conectado con cable, el conductor de protección a tierra deberá ser el último conductor en interrumpirse en caso de fallo en el mecanismo de protección frente a tirones.

■ Requisitos adicionales de conexión a tierra – IEC

Este apartado incluye los requisitos de conexión a tierra de acuerdo con la norma IEC/EN 61800-5-1.

Dado que la intensidad de contacto normal del convertidor es superior a 3,5 mA CA o 10 mA CC:

- el tamaño mínimo del conductor de protección a tierra debe cumplir las normativas de seguridad locales para equipos de protección a tierra de alta intensidad, y
- deberá emplear uno de estos métodos de conexión:
 1. una conexión fija y:
 - un conductor de protección a tierra con una sección transversal de al menos 10 mm² si es de cobre o 16 mm² si es de aluminio (como alternativa cuando se permita usar cables de aluminio),
o
 - un segundo conductor de protección a tierra con la misma sección transversal que el conductor de protección a tierra original.
o
 - un dispositivo de desconexión automática de la alimentación si se daña el conductor de protección a tierra.
 2. una conexión con un conector industrial de acuerdo con la norma IEC 60309 y una sección transversal del conductor de protección a tierra mínima de

2,5 mm² como parte del cable de potencia multiconductor. Se debe proporcionar suficiente protección frente a tirones.

Si el conductor de protección a tierra esté dirigido a través de un enchufe macho o hembra o un medio de desconexión similar, no debe ser posible desconectarlo salvo que se corte la alimentación simultáneamente.

Nota: Se pueden usar las pantallas de los cables de potencia como conductores de conexión a tierra sólo si su conductividad es suficiente.

■ Requisitos de conexión a tierra – UL (NEC)

Este apartado incluye los requisitos de conexión a tierra de acuerdo con la norma UL 61800-5-1.

El tamaño de conductor de protección a tierra se debe determinar tal y como se especifica en el Artículo 250.122 y la tabla 250.122 del Código eléctrico nacional, ANSI/NFPA 70.

Respecto a los equipos conectados con cable, no debe ser posible desconectar el conductor de protección a tierra antes de cortar la alimentación.

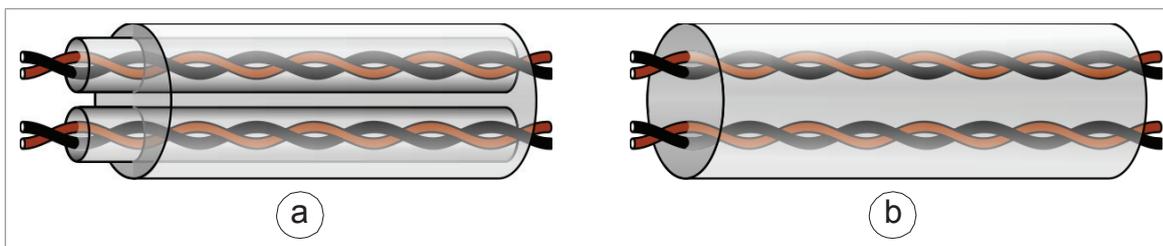
Selección de los cables de control

■ Apantallamiento

Utilice únicamente cables de control apantallados.

Utilice un cable de par trenzado con apantallamiento doble para las señales analógicas. ABB recomienda este tipo de cable también para las señales del encoder. Emplee un par apantallado individualmente para cada señal. No utilice un retorno común para señales analógicas diferentes.

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



■ Señales en cables independientes

Transporte las señales analógicas y digitales por cables apantallados separados. Nunca mezcle señales de 24 V CC y 115/230 V CA en el mismo cable.

■ Señales que pueden transmitirse por el mismo cable

Siempre que su tensión no sea superior a 48 V, las señales controladas por relé pueden transmitirse a través de los mismos cables que las señales digitales de entrada. Las señales controladas por relé deben realizarse con pares trenzados.

■ Cable de relé

ABB ha verificado y aprobado el tipo de cable con pantalla metálica trenzada (p. ej. ÖLFLEX de LAPPKABEL, Alemania).

■ Cable del panel de control al convertidor

Use EIA-485, cable tipo Cat 5e o superior con conectores RJ-45 macho. La longitud máxima permitida del cable es de 100 m (328 ft).

■ Cable de la herramienta para PC

Conecte la herramienta de PC Drive Composer al convertidor a través del puerto USB del panel de control. Use un cable USB tipo A para el PC y tipo mini-B para el panel de control. La longitud máxima del cable es de 3 m (9.8 ft).

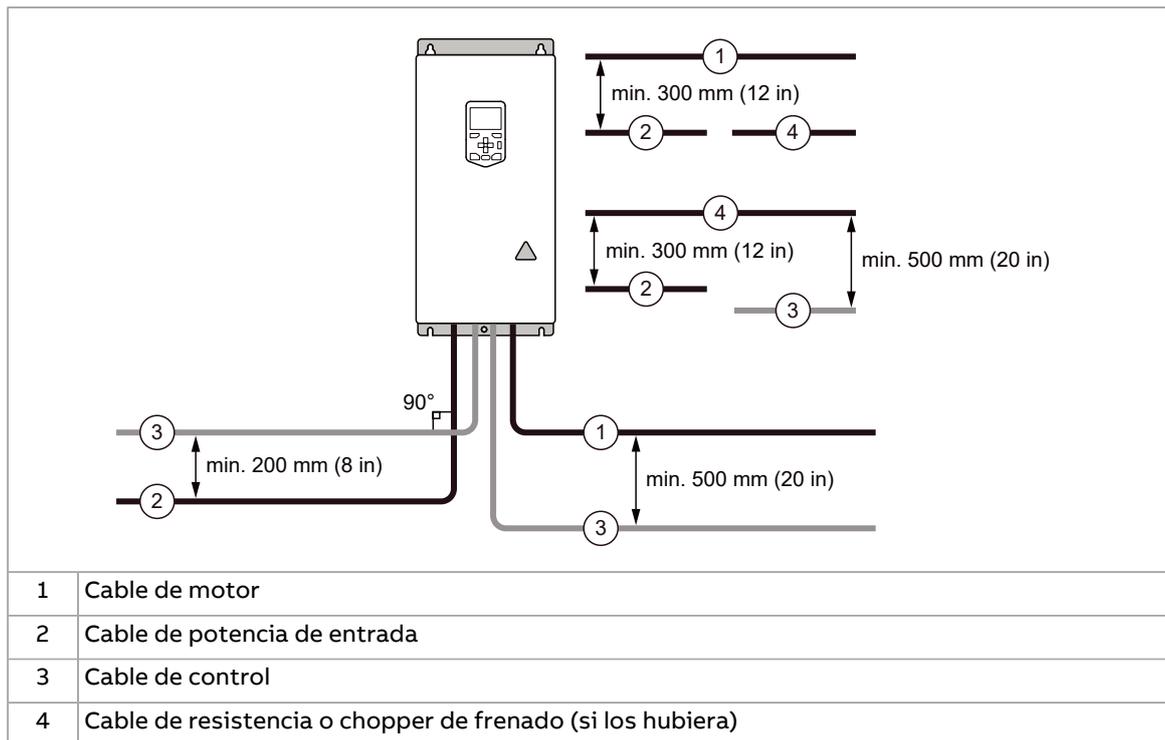
Recorrido de los cables

■ Directrices generales – IEC

- El cable de motor debe tenderse separado del resto de cables. Con varios convertidores de frecuencia, los cables de motor pueden tenderse en paralelo, uno junto a otro.
- Instale en bandejas separadas el cable de motor, el cable de potencia de entrada y los cables de control.
- Evite que los cables de motor discurren en paralelo con otros cables de forma continuada.
- En los puntos en que los cables de control deban cruzarse con los cables de potencia, asegúrese de que lo hacen en un ángulo lo más próximo posible a los 90 grados.
- Por el convertidor no deberán pasar otros cables adicionales.
- Asegúrese de que las bandejas de cables tengan 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.

La siguiente figura ilustra las directrices de enrutamiento de cables con un convertidor de ejemplo.

Nota: Cuando el cable de motor es simétrico y apantallado y discurre en paralelo con otros cables solo durante trayectos cortos (< 1,5 m / 5 ft), las distancias entre el cable de motor y otros cables se pueden reducir a la mitad.

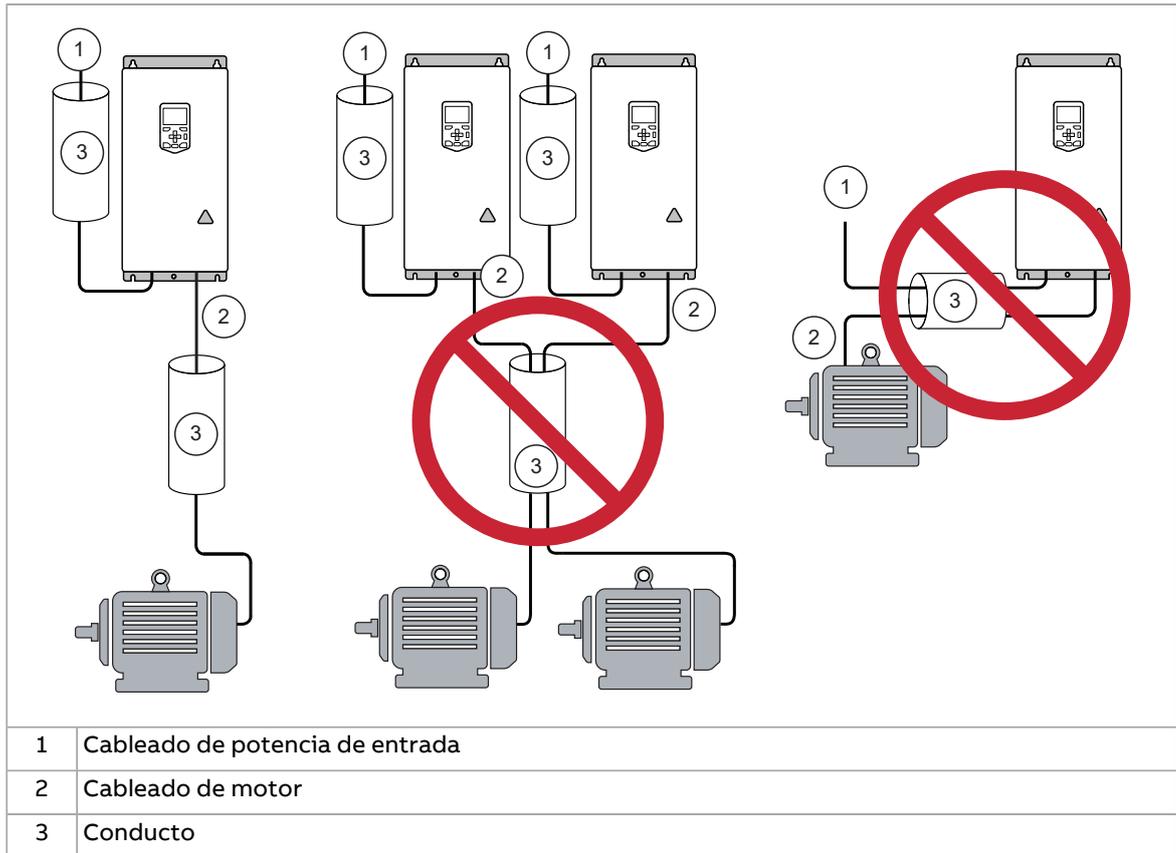


■ Directrices generales – Norteamérica

Asegúrese de que la instalación es conforme a los códigos nacionales y locales. Siga estrictamente estas directrices generales:

- Utilice conductos independientes para la potencia de entrada, el motor, la resistencia de frenado (opcional) y el cableado de control.
- Use conductos independientes para cada cableado de motor.

La siguiente figura ilustra las directrices de enrutamiento de cables con un convertidor de ejemplo.



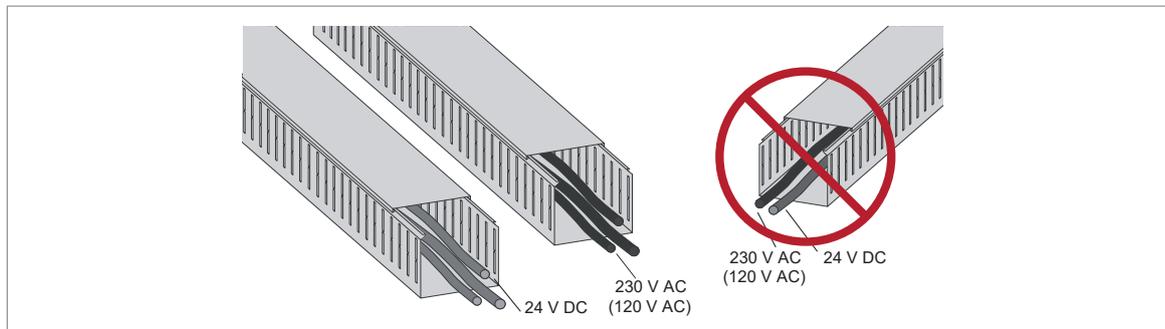
■ Pantalla del cable/conducto de motor continuo o envolvente para el equipo en el cable de motor

Para 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:

- Instale el equipo dentro de una envolvente metálica.
- Use un cable apantallado simétrico o instale el cableado en un conducto metálico.
- Asegúrese de que haya una buena conexión galvánica continua en el apantallamiento/conducto entre el convertidor y el motor.
- Conecte el apantallamiento/conducto al terminal de conexión a tierra del convertidor y del motor.

■ Conductos independientes de los cables de control

Sitúe los cables de control de 24 V CC y 230 V CA (120 V CA) en conductos separados, a no ser que el cable de 24 V CC esté aislado para 230 V CA (120 V CA) o aislado con un revestimiento de aislamiento para 230 V CA (120 V CA).



Implementación de la protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica del motor y del cable de motor

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

El convertidor protege el cable del motor y a este ante un cortocircuito cuando:

- el cable del motor se dimensiona correctamente
- el tipo de cable del motor cumple las directrices de selección de cables de motor de ABB
- la longitud del cable no excede la longitud máxima permitida especificada para el convertidor
- el ajuste del parámetro 99.10 Potencia nominal del motor del convertidor es igual al valor indicado en la placa de especificaciones del motor.

El circuito de protección contra cortocircuito de salida de potencia electrónica cumple los requisitos especificados en la norma IEC 60364-4-41 2005/AMD1.

■ Protección de los cables de motor contra sobrecargas térmicas

El convertidor protege los cables de motor contra sobrecargas térmicas cuando los cables se dimensionan de conformidad con la intensidad nominal de salida del convertidor de frecuencia. No se requieren dispositivos de protección térmica adicionales.



ADVERTENCIA:

Si el convertidor se conecta a varios motores, utilice una protección de sobrecarga independiente para cada cable de motor y el motor. La protección de sobrecarga del convertidor se ajusta a la carga total del motor. Es posible que no se detecte una sobrecarga solo en un circuito de motor.

Norteamérica: El código local (NEC, por sus siglas en inglés) exige una protección frente a sobrecargas y una protección frente a cortocircuitos para cada circuito de motor. Puede utilizar, por ejemplo:

- protector de motor manual
- un interruptor, contactor y relé de sobrecarga o
- fusibles, contactor y relé de sobrecarga.

■ 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 modelo de protección térmica del motor tiene soporte para registrar la memoria térmica y la sensibilidad a la velocidad. El usuario puede efectuar un ajuste adicional del modelo térmico introduciendo datos adicionales del motor y de la carga.

Los tipos de sensores de temperatura más comunes son PTC o Pt100.

Para más información, véase el Manual de firmware.

■ Protección del motor frente a sobrecargas sin modelo térmico ni sensores de temperatura

La protección frente a sobrecargas del motor protege el motor sin utilizar el modelo térmico ni sensores de temperatura.

Diversas normas requieren y especifican la protección frente a la sobrecarga del motor, incluyendo el Código eléctrico nacional estadounidense (NEC) y la norma común UL/IEC 61800-5-1 junto con la norma UL/IEC 60947-4-1. Las normas permiten la protección frente a sobrecarga del motor sin sensores de temperatura externos.

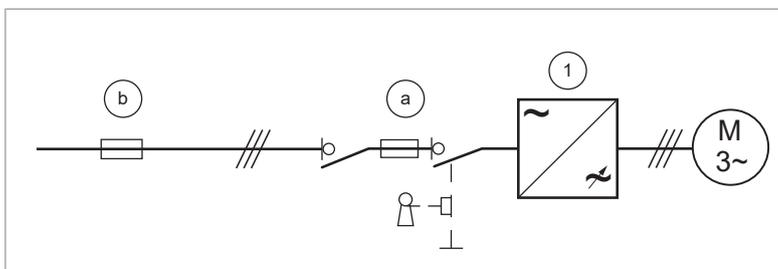
La función de protección permite al usuario especificar la clase de funcionamiento de la misma manera que se especifican los relés de sobrecarga en las normas UL/IEC 60947-4-1 y NEMA ICS 2.

La protección frente a sobrecargas del motor tiene soporte para registrar la memoria térmica y sensibilidad a la velocidad.

Si desea más información, véase el Manual de firmware del convertidor.

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

Proteja el convertidor (1) con fusibles (a) y el cable de entrada con fusibles (b) o un interruptor automático.



Los fusibles o los interruptores automáticos utilizados para proteger el cable de entrada deben cumplir la normativa local. Seleccione los fusibles para el convertidor de conformidad con las instrucciones facilitadas en los 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: No deben utilizarse interruptores automáticos sin fusibles.



ADVERTENCIA:

Debido al principio de funcionamiento inherente y a la estructura de los interruptores automáticos, independientemente del fabricante, es posible que se produzcan escapes de gases calientes ionizados de la envolvente del interruptor en caso de cortocircuito. Para garantizar el uso seguro de la unidad, debe prestarse especial atención a la instalación y montaje de los interruptores. Siga las instrucciones del fabricante.

Protección del convertidor contra sobrecarga térmica

El convertidor tiene protección frente a la sobrecarga de serie.

Protección del cable de potencia de entrada contra la sobrecarga térmica

El convertidor tiene protección frente a la sobrecarga de serie. Si el cable de potencia de entrada se dimensiona correctamente, la protección frente a la sobrecarga del convertidor también protege al cable contra la sobrecarga. En caso de cables de potencia de entrada paralelos, puede ser necesario proteger cada cable por separado. Cumpla las normativas locales.

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

ABB recomienda instalar un interruptor de seguridad entre el motor de imanes permanentes y la salida del convertidor. Ese interruptor se necesita para aislar motor y convertidor durante las tareas de mantenimiento del convertidor.

Implementación de una protección térmica del motor con certificado ATEX

Con el opcional +Q971, el convertidor posibilita la desconexión segura del motor con certificado ATEX sin contactor mediante la función Safe Torque Off del convertidor. Para implementar la protección térmica de un motor en atmósfera explosiva (motor a prueba de explosión, EX), también debe:

- usar un motor EX con certificado ATEX
- solicitar un módulo de protección por termistor con certificado ATEX para el convertidor (opción +L537), o bien, adquirir e instalar un relé de protección conforme con ATEX;
- hacer las conexiones necesarias.

Para más información, véase:

Manual del usuario	Código del manual (inglés)
Manual de usuario para el módulo de protección para termistor con certificado ATEX CPTC-02, Ex II (2) GD (opcional +L537+Q971)	3AXD50000030058

Control de un contactor entre el convertidor y el motor

El control del contactor de salida depende del tipo de funcionamiento elegido para el convertidor, es decir, qué modo de control del motor y qué modo de paro del motor seleccione.

Si ha seleccionado el modo de control vectorial y el paro en rampa del motor, 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.

Si ha seleccionado el modo de control vectorial y el paro de motor por sí solo, o el modo de control escalar, abra el contactor de la siguiente manera:

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



ADVERTENCIA:

Si se está utilizando el modo de control vectorial del motor, no abra nunca el contactor de salida mientras el convertidor esté controlando el motor. El control vectorial 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 motor controlado por el convertidor, el modo de control vectorial intentará mantener la intensidad de la carga incrementando de inmediato la tensión de salida del convertidor al máximo. Esto dañará al contactor o puede llegar a quemarlo totalmente.

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 de que con el bloqueo los contactores no pueden cerrarse de forma simultánea. La instalación debe marcarse claramente según se define en la norma IEC/EN/UL 61800-5-1, subapartado 6.5.3, por ejemplo, «ESTA MÁQUINA ARRANCA AUTOMÁTICAMENTE».

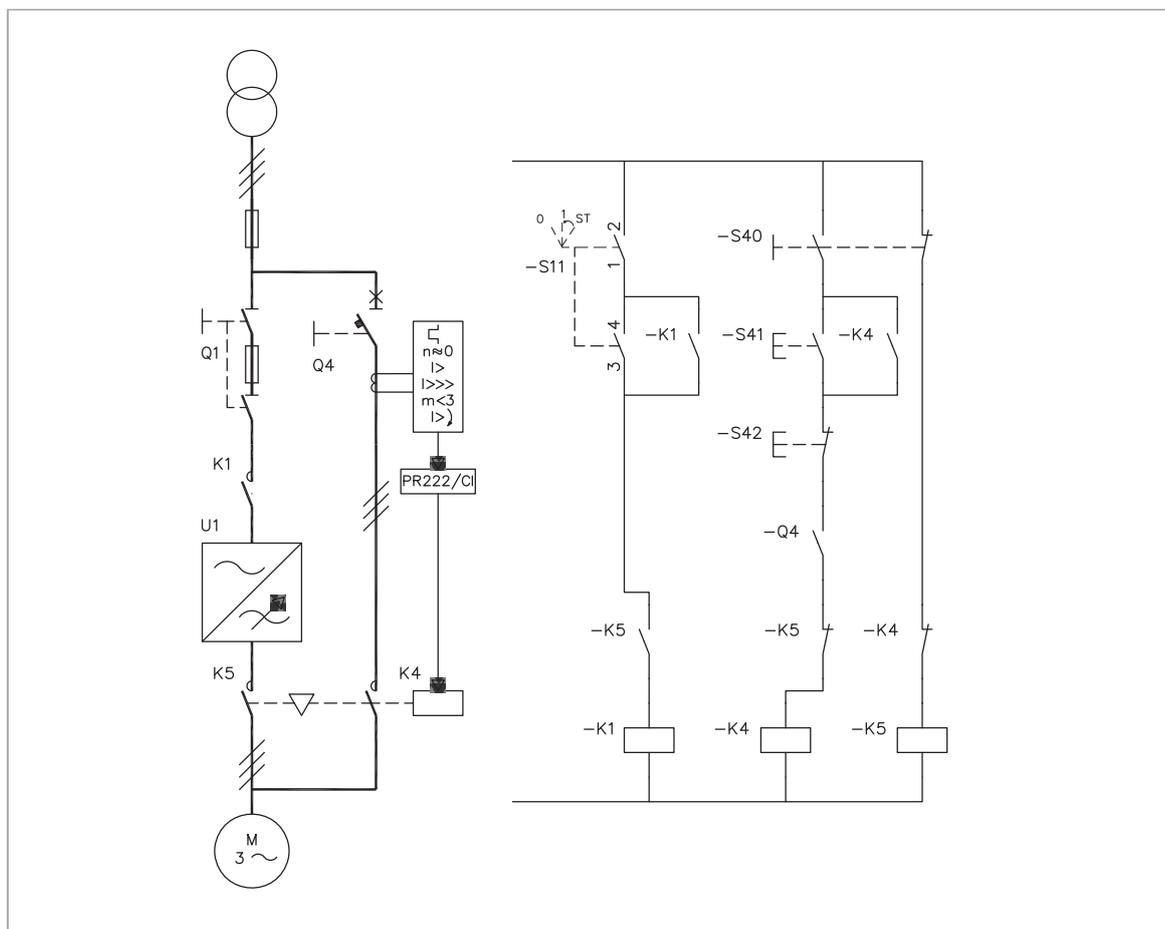


ADVERTENCIA:

No conecte nunca la salida del convertidor a la red eléctrica. La conexión podría dañar el convertidor.

■ **Ejemplo de conexión en bypass**

A continuación, se muestra la conexión de un bypass a modo de ejemplo.



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 del convertidor a directo a línea

1. Pare el convertidor y el motor con la tecla de paro del 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 del convertidor a directo a línea con el interruptor S40.
4. Espere 10 s hasta que se disipe la magnetización del motor.
5. Ponga en marcha el motor con el S41.

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

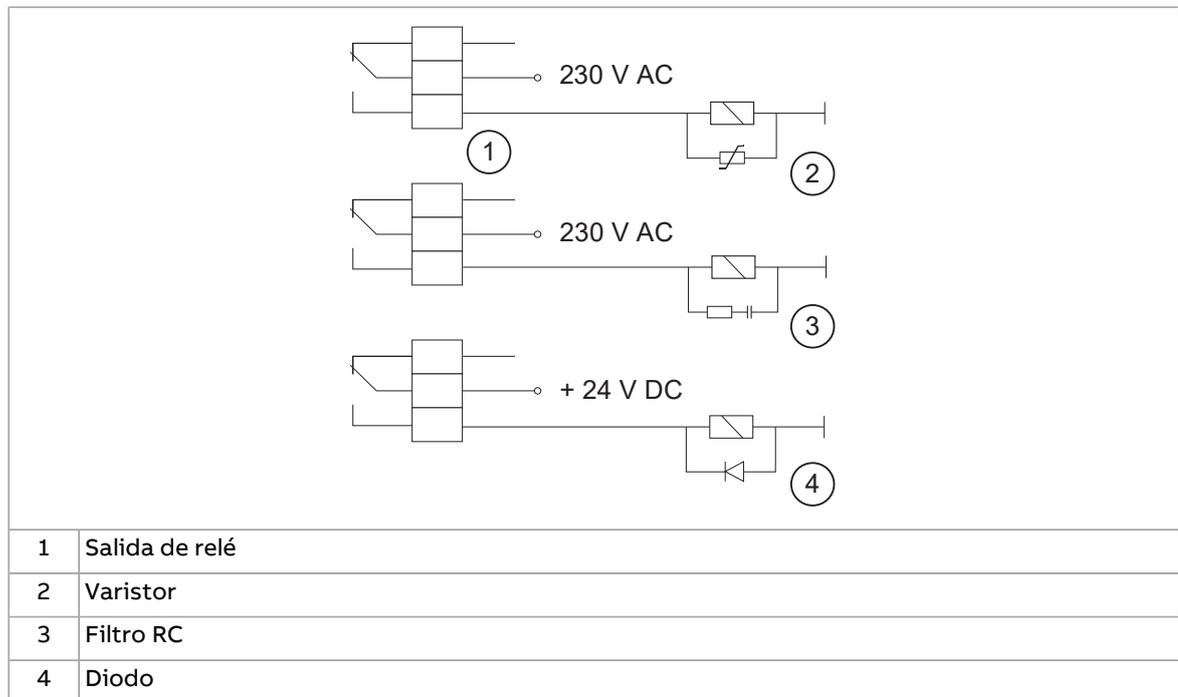
1. Pare el motor con el S42.
2. Conmute la alimentación del motor de directo a línea al convertidor con el interruptor S40.
3. Cierre el contactor principal del convertidor con el interruptor S11 (-> gírelo a la posición ST durante dos segundos y déjelo en posición 1).
4. Ponga en marcha el convertidor y el motor con la tecla de marcha del 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 del convertidor 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]) para 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 originar 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.



Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor



ADVERTENCIA:

IEC 61800-5-1 requiere aislamiento doble o reforzado entre las partes bajo tensión y las partes del equipo eléctrico a las que pueda accederse cuando:

- las partes accesibles no son conductoras, o
- las partes accesibles son conductoras, pero no están conectadas al conductor de protección a tierra.

Siga este requisito cuando planifique la conexión del sensor de temperatura del motor al convertidor.

Hay estas alternativas de implementación:

1. Si existe un aislamiento doble o reforzado entre el sensor y las piezas energizadas del motor: Puede conectar el sensor directamente a las entradas analógicas/digitales del convertidor. Consulte las instrucciones de conexión del cable de control. Asegúrese de que la tensión no sea mayor que la tensión máxima permitida a través del sensor.
2. Si existe un aislamiento básico entre el sensor y las partes energizadas del motor, o si se desconoce el tipo de aislamiento: Puede conectar el sensor al convertidor a través de un módulo opcional. El sensor y el módulo deben formar un aislamiento doble o reforzado entre las partes energizadas del motor y la unidad de control del convertidor. Véase [Conexión de un sensor de temperatura del motor al convertidor a través de un módulo opcional \(\[Page\] 100\)](#). Asegúrese de que la tensión no supere la tensión máxima permitida a través del sensor.
3. Si existe un aislamiento básico entre el sensor y las partes energizadas del motor, o si se desconoce el tipo de aislamiento: puede conectar un sensor a la entrada digital del convertidor a través de un relé externo. El sensor y el relé deben formar un aislamiento doble o reforzado entre las partes energizadas del motor y la entrada digital del convertidor. Asegúrese de que la tensión no supere la tensión máxima permitida a través del sensor.

■ Conexión de un sensor de temperatura del motor al convertidor a través de un módulo opcional

Esta tabla muestra:

- tipos de módulos opcionales que puede utilizar para conectar sensores de temperatura de motor
- aislamiento o nivel de aislamiento que forma cada módulo opcional entre su conector de sensor de temperatura y otros conectores
- tipos de sensores de temperatura que puede conectar a cada módulo opcional
- requisito de aislamiento del sensor de temperatura para formar, junto con el aislamiento del módulo opcional, un aislamiento reforzado entre las partes bajo tensión del motor y la unidad de control del convertidor.

Módulo opcional		Tipo de sensor de temperatura			Requisitos de aislamiento del sensor de temperatura
Tipo	Aislamiento	PTC	KTY	Pt100, Pt1000	
CMOD-02	Aislamiento reforzado entre el conector del sensor y el resto de conectores (incluyendo el conector de la unidad de control del convertidor). (La unidad de control de convertidor también es compatible con PELV cuando se instalan el módulo y un circuito de protección de termistor).	x	-	-	Sin requisitos especiales
CPTC-02		x	-	-	Sin requisitos especiales

Para más información, véase

- Conexión de los sensores de temperatura del motor al convertidor ([Page] 124)
- Módulo multifunción de ampliación CMOD-02 (24 V CA/CC externa e interfaz PTC aislada) ([Page] 251)
- CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) user's manual (3AXD50000030058 [Inglés]).

9

Instalación eléctrica

Contenido de este capítulo

Este capítulo proporciona instrucciones para el cableado del convertidor.

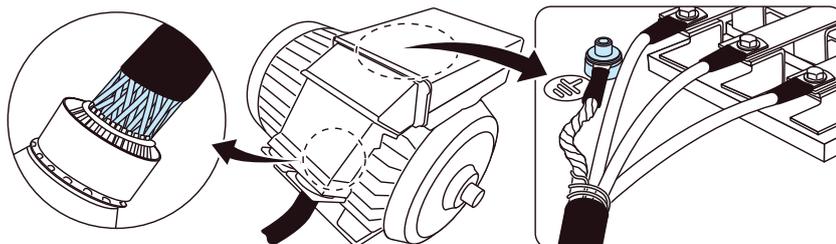
Seguridad

**ADVERTENCIA:**

Si usted no es electricista profesional cualificado, no haga los trabajos de instalación ni mantenimiento. Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o bien daños en el equipo.

Conexión a tierra de la pantalla del cable de motor en el extremo del motor

Para que la interferencia de radiofrecuencia sea mínima, conecte a tierra la pantalla del cable a 360 grados en la entrada de cable de la caja de terminales del motor.



Medición del aislamiento

■ Medición de la resistencia de aislamiento del convertidor



ADVERTENCIA:

No realice ninguna prueba de resistencia a tensión ni de resistencia al aislamiento en ninguna parte del convertidor de frecuencia, dado que tal prueba puede causar daños al convertidor. El aislamiento de cada convertidor de frecuencia 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.

■ Medición de la resistencia de aislamiento del cable de alimentación de entrada

Antes de conectar el cable de potencia de entrada al convertidor, mida la resistencia de aislamiento de dicho cable conforme a las normas locales.

■ Medición de la resistencia de aislamiento del motor y del cable de motor

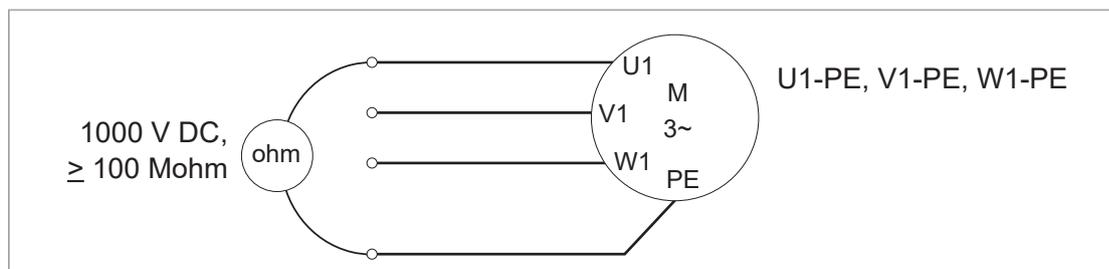


ADVERTENCIA:

Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo. Si usted no es electricista cualificado, no realice trabajos de instalación, puesta en marcha o mantenimiento.

1. Siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(\[Page\] 21\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Asegúrese de que el cable de motor está desconectado de los terminales de salida del convertidor.
3. Mida la resistencia de aislamiento entre el conductor de cada fase y el conductor de protección a tierra. Use una tensión de medición de 1000 V CC. La resistencia de aislamiento de un motor ABB debe ser superior a los 100 Mohmios (valor de referencia a 25 °C o 77 °F). En cuanto a la resistencia de aislamiento de otros motores, consulte las instrucciones del fabricante.

Nota: La humedad en el interior del motor reduce la resistencia de aislamiento. Si sospecha que puede haber humedad en el motor, séquelo y repita la medición.



Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra

El convertidor estándar con filtro EMC interno +E210 y el varistor tierra-fase conectado pueden instalarse en una red TN-S conectada a tierra simétricamente. Si instala el convertidor en otra red, es posible que tenga que desconectar el filtro EMC y el varistor tierra-fase.



ADVERTENCIA: No instale el convertidor con el filtro EMC y el varistor tierra-fase conectados a un sistema para el que no son adecuados. Si lo hace, puede constituir un peligro o dañar el convertidor.

■ Redes en triángulo conectadas a tierra en un vértice o en el punto medio



ADVERTENCIA: No instale el convertidor en una red en triángulo con conexión a tierra en un vértice o en el punto medio. La desconexión del filtro EMC y el varistor tierra-fase no evita que el convertidor resulte dañado.

■ Identificación del sistema de conexión a tierra de la red de alimentación eléctrica



ADVERTENCIA: Solo un electricista profesional puede hacer el trabajo que se indica en este apartado. En función del lugar de la instalación, el trabajo puede clasificarse incluso como trabajo bajo tensión. Continúe solamente si dispone de la certificación de electricista profesional. Siga los reglamentos locales. Si los ignora, pueden producirse lesiones o incluso la muerte.

Para identificar el sistema de conexión a tierra, examine la conexión del transformador de alimentación. Consulte los diagramas eléctricos aplicables del edificio. Si eso no fuera posible, mida estas tensiones en el cuadro de distribución y use la tabla para definir el tipo de sistema de conexión a tierra.

1. Tensión de entrada entre líneas (U_{L-L})
2. Tensión de entrada entre la línea 1 y tierra (U_{L1-G})
3. Tensión de entrada entre la línea 2 y tierra (U_{L2-G})
4. Tensión de entrada entre la línea 3 y tierra (U_{L3-G})

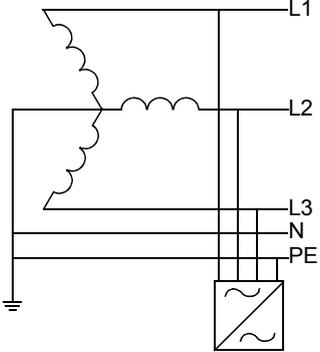
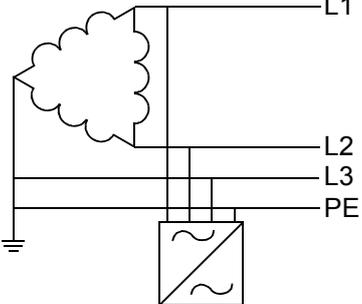
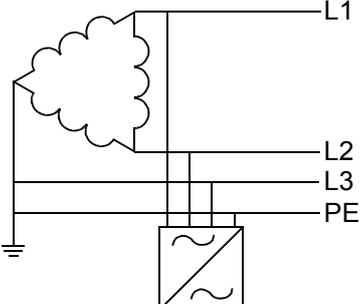
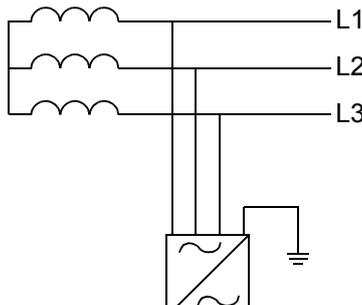


En la siguiente tabla se muestran las tensiones entre la línea y tierra en relación con la tensión entre líneas, para cada sistema de conexión a tierra.

U_{L-L}	U_{L1-G}	U_{L2-G}	U_{L3-G}	Tipo de red de alimentación eléctrica
X	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	Red TN conectada a tierra simétricamente (red TN-S)
X	$1,0 \cdot X$	$1,0 \cdot X$	0	Red en triángulo con conexión a tierra en un vértice (no simétrica)
X	$0,866 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	Red en triángulo con conexión a tierra en el punto medio (no simétrica)
X	Nivel de variación en función del tiempo	Nivel de variación en función del tiempo	Nivel de variación en función del tiempo	Redes IT (sin conexión a tierra o con conexión a tierra de alta resistencia [>30 ohmios]) no simétricas
X	Nivel de variación en función del tiempo	Nivel de variación en función del tiempo	Nivel de variación en función del tiempo	Red TT (la conexión de tierra de protección para el consumidor la proporciona un electrodo de toma de tierra local y hay otro instalado independientemente en el generador).



■ **Cuándo desconectar el filtro EMC y el varistor tierra-fase: redes TN-S, IT, redes en triángulo con conexión a tierra en un vértice o en el punto medio**

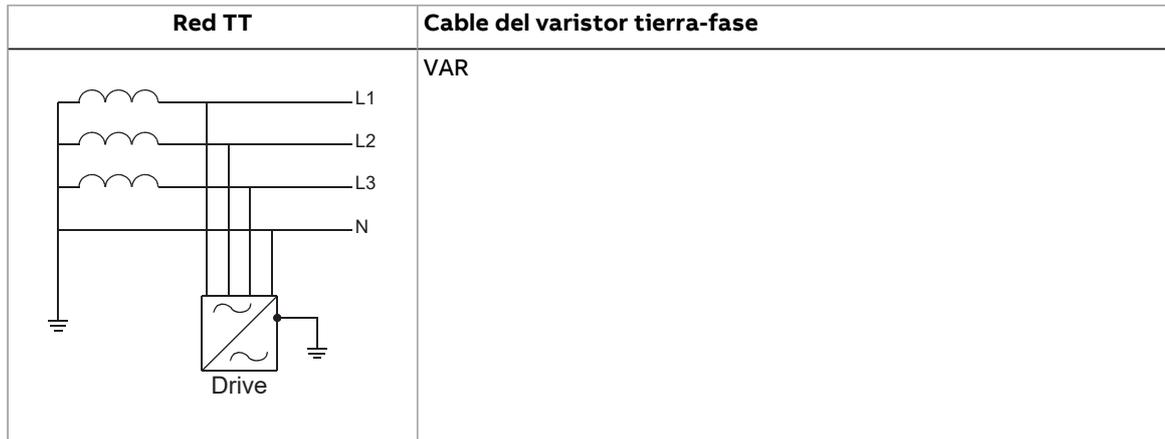
Redes TN conectadas a tierra simétricamente (redes TN-S)	
	<p>No desconecte los cables EMC AC y VAR.</p>
Redes en triángulo con conexión a tierra en un vértice	
	<p>No instale el convertidor en una red con conexión a tierra en un vértice.</p>
Redes en triángulo con conexión a tierra en el punto medio	
	<p>No instale el convertidor en una red con conexión a tierra en el punto medio.</p>
redes IT (sin conexión a tierra o con conexión a tierra de alta resistencia [>30 ohmios])	
	<p>Desconecte los cables EMC AC y VAR.</p>



■ Directrices para instalar el convertidor en una red TT

El convertidor se puede conectar a una red TT bajo estas condiciones:

1. Se ha instalado un dispositivo de corriente residual (diferencial) en el sistema de suministro de alimentación.
2. Estos cables se han desconectado. De no ser así, la corriente de fuga del condensador del varistor tierra-fase hará que se dispare el interruptor diferencial.



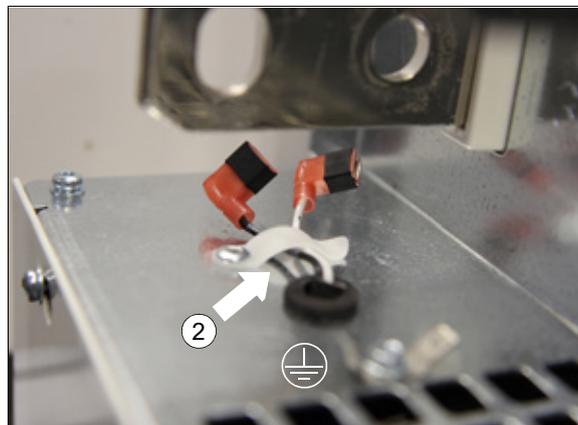
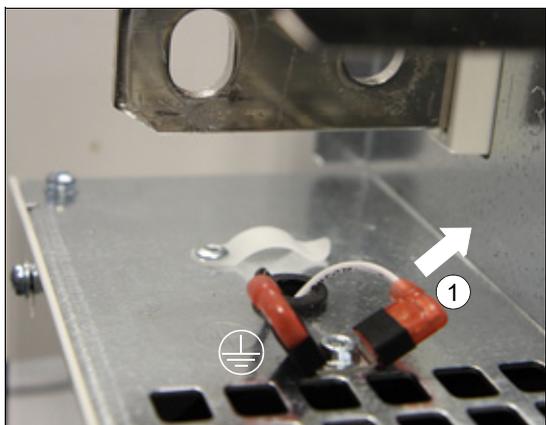
Nota:

- Puesto que se ha desconectado el cable del varistor, ABB no garantiza la categoría de EMC.
- ABB no garantiza el funcionamiento del detector de fugas a tierra integrado en el convertidor.
- En grandes sistemas, el dispositivo de corriente residual (diferencial) puede dispararse sin un motivo real.

Documento original de la red TT: 3AXD10000681917

■ Instrucciones de desconexión

Los cables de conexión a tierra EMC AC y del varistor (VAR) se encuentran en la parte superior del compartimento de la placa de circuito. Desconéctelos (1) y fíjelos con la abrazadera de plástico situada al lado (2).



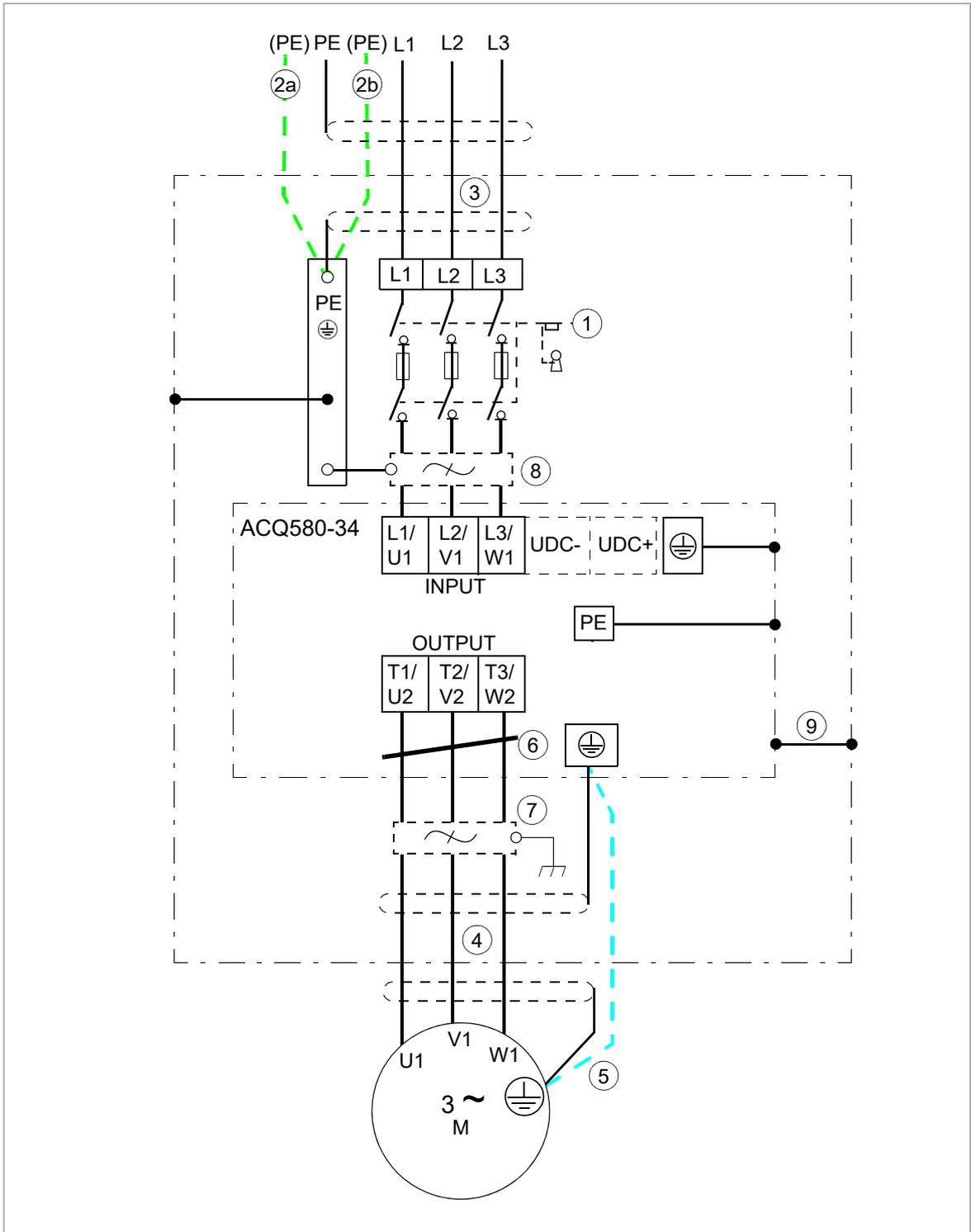
Conexión de los cables de potencia



ADVERTENCIA:

Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

■ **Diagrama de conexión de los cables de potencia**



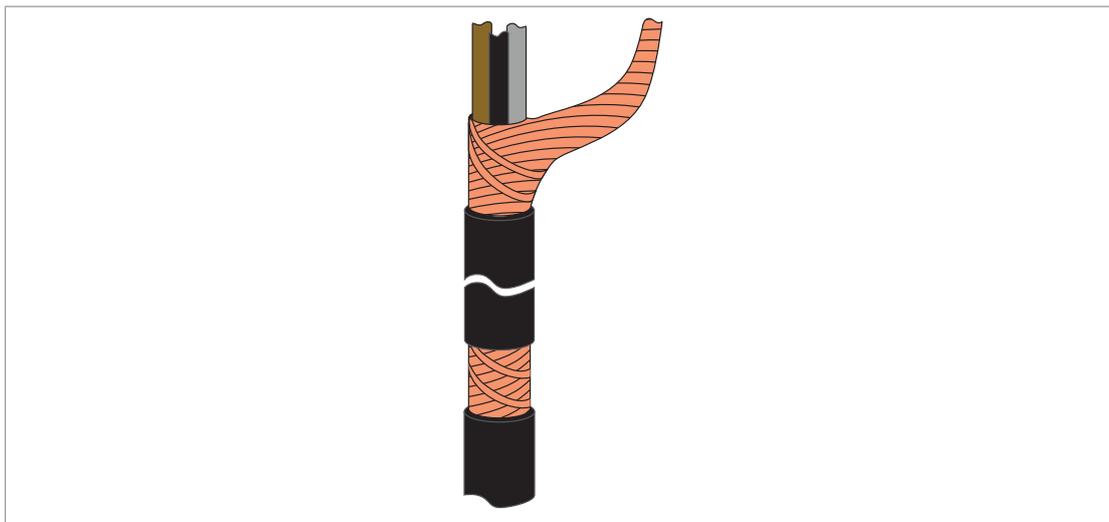
1	Para conocer alternativas, véase <i>Directrices para la planificación de la instalación eléctrica</i> ([Page] 75). En el ejemplo de instalación de este capítulo, el dispositivo de desconexión no está en el mismo compartimento que el módulo de convertidor.
2	Si se emplea cable apantallado (no requerido pero sí recomendado) y la conductividad de la pantalla del cable es < 50% de la conductividad del conductor de fase, utilice un cable independiente PE (2a) o un cable con conductor de conexión a tierra (2b).
3	ABB recomienda la conexión a tierra en 360° en la entrada del armario si se utiliza cable con pantalla. Conecte a tierra el otro extremo de la pantalla o el conductor de tierra de protección del cable de entrada a través del cuadro de distribución.
4	ABB recomienda la conexión a tierra en 360° en la entrada del armario.
5	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 el cable no tiene un conductor de conexión a tierra de estructura simétrica (véase <i>Directrices para la planificación de la instalación eléctrica</i> ([Page] 75))
6	Filtro de modo común
7	Filtro du/dt (opcional)
8	Filtro EMC
9	El bastidor del módulo de convertidor debe conectarse al bastidor del armario. Véase <i>Drive modules cabinet design and construction instructions</i> (3AUA0000107668 [Inglés]) y el apartado <i>Conexión a tierra del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL</i> ([Page] 72).

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.

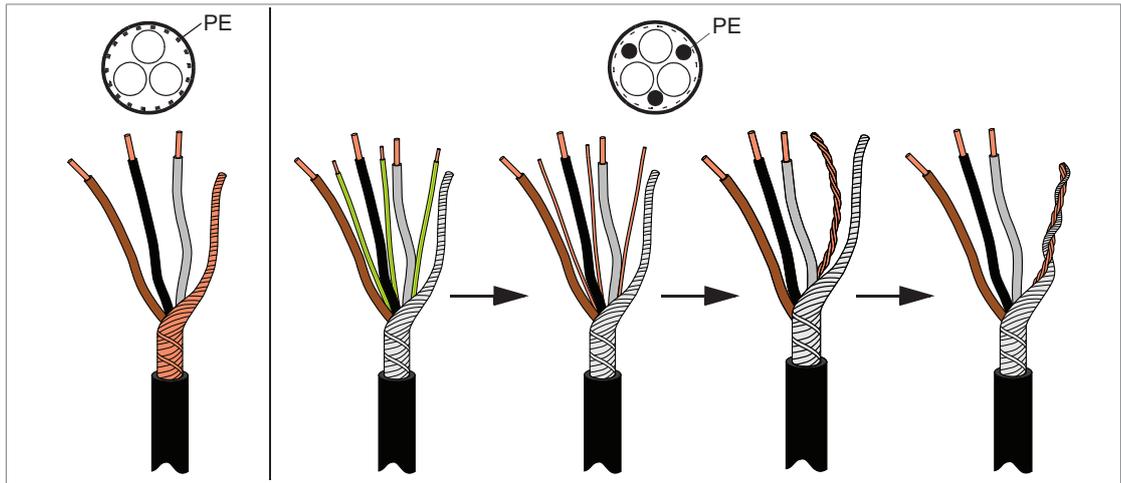
No utilice un cable de motor de estructura asimétrica. La conexión del cuarto conductor al extremo del motor aumenta las corrientes en los cojinetes, causando un mayor desgaste.

■ **Preparación de los extremos de los cables y conexión a tierra en 360 grados en la entrada de cables**

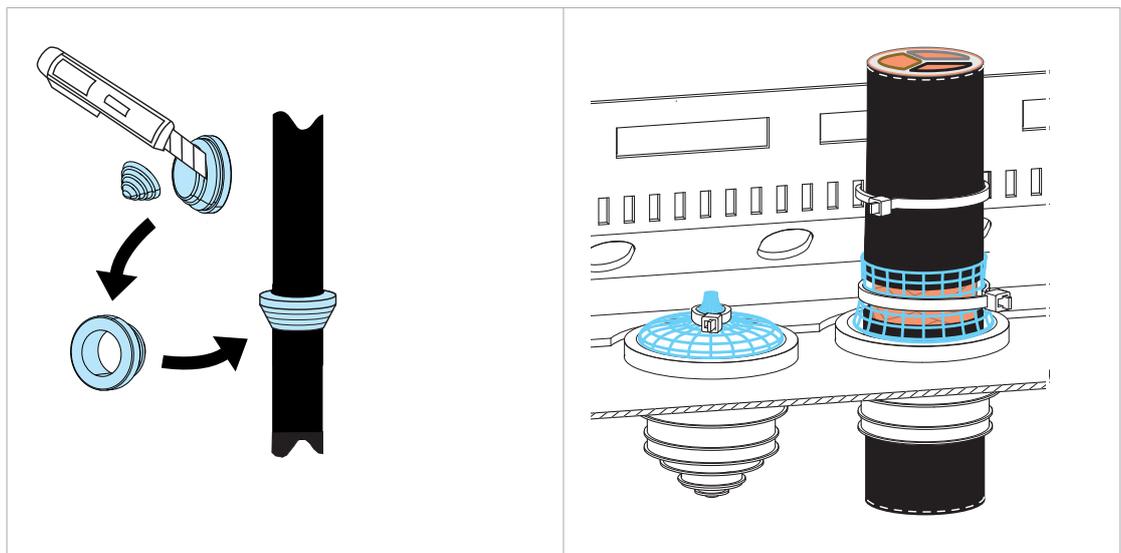
1. Pele de 3 a 5 cm (de 1,25 a 2 in) del aislamiento externo de los cables en las entradas de cable con los manguitos conductores para la conexión a tierra de alta frecuencia a 360°.



