ABB DRIVES FOR HVAC

Módulos de convertidor ACH580-34

Manual de Hardware



Módulos de convertidor ACH580-34

Manual de Hardware

Índice 

1. Instrucciones de seguridad 

6. Instalación mecánica 

8. Instalación eléctrica 

13. Puesta en marcha 

3AXD50001065362 Rev D
ES
Traducción del manual original
3AXD50000419708
EFECTIVO: 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
Función de frenado activo (opción +N8056) 34
Conexión de CC 34
Disposición 36
Configuración del módulo de convertidor estándar 36
Convertidor con cubiertas protectoras de plástico transparente (opcional +B051) 37
Módulo de convertidor 38
Módulo de filtro LCL 39
Panel de control 41
Descripción general de las conexiones de potencia y control 42

Etiqueta de designación de tipo 43
Clave de designación de tipo 43
Código básico 43
Códigos de opcionales 44

4 Instrucciones genéricas para la planificación de armarios

Contenido de este capítulo 47
Limitación de responsabilidad 47
Norteamérica 47
Estructura del armario 47
Planificación de la disposición del armario 48
Conexión a tierra de las estructuras de montaje 48
Juntas y material del embarrado 48
Protecciones 48
Pares de apriete 48
Conexiones eléctricas 49
Conexiones mecánicas 49
Soportes de aislamiento 49
Terminales de cable 49
Refrigeración y grados de protección 49
Planificación de la refrigeración 49
Sistemas de convertidor refrigerados por aire 50
Rejillas de entrada y de salida de aire 50
Disposición para evitar la recirculación del aire caliente 51
Requisitos EMC 52
Fijación del armario 54
Colocación del armario en un conducto de cables 54
Elementos de calefacción del armario 54
Montaje del panel de control en la puerta del armario 55

5 Directrices para la planificación de la instalación mecánica

Contenido de este capítulo 57
Posiciones de instalación del módulo de convertidor 57
Ejemplo de disposición, puerta cerrada 58
Ejemplo de disposición, puerta abierta (configuración del módulo de convertidor estándar) 59
Ejemplo de disposición, puerta abierta (opcional +B051) 60
Soluciones de refrigeración 61
Disposición para evitar la recirculación del aire caliente 62
Montaje lado a lado (configuración del módulo de convertidor estándar) 63
Montaje lado a lado (opcional +B051) 65
Espacio libre requerido 66
Espacio libre en la parte superior del módulo de convertidor 66
Espacio libre alrededor del módulo de convertidor 66
Kits de entrada y salida de aire ABB 66

6 Instalación mecánica

Contenido de este capítulo 67
Comprobación del lugar de instalación 67

Traslado y desembalaje 67
Gráficos del paquete 68
Paquete del módulo de convertidor 68
Cajas 69
Paquete del módulo de filtro LCL 72
Comprobación de la entrega 72
Elevación 72
Fijación del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL en una placa de montaje o en la pared 73
Fijación del módulo de convertidor al módulo de filtro LCL 73
Fijación del módulo de convertidor y del módulo de filtro LCL a la base de la envolvente 73
Conexión a tierra del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL 74
Instalación del convertidor en el armario Rittal VX25 74
Montaje opcional de los terminales de conexión del cable de potencia de entrada y del embarrado de conexión a tierra (+H370) 75

7 Directrices para la planificación de la instalación eléctrica

Contenido de este capítulo 77
Norteamérica 77
Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación principal 77
Selección del contactor principal 78
Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor 78
Protección del aislamiento y los cojinetes del motor 78
Tablas de requisitos 79
Requisitos para los motores ABB, P_n < 100 kW (134 CV) 79
Requisitos para los motores ABB, $P_n \geq$ 100 kW (134 CV) 80
Requisitos para los motores que no son ABB, P_n < 100 kW (134 CV) 81
Requisitos para los motores que no son ABB, $P_n \geq$ 100 kW (134 CV) 82
Abreviaturas 82
Disponibilidad del filtro d*u*/d*t* y el filtro de modo común por tipo de convertidor 83
Requisitos adicionales para los motores a prueba de explosión (EX) 83
Requisitos adicionales para motores ABB de tipos distintos a M2_, M3_, M4_, HX_ y AM_ 83
Requisitos adicionales para convertidores regenerativos y de bajos armónicos 83
Requisitos adicionales para motores ABB de alta potencia e IP 23 83
Requisitos adicionales para motores de alta potencia e IP 23 de otros fabricantes 83
Datos adicionales para el cálculo del tiempo de incremento y el pico de tensión máximo 84
Nota adicional sobre los filtros senoidales 85
Selección de los cables de potencia 86
Directrices generales 86
Tamaños comunes de cables de potencia 86
Tipos de cables de potencia 87
Tipos de cables de potencia preferidos 87
Tipos de cables de potencia alternativos 88
Tipos de cables de potencia no permitidos 89
Directrices adicionales, Norteamérica 89
Conducto metálico 90

Pantalla del cable de potencia 90
Requisitos de conexión a tierra 90
Requisitos adicionales de conexión a tierra – IEC 91
Requisitos de conexión a tierra – UL (NEC) 92
Selección de los cables de control 92
Apantallamiento 92
Señales en cables independientes 92
Señales que pueden transmitirse por el mismo cable 92
Cable de relé 92
Cable del panel de control al convertidor 93
Cable de la herramienta para PC 93
Recorrido de los cables 93
Directrices generales – IEC 93
Directrices generales – Norteamérica 94
Pantalla del cable/conducto de motor continuo o envolvente para el equipo en el cable de motor 95
Conductos independientes de los cables de control 96
Implementación de la protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica del motor y del cable de motor 96
Protección del motor y del cable de motor en caso de cortocircuito 96
Protección de los cables de motor contra sobrecargas térmicas 96
Protección del motor contra sobrecarga térmica 97
Protección del motor frente a sobrecargas sin modelo térmico ni sensores de temperatura 97
Protección del convertidor y del cable de potencia de entrada en caso de cortocircuito 97
Protección del convertidor contra sobrecarga térmica 98
Protección del cable de potencia de entrada contra la sobrecarga térmica 98
Utilización de un interruptor de seguridad entre el convertidor y el motor 98
Implementación de una protección térmica del motor con certificado ATEX 98
Control de un contactor entre el convertidor y el motor 99
Implementación de una conexión en bypass 99
Ejemplo de conexión en bypass 100
Conmutación de la alimentación del motor del convertidor a directo a línea 100
Conmutación de la alimentación del motor de directo a línea al convertidor 101
Protección de los contactos de las salidas de relé 101
Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor 102
Conexión de un sensor de temperatura del motor al convertidor a través de un módulo opcional 102

9 Instalación eléctrica

Contenido de este capítulo 105
Seguridad 105
Conexión a tierra de la pantalla del cable de motor en el extremo del motor 105
Medición del aislamiento 106
Medición de la resistencia de aislamiento del convertidor 106
Medición de la resistencia de aislamiento del cable de alimentación de entrada 106
Medición de la resistencia de aislamiento del motor y del cable de motor 106
Medición del aislamiento de la resistencia de frenado y del cable del resistor 107
Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra 107
Redes en triángulo conectadas a tierra en un vértice o en el punto medio 107

Identificación del sistema de conexión a tierra de la red de alimentación eléctrica 107
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 109
Directrices para instalar el convertidor en una red TT 110
Instrucciones de desconexión 110
Conexión de los cables de potencia 111
Diagrama de conexión de los cables de potencia 111
Preparación de los extremos de los cables y conexión a tierra en 360 grados en la entrada de cables 112
Procedimiento de conexión del cable de potencia 113
Conectar los cables de control a la unidad de control integrada 114
Conexión de los cables de alimentación externa a la unidad de control 116
Conexión de un panel de control 116
Conexión de un panel remoto o conexión en cadena de un panel a varios convertidores 117
Conexión de un PC 117
Instalación de módulos opcionales 118
Ranura de opcional 2 (módulos de ampliación de E/S) 119
Ranura de opcional 1 (módulos adaptadores de bus de campo) 120
Cableado de los módulos opcionales 120

10 Unidad de control

Contenido de este capítulo 121
Disposición 122
Diagrama de conexiones de E/S por defecto 123
Información adicional sobre las conexiones del control 125
Conexión de bus de campo integrado EIA-485 125
Conexión de los sensores de temperatura del motor al convertidor 126
Configuración PNP para entradas digitales (X2 y X3) 126
Configuración NPN para entradas digitales (X2 y X3) 126
Conexión para obtener 0...10 V de la salida analógica 2 (AO2) 127
Ejemplos de conexión de sensores de dos y tres hilos a una entrada analógica (AI2) 127
DI5 como entrada de frecuencia 127
Función Safe Torque Off (X4) 127
Datos técnicos 128

11 Unidad de control externa (opcional +P906)

Contenido de este capítulo 133
Descripción general del producto 133
Disposición 134
Cables 134
Desembalaje de la entrega 135
Instalación de la unidad de control 135
Procedimiento de instalación 136
Conexión de la unidad de control al módulo del convertidor 140
Planos de dimensiones 142

12 Instalación en un armario Rittal VX25

Contenido de este capítulo 143

Limitación de responsabilidad 143
Norteamérica 143
Instalación en un armario Rittal VX25 con kits de instalación ABB listos para usar. .143
Seguridad 144
Piezas necesarias 144
Herramientas necesarias 145
Diagrama de flujo general del proceso de instalación 145
Instalación del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL en un armario 145
Conexión de los cables de motor e instalación de las cubiertas protectoras (opcional +B051) 147
Conexión de los cables de entrada e instalación de las cubiertas protectoras (opcional +B051) 147
Instalación de los deflectores de aire 149
Instalación del techo y la puerta (piezas Rittal) 149
Extracción de la cubierta de protección de la salida de aire del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL 150

13 Lista de comprobación de la instalación

Contenido de este capítulo 151
Lista de comprobación 151

14 Puesta en marcha

Contenido de este capítulo 153
Reacondicionamiento de los condensadores 153
Procedimiento de puesta en marcha 153

15 Análisis de fallos

Contenido de este capítulo 155
LEDs 155
LED del convertidor 155
LED del panel de control 156
Mensajes de aviso y fallo 156

16 Mantenimiento

Contenido de este capítulo 157
Intervalos de mantenimiento 157
Descripciones de los símbolos 157
Acciones recomendadas de mantenimiento anual por el usuario 158
Intervalos recomendados de mantenimiento tras la puesta en marcha 158
Acciones de seguridad funcional recomendadas 158
Limpieza del interior del armario 159
Limpieza del interior del disipador 160
Limpieza del interior del filtro LCL 161
Ventiladores 161
Sustitución de los ventiladores de refrigeración auxiliar del módulo de convertidor 162
Sustitución de los ventiladores de refrigeración principales del módulo de convertidor 164
Sustitución del ventilador de refrigeración del módulo de filtro LCL 165
Sustitución del módulo de convertidor estándar 166
Sustitución del módulo de filtro LCL 168

Condensadores 168
Reacondicionamiento de los condensadores 169
Panel de control 169
Sustitución de la pila de la unidad de control ZCU-12 170
Sustitución de la unidad de memoria de la unidad de control del convertidor del lado de red (ZCU-12) 170
Componentes de seguridad funcional 170

17 Información de pedido

Contenido de este capítulo 171
Opcionales del panel de control 171
Choppers y resistencias de frenado 172
Filtros de salida (d*u*/d*t*) 172
Ventilación del armario 172
Kits de entrada de aire 172
Kits de salida de aire 174
Ventiladores de refrigeración 175
Soportes de montaje del panel de control 176
Kits de accesorios de modernización 176

18 Datos técnicos

Contenido de este capítulo 177
Especificaciones eléctricas 177
Especificaciones IEC 177
Especificaciones UL (NEC) 178
Definiciones 178
Dimensionado 179
Derrateo 179
Cuándo es necesario el derrateo 179
Derrateo por temperatura ambiente 180
Derrateo por altitud 180
Derrateo por frecuencia de conmutación 181
Refuerzo de derrateo de la tensión de salida 182
Fusibles (IEC) 184
Cálculo de la intensidad de cortocircuito de la instalación 184
Fusibles (UL) 186
Dimensiones, pesos y requisitos de espacio libre 187
Embalaje 187
Paquete de convertidor 187
Paquete del módulo de filtro LCL 187
Pérdidas, datos de refrigeración y ruido 188
Datos de los terminales y de la entrada para los cables de potencia 189
Cables de potencia típica 189
Datos de los terminales para los cables de control 190
Especificación de la red eléctrica 191
Datos de la conexión del motor 192
Tipo del panel de control 193
Rendimiento 193
Datos de eficiencia energética (diseño ecológico) 193
Clases de protección para módulos 193

Condiciones ambientales 193
Condiciones ambientales 193
Condiciones de almacenamiento 194
Colores 194
Materiales 195
Convertidor 195
Materiales de embalaje para productos de módulo de convertidor 195
Materiales de embalaje para piezas de recambio, accesorios y opciones 195
Materiales de los manuales 195
Eliminación 195
Normas aplicables 196
Marcado 196
Cumplimiento de EMC (IEC/EN 61800-3:2004) 197
Definiciones 197
Categoría C3 198
Categoría C4 198
Lista de comprobación de 199
Expectativa de vida útil del diseño 200
Declaraciones de conformidad 200
Exención de responsabilidad 200
Exención de responsabilidad genérica 200
Exención de responsabilidad sobre seguridad cibernética 200

21 Planos de dimensiones

Contenido de este capítulo 203
Configuración estándar (+E208 y +E210 incluidos) 204
Módulo de convertidor con opcionales +B051 y +H370 205
Módulo de convertidor sin opcionales +B051 y +H370 206
Módulo de filtro LCL 207
Panel inferior 208
Deflectores de aire 209
Material de los deflectores de aire 209

22 Ejemplo de diagramas de circuitos

Contenido de este capítulo 211
Ejemplo de diagrama de circuitos 211

23 Función Safe Torque Off

Contenido de este capítulo 213
Descripción 213
Cumplimiento de la Directiva europea sobre máquinas y los reglamentos de suministro de máquinas (seguridad) del Reino Unido 214
Cableado 215
Principio de conexión 215
Un único convertidor ACH580-34, alimentación interna 215
Un único convertidor ACH580-34, alimentación externa 215
Ejemplos de cableado 216
Un único convertidor ACH580-34, alimentación interna 216
Un único convertidor ACH580-34, alimentación externa 216
Varios convertidores ACH580-34 alimentación interna 217
Varios convertidores ACH580-34, alimentación externa 218

Interruptor de activación 218
Tipos y longitudes de los cables 219
Conexión a tierra de las pantallas protectoras 219
Principio de funcionamiento 220
Puesta en marcha con prueba de validación 221
Competencia 221
Informes de pruebas de validación 221
Procedimiento de la prueba de validación 221
Uso 223
Mantenimiento 225
Competencia 225
Análisis de fallos 226
Datos de seguridad 227
Términos y abreviaturas 229
Certificado TÜV 230
Declaraciones de conformidad 231

24 Frenado por resistencia

Contenido de este capítulo 233
Principio de funcionamiento y descripción del hardware 233
Planificación del sistema de frenado 233
Selección de los componentes por defecto del circuito de frenado - Chopper y resistencia de ABB 233
Cálculo de la potencia de frenado máxima permitida para un ciclo de servicio personalizado – Chopper de ABB y resistencia de ABB 234
Selección de los componentes por defecto del circuito de frenado - Chopper de ABB y resistencia personalizada 234
Selección de resistencias personalizadas 235
Cálculo de la potencia de frenado máxima permitida para un ciclo de servicio personalizado – Chopper de ABB y resistencia personalizada 236
Ejemplo 1 236
Ejemplo 2 236
Selección y enrutamiento de cables de la resistencia de frenado 237
Minimización de las interferencias electromagnéticas 237
Longitud máxima de los cables 237
Selección de la ubicación de instalación para las resistencias de frenado 237
Protección del sistema contra sobrecarga térmica 238
Protección del cable de las resistencias contra cortocircuitos 238
Instalación mecánica de resistencias 238
Instalación eléctrica 238
Medición de la resistencia de aislamiento del circuito de la resistencia de frenado 238
Diagrama de conexiones 239
Procedimiento de conexión 239
Puesta en marcha 240
Datos técnicos 241

25 Filtros

Contenido de este capítulo 243
Filtros d*u*/d*t* 243
¿En qué casos se necesita un filtro d*u*/d*t*? 243

Tabla de selección 243
Códigos de pedido 244
Descripción, instalación y datos técnicos de los filtros FOCH 244

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

Contenido de este capítulo 245
Descripción general del producto 245
Disposición 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 248
Ajuste de los parámetros 248
Diagnósticos 248
LEDs 248
Datos técnicos 248
Áreas de aislamiento 249
Planos de dimensiones 250

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

Contenido de este capítulo 251
Descripción general del producto 251
Disposición y ejemplos de conexión 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
Ejemplo de ajuste de parámetros para la salida de relé 254
Mensajes de aviso y de fallo 254
Datos técnicos 254
Planos de dimensiones 255

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

Contenido de este capítulo 257
Descripción general del producto 257
Disposición y conexiones de ejemplo 258
Instalación mecánica 259
Herramientas necesarias 259
Desembalaje y comprobación de la entrega 259
Instalación del módulo 259

Instalación eléctrica 259
Herramientas necesarias 259
Cableado 259
Puesta en marcha 259
Ajuste de los parámetros 259
Diagnósticos 260
Mensajes de aviso y de fallo 260
LEDs 260
Datos técnicos 261
Planos de dimensiones 262

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

Contenido de este capítulo 263
Descripción general del producto 263
Disposición y conexiones de ejemplo 264
Instalación mecánica 265
Herramientas necesarias 265
Desembalaje y comprobación de la entrega 265
Instalación del módulo 265
Instalación eléctrica 265
Herramientas necesarias 265
Cableado 265
Puesta en marcha 265
Ajuste de los parámetros 265
Diagnósticos 266
Mensajes de aviso y de fallo 266
LEDs 266
Datos técnicos 266
Planos de dimensiones 267

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 269
Instalación del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL en un armario Rittal VX25 270
Conexión de los cables de motor e instalación de las cubiertas protectoras 275
Conexión de los cables de entrada de potencia e instalación de las cubiertas protectoras 278
Instalación de los deflectores de aire y retirada de las tapas de cartón 280

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

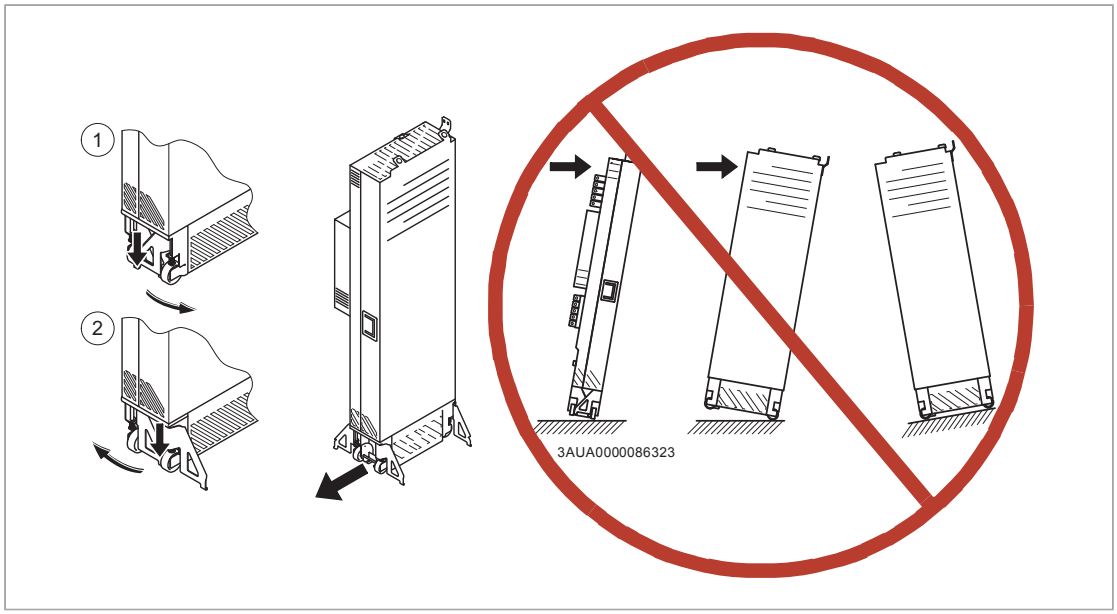
Estas instrucciones son para todo el personal que realice trabajos en el convertidor.

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.

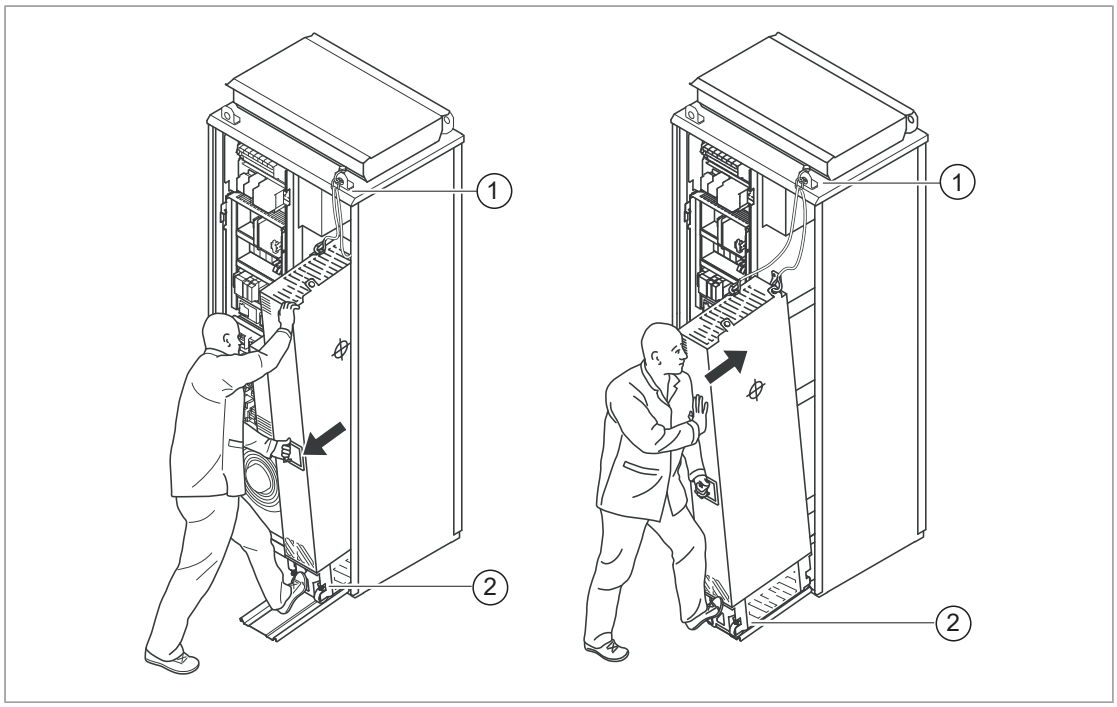
- Mantenga el convertidor en su embalaje hasta el momento de la instalación. Tras su desembalaje, proteja el convertidor frente a polvo, residuos y humedad.
- Utilice el equipo de protección individual requerido: calzado de seguridad con puntera metálica, gafas protectoras, guantes de protección, ropa 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), valídelos 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 ACH580-34 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.
Planificar la instalación mecánica y eléctrica y obtener los accesorios necesarios (cables, fusibles, etc.). 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.	Directrices para la planificación de la instalación mecánica ([Page] 57) Directrices para la planificación de la instalación eléctrica ([Page] 77) Datos técnicos ([Page] 177) Frenado por resistencia ([Page] 233) Manual de las opciones (si se incluyen dispositivos opcionales)
⬇	
Desembalar y examinar las unidades. Comprobar que se dispone de todos los módulos y equipos opcionales y que son los correctos. Sólo pueden ponerse en marcha unidades intactas.	Traslado y desembalaje ([Page] 67) Comprobación de la entrega ([Page] 72) 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] 169)).
⬇	
Examinar el lugar de instalación. Fijar la base del armario al suelo.	Comprobación del lugar de instalación ([Page] 67) Condiciones ambientales ([Page] 193)
⬇	
Enrutar los cables.	Recorrido de los cables ([Page] 93)
⬇	
Medir el aislamiento del cable de alimentación, del motor y del cable de motor, así como del cable de la resistencia (si lo hubiese).	Medición del aislamiento ([Page] 106)
⬇	
Módulos de convertidor estándar • 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.	Instalación del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL en un armario ([Page] 145) Conexión de los cables de motor e instalación de las cubiertas protectoras (opcional +B051) ([Page] 147) Conexión de los cables de entrada e instalación de las cubiertas protectoras (opcional +B051) ([Page] 147) Conectar los cables de control a la unidad de control integrada ([Page] 114) Manuales para dispositivos opcionales
⬇	
Módulos de convertidor con cubiertas protectoras IP20 (opcional +B051)	Planos paso a paso para un ejemplo en un armario Rittal VX25 de 800 mm de anchura ([Page] 269)
⬇	

Tarea	Véase el capítulo o apartado.
Conectar los cables de control a la unidad de control del convertidor.	Conectar los cables de control a la unidad de control integrada ([Page] 114)
⬇	
Comprobar la instalación.	Lista de comprobación de la instalación ([Page] 151)
⬇	
Poner en marcha el convertidor.	Puesta en marcha ([Page] 153)
⬇	
Poner en marcha el chopper de frenado (si se utiliza).	Frenado por resistencia ([Page] 233)
⬇	
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
FBIP-21	Módulo adaptador BACnet/IP
FCAN	Módulo adaptador CANopen® opcional
FCNA-01	Módulo adaptador ControlNet™ opcional
FDNA-01	Módulo adaptador DeviceNet™ opcional
FECA-01	Módulo adaptador EtherCAT® opcional
FEIP-21	Módulo adaptador Ethernet opcional para EtherNet/IP™
FENA-21	Módulo adaptador Ethernet opcional para los protocolos EtherNet/IP™, Modbus TCP y PROFINET IO, 2 puertos
FEPL-02	Módulo adaptador Ethernet POWERLINK opcional
FLON-01	Módulo adaptador opcional LonWorks®
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
STO	Safe Torque Off (IEC/EN 61800-5-2)

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 ACH580-34

3

Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Contenido de este capítulo

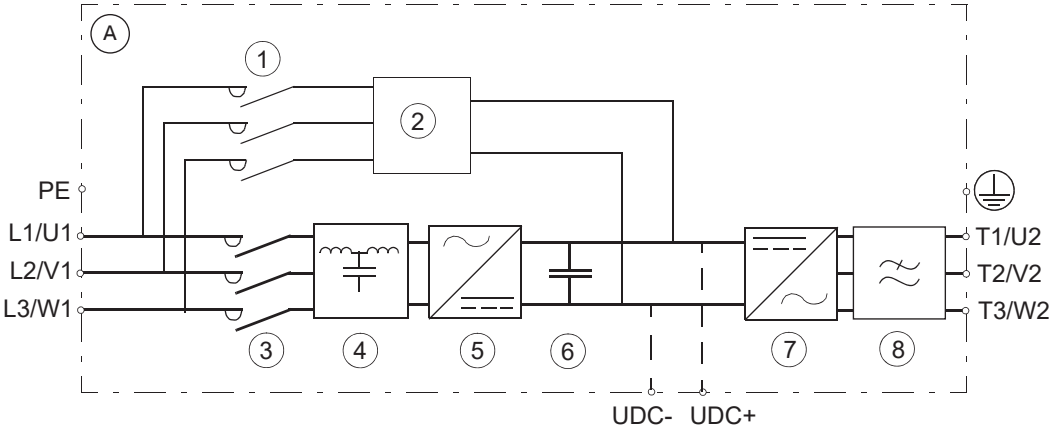
Este capítulo describe el principio de funcionamiento y la estructura del módulo de convertidor.

Principio de funcionamiento

El ACH580-34 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.

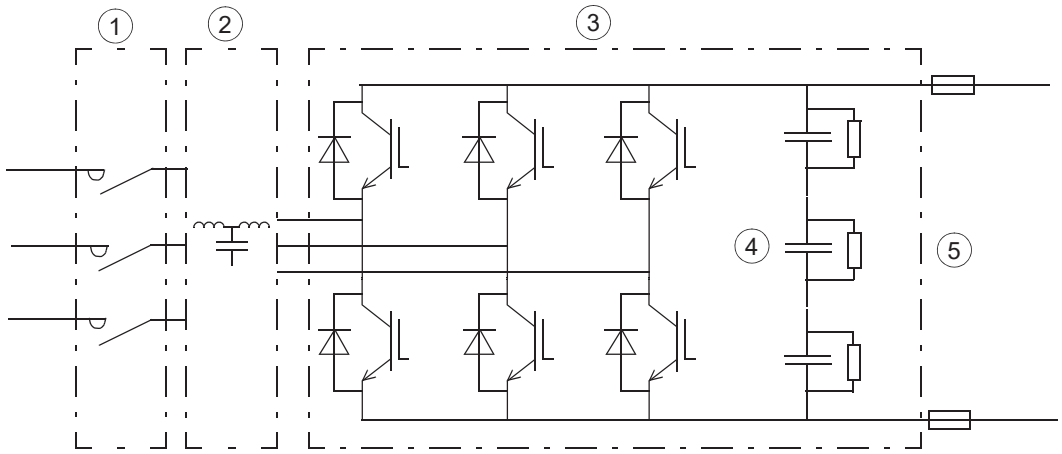


A	Módulo de convertidor ACH580-34
1	Contactor del circuito de carga
2	Circuito de carga
3	Contactor de red
4	Filtro LCL
5	Convertidor del lado de red
6	Bus de CC. Circuito de CC entre el convertidor del lado de red y el convertidor del lado de motor
7	Convertidor del lado de motor
8	Filtro de modo común (+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.



1	Contactor del filtro LCL
2	Filtro LCL
3	Convertidor del lado de red
4	Condensadores de CC
5	Bus de CC

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]).

Función de frenado activo (opción +N8056)

El convertidor del lado de la línea con función de frenado activo puede transferir la energía regenerada (hasta el 50 % de la potencia nominal) de nuevo al sistema de energía eléctrica. La función de frenado activo está disponible con el código de opción +N8056 y la concesión de licencias.

Ejemplos de aplicación:

- la ventilación del túnel puede lograr una inversión rápida sin chopper de frenado
- alcanzar una carga que gira e invertir la marcha en arranque en giro.

Conexión de CC

Puede conectar un chopper de frenado externo al convertidor a través de los terminales de CC. Véase el capítulo Frenado por resistencia ([Page] 233).



ADVERTENCIA:
No conecte el bus de CC del convertidor a una red con bus de CC común. El convertidor resultará dañado.

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

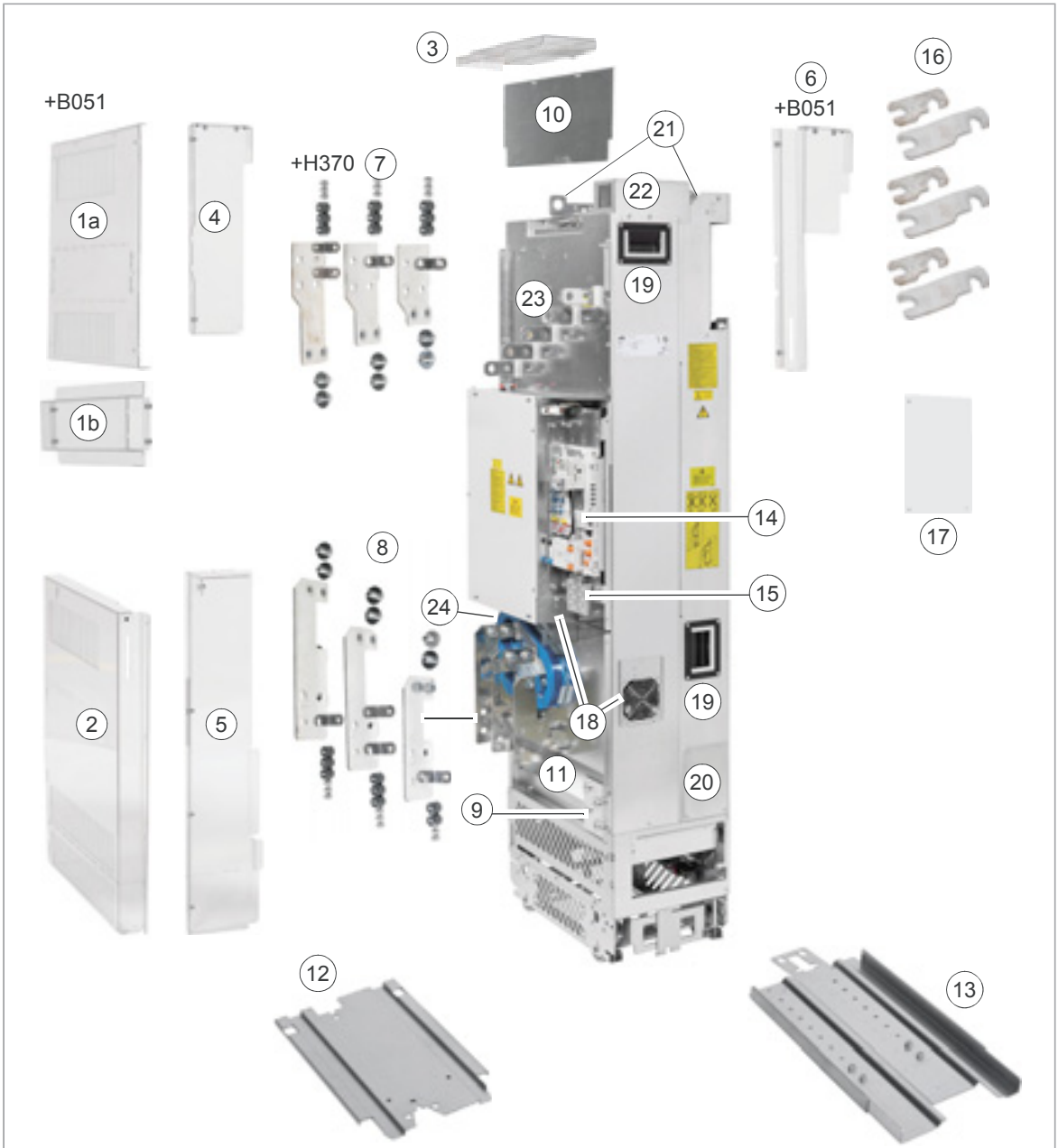
Véase el apartado Módulo de convertidor ([Page] 38) para obtener descripciones y fotografías del módulo de convertidor. Para el módulo de filtro LCL, véase el apartado Módulo de filtro LCL ([Page] 39).

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] 36). Para obtener información de las cubiertas protectoras de plástico transparente, véase el apartado Módulo de convertidor ([Page] 38)



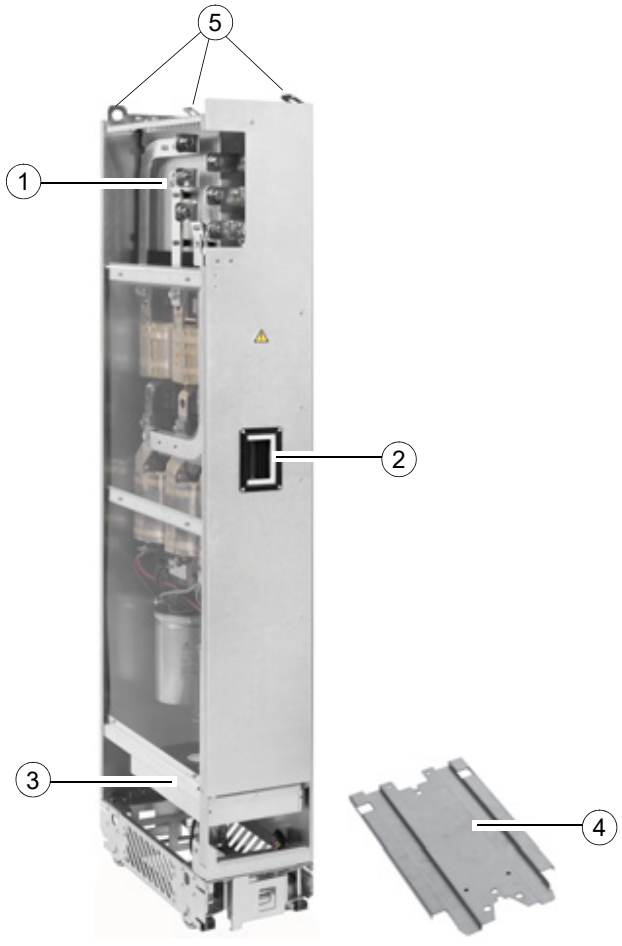
Módulo de convertidor



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

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



1	Embarrados para la conexión eléctrica del módulo de filtro LCL al módulo de convertidor	4	Placa guía de pedestal del módulo de filtro LCL

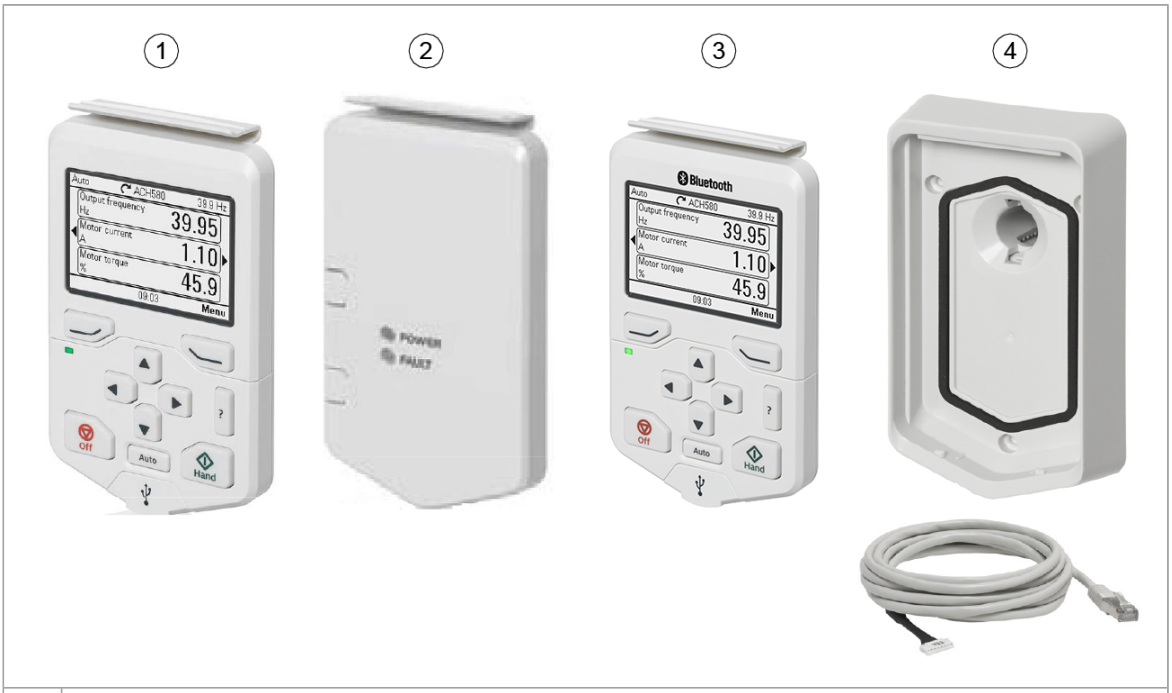
2	Maneta	5	Cáncamos de elevación
3	Ventiladores de refrigeración principal	-	-

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.