2. Prepare los extremos de los cables.



3. Introduzca los cables a través de la placa de entrada. Si los orificios de entrada tienen pasacables de goma, utilice un pasacables para cada cable. Practique un orificio adecuado en el pasacables e introduzca el cable a través de él hacia el interior del armario.
4. Fije los manguitos conductores a las pantallas de los cables con bridas. Ate los manguitos conductores que no use mediante bridas. A continuación se muestra un ejemplo de entrada por la parte inferior. Para la entrada superior, coloque los pasacables hacia arriba.



■ **Procedimiento de conexión del cable de potencia**



ADVERTENCIA:

Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

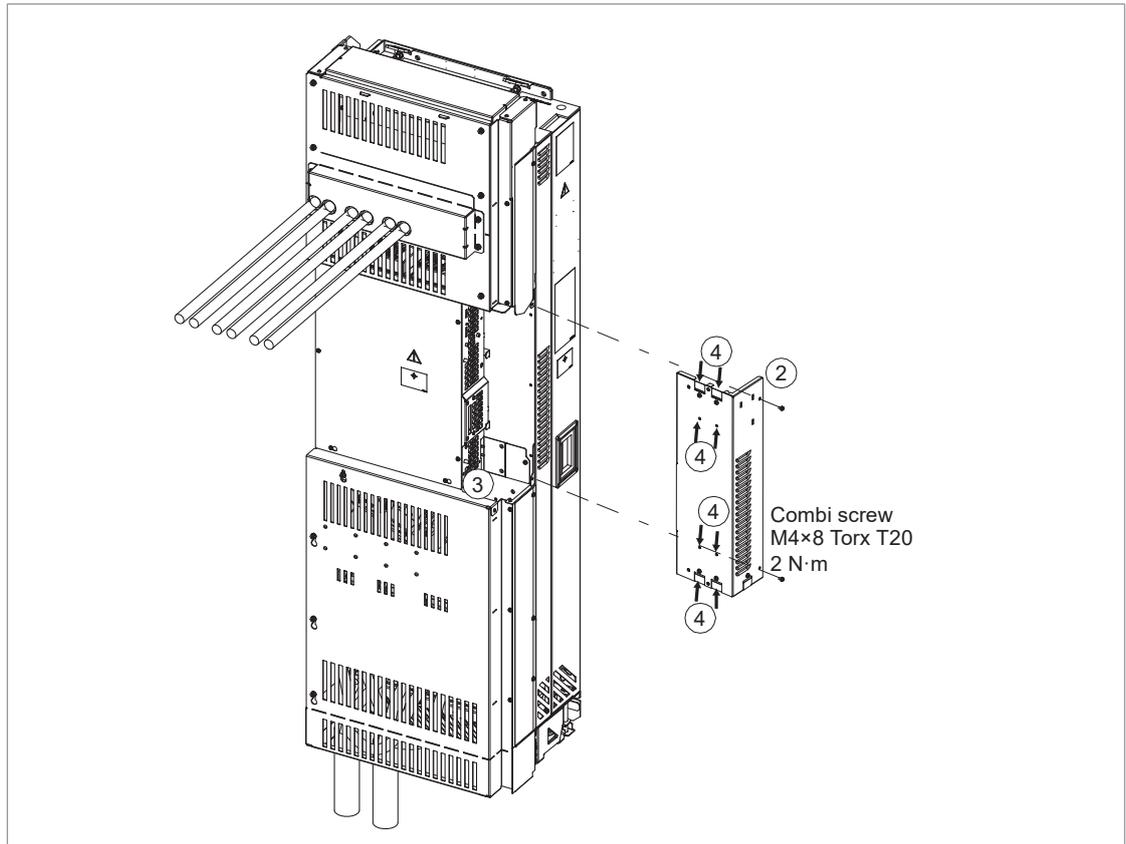
1. Tienda los cables de motor desde este hasta el armario. Conecte a tierra las pantallas de los cables a 360° en la placa de entrada.
2. Trence las pantallas de los cables de motor formando haces y conéctelos, al igual que los posibles conductores o cables separados para conexión a tierra, al terminal de tierra del módulo de convertidor o al embarrado de conexión a tierra del armario.
3. Conecte los conductores de fase de los cables de motor a los terminales T1/U2, T2/V2 y T3/W2 del módulo de convertidor. Para los pares de apriete, véase Datos técnicos.
4. Asegúrese de que toda posible fuente de alimentación está desconectada y que no es posible su reconexión. Utilice procedimientos de desconexión seguros conforme a los reglamentos locales.
5. Tienda los cables de entrada desde la fuente de alimentación hasta el armario. Conecte a tierra las pantallas de los cables a 360° en la placa de entrada.
6. 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 de tierra del módulo de convertidor o al embarrado PE del armario.
7. Conecte los conductores de fase de los cables de entrada a los terminales L1/U1, L2/V1 y L3/W1 del módulo de convertidor. Para los pares de apriete, véase Datos técnicos.

Conectar los cables de control a la unidad de control integrada

Véanse en el capítulo [Unidad de control](#) ([Page] 119) las conexiones de E/S por defecto del programa de control del convertidor. Las conexiones de E/S por defecto pueden ser diferentes en algunas opciones de hardware. Para obtener información sobre el cableado actual, véanse los diagramas de circuitos entregados con el convertidor.

1. Conecte a tierra las pantallas de los cables de control externos a 360° en la placa de entrada del armario (recomendación).
2. Retire la cubierta anterior media del módulo de convertidor.
3. Si todavía no están conectados, conecte los módulos opcionales.
4. Desmonte la placa de la cubierta de la placa de entrada del cable de control y coloque el pasacables de goma en su lugar. Introduzca los cables de control por el pasacables. Utilice los orificios M4 de la placa lateral izquierda como puntos de fijación para atar los cables.

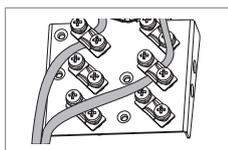
Nota: Módulo de convertidor con cubiertas protectoras IP20 (opcional +B051) Si tiende los cables de control por la parte superior o inferior en lugar de por la parte frontal o lateral, necesitará hacer orificios para las placas de entradas a las cubiertas de plástico transparente.



Las cubiertas IP20 (opción +B051) se incluyen en el dibujo.

5. Conecte a tierra las pantallas exteriores de los cables de control en la placa de sujeción. Las pantallas deben ser continuas lo más cerca posible de los terminales de la unidad de control. Retire únicamente el aislamiento 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 conéctelo indirectamente a través de un condensador de alta frecuencia de unos pocos nanofaradios, por ejemplo, 3,3 nF/630 V. El apantallamiento también puede conectarse a tierra directamente en ambos extremos si se encuentran en la misma línea de conexión a tierra sin una caída de tensión significativa entre los puntos finales. Apriete los tornillos para asegurar la conexión. Utilice un par de apriete de 1,5 Nm (13 lbf·in).

Conecte a tierra las pantallas del par de cables y el cable de conexión a tierra al terminal SCR.



6. Conecte los conductores a los correspondientes terminales de la unidad de control, véase el capítulo **Unidad de control** ([Page] 119). Utilice tubo retráctil o cinta aislante para contener cualquier hilo suelto. Apriete los tornillos para asegurar la conexión.

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

7. Instale de nuevo la cubierta frontal media.

■ Conexión de los cables de alimentación externa a la unidad de control

La alimentación externa se utiliza para mantener alimentadas la unidad de control del convertidor (CCU) y la unidad de control del convertidor del lado de red (ZCU) cuando la alimentación principal está desconectada.

Cuando se utiliza la alimentación externa, ambas unidades de control deben estar conectadas a la alimentación externa.

1. Para conectar la CCU a la alimentación externa:: Conecte los cables de alimentación externa a los terminales 40 y 41 de la unidad de control CCU.
2. Para conectar la ZCU a la alimentación externa:: Conecte el mazo de cables suministrado del conector ISU ZCU XPOW a los terminales 40 y 41 de la CCU, o directamente a una fuente de alimentación externa.

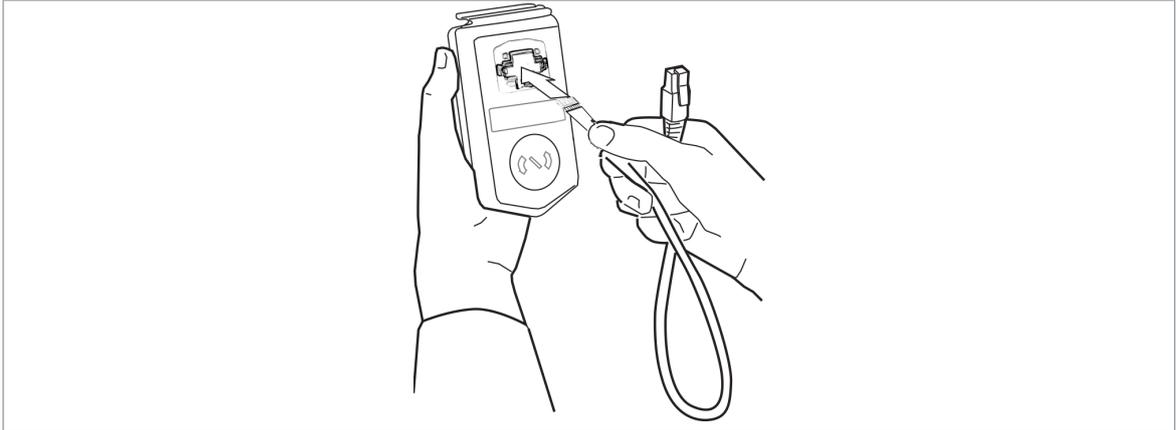
Cable ROJO = (+) y cable NEGRO = (-)



Conexión de un panel de control

Mediante la plataforma de montaje en la puerta del panel de control, conecte el panel de control de este modo:

1. Conecte un cable Ethernet al conector RJ-45 del panel de control.
2. Conecte el otro extremo del cable al puerto del panel (X12) de la unidad de control.



Nota: Cuando se conecta un PC al panel de control, se inhabilita la botonera del panel de control. En este caso, el panel de control actúa como un adaptador USB-RS485.

Conexión de un panel remoto o conexión en cadena de un panel a varios convertidores

Puede conectar un panel de control remoto ACH-AP-H al convertidor, o puede conectar el panel de control a un PC o a varios convertidores en un bus de panel con un módulo adaptador de comunicación CDPI-01. Véase [CDPI-01/-02 panel bus adapters user's manual \(3AXD50000009929 \[Inglés\]\)](#).

Conexión de un PC

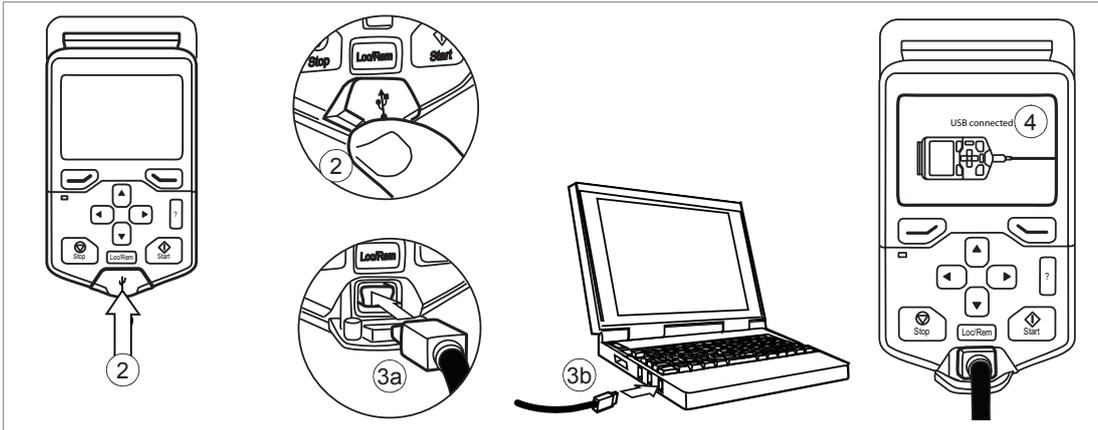


ADVERTENCIA:

No conecte el PC directamente al conector del panel de control de la unidad de control, ya que puede provocar daños.

Es posible conectar un PC (por ejemplo, con la herramienta de PC Drive composer) del modo siguiente:

1. Para conectar un panel de control a la unidad,
 - inserte el panel de control en el soporte o plataforma de montaje del panel,
 - o
 - use un cable de red Ethernet (p. ej. Cat 5e).
2. Retire la cubierta del conector USB en la parte frontal del panel de control.
3. Conecte un cable USB (Tipo A a Tipo Mini-B) entre el conector USB del panel de control (3a) y un puerto USB libre del PC (3b).
4. El panel mostrará una indicación cuando la conexión esté activa.
5. Véase la documentación de la herramienta de PC para obtener instrucciones de instalación.



Instalación de módulos opcionales



ADVERTENCIA:

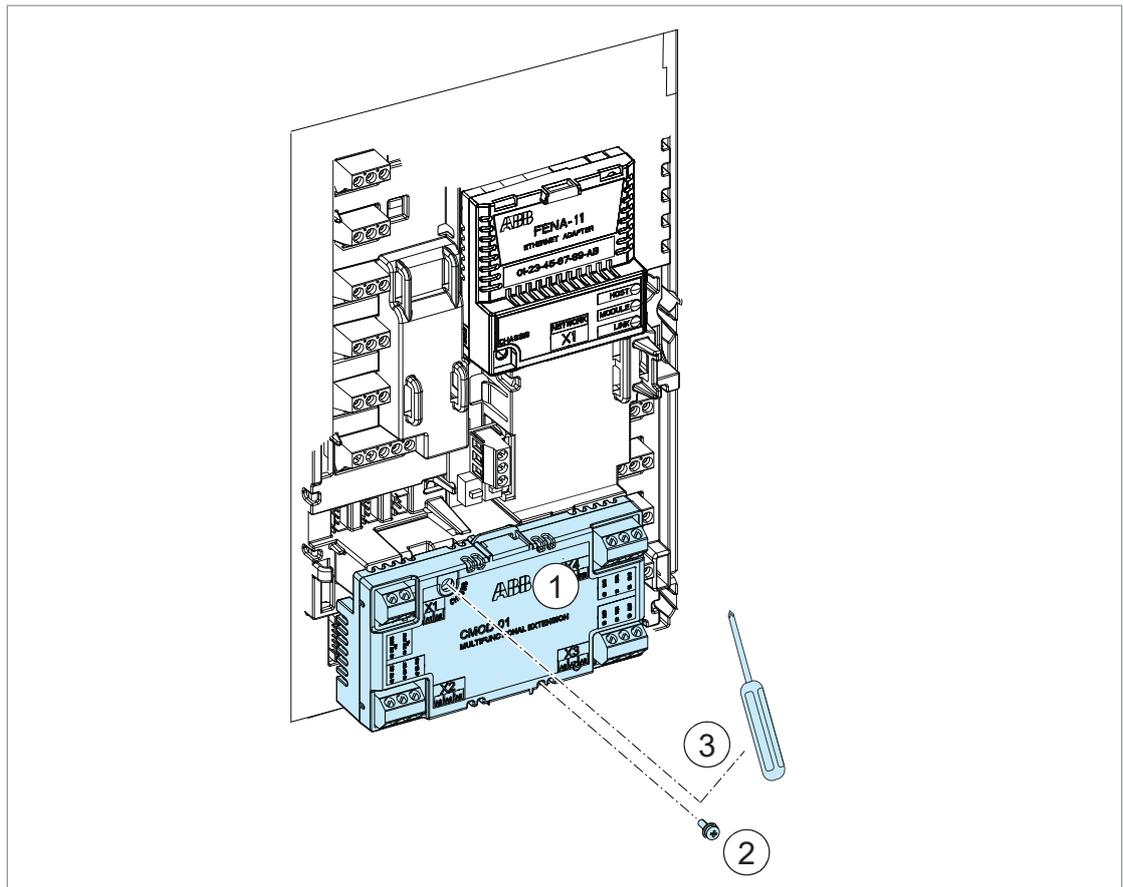
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado **Medidas de seguridad eléctrica** ([Page] 21) antes de iniciar los trabajos.



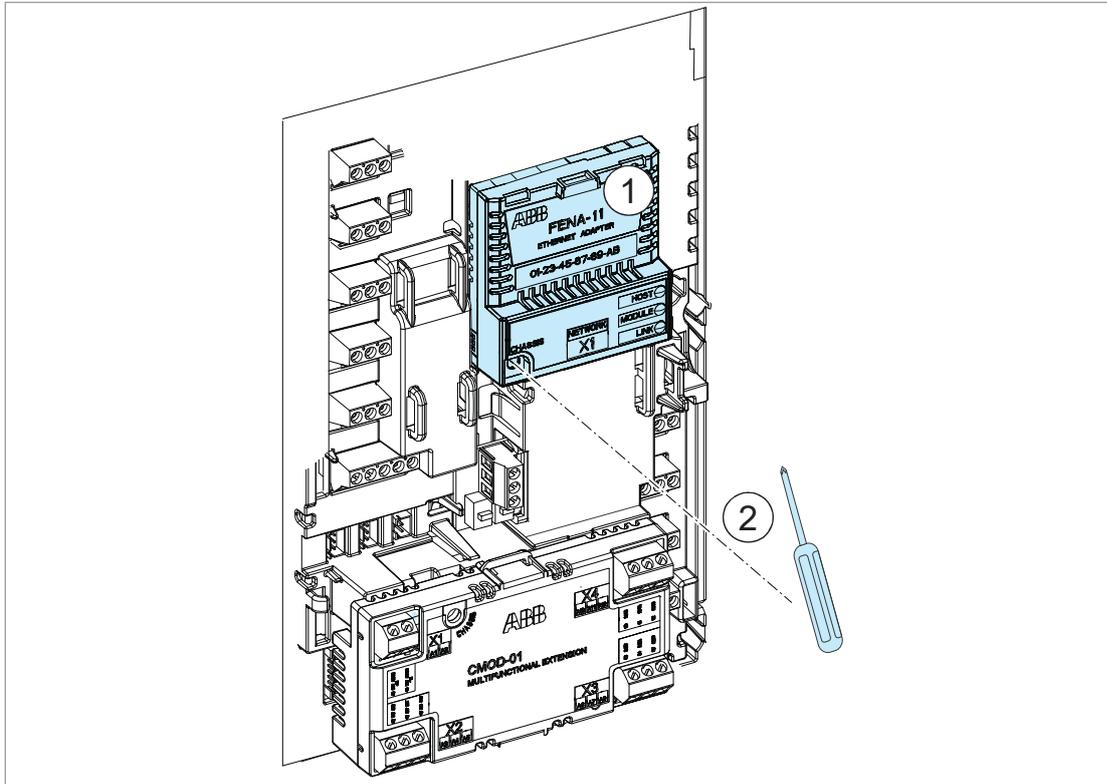
■ **Ranura de opcional 2 (módulos de ampliación de E/S)**

1. Coloque el módulo cuidadosamente hasta la posición correspondiente en la unidad de control.
2. Apriete el tornillo de montaje.
3. Apriete el tornillo de conexión a tierra (CHASIS) a 0,8 N·m (7 lbf·in). El tornillo conecta a tierra el módulo. Esto es necesario para cumplir los requisitos EMC y para un funcionamiento correcto del módulo.



■ Ranura de opcional 1 (módulos adaptadores de bus de campo)

1. Coloque el módulo cuidadosamente hasta la posición correspondiente en la unidad de control.
2. Apriete el tornillo de montaje (CHASIS) a 0,8 N·m (7 lbf·in). El tornillo aprieta las conexiones y conecta el módulo a tierra. Esto es necesario para cumplir los requisitos EMC y para un funcionamiento correcto del módulo.



■ Cableado de los módulos opcionales

Consulte el manual del módulo opcional pertinente o bien, para los opcionales de E/S, el capítulo correspondiente de este manual.

10

Unidad de control

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene el diagrama de conexiones de E/S por defecto, las descripciones de los terminales y los datos técnicos de la unidad de control del convertidor (CCU-24).

Disposición

A continuación se muestra la disposición de los terminales de conexión de control externo de la unidad de control del módulo de convertidor.

The diagram shows a terminal block with various sections: ANALOG IN/OUT (terminals 1-9), DIGITAL IN (terminals 10-18), STO (terminals 34-38), AIR IN TEMP (terminal 40), FAN 2 (terminal 41), FAN 1 (terminals 19-21), X12 (terminals 22-24), X15 (terminals 25-27), RELAY OUT (terminals 40, 41), and BIAS (terminal 29-31). There are also two optional slots, SLOT 1 and SLOT 2, and a BIAS terminal.

RANURA 1	
Ranura de opcional 1 (módulos adaptadores de bus de campo)	
ENTRADA/SALIDA ANALÓGICA	
1...3	Entrada analógica 1
4...6	Entrada analógica 2
7...9	Salidas analógicas
10...12	Salida de tensión auxiliar, común de entrada digital
ENTRADA DIGITAL	
13...18	Entradas digitales
STO	
34...38	Conexión Safe Torque Off.
AIR IN TEMP	Conexión del sensor NTC de temperatura de aire interno
FAN2	Conexión del ventilador interno 2
FAN1	Conexión del ventilador interno 1
X12	Puerto de panel (conexión del panel de control, conectado en la fábrica al panel de control)
X15	Reservado para uso interno.
BCI	
Conector de bus de campo EIA/RS-485	
BIAS	Interruptor de la resistencia Bias
TERM	Interruptor de terminación de extremo
29...31	Terminales de conexión
RANURA 2	
Ranura de opcional 2 (módulos de ampliación de E/S)	
40, 41	Entrada de alimentación externa de 24 V CA/CC
RO1...RO3	
19...21	Salida de relé 1 (RO1)
22...24	Salida de relé 2 (RO2)
25...27	Salida de relé 3 (RO3)

Diagrama de conexiones de E/S por defecto

A continuación se muestran las conexiones de control por defecto de la configuración por defecto para Aguas.

Conexión	Término	Descripción	
X1 Tensión de referencia y entradas y salidas analógicas			
	1	SCR	Pantalla del cable de señal (apantallamiento)
	2	AI1	Referencia de velocidad/frecuencia de salida: 0...10 V ¹⁾
	3	AGND	Común del circuito de entrada analógica
	4	+10V	Tensión de referencia 10 V CC
	5	AI2	Realimentación real: 0...10 V ¹⁾
	6	AGND	Común del circuito de entrada analógica
	7	AO1	Frecuencia de salida: 0...10 V
	8	AO2	Corriente de salida: 0...20 mA
	9	AGND	Común del circuito de salida analógica
X2 y X3 Salida de tensión auxiliar y entradas digitales programables			
	10	+24 V	Salida de tensión auxiliar +24 V CC, máx. 250 mA ²⁾
	11	DGND	Salida de tensión auxiliar común
	12	DCOM	Común de todas las señales digitales
	13	DI1	Paro (0) / Marcha (1)
	14	DI2	No configurado
	15	DI3	Selección de frecuencia/velocidad constante ³⁾
	16	DI4	No configurado
	17	DI5	No configurado
	18	DI6	No configurado
X6, X7, X8 Salidas de relé			
	19	RO1C	Listo para marcha
	20	RO1A	250 V CA / 30 V CC
	21	RO1B	2 A
	22	RO2C	En marcha
	23	RO2A	250 V CA / 30 V CC
	24	RO2B	2 A
	25	RO3C	Fallo (-1)
26	RO3A	250 V CA / 30 V CC	
27	RO3B	2 A	
X5 Bus de campo integrado			

Conexión		Término	Descripción					
<table border="1"> <tr><td>29</td></tr> <tr><td>30</td></tr> <tr><td>31</td></tr> <tr><td>S4</td></tr> <tr><td>S5</td></tr> </table>	29	30	31	S4	S5	29	B+	Bus de campo integrado, BCI (EIA-485)
	29							
	30							
	31							
	S4							
S5								
30	A-							
31	DGND							
S4	TERM	Interruptor de terminación						
S5	BIAS	Interruptor de resistencias de polarización						
X4 Safe Torque Off								
	34	OUT1	Safe torque off. Conexión de fábrica. Ambos circuitos deben estar cerrados para que el convertidor pueda ponerse en marcha. Véase Función Safe Torque Off ([Página] 211).					
	35	OUT2						
	36	SGND						
	37	IN1						
	38	IN2						
X10 24 V CA/CC								
<table border="1"> <tr><td>40</td></tr> <tr><td>41</td></tr> </table>	40	41	40	24 V CA/CC+ in	Entrada externa de 24 V CA/CC para alimentar la unidad de control cuando la alimentación principal está desconectada. ⁷⁾			
	40							
41								
41	24 V CA/CC- in							

La capacidad de carga total de la salida de tensión auxiliar +24 V (X2:10) es de 6,0 W (250 mA/24 V CC).

Las entradas digitales DI1...DI5 también admiten 10...24 V CA.

Tamaños de terminales (todos los terminales): 0,14 ... 2,5 mm² (26...14 AWG)

Pares de apriete: 0,5 ... 0,6 N·m (4,4 ... 5,3 lbf·in)

Longitud de la regleta de cables 7...8 mm (0,3 in)

Notas:

- 1) Intensidad [0(4)...20 mA, R_{in} = 100 ohmios] o tensión [0(2)...10 V, R_{in} >200 kohmios]. La modificación de la configuración requiere la modificación del parámetro correspondiente.
- 2) La capacidad de carga total de la salida auxiliar de tensión de +24 V (X2:10) es de 6,0 W (250 mA / 24 V) menos la potencia consumida por los módulos opcionales instalados en la placa.
- 3) En control escalar: Véase **Menú > Ajustes principales > Marcha, paro, referencia > Velocidades constantes / Frecuencias constantes** o el grupo de parámetros 28 Frecuencia Cadena de referencia. En control vectorial: Véase **Menú > Ajustes principales > Marcha, paro, referencia > Velocidades constantes / Frecuencias constantes** o el grupo de parámetros 22 Selección referencia de Velocidad.

DI3	Operación/Parámetro	
	Control escalar (por defecto)	Control vectorial
0	Frecuencia ajustada con AI1	Frecuencia ajustada con AI1
1	28.26 Frec Constante 1	22.26 Vel. Constante 1

- 4) Conectado con puentes en la fábrica.
- 5) Use cables de par trenzado apantallados para las señales digitales.
- 6) Conecte a tierra la pantalla exterior de los cables en 360° en la entrada del armario.

- 7)  **ADVERTENCIA:** Conecte la fuente de alimentación de CA externa (24 V CA) solo a los conectores de la unidad de control 40 y 41. Si la conecta al conector AGND, DGND o SGND, la fuente de alimentación o la unidad de control se pueden dañar.

Información adicional sobre las conexiones del control

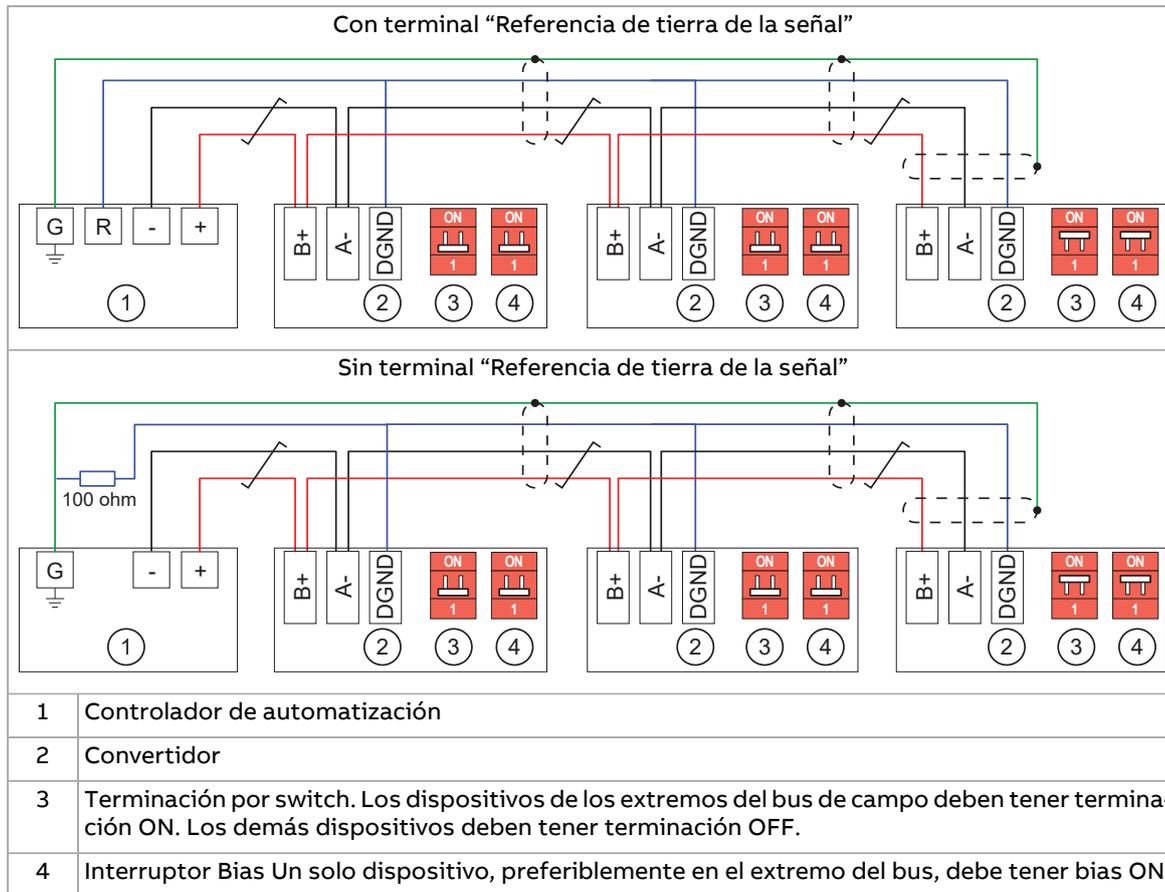
■ Conexión de bus de campo integrado EIA-485

La red EIA-485 utiliza cable de par trenzado apantallado con una impedancia característica de 100 ... 130 ohmios para la señalización de datos. La capacitancia distribuida entre los conductores es inferior a 100 pF por metro (30 pF por pie). La capacitancia distribuida entre los conductores y la pantalla es inferior a 200 pF por metro (60 pF por pie). Se acepta el uso de pantallas de lámina o trenzadas.

Conecte el cable del terminal EIA-485 en el módulo de . Siga estas instrucciones de cableado:

- Conecte las pantallas de los cables entre sí en cada convertidor, pero no las conecte al convertidor.
 - Conecte las pantallas de los cables solo en el terminal de conexión a tierra en el controlador de automatización.
 - Conecte el conductor de tierra de señal (DGND) al terminal “Referencia de tierra de la señal” en el controlador de automatización. Si el controlador de automatización no cuenta con un terminal “Referencia de tierra de la señal”, conecte el conductor de tierra de la señal a las pantallas del cable mediante un resistor de 100 ohmios, que, preferentemente, se encuentre cerca del controlador de automatización.
-

A continuación se muestran ejemplos de conexión.

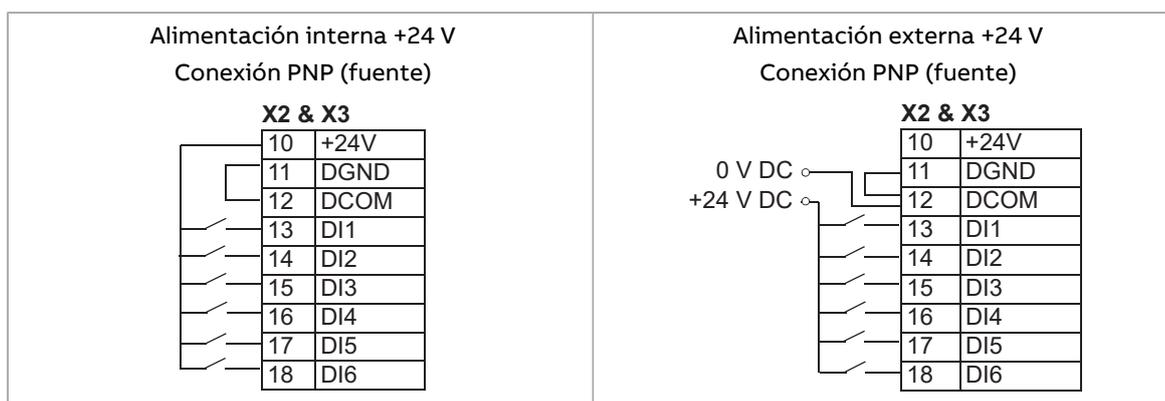


■ Conexión de los sensores de temperatura del motor al convertidor

La norma IEC/EN 60664 requiere un aislamiento doble o reforzado entre la unidad de control y las partes energizadas del motor. Para ello, utilice un módulo de ampliación de E/S CMOD-02 o un módulo de protección para termistor con certificación ATEX CPTC-02. Véase el apartado Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor y el capítulo Módulo multifunción de ampliación CMOD-02 (24 V CA/CC externa e interfaz PTC aislada) ([Page] 251).

■ Configuración PNP para entradas digitales (X2 y X3)

La figura siguiente muestra las conexiones de la alimentación interna y externa de +24 V para la configuración PNP.



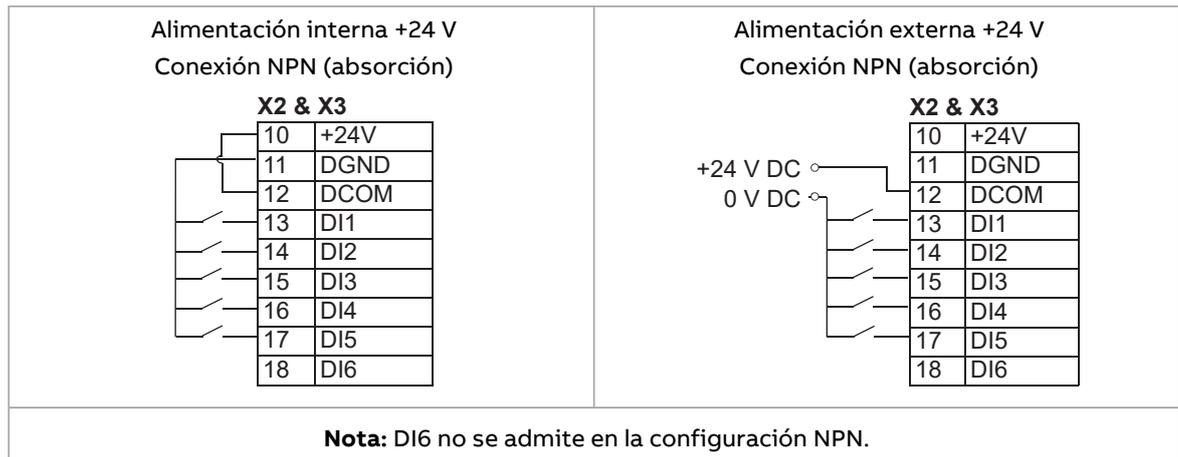


ADVERTENCIA:

No conecte el cable de +24 V CA a la tierra de la unidad de control cuando dicha unidad recibe alimentación externa de 24 V CA.

■ **Configuración NPN para entradas digitales (X2 y X3)**

La figura siguiente muestra las conexiones de la alimentación interna y externa de +24 V para la configuración NPN.

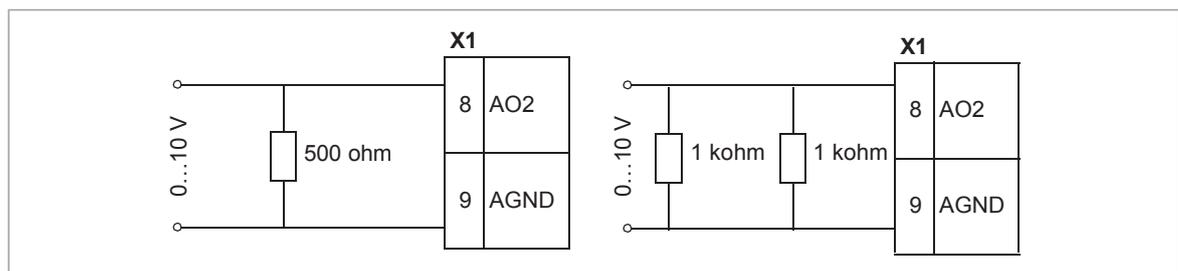


ADVERTENCIA:

No conecte el cable de +24 V CA a la tierra de la unidad de control cuando dicha unidad recibe alimentación externa de 24 V CA.

■ **Conexión para obtener 0...10 V de la salida analógica 2 (AO2)**

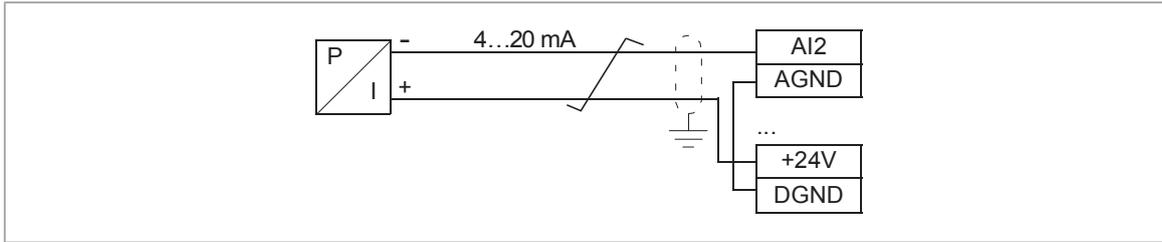
Para obtener 0...10 V de la salida analógica AO2, conecte una resistencia de 500 ohmios (o dos resistencias de 1 kohmio en paralelo) entre la salida analógica AO2 y la tierra común analógica AGND.



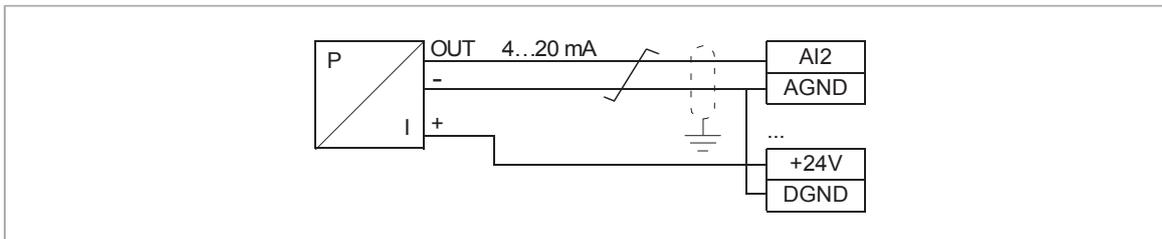
■ **Ejemplos de conexión de sensores de dos y tres hilos a una entrada analógica (AI2)**

Nota: No debe superarse la capacidad máxima de la salida de tensión auxiliar (24 V CC [250 mA]).

A continuación se muestra un ejemplo de un sensor/transmisor de dos hilos alimentado por la salida de tensión auxiliar del convertidor. Establezca la señal de entrada a 4...20 mA, no a 0...20 mA



A continuación se muestra un ejemplo de un sensor/transmisor de tres hilos alimentado por la salida de tensión auxiliar del convertidor. El sensor se alimenta a través de su salida de intensidad y el convertidor suministra la tensión de alimentación (+24 V CC). Así, la señal de salida debe ser de 4...20 mA, no de 0...20 mA.



■ DI5 como entrada de frecuencia

Para establecer los valores de parámetros de la entrada de frecuencia digital, véase el manual de firmware.

■ Función Safe Torque Off (X4)

Para la puesta en marcha del convertidor, ambas conexiones (+24 V CC para IN1 y +24 V CC para 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 también el capítulo [Función Safe Torque Off \(\[Page\] 211\)](#).

Nota: Sólo puede usarse 24 V CC para la función STO. Sólo puede usarse la configuración de entrada PNP.

Datos técnicos

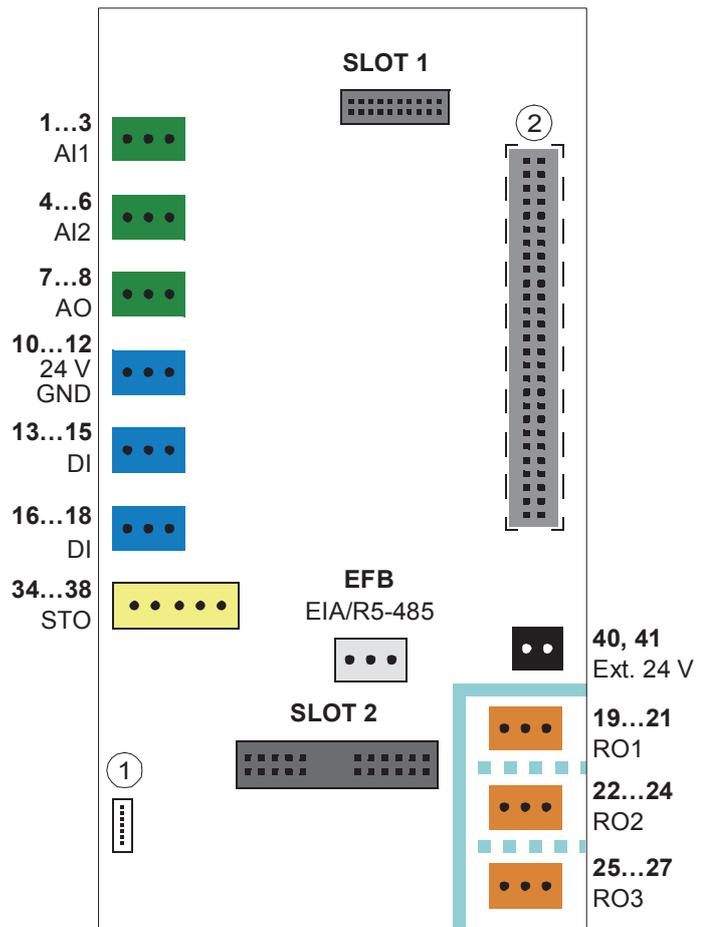
Fuente de alimentación externa Term. 40, 41	Potencia máxima: 36 W, 1,50 A a 24 V CA/CC $\pm 10\%$ de serie Tamaño de terminal: 0,14 ... 2,5 mm ² (26...14 AWG)
Salida +24 V CC (Term. 10)	La capacidad de carga total de estas salidas es 6,0 W (250 mA / 24 V) menos la potencia consumida por los módulos opcionales instalados en la tarjeta. Tamaño del terminal: 0,14 ... 2,5 mm ² (26...14 AWG)

<p>Entradas digitales DI1...DI6 (Term. 13...18)</p>	<p>Tipo de entrada: NPN/PNP Tamaño del terminal: 0,14 ... 2,5 mm² (26...14 AWG)</p> <p><u>DI1...DI4 (Term. 13...16)</u> Niveles lógicos de 12/24 V CC: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kohmios Filtro de hardware: 0,04 ms, filtro digital: muestreo de 2 ms</p> <p><u>DI5 (Term. 17)</u> Puede usarse como una entrada digital o de frecuencia. Niveles lógicos de 12/24 V CC: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kohmios Frecuencia máx.: 16 kHz Señal simétrica (ciclo de trabajo D = 0,50)</p> <p><u>DI6 (Term.18)</u> Puede usarse como una entrada digital o de PTC. Niveles lógicos de 12/24 V CC: "0" < 3 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kohmios Frecuencia máx.: 16 kHz Señal simétrica (ciclo de trabajo D = 0,50) Filtro de hardware: 0,04 ms, filtro digital: muestreo de 2 ms</p> <p>Nota: DI6 no se admite en la configuración NPN. Modo PTC – Se puede conectar un termistor PTC entre DI6 y +24 V CC: < 1,5 kohmios = '1' (temperatura baja), > 4 kohmios = '0' (temperatura alta), circuito abierto = '0' (temperatura alta). DI6 no es una entrada aislada reforzada/doble. Conectar el sensor PTC del motor a esta entrada requiere el uso de un sensor PTC reforzado/doblemente aislado dentro del motor</p>
<p>Salidas de relé RO1...RO3 (Term. 19...27)</p>	<p>250 V CA / 30 V CC, 2 A Tamaño del terminal: 0,14 ... 2,5 mm² (26...14 AWG) Véase el apartado Áreas de aislamiento ([Page] 129).</p>
<p>Entradas analógicas AI1 y AI2 (Term. 2 y 5)</p>	<p>Modo de entrada de intensidad/tensión seleccionado con un parámetro, véase Conexión de los sensores de temperatura del motor al convertidor ([Page] 124). Entrada de intensidad: 0(4)...20 mA, R_{in}: 100 ohmios Entrada de tensión: 0(2)...10 V, R_{in}: > 200 kohmios Tamaño del terminal: 0,14 ... 2,5 mm² (26...14 AWG) Imprecisión: normalmente $\pm 1\%$, máx. $\pm 1,5\%$ de la escala completa Imprecisión para sensores Pt100: 10 °C (50 °F)</p>
<p>Salidas analógicas AO1 y AO2 (Term. 7 y 8)</p>	<p>El modo de salida de intensidad/tensión para AO1 se selecciona con un parámetro, véase Conexión para obtener 0...10 V de la salida analógica 2 (AO2) ([Page] 125). Corriente de salida: 0...20 mA, R_{load}: < 500 ohmios Entrada de tensión: 0...10 V, R_{load}: > 100 kohmios (solo AO1) Tamaño del terminal: 0,14 ... 2,5 mm² (26...14 AWG) Imprecisión: $\pm 1\%$ de la escala completa (en los modos de tensión y corriente)</p>
<p>Salida de tensión de referencia para entradas analógicas +10 V CC (Term. 4)</p>	<p>Salida máx. de 20 mA Imprecisión: $\pm 1\%$</p>
<p>Safe Torque Off (STO) Entradas IN1 e IN2 (Term. 37 y 38)</p>	<p>Niveles lógicos 24 V CC: "0" < 5 V, "1" > 13 V R_{en}: 2,47 kohmios Tamaño del terminal: 0,14 ... 2,5 mm² (26...14 AWG)</p>

128 Unidad de control

Bus de campo integrado (X5)	Paso del conector de 5 mm, tamaño máximo del cable de 2,5 mm ² (14 AWG) Capa física: EIA-485 Tipo de cable: Cable de par trenzado apantallado con un par trenzado para datos y un cable o un par para la tierra de señal, impedancia nominal de 100...165 ohmios, por ejemplo Belden 9842 Velocidad de transmisión: 9.6 ... 115,2 kbit/s Terminación mediante interruptor
Conexión panel de control - convertidor	EIA-485, conector RJ-45 macho, longitud máx. del cable 100 m (328 ft)
Conexión panel de control - PC	USB tipo Mini-B, longitud máx. del cable 2 m (6,5 ft)

Áreas de aislamiento



1	Puerto del panel.
2	Conexión de la unidad de potencia en la parte inferior de la unidad de control
—	Aislamiento reforzado (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 Primera edición)
- - - - -	Aislamiento funcional (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 Primera edición)

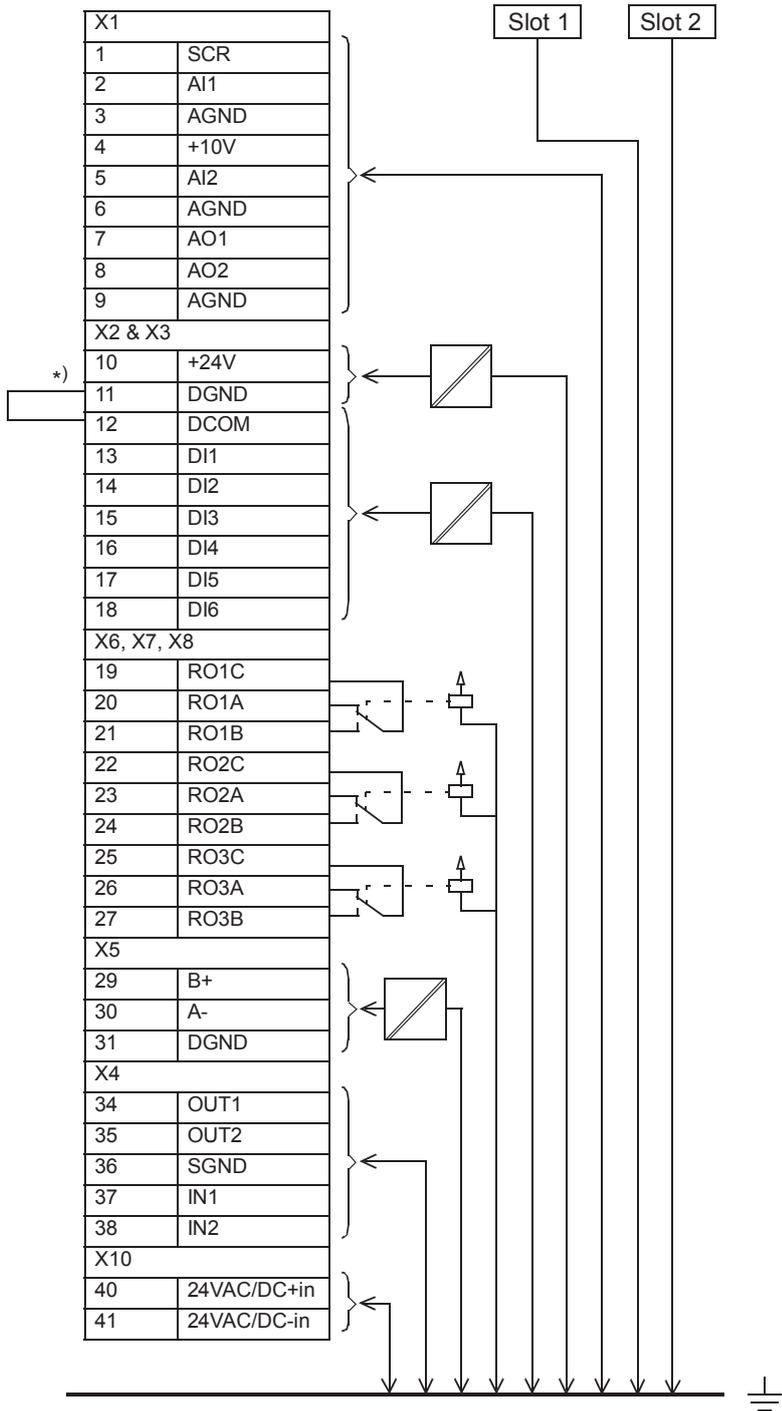
Los terminales de la tarjeta de control satisfacen los requisitos de protección para tensión ultrabaja (PELV) (EN 50178): Existe un aislamiento reforzado entre los terminales del usuario que solo aceptan tensiones ELV y los terminales que aceptan tensiones superiores (salidas de relé).

Nota: Hay un aislamiento funcional entre las salidas de relé individuales.

Nota: Hay un aislamiento reforzado en la unidad de potencia.

130 Unidad de control

Diagrama de aislamiento de tierra



*) Puente instalado en la fábrica

11

Unidad de control externa (opcional +P906)

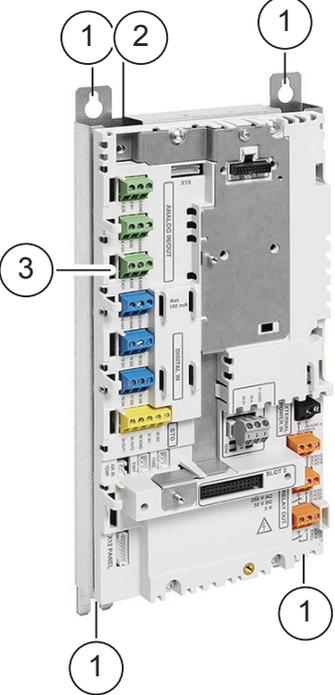
Contenido de este capítulo

Este capítulo describe la unidad de control externa opcional +P906 y su instalación. Se incluye el plano de dimensiones.

Descripción general del producto

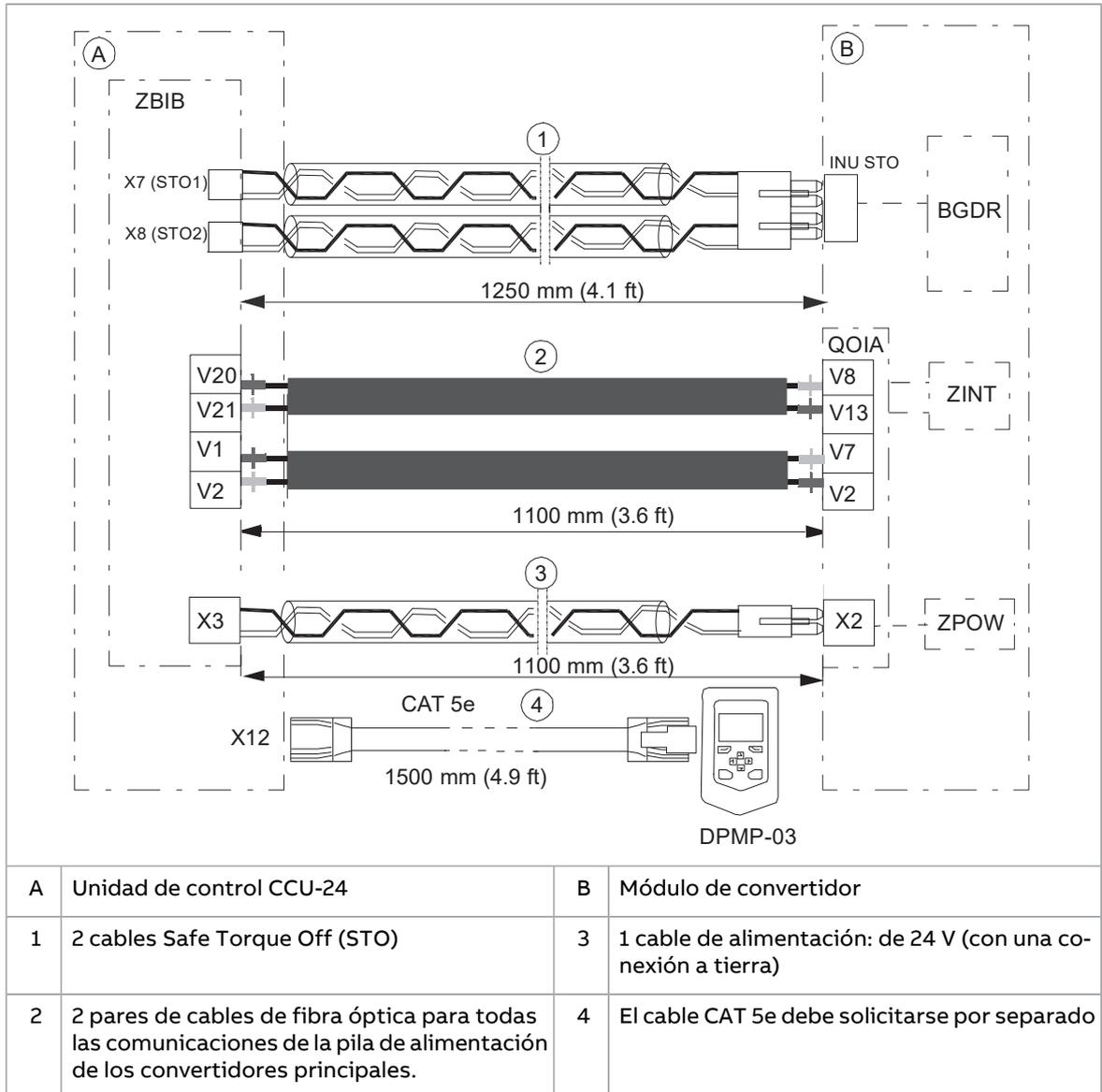
El opcional +P906 permite instalar la unidad de control del convertidor CCU-24 de forma independiente al módulo de convertidor principal, por ejemplo, en un compartimento aparte. La unidad de control externa facilita el desmontaje del módulo de convertidor, ya que el cableado de control del cliente puede permanecer instalado mientras se desmonta el módulo.

■ **Disposición**

	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Puntos de fijación</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Conducto para conectar los cables del módulo de convertidor a la tarjeta ZBIB ubicada en la parte posterior de la unidad de control.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Conectores. Para obtener las descripciones, véase capítulo Unidad de control ([Page] 119).</td> </tr> </table>	1	Puntos de fijación	2	Conducto para conectar los cables del módulo de convertidor a la tarjeta ZBIB ubicada en la parte posterior de la unidad de control.	3	Conectores. Para obtener las descripciones, véase capítulo Unidad de control ([Page] 119).
1	Puntos de fijación						
2	Conducto para conectar los cables del módulo de convertidor a la tarjeta ZBIB ubicada en la parte posterior de la unidad de control.						
3	Conectores. Para obtener las descripciones, véase capítulo Unidad de control ([Page] 119).						
	<p>Cables para la conexión de la unidad de control externa al módulo de convertidor</p>						

■ **Cables**

Estos cables conectan la unidad de control y el convertidor. Se suministran con el módulo e incluyen enchufes macho o hembra que permiten la desconexión en cualquiera de los extremos.



Desembalaje de la entrega

La unidad de control externa se entrega en una caja de cartón dentro del paquete del módulo de convertidor principal.

Desembale el paquete de la unidad de control externa. Asegúrese de que contiene estos elementos:

- Unidad de control CCU-24
- plantilla de montaje.

La plantilla de montaje contiene un patrón de montaje para una unidad de control CCU-24 en un lado y un patrón de montaje para una unidad de control ZCU-14 en el otro.

Instalación de la unidad de control

Determine la ubicación de la unidad de control. Tenga en cuenta las longitudes de los cables, las dimensiones físicas y los puntos de montaje del conjunto de unidad de

control (consulte el apartado Planos de dimensiones ([Page] 140)). Instale la unidad en el interior de una envolvente para su protección.

■ Procedimiento de instalación

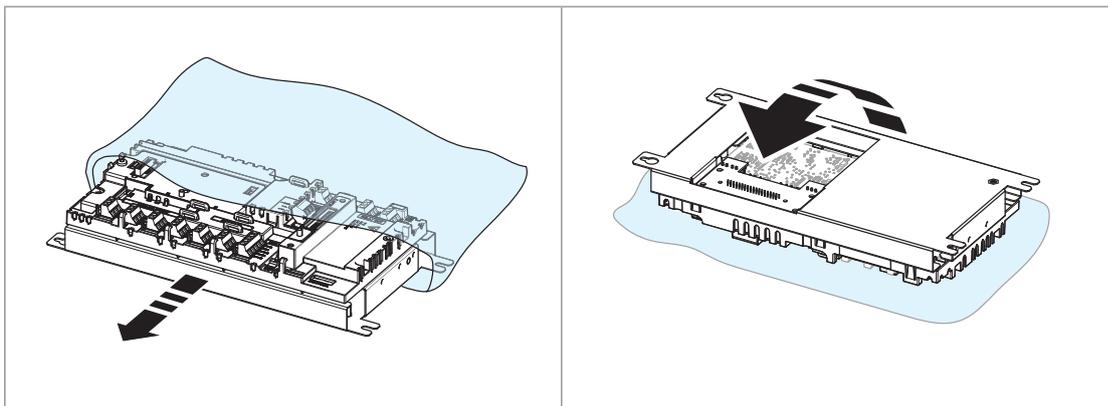


ADVERTENCIA:

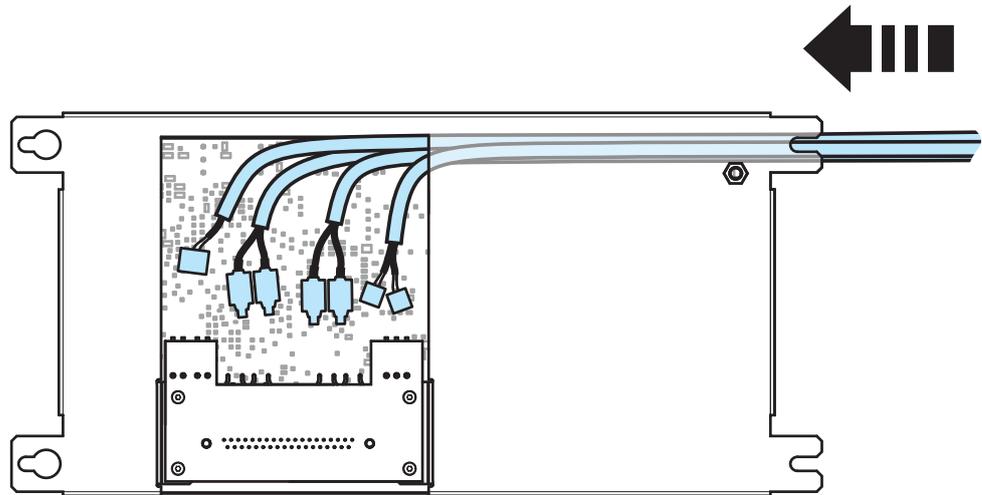
Siga estrictamente estas instrucciones. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, el equipo puede funcionar de forma inadecuada y pueden causarse daños en los cables de fibra óptica.

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

1. Saque la unidad de control de la bolsa antiestática. Coloque la unidad de control en la bolsa antiestática, con las conexiones traseras hacia arriba.



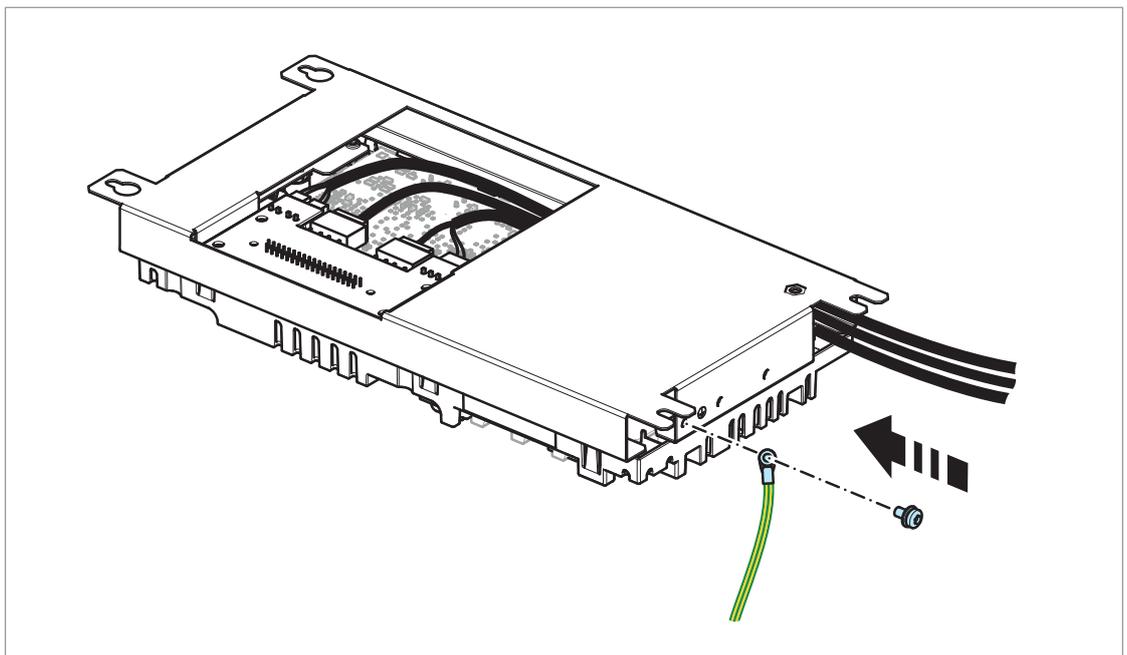
2. Identifique los extremos correctos de los cables de control que deben conectarse a la unidad de control.
3. Tire de los cables a través del conjunto de unidad de control, de modo que aparezcan en la abertura de la parte posterior de la unidad de control. No pase el conductor de tierra, déjelo fuera del conjunto. Asegúrese de que los cables no estén en contacto con bordes afilados o partes energizadas.



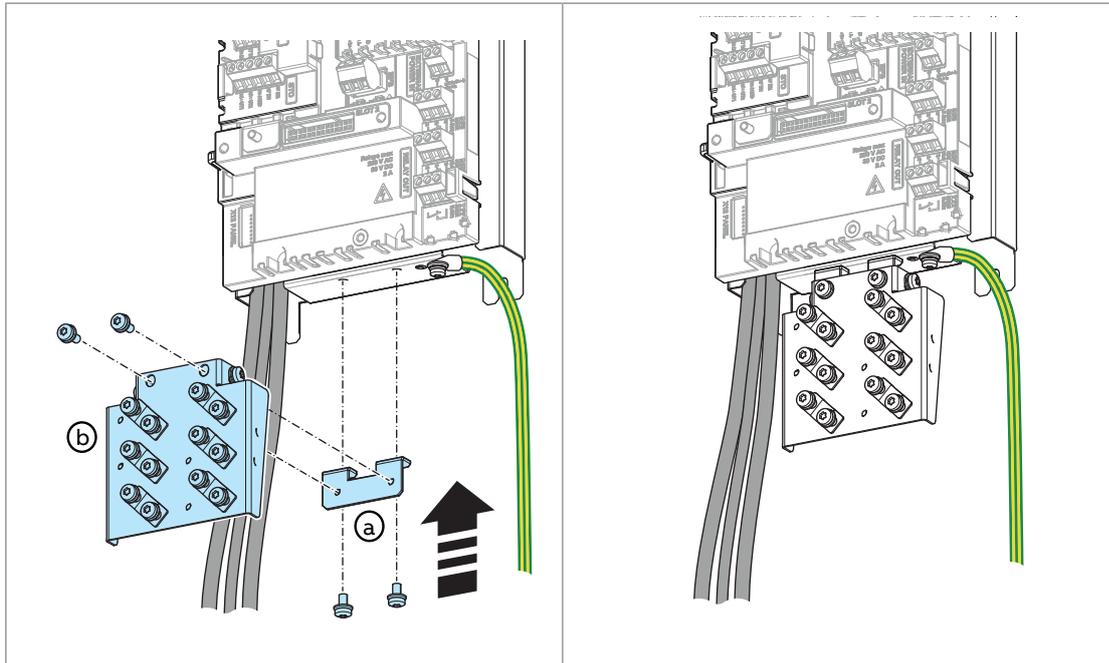
4. Conecte los cables a sus conectores en la tarjeta ZBIB.

Vista de la tarjeta ZBIB	Conectores ZBIB	Cables de QOIA
	X7 (STO 1)	INU STO
	X8 (STO 2)	INU STO
	V20	V8
	V21	V13
	V1	V7
	V2	V2
	X3	X2

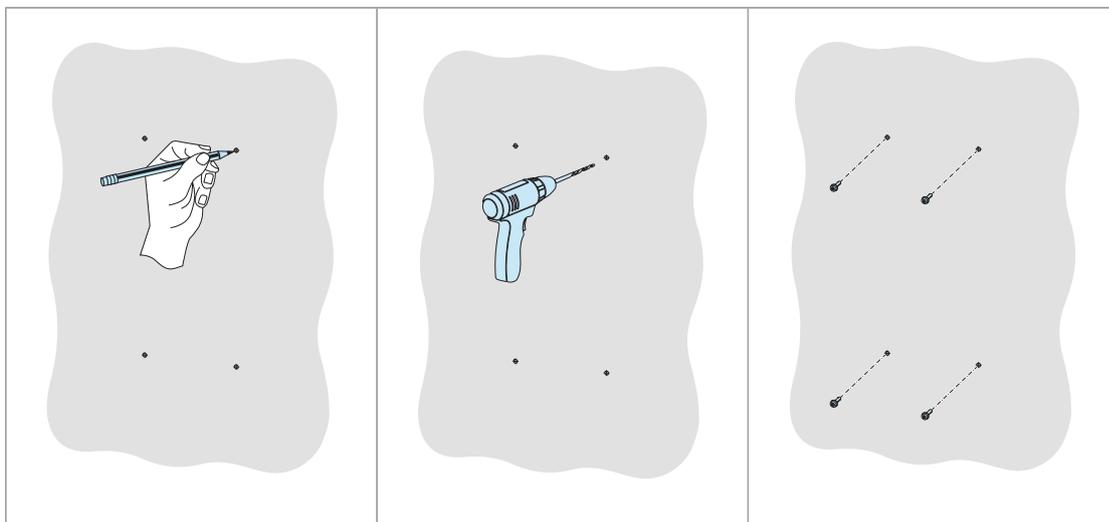
5. Conecte el cable de conexión a tierra.



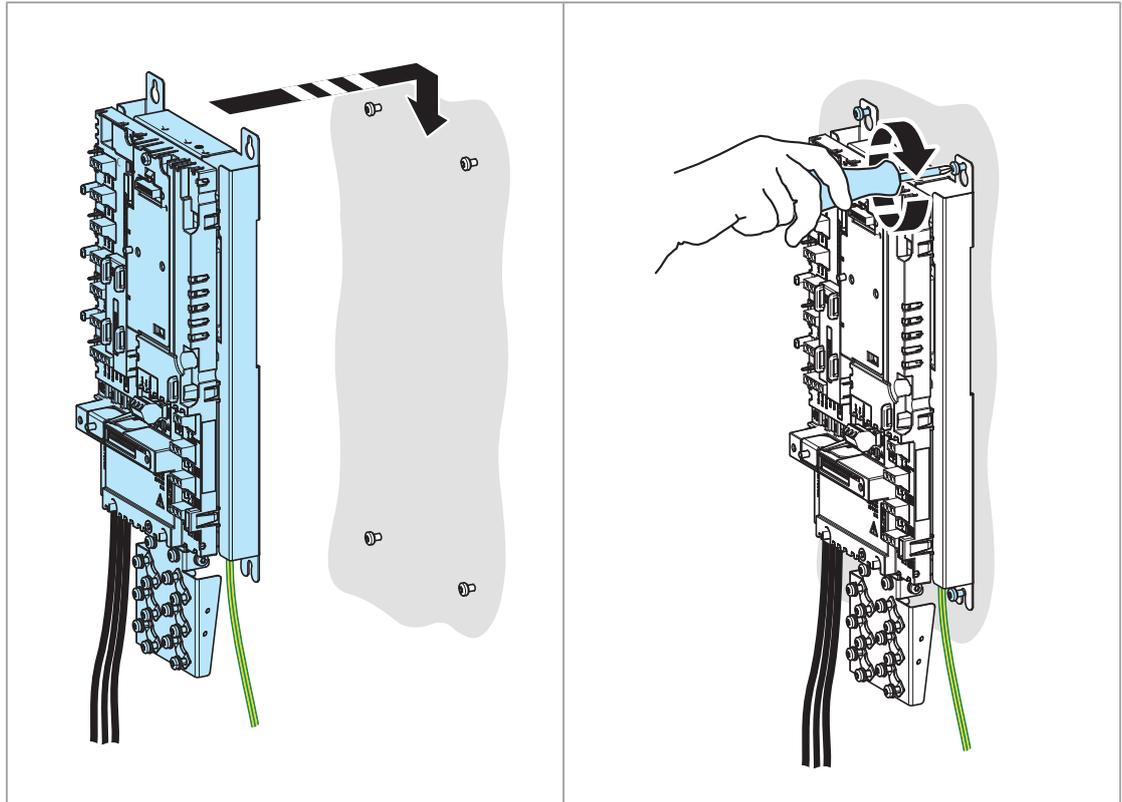
6. El kit incluye una placa para las pantallas de cables del usuario. Fije primero el soporte pequeño (a) y, a continuación, la placa de fijación completa (b).



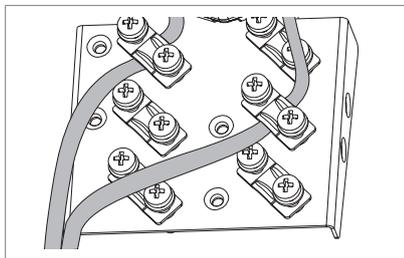
7. Utilice la plantilla de montaje y un bolígrafo para hacer marcas en la superficie de instalación. A continuación, practique los orificios e instale los tornillos de montaje. Asegúrese de que los residuos resultantes de taladrar orificios no entren en el convertidor o la unidad de control.



8. Eleve la unidad de control hasta llegar a la altura de los tornillos de montaje. Apriete los tornillos.



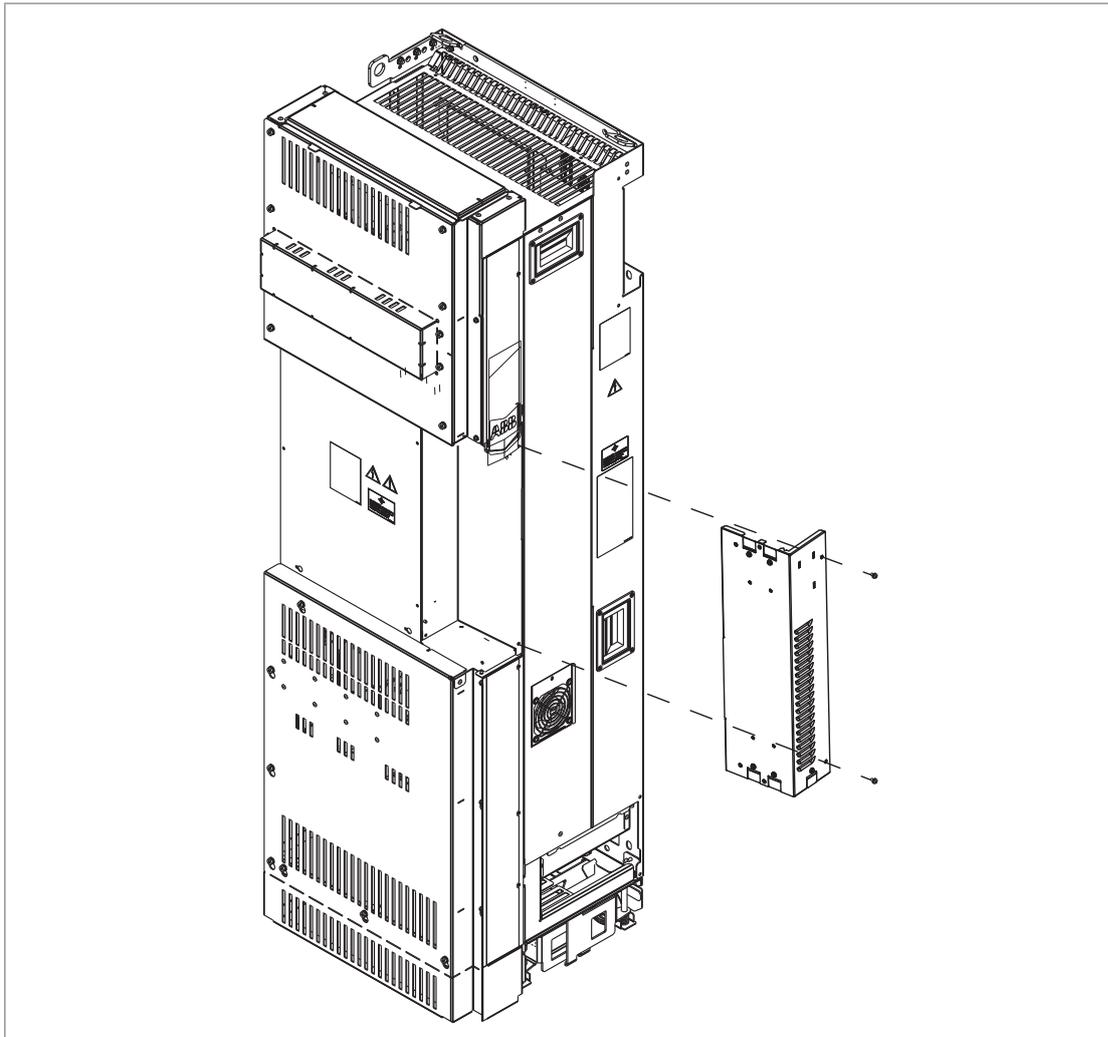
9. Fije los módulos opcionales.
10. Conecte a tierra las pantallas de los cables de control en la placa de fijación. Las pantallas deben ser continuas y estar lo más cercanas posible a la unidad de control. Retire únicamente el aislamiento exterior del cable en la abrazadera para que la pinza presione 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 indirectamente 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.



11. Conecte los conductores a los terminales desmontables apropiados de la unidad de control. Véase el diagrama de E/S por defecto en el capítulo **Unidad de control** ([Page] 119). Utilice tubo retráctil o cinta aislante para contener cualquier hilo suelto. Apriete los tornillos para asegurar la conexión.
Mantenga los pares de hilos de señal trenzados lo más cerca posible de los terminales. Trenzar el hilo junto con su hilo de retorno reduce las perturbaciones provocadas por el acoplamiento inductivo.

■ Conexión de la unidad de control al módulo del convertidor

1. Retire la cubierta anterior media del módulo de convertidor. A continuación se muestra una vista del módulo de convertidor con cubiertas protectoras de plástico transparente opcionales.
2. Desmonte la placa de la cubierta de la placa de entrada del cable de control y coloque el pasacables de goma en su lugar. Introduzca los cables de control por el pasacables.



3. Conecte los cables de control al módulo de convertidor. Asegúrese de que los cables no estén en contacto con bordes afilados o partes energizadas. Utilice los orificios de la parte superior e inferior de la cubierta para sujetar los cables de control con bridas.



ADVERTENCIA:

Siga estrictamente estas instrucciones. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, el equipo puede funcionar de forma inadecuada y pueden causarse daños en los cables de fibra óptica.

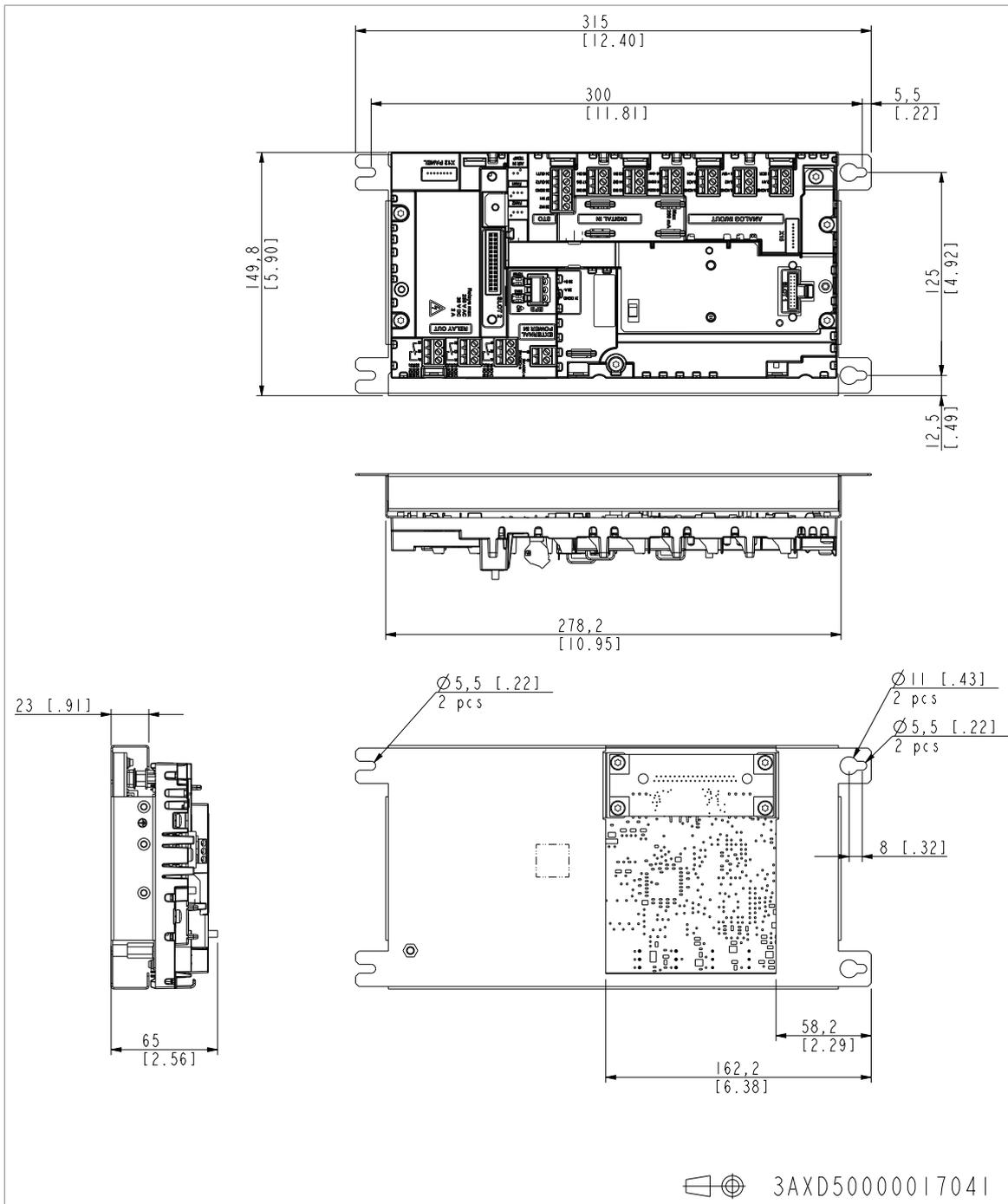
- Manipule los cables de fibra óptica con cuidado.
- Al desenchufar cables, hágalo agarrando el conector y nunca el cable.
- No toque los extremos de las fibras con las manos descubiertas, ya que son muy sensibles a la suciedad.
- No doble demasiado los cables de fibra óptica. El radio de curvatura mínimo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

	QOIA	ZBIB
	INU STO	X7 (STO1)
	X2	X3
	V2	V2
	V7	V1
	V8	V20
	V13	V21
<p>Nota: El conector ISU externo de 24 V CC suministra tensión de 24 V CC externa a la unidad de control del convertidor del lado de red, si fuera necesario. El conector de panel ISU conecta el panel de control con la unidad de control del convertidor del lado de red, si fuera necesario.</p>		

4. Conecte la conexión a tierra en el extremo del módulo de convertidor.

Planos de dimensiones

Las dimensiones se indican en milímetros y [pulgadas].



12

Instalación en un armario Rittal VX25

Contenido de este capítulo

En este capítulo se ofrece un ejemplo estándar del módulo de convertidor en un armario Rittal VX25 de 800 mm de anchura con piezas Rittal, piezas alternativas ABB y piezas necesarias fabricadas por el usuario. Para la instalación del cable de control, véase el capítulo *Instalación eléctrica* ([Page] 103).

Este capítulo también incluye referencias sobre cómo instalar el módulo de convertidor con kits de instalación de ABB listos para usar en un armario Rittal VX25.

Limitación de responsabilidad

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

■ Norteamérica

Las instalaciones deben cumplir las normas NFPA 70 (NEC)¹⁾ o el Canadian Electrical Code (CE) además de las normativas estatales y locales para cada ubicación y aplicación.

¹⁾ National Fire Protection Association 70 (National Electric Code).

Instalación en un armario Rittal VX25 con kits de instalación ABB listos para usar.

Un suplemento de este manual, ACH580-34, ACQ580-34, ACS880-14 and ACS880-34 drive modules installation in Rittal VX25 enclosure supplement (3AXD50000815838 [Inglés]), proporciona instrucciones sobre cómo instalar el módulo de convertidor y

los equipos adicionales en un armario Rittal VX25 de 400 + 800 mm de anchura. Para la instalación se utilizan kits de instalación ABB listos para usar. El suplemento contiene planos de dimensiones, códigos de pedido y un conjunto de ejemplos de diagramas de circuitos. Los kits incluyen sus planos de instalación.

ACH580-34, ACQ580-34, ACS880-14 and ACS880-34 drive modules installation in Rittal VX25 enclosure animation (3AXD50000883707 [inglés]) muestra un ejemplo de instalación detallado.

Seguridad



ADVERTENCIA:

Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo. Si usted no es electricista cualificado, no realice trabajos de instalación, puesta en marcha o mantenimiento.

Piezas necesarias

Piezas estándar del módulo de convertidor		
<ul style="list-style-type: none"> Módulo de convertidor y módulo de filtro LCL. Soportes de fijación (2 uds.) Placas guía de pedestal (2 uds.) Rampa de extracción/instalación telescópica Tornillos de fijación y aislantes en una bolsa de plástico 		
Piezas Rittal / Piezas ABB alternativas		
Código pieza armario Rittal	Cant. (uds.)	Descripción
8806.000	1	Envoltorio sin placas inferiores ni paneles laterales. Incluye soportes para la instalación de deflectores de aire.
7967.000 (un juego = cuatro piezas)	1	Espaciadores para placas de techo / techo ABB
8100.743	1	Sección perforada con brida de montaje, nivel de montaje interior en horizontal de 800 mm
Póngase en contacto con ABB para determinar el filtro adecuado	4	Filtro de aire. Retire las esteras de filtro.
Piezas ABB alternativas para piezas Rittal		
Kit de entrada de aire de ABB de 800 mm 3AUA0000117005 (IP20) 3AUA0000117009 (IP42)	2	Véase el apartado Kits de entrada de aire ([Page] 170)
Kit de salida de aire de ABB de 800 mm 3AUA0000125203 (IP20) 3AUA0000114968 (IP42)	2	Véase el apartado Kits de salida de aire ([Page] 172)
Piezas fabricadas por el cliente (que no son ABB ni Rittal)		
Deflectores de aire	4	Véase el apartado Deflectores de aire ([Page] 207)
Panel inferior	1	Véase el apartado Panel inferior ([Page] 206)

Herramientas necesarias

- Juego de destornilladores (Torx y Pozidriv)
- Juego de vasos hexagonales métricos con extremo magnético
- Llave dinamométrica
- Broca escalonada para taladrar los orificios en la cubierta de plástico transparente para los cables de potencia de entrada (opcional +B051)

Diagrama de flujo general del proceso de instalación

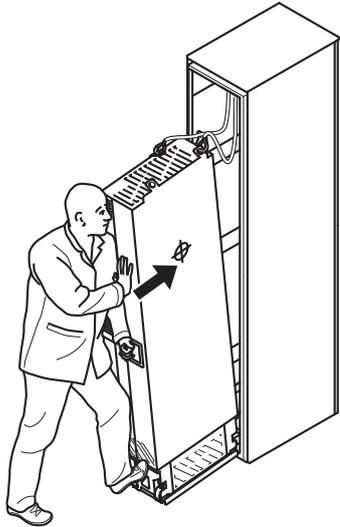
Paso	Tarea	Para las instrucciones, véase
1	Instalar las piezas de Rittal, la placa guía inferior del convertidor y los opcionales de convertidor en el armario del módulo de convertidor.	Instalación del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL en un armario ([Page] 143)
2	Instale los componentes auxiliares (como placas de montaje, deflectores de aire, interruptores, embarrados, etc.)	Instrucciones del fabricante del componente Disposición para evitar la recirculación del aire caliente ([Page] 60)
3	Fije del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL en el armario	Instalación del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL en un armario ([Page] 143)
4	Conectar los cables de potencia e instalar las cubiertas de plástico transparente en el módulo de convertidor. Conecte el cable de alimentación eléctrica al ventilador de refrigeración del filtro LCL.	Conexión de los cables de motor e instalación de las cubiertas protectoras (opcional +B051) ([Page] 145) Conexión de los cables de entrada e instalación de las cubiertas protectoras (opcional +B051) ([Page] 145) Conexión de los cables de potencia ([Page] 109)
5	Instale las piezas restantes como, por ejemplo, los deflectores de aire, las puertas del armario, las placas laterales, etc.	Instrucciones del fabricante del componente

Instalación del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL en un armario

Véase Instalación del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL en un armario Rittal VX25 ([Page] 258).

Paso	Tareas
Accesorios mecánicos	
1	Fije el zócalo al suelo.
2	Fije el bastidor del armario al zócalo.
3	Prepare la placa inferior con entradas de conexión a tierra a 360 grados para los cables de potencia. Fije la placa inferior al bastidor del armario.
4	Fije la sección perforada a la parte posterior del bastidor del armario.
5	Fije los soportes de montaje a la sección perforada.
Módulo de filtro LCL	
6	Instale el pedestal en el módulo de filtro LCL.
7	Instale el ventilador de refrigeración en el módulo de filtro LCL.

144 Instalación en un armario Rittal VX25

8	Fije la placa guía del pedestal del módulo de filtro LCL a la placa inferior del armario.
9	Fije la placa guía del pedestal del módulo de convertidor a la placa inferior del armario.
10	Fije la rampa de extracción/instalación a la placa de guía del pedestal del módulo de filtro LCL.
11	Para evitar que el módulo de filtro LCL se caiga, fije sus orejetas de elevación con cadenas al bastidor del armario.
12	Empuje el módulo de filtro LCL con cuidado hacia el interior del armario a lo largo de la rampa de extracción/instalación. Trabaje preferiblemente con la ayuda de otra persona como se muestra a continuación. Mantenga un pie apoyado en la base del módulo para evitar que caiga sobre su parte posterior.
	
13	Desenganche la rampa de extracción/instalación y fije el módulo de filtro LCL a la placa inferior.
Módulo de convertidor	
14	Fije la rampa de extracción/instalación a la placa de guía del pedestal del módulo de convertidor.
15	Retire de ambos lados la lámina de las cubiertas de plástico transparente (opcional +B051) del módulo de convertidor.
16	Instale la cubierta protectora metálica superior en el módulo de convertidor.
17	Instale las cubiertas protectoras posteriores en el módulo de convertidor.
18	Para evitar la caída del módulo de convertidor, asegure los cáncamos de elevación con cadenas al bastidor de la envolvente.
19	Empuje el módulo de convertidor con cuidado hacia el interior del armario a lo largo de la rampa de extracción/instalación. Trabaje preferentemente con la ayuda de otra persona, como se indica más arriba. Mantenga un pie apoyado en la base del módulo para evitar que caiga sobre su parte posterior.
20	Desenganche la rampa de extracción/instalación y fije el módulo de convertidor a la placa inferior.
Fijación del módulo de filtro LCL y del módulo de convertidor y conexiones eléctricas intermedias	
21	Fije el módulo de filtro LCL y el módulo de convertidor a la sección perforada.
22	Fije el módulo de filtro LCL al lado del módulo de convertidor desde arriba. Vuelva a colocar la cubierta.
23	Fije el módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL a la placa inferior.
24	Conecte los embarrados del filtro LCL a los embarrados del módulo de convertidor con los embarrados de conexión.
25	Fije el módulo de filtro LCL al lado del módulo de convertidor desde abajo.
26	Conecte el cable de alimentación eléctrica del ventilador del filtro LCL al conector FAN3:LCL.

Deflectores de aire	
-	Una vez realizada la instalación eléctrica, instale los deflectores de aire. Para consultar las instrucciones, consulte el apartado Instalación de los deflectores de aire ([Page] 147).

Conexión de los cables de motor e instalación de las cubiertas protectoras (opcional +B051)

Véase [Conexión de los cables de motor e instalación de las cubiertas protectoras](#) ([Page] 263).

Paso	Tareas (cables de motor)
1	Instale el terminal de conexión a tierra en la base del módulo de convertidor.
2	Tienda los cables de motor hasta la envolvente. Conecte a tierra las pantallas de los cables a 360° en la entrada del armario.
3	Conecte las pantallas trenzadas de los cables de motor al terminal de conexión a tierra.
4	Atornille y apriete a mano los aislantes en el módulo de convertidor. Instale el terminal de conexión T3/W2 en los aislantes.  ADVERTENCIA: No utilice tornillos más largos ni pares de apriete mayores que los especificados en el plano de instalación. Se podría dañar el aislante y ocasionar una tensión peligrosa en el bastidor del módulo
5	Conecte los conductores de fase T3/W2 al terminal T3/W2.
6	Instale el terminal de conexión T2/V2 en los aislantes. Véase la advertencia en el paso 4.
7	Conecte los conductores de fase T2/V2 al terminal de conexión T2/V2.
8	Instale el terminal de conexión T1/U2 en los aislantes. Véase la advertencia en el paso 4.
9	Conecte los conductores de fase T1/U2 al terminal T1/U2.
10	Retire las láminas de plástico de la cubierta de plástico transparente de los cables de motor (opción +B051) de ambos lados.
11	Instale la cubierta (opción +B051) en las conexiones de los cables de motor.
12	Instale la cubierta frontal inferior en el módulo de convertidor.
13	Perfore los agujeros para los cables de potencia en las cubiertas de plástico transparentes de la parte inferior.
14	Retire las láminas de plástico de los protectores de plástico transparentes inferiores.
15	Instale la primera cubierta inferior en la entrada del cable de motor.
16	Instale la segunda cubierta en la entrada del cable de motor.

Conexión de los cables de entrada e instalación de las cubiertas protectoras (opcional +B051)

Véase [Conexión de los cables de entrada de potencia e instalación de las cubiertas protectoras](#) ([Page] 266).

Paso	Tareas (cables de entrada)
1	Conecte a tierra las pantallas de los cables de entrada (si los hay) a 360° en la entrada del armario.
2	Conecte las pantallas trenzadas de los cables de entrada y del cable de conexión a tierra independiente (si lo hubiese) al embarrado de conexión a tierra de la envolvente.

146 Instalación en un armario Rittal VX25

3	<p>Con mucho cuidado y usando una broca escalonada, taladre en la cubierta de entrada de plástico transparente orificios con el diámetro suficiente para que los cables puedan conectarse. Alinee los orificios en dirección vertical de acuerdo con los orificios de alineación de la protección. Suavice las aristas de los orificios.</p> <p>Retire la lámina de plástico de ambos lados de la cubierta.</p> <p>Sujete firmemente los cables al bastidor de la envoltura para impedir la fricción contra los bordes de los orificios.</p>
4	<p>Inserte los conductores de los cables de entrada a través de los orificios perforados en la cubierta de plástico transparente.</p>
5	<p><u>Para módulos de convertidos sin la opción +H370:</u> Conecte los conductores del cable de entrada a las barras de conexión L1/U1, L2/V1 y L3/W1 del módulo de convertidor. Vaya al paso 12.</p>
6	<p>Tareas con opcional +H370: siga los pasos del 6 al 11.</p>
7	<p>Atornille y apriete a mano los aislantes en el módulo de convertidor. Instale el terminal de conexión L1/U1 en los aislantes.</p> <p> ADVERTENCIA: No utilice tornillos más largos ni pares de apriete mayores que los especificados en el plano de instalación. Se podría dañar el aislante y ocasionar una tensión peligrosa en el bastidor del módulo</p>
8	<p>Conecte los conductores L1/U1 al terminal de conexión L1/U1.</p>
9	<p>Instale el terminal de conexión L2/V1 en los aislantes. Véase la advertencia en el paso 5.</p>
10	<p>Conecte los conductores L2/V1 al terminal de conexión L2/V1.</p>
11	<p>Instale el terminal de conexión L3/W1 en los aislantes. Véase la advertencia en el paso 5.</p>
12	<p>Conecte los conductores L3/W1 al terminal de conexión L3/W1.</p>
13	<p>Instale la cubierta de plástico transparente lateral y la cubierta frontal superior del módulo de convertidor.</p>
14	<p>Instale la cubierta de plástico transparente de entrada (opción +B051) y la cubierta del cable de motor (opción +B051).</p>
15	<p>Instale la cubierta superior de plástico transparente (opción +B051) en el módulo de convertidor.</p>

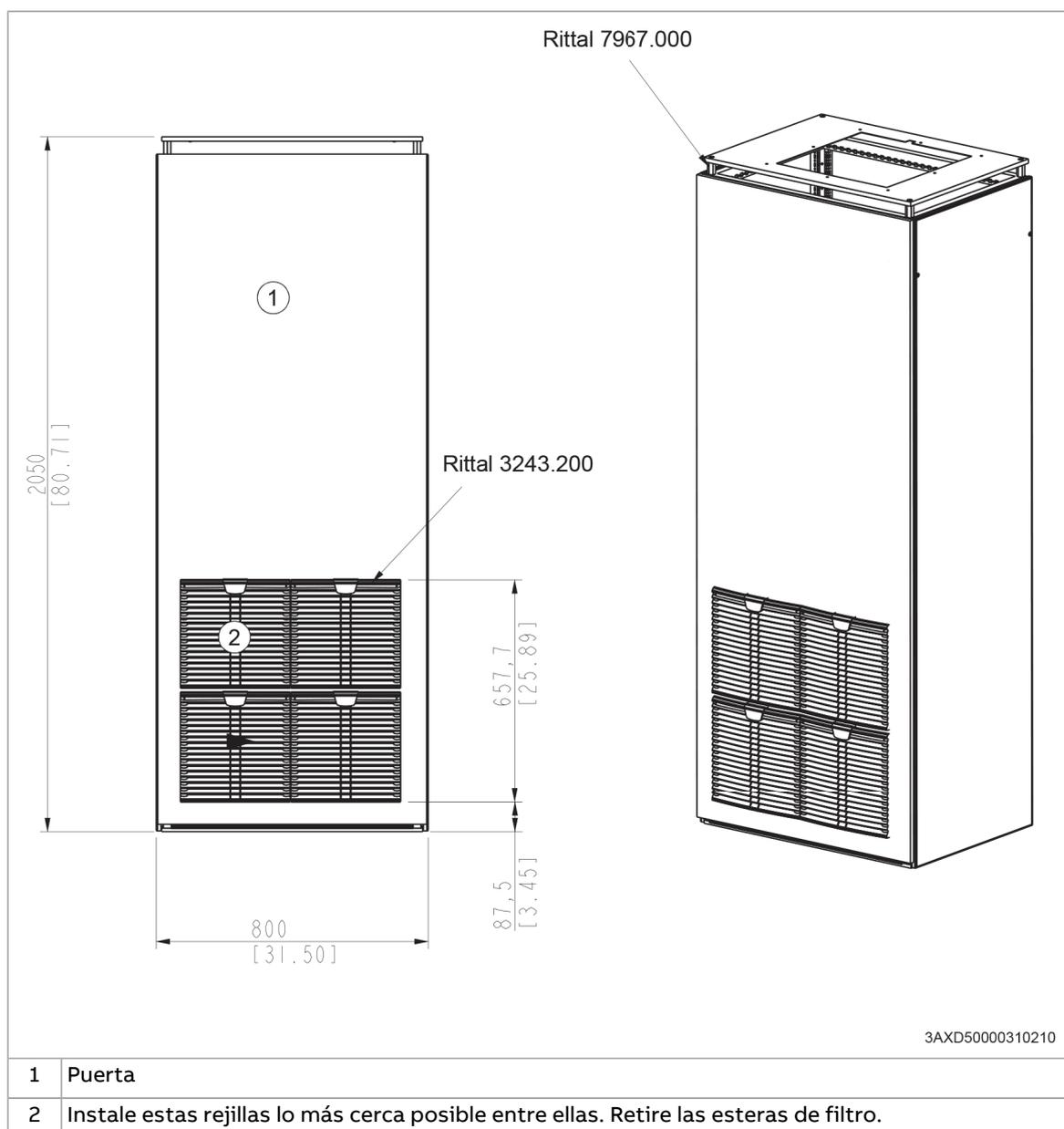
Instalación de los deflectores de aire

Véase:

- Planos paso a paso para un ejemplo en un armario Rittal VX25 de 800 mm de anchura ([Page] 257)
- Deflectores de aire ([Page] 207).

Instalación del techo y la puerta (piezas Rittal)

Este plano muestra una disposición verificada por ABB.



Extracción de la cubierta de protección de la salida de aire del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL



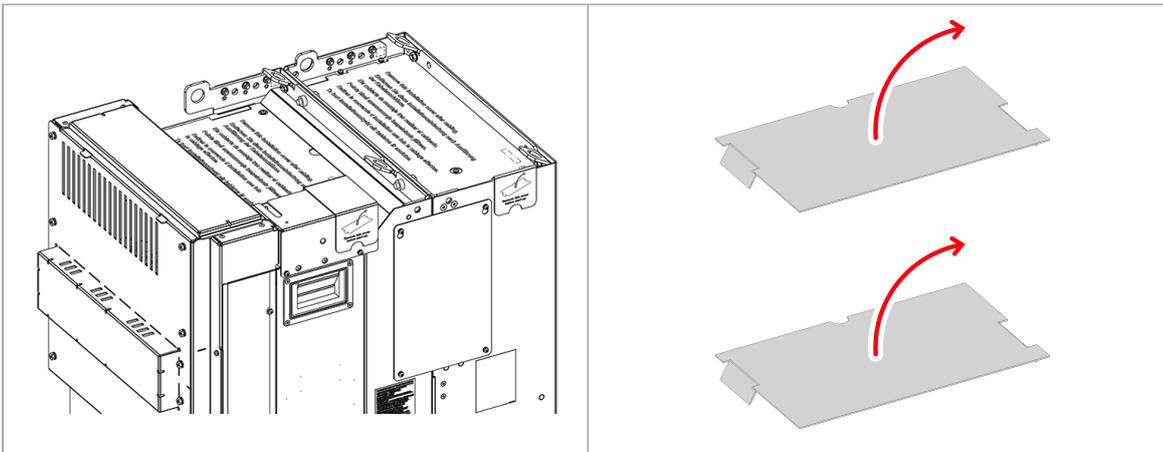
ADVERTENCIA:

Tras la instalación, quite la cubierta protectora de la parte superior del módulo de convertidor. Si no se retira la cubierta, el aire de refrigeración no podrá fluir libremente a través del módulo y el convertidor se sobrecalentará.



ADVERTENCIA:

Tras la instalación, retire la cubierta protectora de la parte superior del módulo de filtro LCL. Si no se retira la cubierta, el aire de refrigeración no podrá fluir libremente a través del módulo y se sobrecalentará.



13

Lista de comprobación de la instalación

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene una lista de comprobación de la instalación eléctrica y mecánica del convertidor.

Lista de comprobación

Examine la instalación mecánica y eléctrica del convertidor de frecuencia antes de la puesta en marcha. Repase la lista de comprobación junto con otra persona.



ADVERTENCIA:

Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo. Si usted no es electricista cualificado, no realice trabajos de instalación, puesta en marcha o mantenimiento.



ADVERTENCIA:

Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado **Medidas de seguridad eléctrica** ([Page] 21) antes de iniciar los trabajos.

Asegúrese de que:	<input checked="" type="checkbox"/>
Las condiciones medioambientales de funcionamiento cumplen las especificaciones de condiciones ambientales del convertidor y los requisitos de clasificación de protección (código IP).	<input type="checkbox"/>
La tensión de alimentación coincide con la tensión nominal de entrada del convertidor de frecuencia. Véase la etiqueta de designación de tipo.	<input type="checkbox"/>
La resistencia de aislamiento del cable de potencia de entrada, del cable de motor y del motor se mide conforme a la normativa local y los manuales del convertidor.	<input type="checkbox"/>

150 Lista de comprobación de la instalación

Asegúrese de que:	<input checked="" type="checkbox"/>
El armario del convertidor se ha fijado al suelo y, si fuera necesario debido a vibraciones, etc., también por su parte superior a la pared o al techo.	<input type="checkbox"/>
El módulo de convertidor está correctamente fijado a la envolvente.	<input type="checkbox"/>
El aire de refrigeración puede entrar y salir del convertidor sin problemas. La recirculación de aire en el interior del armario no es posible (los paneles deflectores de aire están instalados o existe otra solución para conducir el aire).	<input type="checkbox"/>
<u>Si el convertidor está conectado a una red que no sea una red TN-S conectada a tierra simétricamente:</u> Ha realizado todas las modificaciones requeridas (por ejemplo, puede ser necesaria la desconexión del filtro EMC o del varistor tierra-fase). Véanse las instrucciones de instalación eléctrica.	<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"/>
Las conexiones del circuito principal en el interior del armario del convertidor se corresponden con los diagramas de circuitos.	<input type="checkbox"/>
Se ha conectado la unidad de control. Véanse los diagramas de circuitos.	<input type="checkbox"/>
Los fusibles de CA y el dispositivo de desconexión principal adecuados están instalados.	<input type="checkbox"/>
Existe uno o más conductores de protección a tierra dimensionados adecuadamente entre el convertidor y el cuadro de distribución, el conductor se ha conectado al terminal correcto y el terminal se ha apretado con el par correcto. La conexión a tierra también se ha medido según la normativa.	<input type="checkbox"/>
Se ha conectado el cable de potencia de entrada a los terminales adecuados, el orden de las fases es el correcto y se han apretado los terminales con el par correcto.	<input type="checkbox"/>
Existe un conductor de protección a tierra dimensionado adecuadamente entre el motor y el convertidor. El conductor está conectado al terminal correcto y este se ha apretado con el par correcto. La conexión a tierra también se ha medido según la normativa.	<input type="checkbox"/>
Se ha conectado el cable de motor a los terminales correctos, el orden de las fases es el correcto y se han apretado los terminales con el par correcto.	<input type="checkbox"/>
El recorrido del cable de motor se mantiene alejado de otros cables.	<input type="checkbox"/>
No se han conectado condensadores de compensación del factor de potencia al cable de motor.	<input type="checkbox"/>
Los cables de motor se han conectado a los terminales correctos y los terminales se han apretado con el par correcto.	<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. Debe utilizarse un dispositivo de sobrecarga térmica para la protección cuando se utilice un bypass del convertidor. Consulte la normativa y los reglamentos locales.	<input type="checkbox"/>
No hay herramientas, objetos extraños ni polvo debido a perforaciones en el interior del convertidor.	<input type="checkbox"/>
La zona delante del convertidor está limpia: el ventilador de refrigeración del convertidor no puede aspirar polvo o suciedad hacia el interior.	<input type="checkbox"/>
La cubierta de la caja de terminales del motor debe estar colocada. Las protecciones del armario están colocadas y las puertas están cerradas.	<input type="checkbox"/>
El motor y el equipo accionado están listos para la puesta en marcha.	<input type="checkbox"/>

14

Puesta en marcha

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe el procedimiento de puesta en marcha del convertidor.