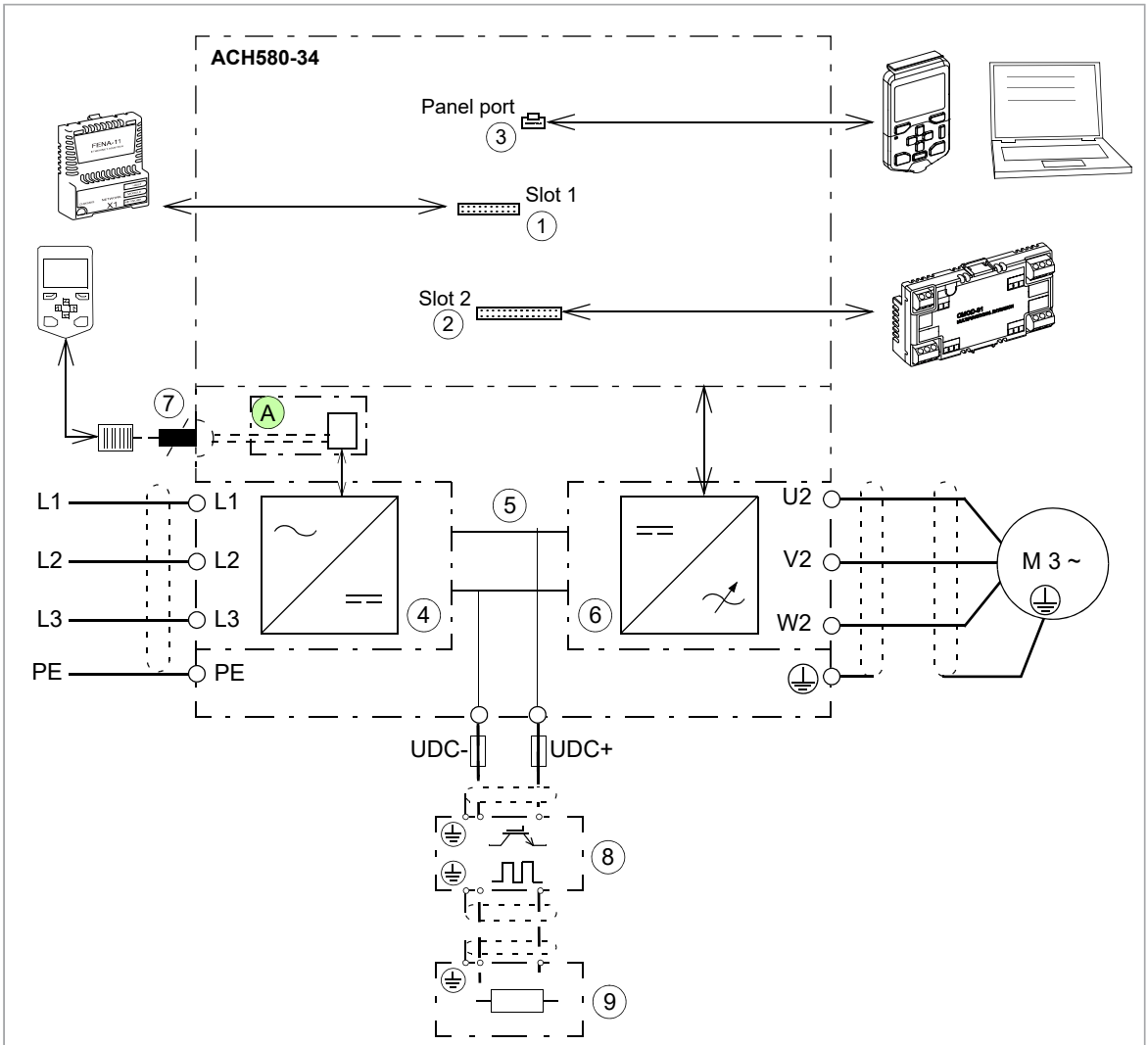
Para más información acerca del uso del panel de control, véase el Manual de firmware o el documento ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W assistant control panels user's manual (3AUA0000085685 [inglés]).



1	Panel de control Hand-Off-Auto ACH-AP-H (estándar)
2	Cubierta BLANK en el hueco del panel de control CDUM-01 (sin panel de control) (opcional +J424)
3	Panel de control Hand-Off-Auto con interfaz Bluetooth ACH-AP-W (opcional +J429)
4	Plataforma de montaje del panel de control DPMP-02 (estándar)

Descripción general de las conexiones de potencia y control

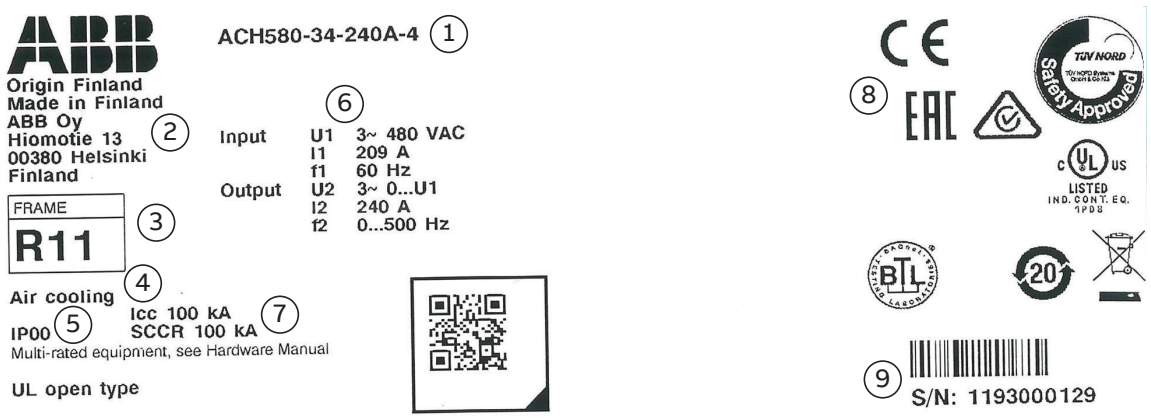
El diagrama muestra las conexiones de potencia y las interfaces de control del módulo de convertidor.



A	Unidad de control del convertidor del lado de red
1	Ranura de opcional 1 para los módulos adaptadores de bus de campo opcionales.
2	Ranura de opcional 2 para los módulos de ampliación de E/S opcionales.
3	Puerto del panel.
4	Convertidor del lado de red
5	Bus de CC
6	Convertidor del lado de motor
7	Toma para panel de control externo (no necesario para el funcionamiento normal del convertidor)
8	Chopper de frenado (opcional, véase el capítulo Frenado por resistencia ([Page] 233))
9	Resistencias de frenado (opcional, véase el capítulo Frenado por resistencia ([Page] 233))

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] 177).
7	Intensidad nominal de cortocircuito permitida, véase el apartado Especificación de la red eléctrica ([Page] 191).
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
ACH580	Serie de producto
Tipo	

Código	Descripción
-34	La entrega estándar incluye: módulo de convertidor individual de armónicos ultrabajos para su instalación en envolvente, 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 estándar HVAC ACH580, 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 (EN, DE, ES, IT, FR, TR), rampa de extracción/instalación. Véase el apartado Códigos de opcionales ([Page] 44) 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
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)
0H371	Sin terminales de conexión de cable de tamaño completo para cables de salida
H370	Terminales de entrada de tamaño completo
0J400	Sin panel de control
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)
K451	Módulo adaptador DeviceNet™ FDNA-01
K452	Módulo adaptador LonWorks® FLON-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)
K462	Módulo adaptador ControlNet™ FCNA-01
K465	FBIP-01 Módulo adaptador de BACnet/IP, 2 puertos
K469	Módulo adaptador EtherCat FECA-01
K470	Módulo adaptador EtherPOWERLINK FEPL-02
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)

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)
N8056	Frenado activo
0P919	Sin rampa de extracción/instalación
P906	Unidad de control externa (fuera del módulo de convertidor)
P931	Garantía ampliada de 36 meses desde la entrega
P932	Garantía ampliada de 60 meses desde la entrega
Q971	Función de desconexión segura con certificado ATEX

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

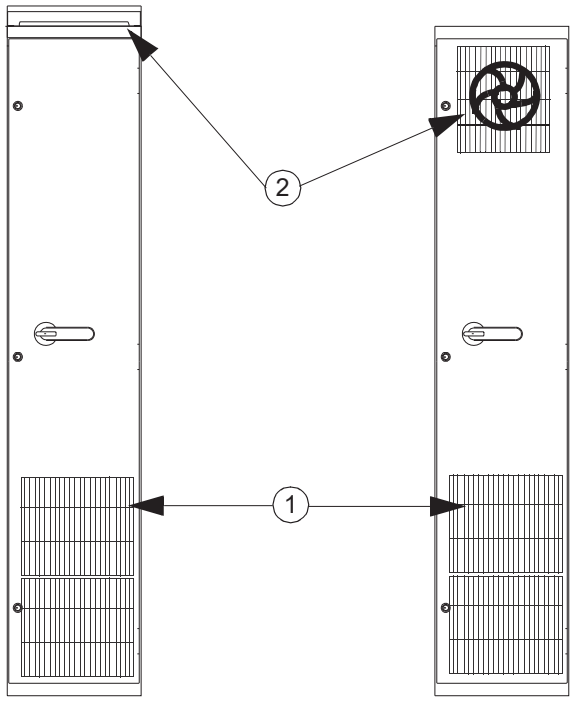
Rejillas de entrada y de salida de aire

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.



1	Entrada de aire	2	Salida de aire

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.

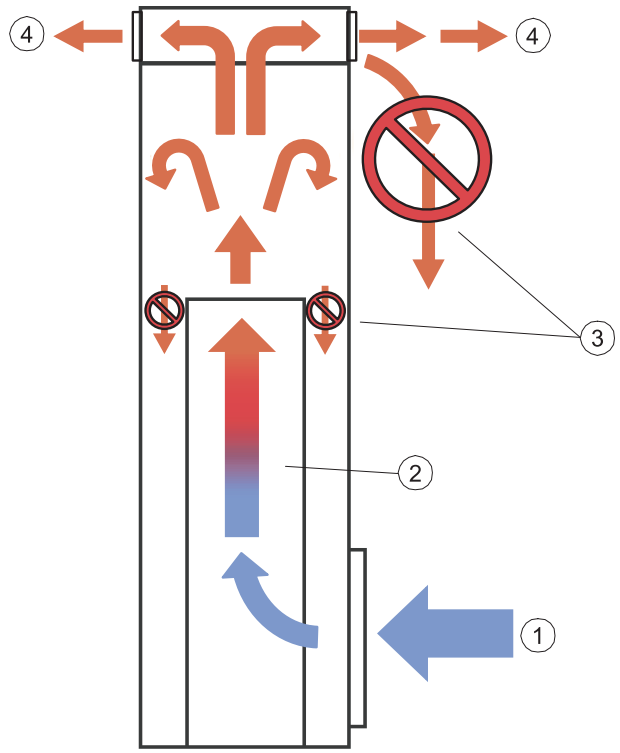
Disposición para evitar la recirculación del aire caliente

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.



1	Flujo de aire de entrada
2	Módulo de potencia
3	Debe prevenirse la circulación de aire caliente
4	Caudal de aire de salida

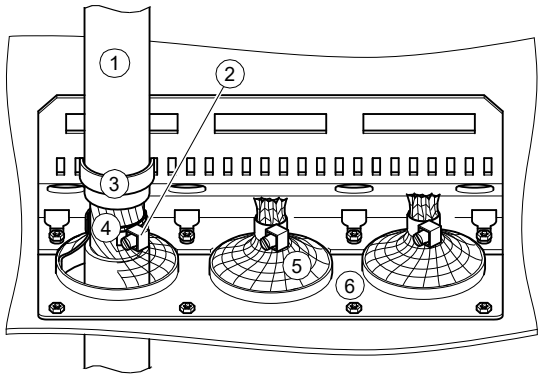
Requisitos EMC

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

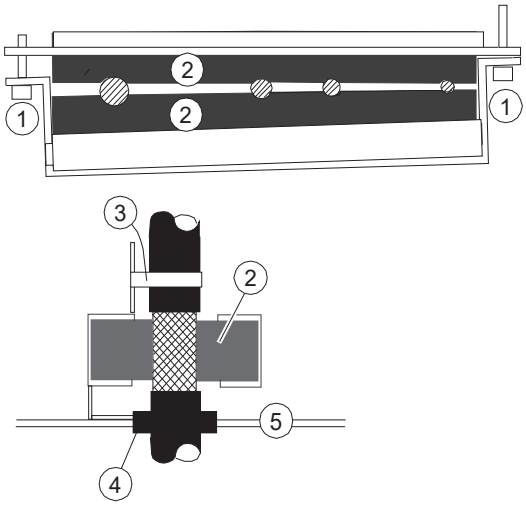
utilizar una conexión a tierra monopunto de alta frecuencia, debido a las largas distancias que habría dentro del armario.

- 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.



1 Cable
2 Brida de cables
3 Protección contra tirones
4 Pantalla de cable descubierta
5 Malla de hilos tejidos
6 Placa de entrada del armario

- 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.



1 Tornillo de fijación
2 Almohadilla conductora EMI
3 Protección contra tirones
4 Pasacables
5 Placa de entrada

Fijación del armario

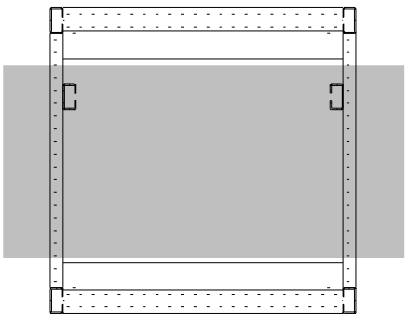
Consulte las instrucciones del fabricante del armario.

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.

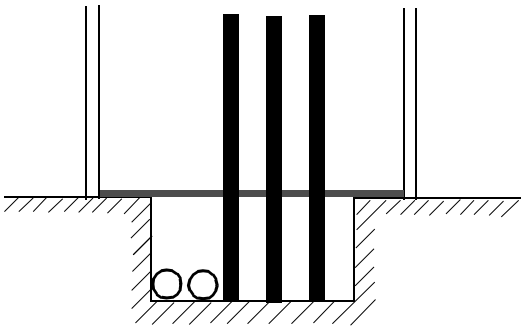
Colocación del armario en un conducto de cables

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 soporte 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

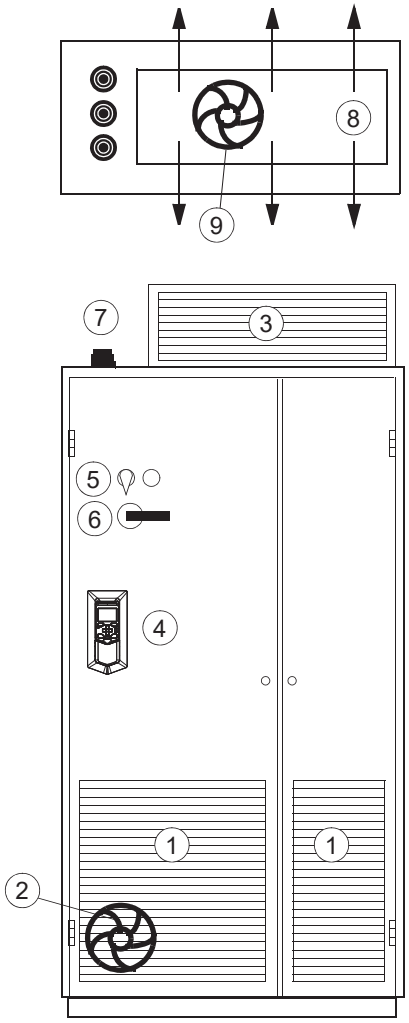
Este capítulo ofrece una guía para la planificación de los armarios del convertidor y la instalación del módulo de convertidor en un armario definido por el usuario. En este capítulo se muestran ejemplos de disposiciones del armario y se facilitan los requisitos de espacio libre alrededor del módulo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

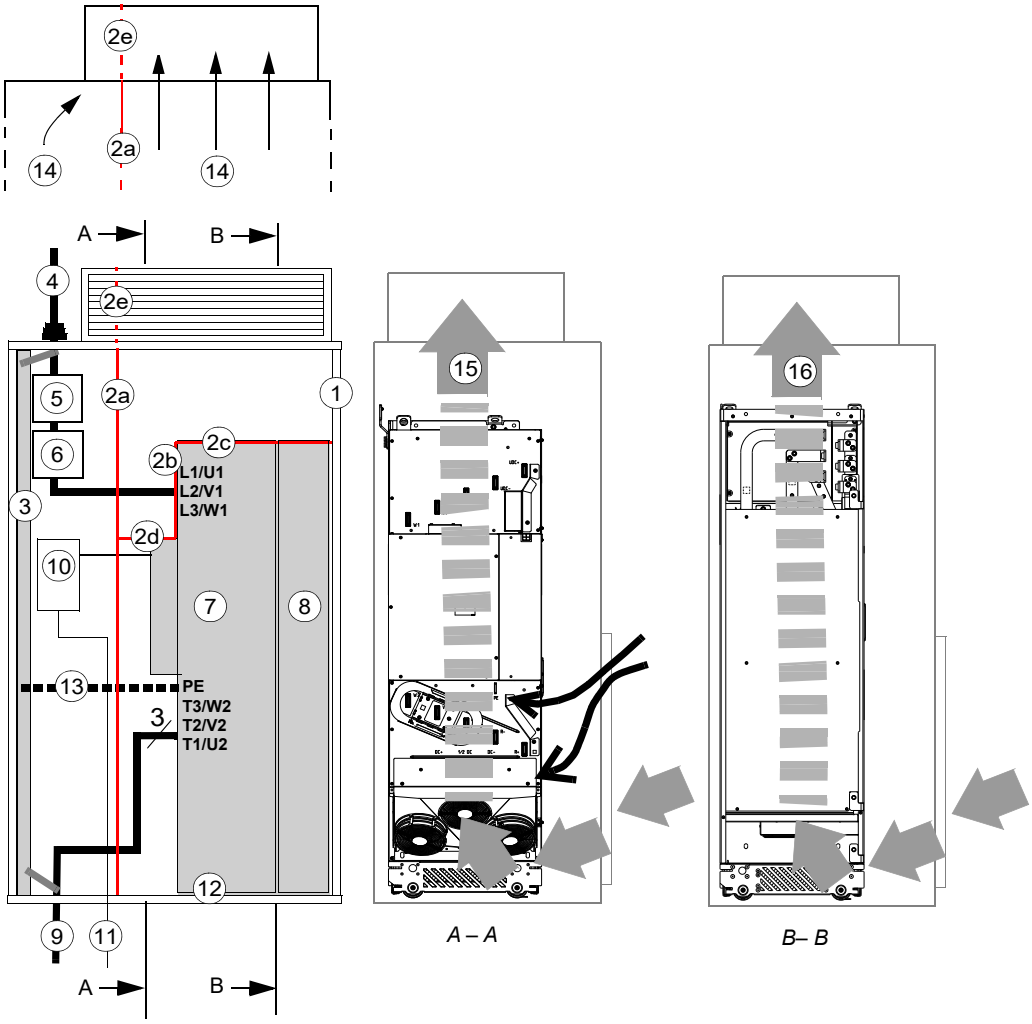
Este diagrama es un ejemplo de la disposición en un armario en el que el cable de potencia de entrada se introduce por la parte superior y el cable de motor por la parte inferior.



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] 175).
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.

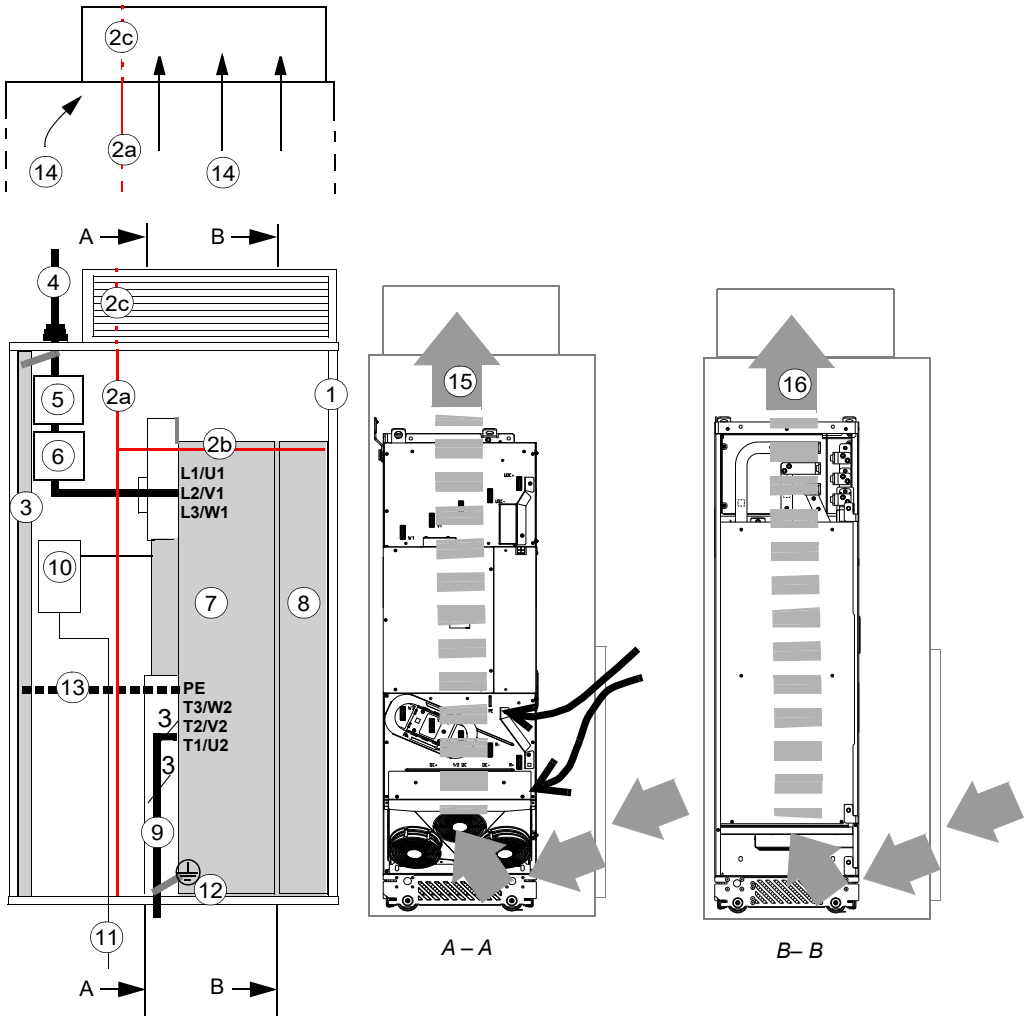
Ejemplo de disposición, puerta abierta (configuración del módulo de convertidor estándar)



1	Estructura de soporte del armario	9	Cable de motor que incluye el conductor de protección a tierra del módulo de convertidor
2	Deflectores de aire verticales (2a, 2b) y horizontales (2c, 2d) que separan las zonas frías de las calientes (pasacables a prueba de fugas). Véase el apartado Disposición para evitar la recirculación del aire caliente ([Page] 62).	10	Unidad de control del módulo de convertidor. **Nota:** La entrada de aire superior es crítica para la refrigeración adecuada de la unidad de control.
2e	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] 62).	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	Contactor	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] 66).			

Ejemplo de disposición, puerta abierta (opcional +B051)

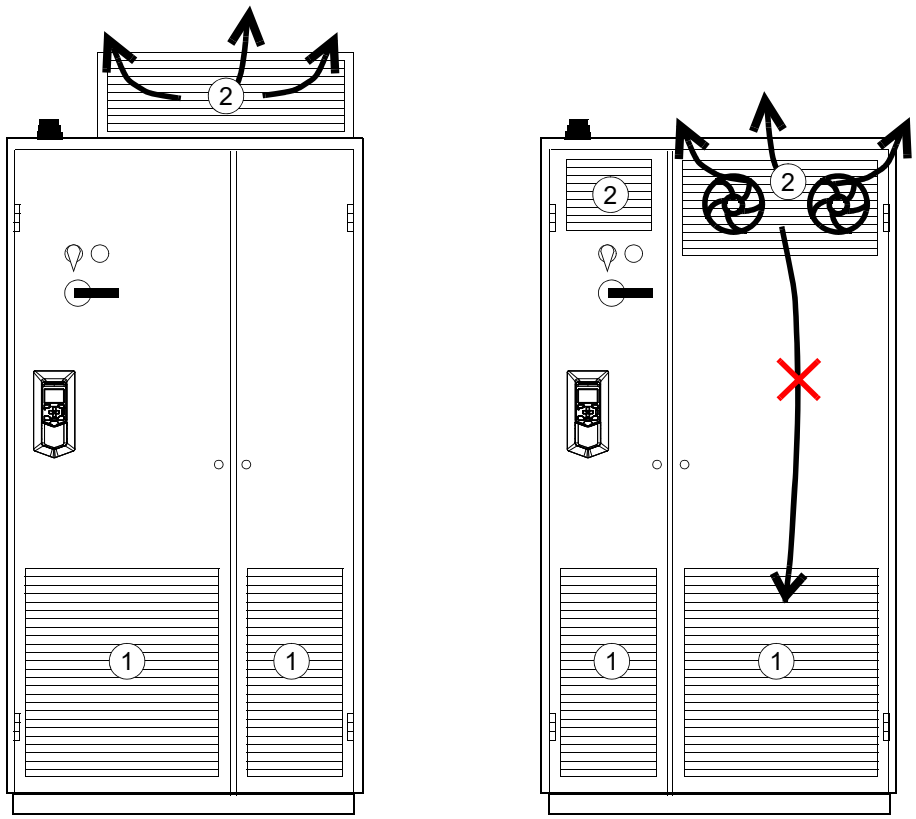


1	Estructura de soporte del armario	8	Módulo de filtro LCL
2a	Deflectores de aire verticales (2a) y horizontales (2b) que separan las zonas frías de las calientes (pasacables a prueba de fugas). Véase la sección Disposición para evitar la recirculación del aire caliente ([Page] 62).	9	Cable de motor que incluye el conductor de protección a tierra del módulo de convertidor
2b		10	Unidad de control del módulo de convertidor. **Nota:** La entrada de aire superior es crítica para la refrigeración adecuada de la unidad de control.

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] 62).	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	Contactor	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.



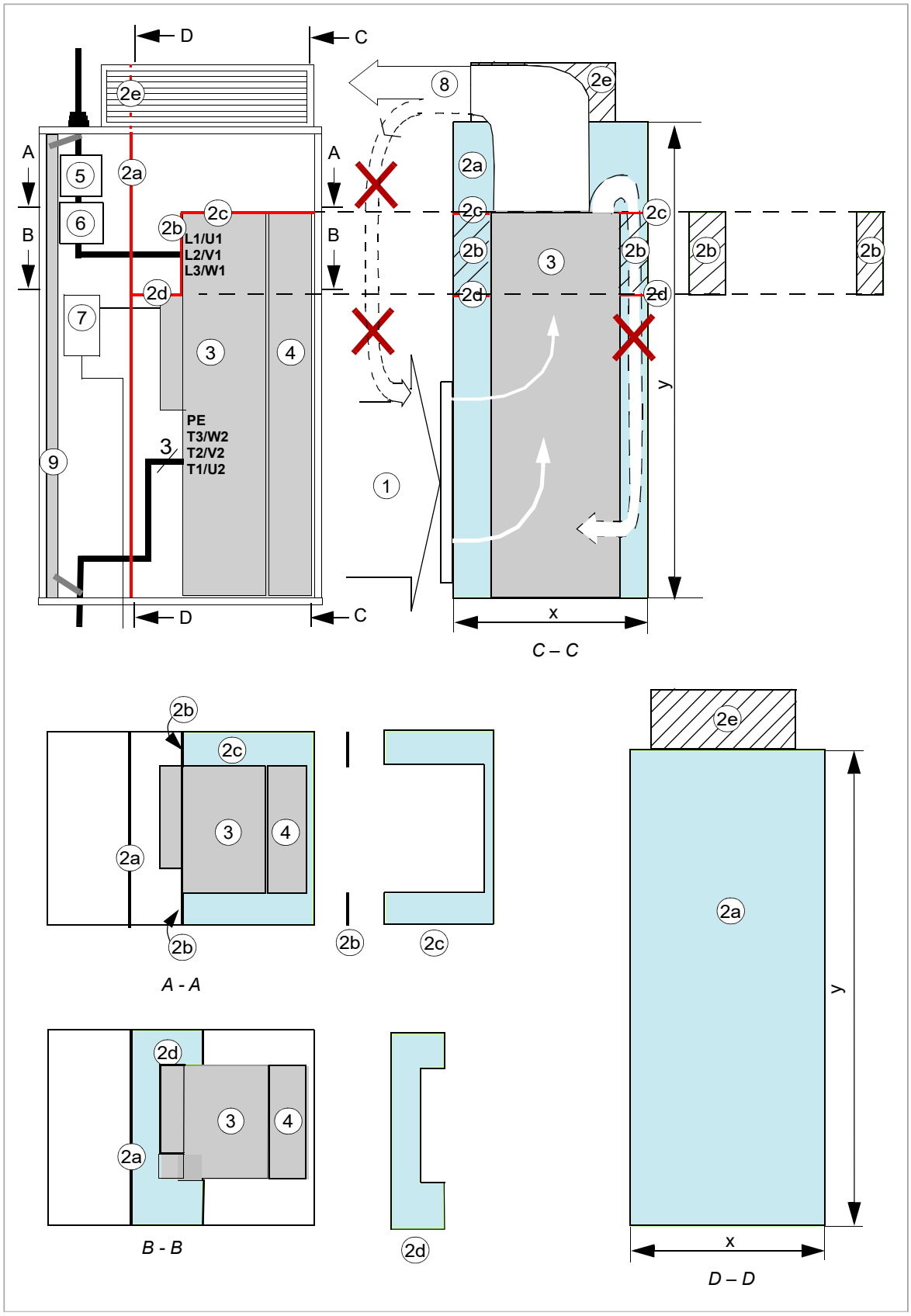
1	Entrada de aire

2	Salida de aire

Disposición para evitar la recirculación del aire caliente

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

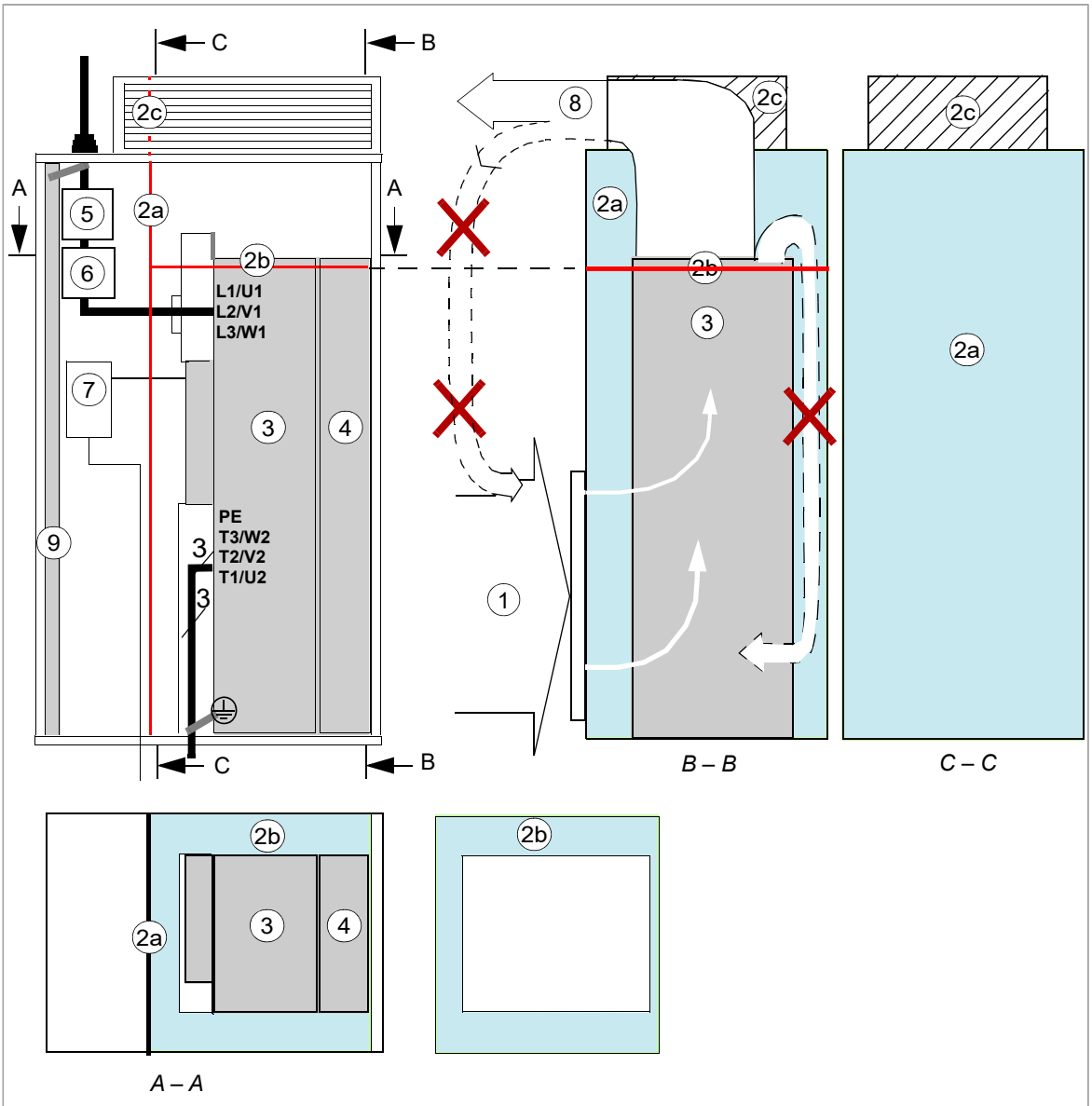
En este diagrama se muestran las posiciones del deflector de aire en el interior de un armario de ejemplo, Si desea más información, consulte la siguiente página.



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	Contactor
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.



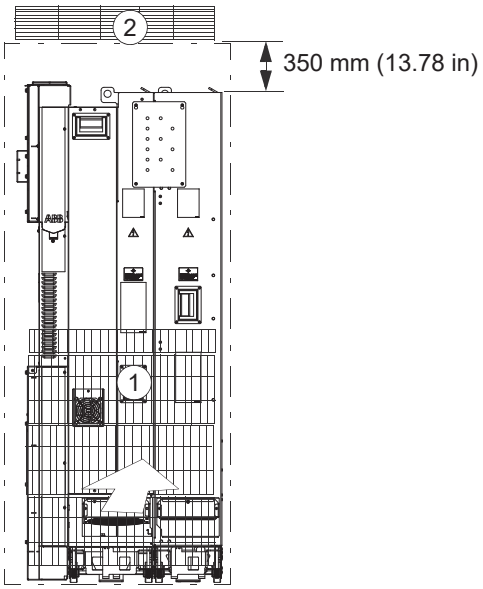
1	Caudal de aire hacia los módulos de convertidor, máx. 40 °C (104 °F)	5	Seccionador y fusibles
2a	Deflector de aire vertical que separa la zona fría de la caliente en el armario	6	Contactor
2b	Deflector de aire horizontal	7	Unidad de control del convertidor
2c	Deflector de aire opcional que se necesita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

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.



1	Entrada de aire
2	Salida de aire

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] 171).

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] 193) para conocer las condiciones ambientales permitidas y el apartado Pérdidas, datos de refrigeración y ruido ([Page] 188) 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.

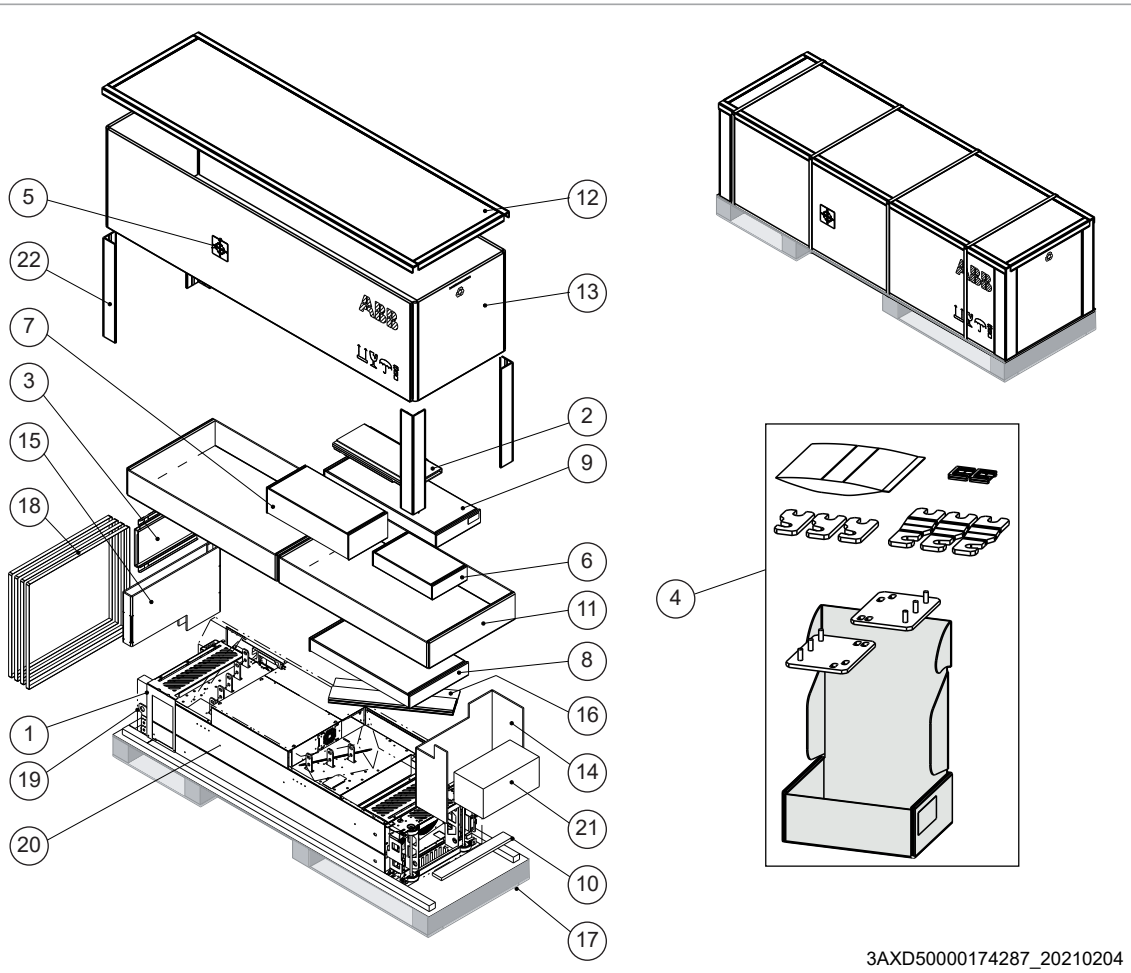
Para hacer el desembalaje:

- 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

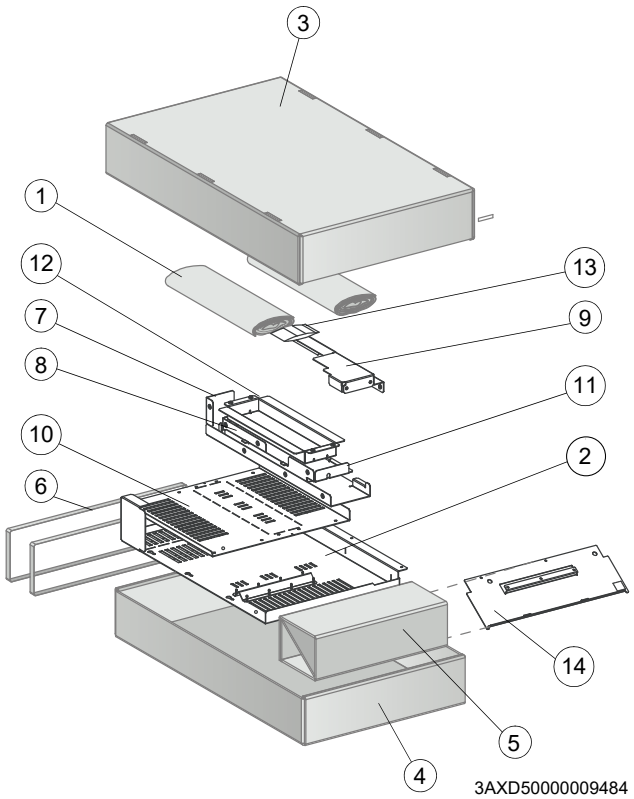
Paquete del módulo de convertidor



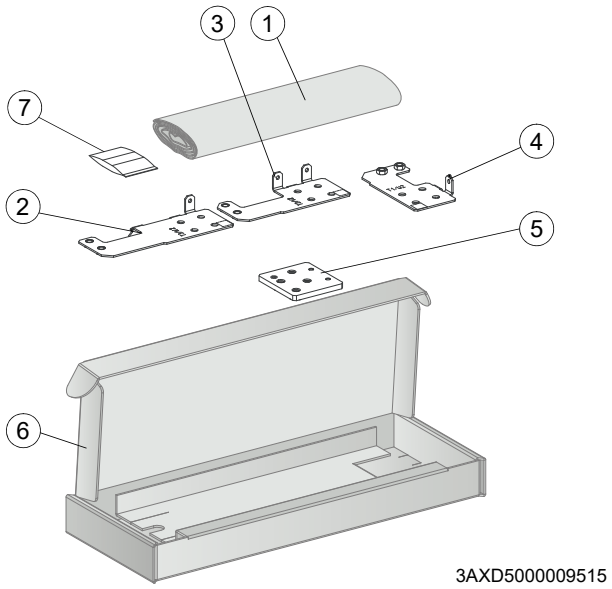
Contenido del paquete de transporte	
1	Protección contra contactos directos
2	Placa guía de pedestal del módulo de filtro LCL
3	Placa guía de pedestal del módulo de convertidor.
4	Caja de accesorios Vea el contenido de la caja en las páginas siguientes.
5	Símbolo del centro de gravedad
6	Paquete del ventilador del filtro LCL
7	Paquete del pedestal del filtro LCL
8	Rampa de extracción/instalación telescópica
9	Paquete del opcional +H370: 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

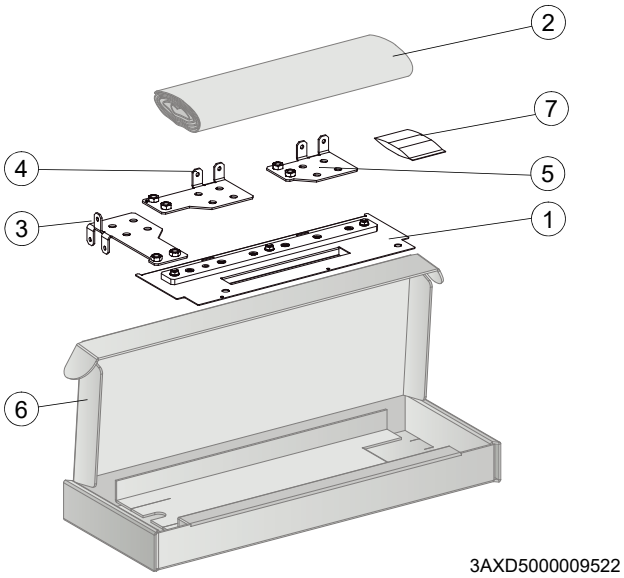
Cajas



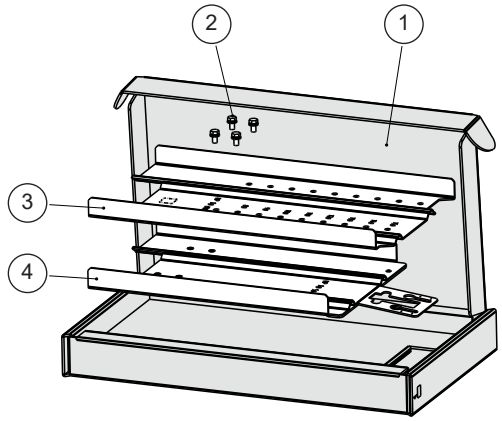
Caja protectora (opción +B051)	
1	Relleno de papel
2	Cubierta de plástico transparente para cableado de salida
3	Cubierta de la caja de cartón
4	Base de la caja de cartón
5	Soporte
6	Flejes
7	Cubierta de plástico transparente trasera (inferior)
8	Cubierta de plástico transparente trasera (superior)
9	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



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

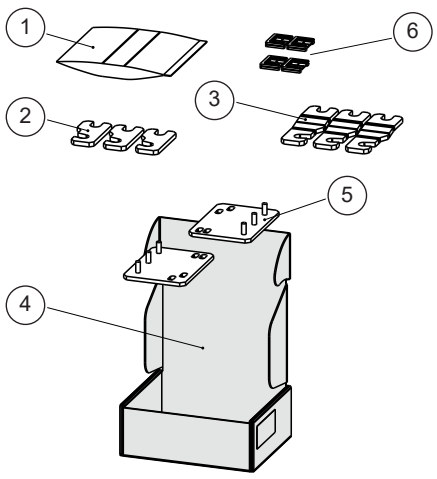


Opcional +H370: caja de terminales de conexión del cable de entrada	
1	Cubierta metálica con embarrado de conexión a tierra
2	Relleno de papel
3	Terminal de conexión de cable de entrada L3/W1
4	Terminal de conexión de cable de entrada L2/V1
5	Terminal de conexión de cable de entrada L1/U1
6	Caja de cartón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



3AXD50000476145

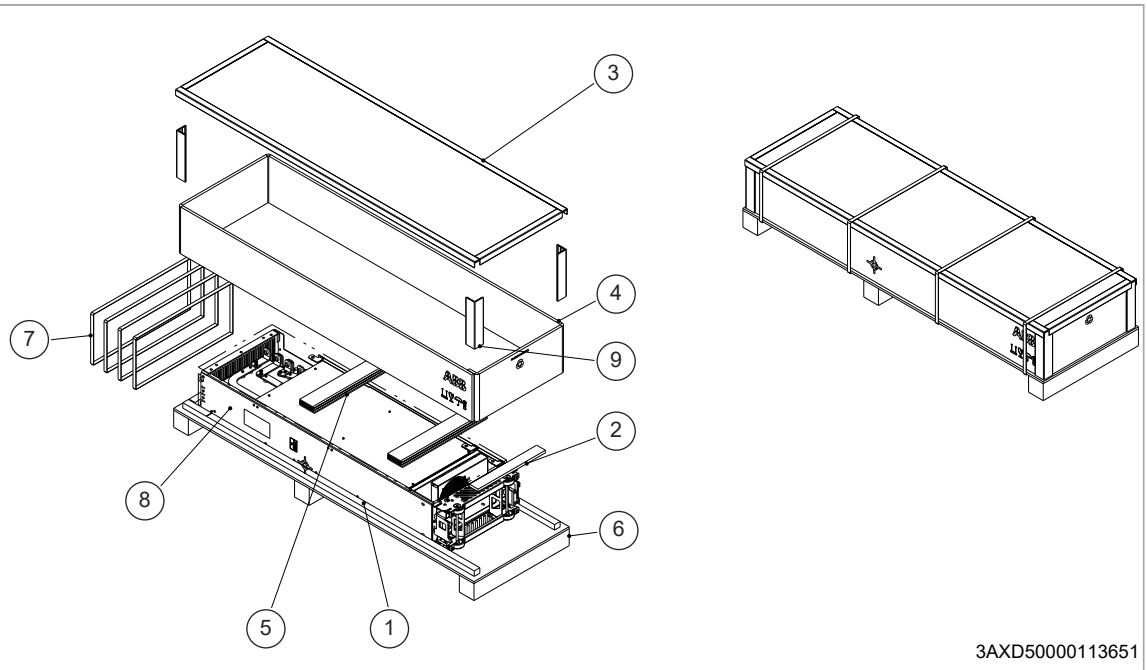
Caja de la rampa	
1	Caja de cartón
2	Tornillos combinados (4 uds.)
3	Extensión de la rampa (de 50 a 150 mm)
4	Rampa de hasta 50 mm



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

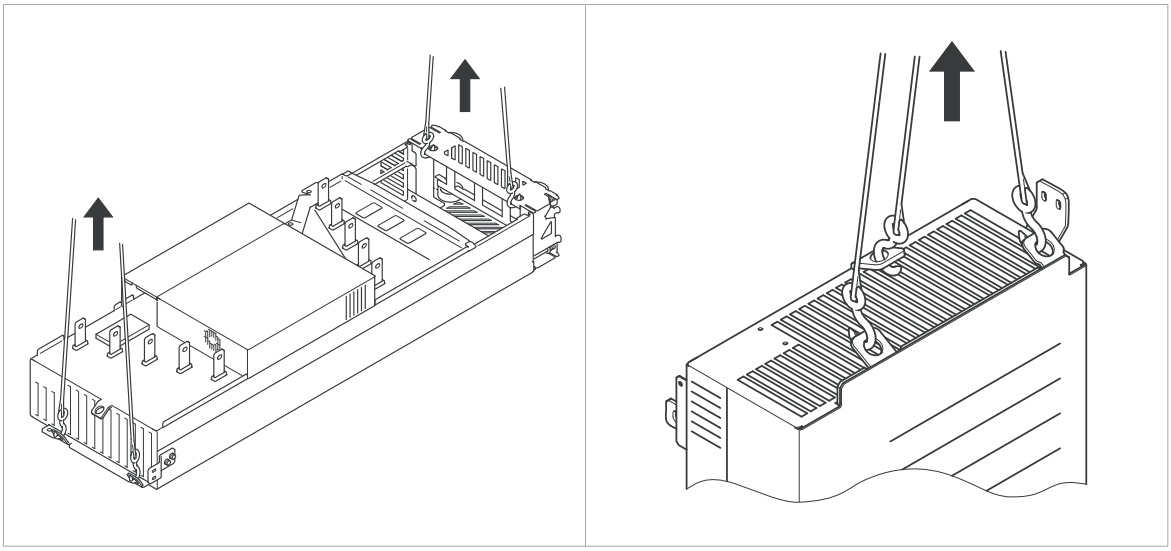
Comprobación de la entrega

Asegúrese de que están todos los elementos enumerados en Traslado y desembalaje ([Page] 67).

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.

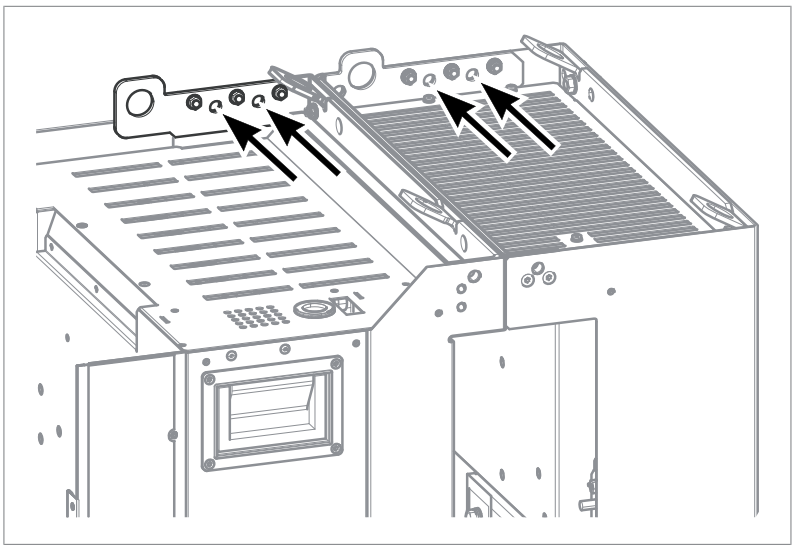
Elevación

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] 269).

Fijación del módulo de convertidor al módulo de filtro LCL

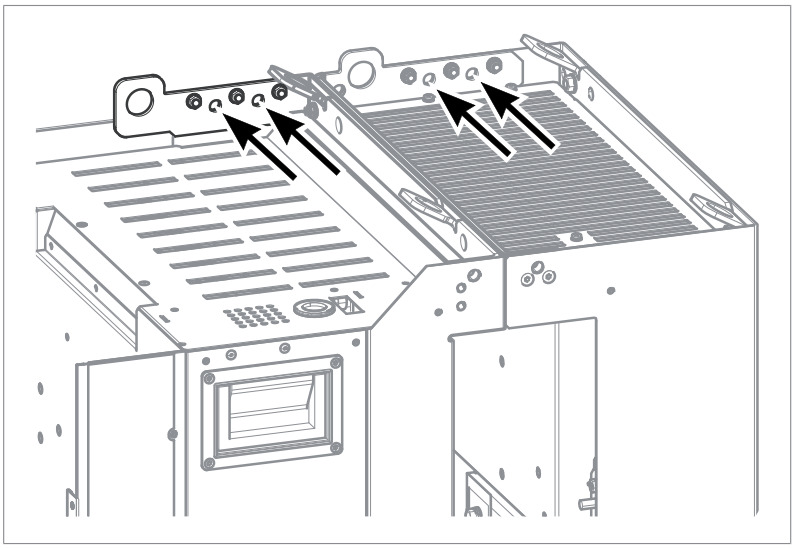
Véase Planos paso a paso para un ejemplo en un armario Rittal VX25 de 800 mm de anchura ([Page] 269).

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] 269).

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:

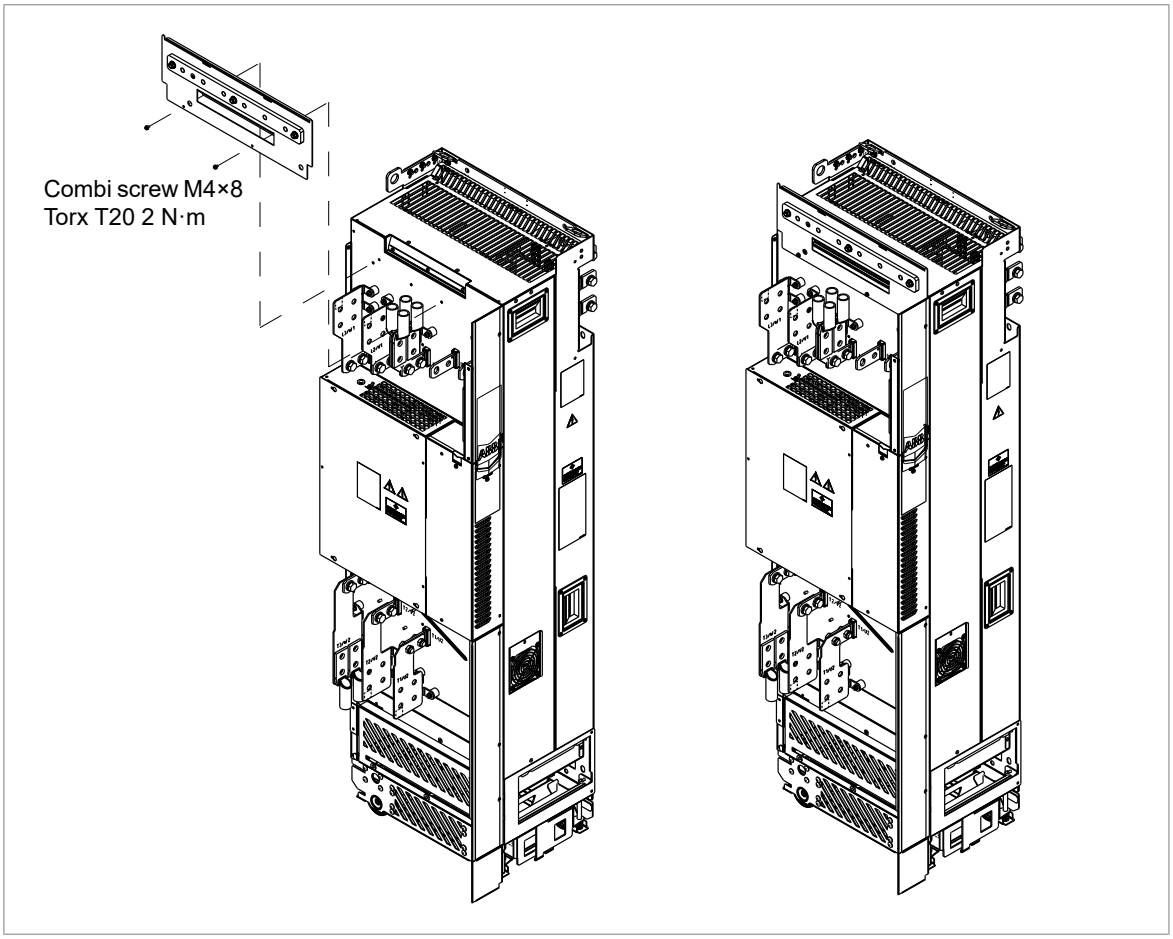


Instalación del convertidor en el armario Rittal VX25

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] 143) y Planos paso a paso para un ejemplo en un armario Rittal VX25 de 800 mm de anchura ([Page] 269).

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] 269).

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] 79). 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] 78).

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 d*u*/d*t* 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 d*u*/d*t*, 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 kW (134 CV)

Véase también Abreviaturas ([Page] 82).

Tipo de motor	Tensión nominal de la red de alimentación CA	Requisito para	
		Sistema de aislamiento del motor	Filtros d*u*/d*t* 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 M2_, M3_ y M4_	$U_n \leq 500$ V	Norma	-
	500 V < $U_n \leq 600$ V	Norma	+ d*u*/d*t*
		Reforzado	-
	600 V < $U_n \leq 690$ V (longitud del cable ≤ 150 m)	Reforzado	+ d*u*/d*t*
	600 V < $U_n \leq 690$ V (longitud del cable > 150 m)	Reforzado	-
HX_ y AM_ de bobinado conformado	380 V < $U_n \leq 690$ V	Norma	N/A
Antiguo[1] HX_ y modular de bobinado conformado	380 V < $U_n \leq 690$ V	Consulte al fabricante del motor.	+ N + d*u*/d*t* con tensiones superiores a 500 V + CMF
HX_ y AM_ de bobinado aleatorio [2]	0 V < $U_n \leq 500$ V	Cable esmaltado con encolado de fibra de vidrio	+ N + CMF
	500 V < $U_n \leq 690$ V		+ N + d*u*/d*t* + 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] 82).

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 kW ≤ P_n < 350 kW o IEC 315 ≤ bastidor < IEC 400	**P_n ≥ 350 kW o bastidor ≥ IEC 400**
			134 CV ≤ P_n < 469 CV o NEMA 500 ≤ bastidor ≤ NEMA 580	**P_n ≥ 469 CV o bastidor > NEMA 580**
Bobinado aleatorio M2_, M3_ y M4_	U_n ≤ 500 V	Norma	+ N	+ N + CMF
	500 V < U_n ≤ 600 V	Norma	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
		Reforzado	+ N	+ N + CMF
	600 V < U_n ≤ 690 V (longitud del cable ≤ 150 m)	Reforzado	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
	600 V < U_n ≤ 690 V (longitud del cable > 150 m)	Reforzado	+ N	+ N + CMF
HX_ y AM_ de bobinado conformado	380 V < U_n ≤ 690 V	Norma	+ N + CMF	P_n < 500 kW: +N + CMF
				P_n ≥ 500 kW: +N + du/dt + CMF
Antiguo [1] HX_ y modular de bobinado conformado	380 V < U_n ≤ 690 V	Consulte al fabricante del motor.	+ N + du/dt con tensiones superiores a 500 V + CMF	
HX_ y AM_ de bobinado aleatorio [2]	0 V < U_n ≤ 500 V	Cable esmaltado con encolado de fibra de vidrio	+ N + CMF	
	500 V < U_n ≤ 690 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] 82).

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 µs	-
	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 µs [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] 82).

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 kW ≤ P_n < 350 kW o IEC 315 ≤ bastidor < IEC 400	**P_n ≥ 350 kW o bastidor ≥ IEC 400**
			134 CV ≤ P_n < 469 CV o NEMA 500 ≤ bastidor ≤ NEMA 580	**P_n ≥ 469 CV o bastidor > NEMA 580**
Bobinado aleatorio y bobinado conformado	$U_n \leq 420$ V	Estándar: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ N o CMF	+ N + CMF
	420 V < $U_n \leq 500$ V	Estándar: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ du/dt + (N o CMF)	+ N + du/dt + CMF
		Reforzado: $\hat{U}_{LL}$ = 1.600 V, tiempo de incremento de 0,2 µs	+ N o CMF	+ N + CMF
	500 V < $U_n \leq 600$ V	Reforzado: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V	+ du/dt + (N o CMF)	+ N + du/dt + CMF
		Reforzado: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ N o CMF	+ N + CMF
	600 V < $U_n \leq 690$ V	Reforzado: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ du/dt + N	+ N + du/dt + CMF
		Reforzado: $\hat{U}_{LL}$ = 2.000 V, tiempo de incremento de 0,3 µs [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 d*u*/d*t* y el filtro de modo común por tipo de convertidor

Tipo de producto	Disponibilidad del filtro du/dt	Disponibilidad del filtro de modo común (CMF)
ACH580-34	Se solicita por separado, véase el capítulo Filtros ([Page] 243)	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 d*u*/d*t* y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end)		
		P_n < 100 kW	100 kW ≤ P_n < 200 kW	P_n ≥ 200 kW
		P_n < 140 CV	140 CV ≤ P_n < 268 CV	P_n ≥ 268 CV
U_n ≤ 500 V	Norma	-	+ N	+ N + CMF
500 V < U_n ≤ 600 V	Norma	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + N + CMF
	Reforzado	-	+ N	+ N + CMF
600 V < U_n ≤ 690 V	Reforzado	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + 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.

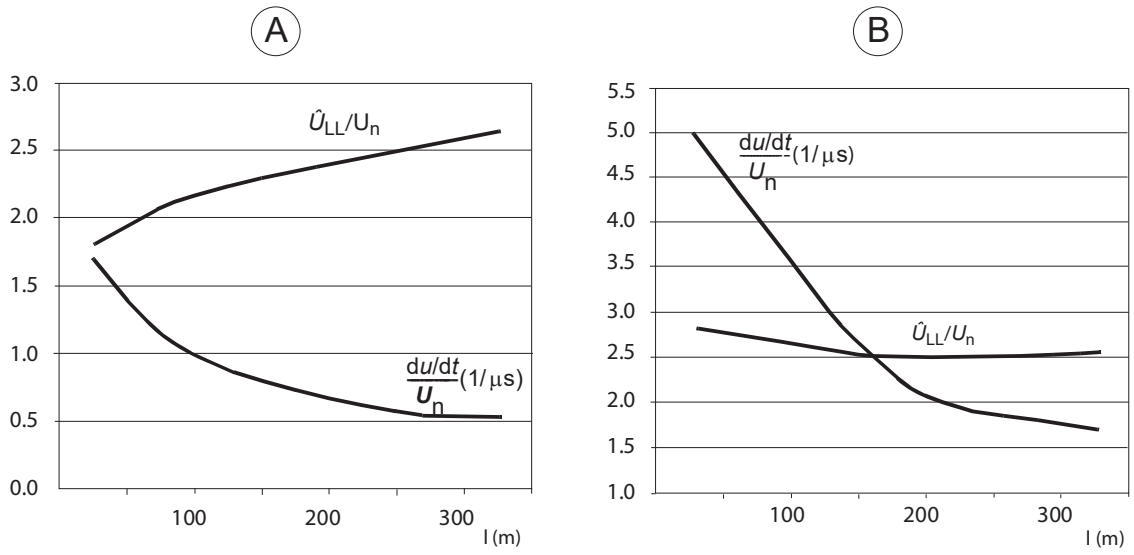
Tensión nominal de red de CA	**Requisito para**		
	Sistema de aislamiento del motor	**Filtros d*u*/d*t* y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end)**	
		P_n < 100 kW o bastidor < IEC 315	**100 kW < P_n < 350 kW o IEC 315 < bastidor < IEC 400**
		P_n < 134 CV o bastidor < NEMA 500	**134 CV < P_n < 469 CV o NEMA 500 < bastidor < NEMA 580**
$U_n \leq 420$ V	Estándar: $\hat{U}_{LL}$= 1300 V	+ N o CMF	+ N o CMF
420 V < U_n < 500 V	Estándar: $\hat{U}_{LL}$ = 1300 V	+ d*u*/d*t* + (N o CMF)	+ N + d*u*/d*t* + CMF
	Reforzado: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V, tiempo de incremento de 0.2 microsegundos	+ N o CMF	+ N o CMF
500 V < $U_n \leq 600$ V	Reforzado: $\hat{U}_{LL}$ = 1600 V	+ d*u*/d*t* + (N o CMF)	+ N + d*u*/d*t* + CMF
	Reforzado: $\hat{U}_{LL}$= 1800 V	+ N o CMF	+ N + CMF
600 V < $U_n \leq 690$ V	Reforzado: $\hat{U}_{LL}$ = 1800 V	+ N + d*u*/d*t*	+ N + d*u*/d*t* + CMF
	Reforzado: $\hat{U}_{LL}$ = 2000 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 (d*u*/d*t*)/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 $t = 0{,}8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$.



A	Convertidor con filtro d*u*/d*t*
B	Convertidor sin filtro d*u*/d*t*
l	Longitud del cable de motor
$\hat{U}_{LL}/U_n$	Pico de tensión máximo
(d*u*/d*t*)/U_n	Valor d*u*/d*t* relativo
Nota: Los valores de $\hat{U}_{LL}$ y d*u*/d*t* son aproximadamente un 20% superiores con el frenado por resistencia.	

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 · 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 marcado CE, use uno de los tipos de cables preferidos. Véase Tipos de cables de potencia preferidos ([Page] 87).

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.

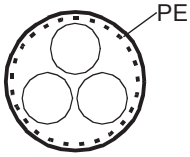
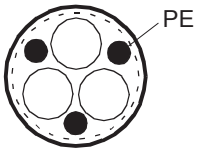
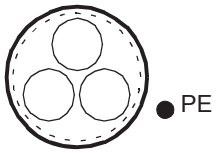
Tamaños comunes de cables de potencia

Véanse los datos técnicos.

Tipos de cables de potencia

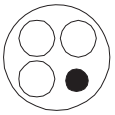
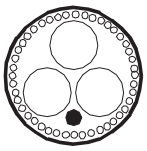
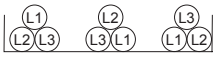
Tipos de cables de potencia preferidos

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
 Cable apantallado (o armado) simétrico con tres conductores de fase y un conductor concéntrico de conexión a tierra como pantalla (o armadura).	Sí	Sí
 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).	Sí	Sí
 Cable apantallado simétrico (o armado) con tres conductores de fase y una pantalla (o armadura) y un cable/conductor de conexión a tierra separado [1)]	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
 Cableado de cuatro conductores en cubierta o conducto de PVC (conductores trifásicos y PE)	Sí con conductor de fase menor de 10 mm² (8 AWG) Cu.	Sí con conductor de fase menor de 10 mm² (8 AWG) Cu, o motores hasta 30 kW (40 CV). **Nota:** Siempre se recomienda cable apantallado o blindado, o cableado en conducto metálico, para minimizar las interferencias de radiofrecuencia
 Cableado de cuatro conductores en conducto metálico (conductores trifásicos y PE). Por ejemplo, EMT o cable blindado de cuatro conductores	Sí	Sí con conductor de fase menor de 10 mm² (8 AWG) o motores hasta 30 kW (40 CV)
 Cable de cuatro [1] conductores (conductores trifásicos y un conductor de conexión a tierra) apantallado (pantalla o armadura de Al/Cu)	Sí	Sí con motores de hasta 100 kW (135 CV). Se requiere ecualización de potencial entre los bastidores del motor y los equipos accionados.
 Sistema de cable unipolar: tres conductores de fase y un conductor de conexión a tierra en una bandeja portacables.  Es la distribución de cables preferida para evitar desequilibrios de tensión o intensidad entre las fases	Sí **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.	No

[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
 Cable apantallado simétrico con pantallas individuales para cada conductor de fase	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)]	
Envolventes, gestores de aire, etc.	Es preferible el cable VFD apantallado simétrico. Se permiten internamente en envolventes 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.

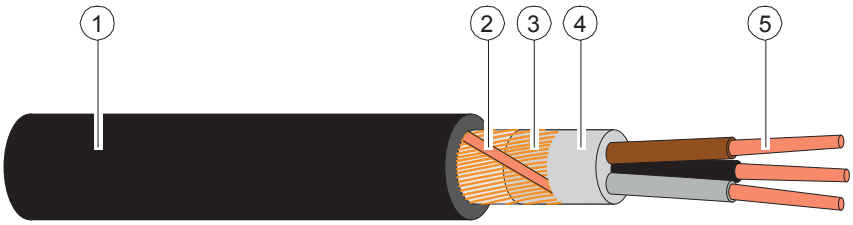
Conducto metálico

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.



1	Aislamiento externo
2	Cinta o hilo de cobre helicoidal
3	Pantalla de hilo de cobre
4	Aislamiento interno
5	Núcleo del cable

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 envolvente del cable de potencia de entrada, la sección transversal mínima permitida es:

- 2,5 mm^2 si el conductor está protegido mecánicamente,
  o
- 4 mm^2 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 mm^2 si es de cobre o 16 mm^2 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 mm^2 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.

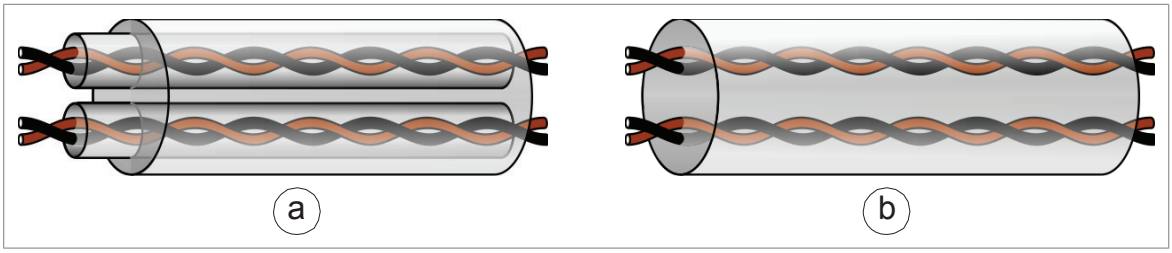
Selección de los cables de control

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).

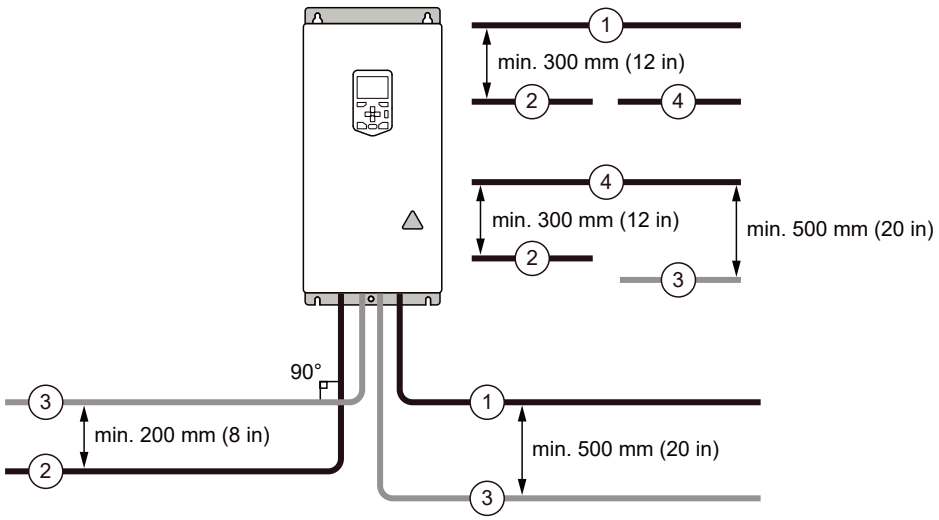
Recorrido de los cables

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 discurran 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.



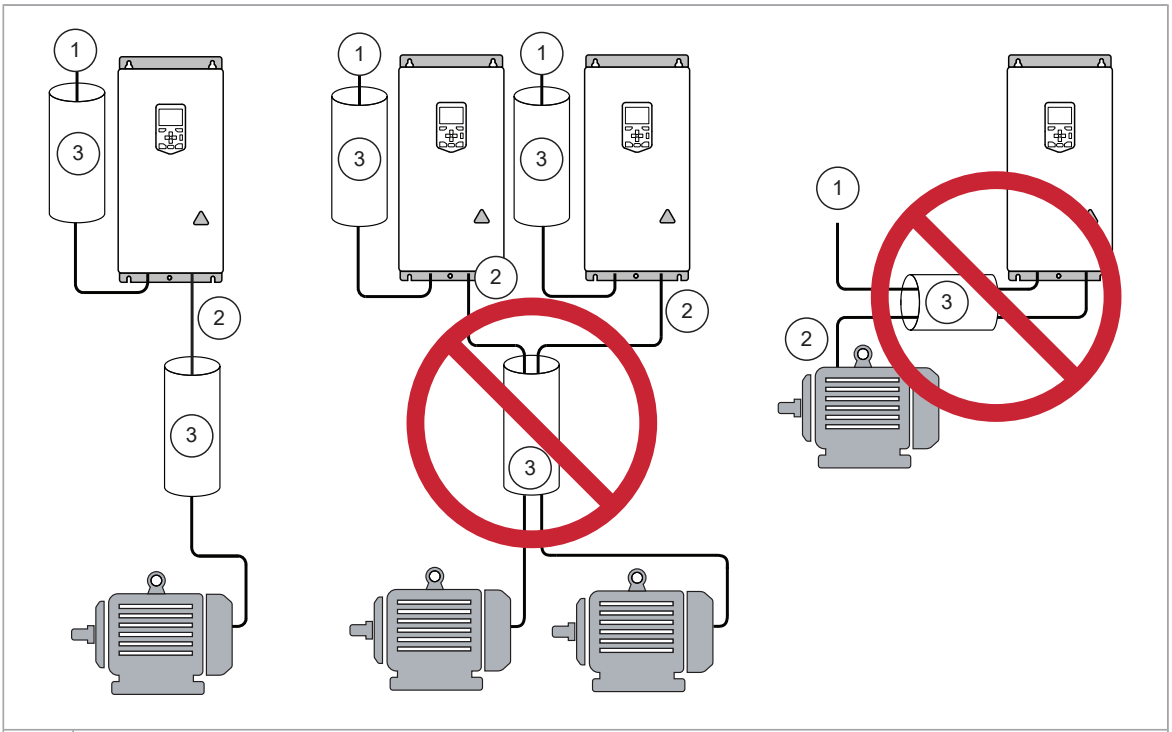
1	Cable de motor
2	Cable de potencia de entrada
3	Cable de control
4	Cable de resistencia o chopper de frenado (si los hubiera)

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.



1	Cableado de potencia de entrada
2	Cableado de motor
3	Conducto

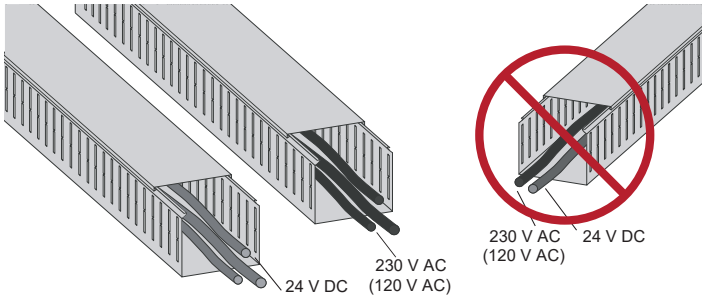
Pantalla del cable/conducto de motor continuo o envolvente para el equipo en el cable de motor

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.

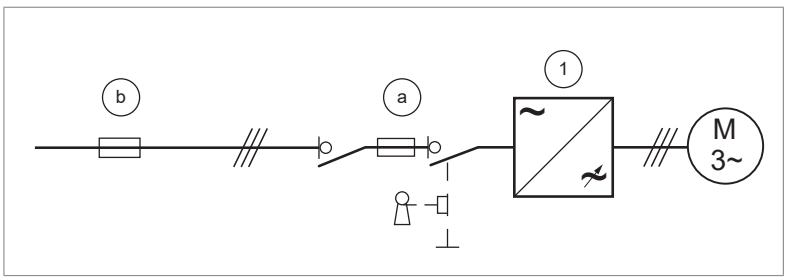
La función de protección permite al usuario especificar la clase de funcionamiento de la misma manera que se especifican los relés de sobrecarga en las normas UL/IEC 60947-4-1 y NEMA ICS 2.

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

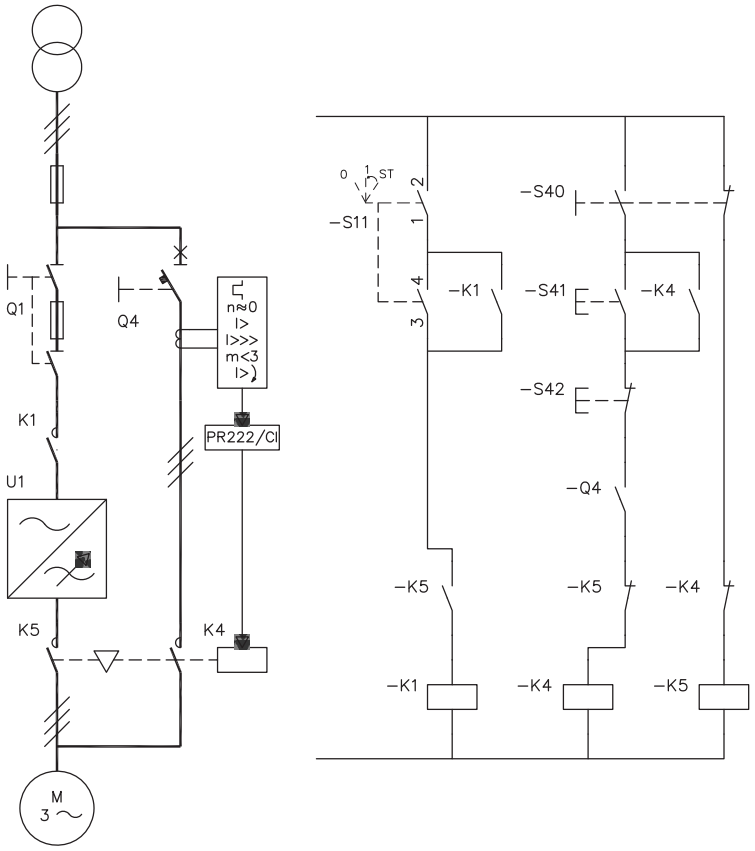
Si es necesario un bypass, utilice contactores enclavados eléctrica o mecánicamente entre el motor y el convertidor y entre el motor y la línea de alimentación. Asegúrese de que con el bloqueo los contactores no pueden cerrarse de forma simultánea. La instalación debe marcarse claramente según se define 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	Contactor principal del convertidor
K4	Contactor de bypass
K5	Contactor 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

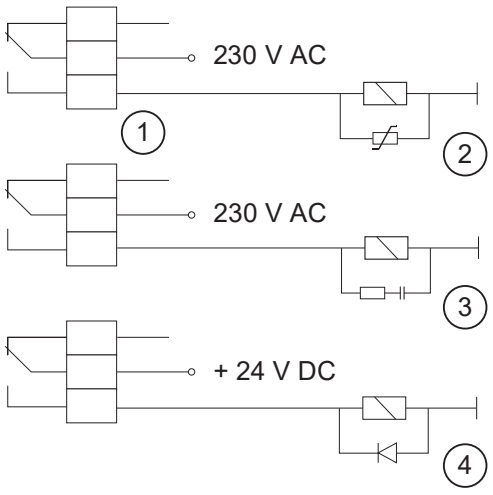
1. Pare el motor con el S42.
2. Conmute la alimentación del motor de directo a línea al convertidor con el interruptor S40.
3. Cierre el contactor principal del convertidor con el interruptor S11 (-> gírelo a la posición ST durante dos segundos y déjelo en posición 1).
4. Ponga en marcha el convertidor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



1	Salida de relé
2	Varistor
3	Filtro RC
4	Diodo

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] 102). 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] 126)
- Módulo multifunción de ampliación CMOD-02 (24 V CA/CC externa e interfaz PTC aislada) ([Page] 263)
- 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

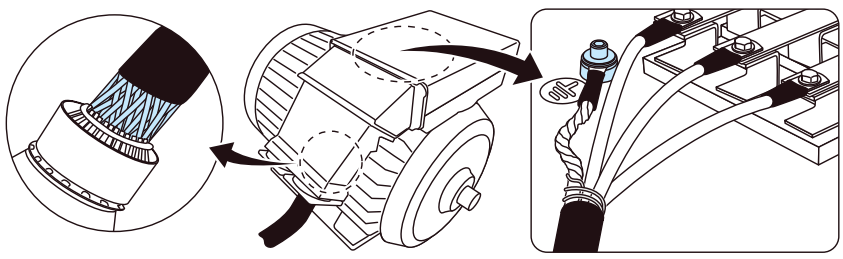
Este capítulo proporciona instrucciones para el cableado del convertidor.