Reacondicionamiento de los condensadores

Los condensadores deben reacondicionarse si el convertidor de frecuencia no se ha encendido (estando almacenado o sin usar) durante un año o más. La fecha de fabricación se indica en la etiqueta de designación de tipo. Para más información sobre el reacondicionamiento de los condensadores, consulte [Instrucciones de reforma del condensador \(3BFE64059629 \[inglés\]\)](#).

Procedimiento de puesta en marcha

1. Sólo los electricistas cualificados deben llevar a cabo la puesta en marcha del convertidor.
2. Asegúrese de que la instalación del módulo de convertidor se ha verificado 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](#).
3. Siga las instrucciones de puesta en marcha del instalador del armario del módulo de convertidor.
4. Conecte la alimentación, configure el programa de control del convertidor y efectúe el primer arranque del convertidor y el motor. Véase [ACQ580 quick installation and start-up guide \(3AXD50000048773 \[Inglés\]\)](#) o [ACQ580 pump control program firmware manual \(3AXD50000035867 \[Inglés\]\)](#). Si necesita más información acerca



del uso del panel de control, véase ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685 [Inglés]).

5. Para módulos de convertidor que usen la función Safe Torque Off: lleve a cabo la prueba y valide el funcionamiento de la función Safe Torque Off. Véase Procedimiento de la prueba de validación ([Page] 219).



15

Análisis de fallos

Contenido de este capítulo

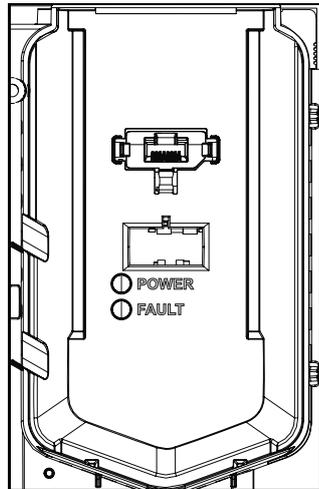
Este capítulo describe las posibilidades de análisis de fallos del convertidor.

LEDs

- **LED del convertidor**

Cuando se desmonta el panel de control se pueden ver un LED verde de POWER y un LED rojo de FAULT. Si se le ha añadido un panel de control, cambie a control remoto (si no lo hace se producirá un fallo) y después retírelo para poder ver los LED.

La tabla siguiente describe las indicaciones de los LED del convertidor.



LED apagados	LED encendido y sin parpadear		LED parpadeando	
Sin alimentación	Verde (POWER)	La alimentación de la unidad está encendida	Verde (POWER)	<u>Parpadeante:</u> Convertidor en estado de alarma. <u>Parpadeante durante un segundo:</u> Convertidor seleccionado en el panel de control cuando hay diversos convertidores conectados al mismo bus de panel.
	Rojo (FAULT)	Fallo activo en el convertidor. Para restaurar el fallo, pulse RESET en el panel de control o desconecte la alimentación del convertidor.	Rojo (FAULT)	Fallo activo en el convertidor. Para restaurar el fallo, desconecte la alimentación del convertidor.

■ LED del panel de control

El Panel de control asistente tiene un LED. Para más información acerca del significado de las indicaciones de los LED, véase ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685 [Inglés]).

Mensajes de aviso y fallo

Consulte la guía rápida de instalación y puesta en marcha y el Manual del firmware para más información acerca de las descripciones, las causas y las soluciones para los mensajes de aviso y fallo del programa de control.

16

Mantenimiento

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene instrucciones para el mantenimiento de los módulos de convertidor.

Intervalos de mantenimiento

Las tablas siguientes muestran las tareas de mantenimiento que puede realizar el usuario final. El plan de mantenimiento completo puede consultarse en Internet (new.abb.com/drives/services/maintenance/preventive-maintenance). Para obtener más información, consulte a su representante local de servicio de ABB (www.abb.com/searchchannels).

Los intervalos de mantenimiento y sustitución de componentes se basan en el supuesto de que el equipo trabaja en las condiciones operativas y medioambientales especificadas. ABB recomienda realizar inspecciones anuales del convertidor para garantizar la máxima fiabilidad y un rendimiento óptimo.

Nota: El funcionamiento prolongado cerca de las especificaciones máximas o en condiciones ambientales extremas podría exigir unos intervalos de mantenimiento más cortos para determinados componentes. Consulte a su representante de servicio local de ABB para obtener recomendaciones adicionales sobre mantenimiento.

■ Descripciones de los símbolos

Acción	Descripción
I	Inspección (inspección visual y mantenimiento si fuera necesario)
P	Funcionamiento dentro y fuera del emplazamiento (puesta en marcha, pruebas, mediciones u otras comprobaciones)
R	Sustitución

■ Acciones recomendadas de mantenimiento anual por el usuario

ABB recomienda realizar inspecciones anuales para garantizar la máxima fiabilidad y un rendimiento óptimo.

Acciones recomendadas anualmente por el usuario	Anual-mente
Conexiones y entorno	
Calidad de la tensión de alimentación	P
Piezas de recambio	
Piezas de recambio	I
Reacondicionamiento de los condensadores del circuito de CC, módulos y condensadores de recambio	P
Inspecciones por parte del usuario	
Apriete de terminales	I
Polvo, corrosión y temperatura	I
Limpieza del disipador	I

■ Intervalos recomendados de mantenimiento tras la puesta en marcha

Componente	Años desde la puesta en marcha						
	3	6	9	12	15	18	21
Refrigeración							
Ventilador de refrigeración principal							
Ventilador de refrigeración principal			R			R	
Ventilador de refrigeración auxiliar							
Ventiladores de refrigeración del compartimento de tarjetas de circuito LONG-LIFE			R			R	
Ventiladores de refrigeración IP55			R			R	
Envejecimiento							
Pila de la unidad de control ZCU (reloj en tiempo real).		R		R		R	
Pila del panel de control (reloj en tiempo real)			R			R	
4FPS10000239703							

■ Acciones de seguridad funcional recomendadas

Acciones de seguridad funcional	
Intervalo de prueba de función de seguridad	I
Caducidad de componente de seguridad (Tiempo de misión T_M) 20 años	R

Limpeza del interior del armario



ADVERTENCIA:

Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo. Si usted no es electricista cualificado, no realice trabajos de instalación, puesta en marcha o mantenimiento.



ADVERTENCIA:

Utilice una aspiradora con tubo y boquilla antiestáticos, y lleve puesta una pulsera de conexión a tierra. El uso de una aspiradora normal crea descargas electrostáticas que pueden dañar las tarjetas de circuitos.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado **Medidas de seguridad eléctrica** ([Page] 21) antes de iniciar los trabajos.
 2. Abra la puerta del armario.
 3. Limpie el interior del armario. Utilice un cepillo suave y una aspiradora.
 4. Limpie las entradas de aire de los ventiladores y las salidas de aire de los módulos (arriba).
 5. Limpie las rejillas de entrada de aire (si las hubiera) de la puerta.
 6. Cierre la puerta.
-

Limpeza del interior del disipador

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



ADVERTENCIA:

Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.



ADVERTENCIA:

Utilice una aspiradora con tubo y boquilla antiestáticos, y lleve puesta una pulsera de conexión a tierra. El uso de una aspiradora normal crea descargas electrostáticas que pueden dañar las tarjetas de circuitos.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado **Medidas de seguridad eléctrica** ([Page] 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Asegúrese de que el convertidor se ha desconectado de la red y que todas las demás precauciones descritas en **Conexión a tierra** ([Page] 23), se han tenido en cuenta.
3. Afloje los tornillos de fijación de la placa del tirador del módulo de convertidor.
4. Retire la placa del tirador.
5. Aspire el interior del disipador desde la abertura.
6. Aplique aire comprimido limpio (no aplique aire húmedo ni lubricado) hacia arriba desde la abertura, aspirando al mismo tiempo desde la parte superior del módulo de convertidor.

Nota: Si existe el riesgo de que el polvo entre en el equipo adyacente, efectúe la limpieza en otra habitación.

7. Reinstale la placa del tirador.
-



Limpeza del interior del filtro LCL

Limpe el interior del filtro LCL de la misma forma que el disipador de calor como se describe en el apartado *Limpeza del interior del disipador* ([Page] 158).

Ventiladores

La vida de servicio de los ventiladores de refrigeración del convertidor depende de su tiempo de funcionamiento, 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. Restaure la señal de tiempo de funcionamiento tras sustituir el ventilador.

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

■ Sustitución de los ventiladores de refrigeración auxiliar del módulo de convertidor

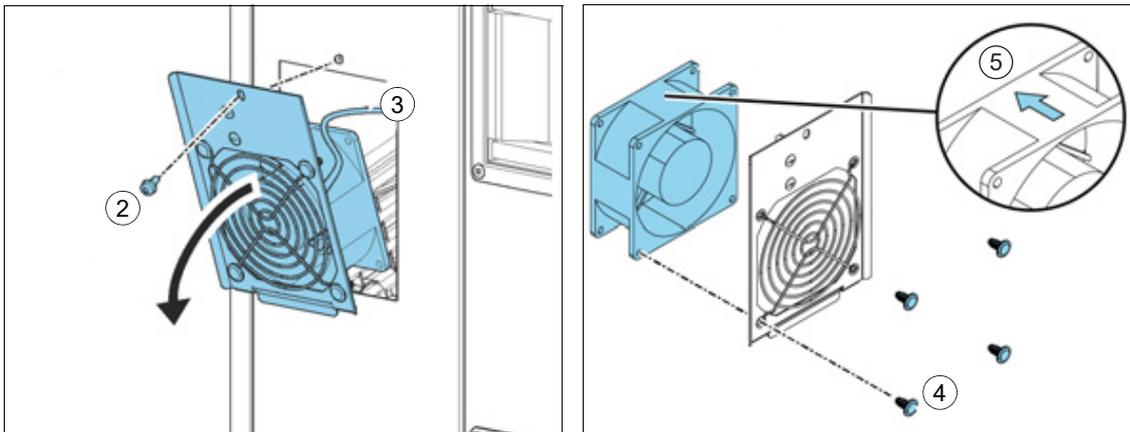


ADVERTENCIA:

Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

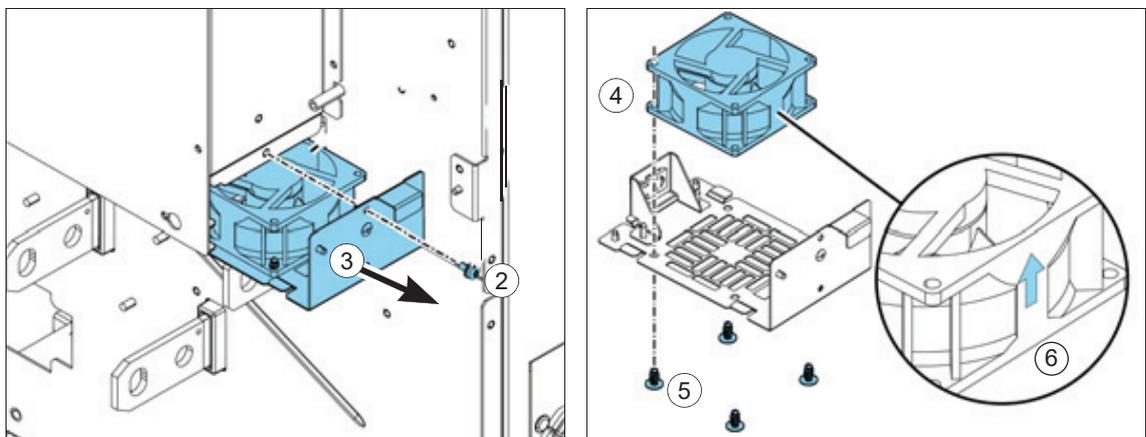
Ventilador del panel frontal:

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica ([Page] 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Afloje los tornillos de montaje de la turbina del ventilador.
3. Desconecte el cable de alimentación del ventilador.
4. Afloje los tornillos de montaje del ventilador.
5. Instale el nuevo ventilador en orden inverso. Asegúrese de que la flecha del ventilador apunta hacia el módulo de convertidor.
6. Restaure el contador (si se usa) en el grupo 5 del programa de control del convertidor.



Ventilador en la base del compartimento de la tarjeta de circuitos:

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica ([Page] 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Afloje los tornillos de montaje de la turbina del ventilador.
3. Tire de la turbina del ventilador hacia fuera.
4. Desconecte el cable de alimentación del ventilador.
5. Afloje los tornillos de montaje del ventilador.
6. Instale el nuevo ventilador en orden inverso. Asegúrese de que la flecha del ventilador apunta hacia arriba.
7. Restaure el contador (si se usa) en el grupo 5 del programa de control del convertidor.



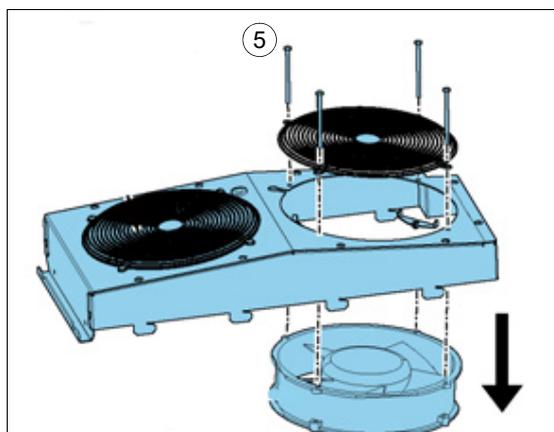
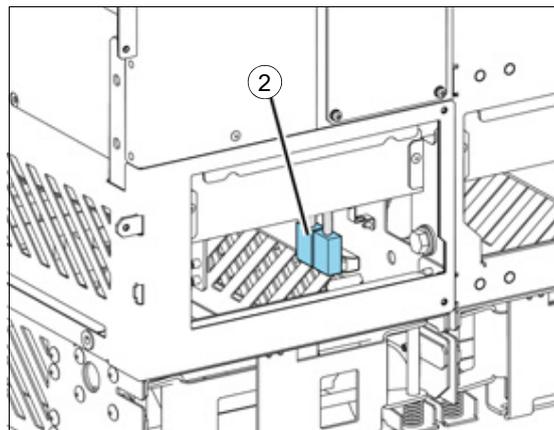
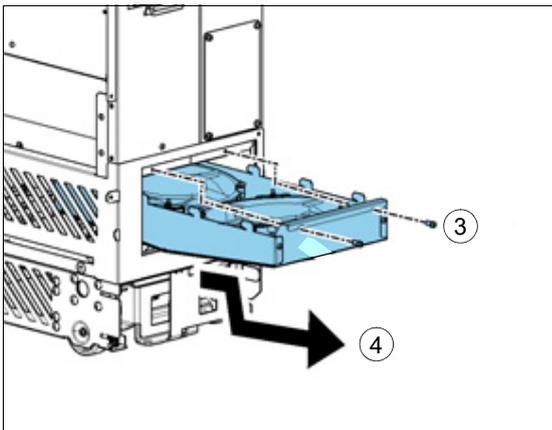
■ Sustitución de los ventiladores de refrigeración principales del módulo de convertidor



ADVERTENCIA:

Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado *Medidas de seguridad eléctrica* ([Page] 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Desconecte los cables de alimentación de los ventiladores de los conectores. FAN1:PWR1 y FAN2:PWR2.
3. Afloje los tornillos de montaje de la turbina del ventilador.
4. Tire de la turbina del ventilador hacia fuera.
5. Afloje los tornillos de montaje de los ventiladores.
6. Instale los nuevos ventiladores en orden inverso.
7. Restaure el contador (si se usa) en el grupo 5 del programa de control del convertidor.



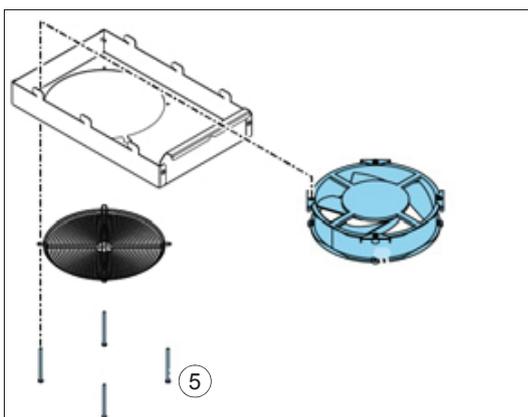
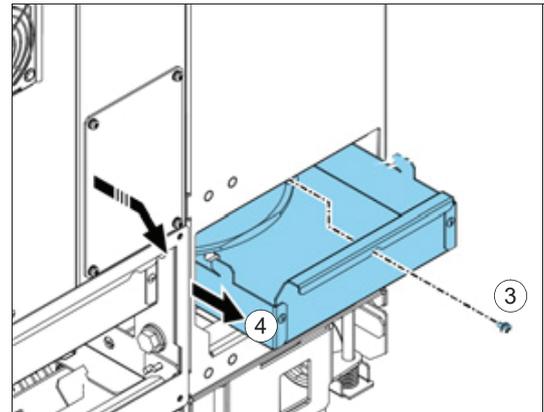
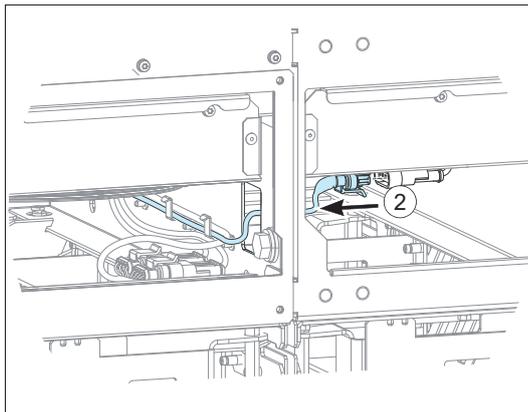
■ Sustitución del ventilador de refrigeración del módulo de filtro LCL



ADVERTENCIA:

Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica ([Page] 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Desconecte el cable de alimentación del ventilador del conector FAN3:LCL.
3. Afloje los tornillos de montaje de la turbina del ventilador.
4. Tire de la turbina del ventilador hacia fuera.
5. Afloje los tornillos de montaje del ventilador. La protección contra contactos directos del ventilador se fija con los mismos tornillos y se retira al mismo tiempo. Mantenga la protección contra contactos directos para volver a utilizarla.
6. Instale el nuevo ventilador en orden inverso. Asegúrese de que la flecha del ventilador apunta hacia arriba.



Sustitución del módulo de convertidor estándar

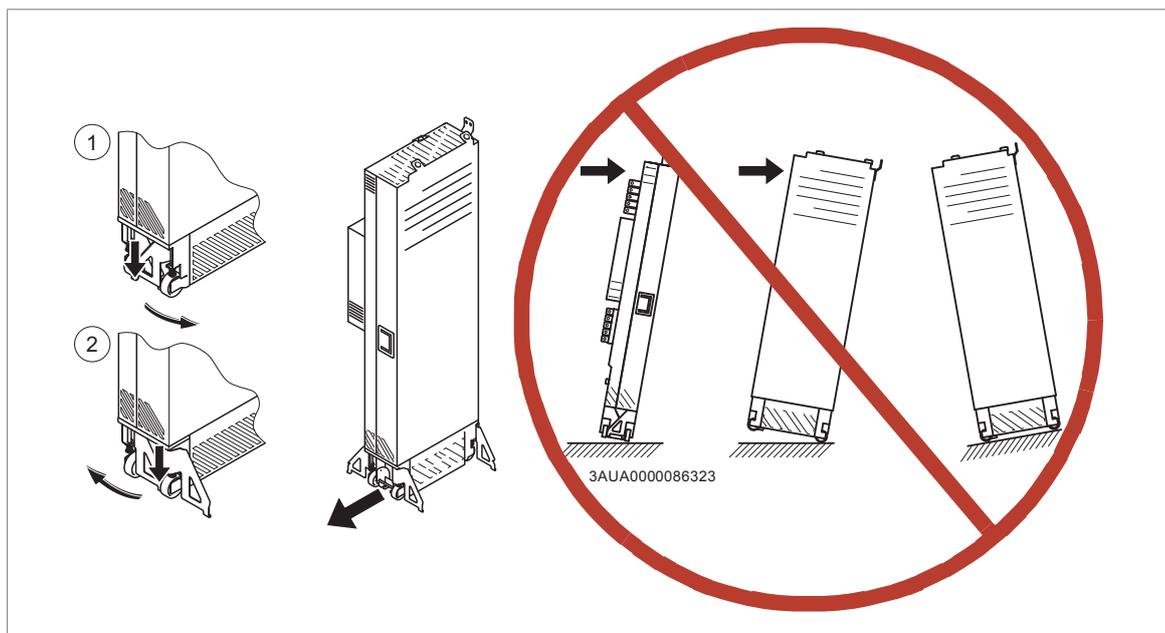


ADVERTENCIA:

Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

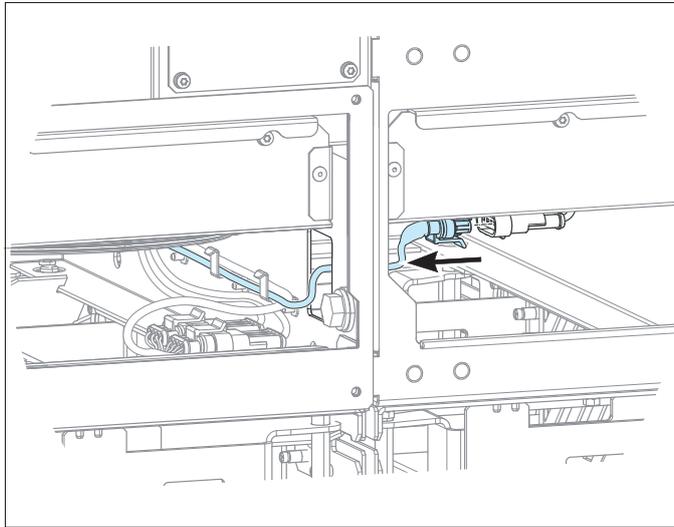
Manipule el módulo de convertidor con cuidado:

- Utilice calzado de seguridad con refuerzo metálico para evitar lesiones en los pies.
- Eleve el módulo de convertidor sólo por los cáncamos de elevación.
- Asegúrese de que el módulo no se caiga cuando lo desplace sobre el suelo. Para abrir las patas de apoyo, presione ligeramente cada pata hacia abajo y gírela hacia el lado correspondiente (1, 2). Siempre que sea posible, asegure también el módulo con cadenas de elevación.
- No incline el módulo de convertidor. El convertidor es pesado y su centro de gravedad elevado. El módulo volcará si su inclinación supera los 5°. No deje el módulo desatendido en un suelo inclinado.

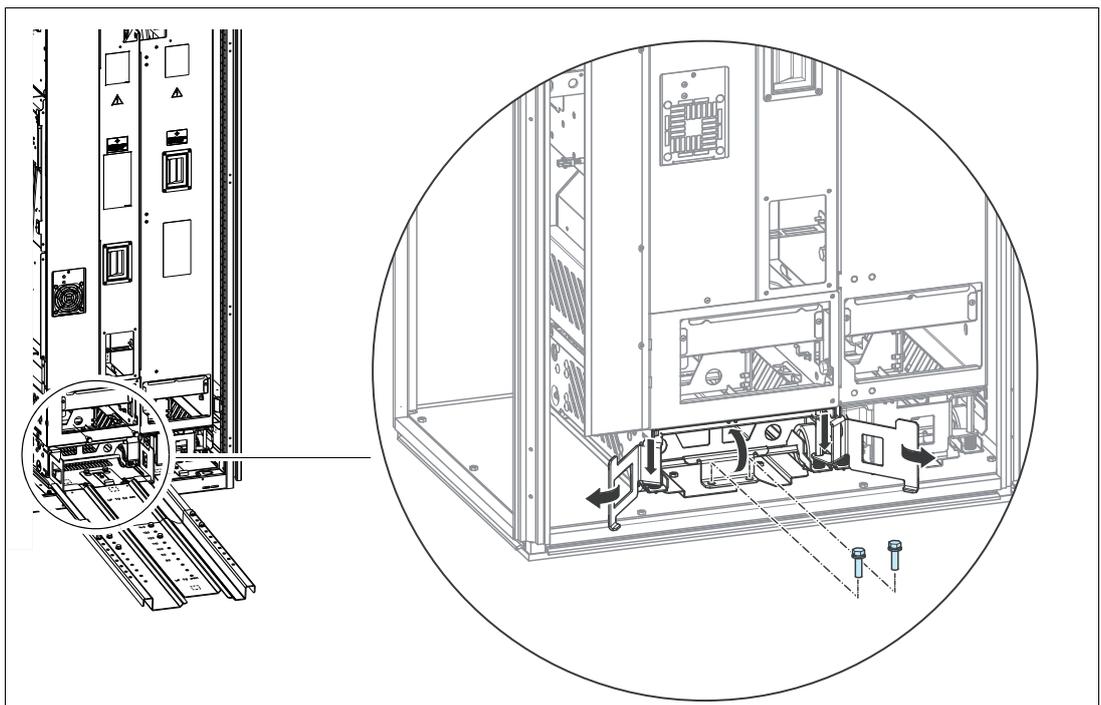


1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado **Medidas de seguridad eléctrica** ([Page] 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire las cubiertas de plástico transparente de los cables de potencia y las partes frente al módulo de convertidor (si las hubiese).
3. Desconecte los cables de potencia.
4. Desconecte los cables de control externo conectados a la unidad de control.

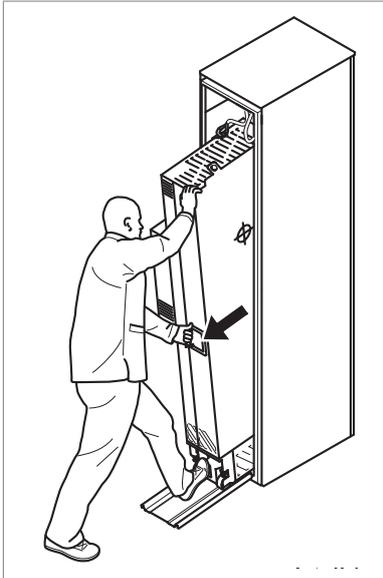
5. Desconecte el cable de alimentación del ventilador de refrigeración del módulo de filtro LCL. Tire del cable hacia el interior del módulo de convertidor.



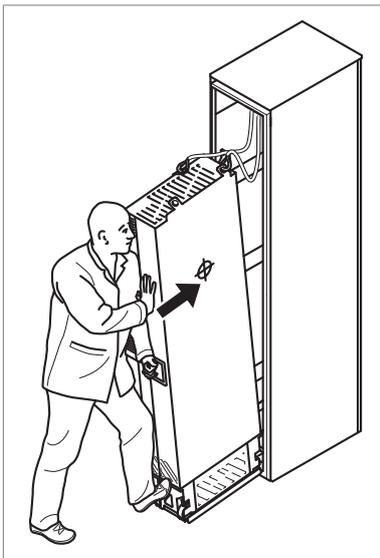
6. Afloje los tornillos que fijan el módulo de convertidor al armario por la parte superior y por detrás de las patas de apoyo frontales.
7. Quite los tornillos que conectan el módulo de convertidor al módulo de filtro LCL por la parte superior y el lateral.
8. Para evitar la caída del módulo de convertidor, asegure los cáncamos de elevación superiores con cadenas al bastidor del armario.
9. Para abrir las patas de apoyo 90°, presione ligeramente cada pata hacia abajo y gírela hacia el lado correspondiente.
10. Ajuste la rampa de extracción/instalación a la altura correcta y fíjela a la base del armario con los dos tornillos de montaje.



11. Extraiga con cuidado el módulo de convertidor del armario, preferiblemente con la ayuda de otra persona.



12. Instale el nuevo módulo en orden inverso.



Sustitución del módulo de filtro LCL

Sustituya el módulo de filtro LCL de la misma manera que el módulo de convertidor.

Condensadores

El circuito de CC intermedio del convertidor contiene varios condensadores electrolíticos. El tiempo de funcionamiento, la carga, y la temperatura ambiente afectan

al tiempo de servicio de los condensadores. El tiempo de servicio de los condensadores se puede ampliar reduciendo la temperatura ambiente.

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. Si sospecha la existencia de un fallo de condensador, contacte con ABB.

■ **Reacondicionamiento de los condensadores**

Los condensadores deben reacondicionarse si el convertidor de frecuencia no se ha encendido (estando almacenado o sin usar) durante un año o más. La fecha de fabricación se indica en la etiqueta de designación de tipo. Para más información sobre el reacondicionamiento de los condensadores, consulte [Instrucciones de reforma del condensador \(3BFE64059629 \[inglés\]\)](#).

Panel de control

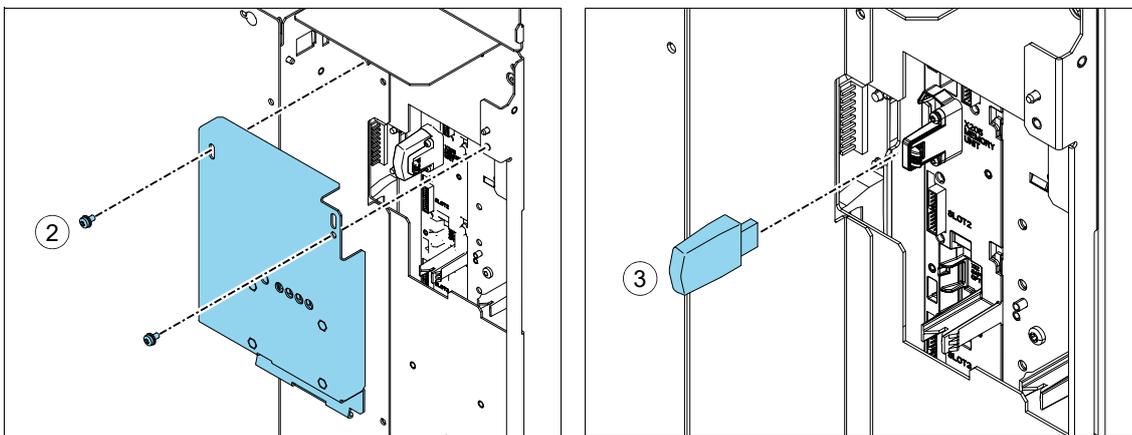
Véase [ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual \(3AUA0000085685 \[Inglés\]\)](#).

Sustitución de la pila de la unidad de control ZCU-12

La unidad de control ZCU-12 producida tras la semana 13 de 2022 no contiene una pila. Para revisiones anteriores de la unidad de control, póngase en contacto con el centro de servicio local de ABB para obtener instrucciones sobre cómo sustituir la pila de control.

Sustitución de la unidad de memoria de la unidad de control del convertidor del lado de red (ZCU-12)

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado **Medidas de seguridad eléctrica** ([Page] 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire la cubierta de la unidad de memoria.
3. Tire de la unidad de memoria hacia fuera.
4. Instale la nueva unidad de memoria en orden inverso.



Componentes de seguridad funcional

El tiempo de misión de los componentes de seguridad funcional es de 20 años, lo que equivale al tiempo durante el que las tasas de fallos de los componentes electrónicos se mantienen constantes. Esto es aplicable a los componentes de circuito Safe Torque Off de serie, así como todos los módulos, relés y, normalmente, cualquier otro componente que forme parte de los circuitos de seguridad funcional.

El vencimiento del tiempo de misión pone fin a la certificación y la clasificación SIL/PL de la función de seguridad. Existen las siguientes opciones:

- Renovación del convertidor en su conjunto y de todos los módulos opcionales y componentes de seguridad funcional.
- Renovación de los componentes del circuito de seguridad funcional. En la práctica, esto solo resulta económico en los convertidores de mayor tamaño equipados con tarjetas de circuito y otros componentes como relés que pueden sustituirse.

Tenga en cuenta que algunos de los componentes ya podrían haberse renovado antes de ese plazo, reiniciando su tiempo de misión. Sin embargo, el tiempo de misión restante del circuito en su conjunto es determinado por su componente más antiguo.

Contacte con su representante de Servicio local de ABB si desea más información.

17

Información de pedido

Contenido de este capítulo

Este capítulo ofrece información para el pedido a ABB de componentes adicionales disponibles para la instalación del módulo de convertidor.

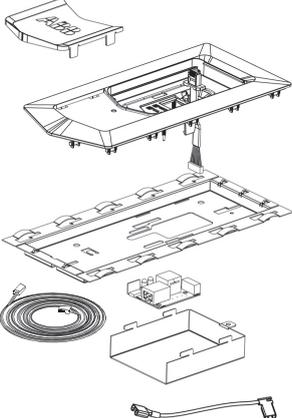
Nota: Este capítulo sólo enumera los accesorios de instalación disponibles de ABB. El integrador de sistemas deberá obtener cualquier otra pieza de terceros.

Opcionales del panel de control

El panel de control puede montarse en la puerta del armario con un kit de montaje en puerta.

Para más información acerca del panel de control, véase ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685 [Inglés]).

Tipo	Descripción	Código de pedido	Figura
ACH-AP-W	Panel de control con Bluetooth y lógica de funcionamiento Hand/Off/Auto	3AXD50000030360	
ACS-AP-W	Panel de control con Bluetooth y lógica de funcionamiento Marcha/Paro y Local/Remoto	3AXD50000025965	

Tipo	Descripción	Código de pedido	Figura
DPMP-01	Kit de montaje en puerta para montaje empotrado. Incluye una plataforma de montaje del panel de control, una cubierta IP54 y un cable de conexión del panel (longitud: 3 m).	3AUA0000108878	

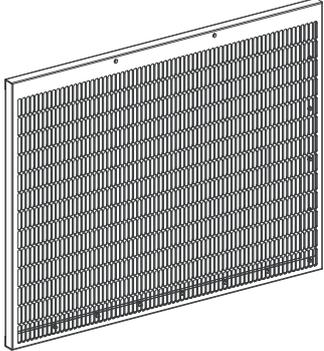
Filtros de salida (du/dt)

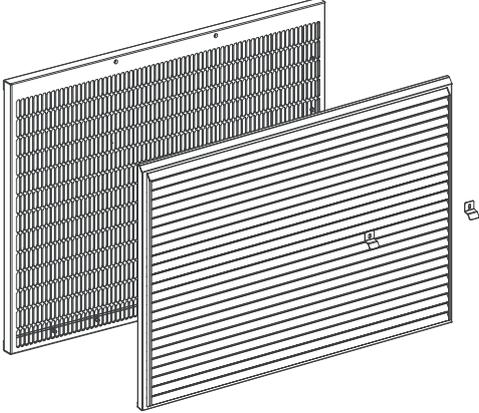
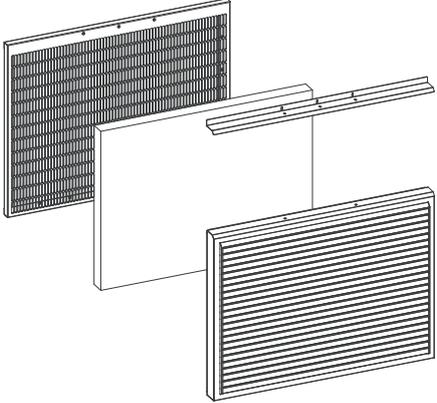
Véase el apartado [Filtros du/dt](#) ([Page] 231).

Ventilación del armario

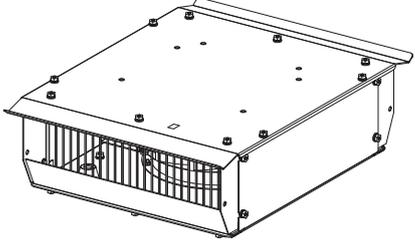
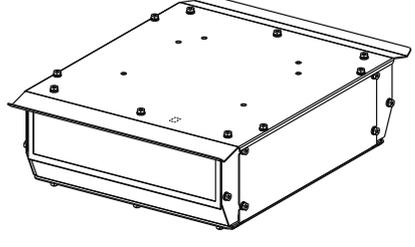
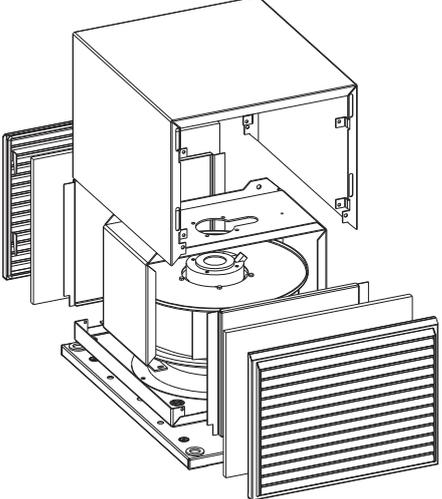
■ Kits de entrada de aire

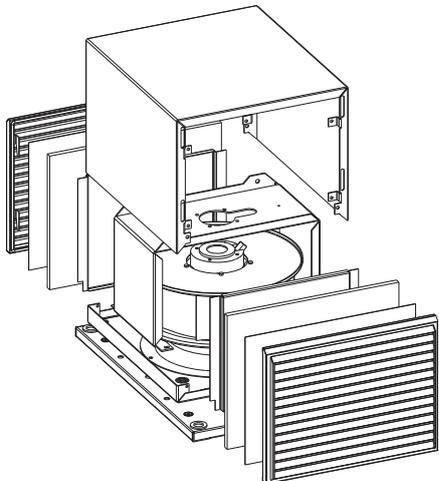
Tornillos de montaje incluidos.

Anchura del armario / Grado de protección	Código de kit	Código de pedido	Figura
800 mm / IP20	A-8-X-023	3AUA0000117005	 <p data-bbox="794 1603 1283 1630">Código de instrucciones: 3AUA0000116887</p>

Anchura del armario / Grado de protección	Código de kit	Código de pedido	Figura
800 mm / IP42	A-8-X-026	3AUA0000117009	 <p>Código de instrucciones: 3AUA0000116875</p>
800 mm / IP54	A-8-X-029	3AXD50000009186	 <p>Código de instrucciones: 3AXD50000010001</p>

■ Kits de salida de aire

Anchura del armario / Grado de protección	Cant.	Código de kit	Código de pedido	Figura
800 mm / IP20	2	A-4-X-062	3AUA0000125201	 <p data-bbox="922 680 1209 739">Código de instrucciones: 3AXD50000001982</p> <p data-bbox="831 757 1300 815">Nota: El ventilador debe pedirse por separado.</p>
800 mm / IP42	2	A-4-X-060	3AUA0000114967	 <p data-bbox="831 1106 1300 1128">Código de instrucciones: 3AUA0000115290</p> <p data-bbox="831 1146 1300 1205">Nota: El ventilador debe pedirse por separado.</p>
800 mm / IP54 (IEC)	2	A-4-X-064	3AXD50000009187	 <p data-bbox="922 1756 1209 1814">Código de instrucciones: 3AXD50000010284</p> <p data-bbox="831 1832 1300 1890">Nota: El ventilador debe pedirse por separado.</p>

Anchura del armario / Grado de protección	Cant.	Código de kit	Código de pedido	Figura
800 mm / IP54 (UL)	2	A-4-X-067	3AXD50000010362	 <p>Código de instrucciones: 3AXD50000010284</p> <p>Nota: El ventilador debe pedirse por separado.</p>

Ventiladores de refrigeración

Se deben instalar dos ventiladores de refrigeración dentro del compartimento de salida de aire para garantizar una refrigeración suficiente al armario.

Anchura del armario / Grado de protección	Componente		Cant.	Código de pedido
	Nombre	Conversión y escalado		
800 mm / IP20, IP42	Ventilador	R2E225-RA92-17 (230 V)	2	3AXD50000000514
	Condensador	MSB MKP 3,5/603/E1679	2	3AXD50000000882
	Conector	SPB2,5/7 (2,5 mm ² , 12 AWG)	2	3AXD50000000723
	Conector	SC 2,5-RZ/7 (2,5 mm ² , 12 AWG)	2	3AXD50000000724
800 mm / IP54	Ventilador	RB4C-355/170	2	3AXD50000006934
	Condensador	MSB MKP 6/603/E1679	2	3AXD50000006959
	Conector	SPB2,5/7 (2,5 mm ² , 12 AWG)	2	3AXD50000000723
	Conector	SC 2,5-RZ/7 (2,5 mm ² , 12 AWG)	2	3AXD50000000724

Soportes de montaje del panel de control

Kit	Código de pedido
Plataforma de montaje del panel de control DPMP-04	3AXD50000217717
Plataforma de montaje del panel de control DPMP-05	3AXD50000240319

Kits de accesorios de modernización

Kit	Código de opcio- nal	Código de pedido
Kit de filtro de modo común (se incluye de serie)	+E208	3AXD50000026145
Terminales de conexión de cable de tamaño completo para cables de alimentación	+H370	3AXD50000019542

18

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 eléctricas

- Especificaciones IEC

ACQ580-34-...	Bastidor	Especificación de entrada ¹⁾	Intensidad máx.	Especificaciones de salida					
				Uso nominal		Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado	
				I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}
A	A	A	kW	A	kW	A	kW		
Trifásico $U_n = 400$ V									
246A-4	R11	212	350	246	132	234	132	206	110
293A-4	R11	257	418	293	160	278	160	246	132
365A-4	R11	321	498	365	200	347	200	293	160
442A-4	R11	401	621	442	250	420	250	365	200
505A-4	R11	401	631	505	250	480	250	365	200
585A-4	R11	505	751	585	315	556	315	442	250
650A-4	R11	569	859	650	355	618	355	505	250
Trifásico $U_n = 480$ V									
246A-4	R11	209	350	240	200	240	200	180	150
293A-4	R11	233	418	260	200	260	200	240	200
365A-4	R11	307	498	361	300	361	300	302	250

ACQ580-34-...	Bastidor	Especificación de entrada ¹⁾	Intensidad máx.	Especificaciones de salida					
				Uso nominal		Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado	
				I_1	I_{\max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}
A	A	A	kW	A	kW	A	kW		
442A-4	R11	363	621	414	350	414	350	361	300
505A-4	R11	363	631	414	350	414	350	361	300
585A-4	R11	389	751	430	350	430	350	414	350
650A-4	R11	441	859	483	400	483	400	430	350

■ Especificaciones UL (NEC)

ACQ580-34-...	Bastidor	Especificación de entrada ¹⁾	Intensidad máx.	Especificaciones de salida					
				Uso nominal		Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado	
				I_1	I_{\max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}
A	A	A	kW	A	kW	A	kW		
Trifásico $U_n = 480$ V									
240A-4	R11	209	350	240	200	240	200	180	150
302A-4	R11	258	498	302	250	302	250	240	200
361A-4	R11	307	542	361	300	361	300	302	250
414A-4	R11	363	614	414	350	414	350	361	300
477A-4	R11	418	704	477	400	477	400	414	350

¹⁾ Cuando se refuerza la tensión de CC, el convertidor puede consumir más intensidad de entrada que la indicada en la etiqueta de designación de tipo. Este es el caso cuando el motor funciona de forma continua en la zona de debilitamiento del campo o cerca de ella y cuando el convertidor funciona a carga nominal o cerca de ella. Puede ser el resultado de determinadas combinaciones de niveles de refuerzo de tensión de CC y curvas de derrateo específicas del tipo de convertidor.

El aumento de la intensidad de entrada puede calentar el cable de entrada y los fusibles. Para evitar el calentamiento, seleccione un cable de entrada y unos fusibles según el aumento de la intensidad de entrada causado por el refuerzo de la tensión de CC. Para más información, véase ACH580-31, ACQ580-31, ACH580-34 and ACQ580-34 drives product note on DC voltage boost (3AXD50000769407 [inglés]).

¹⁾ Cuando se refuerza la tensión de CC, el convertidor puede consumir más intensidad de entrada que la indicada en la etiqueta de designación de tipo. Este es el caso cuando el motor funciona de forma continua en la zona de debilitamiento del campo o cerca de ella y cuando el convertidor funciona a carga nominal o cerca de ella. Puede ser el resultado de determinadas combinaciones de niveles de refuerzo de tensión de CC y curvas de derrateo específicas del tipo de convertidor.

El aumento de la intensidad de entrada puede calentar el cable de entrada y los fusibles. Para evitar el calentamiento, seleccione un cable de entrada y unos fusibles según el aumento de la intensidad de entrada causado por el refuerzo de la tensión de CC. Para más información, véase ACH580-31, ACQ580-31, ACH580-34 and ACQ580-34 drives product note on DC voltage boost (3AXD50000769407 [inglés]).

■ Definiciones

U_n	Tensión nominal del convertidor
I_1	Intensidad nominal de entrada (rms) a 40 °C (104 °F)

I_{max}	Intensidad de salida máxima. Disponible durante 2 segundos en el arranque o mientras lo permita la temperatura del convertidor. 140%...200% de I_{Hd} , en función de la potencia nominal.
I_2	Intensidad de salida rms continua. No hay capacidad de sobrecarga a 40 °C (104 °F)
P_n	Potencia típica del motor sin sobrecarga. Las especificaciones de kilovatios se aplican a la mayoría de los motores IEC de 4 polos. Las especificaciones en caballos de vapor se aplican a la mayoría de los motores NEMA de 4 polos.
I_{Ld}	Intensidad de salida rms continua con una sobrecarga del 10 % durante 1 minuto cada 10 minutos cuando el parámetro 97.02 de frecuencia de conmutación mínima se fija en 2 kHz o menos.
P_{Ld}	Potencia típica del motor en uso en trabajo ligero. Las especificaciones de kilovatios se aplican a la mayoría de los motores IEC de 4 polos. Las especificaciones en caballos de vapor se aplican a la mayoría de los motores NEMA de 4 polos.
I_{Hd}	Intensidad de salida rms continua con una sobrecarga del 50 % durante 1 minuto cada 10 minutos cuando el parámetro 97.02 de frecuencia de conmutación mínima se fija en 2 kHz o menos.
P_{Hd}	Potencia típica del motor en uso en trabajo pesado. Las especificaciones de kilovatios se aplican a la mayoría de los motores IEC de 4 polos. Las especificaciones en caballos de vapor se aplican a la mayoría de los motores NEMA de 4 polos.
<p>Nota: Para alcanzar la potencia nominal del motor especificada en la tabla, la intensidad nominal del convertidor de frecuencia debe ser igual o superior a la intensidad nominal del motor. Las especificaciones de potencia se aplican a la mayoría de los motores IEC 34 a la tensión nominal del convertidor.</p> <p>ABB recomienda seleccionar la combinación de convertidor, motor y equipo para el perfil de movimiento requerido con la herramienta de dimensionamiento DriveSize de ABB.</p>	

■ Dimensionado

El dimensionado del convertidor se basa en la intensidad y la potencia nominales del motor. 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. Además, la potencia nominal del convertidor debe ser igual o superior a la potencia nominal del motor. Las especificaciones de potencia son iguales con independencia de la tensión de alimentación dentro de un rango de tensiones.

Nota: ABB recomienda la herramienta para dimensionamiento DriveSize (disponible en <http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>) para seleccionar la combinación de convertidor, motor y reductor.

■ Derrateo

Cuándo es necesario el derrateo

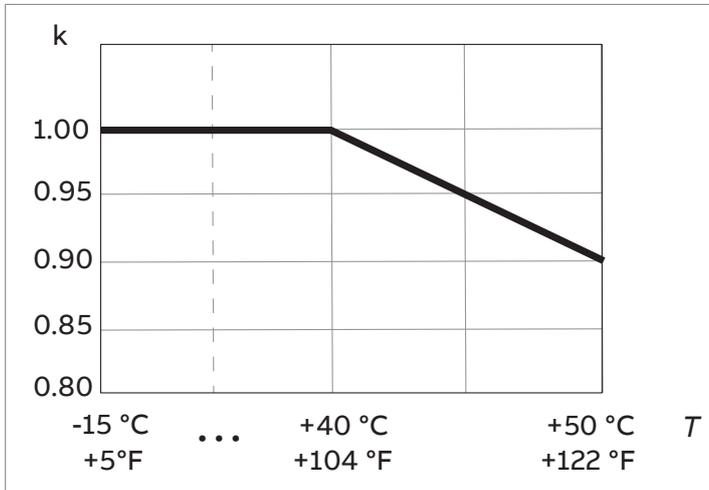
La intensidad de salida continua del convertidor se derratea si:

- la temperatura ambiente supera los +40 °C (+104 °F) o
- el convertidor está instalado a una altitud superior a los 1000 m (3280 ft) sobre el nivel del mar
- los requisitos mínimos de longitud del cable de motor no se cumplen (véase Filtros ([Page] 231)).

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

Derrateo por temperatura ambiente

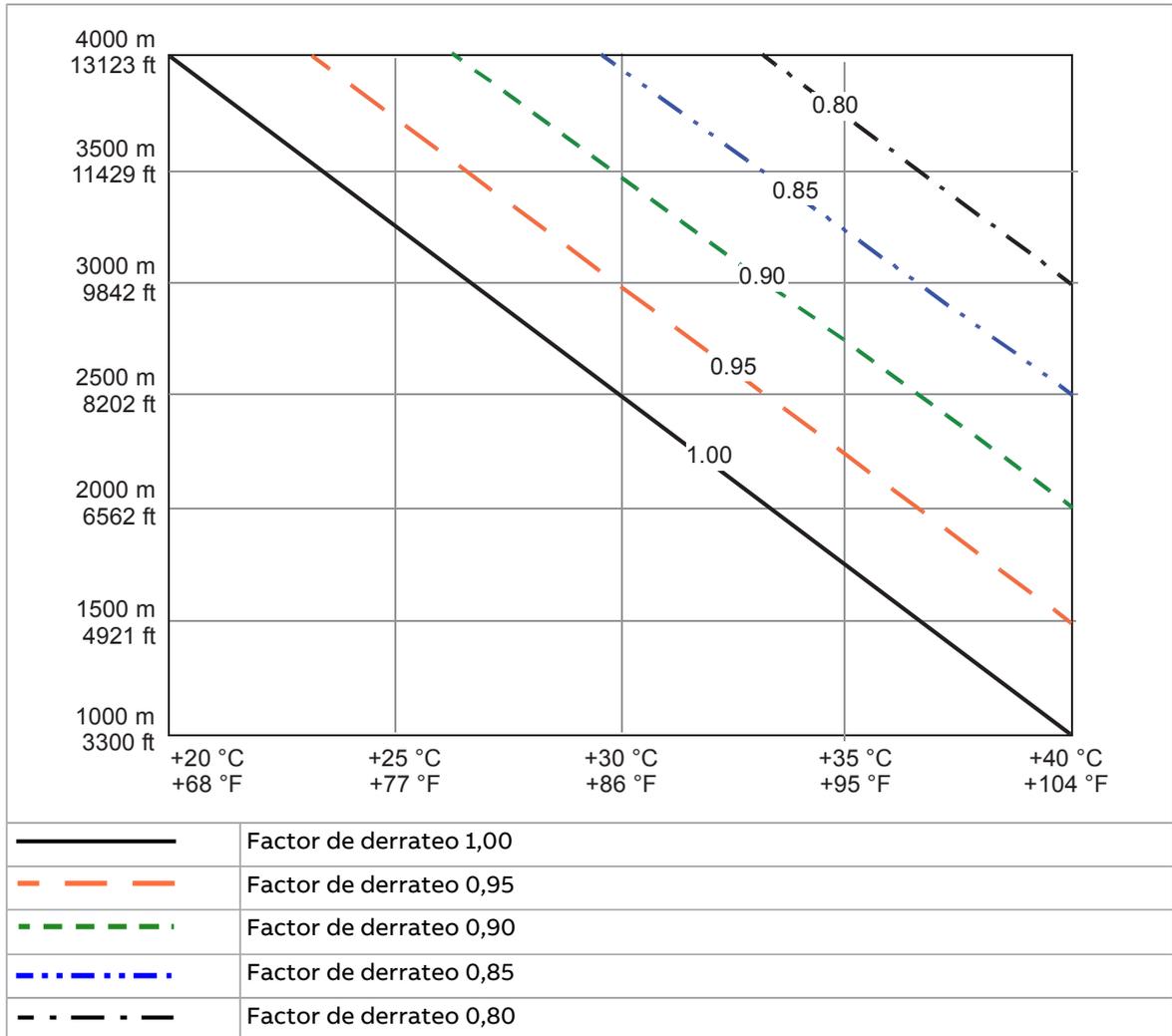
En el rango de temperaturas de +40...50 °C (+104...122 °F), se derratea un 1 % por cada 1 °C (1,8 °F): calcule la salida multiplicando la intensidad indicada en la tabla de especificaciones por el factor de derrateo (k, en el diagrama siguiente).