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

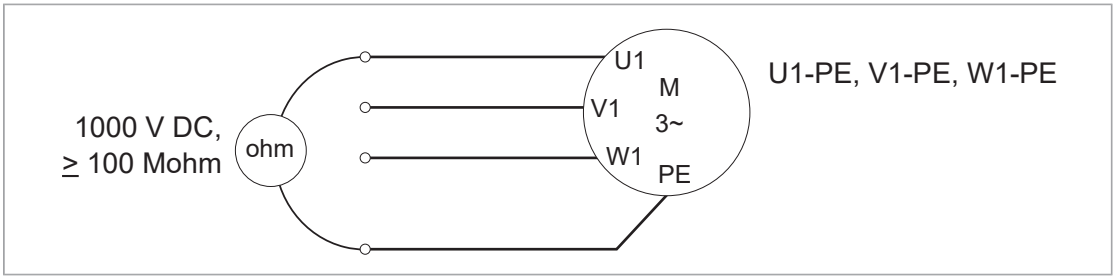
Antes de conectar el cable de potencia de entrada al convertidor, mida la resistencia de aislamiento de dicho cable conforme a las normas locales.

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.



Medición del aislamiento de la resistencia de frenado y del cable del resistor

Siga las instrucciones del apartado Medición de la resistencia de aislamiento del circuito de la resistencia de frenado ([Page] 238).

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.

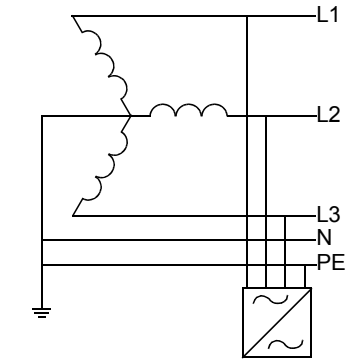
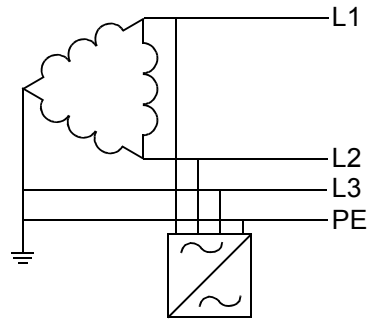
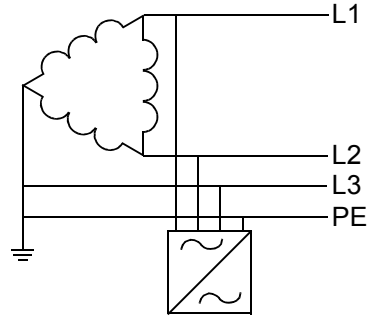
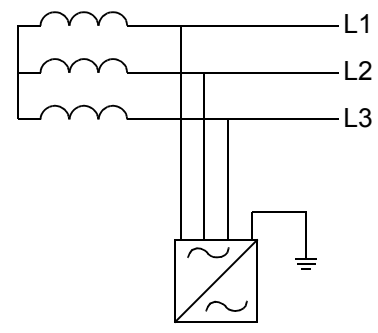
Para identificar el sistema de conexión a tierra, examine la conexión del transformador de alimentación. Consulte los diagramas eléctricos aplicables del edificio. Si eso no fuera posible, mida estas tensiones en el cuadro de distribución y use la tabla para definir el tipo de sistema de conexión a tierra.

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·X	0,58·X	0,58·X	Red TN conectada a tierra simétricamente (red TN-S)
X	1,0·X	1,0·X	0	Red en triángulo con conexión a tierra en un vértice (no simétrica)
X	0,866·X	0,5·X	0,5·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).

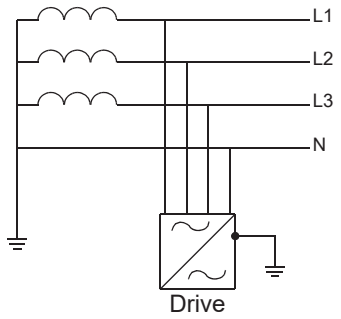
■ Cuándo desconectar el filtro EMC y el varistor tierra-fase: redes TN-S, IT, redes en triángulo con conexión a tierra en un vértice o en el punto medio

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

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.

Red TT	Cable del varistor tierra-fase
	VAR

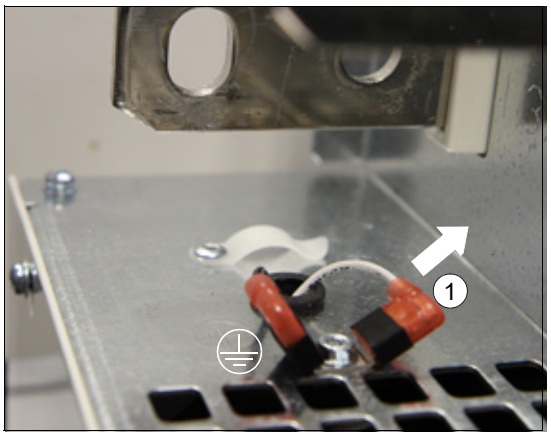
Nota:

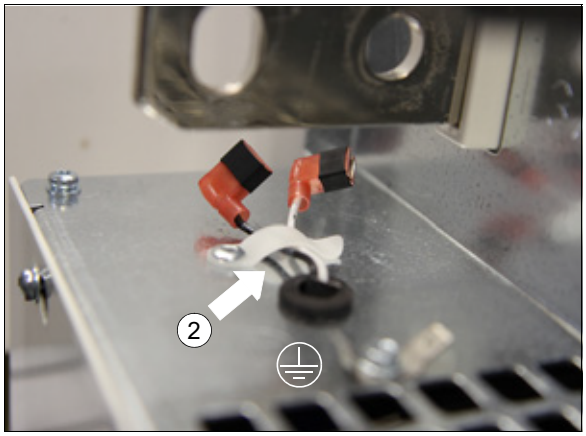
- Puesto que se ha desconectado el cable del varistor, ABB no garantiza la categoría de EMC.
- ABB no garantiza el funcionamiento del detector de fugas a tierra integrado en el convertidor.
- En grandes sistemas, el dispositivo de corriente residual (diferencial) puede dispararse sin un motivo real.

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).

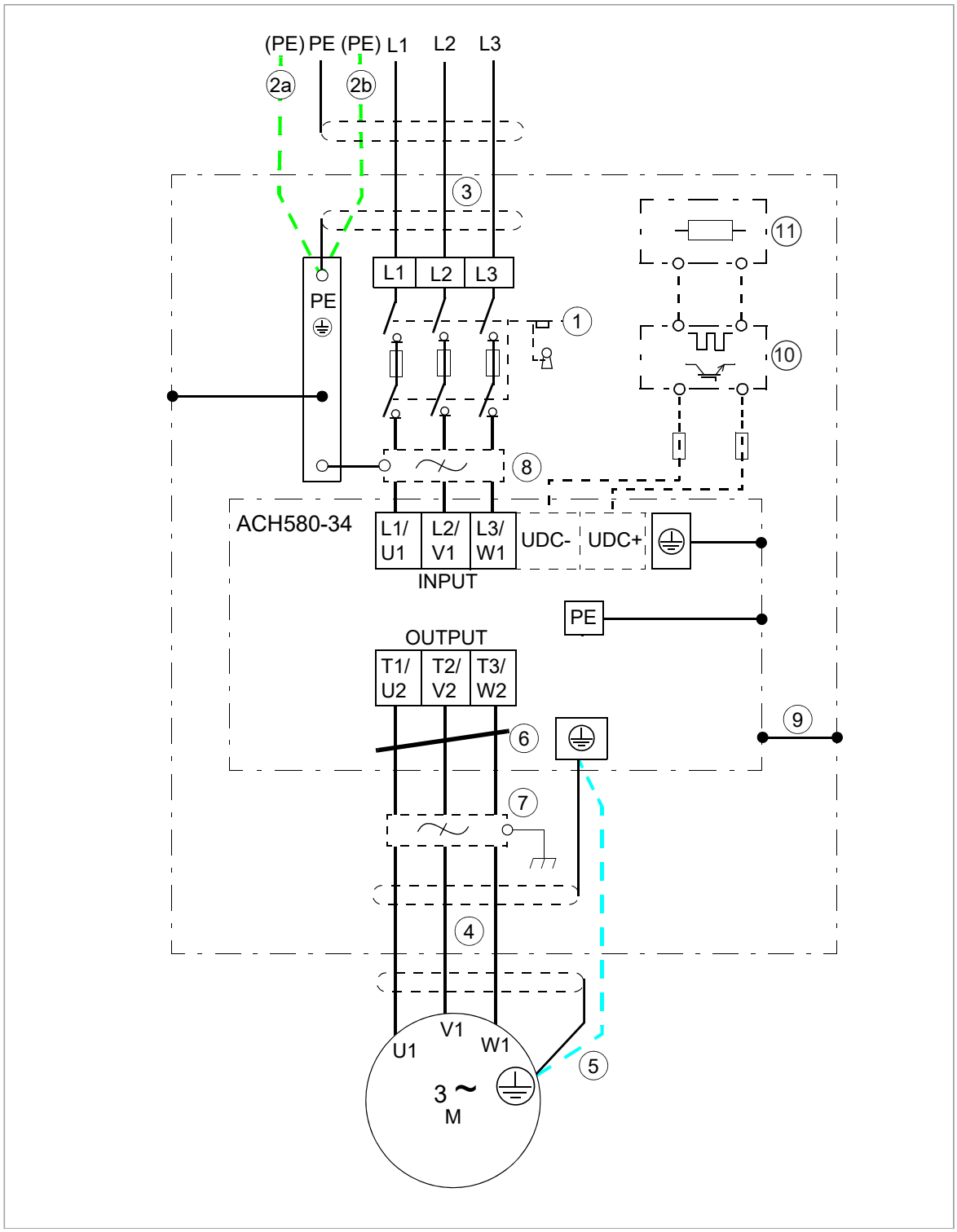




Conexión de los cables de potencia

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.

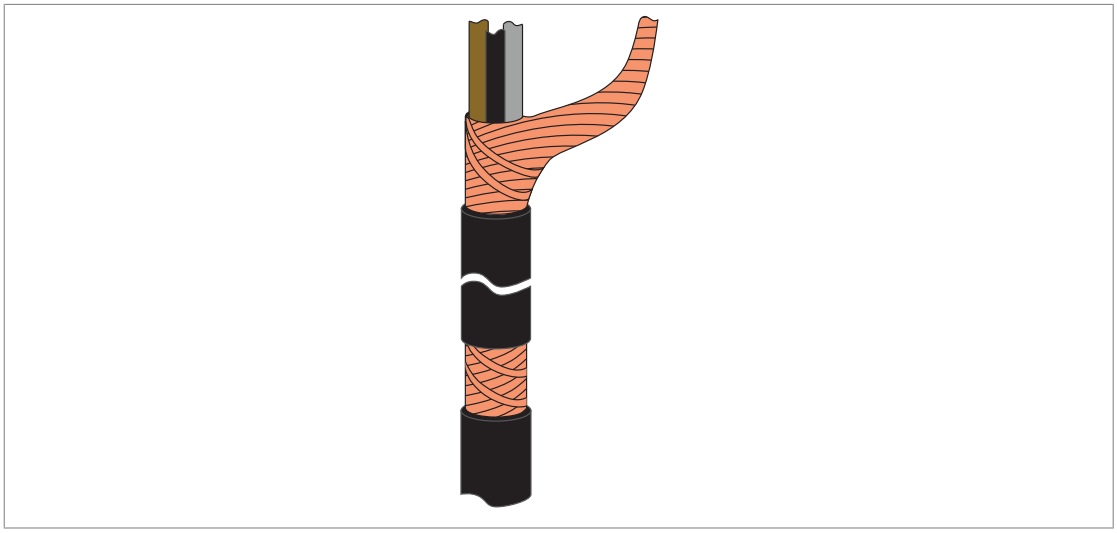
Diagrama de conexión de los cables de potencia



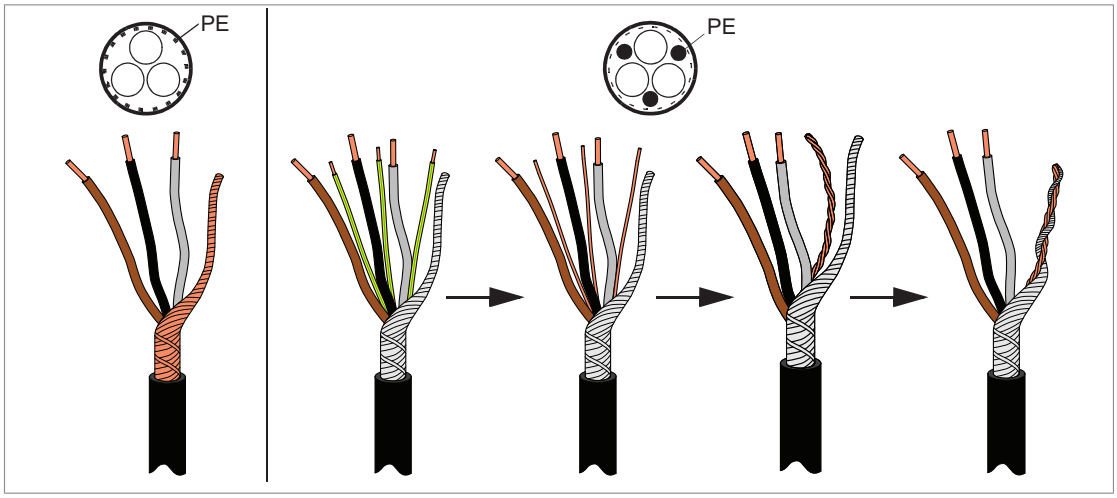
1	Para conocer alternativas, véase Directrices para la planificación de la instalación eléctrica ([Page] 77). En el ejemplo de instalación de este capítulo, el dispositivo de desconexión no está en el mismo compartimento que el módulo de convertidor.
2	Si se emplea cable apantallado (no requerido pero 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 Directrices para la planificación de la instalación eléctrica ([Page] 77))
6	Filtro de modo común
7	Filtro d*u*/d*t* (opcional)
8	Filtro EMC
9	El bastidor del módulo de convertidor debe conectarse al bastidor del armario. Véase Drive modules cabinet design and construction instructions (3AUA0000107668 [Inglés]) y el apartado Conexión a tierra del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL ([Page] 74).
10	Chopper de frenado
11	Resistencias de frenado
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

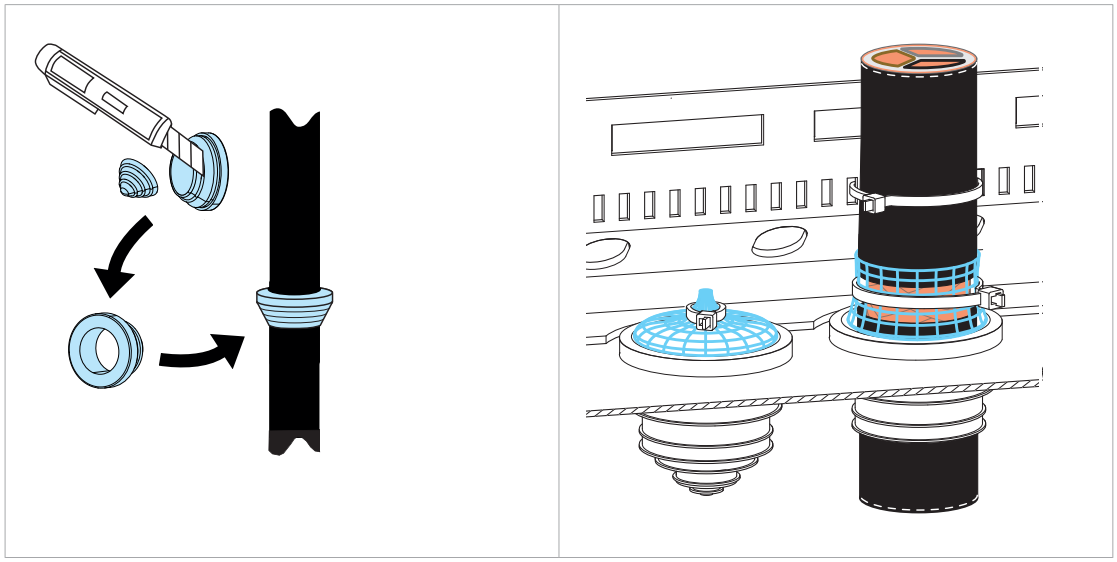
1. Pele de 3 a 5 cm (de 1,25 a 2 in) del aislamiento externo de los cables en las entradas de cable con los manguitos conductores para la conexión a tierra de alta frecuencia a 360°.



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.

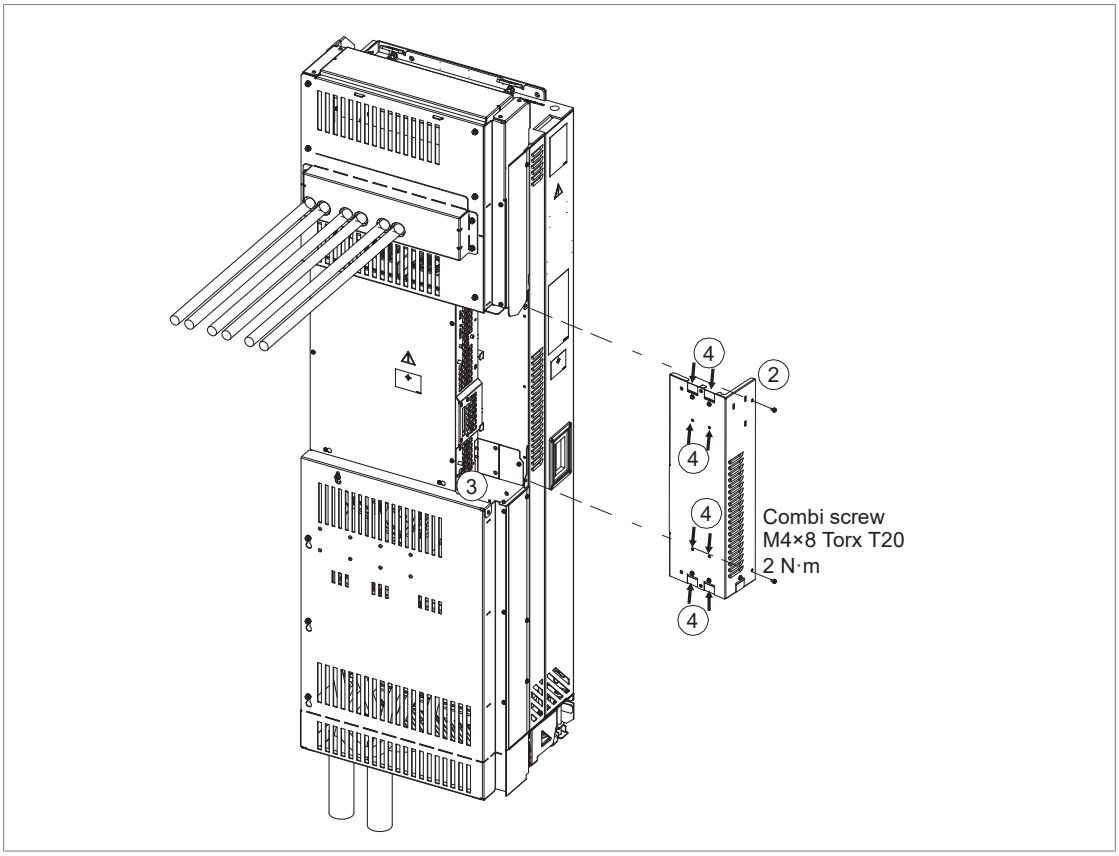
1. Tienda los cables de motor desde este hasta el armario. Conecte a tierra las pantallas de los cables a 360° en la placa de entrada.
2. Trence las pantallas de los cables de motor formando haces y conéctelos, al igual que los posibles conductores o cables separados para conexión a tierra, al terminal 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.
8. Chopper de frenado opcional: Tienda los cables de potencia desde el chopper de frenado hasta el armario. Conecte a tierra la pantalla del cable (si la hubiese) a 360 grados en la placa de entrada. Conecte los conductores a los terminales UDC+ y UDC-. 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] 121) 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.

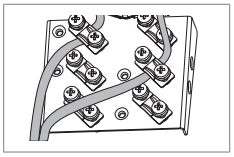
   Nota: Módulo de convertidor con cubiertas protectoras IP20 (opcional +B051) Si tiende los cables de control por la parte superior o inferior en lugar de por la parte frontal o lateral, necesitará hacer orificios para las placas de entradas a las cubiertas de plástico transparente.



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] 121). 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.

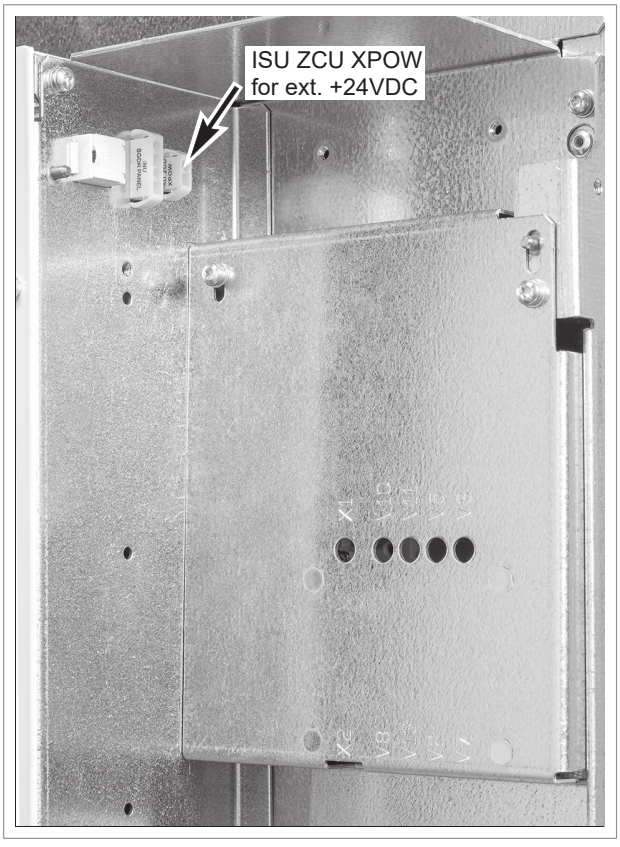
Conexión de los cables de alimentación externa a la unidad de control

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.

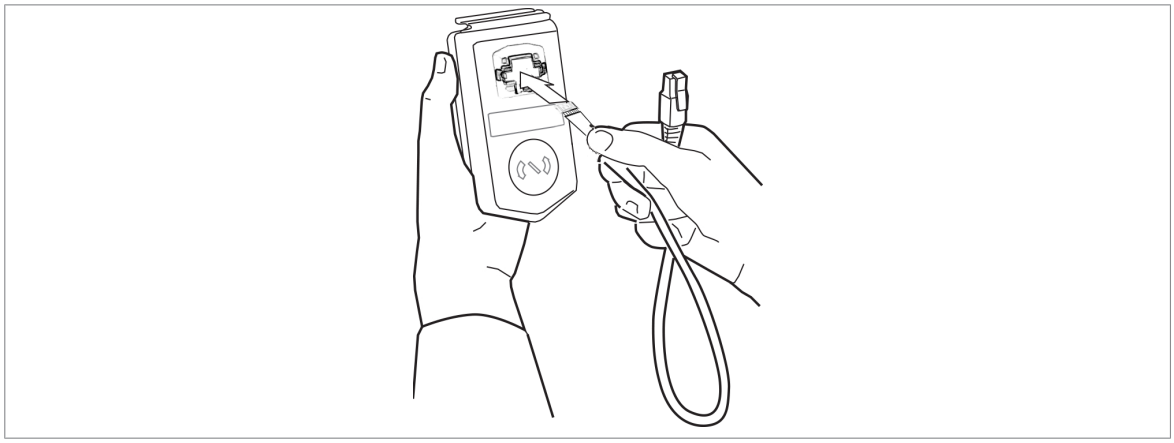
Cable ROJO = (+) y cable NEGRO = (-)



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

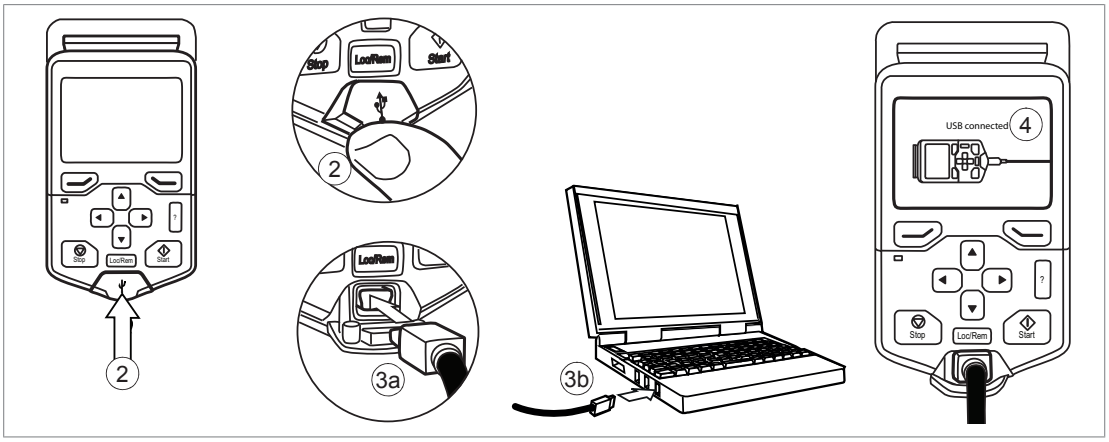
Puede conectar un panel de control remoto ACH-AP-H al convertidor, o puede conectar el panel de control a un PC o a varios convertidores en un bus de panel con un módulo adaptador de comunicación CDPI-01. Véase CDPI-01/-02 panel bus adapters user's manual (3AXD50000009929 [Inglés]).

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.



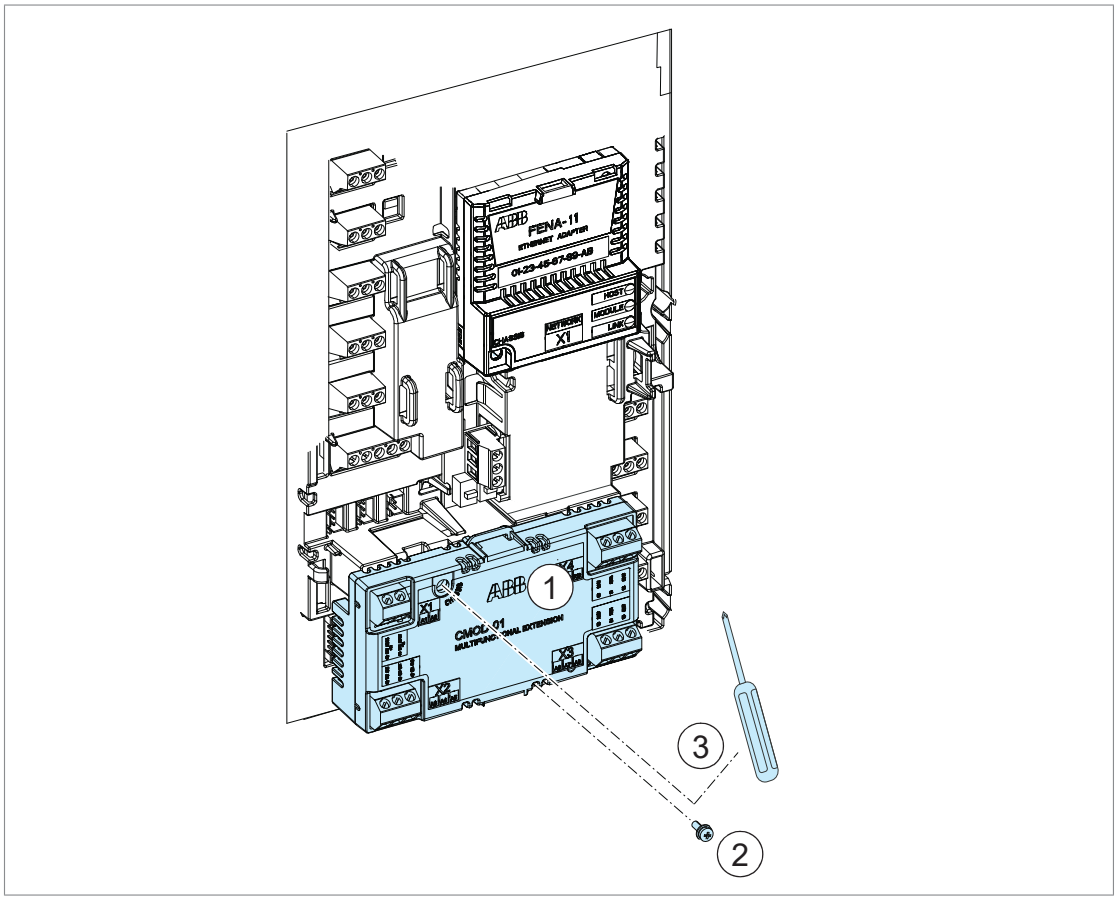
Instalación de módulos opcionales

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.

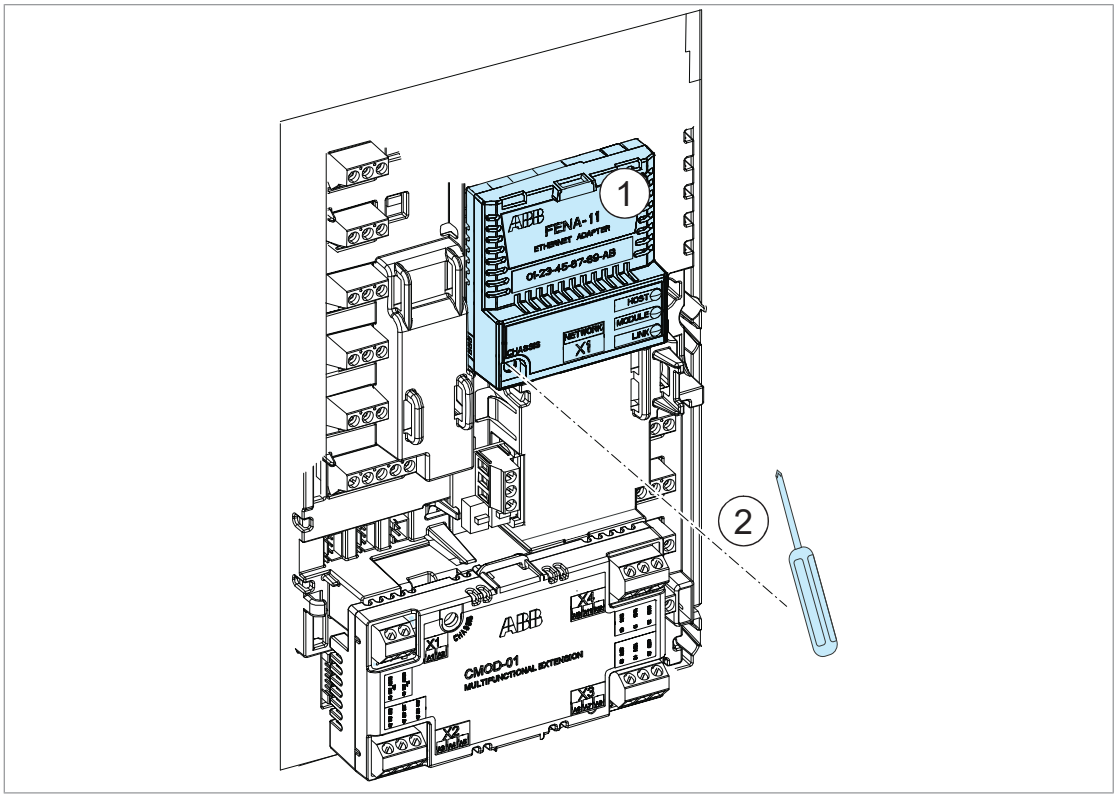
Ranura de opcional 2 (módulos de ampliación de E/S)

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

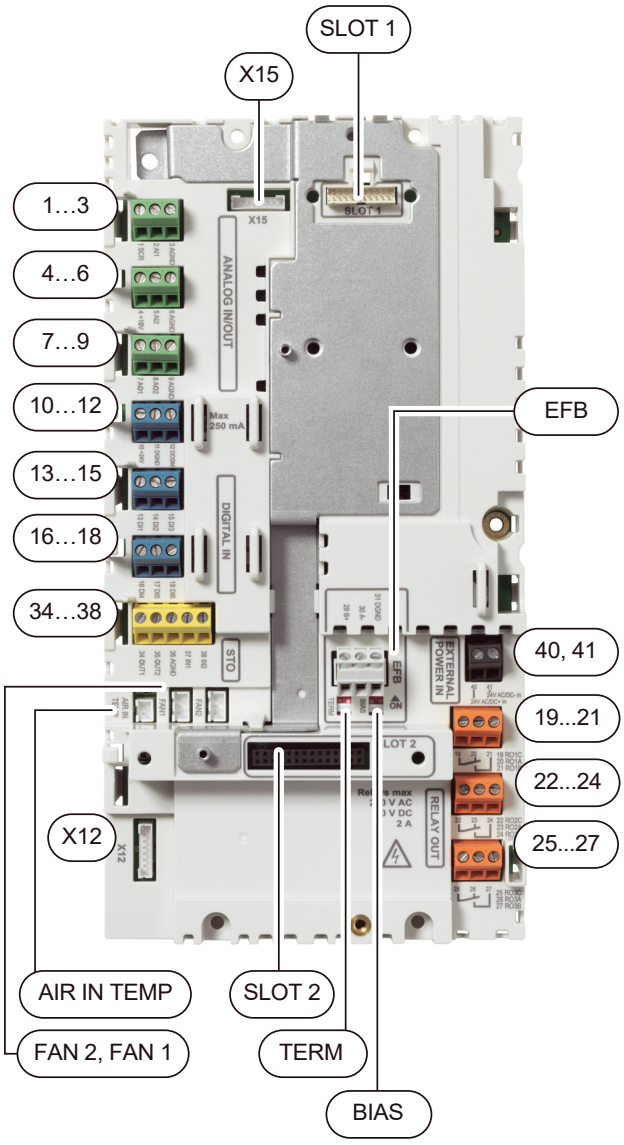
Unidad de control

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

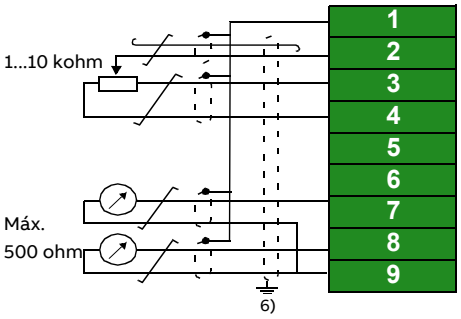
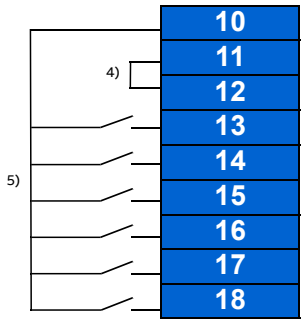
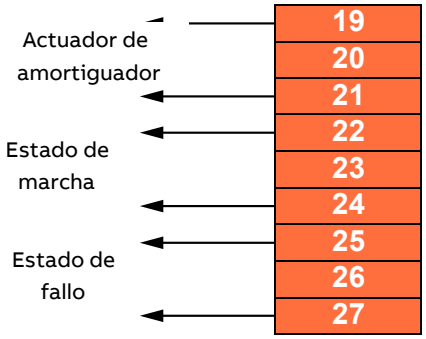
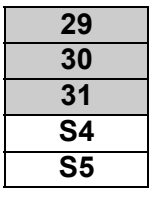
A continuación se muestra la disposición de los terminales de conexión de control externo de la unidad de control del módulo de convertidor.

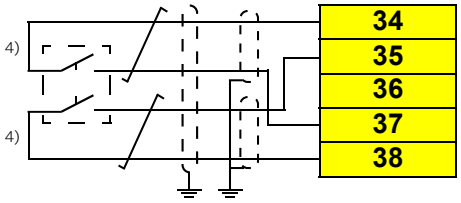


RANURA 1	
Ranura de opcional 1 (módulos adaptadores de bus de campo)	
ENTRADA/SALIDA ANALÓGICA	
1…3	Entrada analógica 1
4…6	Entrada analógica 2
7…9	Salidas analógicas
10…12	Salida de tensión auxiliar, común de entrada digital
ENTRADA DIGITAL	
13…18	Entradas digitales
STO	
34…38	Conexión Safe Torque Off.
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

Las conexiones de control por defecto para el HVAC se muestran a continuación.

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…20 mA [1]
	6	AGND	Común del circuito de entrada analógica
	7	AO1	**Frecuencia de salida:** 0…10 V
	8	AO2	**Corriente del motor:** 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	**Bloqueo de marcha 1 (1 = permitir marcha)**
	17	DI5	No configurado
	18	DI6	No configurado
X6, X7, X8 Salidas de relé		
	19	RO1C	**Control de amortiguación** 250 V CA / 30 V CC 2 A
	20	RO1A	
	21	RO1B	
	22	RO2C	**En marcha** 250 V CA / 30 V CC 2 A
	23	RO2A	
	24	RO2B	
	25	RO3C	**Fallo (-1)** 250 V CA / 30 V CC 2 A
	26	RO3A	
	27	RO3B	
X5 Bus de campo integrado		
	29	B+	Bus de campo integrado, BCI (EIA-485)
	30	A-	
	31	DGND	
	S4	TERM	Interruptor de terminación
	S5	BIAS	Interruptor de resistencias de polarización

Conexión		Término	Descripción
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 ([Page] 213).
	35	OUT2	
	36	SGND	
	37	IN1	
	38	IN2	
X10 24 V CA/CC			
	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]
	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 mm^2 (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

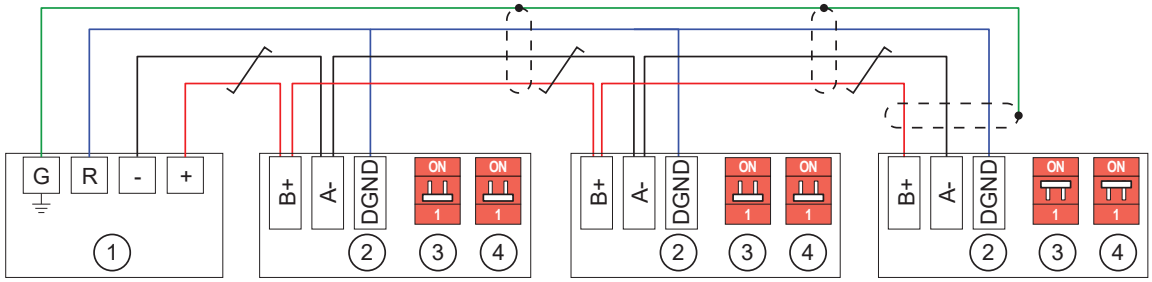
La red EIA-485 utiliza cable de par trenzado apantallado con una impedancia característica de 100 … 130 ohmios para la señalización de datos. La capacitancia distribuida entre los conductores es inferior a 100 pF por metro (30 pF por pie). La capacitancia distribuida entre los conductores y la pantalla 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:

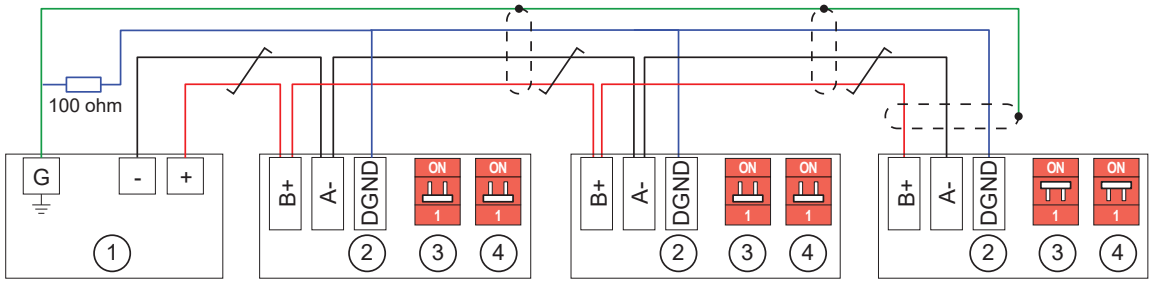
- Conecte las pantallas de los cables entre sí en cada convertidor, pero no las conecte al convertidor.
- Conecte las pantallas de los cables solo en el terminal de conexión a tierra en el controlador de automatización.
- Conecte el conductor de tierra de señal (DGND) al terminal “Referencia de tierra 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.

Con terminal “Referencia de tierra de la señal”



Sin terminal “Referencia de tierra de la señal”



1	Controlador de automatización
2	Convertidor
3	Terminación por switch. Los dispositivos de los extremos del bus de campo deben tener terminación ON. Los demás dispositivos deben tener terminación OFF.
4	Interruptor Bias Un solo dispositivo, preferiblemente en el extremo del bus, debe tener bias ON.

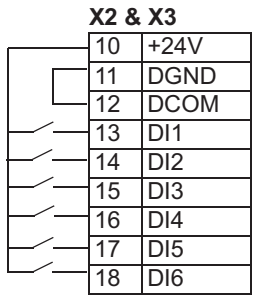
Conexión de los sensores de temperatura del motor al convertidor

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] 263).

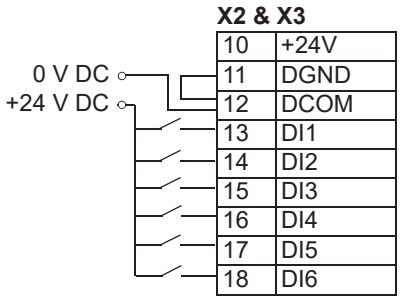
Configuración PNP para entradas digitales (X2 y X3)

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

Alimentación interna +24 V
Conexión PNP (fuente)



Alimentación externa +24 V
Conexión PNP (fuente)

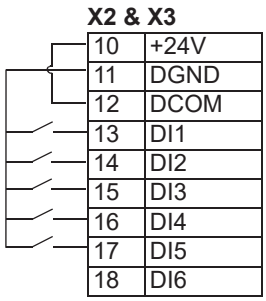


ADVERTENCIA:
No conecte el cable de +24 V CA a la tierra de la unidad de control cuando dicha unidad recibe alimentación externa de 24 V CA.

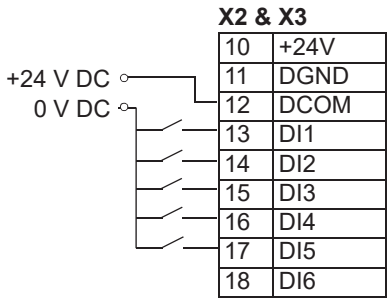
Configuración NPN para entradas digitales (X2 y X3)

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

Alimentación interna +24 V
Conexión NPN (absorción)



Alimentación externa +24 V
Conexión NPN (absorción)

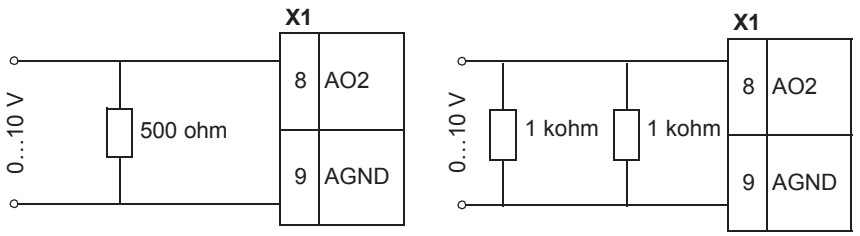


Nota: DI6 no se admite en la configuración NPN.

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)

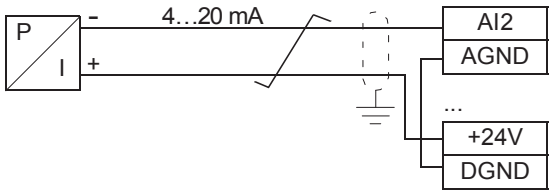
Para obtener 0...10 V de la salida analógica AO2, conecte una resistencia de 500 ohmios (o dos resistencias de 1 kohmio en paralelo) entre la salida analógica AO2 y la tierra común analógica AGND.



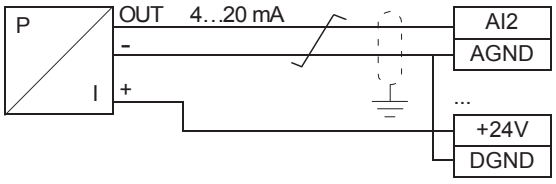
Ejemplos de conexión de sensores de dos y tres hilos a una entrada analógica (AI2)

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] 213).

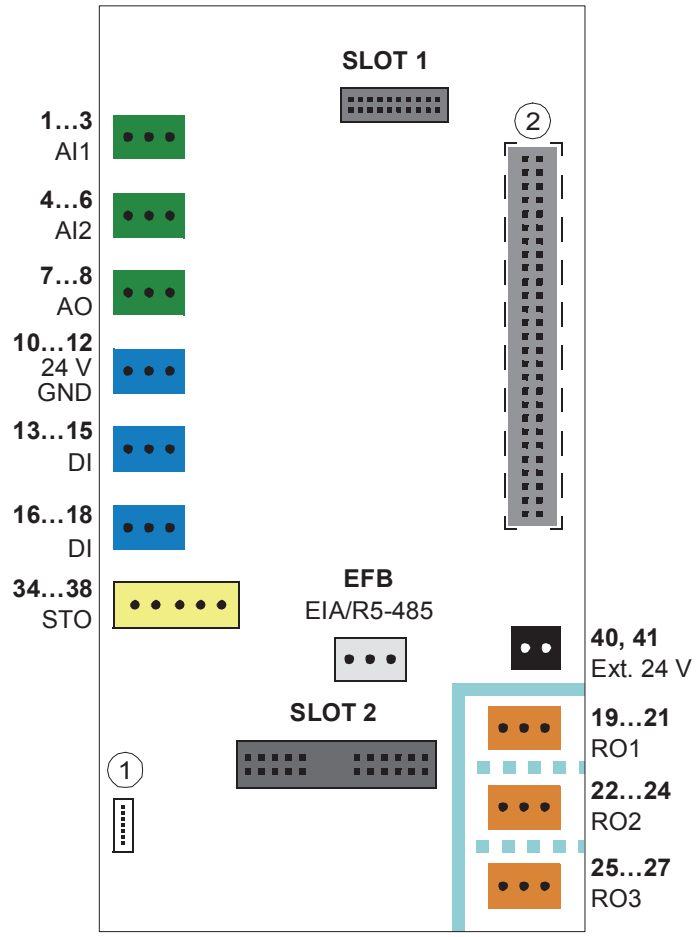
Nota: Sólo puede usarse 24 V CC para la función STO. Sólo puede usarse la configuración de entrada PNP.

Datos técnicos

Fuente de alimentación externa Term. 40, 41	Potencia máxima: 36 W, 1,50 A a 24 V CA/CC ±10% de serie Tamaño de terminal: 0,14 … 2,5 mm² (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 mm² (26…14 AWG)
Entradas digitales DI1…DI6 (Term. 13…18)	Tipo de entrada: NPN/PNP Tamaño del terminal: 0,14 … 2,5 mm² (26…14 AWG) DI1…DI4 (Term. 13…16) 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 DI5 (Term. 17) 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) DI6 (Term.18) 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 **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
Salidas de relé RO1…RO3 (Term. 19…27)	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] 130).
Entradas analógicas AI1 y AI2 (Term. 2 y 5)	Modo de entrada de intensidad/tensión seleccionado con un parámetro, véase Conexión de los sensores de temperatura del motor al convertidor ([Page] 126). 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 ±1%, máx. ±1,5% de la escala completa Imprecisión para sensores Pt100: 10 °C (50 °F)

Salidas analógicas AO1 y AO2 (Term. 7 y 8)	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] 127). 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 mm^2 (26…14 AWG) Imprecisión: ±1% de la escala completa (en los modos de tensión y corriente)
Salida de tensión de referencia para entradas analógicas +10 V CC (Term. 4)	Salida máx. de 20 mA Imprecisión: ±1%
Safe Torque Off (STO) Entradas IN1 e IN2 (Term. 37 y 38)	Niveles lógicos 24 V CC: "0" < 5 V, "1" > 13 V R_{en}: 2,47 kohmios Tamaño del terminal: 0,14 … 2,5 mm^2 (26…14 AWG)
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



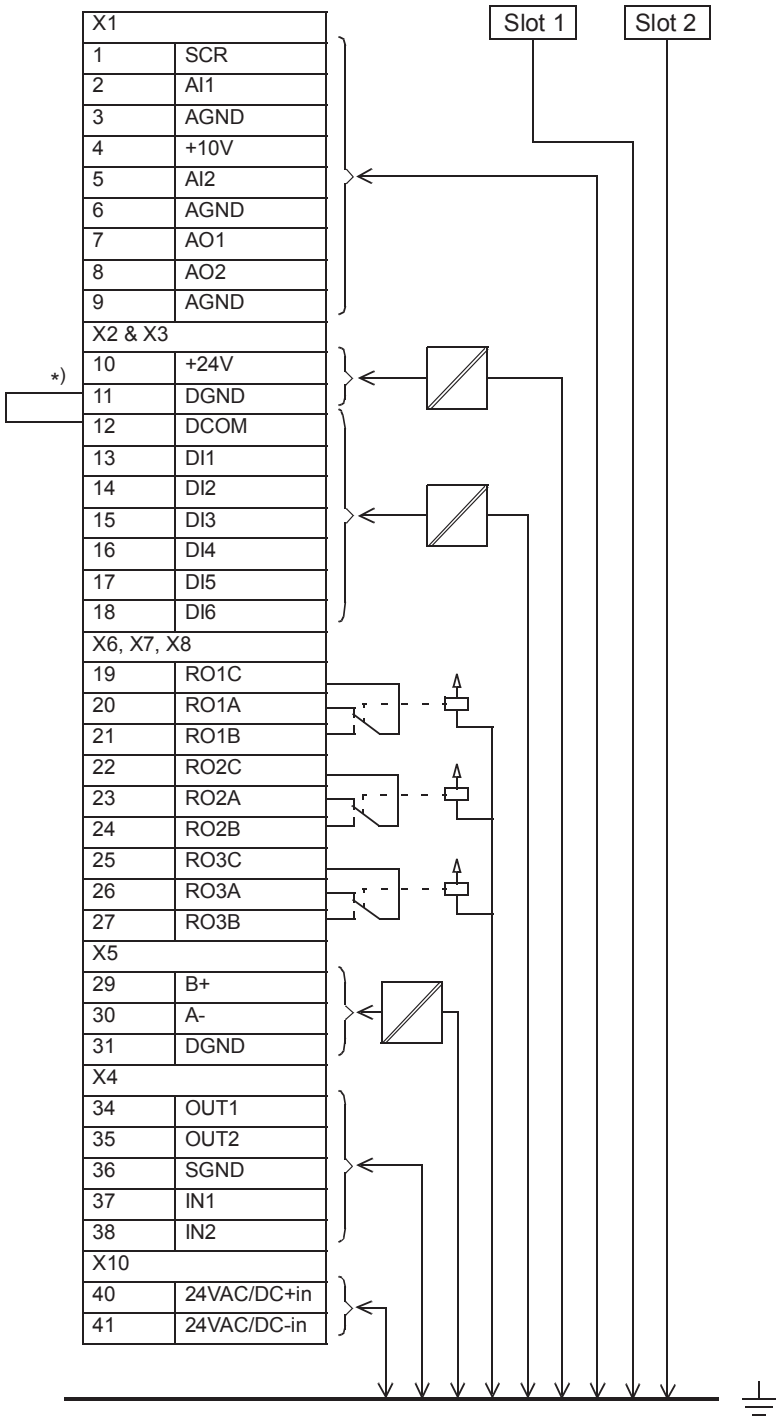
1	Puerto del panel.
2	Conexión de la unidad de potencia en la parte inferior de la unidad de control
	Aislamiento reforzado (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 Primera edición)
	Aislamiento funcional (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 Primera edición)

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.

Diagrama de aislamiento de tierra



*) Puente instalado en la fábrica

11

Unidad de control externa (opcional +P906)

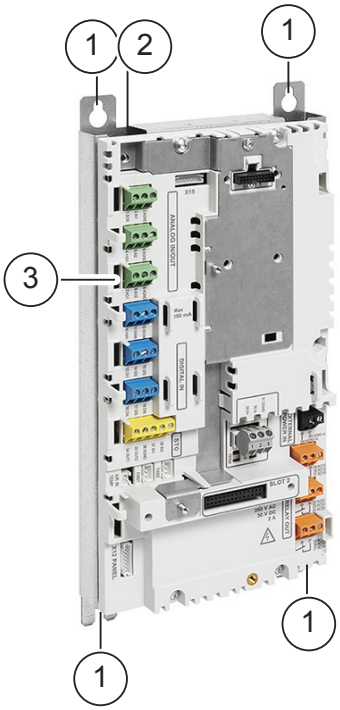
Contenido de este capítulo

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

Descripción general del producto

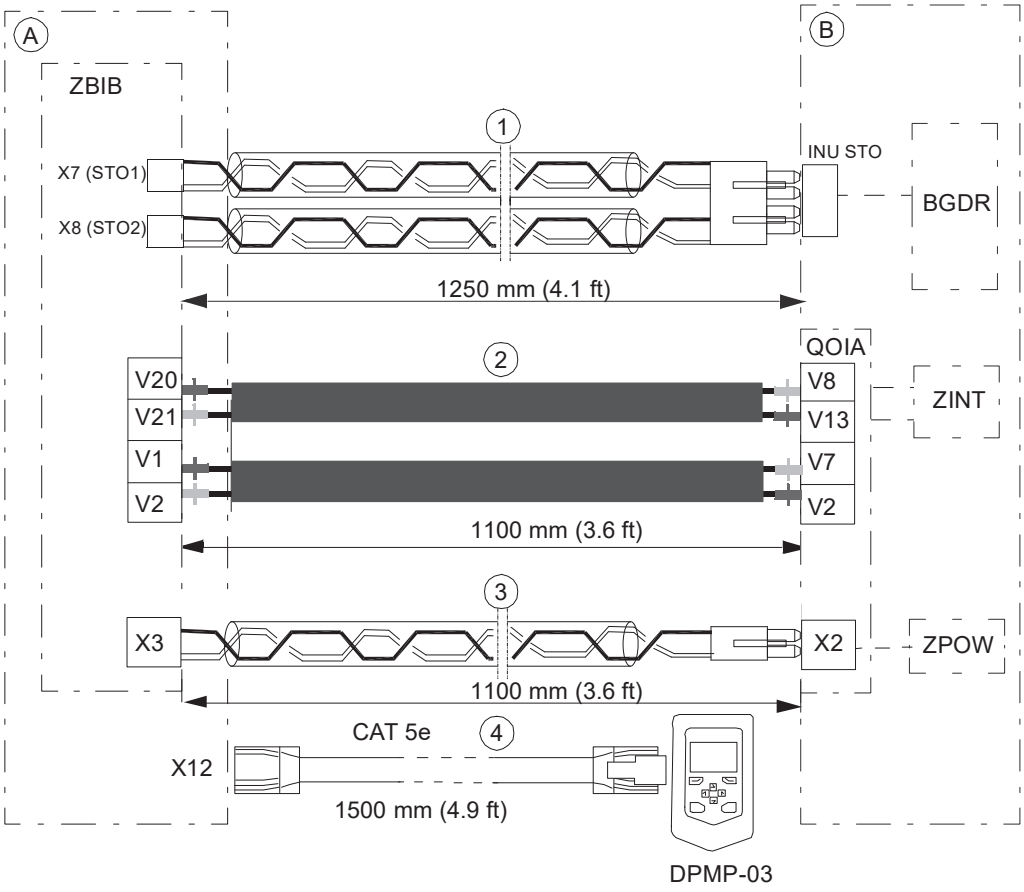
El opcional +P906 permite instalar la unidad de control del convertidor CCU-24 de forma independiente al módulo de convertidor principal, por ejemplo, en un compartimento aparte. La unidad de control externa facilita el desmontaje del módulo de convertidor, ya que el cableado de control del cliente puede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

Disposición

	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] 121).
	Cables para la conexión de la unidad de control externa al módulo de convertidor	

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.



A	Unidad de control CCU-24	B	Módulo de convertidor
1	2 cables Safe Torque Off (STO)	3	1 cable de alimentación: de 24 V (con una conexión a tierra)
2	2 pares de cables de fibra óptica para todas las comunicaciones de la pila de alimentación de los convertidores principales.	4	El cable CAT 5e debe solicitarse por separado

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

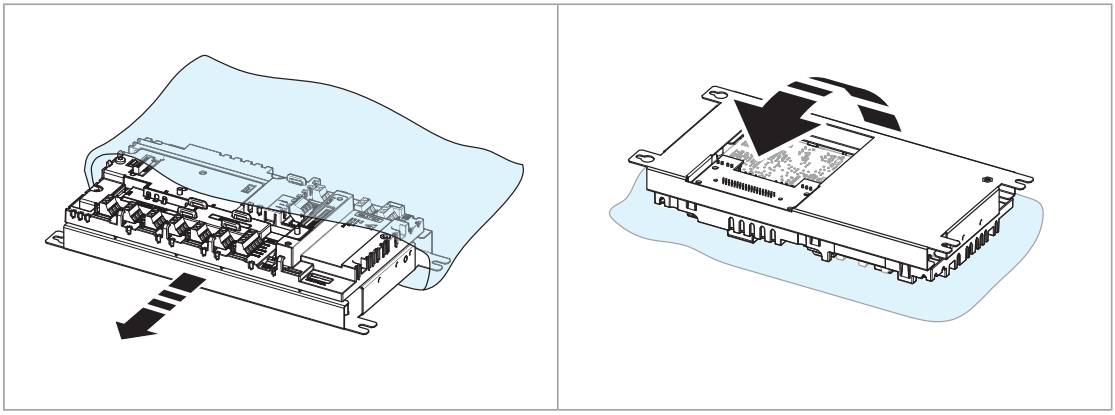
control (consulte el apartado Planos de dimensiones ([Page] 142)). Instale la unidad en el interior de una envolvente para su protección.

Procedimiento de instalación

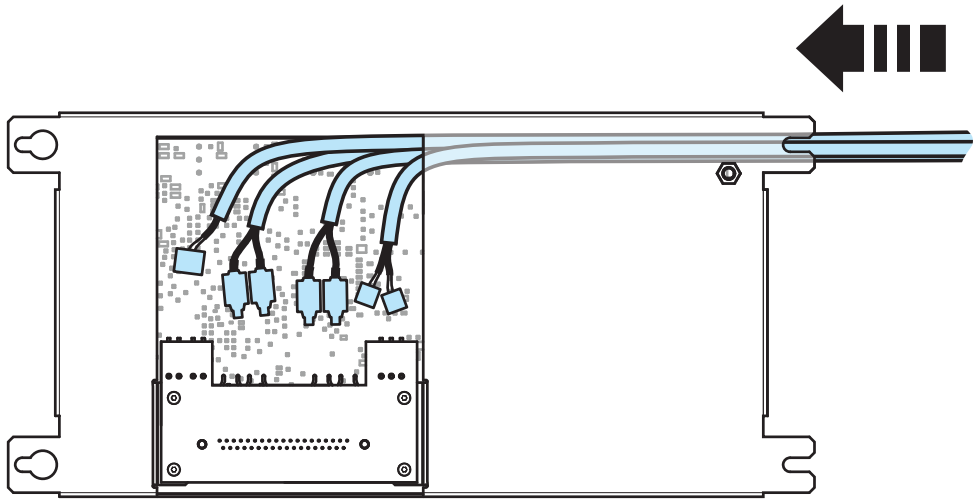
ADVERTENCIA:
Siga estrictamente estas instrucciones. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, el equipo puede funcionar de forma inadecuada y pueden causarse daños en los cables de fibra óptica.

- 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).

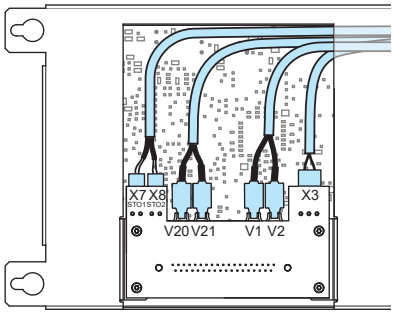
1. Saque la unidad de control de la bolsa antiestática. Coloque la unidad de control en la bolsa antiestática, con las conexiones traseras hacia arriba.



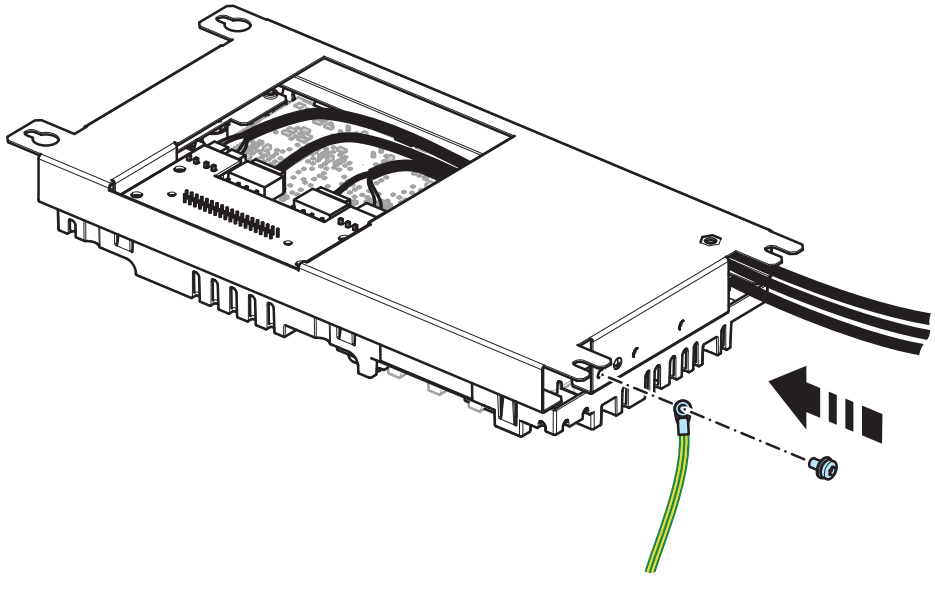
2. Identifique los extremos correctos de los cables de control que deben conectarse a la unidad de control.
3. Tire de los cables a través del conjunto de unidad de control, de modo que aparezcan en la abertura de la parte posterior de la unidad de control. No pase el conductor de tierra, déjelo fuera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



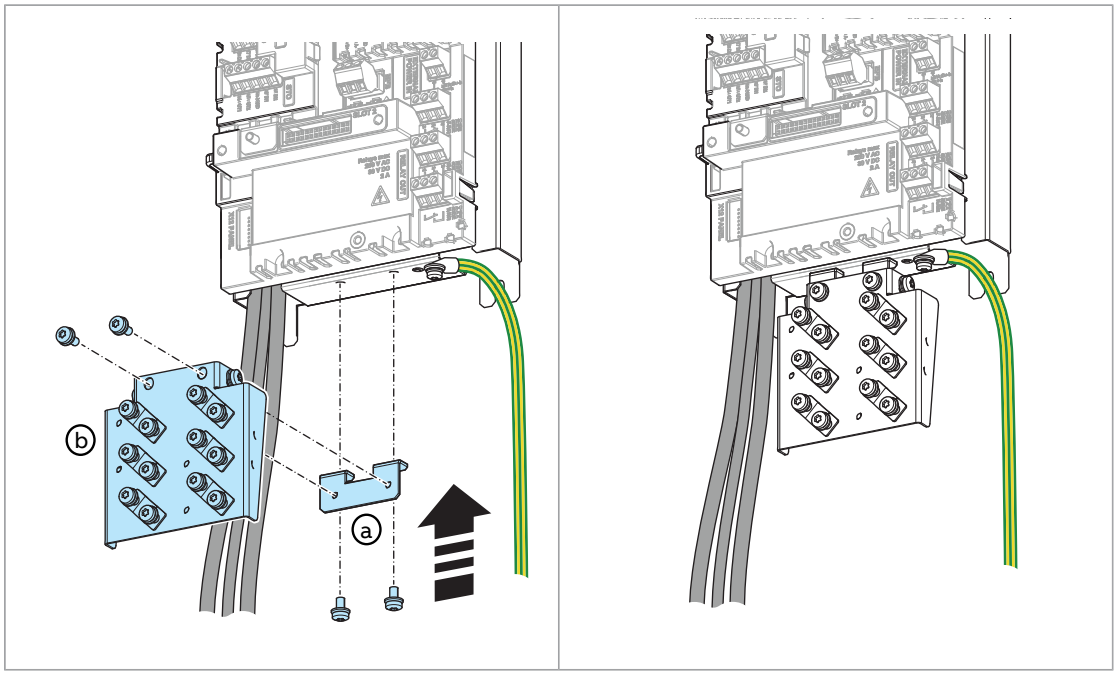
4. Conecte los cables a sus conectores en la tarjeta ZBIB.

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

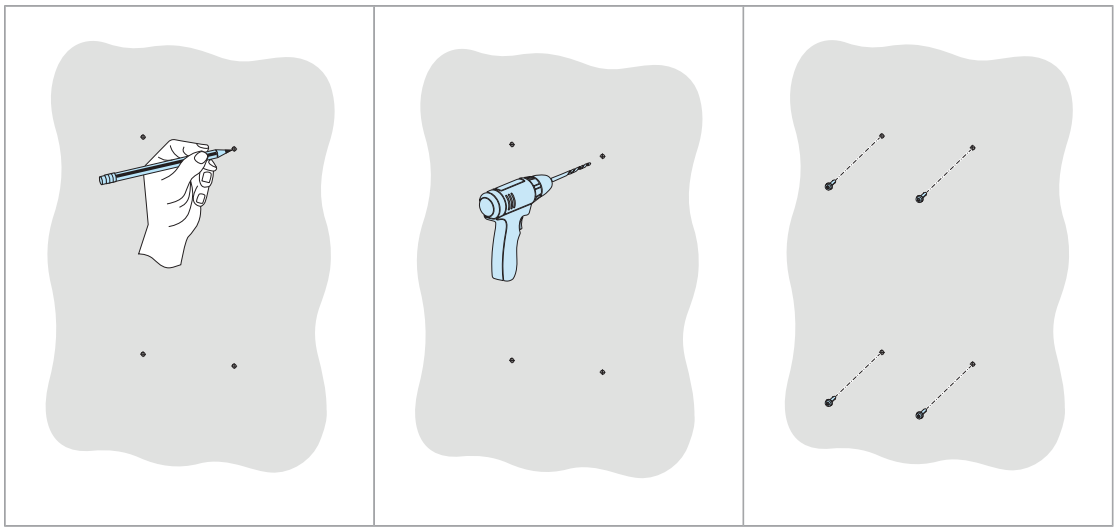
5. Conecte el cable de conexión a tierra.



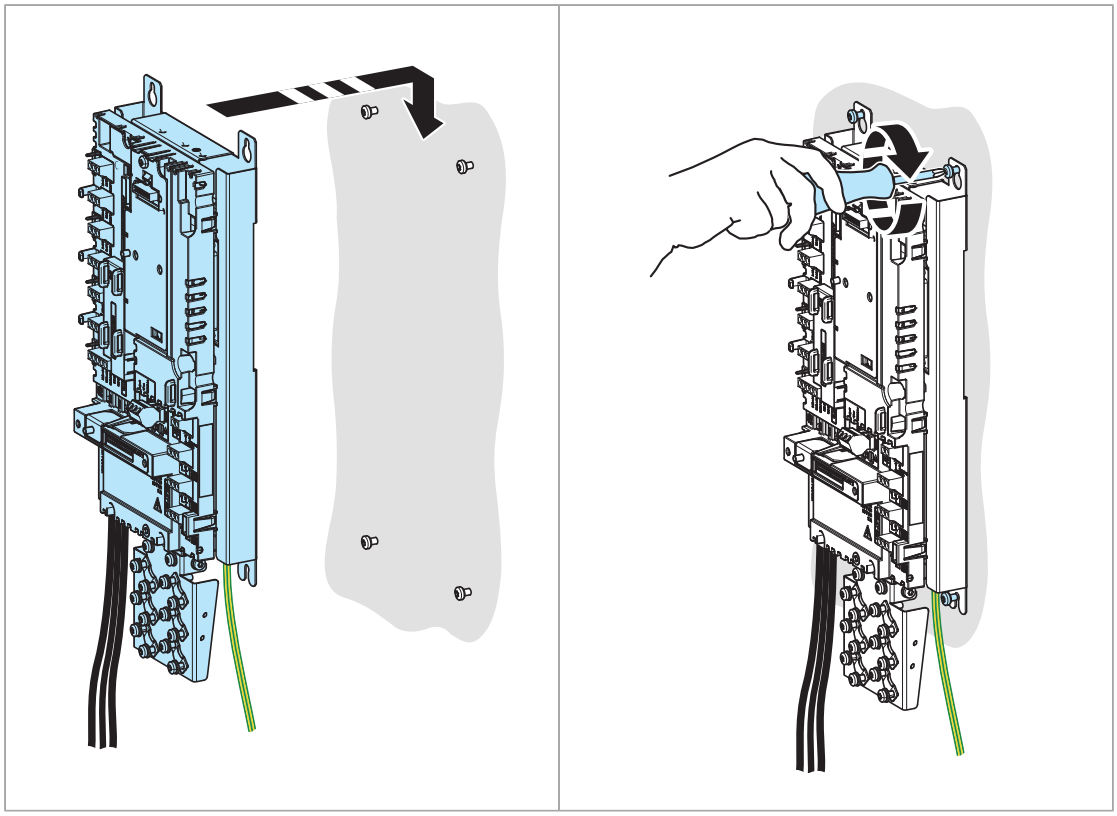
6. El kit incluye una placa para las pantallas de cables del usuario. Fije primero el soporte pequeño (a) y, a continuación, la placa de fijación completa (b).



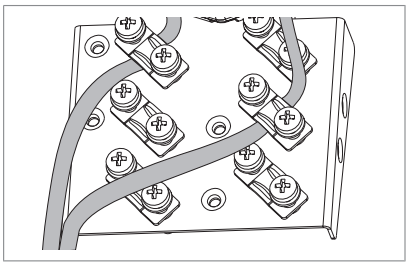
7. Utilice la plantilla de montaje y un bolígrafo para hacer marcas en la superficie de instalación. A continuación, practique los orificios e instale los tornillos de montaje. Asegúrese de que los residuos resultantes de taladrar orificios no entren en el convertidor o la unidad de control.



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



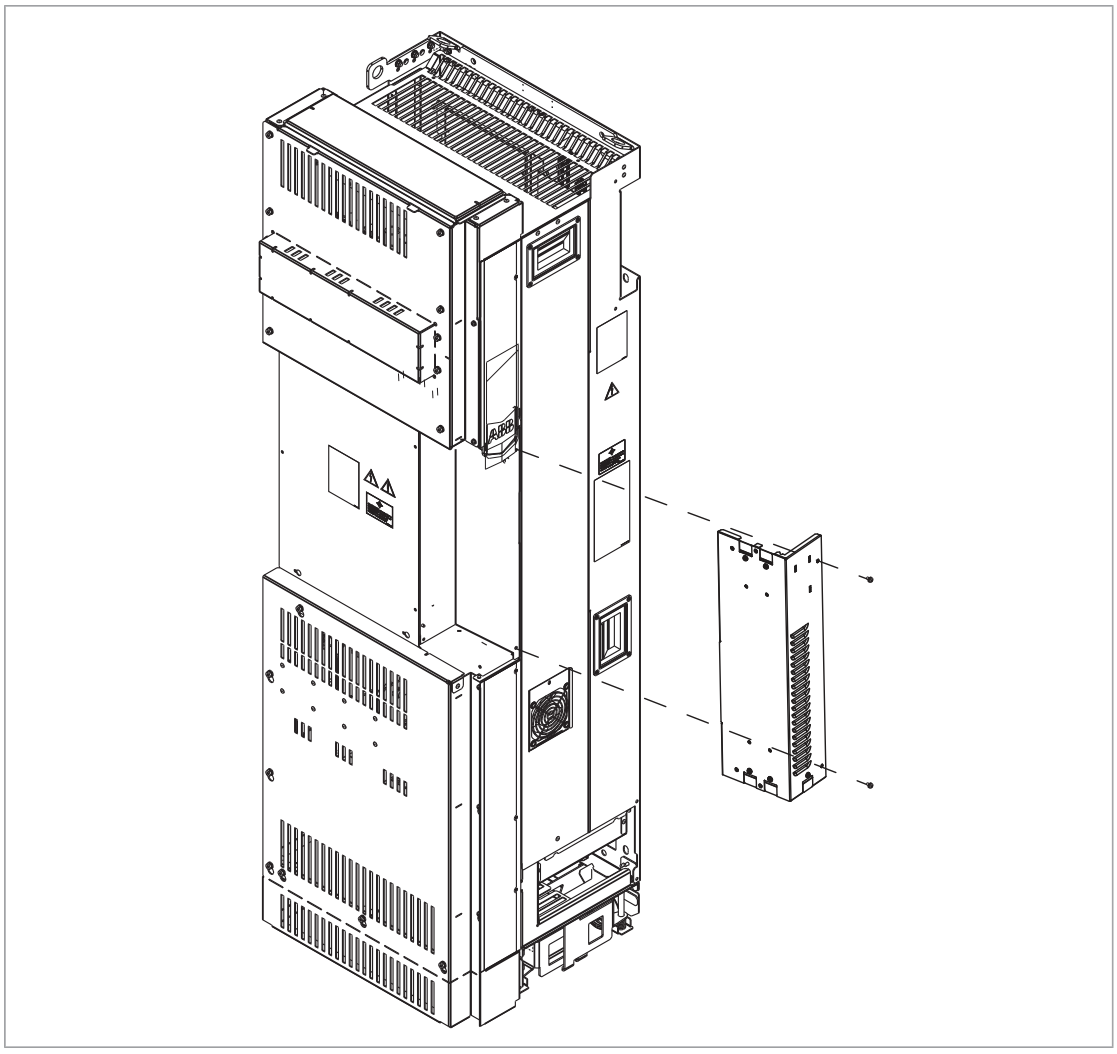
9. Fije los módulos opcionales.
10. Conecte a tierra las pantallas de los cables de control en la placa de fijación. Las pantallas deben ser continuas y estar lo más cercanas posible a la unidad de control. Retire únicamente el aislamiento exterior del cable en la abrazadera para que la pinza presione 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] 121). 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

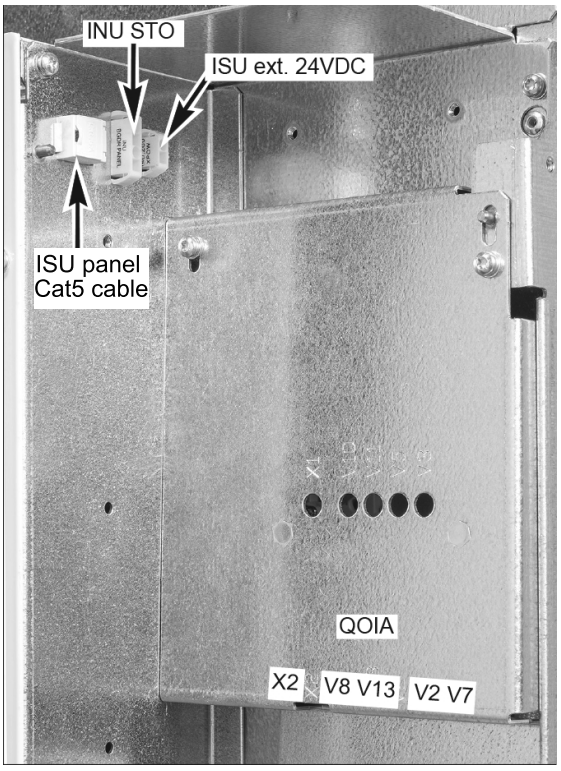
1. Retire la cubierta anterior media del módulo de convertidor. A continuación se muestra una vista del módulo de convertidor con cubiertas protectoras de plástico transparente opcionales.
2. Desmonte la placa de la cubierta de la placa de entrada del cable de control y coloque el pasacables de goma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



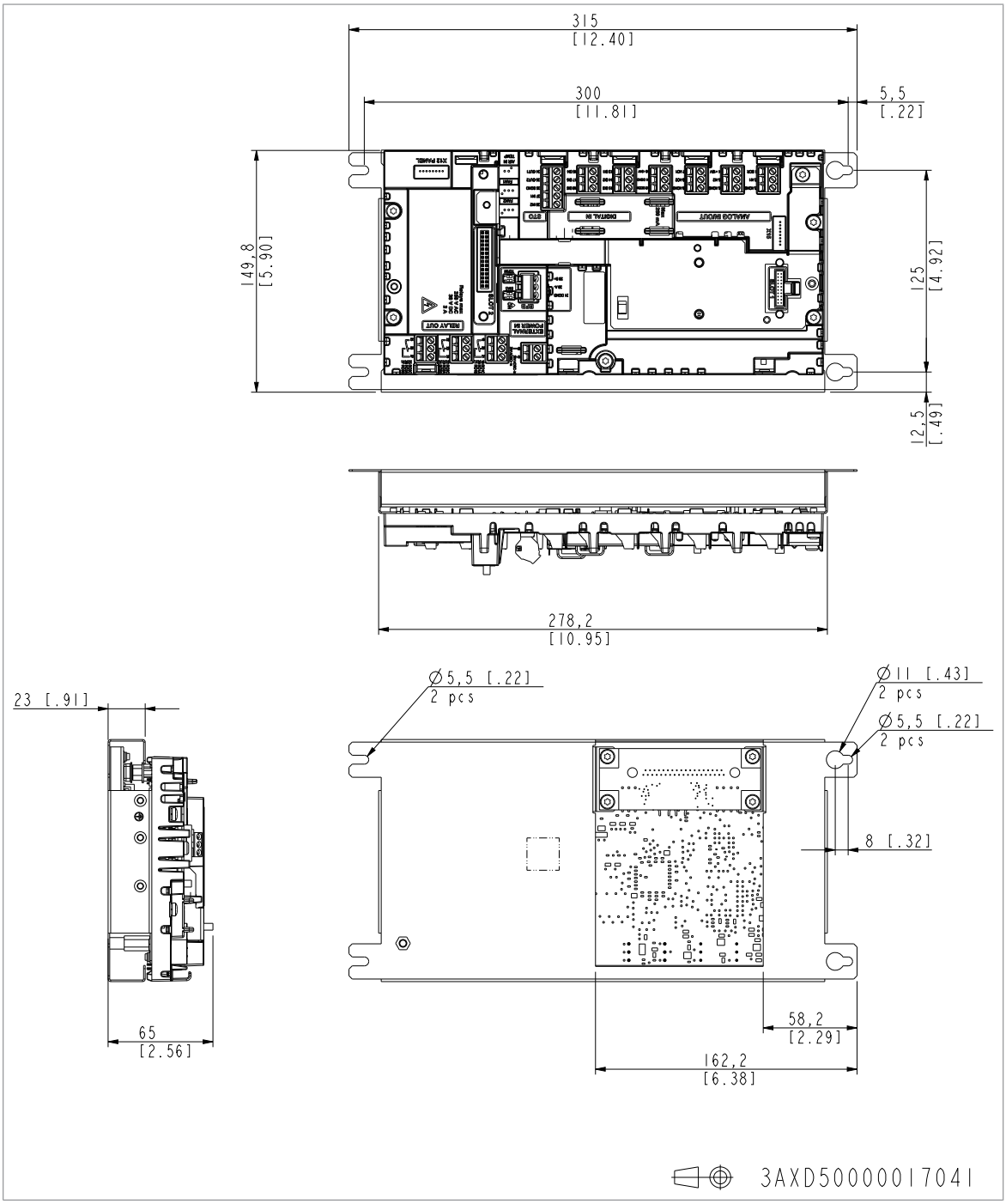
QOIA	ZBIB
INU STO	X7 (STO1)
	X8 (STO2)
X2	X3
V2	V2
V7	V1
V8	V20
V13	V21

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.