Derrateo por altitud

En altitudes superiores a 1000 m (3281 ft) sobre el nivel del mar, el derrateo de la intensidad de salida es del 1 % por cada 100 m (328 ft) más. Por ejemplo, el factor de derrateo de 1500 m (4921 ft) es 0,95. La altitud de instalación permitida máxima se indica en los datos técnicos.

Si la temperatura ambiente es inferior a +40 °C (104 °F), el derrateo puede reducirse 1,5 puntos porcentuales por cada 1 °C (1,8 °F) de reducción de la temperatura. A continuación se muestran algunas curvas de derrateo por altitud.



Para lograr un derrateo más preciso, utilice la herramienta de PC DriveSize.

Para calcular la intensidad de salida, multiplique la intensidad indicada en la tabla de especificaciones por el factor de derrateo k , que para x metros es:

$$k = 1 - \frac{x - 1000 \text{ m}}{10000 \text{ m}} \qquad k = 1 - \frac{x - 3281 \text{ ft}}{32810 \text{ ft}}$$

Derrateo por frecuencia de conmutación

Para calcular la intensidad de salida multiplique la intensidad indicada en la tabla de especificaciones por el factor de derrateo establecido en la tabla a continuación.

Nota: Si modifica la frecuencia de conmutación mínima con el parámetro 97.02 Frecuencia de conmutación mínima, deberá efectuar el derrateo según la siguiente tabla. La modificación del parámetro 97.01 Frecuencia de conmutación mínima no requiere derrateo.

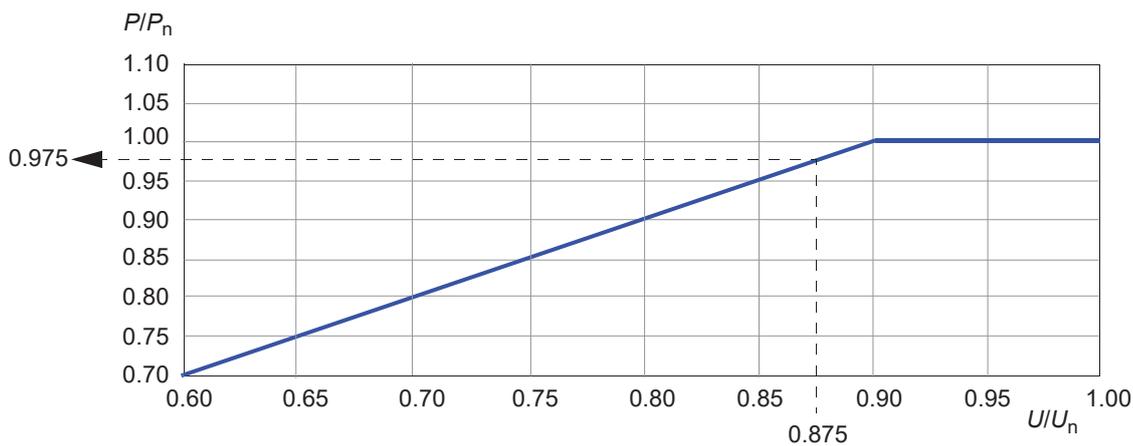
Especificaciones IEC					
ACQ580-34-...	Factor de derrateo (k) para las frecuencias de conmutación mínimas				Bastidor
	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
Trifásico $U_n = 400 \text{ V}$					
246A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11

Especificaciones IEC					
ACQ580-34-...	Factor de derrateo (k) para las frecuencias de conmutación mínimas				Bastidor
	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
293A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
365A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
442A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
505A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
585A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
650A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
Trifásico $U_n = 480$ V					
246A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
293A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
365A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
442A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
505A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
585A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
650A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11

Refuerzo de derrateo de la tensión de salida

El convertidor puede generar una tensión de motor más alta que la tensión de alimentación. Esto puede requerir el derrateo la potencia de salida del convertidor en función de la diferencia entre la tensión de alimentación y la tensión de salida al motor para un funcionamiento continuo.

Este gráfico muestra el derrateo requerido para los tipos de convertidor de 400 V y 480 V.



U	Tensión de entrada del convertidor
U_n	Tensión de alimentación nominal del convertidor
P	Potencia de salida del convertidor con derrateo
P_n	Especificación de potencia nominal del convertidor

Ejemplo 1

Para ACQ580-34-650A-4 la tensión de entrada (U) es 350 V, la tensión de alimentación nominal (U_n) es 400 V y la especificación de potencia nominal (P_n) es 355 kW.

Calcule la relación entre la tensión de entrada y la tensión de alimentación nominal requerida del siguiente modo: $U/U_n = 350 \text{ V} / 400 \text{ V} = 0,875$. A partir del gráfico podemos ver que $P/P_n = 0,975$.

Calcule la potencia de salida derrateada (P) del siguiente modo: $0,975 \times 355 \text{ kW} = 346 \text{ kW}$.

Para potenciar la tensión de salida para que se corresponda con la tensión de alimentación nominal (U_n) de 400 V, aumente la tensión de CC a $400 \text{ V} \times \sqrt{2} \times 1,03 = 582,6 \text{ V}$.

Ejemplo 2

Para ACQ580-34-505A-4 la tensión de entrada (U) es 450 V, la tensión de alimentación nominal (U_n) es 480 V y la especificación de potencia nominal (P_n) es 250 kW.

Calcule la relación entre la tensión de entrada y la tensión de alimentación nominal requerida del siguiente modo: $U/U_n = 450 \text{ V} / 480 \text{ V} = 0,937$. A partir del gráfico podemos ver que $P/P_n = 1,00$.

Calcule la potencia de salida derrateada (P) del siguiente modo: $1,00 \times 250 \text{ kW} = 250 \text{ kW}$.

Para potenciar la tensión de salida para que se corresponda con la tensión de alimentación nominal (U_n) de 480 V, aumente la tensión de CC a $480 \text{ V} \times \sqrt{2} \times 1,03 = 699,2 \text{ V}$.

Fusibles (IEC)

A continuación se enumeran los fusibles aR de Bussmann para la protección del convertidor.

Tipo de convertidor ACQ580-34-	Entrada código de especificación (A)	Fusibles ultrarrápidos (aR, semiconductor)					
		Intensidad de cortocircuito mínima (A)	A	A ² s	V	Tipo DIN 43653	Tamaño
<i>U_n</i> = 400 V, IEC							
246A-4	212	1500	400	74000	690	170M5408	2
293A-4	257	2200	500	145000	690	170M5410	2
365A-4	321	2600	630	210000	690	170M6410	3
442A-4	401	3100	700	300000	690	170M6411	3
505A-4	401	4000	800	465000	690	170M6412	3
585A-4	505	5400	1000	945000	690	170M6414	3
650A-4	569	5400	1000	945000	690	170M6414	3
<i>U_n</i> = 480 V, IEC							
246A-4	209	1100	315	42000	690	170M4410	1
293A-4	233	1500	400	74000	690	170M5408	2
365A-4	307	2200	500	145000	690	170M5410	2
442A-4	363	2600	630	210000	690	170M6410	3
505A-4	363	3100	700	300000	690	170M6411	3
585A-4	389	3100	700	300000	690	170M6411	3
650A-4	441	4000	800	465000	690	170M6412	3

Nota:

- Véanse también los apartados:
 - Protección del convertidor y del cable de potencia de entrada en caso de cortocircuito ([Page] 95)
 - Protección del convertidor contra sobrecarga térmica ([Page] 96)
 - Protección del cable de potencia de entrada contra la sobrecarga térmica ([Page] 96).
- En instalaciones con varios cables, instale solamente un fusible por fase (no un fusible por conductor).
- No deben utilizarse fusibles con intensidades nominales mayores que las de los recomendados. Pueden utilizarse fusibles con intensidades nominales inferiores.
- Es posible utilizar fusibles de otros fabricantes siempre que cumplan las especificaciones y la curva de fusión no sobrepase la del fusible que se indica en la tabla.

■ Cálculo de la intensidad de cortocircuito de la instalación

Compruebe que la intensidad de cortocircuito de la instalación es como mínimo el valor indicado en la tabla de fusibles.

La intensidad de cortocircuito de la instalación puede calcularse de este modo:

$$I_{k2-ph} = \frac{U}{2 \cdot \sqrt{R_c^2 + (Z_k + X_c)^2}}$$

donde

I_{k2-ph}	Intensidad de cortocircuito en un cortocircuito simétrico bifásico
U	Tensión de red entre conductores (V)
R_c	Resistencia del cable (ohmios)
Z_k	$Z_k = z_k \cdot U_n^2 / S_n =$ impedancia del transformador (ohmios)
z_k	Impedancia del transformador (%)
U_n	Tensión nominal del transformador (V)
S_n	Potencia nominal aparente del transformador (kVA)
X_c	Reactancia del cable (ohmios)

Fusibles (UL)

A continuación se enumeran los fusibles homologados por UL 248-13 para la protección de circuitos derivados según NEC. Los fusibles son necesarios como parte de la instalación. Los fusibles no están incluidos en la configuración de convertidor básica y se deben obtener de otros fabricantes. Siga la normativa local.

Tipo de convertidor ACQ580-34-	Intensidad de entrada (A)	Fusibles ultrarrápidos (aR, semiconductor)						
		Intensidad de cortocircuito mín. (A)	A	V	Con contacto a rosca	Tipo DIN 43653	Tipo estilo EE. UU.	Tipo estilo francés
$U_n = 480 \text{ V}$								
240A-4	209	1100	400	690	170M5408	170M5008	170M5608	170M5308
302A-4	258	1500	500	690	170M5410	170M5010	170M5610	170M5310
361A-4	307	2200	630	690	170M6410	170M6010	170M6610	170M6310
414A-4	363	2600	700	690	170M6411	170M6011	170M6611	170M6311
477A-4	414	3100	800	690	170M6412	170M6012	170M6612	170M6312

Nota:

- Véanse también los apartados:
 - Protección del convertidor y del cable de potencia de entrada en caso de cortocircuito ([Page] 95)
 - Protección del convertidor contra sobrecarga térmica ([Page] 96)
 - Protección del cable de potencia de entrada contra la sobrecarga térmica ([Page] 96).
- En instalaciones con varios cables, instale solamente un fusible por fase (no un fusible por conductor).
- No deben utilizarse fusibles con intensidades nominales mayores que las de los recomendados. Pueden utilizarse fusibles con intensidades nominales inferiores.
- Se pueden utilizar fusibles alternativos si cumplen determinadas características. Para obtener más información sobre los fusibles aceptables, véase el suplemento de manual (3AXD50000645015).

Dimensiones, pesos y requisitos de espacio libre

Configuración del módulo de convertidor estándar (módulo de convertidor + módulo de filtro LCL)								
Bastidor	Altura		Anchura		Profundidad		Peso	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R11	1726	67,93	648	25.50	508	20,00	435	959

Selección de los opcionales +B051 y +H370 (módulo de convertidor + módulo de filtro LCL)								
Bastidor	Altura		Anchura		Profundidad		Peso	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R11	1741	68,54	713	28,07	512	20.16	443	977

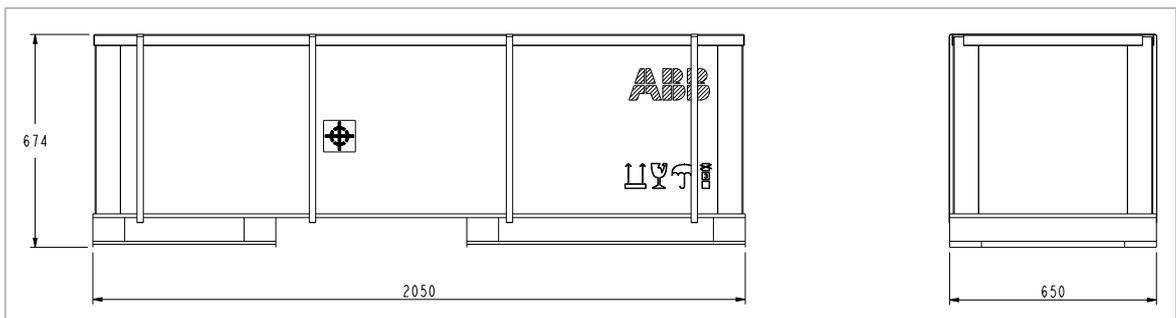
Módulo de convertidor								
Bastidor	Altura		Anchura		Profundidad		Peso	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R11	1726	67,93	404	15.92	508	20,00	191	421

Módulo de filtro LCL								
Bastidor	Altura		Anchura		Profundidad		Peso	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R11	1722	67.80	239	9.40	505	19.86	180	397

Si desea más información acerca de los requisitos de espacio libre alrededor del módulo de convertidor, véase [Espacio libre requerido](#) ([Page] 64).

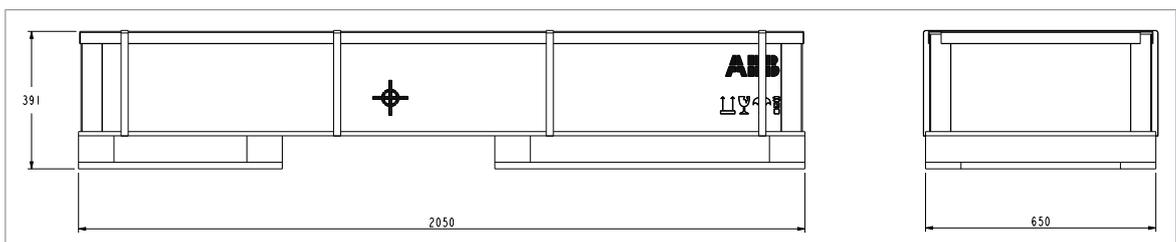
■ Embalaje

Paquete de convertidor



Peso: 36 kg (79 lb).

Paquete del módulo de filtro LCL



Peso: 32 kg (71 lb).

Pérdidas, datos de refrigeración y ruido

La dirección del caudal de aire es de abajo a arriba.

Esta tabla muestra valores habituales de disipación de calor, caudal de aire requerido y ruido para las especificaciones nominales del convertidor. Los valores de disipación de calor pueden variar en función de la tensión, las condiciones del cable, la eficiencia del motor y el factor de potencia. Para obtener valores más precisos para unas condiciones dadas, use la herramienta DriveSize de ABB (<http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>).

Tipo de convertidor ACQ580-34-	Bastidor	Caudal de aire		Disipación de calor	Ruido
		m ³ /h	ft ³ /min	W	dB(A)
<i>U_n</i> = 400 V, IEC					
246A-4	R11	2100	1236	5280	72
293A-4	R11	2100	1236	6400	72
365A-4	R11	2100	1236	8000	72
442A-4	R11	2100	1236	10000	72
505A-4	R11	2100	1236	10000	72
585A-4	R11	2100	1236	12600	72
650A-4	R11	2100	1236	14200	72
<i>U_n</i> = 480 V, IEC					
246A-4	R11	2100	1236	5220	72
293A-4	R11	2100	1236	5220	72
365A-4	R11	2100	1236	7830	72
442A-4	R11	2100	1236	9135	72
505A-4	R11	2100	1236	9135	72
585A-4	R11	2100	1236	9135	72
650A-4	R11	2100	1236	10440	72
<i>U_n</i> = 480 V, UL (NEC)					
240A-4	R11	2100	1236	5280	72
302A-4	R11	2100	1236	6525	72
361A-4	R11	2100	1236	7830	72
414A-4	R11	2100	1236	9135	72
477A-4	R11	2100	1236	10440	72

Estas pérdidas no se calculan según la norma IEC 61800-9-2.

La temperatura del aire de refrigeración aumenta 30 grados Celsius al pasar por el módulo de convertidor si la temperatura de entrada del aire de refrigeración es de 40 grados Celsius y el convertidor está funcionando a carga nominal.

Datos de los terminales y de la entrada para los cables de potencia

El tamaño de cable máximo aceptado es de 4×(3×240) mm² o 4×(3×500 MCM). 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 (37...55 lbf·ft).

Cables de potencia típica

La siguiente tabla especifica tipos de cables de cobre y aluminio típicos con pantalla concéntrica de cobre para los convertidores con intensidad nominal. El valor separado por el signo "+" es el diámetro del conductor de tierra de protección. Véase también el apartado Datos de los terminales y de la entrada para los cables de potencia ([Page] 187).

Tipo de convertidor	IEC ¹⁾		UL (NEC) ²⁾
	Tipo de cable Cu	Tipo de cable Al	Tipo de cable Cu
	mm ²	mm ²	AWG/kcmil
U_n = 400 V, 480 V (IEC)			
246A-4	2 × (3 × 70 + 35)	2 × (3 × 95)	2 × 2/0
293A-4	2 × (3 × 95 + 50)	2 × (3 × 120)	2 × 3/0
365A-4	2 × (3 × 120 + 70)	2 × (3 × 185)	2 × 250 MCM
442A-4	2 × (3 × 150 + 70)	2 × (3 × 240)	2 × 400 MCM
505A-4	3 × (3 × 95 + 50)	3 × (3 × 150)	2 × 500 MCM o 3 × 250 MCM
585A-4	3 × (3 × 120 + 70)	3 × (3 × 185)	2 × 600 MCM o 3 × 300 MCM
650A-4	3 × (3 × 150 + 70)	3 × (3 × 240)	2 × 700 MCM o 3 × 350 MCM
U_n = 480 V, UL (NEC)			
240A-4	2 × (3 × 70 + 35)	2 × (3 × 95)	2 × 2/0
302A-4	2 × (3 × 95 + 50)	2 × (3 × 150)	2 × 4/0
361A-4	2 × (3 × 120 + 70)	2 × (3 × 185)	2 × 250 MCM
414A-4	2 × (3 × 150 + 70)	2 × (3 × 240)	2 × 350 MCM
477A-4	3 × (3 × 95 + 50)	3 × (3 × 150)	2 × 500 MCM o 3 × 250 MCM

1) La selección de los cables se basa en un máximo de 9 cables tendidos en paralelo sobre una bandeja de cables, tres bandejas tipo escalera una encima de la otra, temperatura ambiente de 30 °C (86 °F), aislamiento de PVC, temperatura superficial de 70 °C (158 °F) (EN 60204-1 e IEC 60364-5-52). En caso de otras condiciones, seleccione los cables conforme a las normas de seguridad locales, la tensión de entrada apropiada y la intensidad de carga del convertidor de frecuencia.

2) La selección de los cables se basa en la Tabla NEC 310-16 para hilos de cobre, aislamiento del hilo de 75 °C (167 °F) a una temperatura ambiente de 40 °C (104 °F). No deben colocarse más de tres conductores de corriente en el conducto eléctrico, el cable o tierra (enterrado directamente). En caso de otras condiciones, dimensione los cables de conformidad con las normas de seguridad locales, la tensión de entrada apropiada y la intensidad de carga del convertidor de frecuencia.

Temperatura: Para IEC, seleccione un cable con unas especificaciones que admitan al menos una temperatura máxima permitida de 70 °C en el conductor con un uso continuado. Para Norteamérica, los cables de potencia deben tener una especificación para una temperatura de 75 °C (167 °F) o superior.

Tensión: Se acepta un cable de 600 V CA para un máximo de 500 V CA.

Datos de los terminales para los cables de control

Véase el apartado Datos técnicos ([Page] 126).

Especificación de la red eléctrica

Tensión (U_1)	ACQ580-34Módulos de convertidor-xxxx -4: 380...480 V CA trifásica +10 %...-15 %. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como 3 niveles de tensión de entrada típicos de 400/480 V CA.
Tipo de red	Redes TN (con conexión a tierra) y redes IT (sin conexión a tierra)
Intensidad nominal de cortocircuito condicional I_{CC} (IEC 61800-5-1)	La intensidad máxima de cortocircuito permitida es de 100 kA bajo protección mediante los fusibles indicados en la tabla de fusibles.
Intensidad nominal de cortocircuito permitida máxima (SCCR) (UL 61800-5-1, CSA C22.2 N.º 274-17)	El uso del convertidor es compatible con circuitos que no proporcionen más de 100 kA simétricos rms a un máximo de 480 V cuando está protegido por los fusibles indicados en las tablas.
Frecuencia (f_1)	50/60 Hz. Variación $\pm 5\%$ de la frecuencia nominal.
Desequilibrio	Máx. $\pm 3\%$ de la tensión nominal de entrada entre fases
Factor de potencia fundamental ($\cos \phi_1$)	1,0 (con carga nominal)

Distorsión de armónicos	<p>Los armónicos están por debajo de los límites definidos en las normas IEEE 519-2014 y G5/4. El convertidor cumple con IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-4 e IEC 61000-3-12.</p> <p>La siguiente tabla muestra valores habituales del convertidor para la relación de cortocircuito (I_{sc}/I_1) de 20 a 100. Se cumplirán los valores si la tensión de la red de alimentación no es distorsionada por otras cargas y cuando el convertidor funciona a la carga nominal.</p>		
	Tensión V nominal de bus en PCC	THDi (%)	THDv (%)
	V ≤ 690 V	3*	< 3**
PCC	<p>Punto en un sistema de suministro eléctrico público, el más cercano eléctricamente a una carga en particular, en la cual están conectadas otras cargas, o podrían estarlo. El PCC es un punto ubicado aguas arriba de la instalación considerada.</p>		
THDi	<p>Indica la distorsión de intensidad de armónicos total de la forma de onda. Este valor se define como la relación (en %) entre la intensidad del armónico y la intensidad del fundamental (no armónico) medida en un punto de carga en el momento concreto de hacer la medición:</p> $THDi = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{n=2}^{40} I_n^2}{2}}}{I_1} \cdot 100\%$		
THDv	<p>Indica la magnitud total de la distorsión de tensión. Este valor se define como la relación (en %) entre la tensión del armónico y la tensión del fundamental (no armónico):</p> $THDv = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{n=2}^{40} U_n^2}{2}}}{U_1} \cdot 100\%$		
I_{sc}/I_1	Relación de cortocircuito		
I_{sc}	Intensidad de cortocircuito máxima en PCC		
I_1	Intensidad de entrada rms continua del convertidor		
I_n	Amplitud del armónico de intensidad n		
U_1	Tensión de alimentación		
U_n	Amplitud del armónico de tensión n		
	* La relación de cortocircuito puede afectar al valor de THDi		
	** Otras cargas pueden afectar al valor de THDv		

Datos de la conexión del motor

Tipos de motor	Motores asíncronos de inducción de CA, motores de imanes permanentes, motores síncronos de reluctancia ABB (motores SynRM)
Tensión (U_2)	0 a U_1 nominal, se puede reforzar a un valor más alto pero requiere derrateo. Para más información, póngase en contacto con ABB.
Frecuencia (f_2)	0...500 Hz Nota: El funcionamiento con frecuencias superiores a 150 Hz puede requerir un derrateo específico del tipo. Para obtener más información, póngase en contacto con su representante de Servicio de ABB local. <u>Para convertidores con filtro du/dt:</u> 0...120 Hz <u>Para convertidores con filtro senoidal:</u> 0...120 Hz
Resolución de frecuencia	0,01 Hz

Intensidad	Véase el apartado <i>Especificaciones</i>
Frecuencia de conmutación	2 kHz, 4 kHz, 8 kHz (depende de los ajustes de parámetros)
Longitud máxima recomendada del cable de motor	<u>Control escalar</u> : 300 m (984 ft) Nota: Si desea conocer las restricciones debido a la compatibilidad EMC, véase el apartado <i>Cumplimiento de EMC (IEC/EN 61800-3:2004)</i> ([Page] 195). Los cables de motores más largos originan una disminución de la tensión del motor que limita la potencia disponible del motor. La disminución depende de la longitud del cable de motor y de sus características. Póngase en contacto con ABB para obtener más información. Tenga en cuenta que un filtro senoidal (opcional) en la salida del convertidor también origina una disminución de tensión.

Tipo del panel de control

Panel de control asistente ACH-AP-H

Rendimiento

Aproximadamente un 96,5% a potencia nominal.

La eficiencia no se calcula según la norma IEC 61800-9-2.

Datos de eficiencia energética (diseño ecológico)

No se proporcionan los datos de eficiencia energética para el convertidor. Los convertidores de bajo nivel de armónicos están exentos de los requisitos de diseño ecológico de la UE (Reglamento (UE) 2019/1781, apdo. 2.3, letra d)) y los requisitos de diseño ecológico del Reino Unido (Reglamento SI 2021 n.º 745).

Clases de protección para módulos

Grados de protección (IEC/EN 60529)	IP00 (estándar) IP20 (opcional +B051)
Tipos de envoltorio (UL 50/50E)	UL tipo abierto
Categoría de sobretensión (IEC/EN 60664-1)	III
Clase de protección (IEC/EN 61800-5-1)	I

Condiciones ambientales

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

■ Condiciones ambientales

	Funcionamiento	Almacenamiento	Transporte
	instalado para uso estacionario	en el embalaje protector	en el embalaje protector

Altitud del lugar de instalación	Para redes TT y TN con conexión a tierra y redes IT sin conexión a tierra: 0...4000 m (0...13123 ft) sobre el nivel del mar. Por encima de 1000 m (3281 ft) Véase Derrateo por altitud ([Page] 178)	-	-
Temperatura ambiente	-15 a +50 °C (5 a 122 °F). No se permite escarcha. Por encima de 40 °C: Véase Derrateo por temperatura ambiente ([Page] 178)	-40...+70 °C (-40...+158 °F)	-40...+70 °C (-40...+158 °F)
Humedad relativa	5...95%	Máx. 95%	Máx. 95%
	No se permite condensación. En presencia de gases corrosivos, la humedad relativa máxima permitida es del 60%.		
Contaminación	IEC/EN 60721-3-3:2002	IEC 60721-3-1:1997.	IEC 60721-3-2:1997.
Gases químicos	Clase 3C2 Placas de circuito impreso conformes con la clase 3C3 con opción +C218 según IEC 60721-3-3:2002. Placas de circuito impreso conformes con la clase C4 con opción +C218 según IEC 60721-3-3:2019 e ISO 9223. Las clases 3C3 y C4 se aplican a estos gases: H ₂ S, NH ₃ , NO ₂ y SO ₂ .	Clase 1C2	Clase 2C2
Partículas sólidas	Clase 3S2. No se permite polvo conductor.	Clase 1S3 (el embalaje debe admitirlo, en caso contrario 1S2)	Clase 2S2
Grado de contaminación	2		
Presión atmosférica	70...106 kPa 0,7...1,05 atmósferas	70...106 kPa 0,7...1,05 atmósferas	60...106 kPa 0,6...1,05 atmósferas
Vibraciones IEC 60068-2-6:2007, EN 60068-2-6:2008	Máx. 0,1 mm (0,004 in) (10...57 Hz), máx. 10 m/s ² (33 ft/s ²) (57...150 Hz) senoidal	Máx. 1 mm (0,04 in) (5...13,2 Hz), máx. 7 m/s ² (23 ft/s ²) (13,2...100 Hz) senoidal	Máx. 3,5 mm (0,14 in) (2...9 Hz), máx. 15 m/s ² (49 ft/s ²) (9...200 Hz) senoidal
Golpes IEC 60068-2-27:2008, EN 60068-2-27:2009	No se permiten	Con embalaje máx. 100 m/s ² (330 ft/s ²) 11 ms	Con embalaje máx. 100 m/s ² (330 ft/s ²) 11 ms
Caída libre	No se permiten	100 mm (4 in) para un peso superior a 100 kg (220 lb)	100 mm (4 in) para un peso superior a 100 kg (220 lb)

Condiciones de almacenamiento

Almacene el convertidor en entornos cerrados con humedad controlada. Mantenga el convertidor en su embalaje.

Colores

Envolvente del convertidor: NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C).

Materiales

■ Convertidor

Véase ACS880-04, ACS880-14, ACS880-34, ACS580-04, ACH580-04, ACH580-34, ACQ580-04 and ACQ580-34 *drives Recycling instructions and environmental information* (3AXD50000137688 [Inglés]).

■ Materiales de embalaje para productos de módulo de convertidor

Esta es una lista completa de los materiales de embalaje. Los materiales varían según el tamaño de bastidor (los embalajes no contienen todos los materiales indicados a continuación).

- Cartón duro (resistente con pegamento de resistencia a la humedad en grandes módulos)
- Celulosa moldeada
- Contrachapado
- Madera
- PP (flejes)
- EPP (espuma)
- PE (bolsa de plástico o película de VCI)
- Metal (abrazaderas y tornillos de fijación).

■ Materiales de embalaje para piezas de recambio, accesorios y opciones

- Cartón
- Papel kraft
- PP (flejes)
- PE (película, envoltorio de burbujas)
- Contrachapado, madera (solo para componentes pesados).

Los materiales varían en función de la forma, del tamaño y del tipo de artículo. El embalaje habitual consiste en una caja de cartón con relleno papel o envoltorio de burbujas. Los materiales de embalaje seguros contra ESD se utilizan en tarjetas de circuito impreso y productos similares.

■ Materiales de los manuales

Los manuales de productos están impresos en papel reciclado. Los manuales de productos están disponibles en Internet.

Eliminación

Las partes principales del convertidor pueden reciclarse para conservar los recursos naturales y la energía. Los materiales y las partes del producto deben ser desmantelados y separados.

Normalmente, pueden reciclarse todos los metales, como el acero, aluminio, cobre y sus aleaciones, así como los metales preciosos. Los plásticos, la goma, el cartón y otros materiales de embalaje pueden utilizarse en procesos de valorización energética. Las tarjetas de circuito impreso y los condensadores electrolíticos grandes requieren de un tratamiento selectivo de conformidad con las directrices de la norma IEC 62635. Como ayuda para el reciclaje, las piezas de plástico están marcadas con un código de identificación apropiado.

Póngase en contacto con su distribuidor de ABB local para solicitar más información sobre aspectos medioambientales e instrucciones de reciclaje para recicladores profesionales. El tratamiento al final de la vida útil del producto debe seguir las normas locales e internacionales.

Normas aplicables

El convertidor cumple estas normas.

IEC 61800-5-1:2007 + AMD1:2016 EN 61800-5-1:2007 + A1:2017+A11:2021	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-1: Requisitos de seguridad eléctricos, térmicos y energéticos
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2018	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales. Disposiciones que hay que cumplir: el encargado del montaje final del equipo es responsable de la instalación: <ul style="list-style-type: none"> • dispositivo de paro de emergencia • dispositivo de desconexión de la fuente de alimentación • módulo de convertidor IPOO en un armario.
IEC 60529:1989 EN 60529:1991 + A2:2013	Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP)
IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 3: Requisitos EMC y métodos de ensayo específicos.
UL 61800-5-1 Primera edición	Norma UL sobre seguridad para convertidores eléctricos de potencia de velocidad ajustable. Parte 5-1: Requisitos de seguridad eléctricos, térmicos y energéticos
CSA C22.2 n.º 0-10	Requisitos generales. Código Eléctrico de Canadá, Parte II
CSA C22.2 N.º 274-17	Convertidores de velocidad variable

Marcado

	Marcado CE El producto cumple la legislación de la Unión Europea aplicable. Para cumplir los requisitos EMC, consulte la información adicional acerca del cumplimiento de la directiva EMC del convertidor (IEC/EN 61800-3).
---	---

	<p>Marcado de homologación UL para EE. UU. y Canadá</p> <p>El producto ha sido probado y evaluado con las normas norteamericanas correspondientes por Underwriters Laboratories. La homologación es válida con tensiones nominales hasta 600 V.</p>
	<p>Marcado UKCA (UK Conformity Assessed)</p> <p>El producto cumple con la legislación del Reino Unido aplicable (Decretos Legislativos). El marcado es obligatorio para los productos comercializados en Gran Bretaña (Inglaterra, Gales y Escocia).</p>
	<p>Marcado EAC (conformidad euroasiática)</p> <p>El producto cumple el reglamento técnico de la Unión aduanera euroasiática. El marcado EAC es necesario en Rusia, Bielorrusia y Kazajistán.</p>
	<p>Marcado RCM</p> <p>El producto cumple los requisitos de Australia y Nueva Zelanda específicos para EMC, telecomunicaciones y seguridad eléctrica. Para cumplir los requisitos EMC, consulte la información adicional acerca del cumplimiento de la directiva EMC del convertidor (IEC/EN 61800-3).</p>
	<p>Símbolo de productos electrónicos informáticos (EIP), incluido el período de uso respetuoso con el medio ambiente (EFUP).</p> <p>El producto cumple la norma de la industria electrónica de la República Popular China (SJ/T 11364-2014) sobre sustancias peligrosas. El EFUP es de 20 años. La declaración de conformidad RoHS II de China está disponible en https://library.abb.com.</p>
	<p>Marca KC</p> <p>El producto cumple con la cláusula 3 del artículo 58-2 de la Ley de Ondas de Radio del Registro Coreano de Equipos de Radiodifusión y Comunicaciones.</p>
	<p>Marcado TÜV Safety Approved (seguridad funcional)</p> <p>El producto contiene la función "Safe Torque Off" y posiblemente otras funciones de seguridad (opcionales) que están certificadas por TÜV según las normas de seguridad funcional correspondientes. Es aplicable a convertidores e inversores, no es aplicable a unidades o módulos de alimentación, freno o convertidores CC/CC.</p>
	<p>Marca WEEE</p> <p>Al final de su vida útil, el producto debería entrar en el sistema de reciclaje en un punto de recogida adecuado y no ser eliminado con la basura ordinaria.</p>

Cumplimiento de EMC (IEC/EN 61800-3:2004)

■ Definiciones

EMC es la abreviatura de compatibilidad electromagnética. Se trata de la capacidad del equipo eléctrico/electrónico de funcionar sin problemas dentro de un entorno electromagnético. A su vez, estos equipos no deben interferir con otros productos o sistemas situados a su alrededor.

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

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

Convertidor de categoría C1: convertidor de tensión nominal inferior a 1000 V, destinado a ser usado en el primer entorno.

Convertidor de categoría C2: convertidor con tensión nominal inferior a 1000 V y destinado a ser instalado y puesto en marcha únicamente por un profesional cuando se utiliza en el primer entorno.

Nota: Un profesional es una persona u organización que tiene las capacidades necesarias para instalar y/o poner en marcha sistemas de convertidor de potencia, incluyendo sus aspectos de EMC.

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

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

■ Categoría C3

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

1. El convertidor está equipado con un filtro EMC interno (+E210).
2. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en el Manual de hardware.
3. El convertidor se instala según las instrucciones del Manual de hardware.
4. La longitud máxima de los cables de motor es de 150 metros.



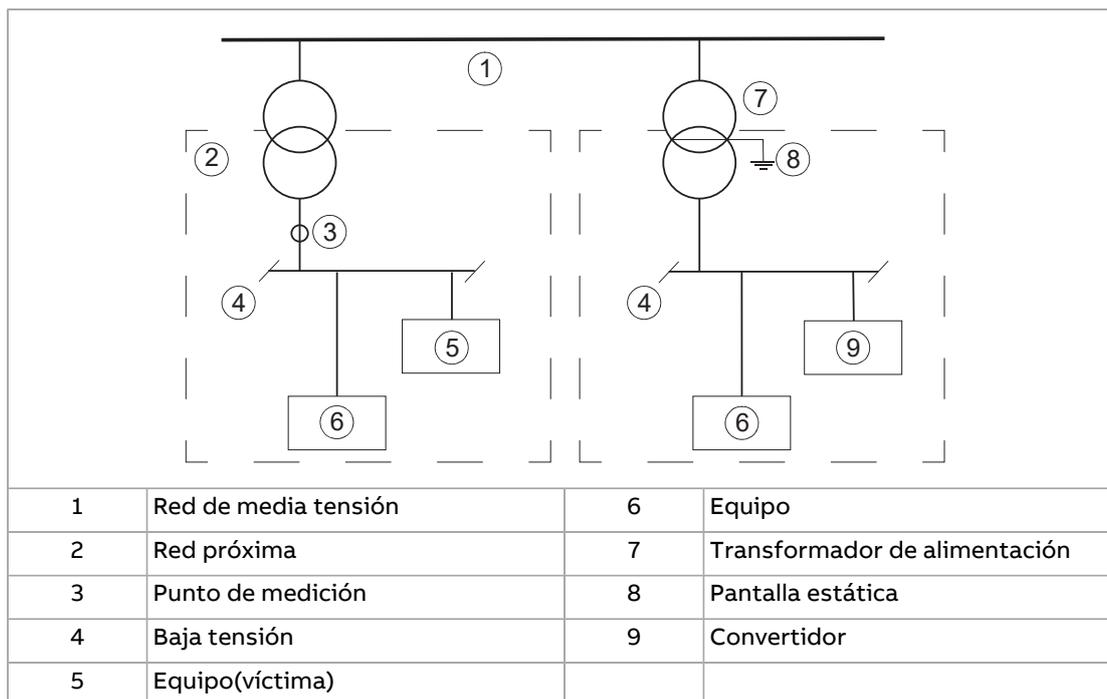
ADVERTENCIA:

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 de radiofrecuencia.

■ Categoría C4

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

1. Se garantiza que no se propaga una emisión excesiva a las redes de baja tensión próximas. 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. Puede consultar una plantilla en [Guía técnica n.º 3: Instalación y configuración conformes a EMC para un sistema de accionamiento eléctrico \(3AFE61348280 \[inglés\]\)](#).
3. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en el Manual de hardware.
4. El convertidor 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 de radiofrecuencia.

Lista de comprobación de



ADVERTENCIA:

El funcionamiento de este convertidor requiere las instrucciones detalladas de instalación y funcionamiento proporcionadas en los manuales de hardware y software. Esos manuales se proporcionan en formato electrónico en el paquete del convertidor o en Internet. Conserve los manuales con el convertidor en todo momento. Se pueden solicitar al fabricante copias impresas de los manuales.

- Compruebe que en la etiqueta de designación de tipo del convertidor se incluye el marcado aplicable.
- **PELIGRO - Riesgo de descargas eléctricas.** Tras desconectar la potencia 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.

- El convertidor de frecuencia deberá emplearse en interiores con ambiente controlado. El convertidor deberá ser instalado en una atmósfera limpia de conformidad con la clasificación de la envolvente. El aire de refrigeración deberá estar limpio y libre de materiales corrosivos y de polvo conductor de electricidad.
- La temperatura ambiente máxima es de 40 °C a la intensidad nominal de salida. La intensidad de salida se derratea para una temperatura de 40-50 °C.

Nota: Para los convertidores integrados en armarios, la temperatura máxima del aire circundante es de 40 °C (104 °F).

- El uso del convertidor es compatible con circuitos que no proporcionen más de 100 kA amperios simétricos (rms) a un máximo de 600 V cuando está protegido por los fusibles UL indicados en este capítulo.
- Los cables situados en el circuito del motor deben tener una especificación mínima de 75 °C en instalaciones realizadas conforme a la norma UL.
- El cable de entrada debe estar protegido mediante fusibles o disyuntores. Estos dispositivos de protección deben proporcionar protección a los circuitos derivados de conformidad con la normativa local (Código Eléctrico Nacional de EE. UU. (NEC) o Código Eléctrico Canadiense). También se deberá cumplir estrictamente cualquier otro código local o regional aplicable.



ADVERTENCIA:

La apertura del sistema de protección del circuito derivado podría ser una indicación de que se ha interrumpido una corriente de fallo a tierra. Para reducir el riesgo de incendio o descargas eléctricas, se deben examinar y sustituir, si están dañadas, las piezas que transportan intensidad y otros componentes del dispositivo.

-
- La protección integral de estado sólido contra cortocircuitos del convertidor no protege los circuitos derivados. Se debe proporcionar la protección de circuitos derivados de conformidad con el Código Eléctrico Nacional de EE. UU y con cualquier normativa local aplicable.
 - El convertidor proporciona protección frente a la sobrecarga del motor. Para obtener información sobre los ajustes, véase el manual de firmware.
 - La categoría de sobretensión del convertidor según IEC 60664-1 es III.

Expectativa de vida útil del diseño

La expectativa de vida útil del diseño del convertidor y el conjunto de sus componentes supera los diez (10) años en entornos operativos normales. En algunos casos, el convertidor puede durar 20 años o más. Para lograr una larga vida útil del producto, deberán seguirse las instrucciones del fabricante para dimensionar el convertidor, la instalación, las condiciones operativas y el plan de mantenimiento preventivo.

Declaraciones de conformidad

En Internet podrá encontrar declaraciones de conformidad en formato PDF en www.abb.com/drives/documents. Para las declaraciones de conformidad de la UE y RU, véase el capítulo Función Safe Torque Off ([Page] 211).

Exención de responsabilidad

■ Exención de responsabilidad genérica

El fabricante no tendrá obligación sobre cualquier producto que (i) se haya reparado o alterado incorrectamente; (ii) haya sufrido un uso indebido, negligente o un accidente; (iii) se haya usado de un modo diferente al indicado en las instrucciones del fabricante; o (iv) haya fallado debido al desgaste normal.

■ Exención de responsabilidad sobre seguridad cibernética

Este producto está diseñado para la conexión y comunicación de información y datos a través de una interfaz de red. El protocolo HTTP, que es el utilizado entre la herramienta de puesta en marcha (Drive Composer) y el producto, es un protocolo no seguro. Para el funcionamiento independiente continuo del producto no es necesaria esta conexión a través de red con la herramienta de puesta en marcha. Sin embargo, es responsabilidad exclusiva del Cliente proporcionar y garantizar continuamente una conexión segura entre el producto y la red del Cliente o cualquier otra red (si fuera el caso). El Cliente establecerá y mantendrá unas medidas adecuadas (como, por ejemplo, la instalación de cortafuegos, prevención de acceso físico, aplicación de medidas de autenticación, cifrado de datos, instalación de programas antivirus, etc.) para proteger el producto, la red, su sistema y la interfaz contra cualquier tipo de fallo de seguridad, acceso no autorizado, interferencia, intrusión, fugas o robo de datos o información.

Sin perjuicio de cualquier otra disposición en contrario e independientemente de si el contrato se resuelve o no, ABB y sus asociados no asumen responsabilidad por daños o pérdidas relacionadas con fallos de seguridad, accesos no autorizados, interferencias, intrusiones, fugas o robos de datos o información.

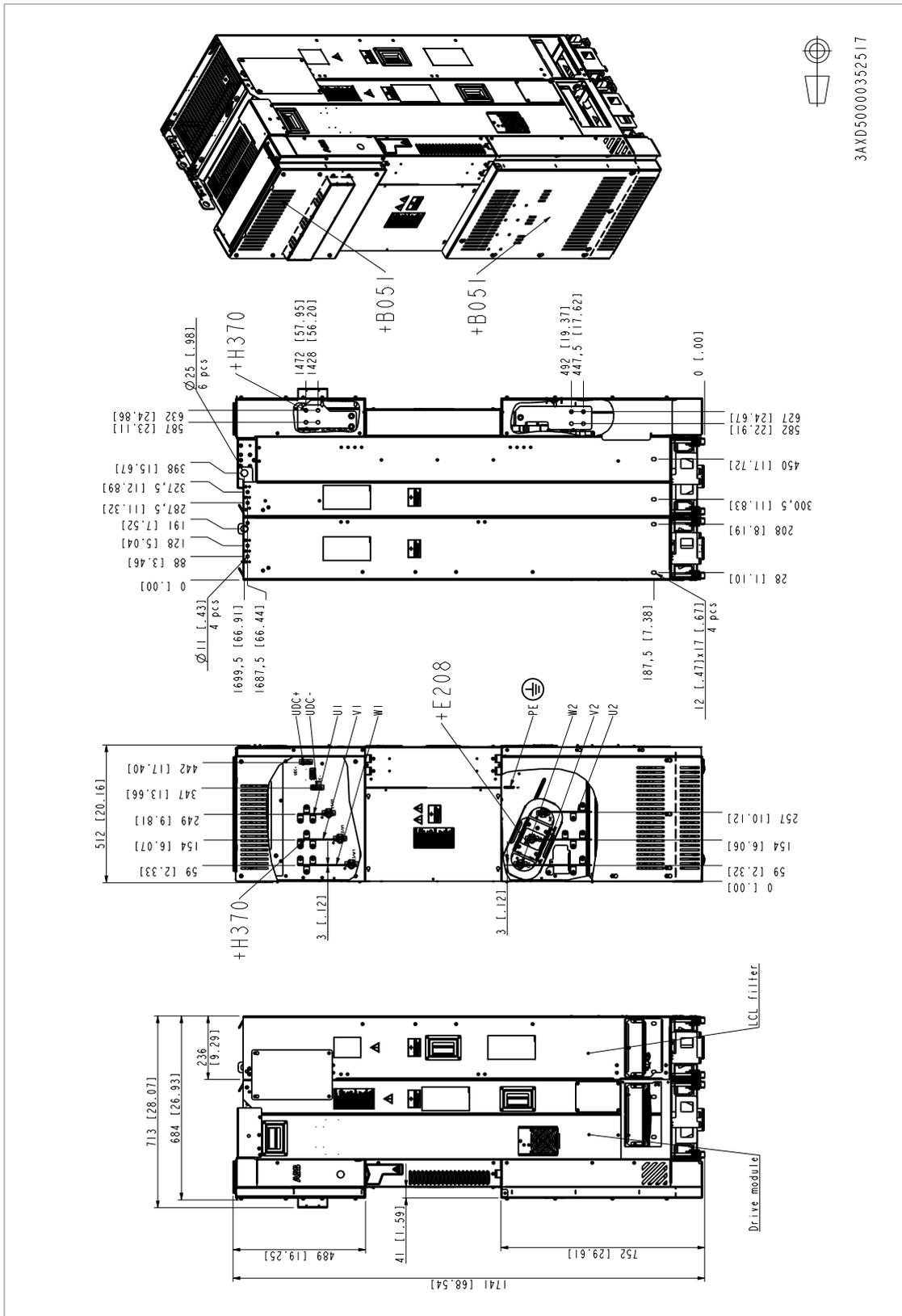
21

Planos de dimensiones

Contenido de este capítulo

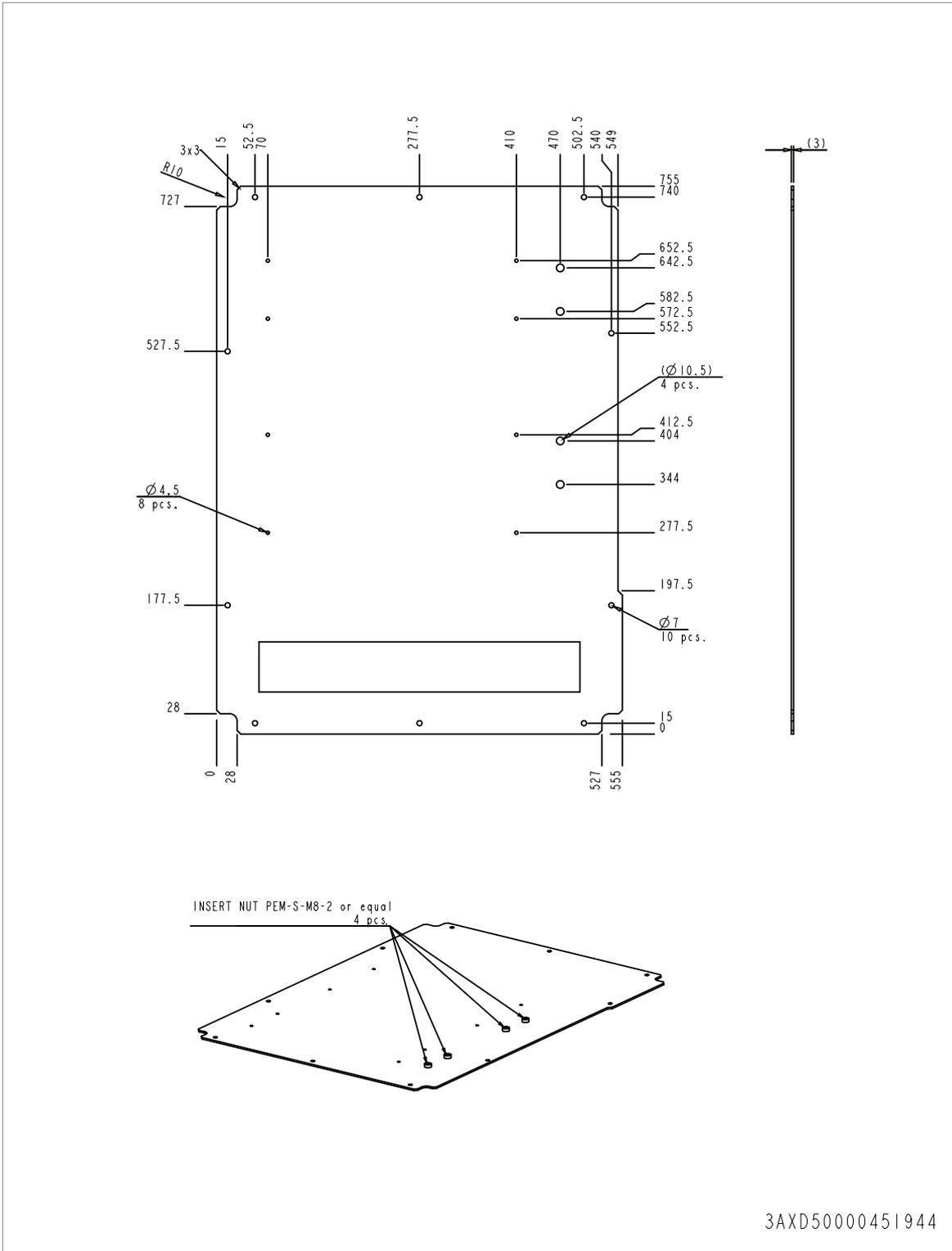
Este capítulo contiene planos de dimensiones de los módulos de convertidor en mm y [pulgadas].

Módulo de convertidor con opcionales +B051 y +H370



Panel inferior

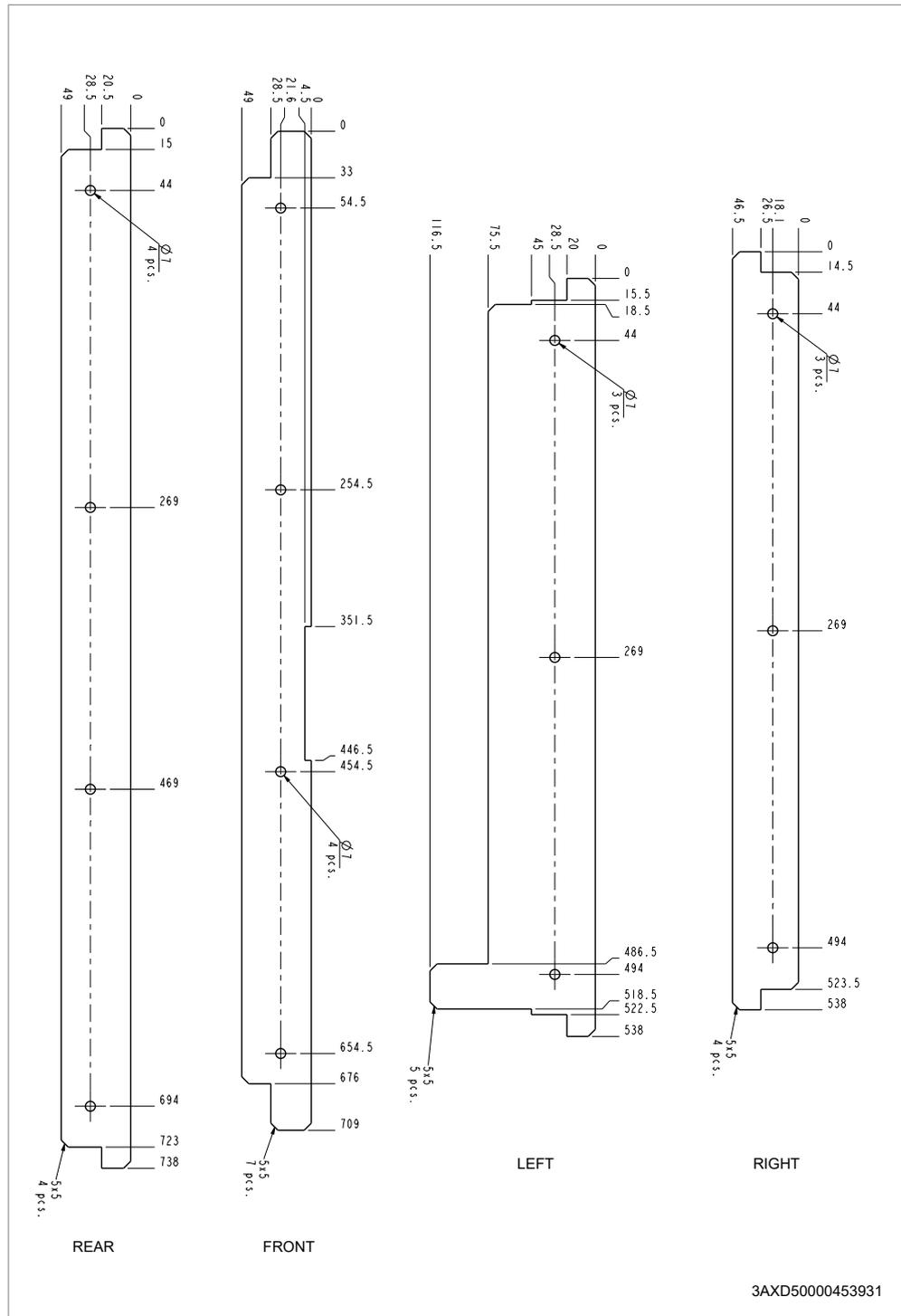
Este plano muestra las dimensiones del panel inferior del armario Rittal VX25 de 800 mm. No es un producto de ABB.