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] 105).

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		
• 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	Envolvente 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] 172)
Kit de salida de aire de ABB de 800 mm 3AUA0000125203 (IP20) 3AUA0000114968 (IP42)	2	Véase el apartado Kits de salida de aire ([Page] 174)
Piezas fabricadas por el cliente (que no son ABB ni Rittal)		
Deflectores de aire	4	Véase el apartado Deflectores de aire ([Page] 209)
Panel inferior	1	Véase el apartado Panel inferior ([Page] 208)

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)

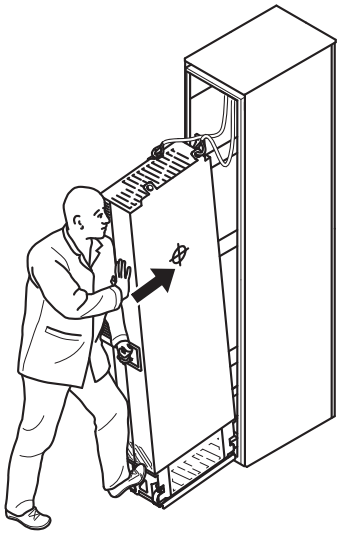
Diagrama de flujo general del proceso de instalación

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] 145)
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] 62)
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] 145)
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] 147) Conexión de los cables de entrada e instalación de las cubiertas protectoras (opcional +B051) ([Page] 147) Conexión de los cables de potencia ([Page] 111)
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] 270).

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.

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] 149).

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] 275).

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] 278).

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.

3	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. Retire la lámina de plástico de ambos lados de la cubierta. Sujete firmemente los cables al bastidor de la envolvente para impedir la fricción contra los bordes de los orificios.
4	Inserte los conductores de los cables de entrada a través de los orificios perforados en la cubierta de plástico transparente.
5	Para módulos de convertidos sin la opción +H370: 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.
6	**Tareas con opcional +H370: siga los pasos del 6 al 11**.
7	Atornille y apriete a mano los aislantes en el módulo de convertidor. Instale el terminal de conexión L1/U1 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
8	Conecte los conductores L1/U1 al terminal de conexión L1/U1.
9	Instale el terminal de conexión L2/V1 en los aislantes. Véase la advertencia en el paso 5.
10	Conecte los conductores L2/V1 al terminal de conexión L2/V1.
11	Instale el terminal de conexión L3/W1 en los aislantes. Véase la advertencia en el paso 5.
12	Conecte los conductores L3/W1 al terminal de conexión L3/W1.
13	Instale la cubierta de plástico transparente lateral y la cubierta frontal superior del módulo de convertidor.
14	Instale la cubierta de plástico transparente de entrada (opción +B051) y la cubierta del cable de motor (opción +B051).
15	Instale la cubierta superior de plástico transparente (opción +B051) en el módulo de convertidor.

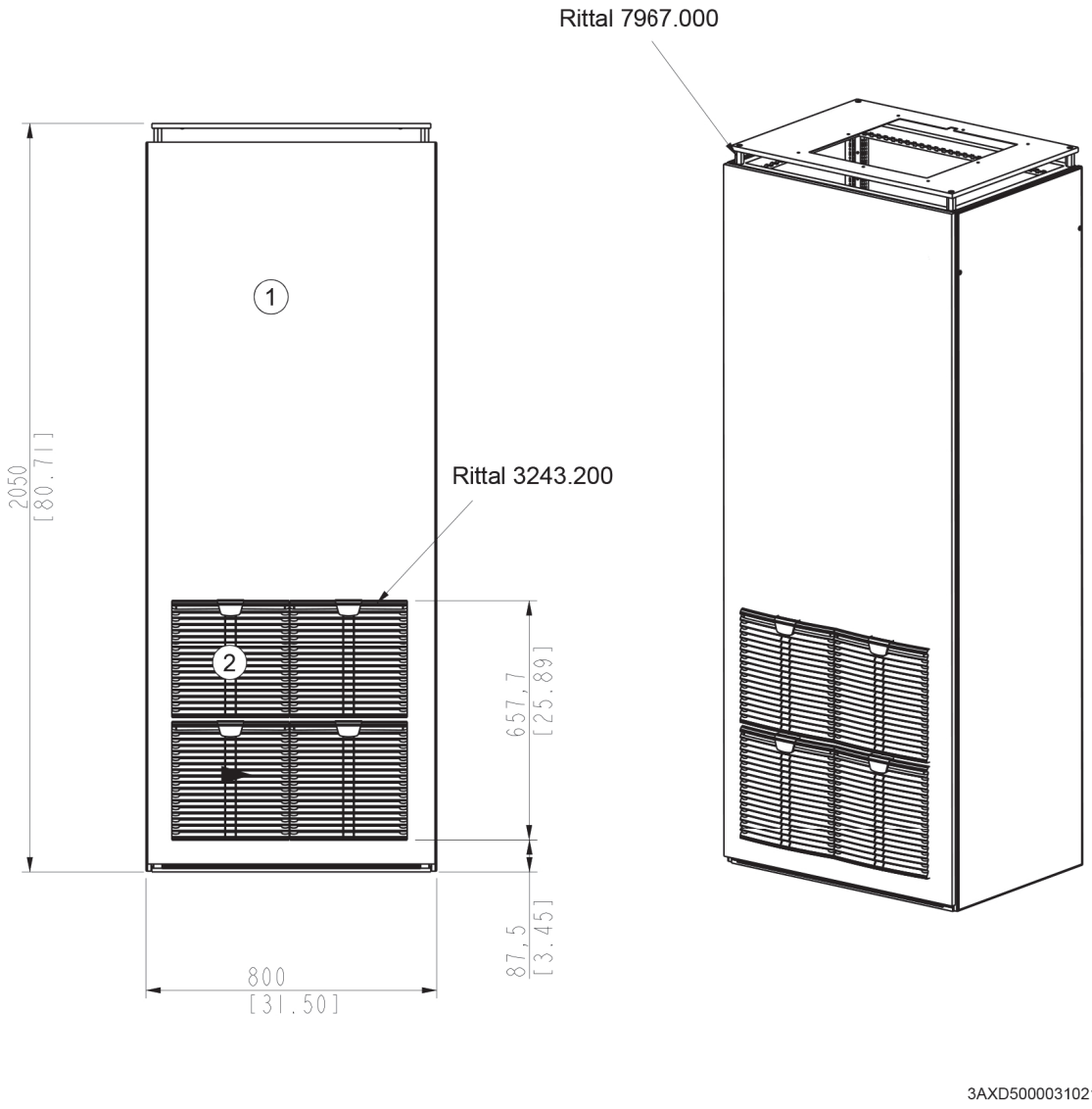
Instalación de los deflectores de aire

Véase:

- Planos paso a paso para un ejemplo en un armario Rittal VX25 de 800 mm de anchura ([Page] 269)
- Deflectores de aire ([Page] 209).

Instalación del techo y la puerta (piezas Rittal)

Este plano muestra una disposición verificada por ABB.

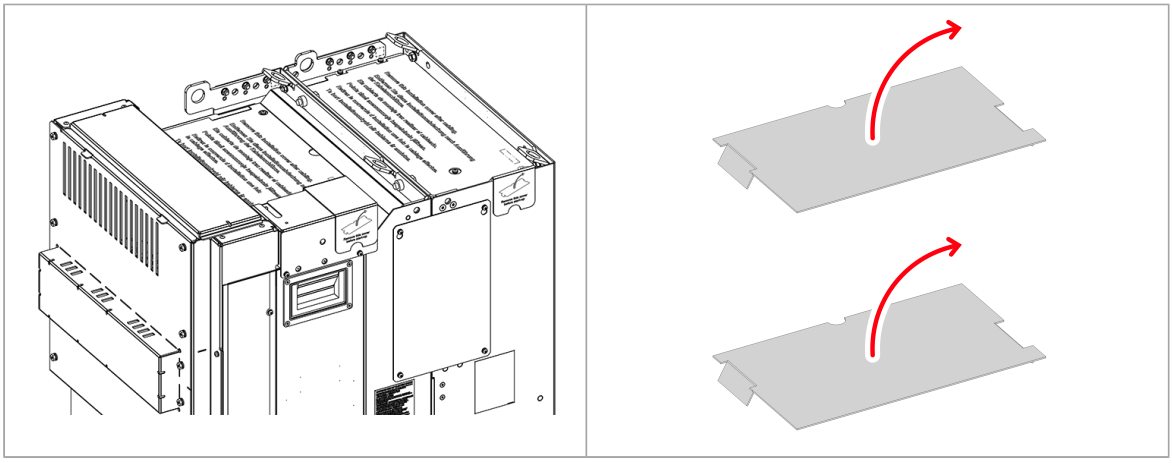


1	Puerta
2	Instale estas rejillas lo más cerca posible entre ellas. Retire las esteras de filtro.

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:	☑
Las condiciones medioambientales de funcionamiento cumplen las especificaciones de condiciones ambientales del convertidor y los requisitos de clasificación de protección (código IP).	☐
La tensión de alimentación coincide con la tensión nominal de entrada del convertidor de frecuencia. Véase la etiqueta de designación de tipo.	☐
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.	☐

Asegúrese de que:	☑
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.	☐
El módulo de convertidor está correctamente fijado a la envolvente.	☐
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).	☐
Si el convertidor está conectado a una red que no sea una red TN-S conectada a tierra simétricamente: 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.	☐
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.	☐
Las conexiones del circuito principal en el interior del armario del convertidor se corresponden con los diagramas de circuitos.	☐
Se ha conectado la unidad de control. Véanse los diagramas de circuitos.	☐
Los fusibles de CA y el dispositivo de desconexión principal adecuados están instalados.	☐
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.	☐
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.	☐
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.	☐
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.	☐
El recorrido del cable de motor se mantiene alejado de otros cables.	☐
No se han conectado condensadores de compensación del factor de potencia al cable de motor.	☐
Los cables de motor se han conectado a los terminales correctos y los terminales se han apretado con el par correcto.	☐
Si se va a utilizar un bypass del convertidor: 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.	☐
No hay herramientas, objetos extraños ni polvo debido a perforaciones en el interior del convertidor.	☐
La zona delante del convertidor está limpia: el ventilador de refrigeración del convertidor no puede aspirar polvo o suciedad hacia el interior.	☐
La cubierta de la caja de terminales del motor debe estar colocada. Las protecciones del armario están colocadas y las puertas están cerradas.	☐
El motor y el equipo accionado están listos para la puesta en marcha.	☐

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 ACH580 quick installation and start-up guide (3AXD50000047658 [Inglés]) o ACH580 HVAC control program firmware manual (3AXD50000027537 [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] 221).

15

Análisis de fallos

Contenido de este capítulo

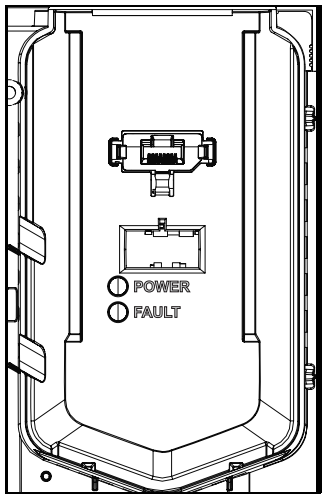
Este capítulo describe las posibilidades de análisis de fallos del convertidor.

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)	Parpadeante: Convertidor en estado de alarma. Parpadeante durante un segundo: 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

Limpieza 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.

Limpieza 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.



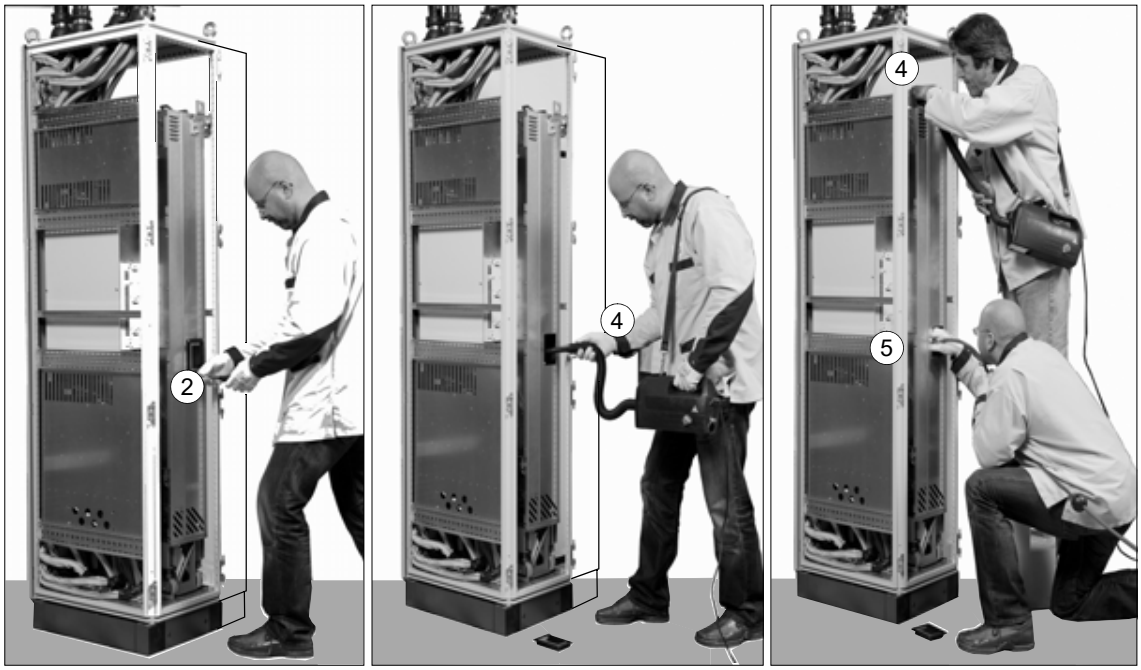
ADVERTENCIA:
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.



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.



Limpieza del interior del filtro LCL

Limpie el interior del filtro LCL de la misma forma que el disipador de calor como se describe en el apartado Limpieza del interior del disipador ([Page] 160).

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.

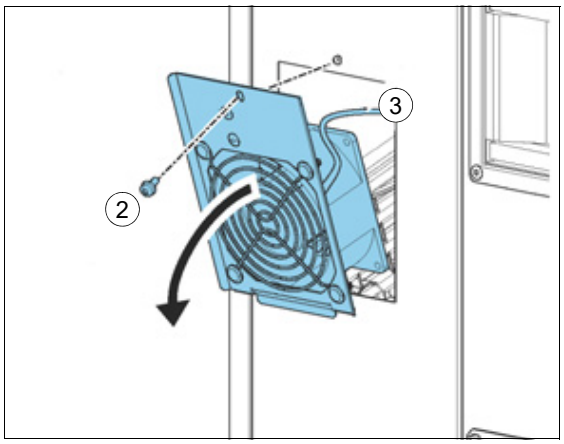
ABB pone a su disposición ventiladores de recambio. No utilice recambios distintos a los especificados por ABB.

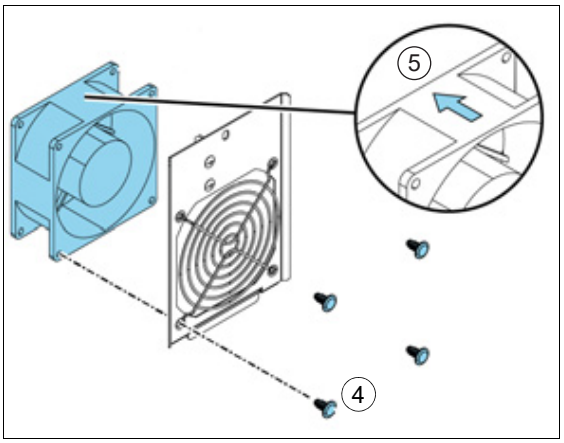
Sustitución de los ventiladores de refrigeración auxiliar del módulo de convertidor

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:

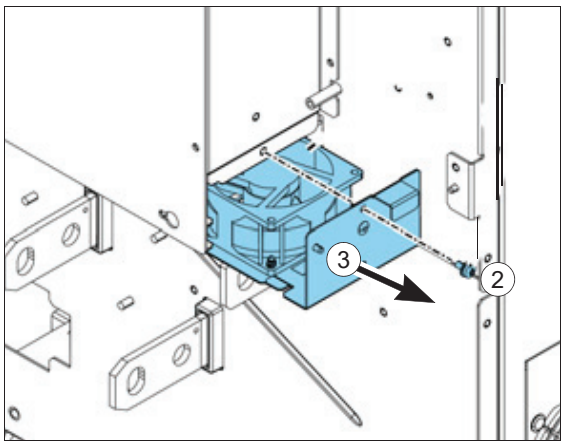
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica ([Page] 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Afloje los tornillos de montaje de la turbina del ventilador.
3. Desconecte el cable de alimentación del ventilador.
4. Afloje los tornillos de montaje del ventilador.
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.

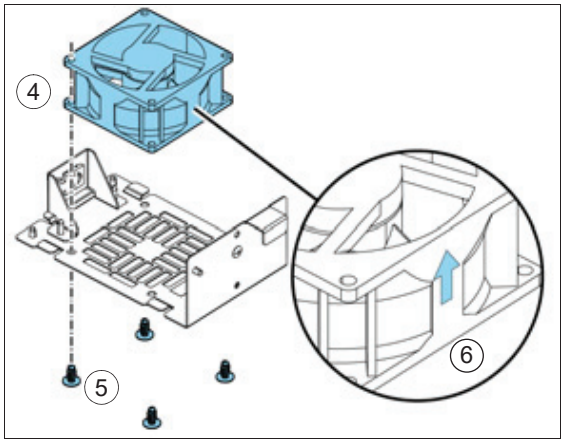




Ventilador en la base del compartimento de la tarjeta de circuitos:

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.

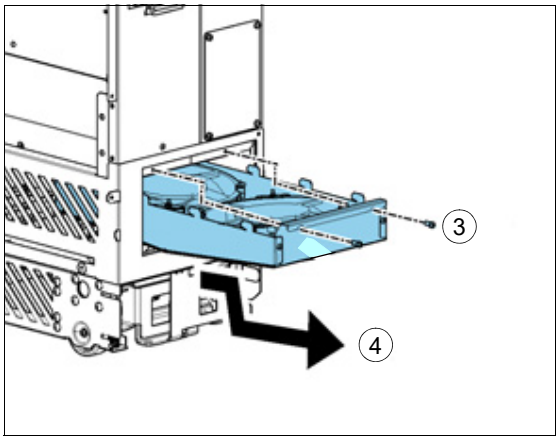


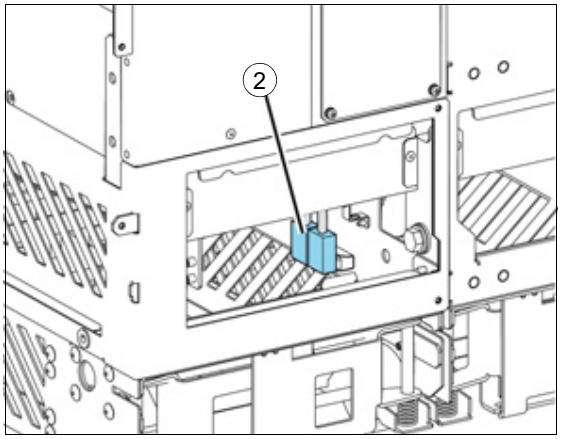


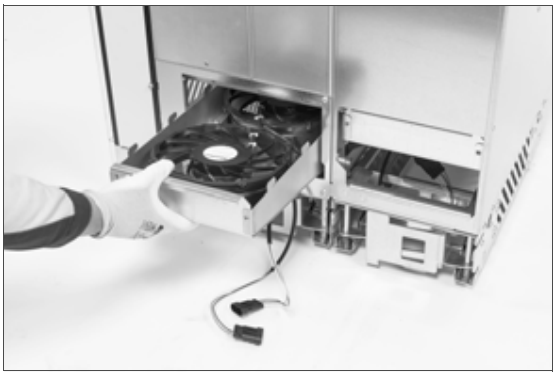
Sustitución de los ventiladores de refrigeración principales del módulo de convertidor

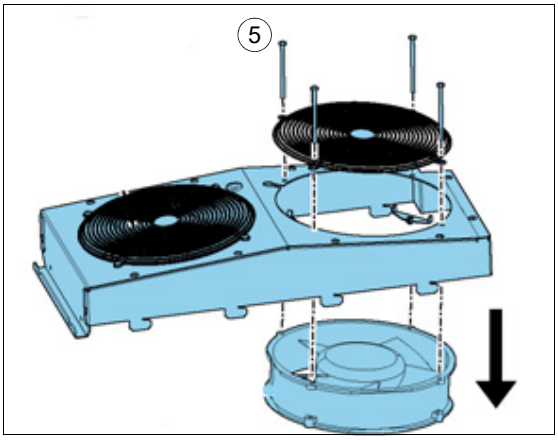
ADVERTENCIA:
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

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.





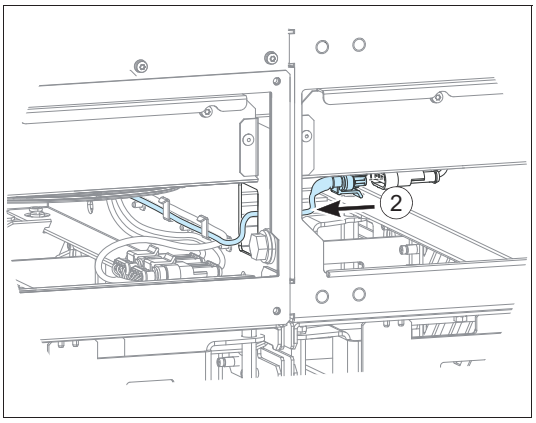


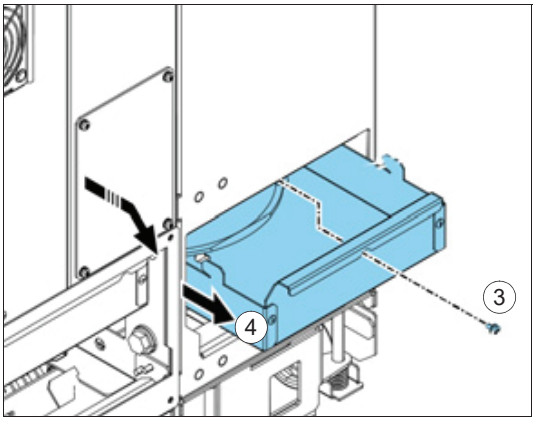


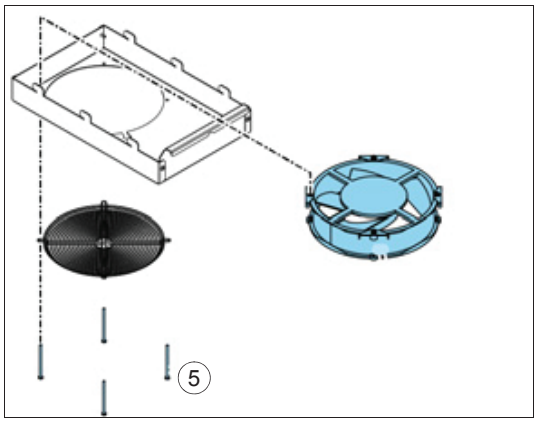
Sustitución del ventilador de refrigeración del módulo de filtro LCL

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.





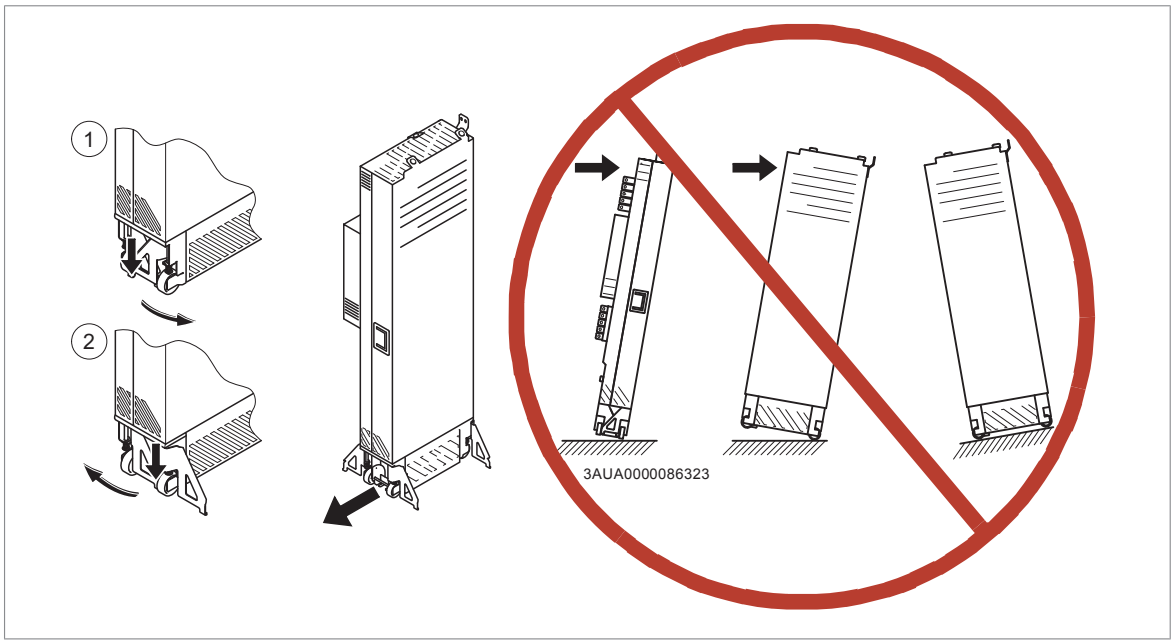


Sustitución del módulo de convertidor estándar

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.

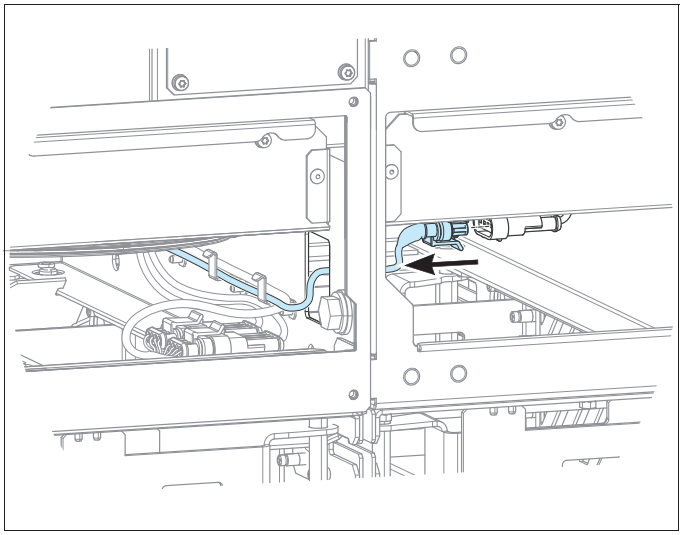
Manipule el módulo de convertidor con cuidado:

- 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.

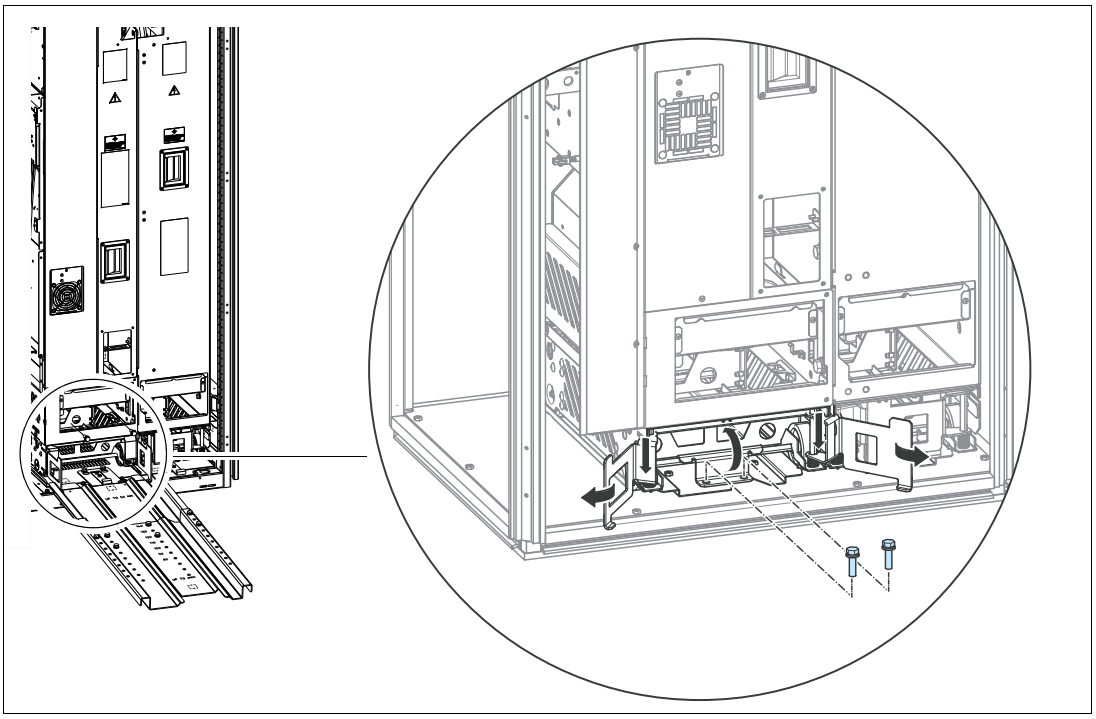


1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica ([Page] 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire las cubiertas de plástico transparente de los cables de potencia y las partes frente al módulo de convertidor (si las hubiese).
3. Desconecte los cables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



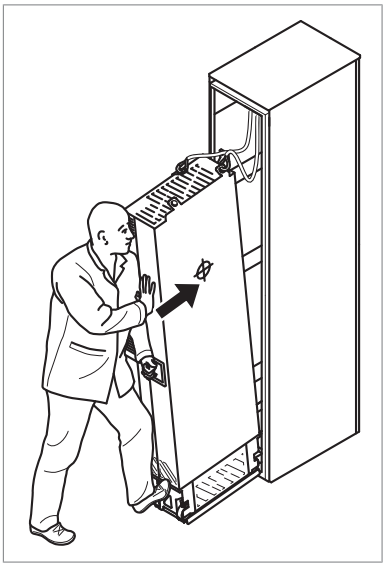
6. Afloje los tornillos que fijan el módulo de convertidor al armario por la parte superior y por detrás de las patas de apoyo frontales.
7. Quite los tornillos que conectan el módulo de convertidor al módulo de filtro LCL por la parte superior y el lateral.
8. Para evitar la caída del módulo de convertidor, 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

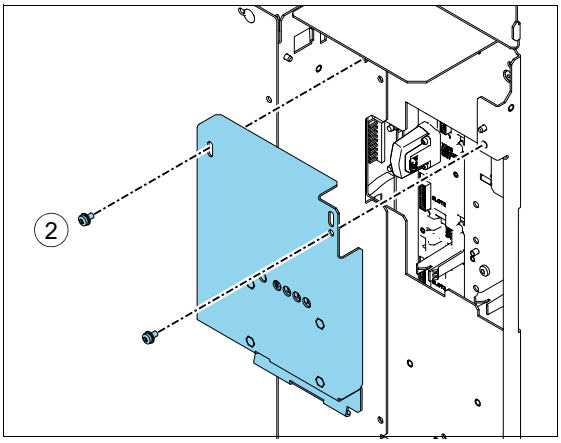
Véase ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685 [Inglés]).

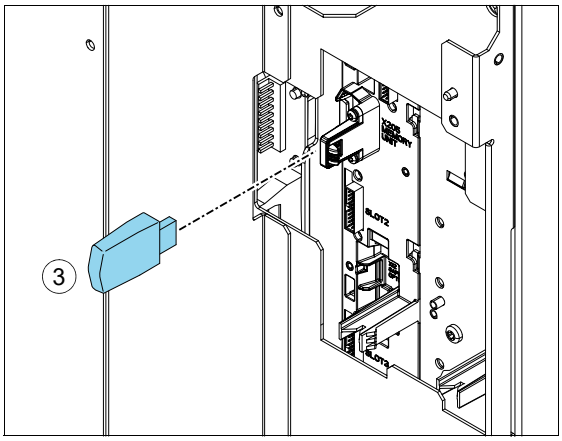
Sustitución de la pila de la unidad de control ZCU-12

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.

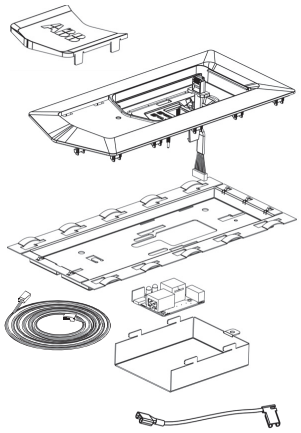
Nota: Este capítulo sólo enumera los accesorios de instalación disponibles de ABB. El integrador de sistemas deberá obtener cualquier otra pieza de terceros.

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	

Choppers y resistencias de frenado

Véase el capítulo Frenado por resistencia ([Page] 233).

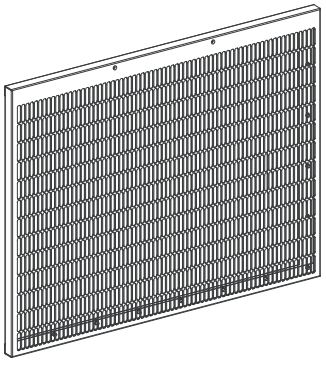
Filtros de salida (d*u*/d*t*)

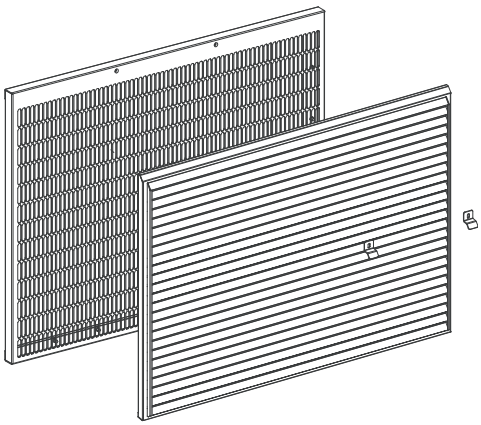
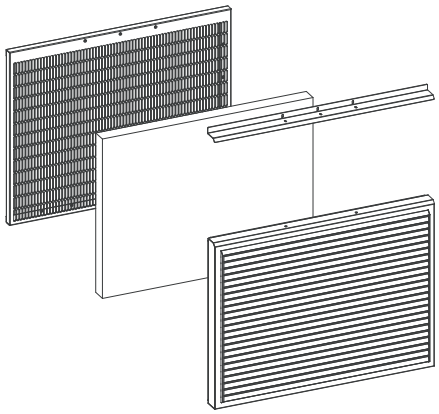
Véase el apartado Filtros d*u*/d*t* ([Page] 243).

Ventilación del armario

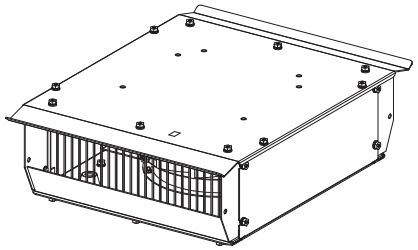
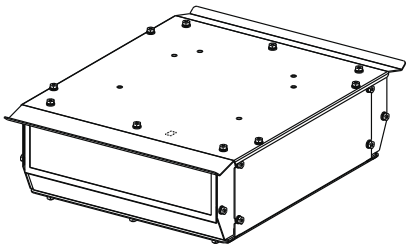
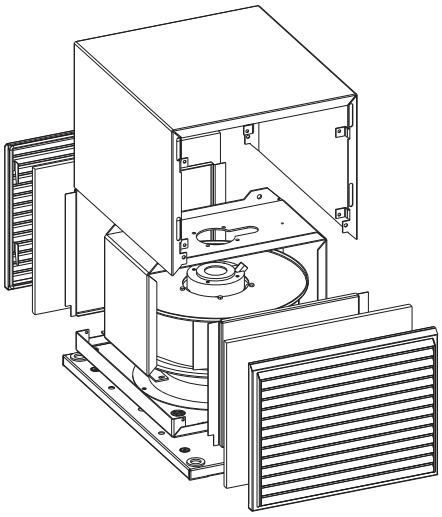
Kits de entrada de aire

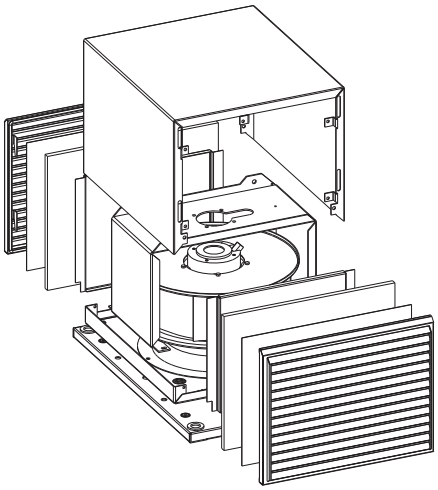
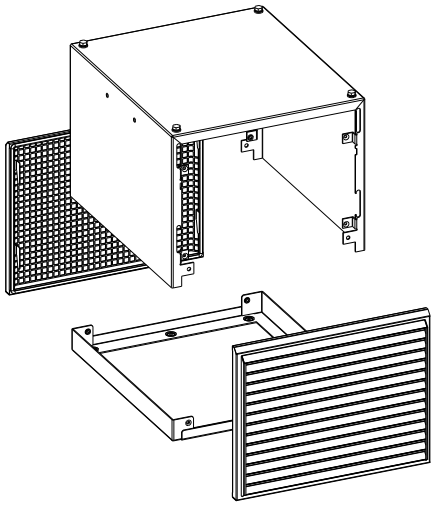
Tornillos de montaje incluidos.

Anchura del armario / Grado de protección	Código de kit	Código de pedido	Figura
800 mm / IP20	A-8-X-023	3AUA0000117005	 Código de instrucciones: 3AUA0000116887

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

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	 Código de instrucciones: 3AXD50000001982 **Nota:** El ventilador debe pedirse por separado.
800 mm / IP42	2	A-4-X-060	3AUA0000114967	 Código de instrucciones: 3AUA0000115290 **Nota:** El ventilador debe pedirse por separado.
800 mm / IP54 (IEC)	2	A-4-X-064	3AXD50000009187	 Código de instrucciones: 3AXD50000010284 **Nota:** El ventilador debe pedirse por separado.

Anchura del armario / Grado de protección	Cant.	Código de kit	Código de pedido	Figura
800 mm / IP54 (UL)	2	A-4-X-067	3AXD50000010362	 Código de instrucciones: 3AXD50000010284 **Nota:** El ventilador debe pedirse por separado.
800 mm / IP31	2	A-4-X-068	3AXD50000944088	 Código de instrucciones: 3AXD50000944712 **Nota:** Ventilador no disponible para este kit

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 opcional	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 marcado CE y otros marcados.

Especificaciones eléctricas

Especificaciones IEC

ACH580-34-...	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}	I_{Hd}	P_{Hd}
		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

ACH580-34-...	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}	I_{Hd}	P_{Hd}
		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)

ACH580-34-...	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}	I_{Hd}	P_{Hd}
		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.
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. ABB recomienda seleccionar la combinación de convertidor, motor y equipo para el perfil de movimiento requerido con la herramienta de dimensionamiento DriveSize de ABB.	

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

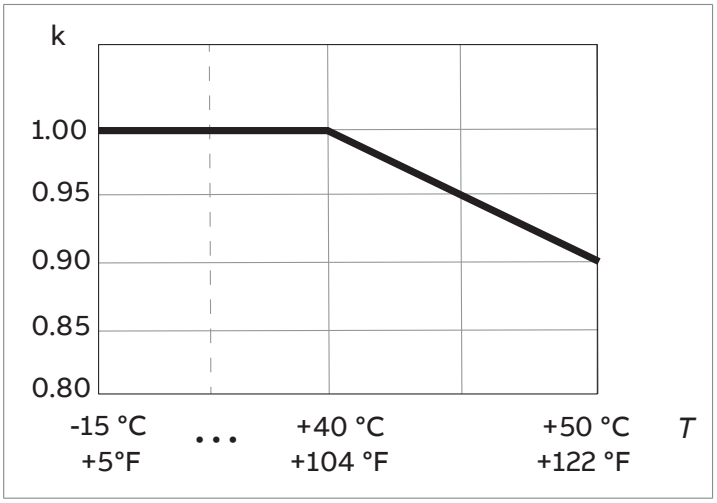
La intensidad de salida continua del convertidor se derratea si:

- 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] 243)).

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

Derrateo por temperatura ambiente

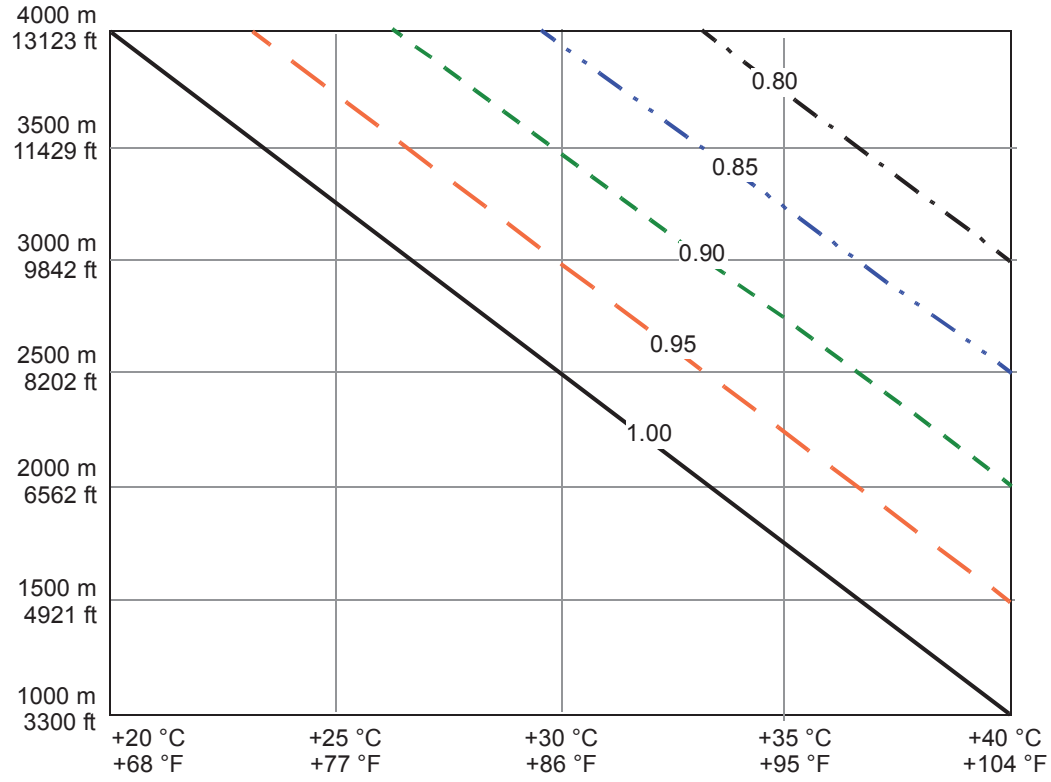
En el rango de temperaturas de +40…50 °C (+104…122 °F), se derratea un 1 % por cada 1 °C (1,8 °F): calcule la salida multiplicando la intensidad indicada en la tabla de especificaciones por el factor de derrateo (k, en el diagrama siguiente).



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.



	Factor de derrateo 1,00
	Factor de derrateo 0,95
	Factor de derrateo 0,90
	Factor de derrateo 0,85
	Factor de derrateo 0,80

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:

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

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.

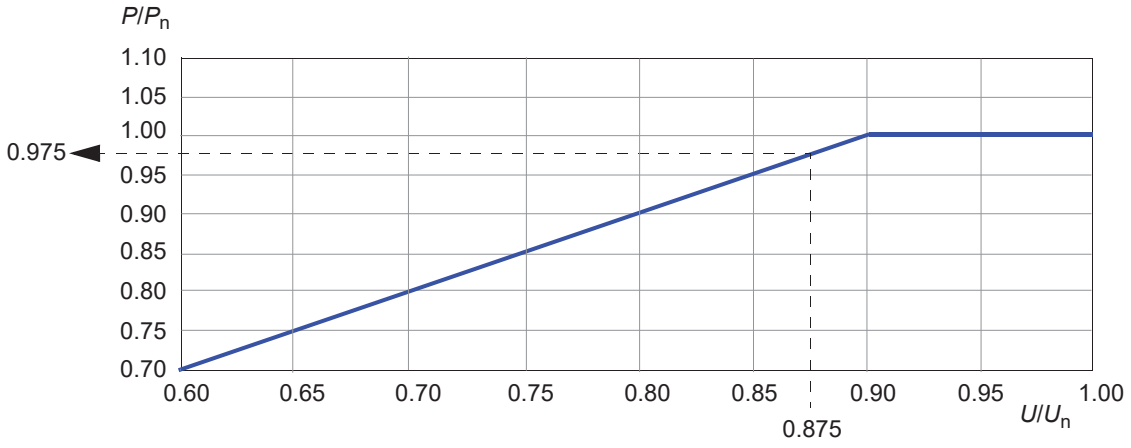
Especificaciones IEC					
ACH580-34-...	**Factor de derrateo (k) para las frecuencias de conmutación mínimas**				**Bastidor**
	1 kHz	**2 kHz**	**4 kHz**	**8 kHz**	
Trifásico U_n = 400 V					
246A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11

Especificaciones IEC					
ACH580-34-...	**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 ACH580-34-650A-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 V / 400 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 × 355 kW = 346 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 V × √2 × 1,03 = 582,6 V.

Ejemplo 2

Para ACH580-34-505A-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 V / 480 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 × 250 kW = 250 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 V × √2 × 1,03 = 699,2 V.

Fusibles (IEC)

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

Tipo de convertidor ACH580-34-	Entrada código de especificación (A)	Fusibles ultrarrápidos (aR, semiconductor)					
		Intensidad de cortocircuito mínima (A)	A	A^2s	V	Tipo DIN 43653	Tamaño
U_n = 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
U_n = 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] 97)
  - Protección del convertidor contra sobrecarga térmica ([Page] 98)
  - Protección del cable de potencia de entrada contra la sobrecarga térmica ([Page] 98).
- 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:

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

donde

$I_{k2\text{-}ph}$	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 ACH580-34-	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 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] 97)
  - Protección del convertidor contra sobrecarga térmica ([Page] 98)
  - Protección del cable de potencia de entrada contra la sobrecarga térmica ([Page] 98).
- 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

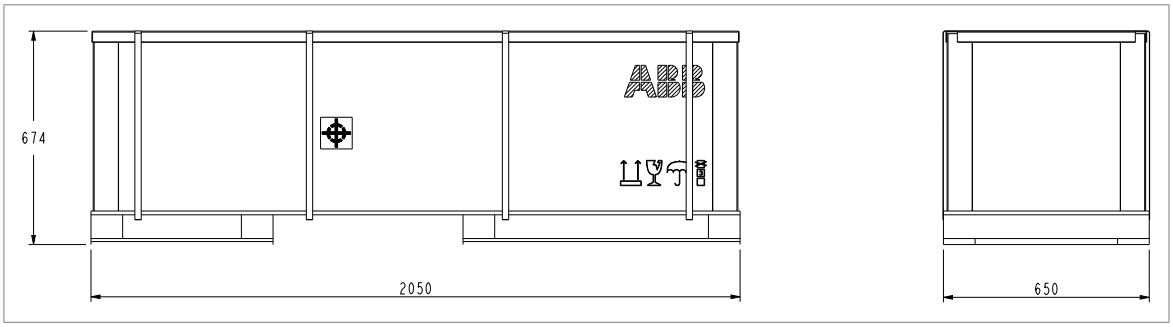
Módulo de convertidor								
Bastidor	**Altura**		**Anchura**		**Profundidad**		**Peso**	
	mm	**in**	**mm**	**in**	**mm**	**in**	**kg**	**lb**
R11	1726	67,93	404	15.92	508	20,00	191	421

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] 66).

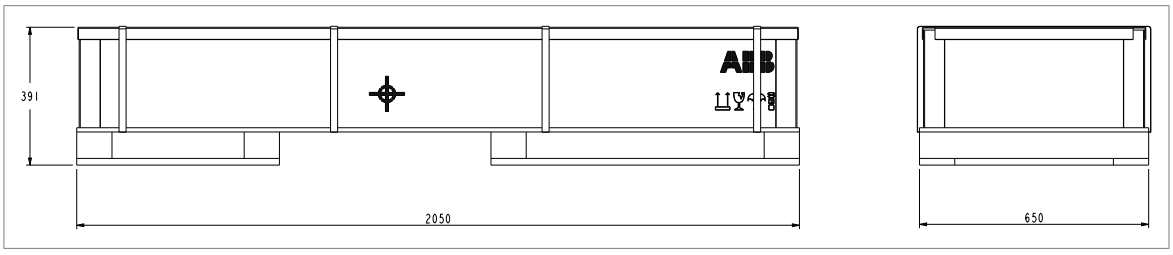
Embalaje

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 ACH580-34-	Bastidor	Caudal de aire		Disipación de calor	Ruido
		m^3/h	ft^3/min	W	dB(A)
U_n = 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
U_n = 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
U_n = 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) mm^2 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] 189).

Tipo de convertidor ACH580-34-	**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] 128).

Especificación de la red eléctrica

Tensión (U_1)	ACH580-34Módulos 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 ±5% de la frecuencia nominal.
Desequilibrio	Máx. ±3% de la tensión nominal de entrada entre fases
Factor de potencia fundamental (cos phi$_1$)	1,0 (con carga nominal)

<table>
<tr><td>Distorsión de armónicos</td><td>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.
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.
<table>
<tr><th>Tensión V nominal de bus en PCC</th><th>THDi (%)</th><th>THDv (%)</th></tr>
<tr><td>V ≤ 690 V</td><td>3*</td><td>< 3**</td></tr>
</table>
PCC 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.
THDi 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:
$$\text{THDi} = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{40} I_n^2}}{I_1} \cdot 100\%$$
THDv 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):
$$\text{THDv} = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{40} U_n^2}}{U_1} \cdot 100\%$$
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</td></tr>
</table>

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. Para convertidores con filtro d*u*/d*t*: 0…120 Hz Para convertidores con filtro senoidal: 0…120 Hz
Resolución de frecuencia	0,01 Hz

Intensidad	Véase el apartado *Especificaciones*
Frecuencia de conmutación	2 kHz, 4 kHz, 8 kHz (depende de los ajustes de parámetros)
Longitud máxima recomendada del cable de motor	Control escalar: 300 m (984 ft) **Nota:** Si desea conocer las restricciones debido a la compatibilidad EMC, véase el apartado Cumplimiento de EMC (IEC/EN 61800-3:2004) ([Page] 197). 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 envolvente (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] 180)	-	-
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] 180)	-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	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: • dispositivo de paro de emergencia • dispositivo de desconexión de la fuente de alimentación • módulo de convertidor IP00 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.° 274-17	Convertidores de velocidad variable

Marcado

CE	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).

c UL us LISTED	Marcado de homologación UL para EE. UU. y Canadá 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.

UK CA	Marcado UKCA (UK Conformity Assessed) 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).

	Marcado EAC (conformidad euroasiática) El producto cumple el reglamento técnico de la Unión aduanera euroasiática. El marcado EAC es necesario en Rusia, Bielorrusia y Kazajistán.
	Marcado RCM 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).
	Símbolo de productos electrónicos informáticos (EIP), incluido el período de uso respetuoso con el medio ambiente (EFUP). 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.
	Marca KC 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.
	Marca BTL (BACnet Testing Laboratories) El producto dispone de certificado de conformidad con BACnet.
	Marcado TÜV Safety Approved (seguridad funcional) 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.
	Marca WEEE 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.

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:

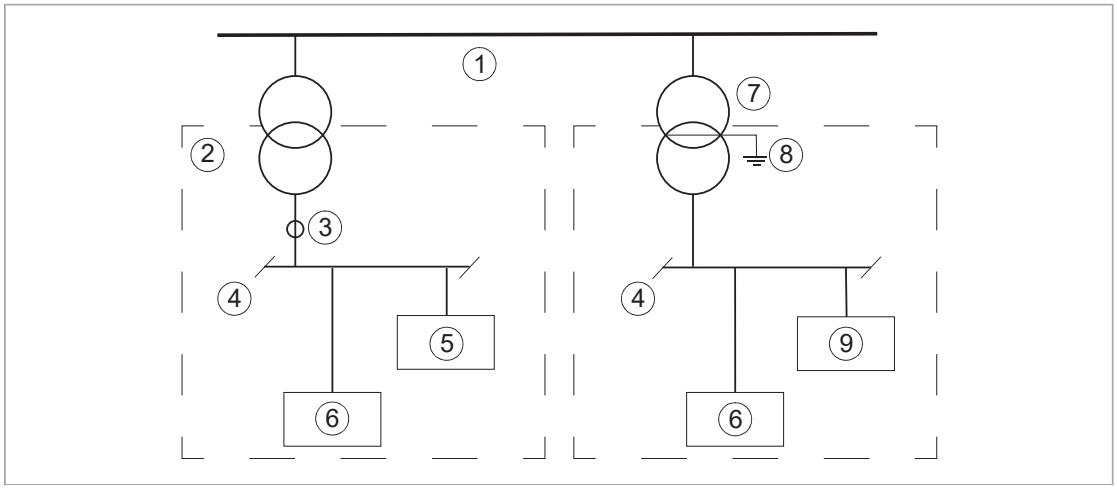
1. El convertidor está equipado con un filtro EMC interno (+E210).
2. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en el Manual de hardware.
3. El convertidor se instala según las instrucciones del Manual de hardware.
4. La longitud máxima de los cables de motor es de 150 metros.

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.



1	Red de media tensión	6	Equipo
2	Red próxima	7	Transformador de alimentación
3	Punto de medición	8	Pantalla estática
4	Baja tensión	9	Convertidor
5	Equipo(víctima)		

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] 213).

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.

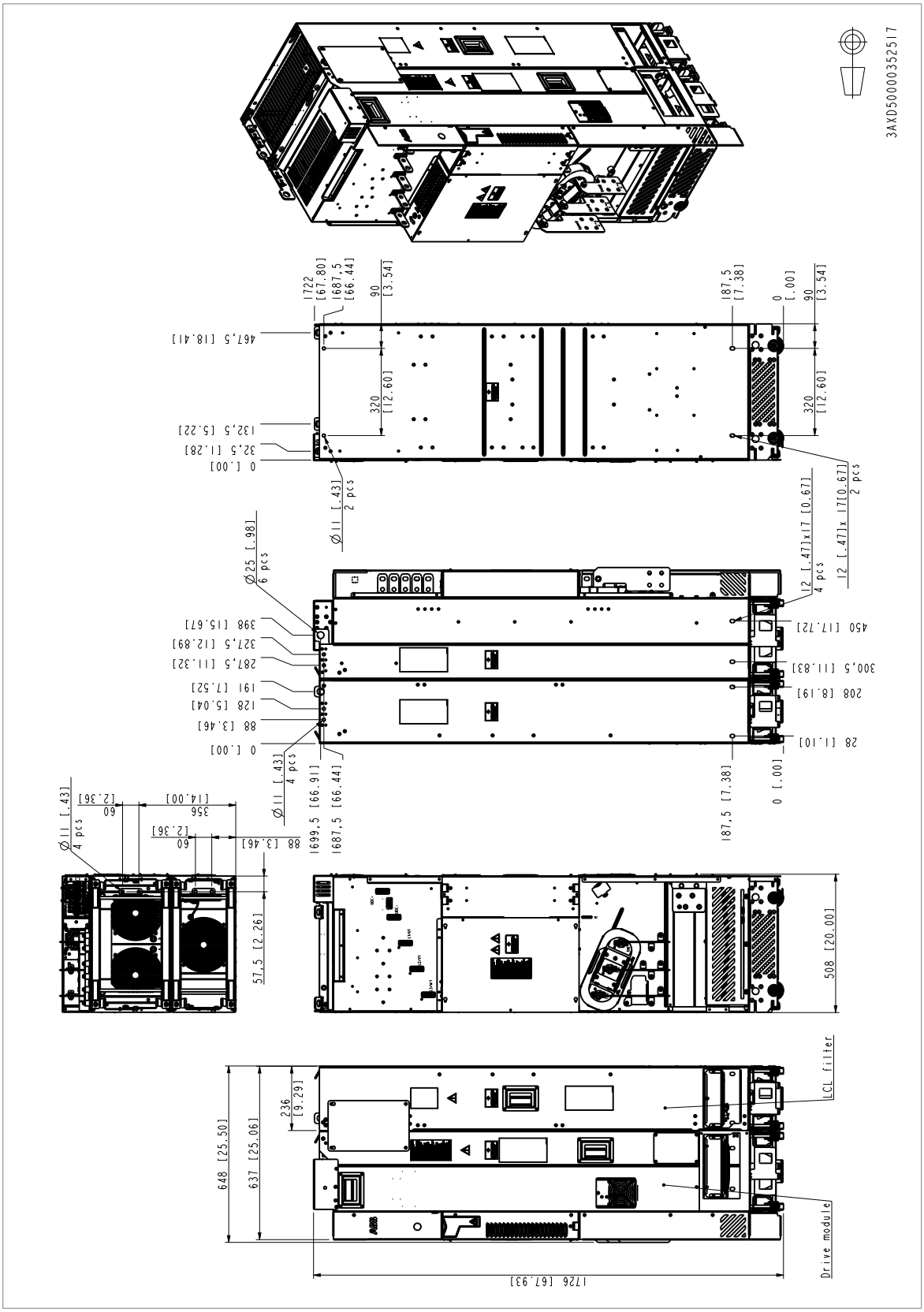
21

Planos de dimensiones

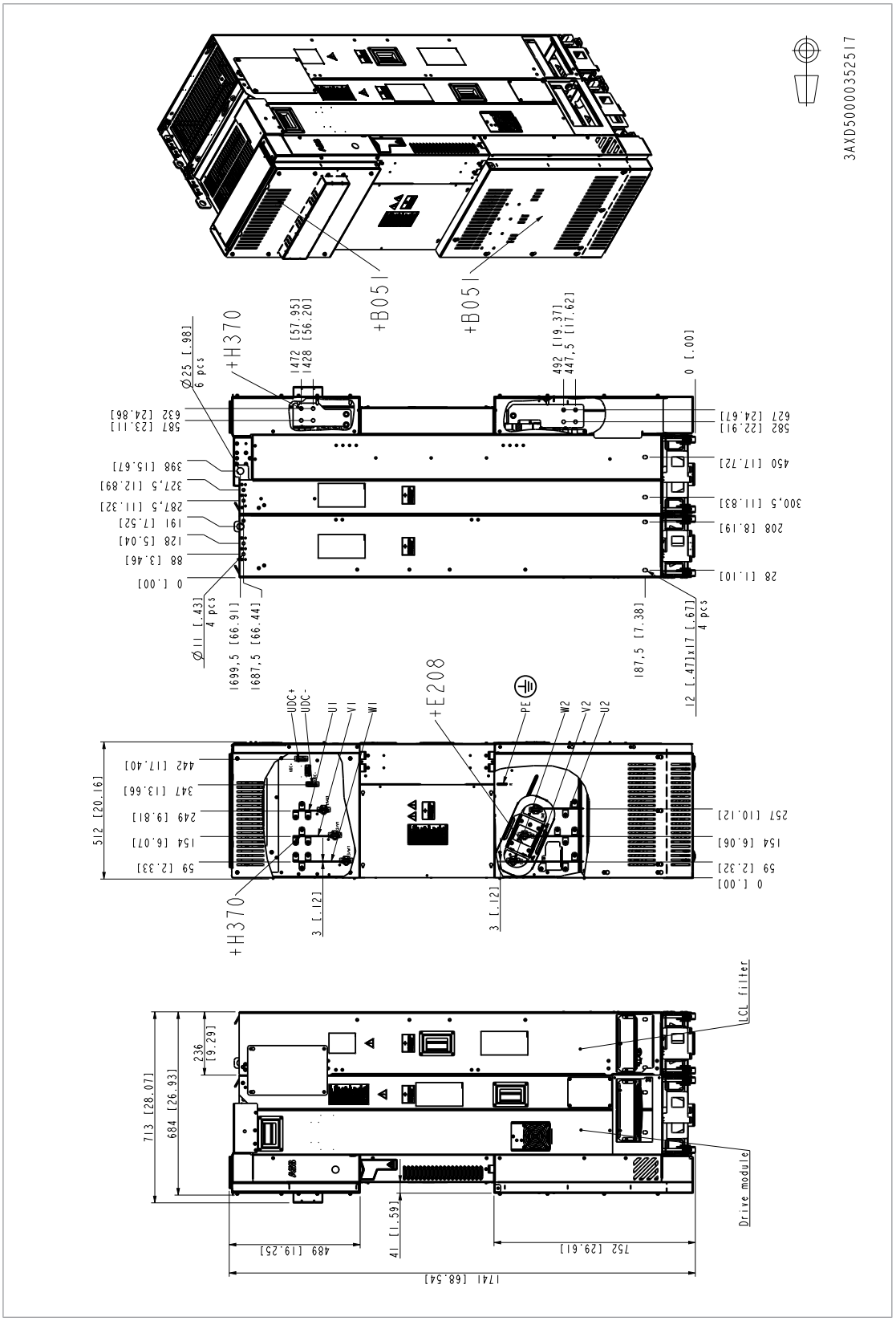
Contenido de este capítulo

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

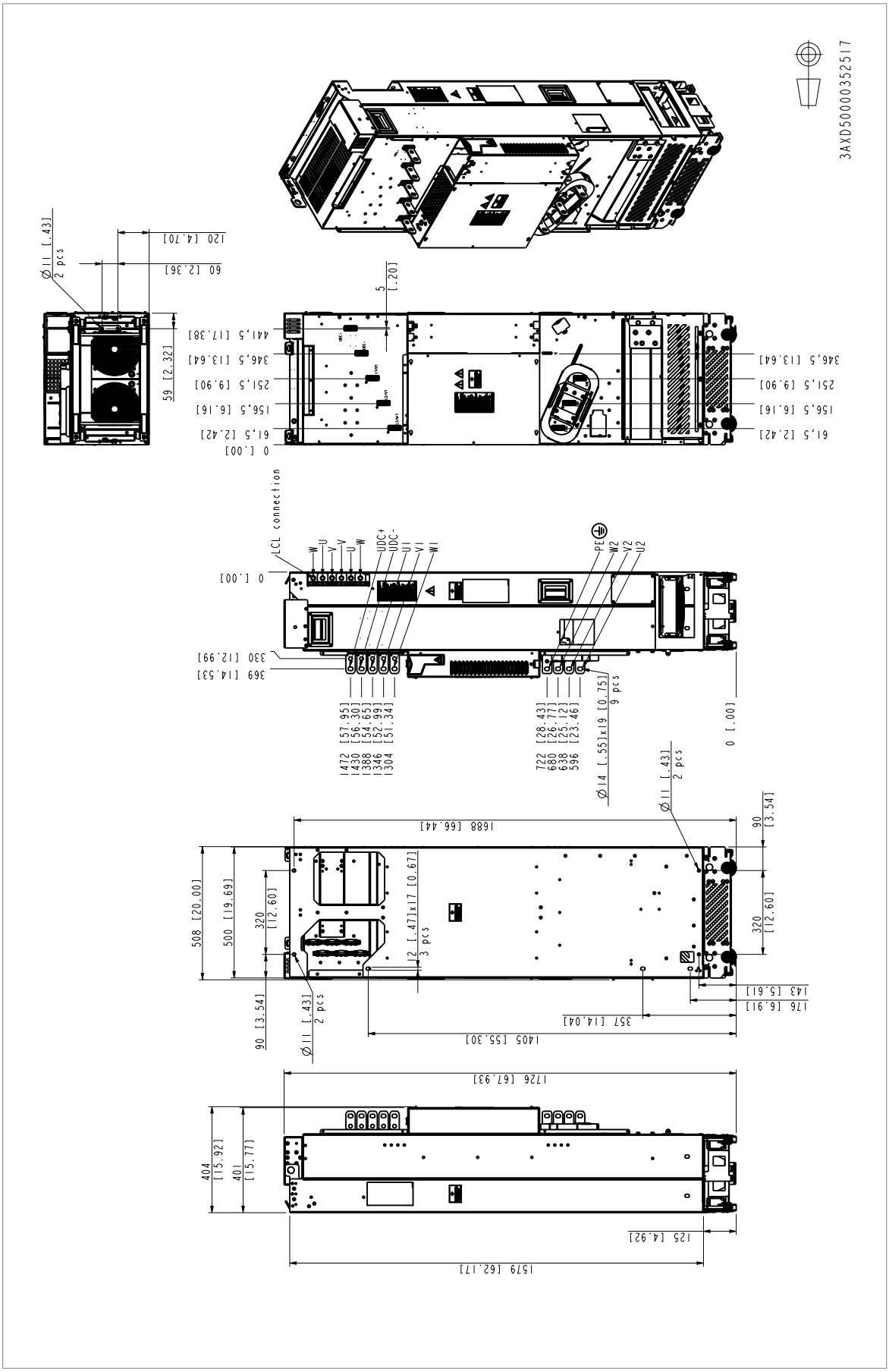
Configuración estándar (+E208 y +E210 incluidos)



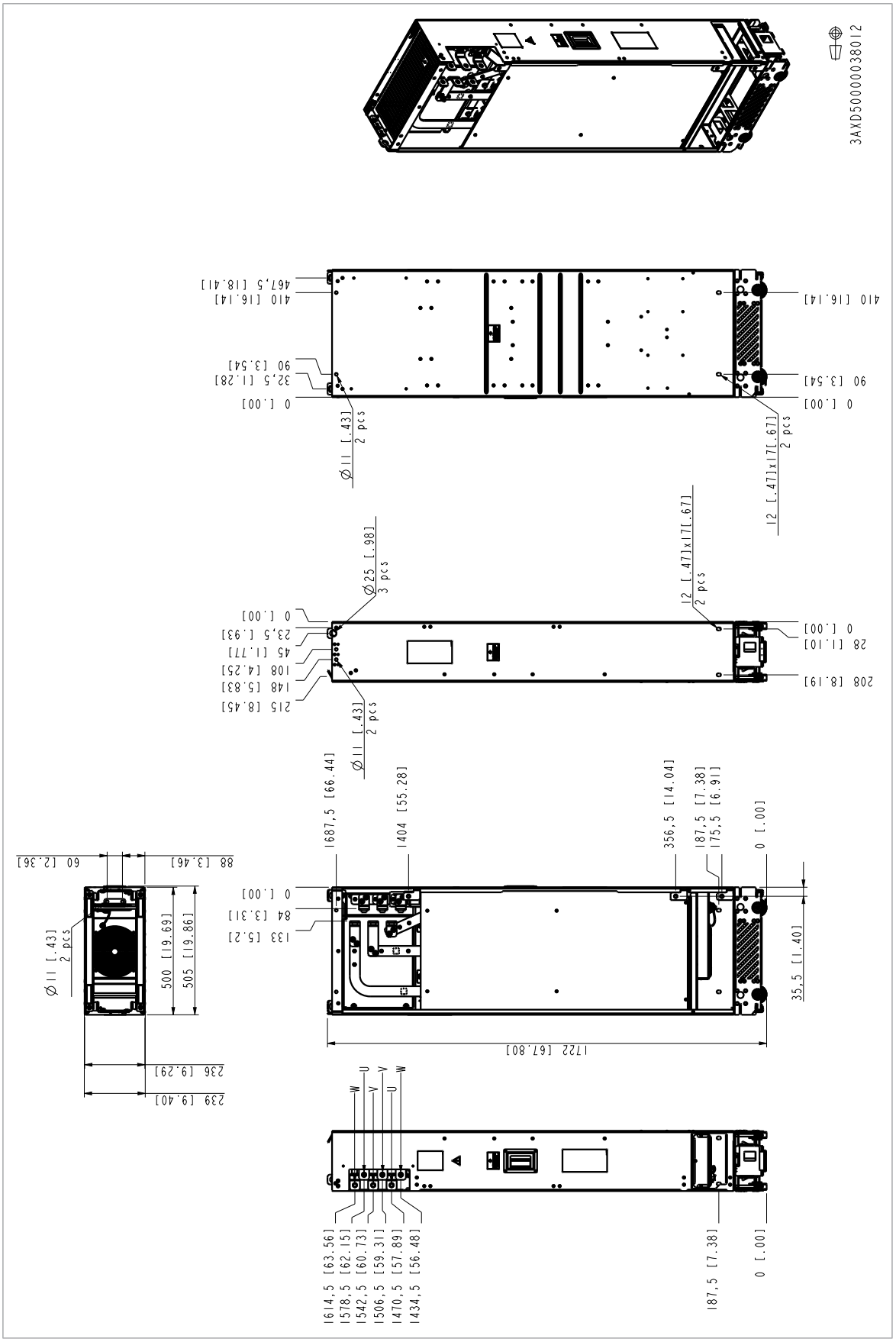
Módulo de convertidor con opcionales +B051 y +H370



Módulo de convertidor sin opcionales +B051 y +H370

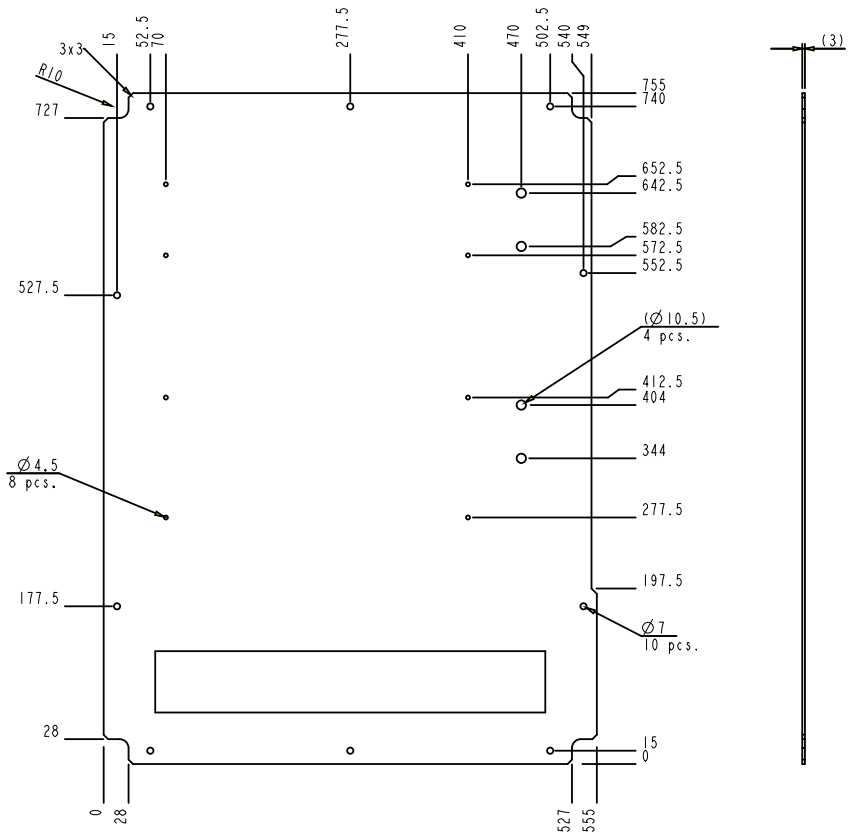


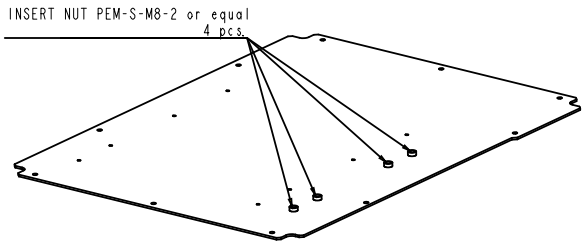
Módulo de filtro LCL



Panel inferior

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



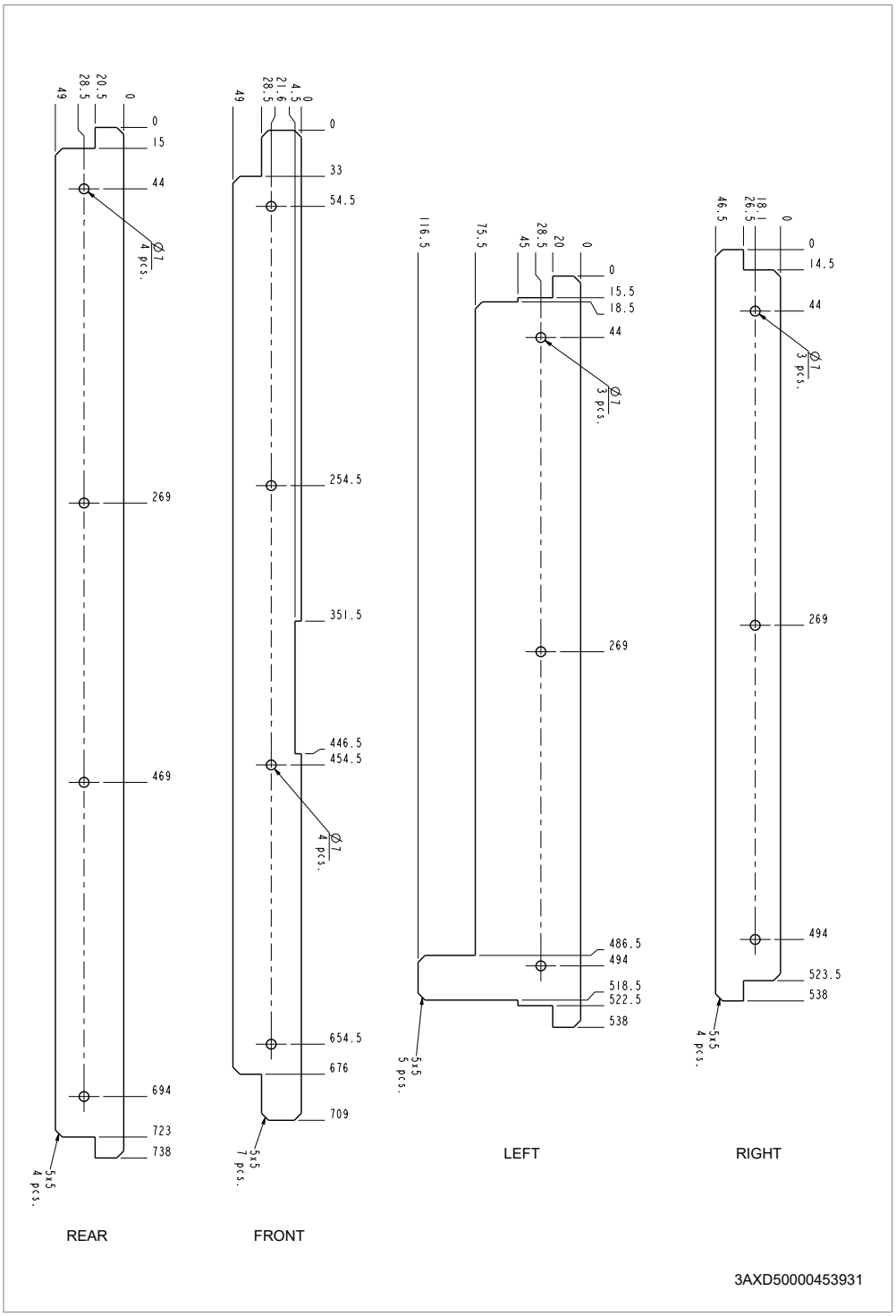


3AXD50000451944

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

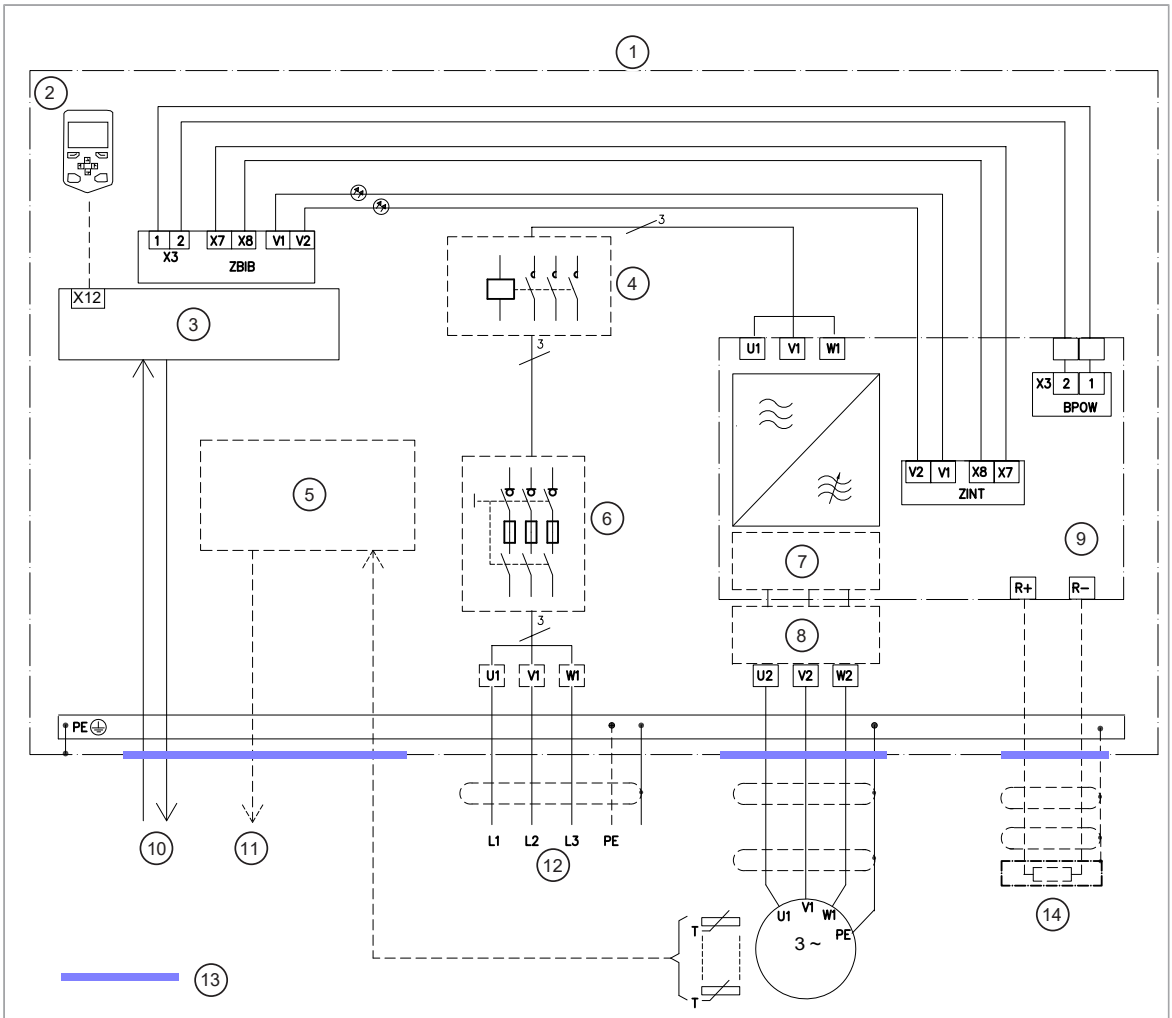
Contenido de este capítulo

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).