Deflectores de aire

En este plano se muestran las dimensiones de los deflectores de aire del módulo de convertidor en un armario Rittal VX25 con el opcional +B051 de 800 mm.

No son productos de ABB.



■ Material de los deflectores de aire

Película de policarbonato (PC) de 0,75 mm LEXAN® FR60 (GE) con homologación UL94 V-0, resistente a los rayos UV. (LEXAN® FR700 o Valox FR1 solo con permiso especial).
Radio de curvatura sin marcar de 0,6 mm.

22

Ejemplo de diagramas de circuitos

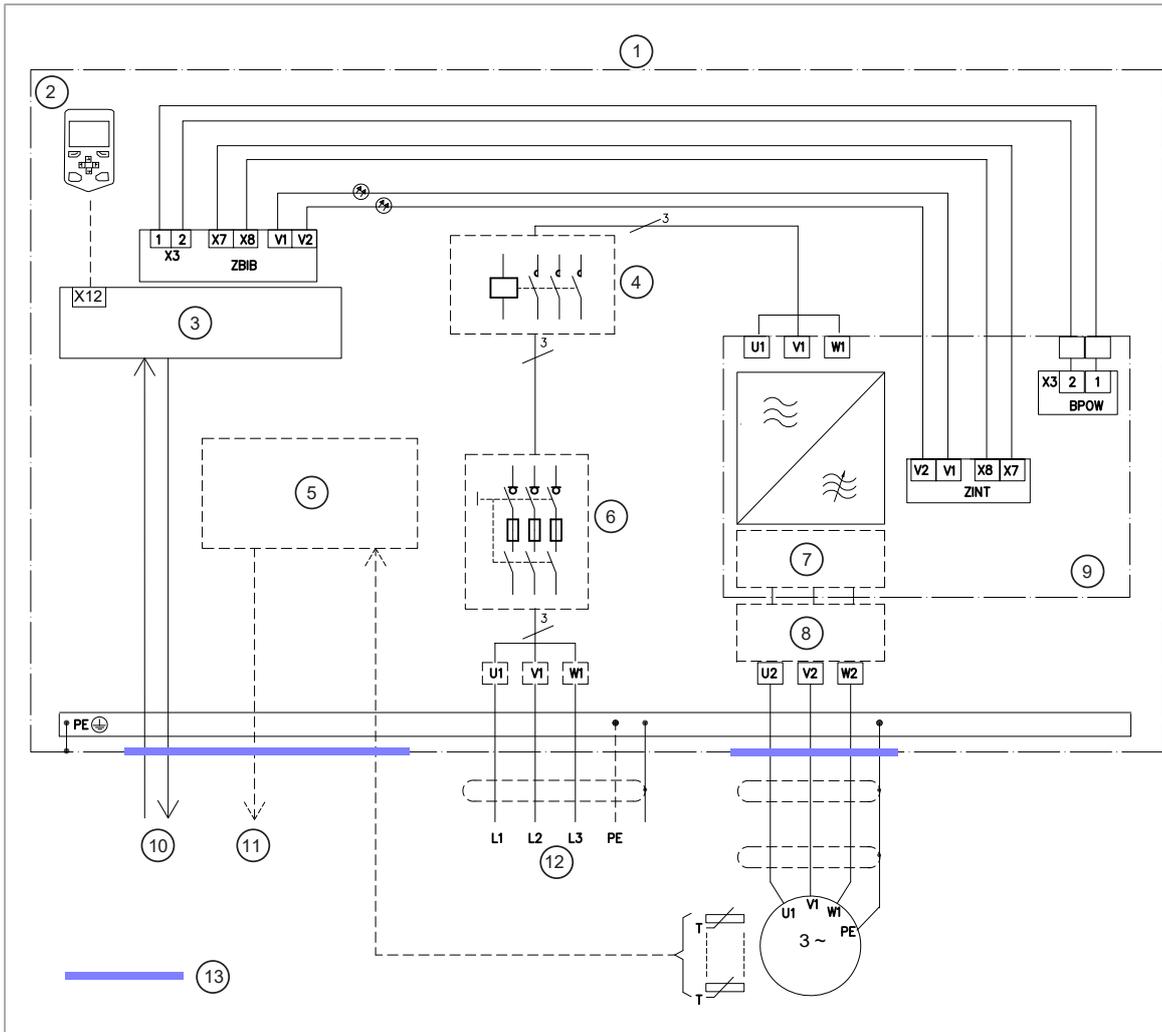
Contenido de este capítulo

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

Ejemplo de diagrama de circuitos

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

210 Ejemplo de diagramas de circuitos



1	Armario
2	Panel de control *ACx-AP-x
3	Unidad de control CCU
4	***Contactor principal
5	**Supervisión de la temperatura del motor
6	***Interruptor-seccionador con fusible
7	Filtro de modo común
8	**Filtro o filtro senoidal du/dt
9	Módulo de convertidor
10	Señales de entrada y salida
11	Aviso
12	Alimentación
13	Conexión a tierra en 360 grados recomendada

23

Función Safe Torque Off

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe la función Safe Torque Off (STO) del convertidor y proporciona las instrucciones para su uso.

Descripción

La función Safe Torque Off (STO) se puede usar, por ejemplo, como dispositivo actuador final de los circuitos de seguridad que para el convertidor en una situación de peligro (como un circuito de parada de emergencia). Otra aplicación habitual es la función de prevención de arranque inesperado que permita las operaciones de mantenimiento de corta duración, como la limpieza o los trabajos en las partes sin tensión de la maquinaria, sin desconectar la alimentación del convertidor.

Cuando se activa, la función "Safe Torque Off" inhabilita la tensión de control de los semiconductores de potencia de la etapa de salida, impidiendo así que el convertidor genere el par necesario para hacer girar el motor. Si el motor está en funcionamiento cuando se activa la función Safe Torque Off, el motor se parará por eje libre.

La función Safe Torque Off tiene una arquitectura redundante, es decir, ambos canales deben utilizarse en la implementación de la función de seguridad. La información de seguridad proporcionada en este manual está calculada para un uso redundante, y no se aplica si ambos canales no se utilizan.

La función Safe Torque Off cumple con estas normas:

Norma	Nombre
IEC 60204-1:2021 EN 60204-1:2018	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales

Norma	Nombre
IEC 61000-6-7:2014	Compatibilidad electromagnética (EMC) – Parte 6-7: Normas generales – Requisitos de inmunidad para equipos destinados a realizar funciones en un sistema de seguridad (seguridad funcional) en instalaciones industriales.
IEC 61326-3-1:2017	Material eléctrico para medida, control y uso en laboratorio – Requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC) – Parte 3-1: Requisitos de inmunidad para los sistemas relativos a la seguridad y para los equipos previstos para realizar funciones relativas a la seguridad (seguridad funcional) – Aplicaciones industriales generales.
IEC 61508-1:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad – Parte 1: Requisitos generales
IEC 61508-2:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad – Parte 2: Requisitos para los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad.
IEC 61511-1:2017	Seguridad funcional. Sistemas instrumentados de seguridad para el sector de las industrias de procesos.
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-2: Requisitos de seguridad funcional.
EN IEC 62061:2021	Seguridad de las máquinas - Seguridad funcional de sistemas de mando relativos a la seguridad
EN ISO 13849-1:2015	Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad – Parte 1: Principios generales para el diseño.
EN ISO 13849-2:2012	Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad – Parte 2: Validación

Esta función también se corresponde con la Prevención de arranque inesperado según se especifica en la norma EN ISO 14118:2018 (ISO 14118:2017) y Paro no controlado (paro de categoría 0) según se especifica en la norma EN/IEC 60204-1.

■ **Cumplimiento de la Directiva europea sobre máquinas y los reglamentos de suministro de máquinas (seguridad) del Reino Unido**

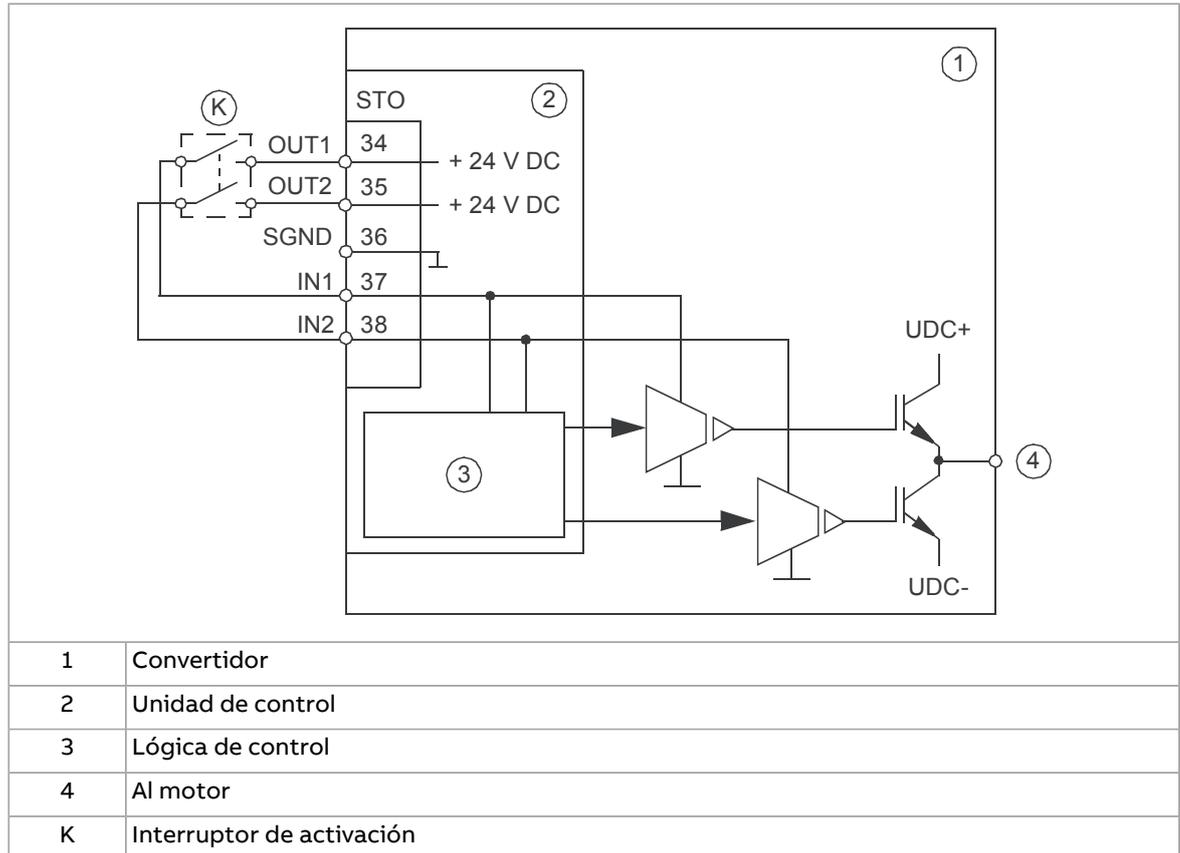
Las declaraciones de conformidad se muestra al final de este capítulo.

Cableado

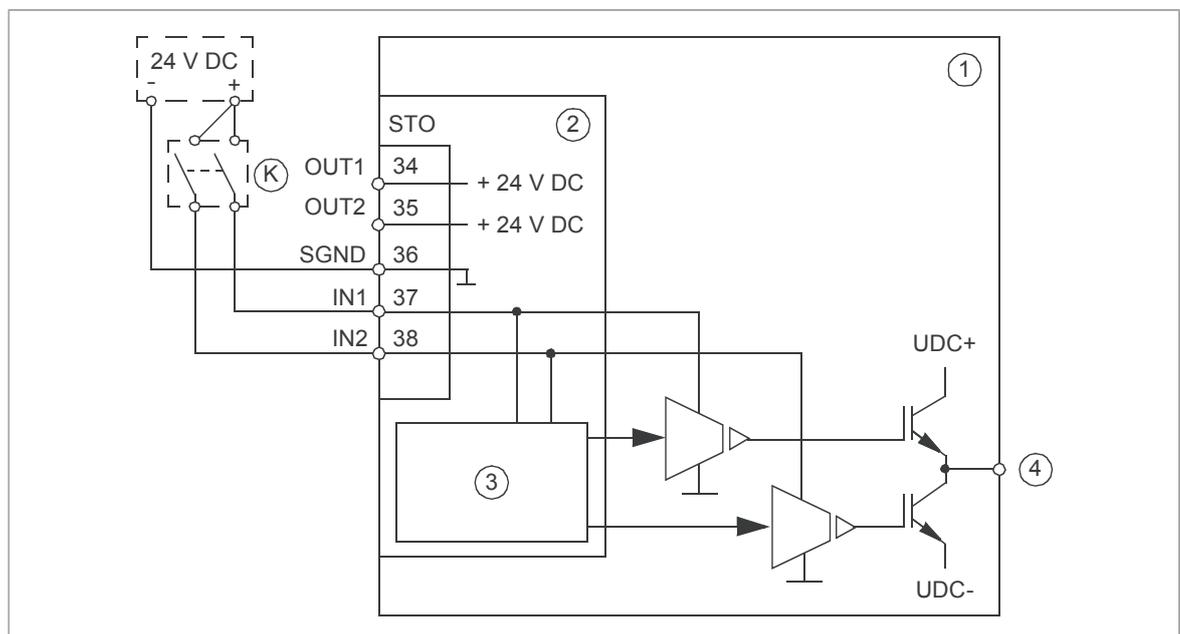
Consulte las especificaciones eléctricas de la conexión STO en las especificaciones técnicas de la unidad de control.

■ Principio de conexión

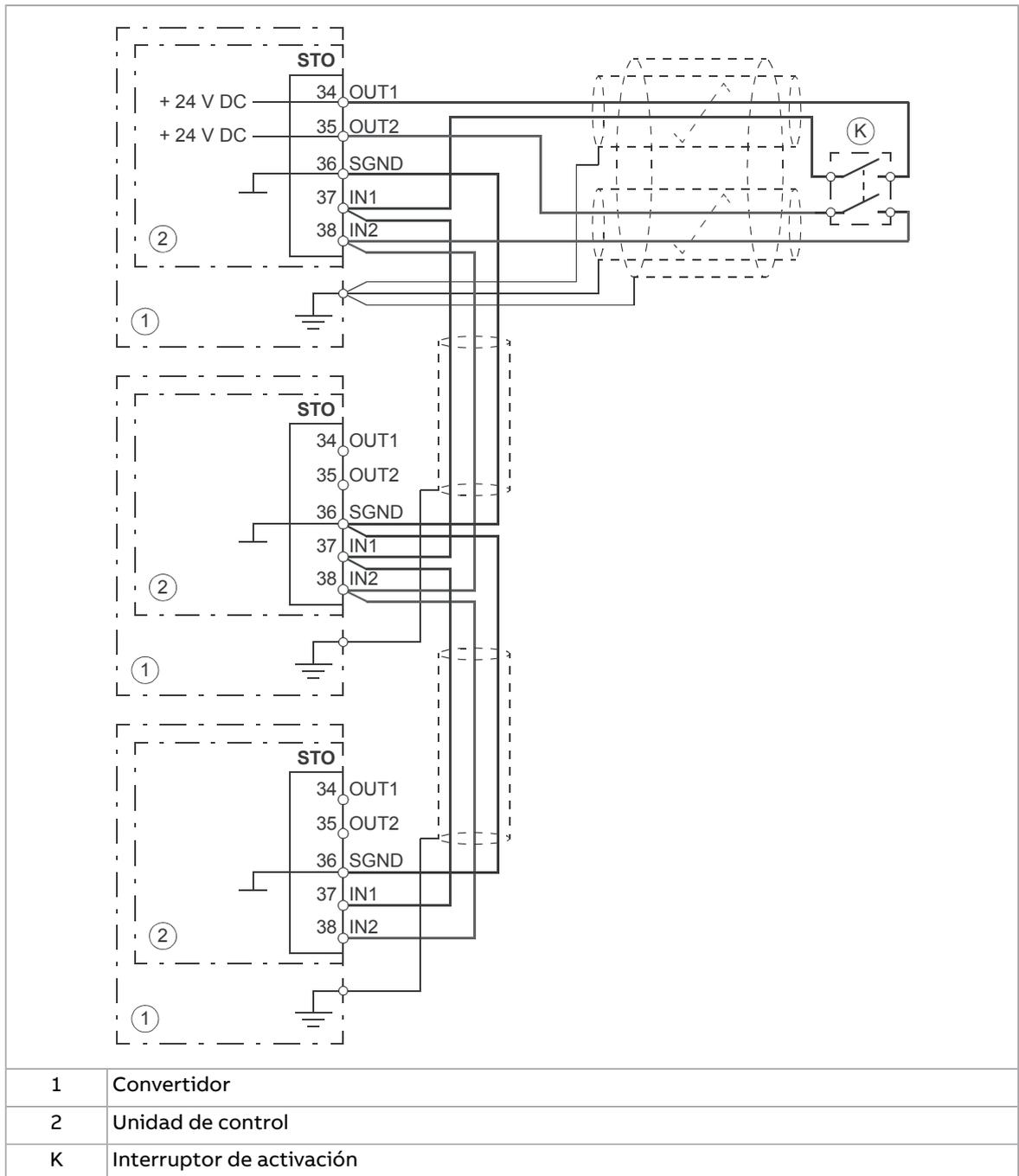
Un único convertidor ACQ580-34, alimentación interna



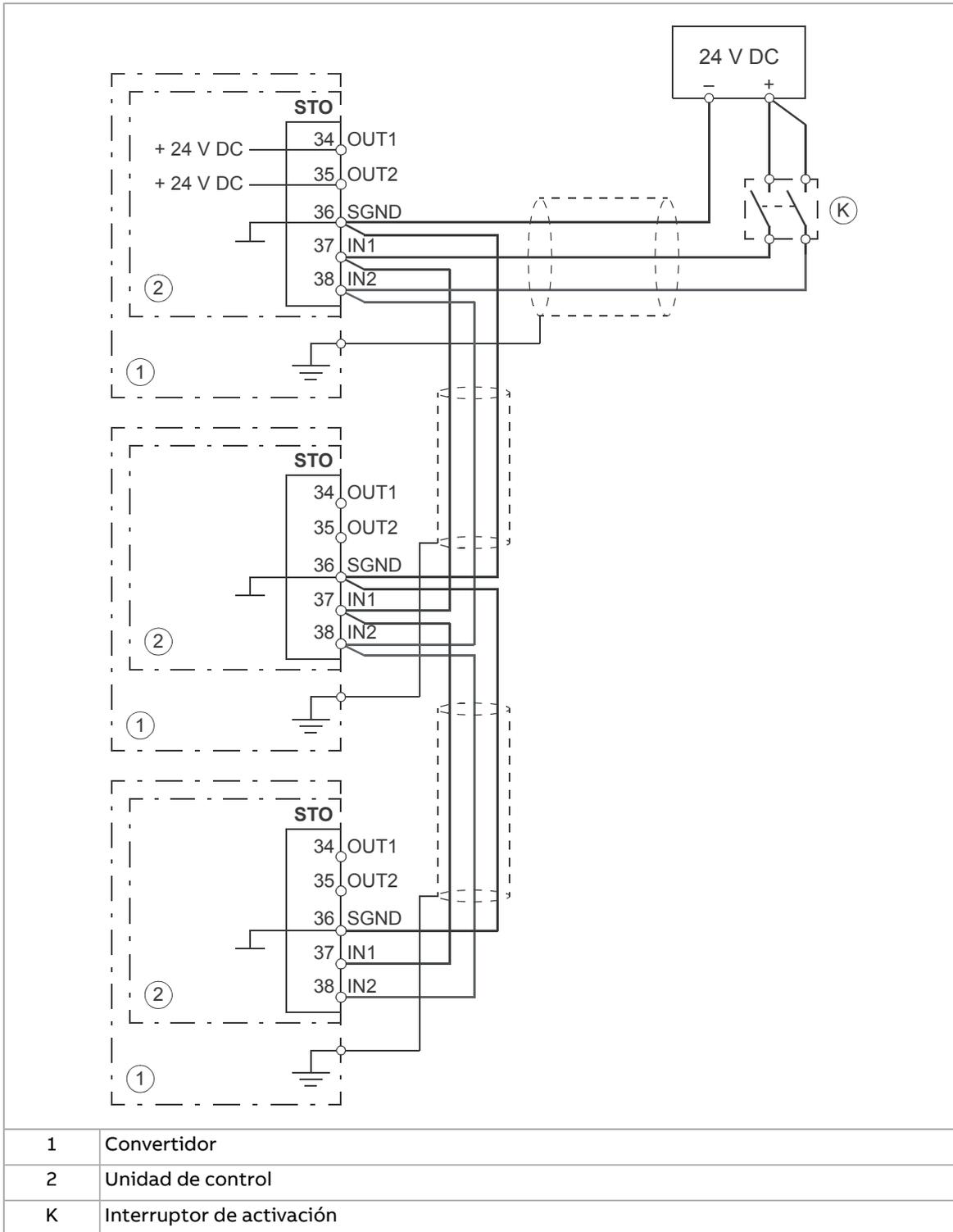
Un único convertidor ACQ580-34, alimentación externa



Varios convertidores ACQ580-34 alimentación interna



Varios convertidores ACQ580-34, alimentación externa



■ **Interruptor de activación**

En los diagramas de cableado, el interruptor de activación tiene la designación [K]. Esto representa un componente, como un interruptor accionado manualmente, un pulsador de paro de emergencia, los contactos de un relé de seguridad o un PLC de seguridad.

- En caso de usar un interruptor de activación accionado manualmente, el interruptor debe poder bloquearse en posición abierta.
- Los contactos del interruptor o del relé deben abrirse/cerrarse dentro de un intervalo de 200 ms entre sí.
- También puede usarse un módulo de protección para termistor CPTC o un módulo de funciones de seguridad FSPS. Para más información, véase la documentación del módulo.

■ Tipos y longitudes de los cables

- ABB recomienda utilizar cable de par trenzado con apantallamiento doble.
- Longitud máxima de los cables:
 - 300 m (1000 ft) entre el interruptor de activación (K) y la unidad de control del convertidor
 - 60 m (200 ft) entre los diferentes convertidores
 - 60 m (200 ft) entre la fuente de alimentación externa y la primera unidad de control.

Nota: Un cortocircuito en el cableado entre el interruptor y el terminal STO causa un fallo peligroso. Por tanto, se recomienda el uso de un relé de seguridad (que incluya el diagnóstico del cableado), o un método de cableado (conexión a tierra de la pantalla, separación de canales) que reduzca o elimine el riesgo causado por el cortocircuito.

Nota: La tensión de los terminales de entrada STO del convertidor debe ser de al menos 13 V CC para que sea interpretada como "1".

La tolerancia a pulsos de los canales de entrada es 1 ms.

■ Conexión a tierra de las pantallas protectoras

- Conecte a tierra la pantalla del cableado entre la unidad de control y el interruptor de activación sólo en la unidad de control.
 - Conecte a tierra la pantalla de los cables entre dos unidades de control en una sola unidad de control.
-

Principio de funcionamiento

1. La función Safe Torque Off se activa (el interruptor de activación se abre, o los contactos del relé de seguridad se abren).
2. Se corta la alimentación de las entradas STO de la unidad de control del convertidor.
3. La unidad de control corta la tensión de control de los IGBT de salida.
4. El programa de control genera una indicación definida por el parámetro 31.22 (véase el Manual de firmware del convertidor).

El parámetro selecciona qué indicaciones genera cuando se desconectan o se pierden una o ambas señales STO. Las indicaciones también dependen de si el convertidor está en marcha o parado cuando esto ocurre.

Nota: Este parámetro no afecta al funcionamiento de la función STO en sí misma. La función STO operará sin tener en cuenta el ajuste de este parámetro: un convertidor en marcha parará si se eliminan una o ambas señales STO y no se pondrá en marcha hasta que se restablezcan ambas señales STO y se restauren todos los fallos.

Nota: La pérdida de una señal STO siempre genera un fallo ya que se interpreta como un funcionamiento erróneo del cableado o el hardware de la función STO.

5. El motor se para por eje libre (si está en marcha). El convertidor no puede arrancar de nuevo mientras el interruptor de activación o los contactos del relé de seguridad estén abiertos. Después del cierre de los contactos, puede que sea necesario reiniciar (en función del ajuste del parámetro 31.22). Se requiere un nuevo comando de arranque para iniciar el convertidor.
-

Puesta en marcha con prueba de validación

Para garantizar el funcionamiento seguro de una función de seguridad, se requiere validación. El montador final de la máquina debe validar la función realizando una prueba de validación. La prueba debe realizarse:

1. en la puesta en marcha inicial de la función de seguridad
2. después de cualquier cambio relacionado con la función de seguridad (tarjetas de circuito, cableado, componentes, ajustes, sustitución del módulo inversor, etc.)
3. después de cualquier trabajo de mantenimiento relacionado con la función de seguridad
4. tras una actualización del firmware del convertidor
5. en la prueba de protección de la función de seguridad.

■ Competencia

La prueba de validación de la función de seguridad debe realizarla una persona competente y experimentada con conocimientos sobre la función de seguridad, así como en materia de seguridad funcional, según los requisitos de la norma IEC 61508-1, cláusula 6. Esta persona documentará y firmará los protocolos e informes de la prueba.

■ Informes de pruebas de validación

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

■ Procedimiento de la prueba de validación

Tras el cableado de la función Safe Torque Off, valide su funcionamiento de la forma que se indica a continuación.

Nota: Si se instala un módulo CPTC-02 o FSPS-21, consulte su documentación.

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

220 Función Safe Torque Off

Acción	<input checked="" type="checkbox"/>
<p>Compruebe el funcionamiento de la función STO cuando se haya parado el motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genere una orden de paro en el convertidor (si estaba en funcionamiento) y espere hasta que el eje del motor se haya parado. <p>Asegúrese de que el convertidor funcione de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abra el circuito STO. El convertidor generará una indicación si así se ha definido para el estado 'Parado' en el parámetro 31.22 (véase el Manual de firmware). • Genere una orden de arranque para comprobar que la función STO bloquea el funcionamiento del convertidor. El motor no debería arrancar. • Cierre el circuito STO. • Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente. 	<input type="checkbox"/>
<p>Compruebe el funcionamiento de la función STO cuando se haya puesto en marcha el motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ponga en marcha el convertidor y compruebe que el motor funciona. • Abra el circuito STO. El motor debería parar. El convertidor generará una indicación si así se ha definido para el estado 'En marcha' en el parámetro 31.22 (véase el Manual de firmware). • Restaure todos los fallos activos e intente poner en marcha el convertidor. • Asegúrese de que el motor siga en reposo y que el convertidor funcione de la forma descrita arriba a la hora de comprobar el funcionamiento con el motor parado. • Cierre el circuito STO. • Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente. 	<input type="checkbox"/>
<p>Compruebe el funcionamiento de la detección de fallos del convertidor. El motor puede estar parado o en marcha.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abra el primer canal de entrada del circuito STO. Si el motor estaba en marcha, debería pararse por eje libre. El convertidor genera una indicación de fallo FA81 (véase el Manual de firmware). • Genere una orden de arranque para comprobar que la función STO bloquea el funcionamiento del convertidor. El motor no debería arrancar. • Abra el circuito STO (ambos canales). • Ordene la restauración. • Cierre el circuito STO (ambos canales). • Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente. • Abra el segundo canal de entrada del circuito STO. Si el motor estaba en marcha, debería pararse por eje libre. El convertidor genera una indicación de fallo FA82 (véase el Manual de firmware). • Genere una orden de arranque para comprobar que la función STO bloquea el funcionamiento del convertidor. El motor no debería arrancar. • Abra el circuito STO (ambos canales). • Ordene la restauración. • Cierre el circuito STO (ambos canales). • Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente. 	<input type="checkbox"/>
<p>Documente y firme el informe de prueba de validación que da fe de que la función de seguridad es segura y se acepta para su funcionamiento.</p>	<input type="checkbox"/>

Uso

1. Abra el interruptor de activación, o active la función de seguridad que está cableada a la conexión STO.
2. Se corta la alimentación de las entradas STO de la unidad de control del convertidor y esta a su vez corta la tensión de control de los IGBT de salida.
3. El programa de control genera una indicación definida por el parámetro 31.22 (véase el Manual de firmware del convertidor).
4. El motor se para por eje libre (si está en marcha). El convertidor no arrancará de nuevo mientras el interruptor de activación o los contactos del relé de seguridad estén abiertos.
5. Desactive la función STO cerrando el interruptor de activación, o restaurando la función de seguridad que está cableada a la conexión STO.
6. Restaure todos los fallos antes de arrancar de nuevo.



ADVERTENCIA:

La función Safe Torque Off no desconecta la tensión de los circuitos de potencia y auxiliar del convertidor. Por lo tanto, los trabajos de mantenimiento con partes bajo tensión del convertidor o el motor sólo pueden efectuarse tras aislar el convertidor de la alimentación principal y de todas las demás fuentes de tensión.



ADVERTENCIA:

El convertidor no puede detectar ni memorizar ningún cambio en los circuitos STO cuando la unidad de control del convertidor no recibe alimentación o cuando la alimentación principal del convertidor está desconectada. Si ambos circuitos STO están cerrados y una señal de arranque de tipo nivel está activa cuando se restablece la alimentación, es posible que el convertidor arranque sin una nueva orden de arranque. Téngalo en cuenta en la evaluación de riesgos del sistema.

Esto también es válido cuando el convertidor sólo está alimentado por un de módulo multifunción de ampliación CMOD-xx.



ADVERTENCIA:

Únicamente motores de imanes permanentes o síncronos de reluctancia [SynRM]):

Si se produce un fallo múltiple en los semiconductores de potencia IGBT, el convertidor puede producir un par de alineamiento que gire el eje del motor al máximo, $180/p$ grados (en los motores de imanes permanentes) o $180/2p$ grados (en los motores síncronos de reluctancia [SynRM]) independientemente de la activación de la función Safe Torque Off. p indica el número de pares de polos.

Notas:

- Si se detiene un convertidor mediante la función Safe Torque Off, éste cortará la tensión de alimentación del motor y el motor se detendrá por eje libre. Si esto resulta peligroso o no es aceptable, el convertidor y la maquinaria deberán
-

detenerse con el modo de paro apropiado antes de activar la función Safe Torque Off.

- La función Safe Torque Off tiene preferencia sobre todas las funciones del convertidor.
 - La función Safe Torque Off no es eficaz frente al sabotaje o mal uso deliberados.
 - La función Safe Torque Off se ha diseñado para reducir las condiciones peligrosas reconocidas. A pesar de ello, no siempre es posible eliminar todos los peligros potenciales. El montador final de la máquina debe informar al usuario final sobre los riesgos residuales.
-

Mantenimiento

Una vez validado el funcionamiento del circuito en la puesta en marcha, la función STO debe someterse a pruebas de protección periódicas. Si el modo de funcionamiento es muy utilizado, el intervalo máximo de las pruebas de protección es 20 años. Si el modo de funcionamiento es poco utilizado, el intervalo máximo de las pruebas de protección es 10 años; véase el apartado **Datos de seguridad** ([Page] 225). Se asume que las pruebas de protección detectan todos los fallos peligrosos del circuito STO. Para realizar las pruebas de protección, siga el **Procedimiento de la prueba de validación** ([Page] 219).

Nota: Véase también la Recomendación de uso CNB/M/11.050, publicada por el Grupo de Coordinación Europea de Organismos Notificados, con respecto a los sistemas relacionados con la seguridad de canal doble con salidas electromecánicas:

- Cuando el requisito de integridad de la seguridad para la función de seguridad es SIL 3 o PL e (cat. 3 o 4), la prueba de protección para la función se debe realizar al menos cada mes.
- Cuando el requisito de integridad de la seguridad para la función de seguridad es SIL 2 (HFT = 1) o PL d (cat. 3), la prueba de protección para la función se debe realizar al menos cada 12 meses.

La función STO del convertidor no contiene ningún componente electromecánico.

Además de la prueba de protección, es recomendable comprobar el funcionamiento de la función al realizar otros procedimientos de mantenimiento en la maquinaria.

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

Si se requiere cualquier cambio de cableado o de componentes tras la puesta en marcha o si se restauran los parámetros, realice la prueba indicada en el apartado **Procedimiento de la prueba de validación** ([Page] 219).

Utilice únicamente recambios suministrados o aprobados por ABB.

Documente todas las actividades de mantenimiento y de prueba en el libro de registro de la máquina.

■ Competencia

Las actividades de mantenimiento y de prueba de la función de seguridad debe realizarlas una persona competente y experimentada con conocimientos sobre la función de seguridad, así como en materia de seguridad funcional, según los requisitos de la norma IEC 61508-1, cláusula 6.

Análisis de fallos

Las indicaciones proporcionadas durante el funcionamiento normal de la función Safe Torque Off se seleccionan con el parámetro 31.22 del programa de control del convertidor.

Los diagnósticos de la función Safe Torque Off comparan el estado de los dos canales STO. Cuando los canales no están en el mismo estado, se genera una función de fallo y el convertidor dispara un fallo FA81 o FA82. Un intento de usar la función STO de un modo no redundante, por ejemplo, activando un solo canal, provocará la misma reacción.

Véase el Manual de firmware del programa de control del convertidor para más información sobre las indicaciones generadas por el convertidor y los detalles sobre la asignación de las indicaciones de fallo y alarma a una salida de la unidad de control para diagnóstico externo.

Cualquier fallo de la función Safe Torque Off debe notificarse a ABB.

Datos de seguridad

Los datos de seguridad de la función Safe Torque Off aparecen a continuación.

Nota: La información de seguridad está calculada para un uso redundante, y se aplica solamente si ambos canales STO se utilizan.

Bastidor	SIL	SC	PL	PFH ($T_1 = 20$ a) (1/h)	PFD _{avg} ($T_1 = 2$ a) ($T_1 = 5$ a) ($T_1 = 10$ a)	PFD _{avg} ($T_1 = 5$ a) ($T_1 = 10$ a)	MTTF _D (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF (a)	T_M	PFH _{diag} (1/h)	$\lambda_{diag,s}$ (1/h)	$\lambda_{diag,d}$ (1/h)
R11	3	3	e	4,14E-09	3,63E-05 9,08E-05 1,82E-04	9,08E-05 1,82E-04	16398	≥90	99,61	3	1	80	20	7,89E-10	6,53E-07	7,89E-08
3AXD10001613536 B																

- Este perfil de temperatura se utiliza en cálculos del valor de seguridad:
 - 670 ciclos de encendido/apagado al año con $\Delta T = 71,66 \text{ }^\circ\text{C}$
 - 1340 ciclos de encendido/apagado al año con $\Delta T = 61,66 \text{ }^\circ\text{C}$
 - 30 ciclos de encendido/apagado al año con $\Delta T = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$
 - $32 \text{ }^\circ\text{C}$ de temperatura de la tarjeta el 2,0% del tiempo
 - $60 \text{ }^\circ\text{C}$ de temperatura de la tarjeta el 1,5% del tiempo
 - $85 \text{ }^\circ\text{C}$ de temperatura de la tarjeta el 2,3% del tiempo.
- La función STO es un componente de seguridad de tipo A según se define en la norma IEC 61508-2.
- Modos de fallo relevantes:
 - La función STO dispara debido a un falso fallo (fallo seguro)
 - La función STO no se activa cuando se solicita
 - Se ha producido una exclusión de fallo en el modo de fallos "cortocircuito en la tarjeta de circuito impreso" (EN 13849-2, tabla D.5). El análisis asume que cada fallo ocurre por separado. No se han analizado los fallos acumulados.
- Tiempos de respuesta de la función STO:
 - Tiempo de reacción de la función STO (corte mínimo detectable): 1 ms
 - Tiempo de respuesta de la función STO: 2 ms (normalmente), 30 ms (máximo).
 - Tiempo de detección del fallo: Los canales están en estados diferentes durante más de 200 ms
 - Tiempo de reacción del fallo: Tiempo de detección del fallo + 10 ms.
- Demoras de indicación:
 - Retardo de la indicación de fallo de la función STO (parámetro 31.22): < 500 ms
 - Retardo de la indicación de aviso de la función STO (parámetro 31.22): < 1000 ms.

■ Términos y abreviaturas

Término o abreviatura	Referencia	Descripción
Cat.	EN ISO 13849-1	Clasificación de las partes de mando relativas a la seguridad en relación con su resistencia a averías y el comportamiento subsiguiente a una avería, que se consigue mediante la estructura de la posición de las partes, la detección de la avería y/o su fiabilidad. Las categorías son: B, 1, 2, 3 y 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Common Cause Failure o fallo por causa común (%)
DC	EN ISO 13849-1	Cobertura de diagnóstico (%)
HFT	IEC 61508	Hardware Fault Tolerance o tolerancia a fallos del hardware
MTTF _D	EN ISO 13849-1	Mean Time To dangerous Failure o tiempo medio para fallos peligrosos: (número total de unidades de vida) / (número de fallos peligrosos no detectados) durante un intervalo de medición concreto en las condiciones descritas
PFD _{avg}	IEC 61508	Probabilidad media de fallo peligroso bajo demanda, es decir, falta de disponibilidad media de un sistema relacionado con la seguridad para llevar a cabo la función de seguridad especificada cuando se produce una demanda
PFH	IEC 61508	Frecuencia media de fallos peligrosos por hora, es decir, frecuencia media de un fallo peligroso de un sistema relacionado con la seguridad para llevar a cabo la función de seguridad especificada en un período de tiempo determinado
PFH _{diag}	IEC/EN 62061	Frecuencia media de fallos peligrosos por hora para el diagnóstico de la función STO

Término o abreviatura	Referencia	Descripción
PL	EN ISO 13849-1	Performance Level o nivel de rendimiento. Los niveles a...e corresponden a SIL
Prueba de protección	IEC 61508, IEC 62061	Prueba periódica realizada para detectar fallos en un sistema relacionado con la seguridad de modo que, si es necesario, una reparación pueda restaurar el sistema a un estado "como nuevo" o lo más cerca a este estado que sea posible en la práctica.
SC	IEC 61508	Capacidad sistemática (1...3)
SFF	IEC 61508	Safe Failure Fraction o fracción de fallo seguro (%)
SIL	IEC 61508	Safety Integrity Level o nivel de integridad de seguridad (1...3)
STO	IEC/EN 61800-5-2	Función "Safe Torque Off"
T_1	IEC 61508-6	Rango de prueba de protección. T_1 es un parámetro que se utiliza para definir la tasa de fallos probabilística (PFH o PFD) para el subsistema o la función de seguridad. Es necesaria la realización de una prueba de protección a un intervalo máximo de T_1 para mantener la validez de la capacidad SIL. Debe observarse el mismo intervalo para mantener la validez de la capacidad PL (EN ISO 13849). Véase también el apartado Mantenimiento.
T_M	EN ISO 13849-1	Tiempo de misión: el periodo de tiempo que cubre el uso previsto de la función o el dispositivo de seguridad. Una vez transcurrido el tiempo de misión, se debe sustituir el dispositivo de seguridad. Tenga en cuenta que ninguno de los valores T_M proporcionados pueden considerarse una garantía.
λ_{Diag_d}	IEC 61508-6	Tasa de fallos peligrosos (por hora) para el diagnóstico de la función STO
λ_{Diag_s}	IEC 61508-6	Tasa de fallos seguros (por hora) para el diagnóstico de la función STO

■ Certificado TÜV

El certificado TÜV está disponible en Internet en www.abb.com/drives/documents.

■ **Declaraciones de conformidad**



EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

Manufacturer: ABB Oy
 Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.
 Phone: +358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converters

ACQ580-04/-34

with regard to the safety function

Safe Torque Off

is in conformity with all the relevant safety component requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC, when the listed safety function is used for safety component functionality.

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN IEC 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
IEC 61800-5-2:2016	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The product(s) referred in this Declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497692.

Authorized to compile the technical file: ABB Oy, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Helsinki, August 31, 2022
 Signed for and on behalf of:


 Mika Vartiainen
 Local Division Manager
 ABB Oy


 Harri Mustonen
 Product Unit Manager
 ABB Oy

Document number 3AXD10000611400



Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We

Manufacturer: ABB Oy
Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.
Phone: +358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converters

ACQ580-04/-34

with regard to the safety function

Safe Torque Off

is in conformity with all the relevant safety component requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008, when the listed safety function is used for safety component functionality.

The following designated standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN IEC 62061:2011	Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements
The following other standards have been applied:	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
EN 61508:2010, parts 1-2	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN 61800-5-2:2017	

The product(s) referred in this declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001326271.

Authorized to compile the technical file: ABB Limited, Daresbury Park, Cheshire, United Kingdom, WA4 4BT.

Helsinki, August 31, 2022
Signed for and on behalf of:


Mika Vartiainen
Local Division Manager
ABB Oy


Harri Mustonen
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10001329526

24

Filtros

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 el convertidor ([Page] 76).

■ Tabla de selección

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

ACQ580-34-...	Tipo de filtro du/dt	ACQ580-34-...	Tipo de filtro du/dt	ACQ580-34-...	Tipo de filtro du/dt
$U_n = 400 \text{ V, IEC}$		$U_n = 480 \text{ V, IEC}$		$U_n = 480 \text{ V, UL (NEC)}$	
246A-4	FOCH0260-7x	246A-4	FOCH0260-7x	240A-4	FOCH0260-7x
293A-4	FOCH0260-7x	293A-4	FOCH0320-50	302A-4	FOCH0320-5x
365A-4	FOCH0320-5x	365A-4	FOCH0320-50	361A-4	FOCH0320-5x
442A-4	FOCH0320-5x	442A-4	FOCH0320-50	414A-4	FOCH0320-5x
505A-4	FOCH0610-70	505A-4	FOCH0610-70	477A-4	FOCH0610-70
585A-4	FOCH0610-70	585A-4	FOCH0610-70	-	-
650A-4	FOCH0610-70	650A-4	FOCH0610-70	-	-

■ **Códigos de pedido**

Tipo de módulo de convertidor ACQ580-34-	Código de pedido
246A-4...725A-4	3AUA0000125245

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

Véase FOCH du/dt filters hardware manual (3AFE68577519 [inglés]).

25

Módulo adaptador de E/S analógico bipolar CAIO-01

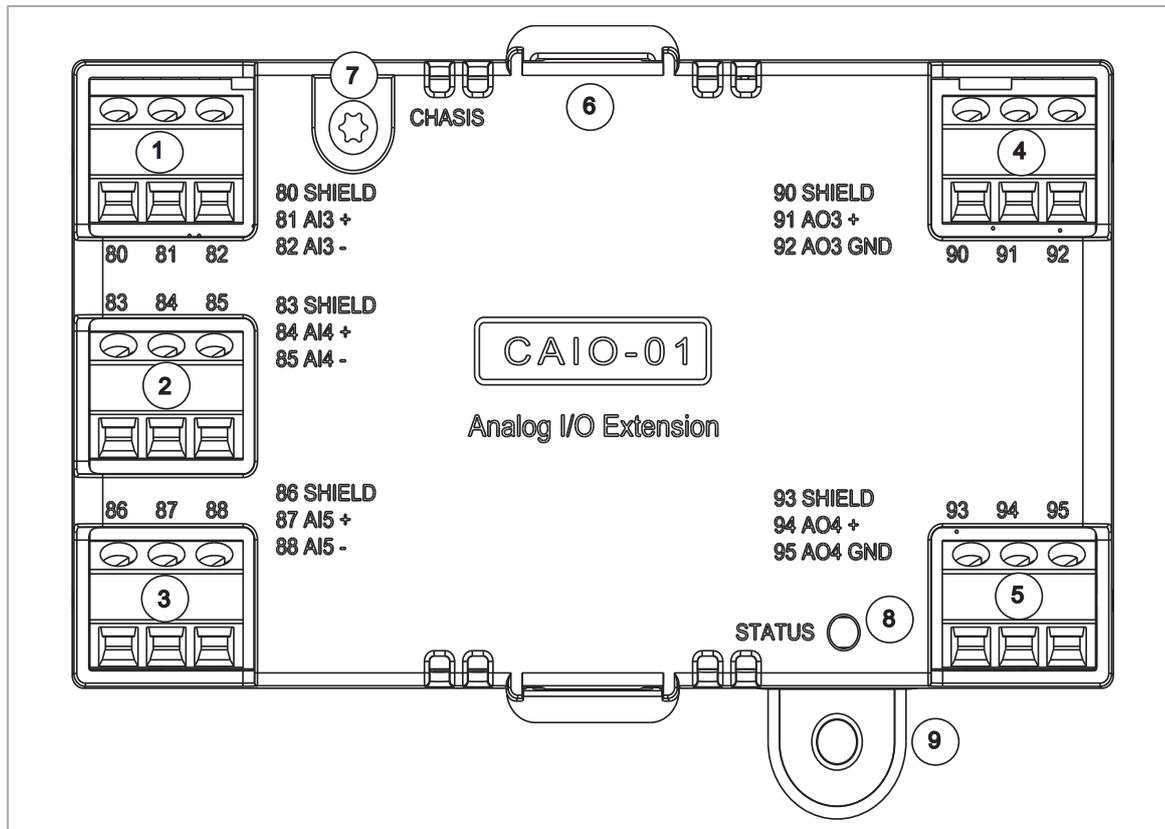
Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo realizar la instalación y la puesta en marcha del módulo multifunción de ampliación opcional CAIO-01. El capítulo también contiene datos técnicos y de diagnóstico.

Descripción general del producto

El módulo de E/S analógico bipolar CAIO-01 amplía las entradas y salidas de la unidad de control del convertidor. Dispone de tres entradas bipolares de intensidad/tensión y dos salidas unipolares de intensidad/tensión. Las entradas pueden manejar señales positivas y negativas. La forma en que el convertidor interpreta el rango negativo de las entradas depende de la configuración de los parámetros del convertidor. La selección de tensión/intensidad de las entradas se realiza con un parámetro.

Disposición



1, 2, 3	Entradas analógicas		4, 5	Salidas analógicas	
80	SHIELD	Conexión de pantalla del cable	90	SHIELD	Conexión de pantalla del cable
81	AI3+	Señal positiva 3 de entrada analógica	91	AO3	Señal 3 de salida analógica
82	AI3-	Señal negativa 3 de entrada analógica	92	AGND	Potencial de tierra analógico
83	SHIELD	Conexión de pantalla del cable	93	SHIELD	Conexión de pantalla del cable
84	AI4+	Señal positiva 4 de entrada analógica	94	AO4	Señal 4 de salida analógica
85	AI4-	Señal negativa 4 de entrada analógica	95	AGND	Potencial de tierra analógico
86	SHIELD	Conexión de pantalla del cable			
87	AI5+	Señal positiva 5 de entrada analógica			
88	AI5-	Señal negativa 5 de entrada analógica			
6	Interfaz de ranura de la unidad de control				
7	Orificio de conexión a tierra				
8	LED de diagnóstico				
9	Orificio de montaje				

Instalación mecánica

■ Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas.

■ Desembalaje y comprobación de la entrega

1. Abra el paquete de opcionales. Asegúrese de que el paquete contiene:
 - el módulo opcional
 - un tornillo de montaje.
2. Compruebe que no existan indicios de daños.

■ Instalación del módulo

Véase el apartado *Instalación de módulos opcionales* ([Page] 116).

Instalación eléctrica



ADVERTENCIA:

Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

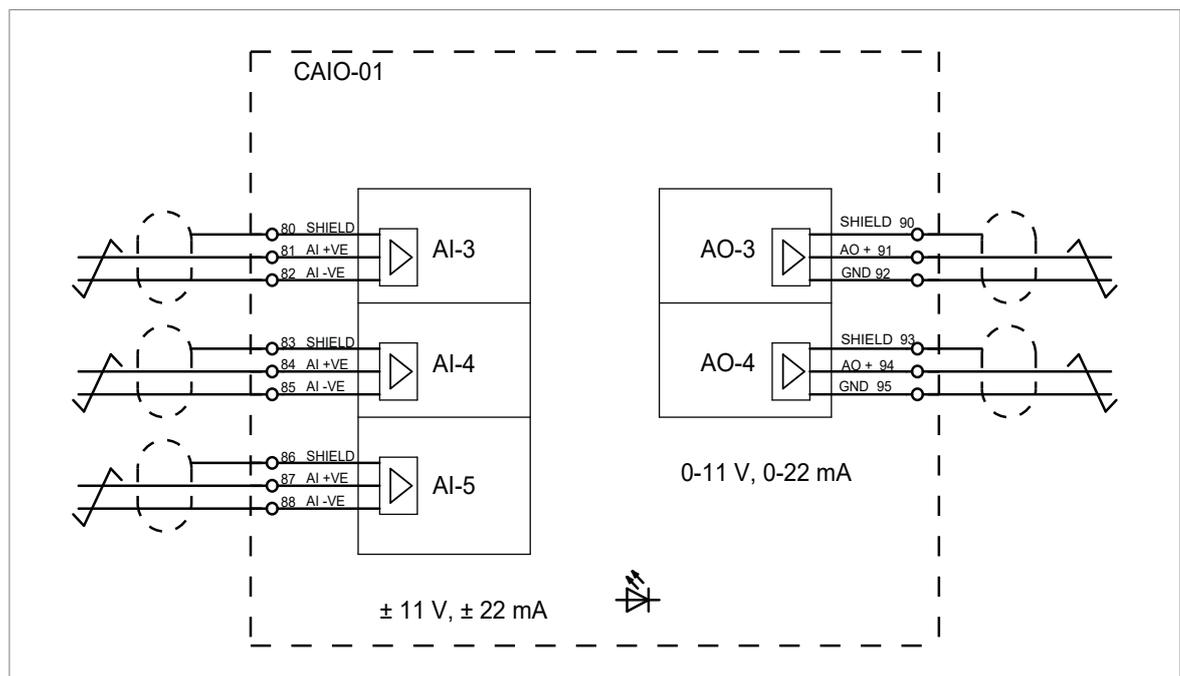
Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado *Medidas de seguridad eléctrica* ([Page] 21) antes de iniciar los trabajos.

■ Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas.

■ Cableado

Conecte los cables externos a los terminales correspondientes del módulo. Conecte la pantalla exterior de los cables al terminal de la PANTALLA.



Puesta en marcha

■ Ajuste de los parámetros

1. Encienda el convertidor.
2. Si no muestra avisos,
 - Asegúrese de que el valor de los parámetros 15.01 Tipo de módulo de ampliación y 15.02 Módulo de ampliación detectado sea CAIO-01.
 Si muestra el aviso A7AB Fallo de configuración en el módulo I/O,
 - Asegúrese de que el valor del 15.02 sea CAIO-01.
 - Ajuste el valor del parámetro 15.01 a CAIO-01.
 Ahora ya puede ver los parámetros del módulo de ampliación en el grupo 15 Módulo de ampliación de E/S.
3. Ajuste los parámetros de las entradas analógicas AI3, AI4, AI5 o las salidas analógicas AO3 o AO4 a los valores aplicables; consulte el manual del firmware.

Ejemplo: Para conectar la supervisión 1 a la EA3 del módulo de ampliación:

- Seleccione el modo de la función de supervisión (32.05 Función de supervisión 1).
- Ajuste los límites de la función de supervisión (32.09 Supervisión 1 baja y 32.10 Supervisión 1 alta).
- Seleccione la acción de supervisión (32.06 Acción de supervisión 1).
- Conecte la señal 32.07 Supervisión 1 al valor escalado 15.52 EA3.

Diagnósticos

■ LEDs

El módulo adaptador tiene un LED de diagnóstico.

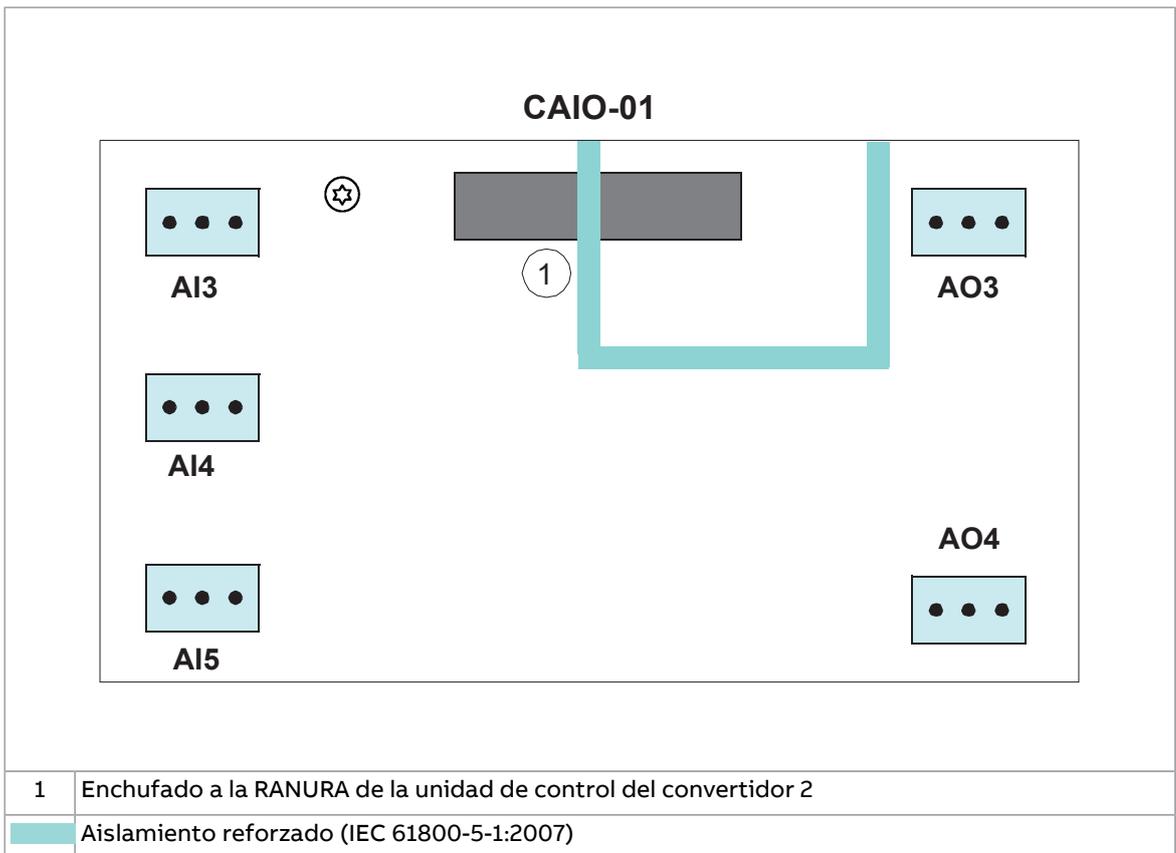
Color	Descripción
Verde	El módulo adaptador está encendido.
Rojo	No hay comunicación con la unidad de control del convertidor o el módulo adaptador ha detectado un error.

Datos técnicos

Instalación	En la ranura 2 de la unidad de control del convertidor
Grado de protección	IP 20 / UL tipo 1
Condiciones ambientales	Véanse los datos técnicos del convertidor.
Embalaje	Cartón
Entradas analógicas (80..82, 83..85, 86..88)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm ²
Tensión de entrada (AI+ y AI-)	-11 V ... +11 V
Intensidad de entrada (AI+ y AI-)	-22 mA ... +22 mA
Resistencia de entrada	>200 kohmios (modo de tensión), 100 ohmios (modo de intensidad)
Conexiones de pantalla del cable opcional	
Salidas analógicas (90..92, 93..95)	

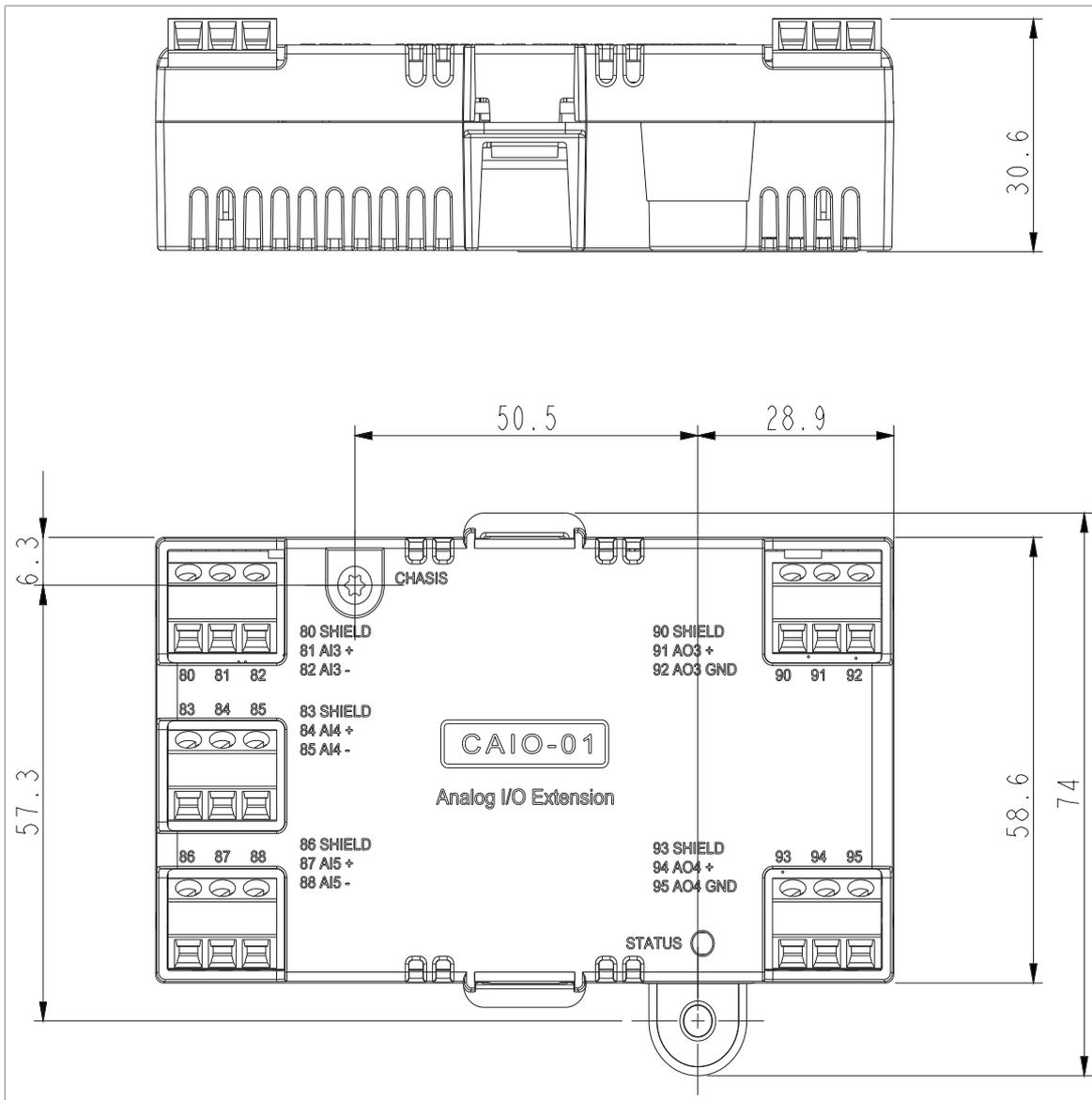
Tamaño máx. del cable	1,5 mm ²
Tensión de salida (AO+ y AO-)	0 V ... +11 V
Intensidad de salida (AO+ y AO-)	0 mA ... +22 mA
Resistencia de salida	< 20 ohmios
Carga recomendada	>10 kohmios
Imprecisión	± 1 % típico, ± 1,5 % máx. del valor de escala completa
Conexiones de pantalla del cable opcional	

■ **Áreas de aislamiento**



Planos de dimensiones

Las dimensiones están expresadas en milímetros.



26

Módulo de ampliación de entradas digitales CHDI-01 115/230 V

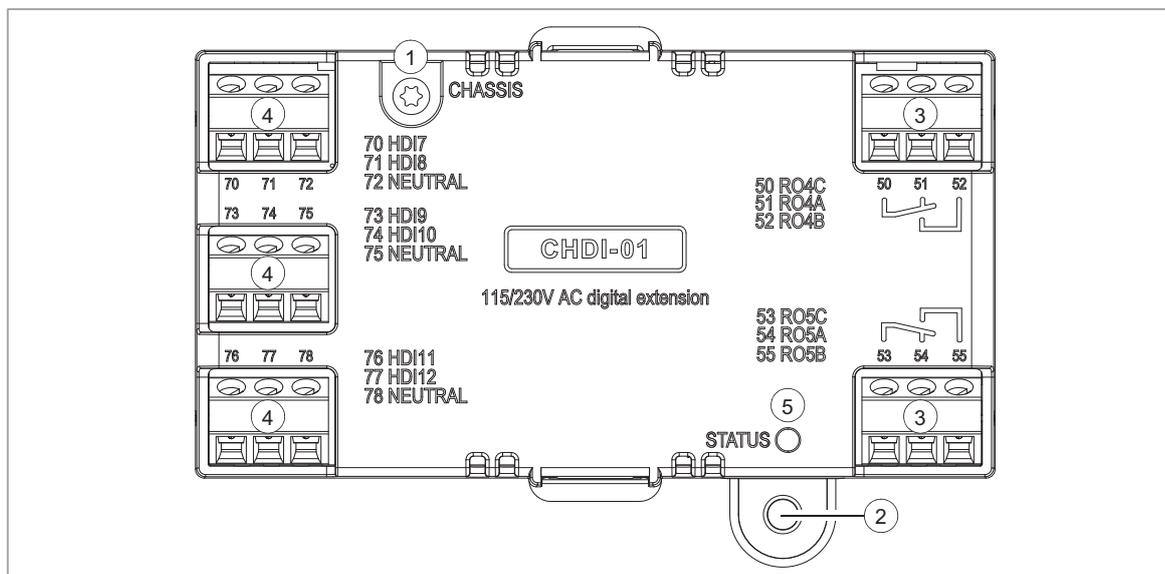
Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo realizar la instalación y la puesta en marcha del módulo multifunción de ampliación opcional CHDI-01. El capítulo también contiene datos técnicos y de diagnóstico.

Descripción general del producto

El módulo de ampliación CHD-01 de entradas digitales de 115/230 V amplía las entradas de la unidad de control del convertidor. Tiene seis entradas de alta tensión y dos salidas de relés.

Disposición y ejemplos de conexión



4 Bloques de terminales de 3 pines para entradas de 115/230 V			3 Salidas de relé		
70	HDI7	Entrada 1 de 115/230 V	50	RO4C	Común, C
71	HDI8	Entrada 2 de 115/230 V	51	RO4B	Normalmente cerrado, NC
72	NEUTRO ¹⁾	Punto neutro	52	RO4A	Normalmente abierto, NA
73	HDI9	Entrada 3 de 115/230 V	53	RO5C	Común, C
74	HDI10	Entrada 4 de 115/230 V	54	RO5B	Normalmente cerrado, NC
75	NEUTRO ¹⁾	Punto neutro	55	RO5A	Normalmente abierto, NA
76	HDI11	Entrada 5 de 115/230 V	1	Tornillo de conexión a tierra	
77	HDI12	Entrada 5 de 115/230 V	2	Orificio para el tornillo de montaje	
78	NEUTRO ¹⁾	Punto neutro	5	LED de diagnóstico. Verde = El módulo de ampliación está encendido.	
¹⁾ Los puntos neutros 72, 75 y 78 están conectados.					

Instalación mecánica

■ Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas.

■ Desembalaje y comprobación de la entrega

1. Abra el paquete de opcionales. Asegúrese de que el paquete contiene:
 - el módulo opcional
 - un tornillo de montaje.
2. Compruebe que no existan indicios de daños.

■ Instalación del módulo

Véase el apartado [Instalación de módulos opcionales](#) ([Page] 116).

Instalación eléctrica



ADVERTENCIA:

Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica](#) ([Page] 21) antes de iniciar los trabajos.

■ Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas.

■ Cableado

Conecte los cables de control externo a los terminales correspondientes del módulo. Conexión a tierra de las pantallas exteriores de los cables de control en la entrada del armario.

Puesta en marcha

■ Ajuste de los parámetros

1. Encienda el convertidor.
 2. Si no muestra avisos,
 - Asegúrese de que el valor de los parámetros 15.01 Tipo de módulo de ampliación y 15.02 Módulo de ampliación detectado sea CHDI-01.Si se muestra el aviso A7AB Fallo de configuración en el módulo E/S.
 - asegúrese de que el valor del parámetro 15.02 sea CHDI-01.
 - ajuste el valor del parámetro 15.01 a CHDI-01.Ahora ya puede ver los parámetros del módulo de ampliación en el grupo de parámetros 15 Módulo de ampliación de I/O.
 3. Ajuste los parámetros del módulo de ampliación a los valores correspondientes.
-

Ejemplo de ajuste de parámetros para la salida de relé

Este ejemplo muestra cómo hacer que la salida de relé RO4 del módulo de ampliación indique la dirección de giro invertida del motor con un retardo de un segundo.

Parámetro	Ajuste
15.07 RO4 Fuente	Retroceso
15.08 RO4 Demora ON	1 s
15.09 RO4 Demora OFF	1 s

Mensajes de aviso y de fallo

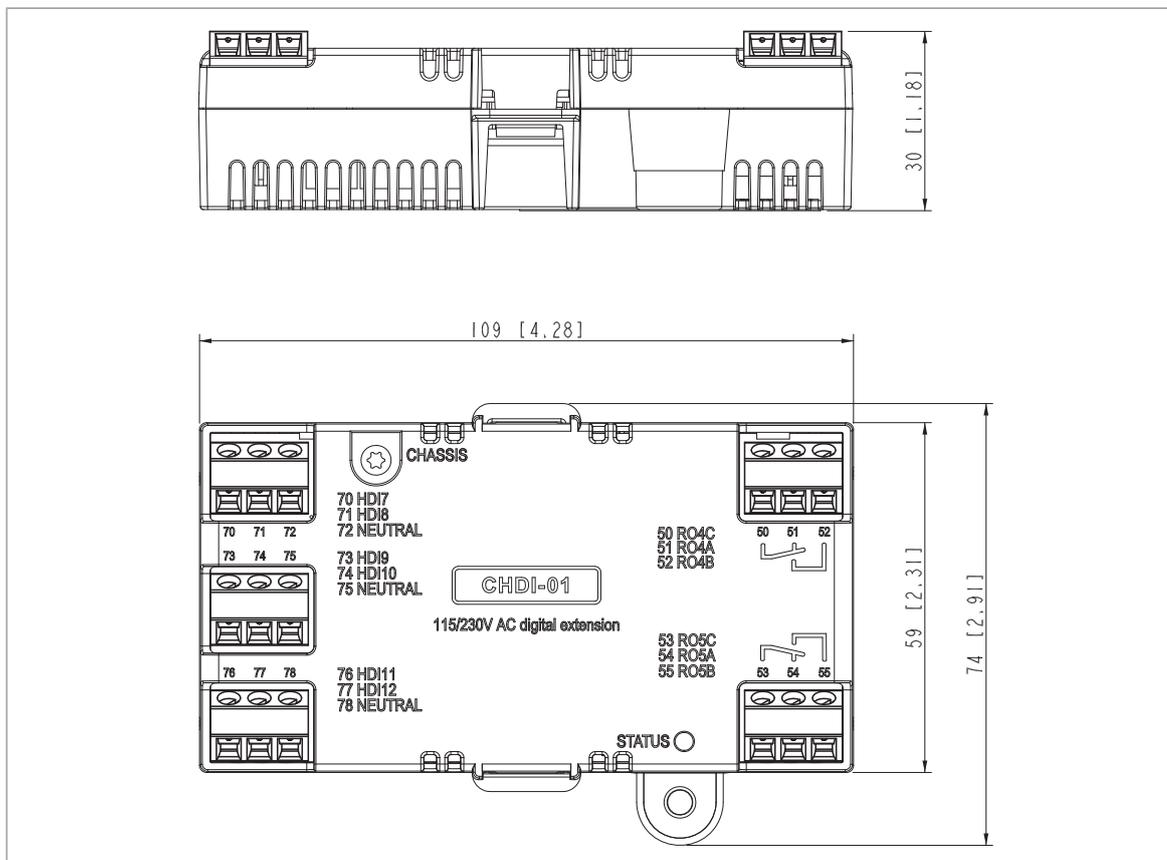
Aviso A7AB Fallo de configuración en el módulo I/O.

Datos técnicos

Instalación	En una ranura de opcional de la unidad de control del convertidor
Grado de protección	IP 20 / UL tipo 1
Condiciones ambientales	Véanse los datos técnicos del convertidor.
Embalaje	Cartón
Salidas de relé (50...52, 53...55)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm ²
Especificación mínima de contacto	12 V / 10 mA
Especificación máxima de contacto	250 V CA / 30 V CC / 2 A
Poder de corte máximo	1500 VA
Entradas de 115/230 V (70...78)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm ²
Tensión de entrada	115 a 230 V CA ±10%
Fuga de corriente máxima en estado OFF digital	2 mA
Áreas de aislamiento	
1	Enchufado al convertidor en la RANURA 2
	Aislamiento reforzado (IEC 61800-5-1:2007)
	Aislamiento funcional (IEC 61800-5-1:2007)

Planos de dimensiones

Las dimensiones se indican en milímetros y [pulgadas].



27

Módulo multifunción de ampliación CMOD-01 (24 V CA/CC externo y E/S digitales)

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo realizar la instalación y la puesta en marcha del módulo multifunción de ampliación opcional CMOD-01. El capítulo también contiene datos técnicos y de diagnóstico.

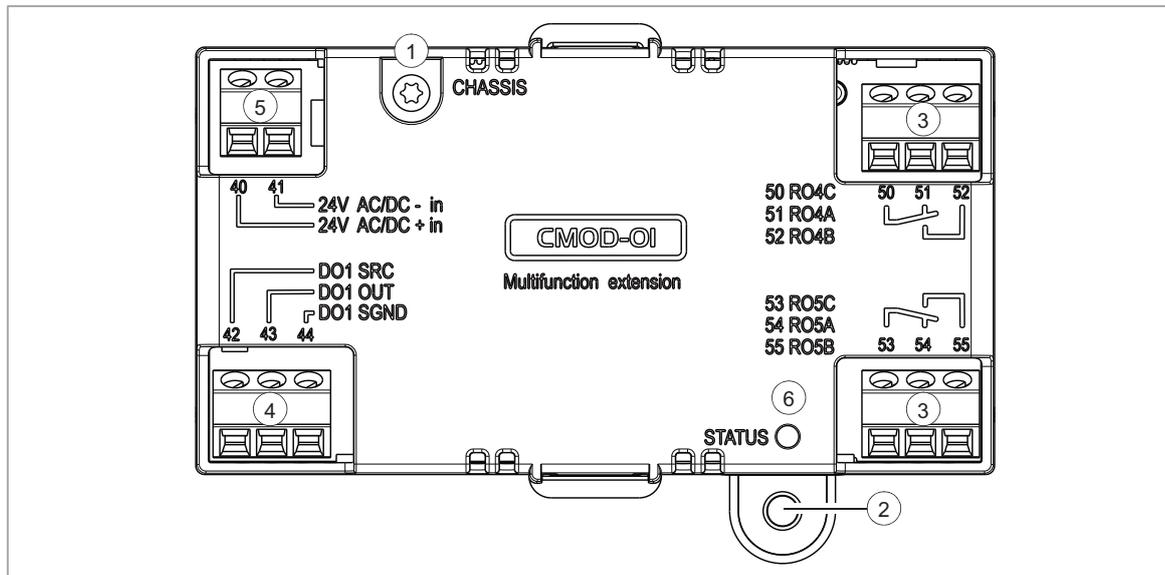
Descripción general del producto

El módulo multifunción de ampliación CMOD-01 (24 V CA/CC externo y E/S digitales) amplía las salidas de la unidad de control del convertidor. Cuenta con dos salidas de relé y una salida de transistor que puede funcionar como salida digital o de frecuencia.

Además, el módulo de ampliación cuenta con una interfaz de alimentación externa que puede utilizarse para conectar la unidad de control del convertidor en caso de que la fuente de alimentación del convertidor no esté encendida. Si no necesita la alimentación de respaldo, no debe conectarla ya que el módulo se alimenta por defecto desde la unidad de control del convertidor.

Con la unidad de control CCU-24, no es necesario un módulo CMOD-01 para la conexión de alimentación externa de 24 V CA/CC. La alimentación externa está conectada directamente a los terminales 40 y 41 en la unidad de control.

Disposición y conexiones de ejemplo



1	Tornillo de conexión a tierra		6	LED de diagnóstico	
2	Orificio para el tornillo de montaje				
5	Bloque de terminales de 2 pines para la alimentación externa		3	Bloques de terminales de 3 pines para las salidas de relé	
40	24 V CA/CC + entrada	Entrada de 24 V (CA/CC) externa	50	RO4C	Común, C
41	24 V CA/CC - entrada	Entrada de 24 V (CA/CC) externa	51	RO4A	Normalmente cerrado, NC
4	Bloque de terminales de 3 pines para salida de transistor		52	RO4B	Normalmente abierto, NA
<p>1)</p>					
<p>2)</p>					
42	DO1 SRC	Entrada de la fuente	53	RO5C	Común, C
43	DO1 OUT	Salida digital o de frecuencia	54	RO5A	Normalmente cerrado, NC
44	DO1 SGND	Potencial de tierra	55	RO5B	Normalmente abierto, NA

1) Ejemplo de conexión de la salida digital

- 2) Un indicador externo de frecuencia que proporciona, por ejemplo:
- una alimentación de 40 mA/12 V CC para el circuito del sensor (salida de frecuencia CMOD)
 - una entrada de pulsos de tensión adecuada (10 Hz...16 Hz).

Instalación mecánica

■ Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas.

■ Desembalaje y comprobación de la entrega

1. Abra el paquete de opcionales. Asegúrese de que el paquete contiene:
 - el módulo opcional
 - un tornillo de montaje.
2. Compruebe que no existan indicios de daños.

■ Instalación del módulo

Véase el apartado [Instalación de módulos opcionales](#) ([Page] 116).

Instalación eléctrica



ADVERTENCIA:

Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica](#) ([Page] 21) antes de iniciar los trabajos.

■ Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas

■ Cableado

Conecte los cables de control externo a los terminales correspondientes del módulo. Conexión a tierra de la pantalla exterior de los cables de control en la entrada del armario.



ADVERTENCIA:

No conecte el cable de +24 V CA a la tierra de la unidad de control cuando dicha unidad recibe alimentación externa de 24 V CA.

Puesta en marcha

■ Ajuste de los parámetros

1. Encienda el convertidor.
2. Si no muestra avisos,
 - asegúrese de que el valor de los parámetros 15.01 Tipo de módulo de ampliación y 15.02 Módulo de ampliación detectado sea CMOD-01.Si muestra el aviso A7AB Fallo de configuración en el módulo E/S.

- asegúrese de que el valor del parámetro 15.02 sea CMOD-01.
- ajuste el valor del parámetro 15.01 a CMOD-01.

Ahora ya puede ver los parámetros del módulo de ampliación en el grupo de parámetros 15 Módulo de ampliación de I/O.

3. Ajuste los parámetros del módulo de ampliación a los valores correspondientes.

A continuación se muestran algunos ejemplos.

Ejemplo de ajuste de parámetros para la salida de relé

Este ejemplo muestra cómo hacer que la salida de relé RO4 del módulo de ampliación indique la dirección de giro invertida del motor con un retardo de un segundo.

Parámetro	Ajuste
15.07 RO4 Fuente	Retroceso
15.08 RO4 Demora ON	1 s
15.09 RO4 Demora OFF	1 s

Ejemplo de ajuste de parámetros para la salida digital

Este ejemplo muestra cómo hacer que la salida digital DO1 del módulo de ampliación indique la dirección de giro invertida del motor con un retardo de un segundo.

Parámetro	Ajuste
15.22 DO1 Configuración	Salida
15.23 DO1 Fuente	Retroceso
15.24 DO1 Demora ON	1 s
15.25 DO1 Demora OFF	1 s

Ejemplo de ajuste de parámetros para la salida de frecuencia

Este ejemplo muestra cómo hacer que la salida digital DO1 del módulo de ampliación indique la velocidad del motor 0... 1500 rpm con un rango de frecuencia de 0...10 000 Hz.

Parámetro	Ajuste
15.22 DO1 Configuración	Salida de frecuencia
15.33 Frec Sal 1 Fuente	01.01 Velocidad de motor utilizada
15.34 Frec Sal 1 Fuente Min	0
15.35 Frec Sal 1 Fuente Max	1500,00
15.36 Frec Sal 1 Frec Min	0 Hz
15.37 Frec Sal 1 Frec Max	10000 Hz

■ Diagnósticos

Mensajes de aviso y de fallo

Aviso A7AB Fallo de configuración en el módulo I/O.

LEDs

El módulo de ampliación cuenta con un LED de diagnóstico.

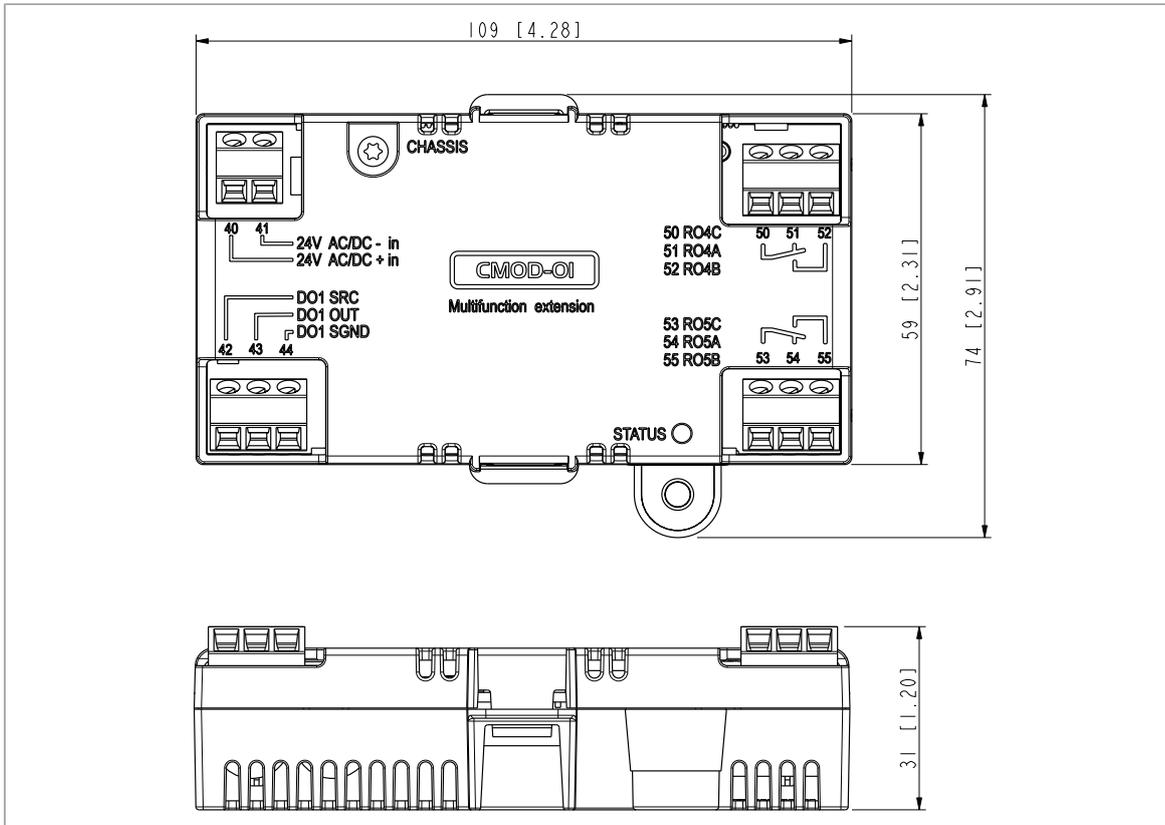
Color	Descripción
Verde	El módulo de ampliación está encendido.

Datos técnicos

Instalación	En una ranura de opcional de la unidad de control del convertidor
Grado de protección	IP 20 / UL tipo 1
Condiciones ambientales	Véanse los datos técnicos del convertidor.
Embalaje	Cartón
Salidas de relé (50...52, 53...55)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm ²
Especificación mínima de contacto	12 V / 10 mA
Especificación máxima de contacto	250 V CA / 30 V CC / 2 A
Poder de corte máximo	1500 VA
Salida de transistor (42...44)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm ²
Tipo	Salida de transistor PNP
Carga máxima	4 kohmios
Tensión máxima de conmutación	30 V CC
Intensidad máxima de conmutación	100 mA / 30 V CC, protegido contra cortocircuito
Frecuencia	10 Hz ... 16 kHz
Resolución	1 Hz
Imprecisión	0,2%
Alimentación externa (40...41)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm ²
Tensión de entrada	24 V CA / V CC ±10% (GND, potencial del usuario)
Consumo máximo de corriente	25 W, 1,04 A para 24 V CC
Áreas de aislamiento	
1	Enchufado al convertidor en la RANURA 2
	Aislamiento reforzado (IEC 61800-5-1:2007)
	Aislamiento funcional (IEC 61800-5-1:2007)

Planos de dimensiones

Las dimensiones se indican en milímetros y [pulgadas].



28

Módulo multifunción de ampliación CMOD-02 (24 V CA/CC externa e interfaz PTC aislada)

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo realizar la instalación y la puesta en marcha del módulo multifunción de ampliación opcional CMOD-02. El capítulo también contiene datos técnicos y de diagnóstico.

Descripción general del producto

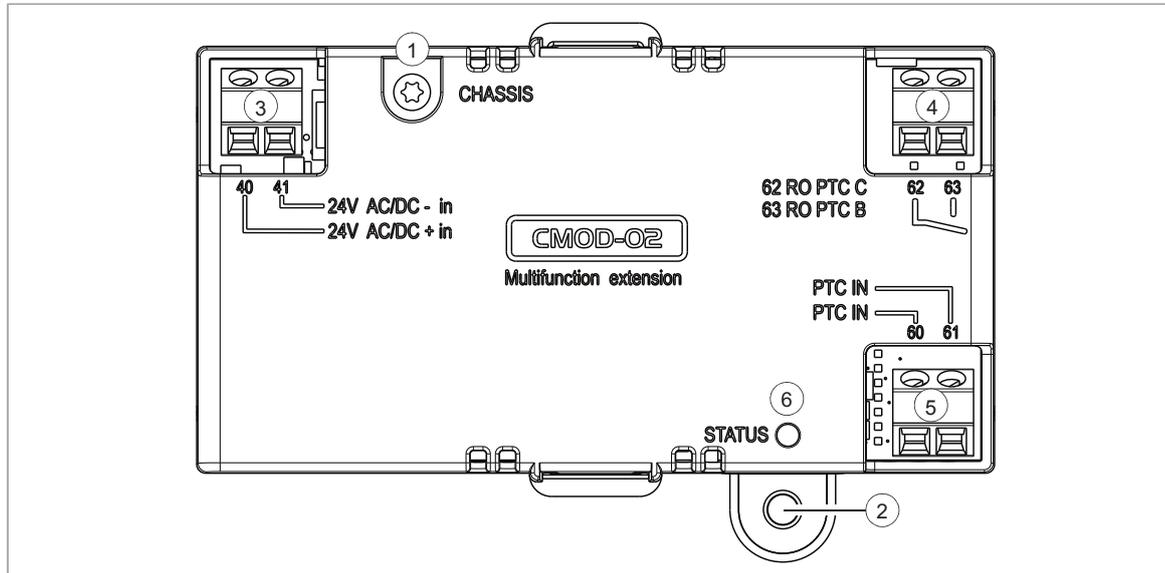
El módulo multifunción de ampliación CMOD-02 (24 V AC/CC externos e interfaz PTC aislada) cuenta con una conexión para un termistor de motor que permite la supervisión de la temperatura del motor y una salida de relé que indica el estado del termistor. En caso de sobrecalentamiento del termistor, el convertidor dispara por sobrecalentamiento del motor. Si se requiere disparo por Safe Torque Off, el usuario debe conectar el relé de indicación de sobrecalentamiento a la entrada Safe Torque Off certificada del convertidor.

Además, el módulo de ampliación cuenta con una interfaz de alimentación externa que puede utilizarse para encender la unidad de control del convertidor en caso de que el mismo no esté encendido. Si no necesita la alimentación de respaldo, no debe conectarla ya que el módulo se alimenta por defecto desde la unidad de control del convertidor.

Existe un aislamiento reforzado entre la conexión del termistor del motor, la salida de relé y la interfaz de la unidad de control del convertidor. Por tanto, puede conectar un termistor de motor al convertidor a través del módulo de ampliación.

Con la unidad de control CCU-24, no es necesario un módulo CMOD-02 para la conexión de alimentación externa de 24 V CA/CC. La alimentación externa está conectada directamente a los terminales 40 y 41 en la unidad de control.

Disposición y conexiones de ejemplo



3 Bloque de terminales de 2 pines para la alimentación externa			4 Bloque de terminales de 2 pines para la salida de relé		
40	24 V CA/CC + entrada	Entrada de 24 V (CA/CC) externa	62	RO PTC C	Común, C
41	24 V CA/CC - entrada	Entrada de 24 V (CA/CC) externa	63	RO PTC B	Normalmente abierto, NA
5 Conexión del termistor de motor			1 Tornillo de conexión a tierra		
<p>De uno a seis termistores PTC conectados en serie.</p>					
60	PTC IN	Conexión PTC			
61	PTC IN	Potencial de tierra	2 Orificio para el tornillo de montaje		
			6 LED de diagnóstico		

Instalación mecánica

■ Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas.

■ Desembalaje y comprobación de la entrega

1. Abra el paquete de opcionales. Asegúrese de que el paquete contiene:
 - el módulo opcional
 - un tornillo de montaje.
2. Compruebe que no existan indicios de daños.

■ Instalación del módulo

Véase el apartado [Instalación de módulos opcionales](#) ([Page] 116).

Instalación eléctrica



ADVERTENCIA:

Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica](#) ([Page] 21) antes de iniciar los trabajos.

■ Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas

■ Cableado

Conecte los cables de control externo a los terminales correspondientes del módulo. Conexión a tierra de la pantalla exterior de los cables de control en la entrada del armario.



ADVERTENCIA:

No conecte el cable de +24 V CA a la tierra de la unidad de control cuando dicha unidad recibe alimentación externa de 24 V CA.

Puesta en marcha

■ Ajuste de los parámetros

1. Encienda el convertidor.
2. Si no muestra avisos,
 - Asegúrese de que los valores de ambos parámetros 15.01 Tipo de módulo de ampliación y 15.02 Módulo de ampliación detectado sea CMOD-02.

Si muestra el aviso A7AB Fallo de configuración en el módulo E/S.

- asegúrese de que el valor del parámetro 15.02 sea CMOD-02.
 - ajuste el valor del parámetro 15.01 a CMOD-02.
-

Ahora ya puede ver los parámetros del módulo de ampliación en el grupo de parámetros 15 Módulo de ampliación de I/O.

Diagnósticos

■ Mensajes de aviso y de fallo

Aviso A7AB Fallo de configuración en el módulo I/O.

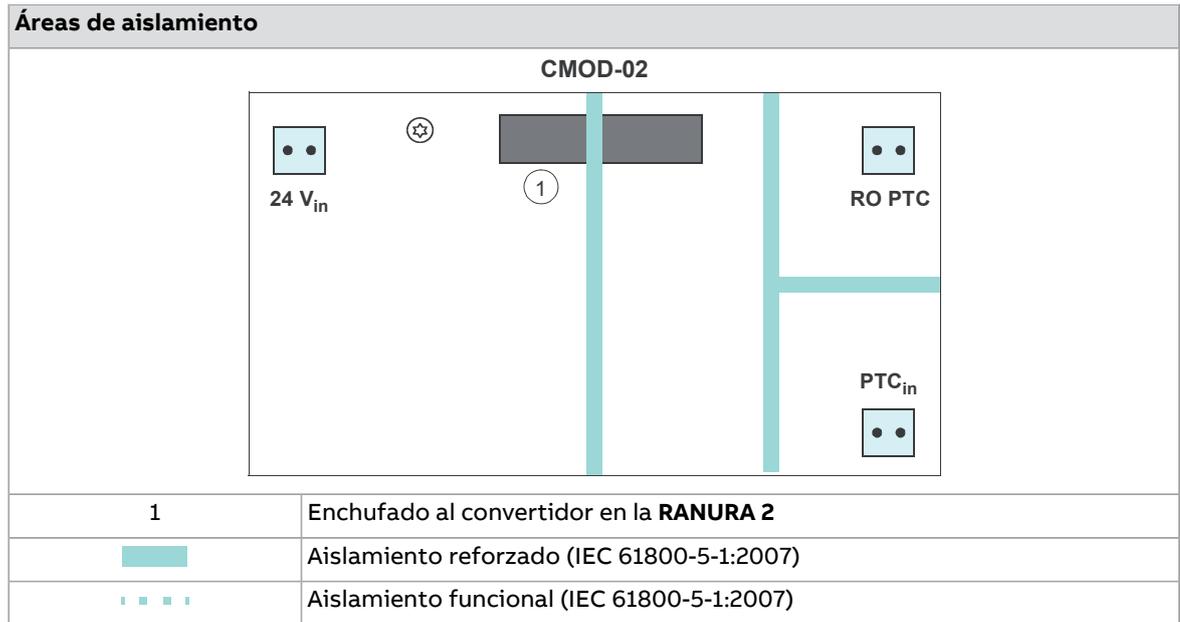
■ LEDs

El módulo de ampliación cuenta con un LED de diagnóstico.

Color	Descripción
Verde	El módulo de ampliación está encendido.

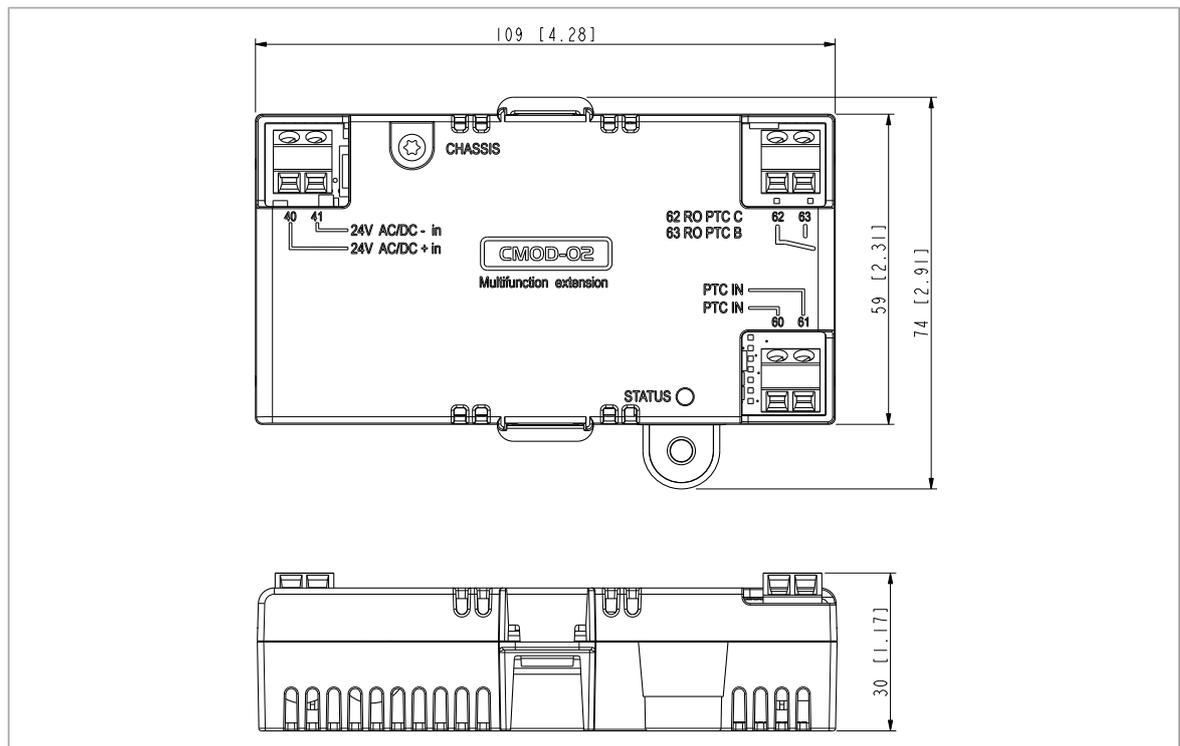
Datos técnicos

Instalación	En la ranura 2 de opcional de la unidad de control del convertidor
Grado de protección	IP 20 / UL tipo 1
Condiciones ambientales	Véanse los datos técnicos del convertidor.
Embalaje	Cartón
Conexión del termistor de motor (60...61)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm ²
Normas admitidas	DIN 44081 y DIN 44082
Umbral de activación	3,6 kohmios ±10%
Umbral de recuperación	1,6 kohmios ±10%
Tensión del terminal PTC	≤ 5,0 V
Intensidad del terminal PTC	< 1 mA
Detección de cortocircuito	< 50 ohmios ±10%
<p>La entrada de PTC está reforzada/doblemente aislada. Si la pieza de motor del sensor PTC y el cableado están reforzados/doblemente aislados, las tensiones en el cableado del PTC se encuentran dentro de los límites SELV (muy baja tensión de seguridad).</p> <p>Si el circuito de PTC de motor no está reforzado/doblemente aislado (es decir, tiene un aislamiento básico), es obligatorio utilizar cableado reforzado/doblemente aislado entre el PTC del motor y el terminal PTC del CMOD-02.</p>	
Salida de relé (62...63)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm ²
Especificación máxima de contacto	250 V CA / 30 V CC / 5 A
Poder de corte máximo	1000 VA
Alimentación externa (40...41)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm ²
Tensión de entrada	24 V CA / V CC ±10% (GND, potencial del usuario)
Consumo máximo de corriente	25 W, 1,04 A para 24 V CC



Planos de dimensiones

Las dimensiones se indican en milímetros y [pulgadas].



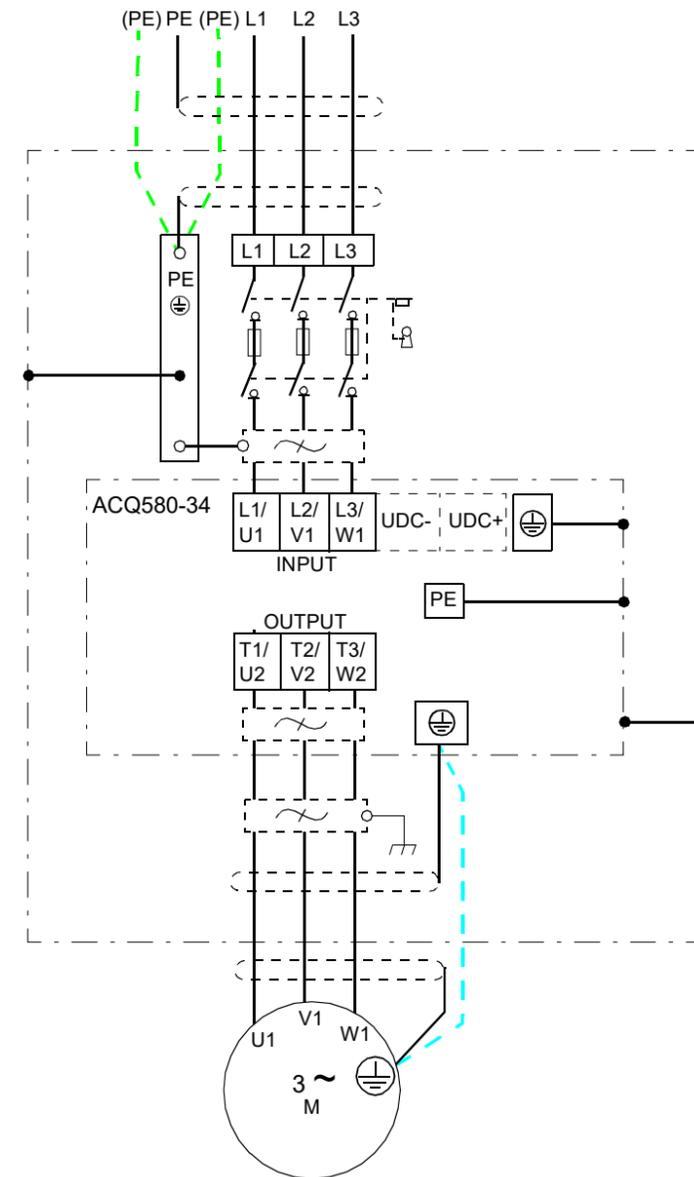
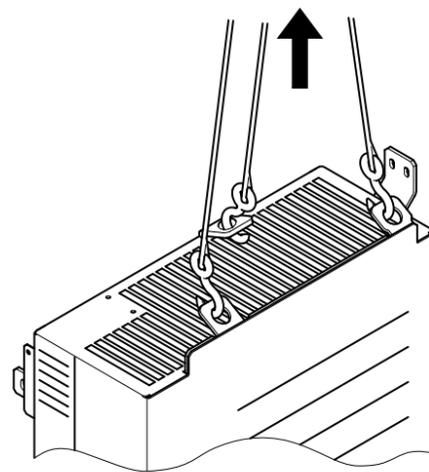
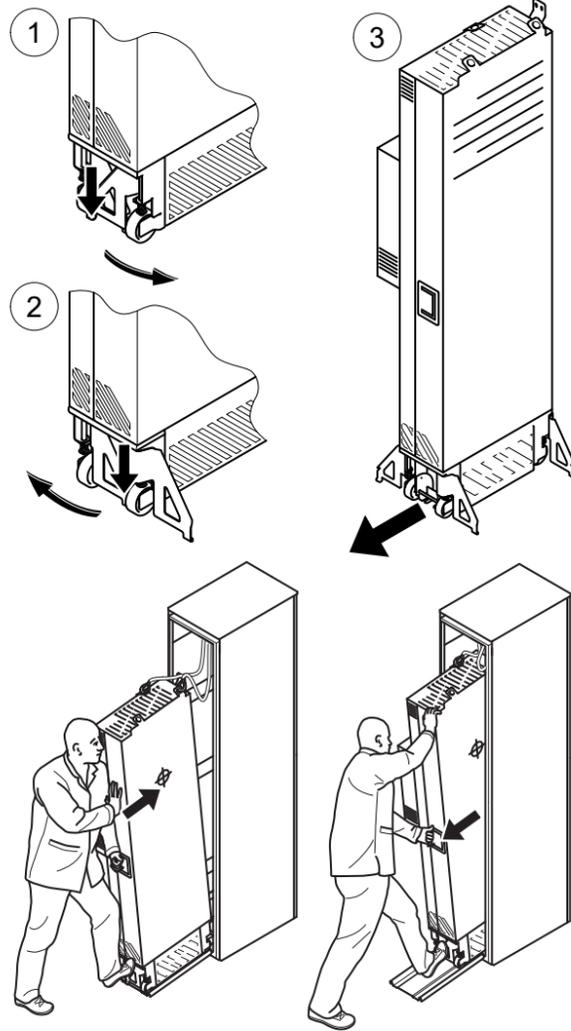
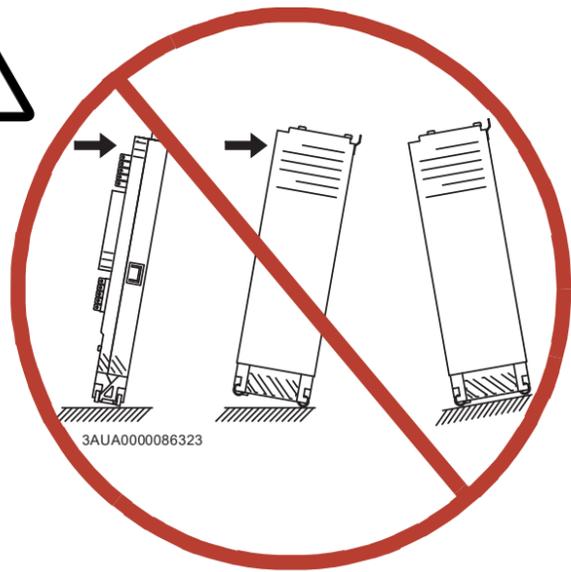
256 Planos paso a paso para un ejemplo en un armario Rittal VX25 de 800 mm de anchura

Planos paso a paso para un ejemplo en un armario Rittal VX25 de 800 mm de anchura

Véase:

- Manipulación del módulo de convertidor, diagrama de conexiones del cable de alimentación ([Page] 257)
- Instalación del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL en un armario Rittal VX25 ([Page] 258)
- Conexión de los cables de motor e instalación de las cubiertas protectoras ([Page] 263)
- Conexión de los cables de entrada de potencia e instalación de las cubiertas protectoras ([Page] 266)
- Instalación de los deflectores de aire y retirada de las tapas de cartón ([Page] 268)

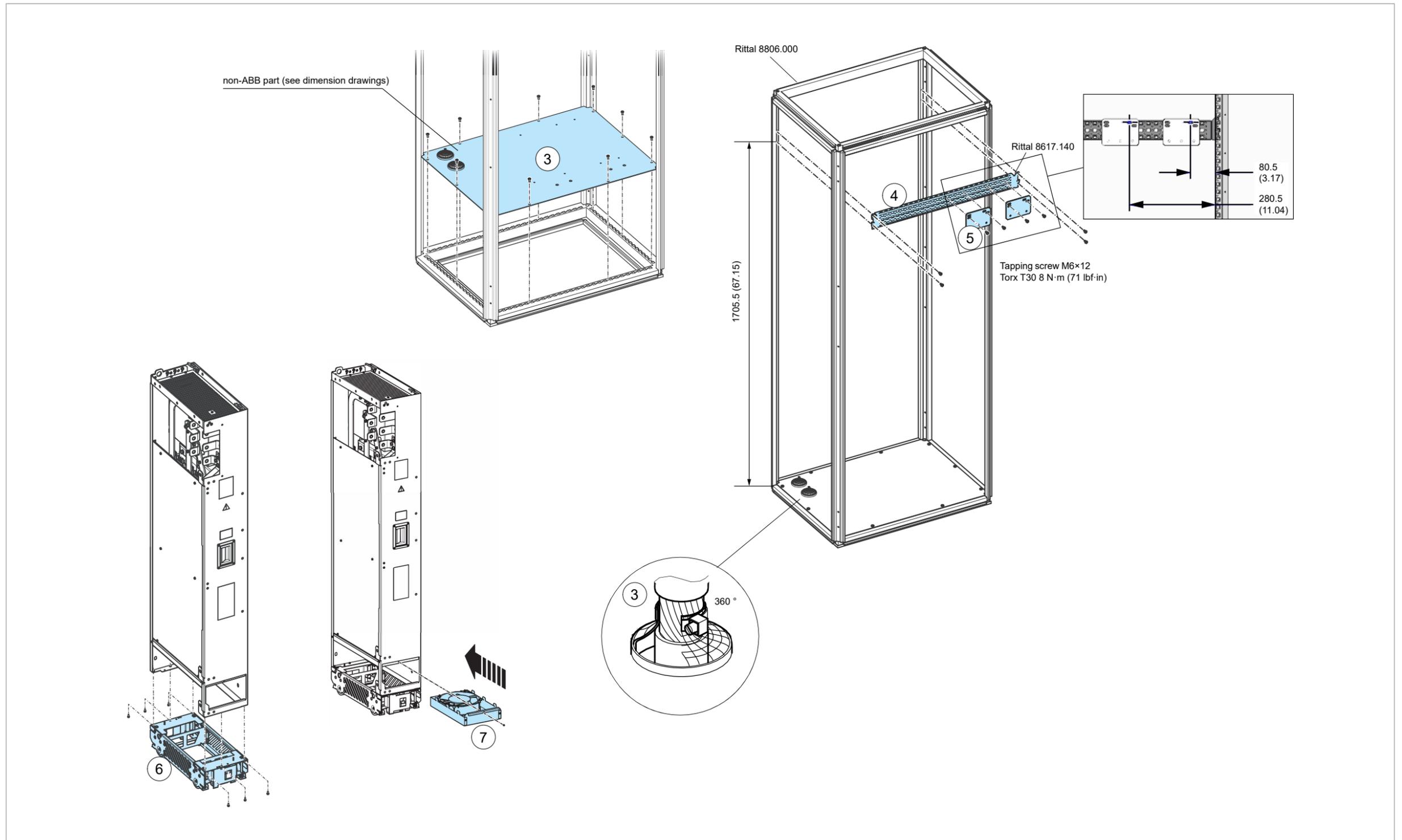
Manipulación del módulo de convertidor, diagrama de conexiones del cable de alimentación

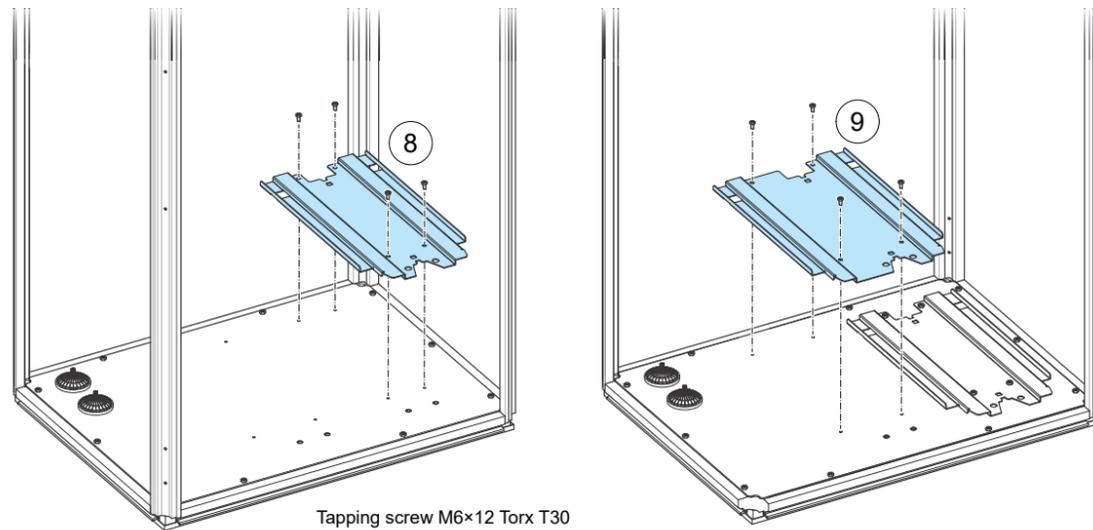


WARNING! The UDC+ and UDC- terminals of the drive module must not be used for any other than optional external brake chopper connection.

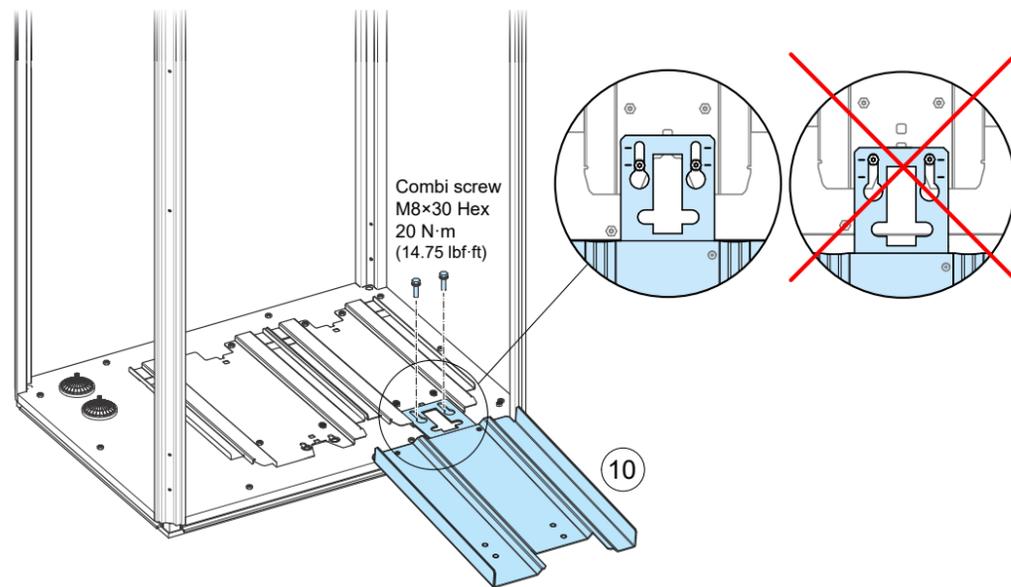
Instalación del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL en un armario Rittal VX25

Véanse las instrucciones en el apartado [Instalación del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL en un armario \(\[Page\] 143\)](#).

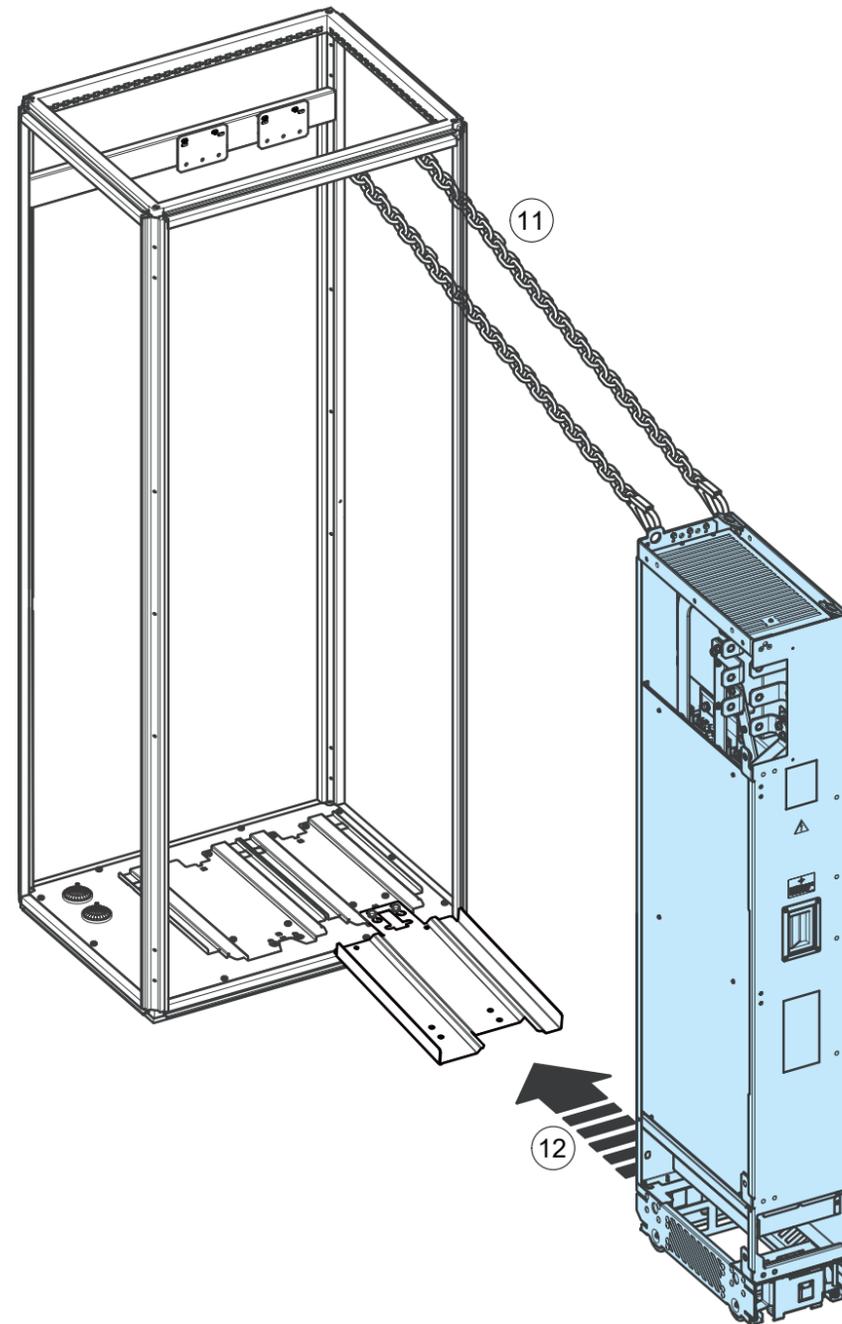


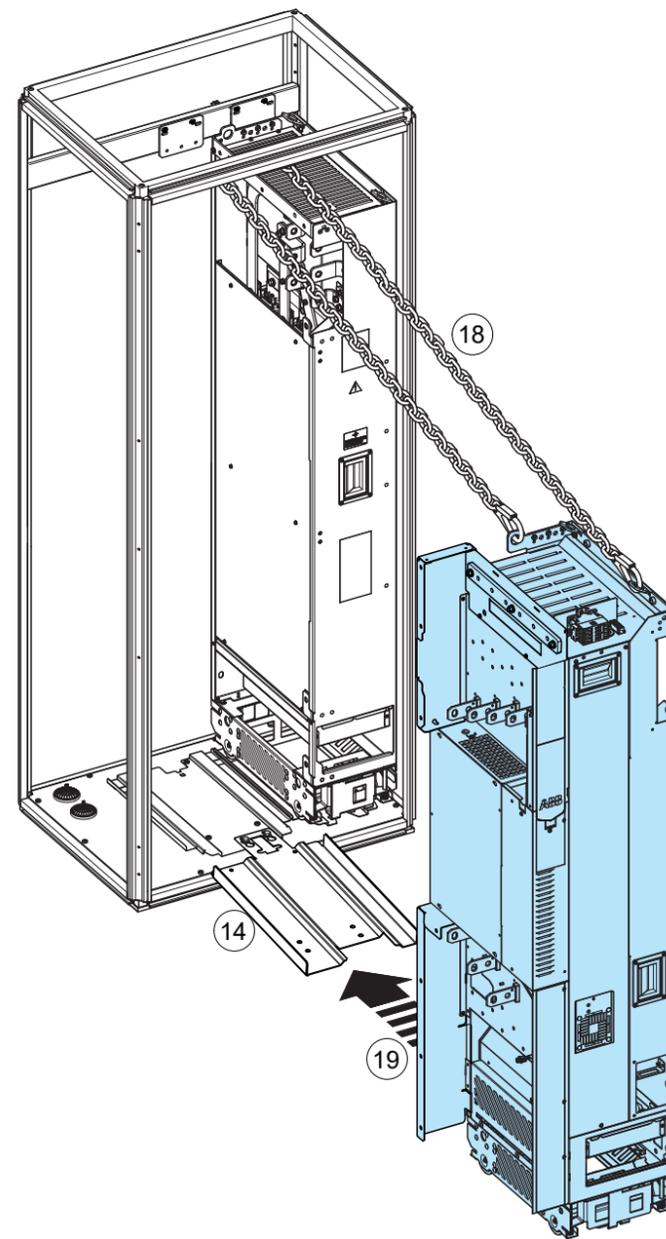
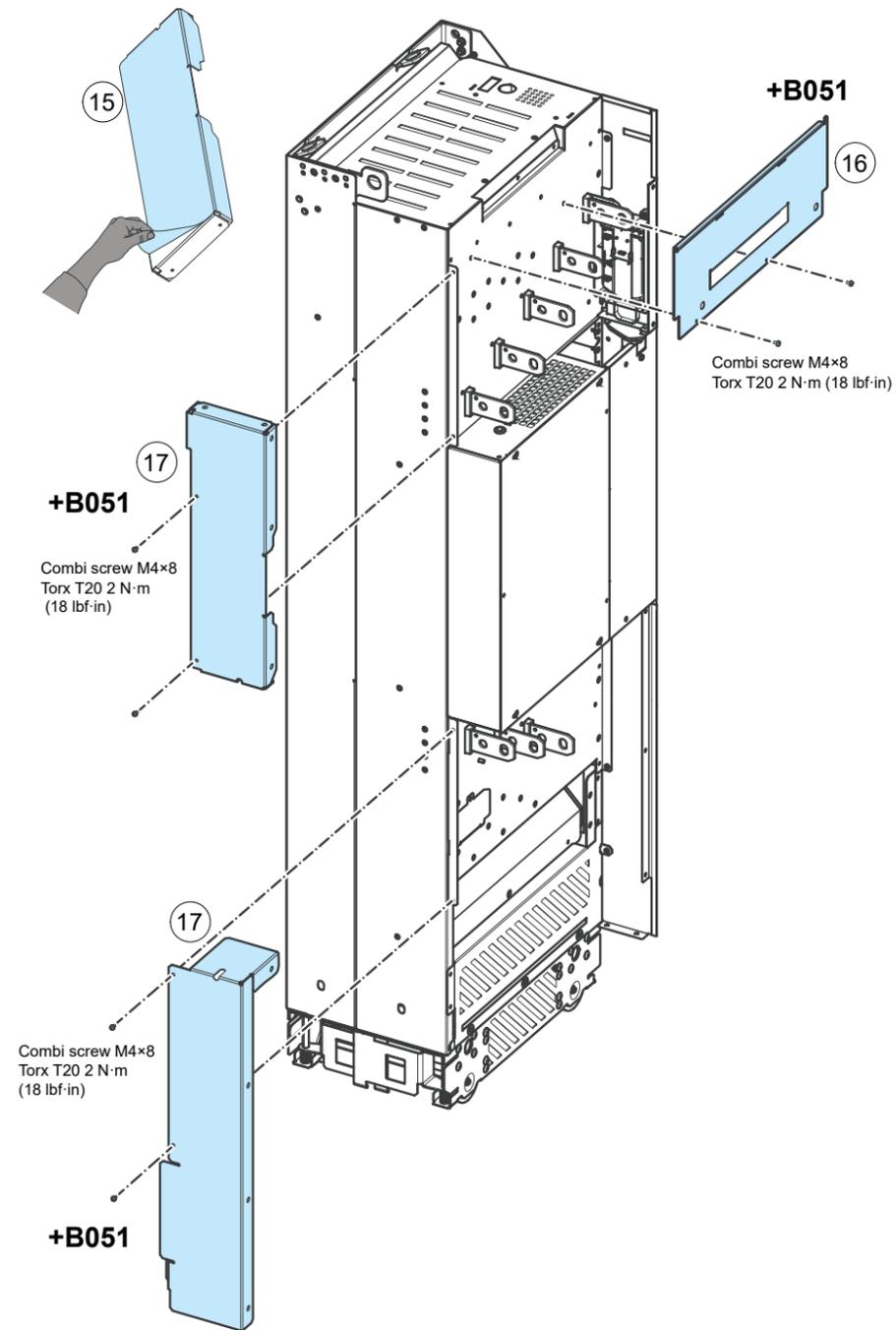


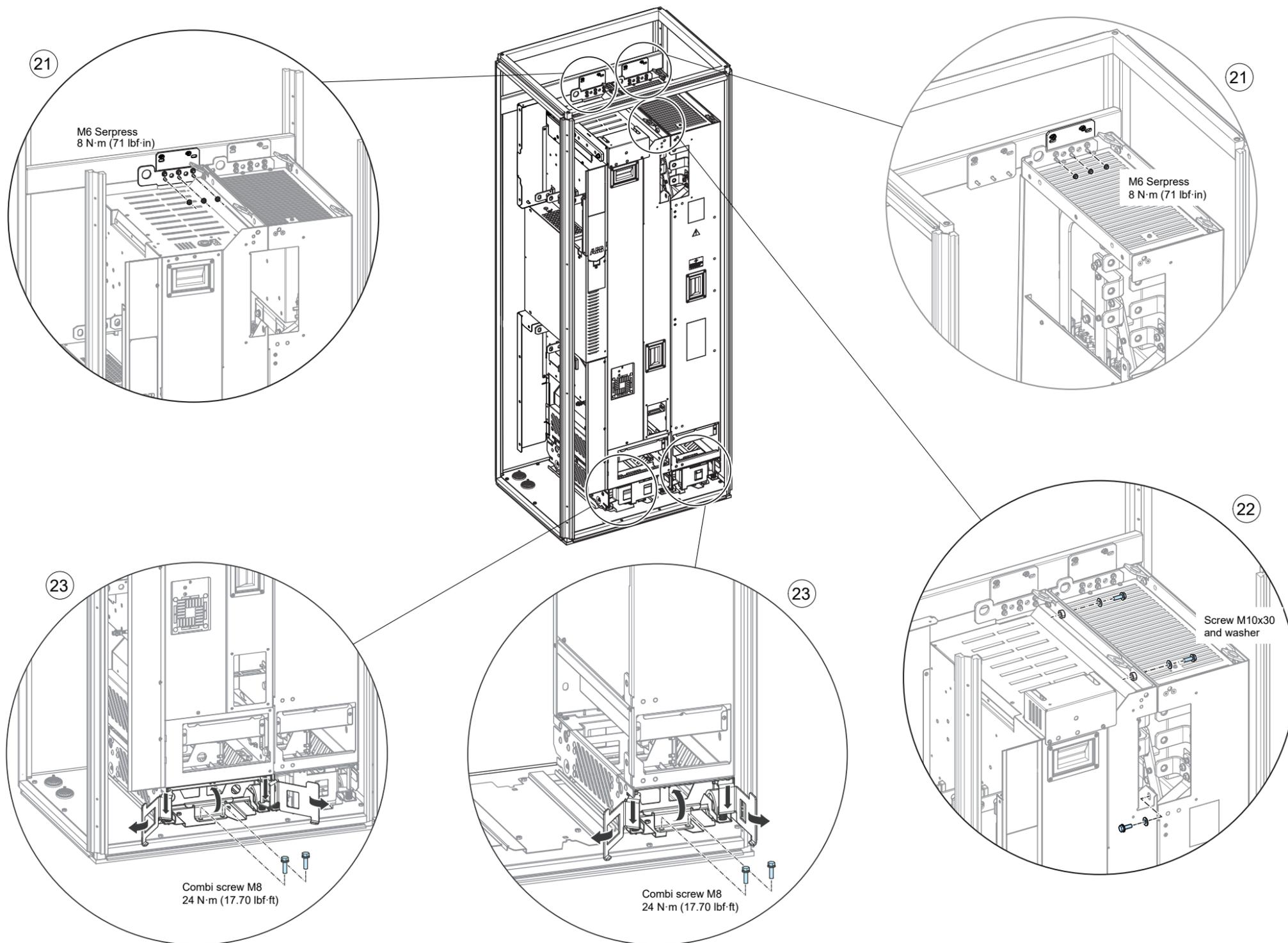
Tapping screw M6×12 Torx T30
(Hex) 8 N·m (71 lbf-in)

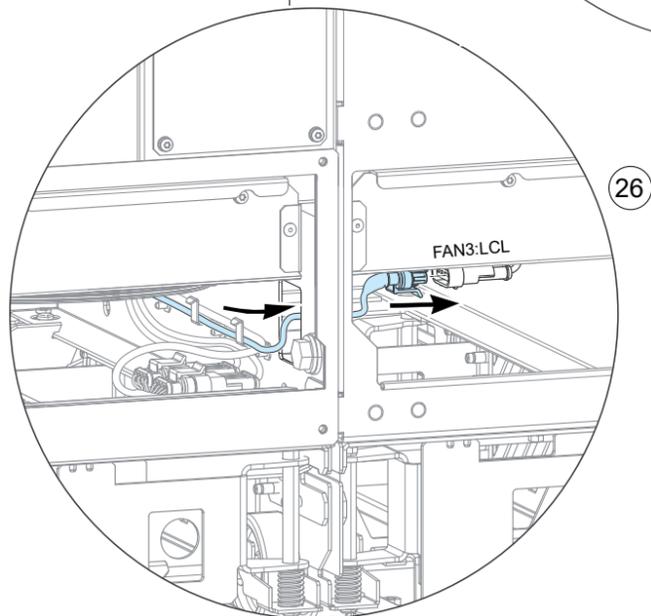
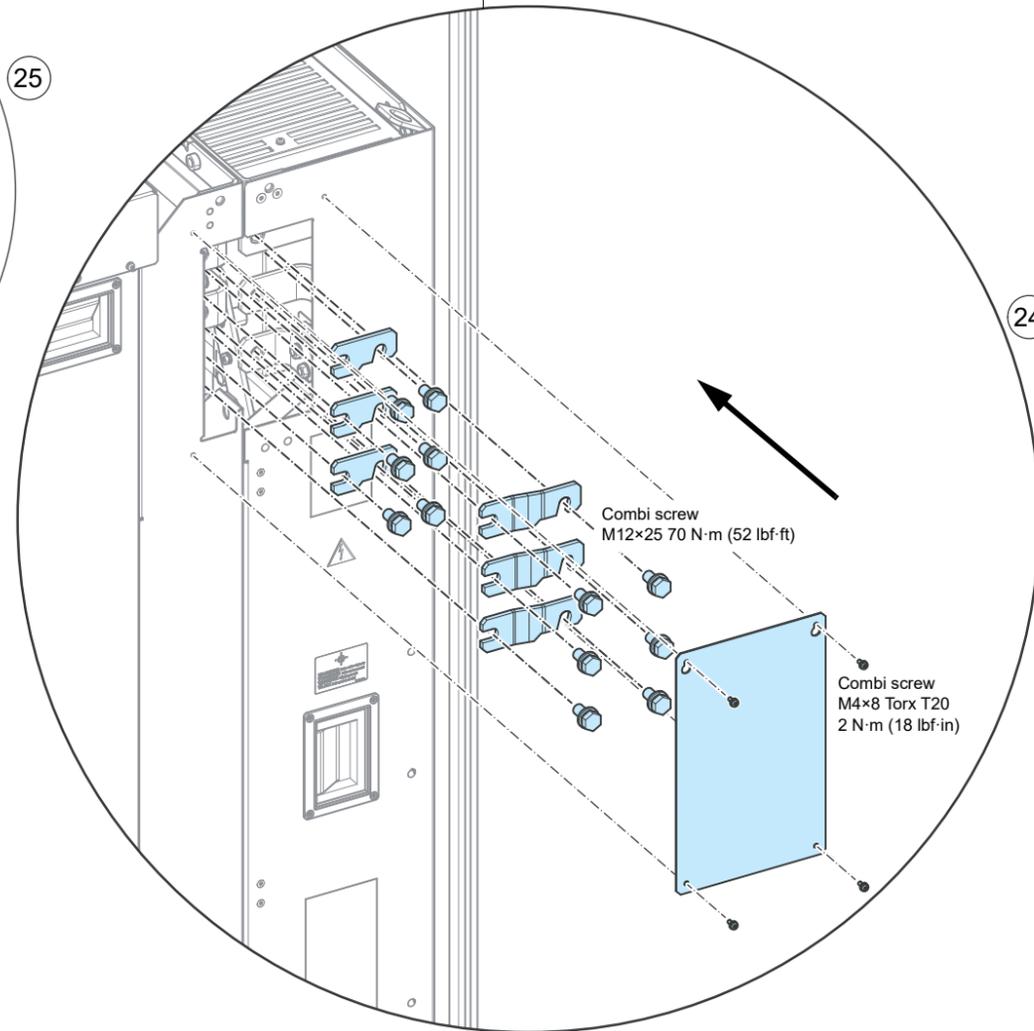
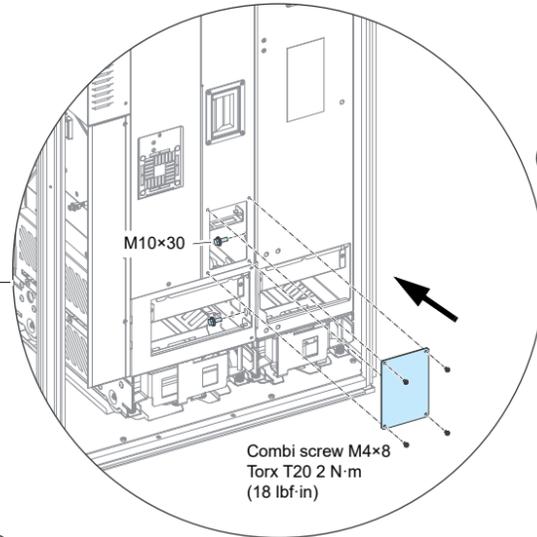
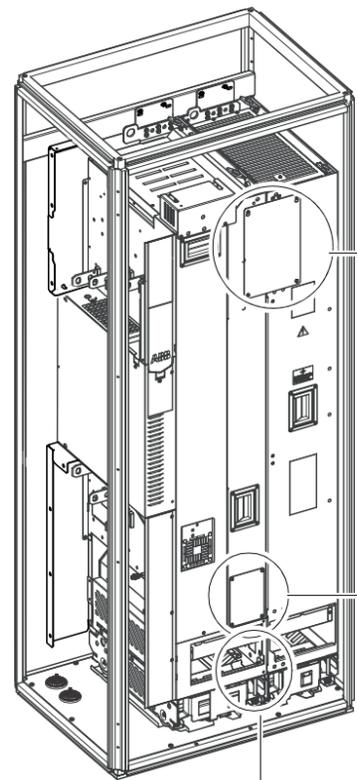


Combi screw
M8×30 Hex
20 N·m
(14.75 lbf-ft)



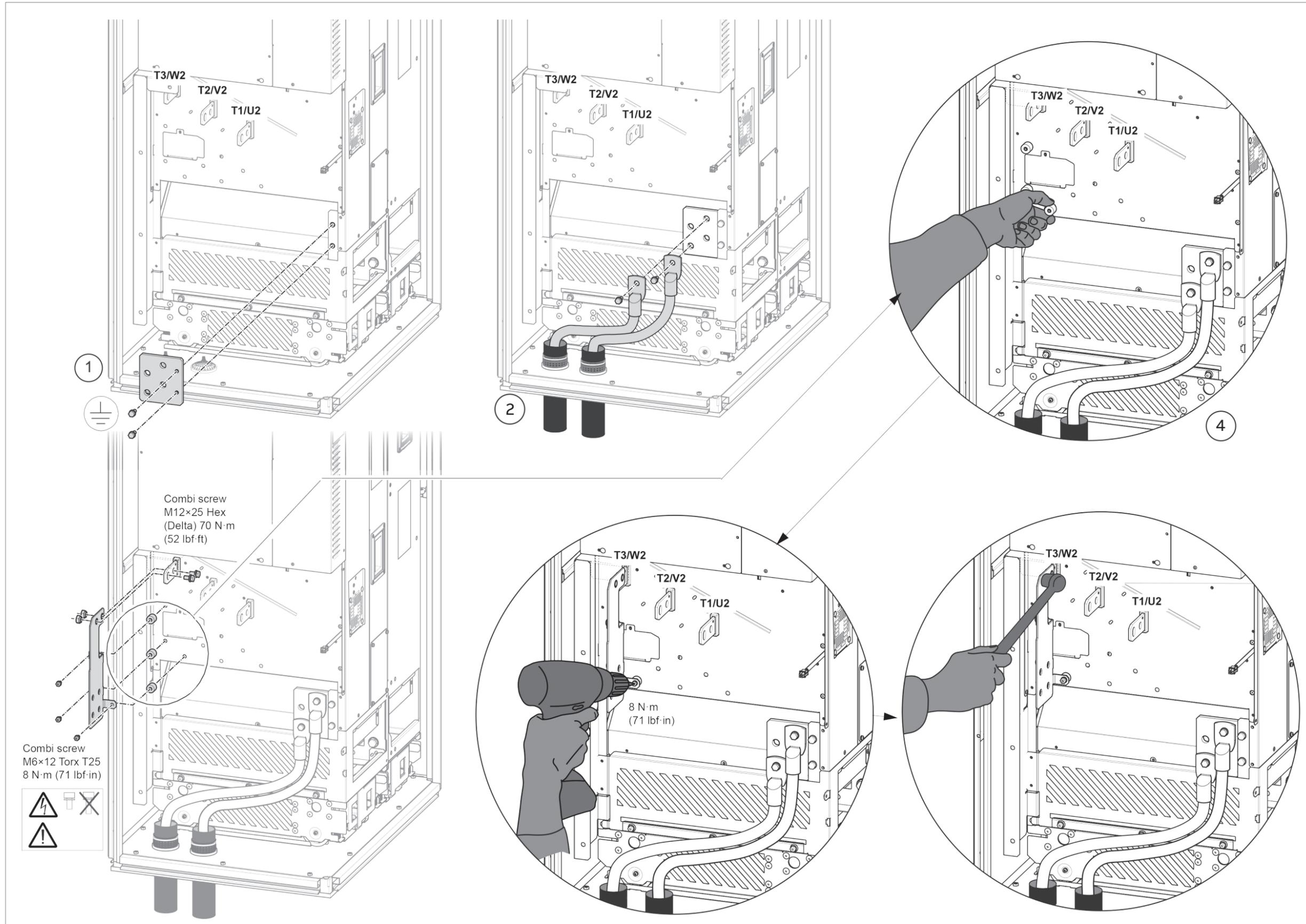


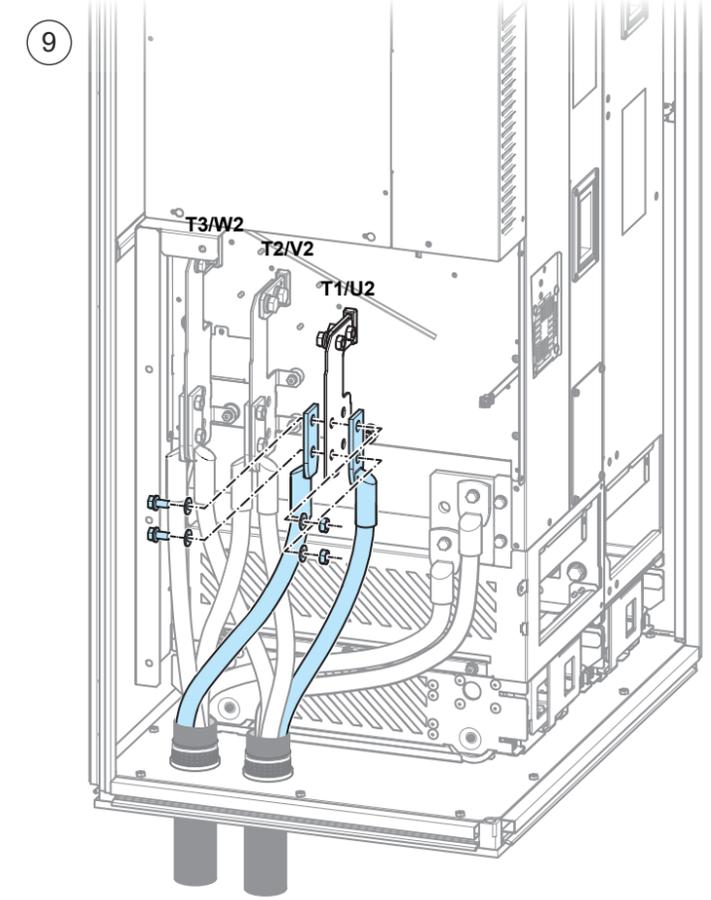
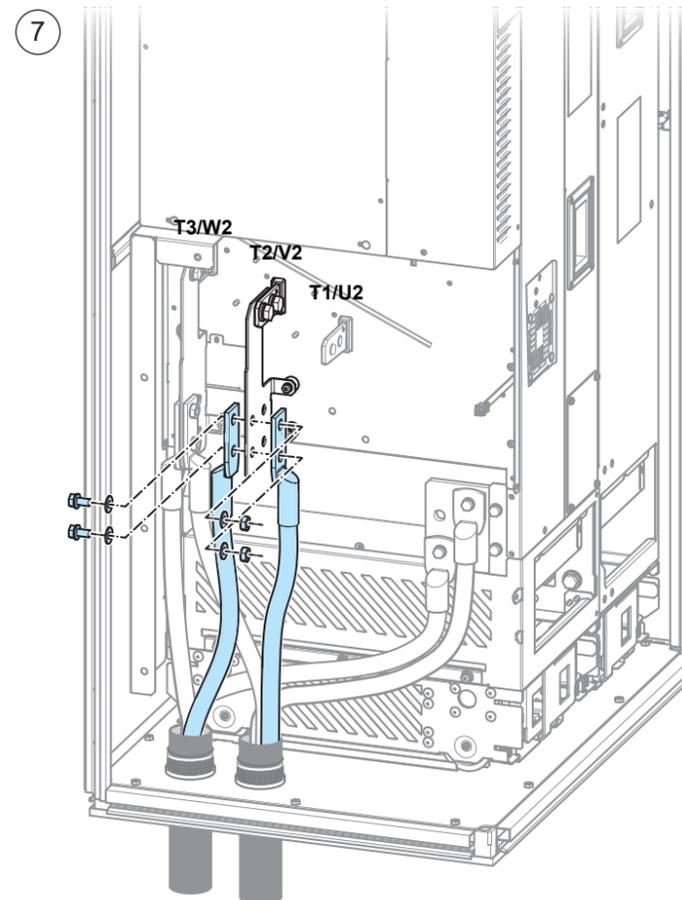
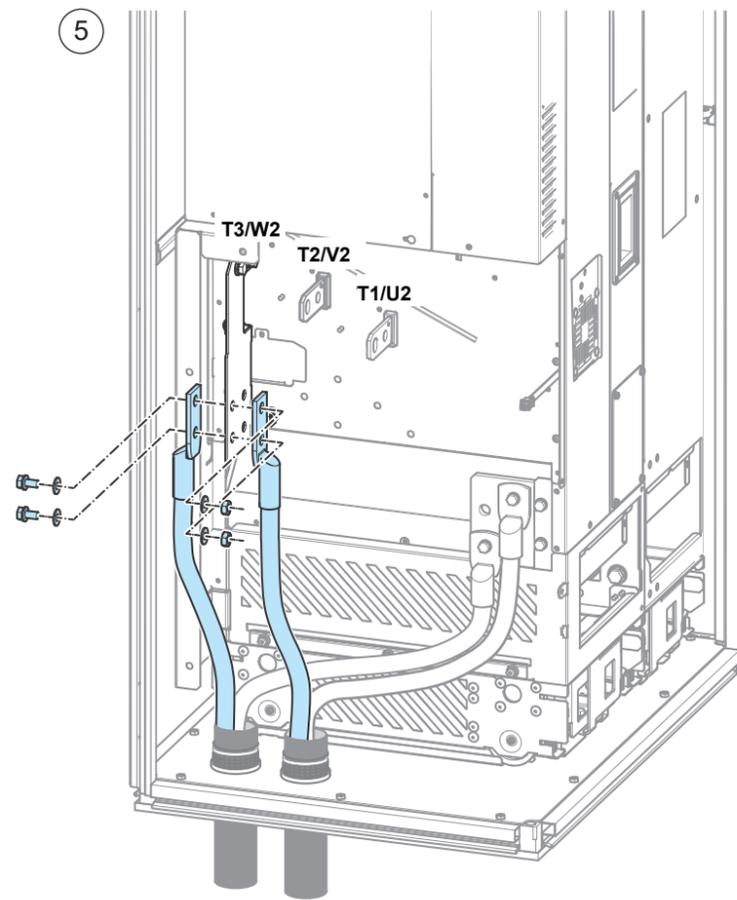


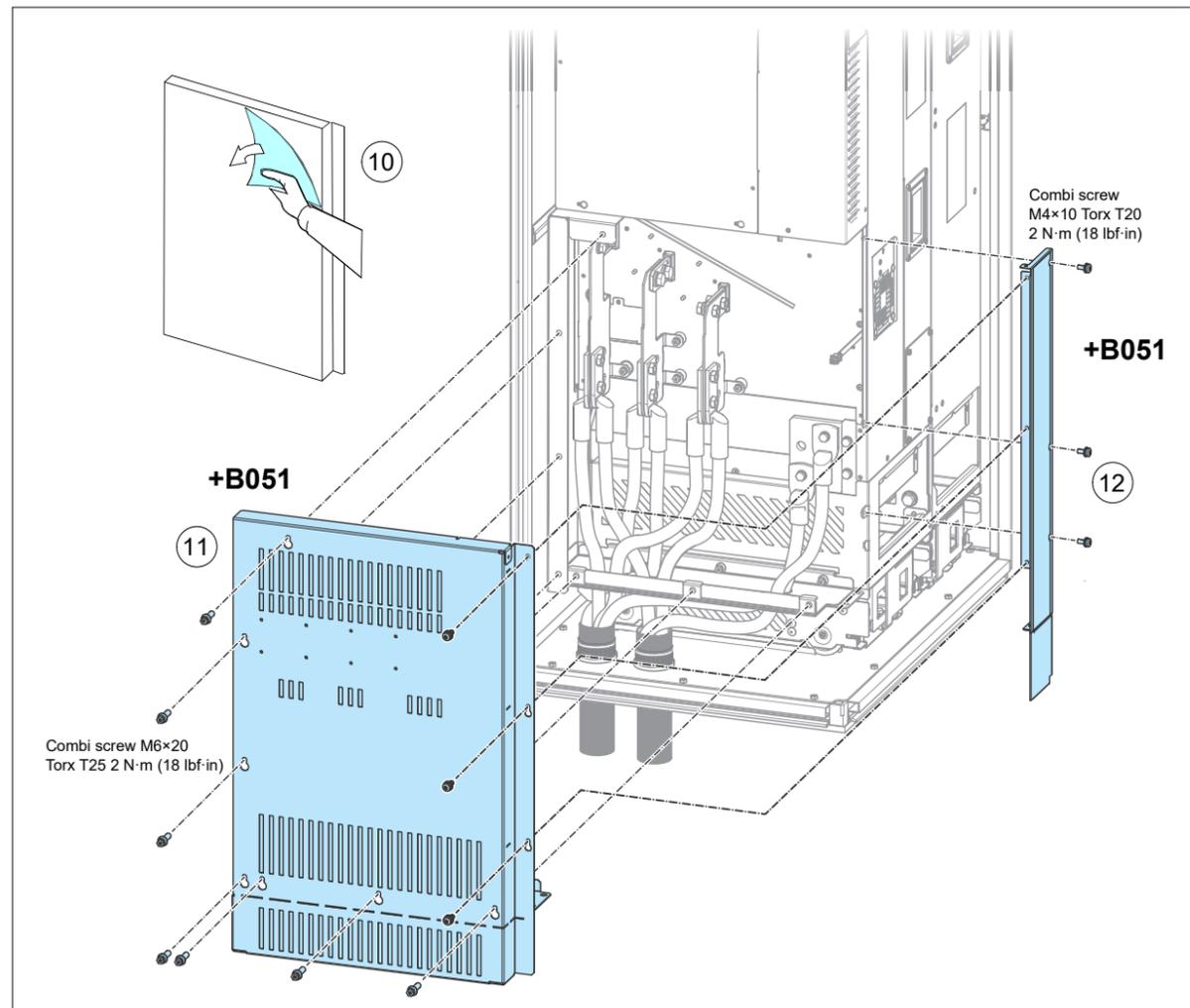
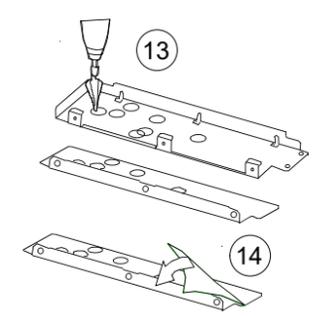
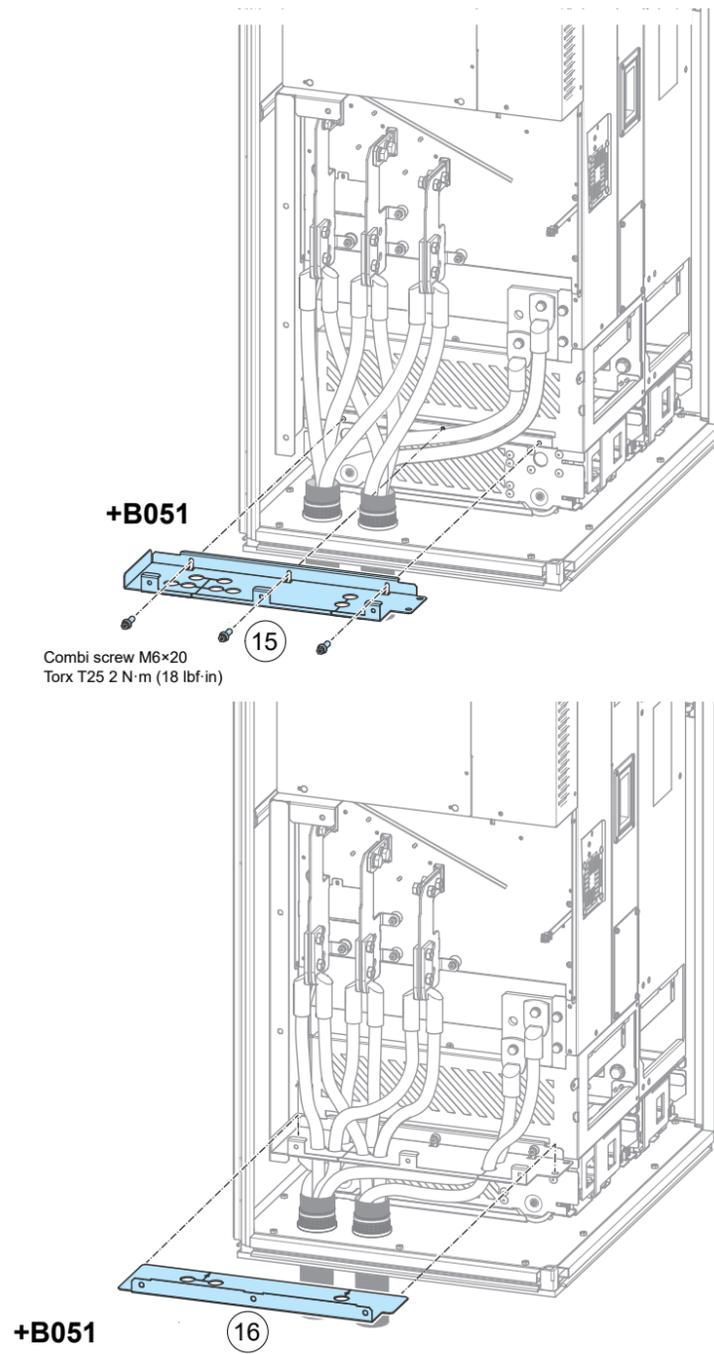


Conexión de los cables de motor e instalación de las cubiertas protectoras

Véanse las instrucciones en el apartado Conexión de los cables de motor e instalación de las cubiertas protectoras (opcional +B051) ([Page] 145).

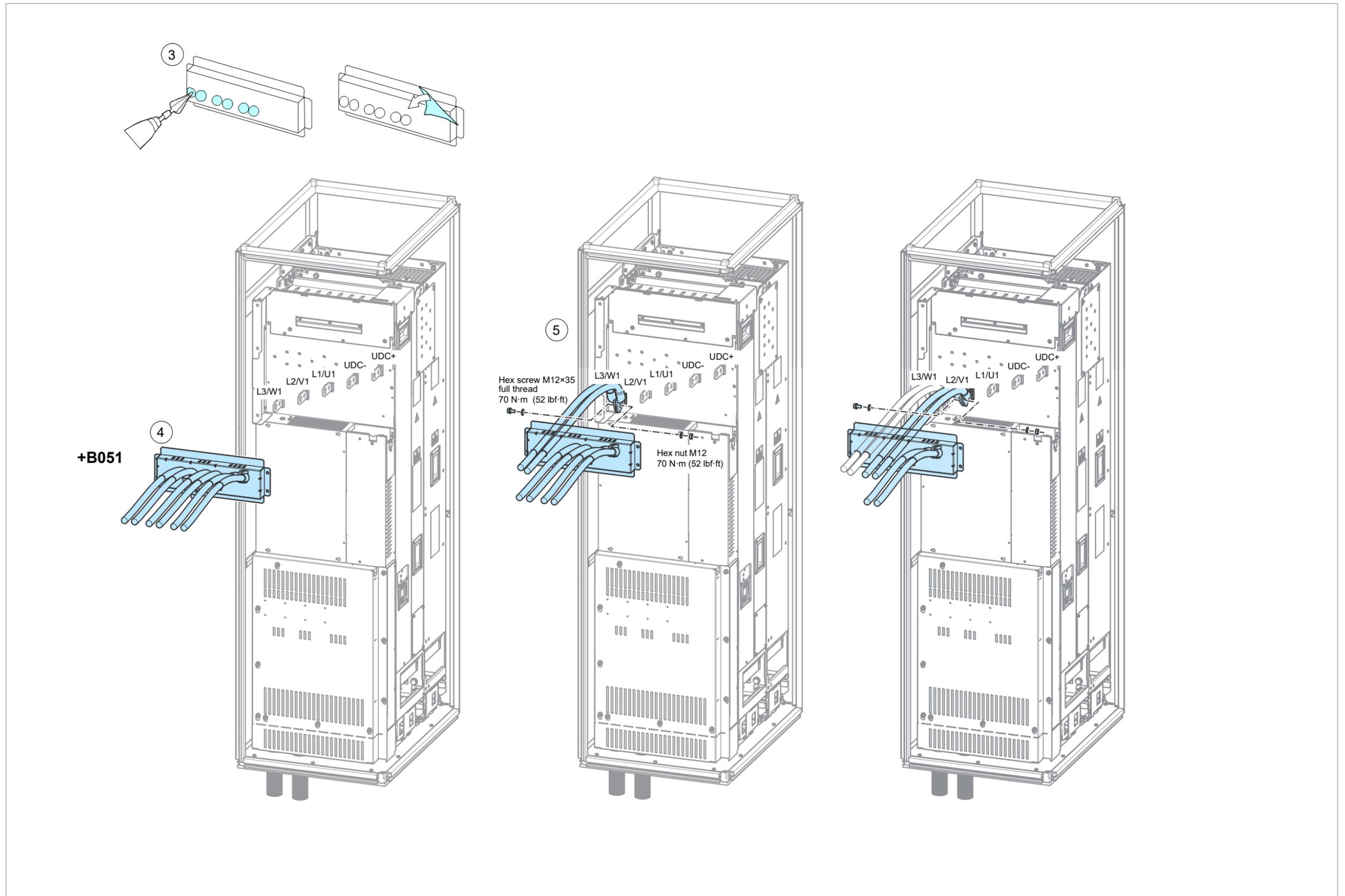


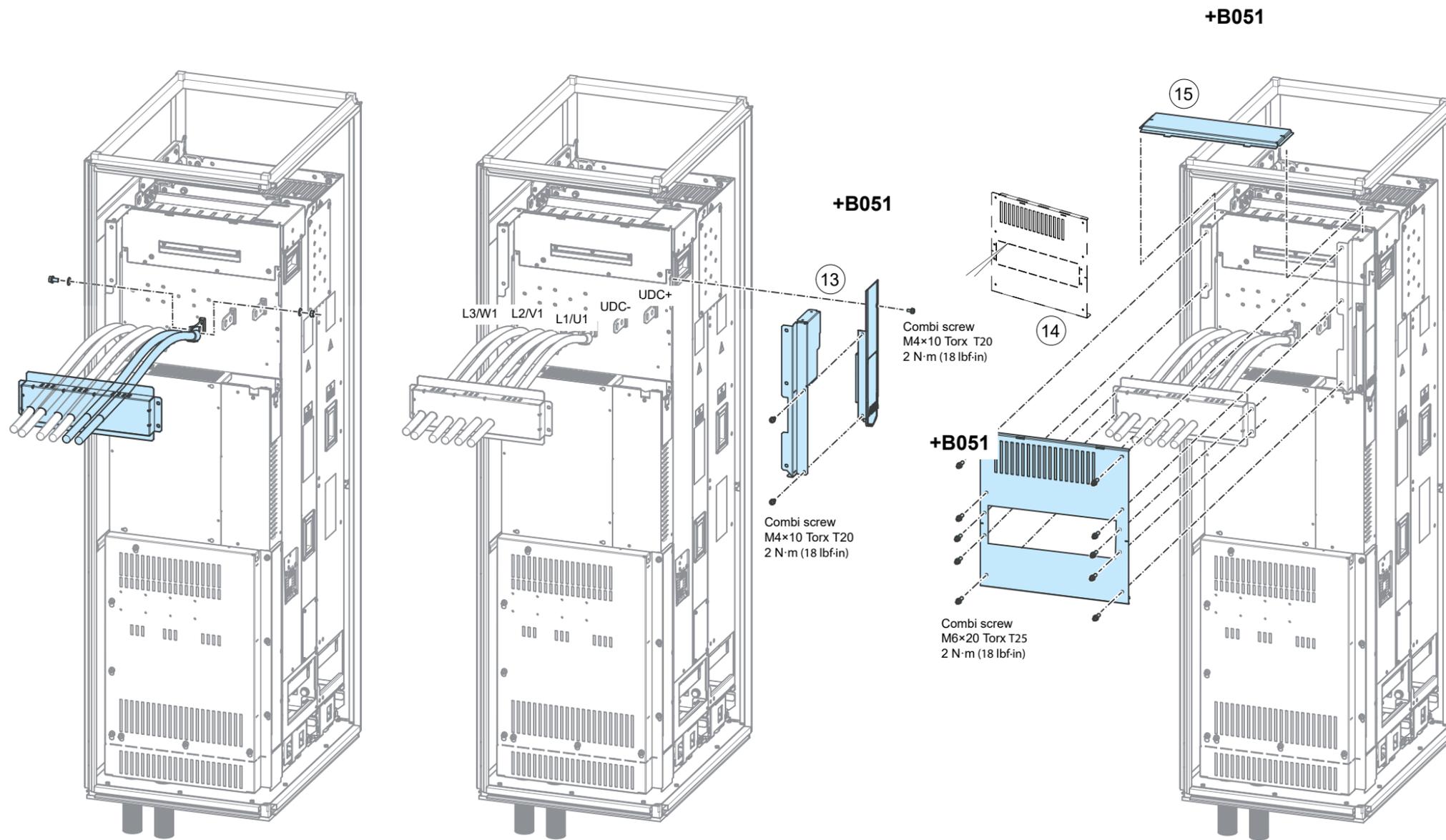




Conexión de los cables de entrada de potencia e instalación de las cubiertas protectoras

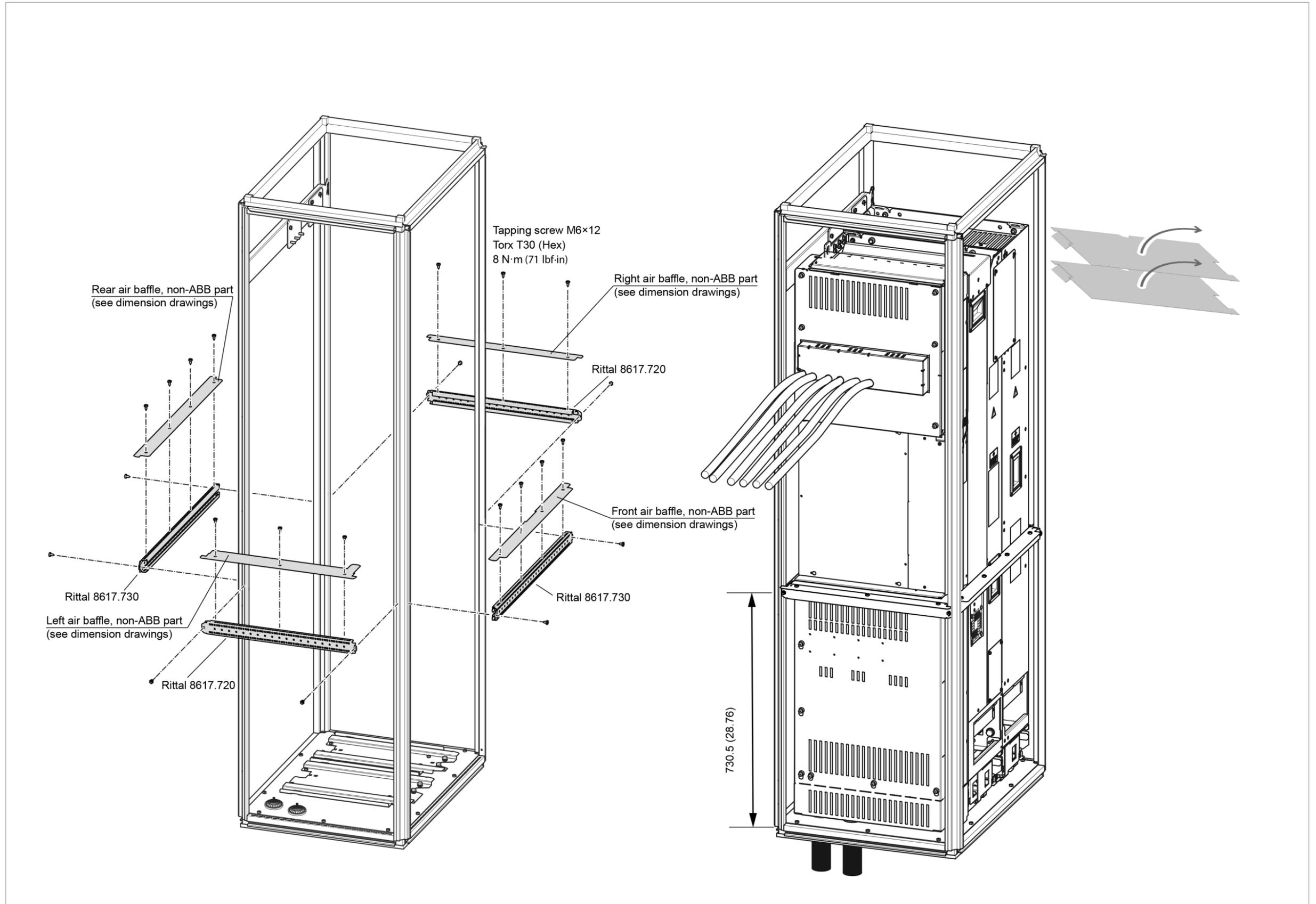
Véanse las instrucciones en el apartado Conexión de los cables de entrada e instalación de las cubiertas protectoras (opcional +B051) ([Page] 145).





Instalación de los deflectores de aire y retirada de las tapas de cartón

Véanse las instrucciones en el apartado Deflectores de aire ([Page] 207).



270 Planos paso a paso para un ejemplo en un armario Rittal VX25 de 800 mm de anchura

Información adicional

Consultas sobre el producto y el servicio técnico

Puede dirigir cualquier consulta acerca del producto a su representante de Servicio 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/searchchannels.

Formación sobre productos

Para obtener información relativa a la formación sobre productos ABB, entre en new.abb.com/service/training.

Comentarios acerca de los manuales de ABB

Sus comentarios sobre nuestros manuales siempre son bienvenidos. Entre en new.abb.com/drives/manuals-feedback-form.

Biblioteca de documentos en Internet

En Internet podrá encontrar manuales y otros documentos sobre productos en formato PDF en www.abb.com/drives/documents.



www.abb.com/drives



3AXD50001065577D