212 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 d*u*/d*t*
9	Módulo de convertidor
10	Señales de entrada y salida
11	Aviso
12	Alimentación
13	Conexión a tierra en 360 grados recomendada
14	**Resistencia de frenado

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

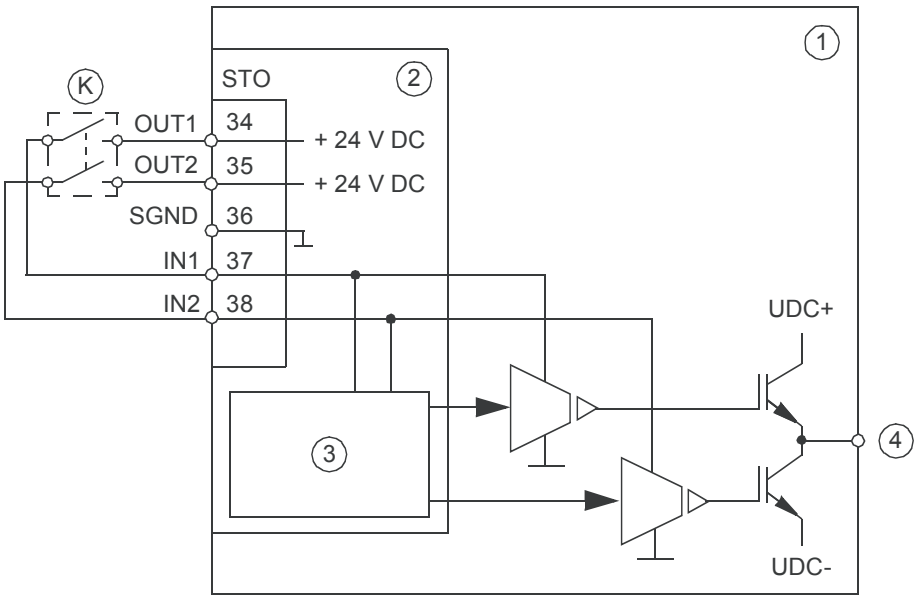
Las declaraciones de conformidad se muestra al final de este capítulo.

Cableado

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

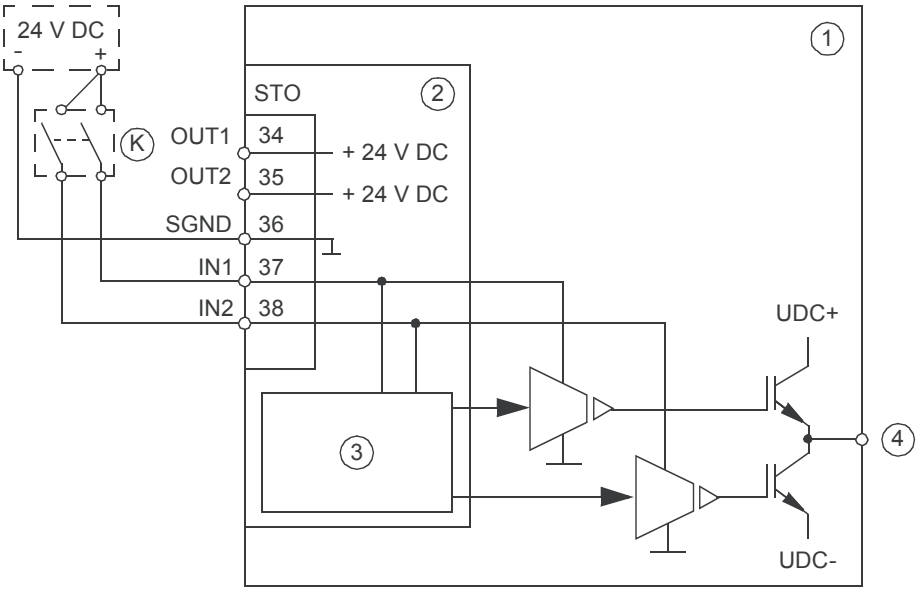
Principio de conexión

Un único convertidor ACH580-34, alimentación interna



1	Convertidor
2	Unidad de control
3	Lógica de control
4	Al motor
K	Interruptor de activación

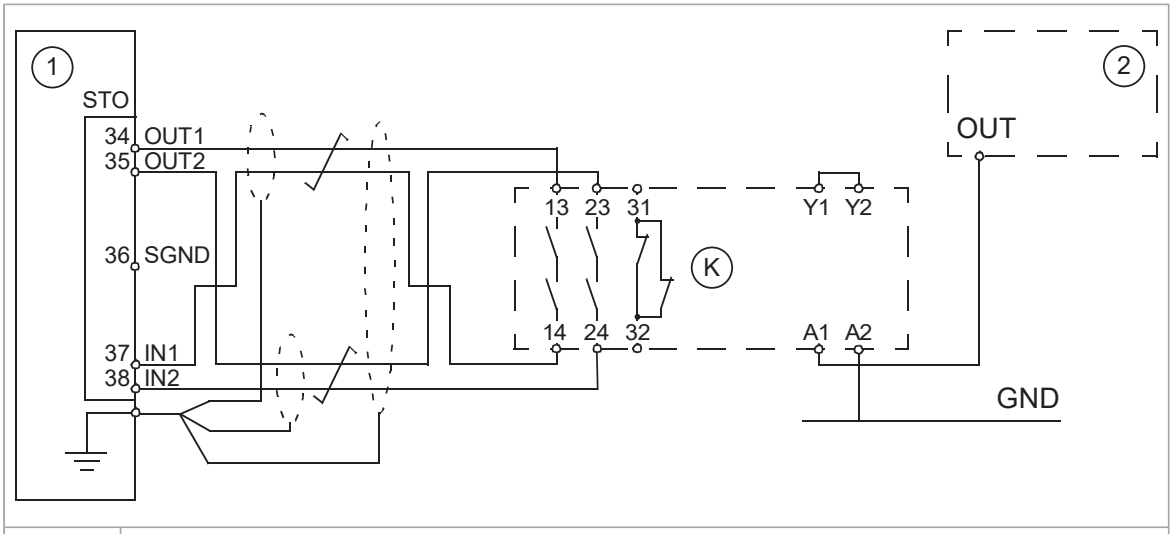
Un único convertidor ACH580-34, alimentación externa



1	Convertidor
2	Unidad de control
3	Lógica de control
4	Al motor
K	Interruptor de activación

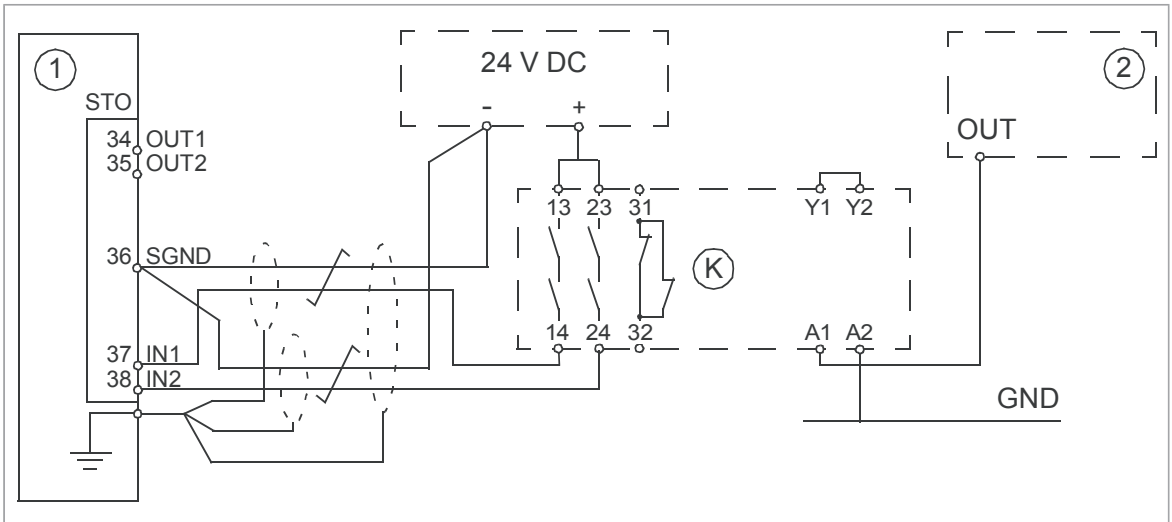
Ejemplos de cableado

Un único convertidor ACH580-34, alimentación interna



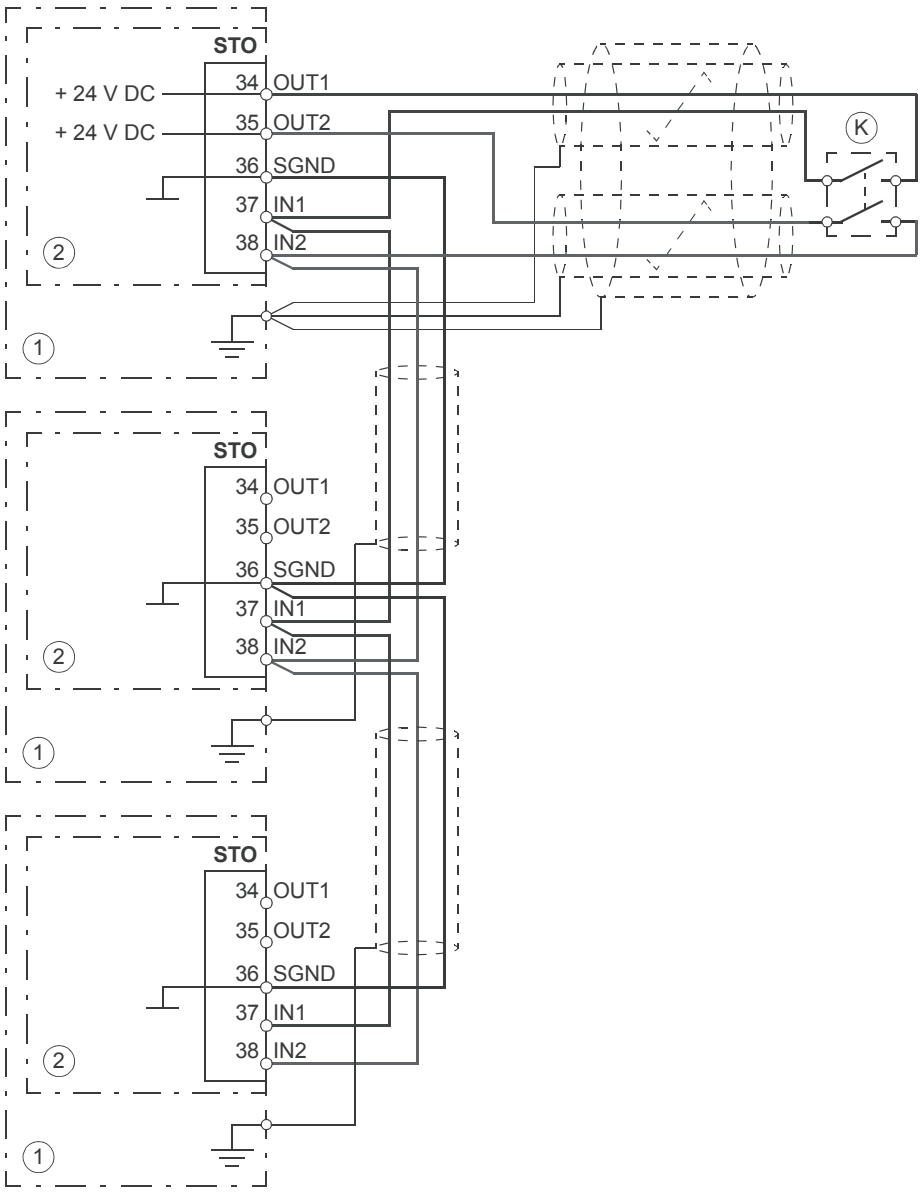
1	Convertidor
2	PLC de seguridad
K	Relé de seguridad

Un único convertidor ACH580-34, alimentación externa



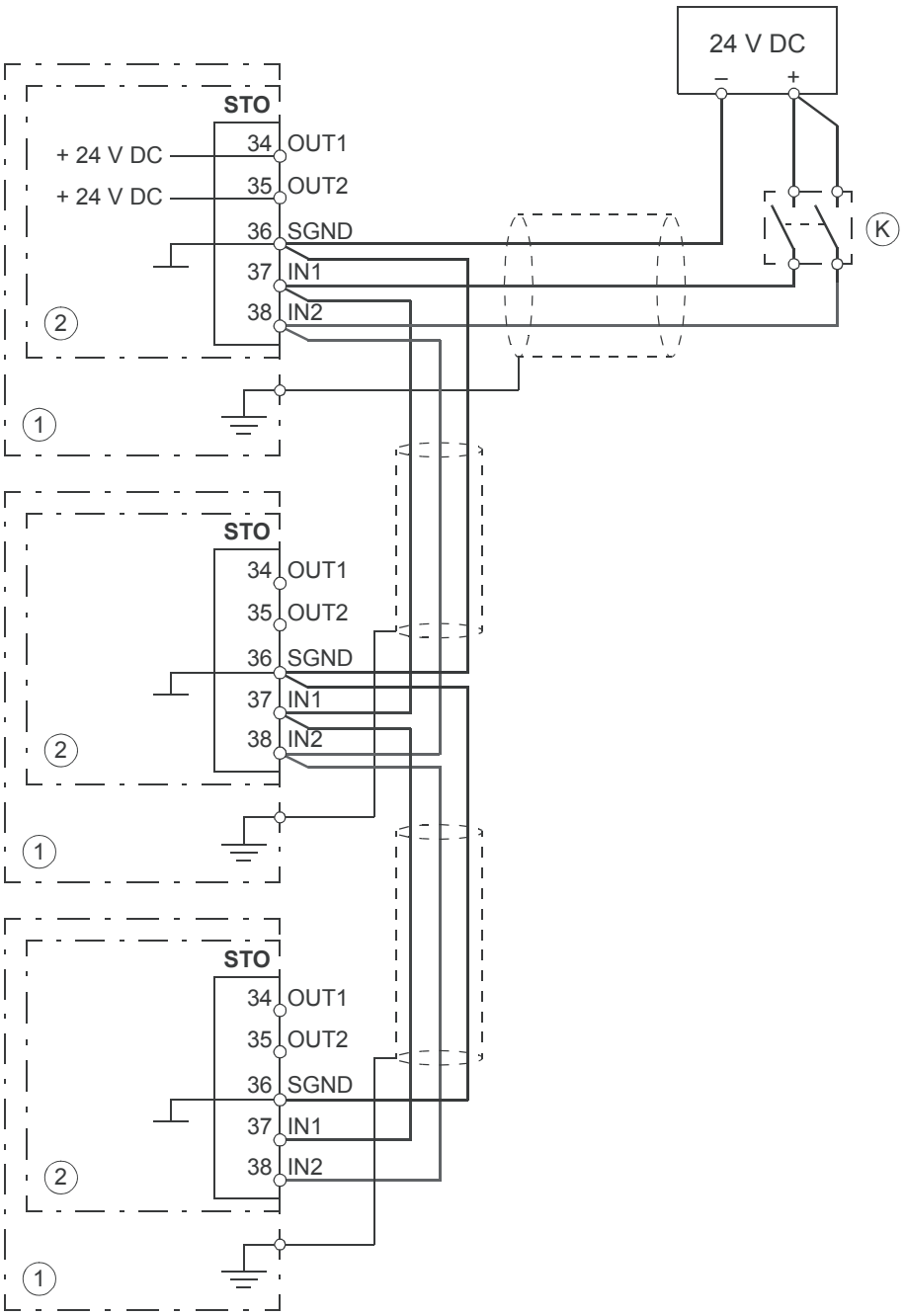
1	Convertidor
2	PLC de seguridad
K	Relé de seguridad

Varios convertidores ACH580-34 alimentación interna



1	Convertidor
2	Unidad de control
K	Interruptor de activación

Varios convertidores ACH580-34, alimentación externa



1	Convertidor
2	Unidad de control
K	Interruptor de activación

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	☑
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.	☐
Asegúrese de que el motor puede ponerse en marcha y pararse libremente durante la puesta en marcha.	☐
Pare el convertidor (si está en funcionamiento), desconecte la potencia de entrada y aísle el convertidor de la línea de potencia mediante un seccionador.	☐
Compruebe las conexiones del circuito STO con el diagrama de cableado.	☐
Cierre el seccionador y conecte la alimentación.	☐

Acción	☑
Compruebe el funcionamiento de la función STO cuando se haya parado el motor. • Genere una orden de paro en el convertidor (si estaba en funcionamiento) y espere hasta que el eje del motor se haya parado. Asegúrese de que el convertidor funcione de la siguiente forma: • 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.	☐
Compruebe el funcionamiento de la función STO cuando se haya puesto en marcha el motor: • 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.	☐
Compruebe el funcionamiento de la detección de fallos del convertidor. El motor puede estar parado o en marcha. • 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.	☐
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.	☐

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] 227). 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] 221).

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] 221).

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)	PFD_{avg} (T_1 = 5 a)	PFD_{avg} T_1 = 10 a	$MTTF_D$ (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	T_M (a)	PFH_{diag} (1/h)	λ_{Diag_s} (1/h)	λ_{Diag_d} (1/h)
R11	3	3	e	4,14E-09	3,63E-05	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 ΔT = 71,66 °C
  - 1340 ciclos de encendido/apagado al año con ΔT = 61,66 °C
  - 30 ciclos de encendido/apagado al año con ΔT = 10,0 °C
  - 32 °C de temperatura de la tarjeta el 2,0% del tiempo
  - 60 °C de temperatura de la tarjeta el 1,5% del tiempo
  - 85 °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

ACH580-04/-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 3AXD10000497691.

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 3AXD10000611401

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

ACH580-04/-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 62061:2021	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:

EN 61508:2010, parts 1-2	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
EN 61800-5-2:2017	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 UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001325928.

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 3AXD10001329522

24

Frenado por resistencia

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo seleccionar, proteger y cablear los choppers y resistencias de frenado. También contiene los datos técnicos.

Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Las resistencias y choppers de frenado están disponibles como kits de accesorios para los módulos de convertidor.

El chopper de frenado gestiona la energía adicional generada por el motor durante una desaceleración rápida. La energía adicional aumenta la tensión del bus de CC del convertidor. El chopper conecta la resistencia de frenado al bus de CC siempre que la tensión rebase el límite definido por el programa de control. El consumo de energía por las pérdidas de la resistencia reduce la tensión hasta que la resistencia pueda ser desconectada.

Planificación del sistema de frenado

Selección de los componentes por defecto del circuito de frenado - Chopper y resistencia de ABB

1. Calcule la potencia máxima generada por el motor durante el frenado y defina el ciclo de frenado.
2. Seleccione un convertidor según el ciclo de carga del motor teniendo en cuenta también el ciclo de frenado. Consulte las especificaciones del convertidor.

3. Vea el chopper y la resistencia preseleccionados para el convertidor a partir de las especificaciones técnicas de los choppers y resistencias de frenado de ABB.
4. Compruebe la preselección de chopper y resistencia: ¿Es su ciclo de frenado de 1/5 min o de 10/60 s?
   a. En caso afirmativo: ¿Es su potencia de frenado menor que el valor para el ciclo indicado en las especificaciones de las resistencias de ABB? En caso afirmativo: la combinación preseleccionada de resistencia y chopper es adecuada para el convertidor.
   b. Si la respuesta es no: Verifique el chopper y la resistencia preseleccionados conforme a las instrucciones dadas en el apartado Cálculo de la potencia de frenado máxima permitida para un ciclo de servicio personalizado – Chopper de ABB y resistencia de ABB ([Page] 234).

■ Cálculo de la potencia de frenado máxima permitida para un ciclo de servicio personalizado – Chopper de ABB y resistencia de ABB

La potencia de frenado máxima permitida para el ciclo de frenado de cliente debe satisfacer las condiciones 1 y 2 siguientes.

1. La potencia de frenado del ciclo de servicio personalizado no debe ser mayor que la potencia de frenado máxima indicada en las especificaciones de los choppers y las resistencias de ABB.

   $$P_{br} \leq P_{br,max}$$

2. La energía de frenado transferida durante cualquier periodo de 600 segundos debe ser menor o igual a la energía transferida durante el ciclo de frenado de referencia de 40 segundos cada 600 segundos:

   $$n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{br,max} \times 40\ s$$

   donde

n	Número de pulsos de frenado durante el periodo de 600 segundos
P_{fr}	Potencia de frenado del ciclo de servicio en kW
t_{fr}	Tiempo de frenado en el ciclo de servicio personalizado, en segundos
$P_{br,máx}$	Potencia de frenado máxima permitida durante 40 segundos cada 600 segundos. consulte el valor en las especificaciones de los choppers y resistencias de ABB (la resistencia de ABB no resiste el ciclo de 60 segundos del chopper de frenado).

■ Selección de los componentes por defecto del circuito de frenado - Chopper de ABB y resistencia personalizada

1. Calcule la potencia máxima generada por el motor durante el frenado y defina el ciclo de frenado.
2. Seleccione una combinación de convertidor y chopper de frenado. El ciclo de frenado de referencia es de 60 segundos cada 600 segundos.
3. Verifique la selección. Véase el apartado Cálculo de la potencia de frenado máxima permitida para un ciclo de servicio personalizado – Chopper de ABB y resistencia personalizada ([Page] 236). Si fuera necesario, repita la preselección y la verificación hasta que encuentre una combinación apropiada convertidor y chopper.
4. Seleccione una resistencia de frenado personalizada. Véase Selección de resistencias personalizadas ([Page] 235).

Selección de resistencias personalizadas

Si utiliza una resistencia que no es de ABB,

1. asegúrese de que el valor de resistencia de la resistencia personalizada es mayor o igual que el valor de resistencia por defecto que figura en la tabla de especificaciones de resistencias personalizadas:

   $$R \geq R_{min}$$

   donde,

R	Valor de la resistencia personalizada
R_{min}	Valor de la resistencia por defecto.

   ADVERTENCIA:
   No utilice una resistencia de frenado con un valor de resistencia por debajo del valor mínimo especificado. Ello originaría una sobreintensidad que dañaría el chopper de frenado y el convertidor.

2. el valor de la resistencia personalizada no restringe la capacidad de frenado requerida, es decir,

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

   donde,

P_{max}	Potencia máxima generada por el motor durante el frenado
U_{DC}	Tensión del circuito intermedio de CC del convertidor 1,35 · 1,25 · 415 V CC (si la tensión de alimentación es de 380 a 415 V CA) 1,35 · 1,25 · 500 V CC (si la tensión de alimentación es de 440 a 500 V CA) o 1,35 · 1,25 · 690 V CC (si la tensión de alimentación es de 525 a 690 V CA)
R	Valor de la resistencia personalizada

3. asegúrese de que la resistencia puede disipar la energía que se le transfiere durante el frenado:
   - La energía de frenado no es mayor que la capacidad de disipación térmica de la resistencia (E_r) durante el periodo especificado. Véanse las especificaciones de resistencias personalizadas.
   - La resistencia se instala en un espacio adecuadamente ventilado y refrigerado. De no ser así, la resistencia no puede satisfacer su capacidad de disipación térmica y se sobrecalienta.
4. asegúrese de que la capacidad de carga instantánea de la resistencia personalizada es mayor que la potencia máxima tomada por la resistencia cuando el chopper la conecta al circuito de CC intermedio del convertidor

   $$P_{R,inst} > \frac{U_{DC}^2}{R}$$

   donde,

$P_{R,inst}$	Capacidad de carga instantánea de la resistencia personalizada
U_{DC}	Tensión del circuito intermedio de CC del convertidor 1,35 · 1,25 · 415 V CC (si la tensión de alimentación es de 380 a 415 V CA) 1,35 · 1,25 · 500 V CC (si la tensión de alimentación es de 440 a 500 V CA) o 1,35 · 1,25 · 690 V CC (si la tensión de alimentación es de 525 a 690 V CA)

R	Valor de la resistencia personalizada

Cálculo de la potencia de frenado máxima permitida para un ciclo de servicio personalizado – Chopper de ABB y resistencia personalizada

La potencia de frenado máxima permitida para el ciclo de frenado de cliente debe satisfacer las condiciones 1 y 2 siguientes.

1. La potencia de frenado del ciclo de servicio personalizado no debe ser mayor que la potencia de frenado máxima indicada en las especificaciones de los choppers de frenado y las resistencias personalizadas instalados en la fábrica:

   $$P_{br} \leq P_{br,max}$$

2. La energía de frenado transferida durante cualquier periodo de 600 segundos debe ser menor o igual a la energía transferida durante el ciclo de frenado de referencia de 60 segundos cada 600 segundos:

   $$n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{br,max} \times 60\ s$$

   donde,

n	Número de pulsos de frenado durante el periodo de 600 segundos
P_{fr}	Potencia de frenado del ciclo de servicio en kW
t_{fr}	Tiempo de frenado en el ciclo de servicio personalizado, en segundos
$P_{br,máx}$	Potencia de frenado máxima permitida durante 60 segundos cada 600 segundos. Véase el valor en las especificaciones de los choppers de frenado y las resistencias personalizadas instalados en la fábrica.

Ejemplo 1

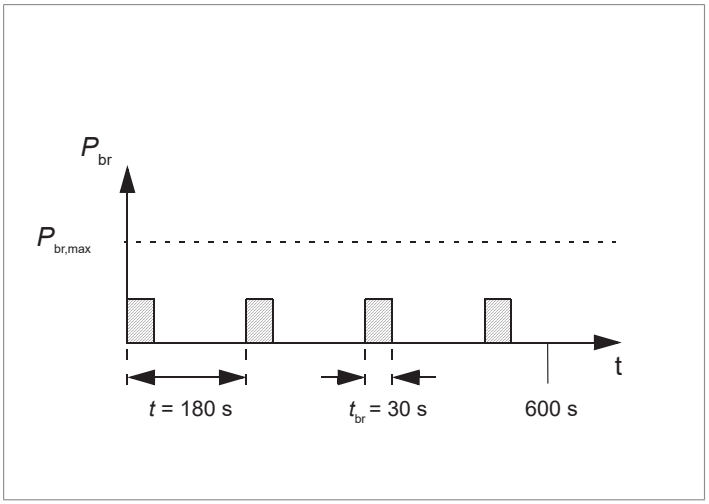
La duración de un ciclo de frenado es de tres minutos. El tiempo de frenado es de 15 minutos.

1. $P_{br} \leq P_{br,máx}$
2. $n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{br,máx} \times 60$ s
   $1 \times P_{br} \times 600$ s $\leq P_{br,máx} \times 60$ s
   $P_{br \leq P_{br,máx}} \times 60/600$ s = $0{,}1 \times P_{br,máx}$
   -> La potencia de frenado continua permitida es el 10% de la potencia de frenado máxima ($Pb_{r,máx}$). Esto cumple también la condición 1.

Ejemplo 2

La duración de un ciclo de frenado (*T*) es de tres minutos= 3 × 60 s = 180 s. El tiempo de frenado (t_{br}) es de 30 segundos.

1. $P_{br} \leq P_{br,máx}$
2. $P_{br} \leq (P_{br,máx} \times 60\ s)/(4 \times 30\ s) = 0{,}5 \times P_{br,máx}$



-> La potencia de frenado máxima permitida para el ciclo es el 50% del valor asignado para el ciclo de referencia. Esto cumple también la condición 1.

Selección y enrutamiento de cables de la resistencia de frenado

Utilice para el cableado de las resistencias el mismo tipo de cable que para los cables de entrada del convertidor, para garantizar que los fusibles de entrada protejan también el cable de las resistencias. Como alternativa, puede usarse cable apantallado de dos conductores con la misma sección transversal.

Minimización de las interferencias electromagnéticas

Asegúrese de que la instalación cumple los requisitos EMC. Siga estas indicaciones para reducir las interferencias electromagnéticas producidas por los cambios rápidos en la tensión y en la intensidad en los cables de las resistencias:

- Apantalle el cable de la resistencia de frenado. Utilice un cable apantallado o una envolvente de metal. Si utiliza un cable unifilar sin apantallamiento, tiéndalo dentro de un armario que suprime de forma eficiente las emisiones radiadas.
- Los cables deben instalarse apartados de otros recorridos de cables.
- Evite que los cables discurran en paralelo de forma continuada. La distancia mínima entre cables que discurren en paralelo es de 0,3 metros (1 ft).
- Cruce los otros cables en ángulos de 90°.
- Mantenga el cable lo más corto posible para minimizar las emisiones radiadas y la carga en el chopper de frenado. Cuanto más largo sea el cable, mayores serán las emisiones radiadas, la carga inductiva y los picos de tensión sobre los semiconductores IGBT del chopper de frenado.

Longitud máxima de los cables

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

Selección de la ubicación de instalación para las resistencias de frenado

Proteja las resistencias de frenado abiertas (IP00) frente a contactos. Instale la resistencia de frenado en un lugar en el que pueda enfriarse eficazmente. Disponga la refrigeración de la resistencia de forma que:

- no exista peligro de sobrecalentamiento para la resistencia ni para los materiales circundantes, y
- la temperatura del espacio en que se encuentra la resistencia no supere el valor máximo permitido.



ADVERTENCIA:
Los materiales cercanos a la resistencia de frenado deben ser ignífugos. La temperatura de la superficie de la resistencia es elevada. El caudal de aire procedente de la resistencia tiene centenares de grados Celsius. Si los orificios de ventilación están conectados a un sistema de ventilación, asegúrese de que los materiales soportan altas temperaturas. Proteja la resistencia contra posibles contactos.

Protección del sistema contra sobrecarga térmica

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

ABB requiere que la resistencia tenga un interruptor térmico (de serie en las resistencias ABB), conectado mediante cable al chopper por motivos de seguridad. El cable del interruptor térmico debe estar apantallado y no debe ser más largo que el cable de la resistencia.

Protección del cable de las resistencias contra cortocircuitos

Los fusibles de CC para la protección del chopper de frenado también protegen el cable de la resistencia contra cortocircuitos.

Instalación mecánica de resistencias

Todas las resistencias de frenado deben instalarse fuera del convertidor. Siga las instrucciones del fabricante de la resistencia.

Instalación eléctrica

Medición de la resistencia de aislamiento del circuito de la resistencia de frenado



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. 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 cable de la resistencia esté conectado a esta y desconectado de los terminales de salida del convertidor.
3. En el extremo del convertidor, conecte entre sí los conductores R+ y R- del cable de la resistencia. Mida la resistencia de aislamiento entre los conductores y el conductor de conexión a tierra, con una tensión de medición de 1000 V CC. La resistencia de aislamiento tiene que ser superior a 1 Mohmio.

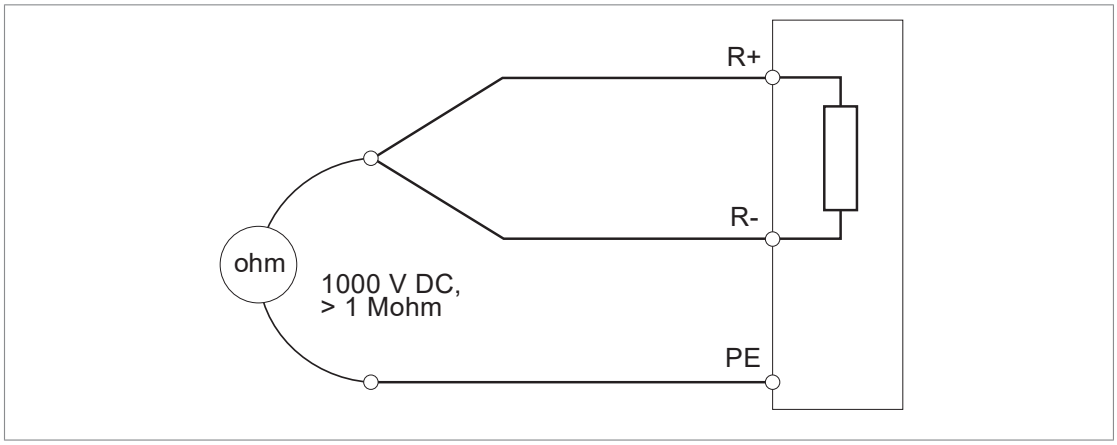
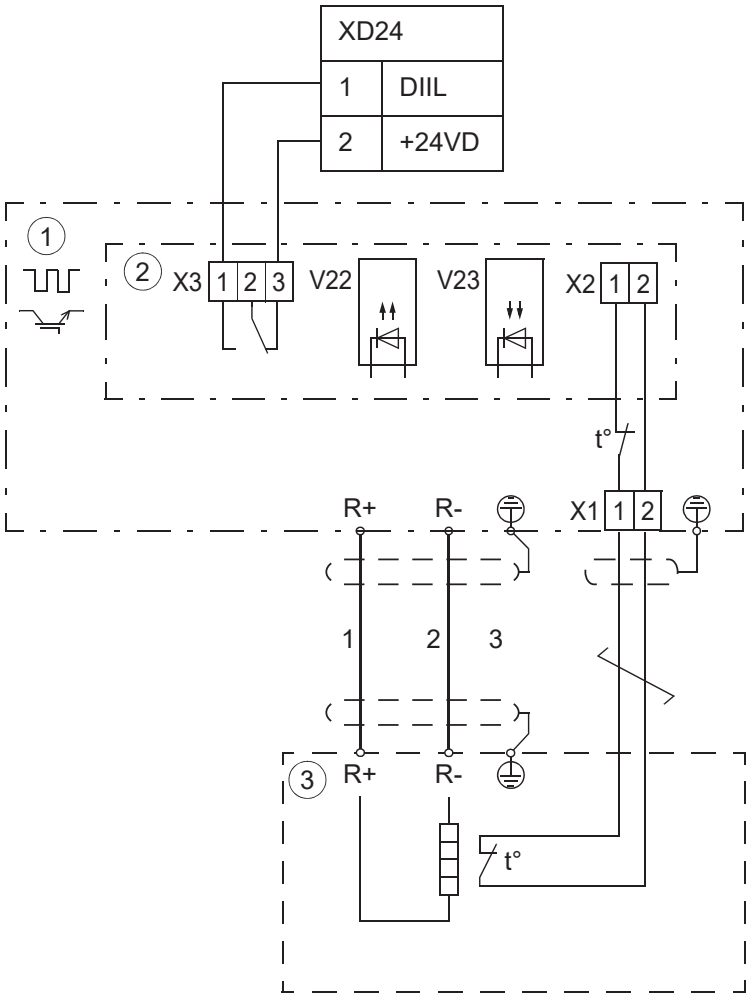


Diagrama de conexiones

Véase el apartado Conexión de los cables de potencia ([Page] 111).

Procedimiento de conexión

- Conecte el chopper de frenado mediante fusibles a los terminales UDC+ y UDC- del módulo de convertidor.
- Conecte los cables de las resistencias a los terminales del chopper de frenado. Si se utiliza un cable de tres conductores apantallado con pantalla conductiva apto como conductor de tierra de protección, corte el tercer conductor. Si la conductividad de la pantalla no es suficiente, use el tercer conductor como el conductor de conexión a tierra. Conecte a tierra la pantalla trenzada del cable (conductor de protección a tierra del conjunto de resistencias), así como cualquier otro conductor de conexión a tierra aparte (si lo hubiera) en ambos extremos.
- Conecte el interruptor térmico a la entrada Enable X1 del chopper. Conecte la salida de relé X3 de indicación de fallo en la tarjeta de control del chopper a la entrada digital DIIL (XD2D:1) del convertidor. En el programa de control de ACQ580 para HVAC, la entrada digital DIIL está configurada por defecto en el parámetro 20.12 Fuente permiso de marcha 1. El parámetro 20.11 Permiso de marcha Modo paro está configurado como Paro por eje libre. Todo fallo de temperatura en el armario del chopper o la resistencia detendrá el convertidor (convertidor del lado de motor). No es posible arrancar el convertidor si la indicación de fallo del chopper está activada.



1	Chopper de frenado NBRA
2	Tarjeta de control NBRC del chopper de frenado
3	Resistencia de frenado

ADVERTENCIA:
El bloque de terminales de entrada X1 del chopper de frenado está a un potencial de circuito intermedio del convertidor. Esta tensión es extremadamente peligrosa y puede causar graves daños o lesiones si el nivel de aislamiento y las condiciones de protección de los interruptores térmicos no son suficientes. Aísle los interruptores térmicos correctamente (por encima de 2,5 kV) y protéjalos frente a contactos. Use un cable con la especificación de tensión adecuada.

Puesta en marcha

Ajuste los siguientes parámetros (programa de control de ACQ580 para HVAC): asegúrese de que

- el parámetro 20.12 Fuente permiso de marcha 1 está configurado como DIIL
- el parámetro 20.11 Permiso de marcha Modo paro está configurado como Paro por eje libre.

Puede activar y configurar una función de protección térmica adicional para el chopper y la resistencia. Véase el Manual de firmware.

Nota: Algunas resistencias de frenado llevan una película protectora de aceite. Durante el arranque, esta película se quema y produce un poco de humo. Asegúrese de que haya ventilación suficiente en el arranque.

Datos técnicos

Para más información, póngase en contacto con ABB.

25

Filtros

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo elegir filtros d*u*/d*t* para el convertidor.

Filtros d*u*/d*t*

¿En qué casos se necesita un filtro d*u*/d*t*?

Véase el apartado Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor ([Page] 78).

Tabla de selección

A continuación se indican los tipos de filtros d*u*/d*t* para los módulos de convertidor.

ACH580-34-...	Tipo de filtro d*u*/d*t*	ACH580-34-...	Tipo de filtro d*u*/d*t*	ACH580-34-...	Tipo de filtro d*u*/d*t*
U_n = 400 V, IEC		U_n = 480 V, IEC		U_n = 480 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 ACH580-34-	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]).

26

Módulo adaptador de E/S analógico bipolar CAIO-01

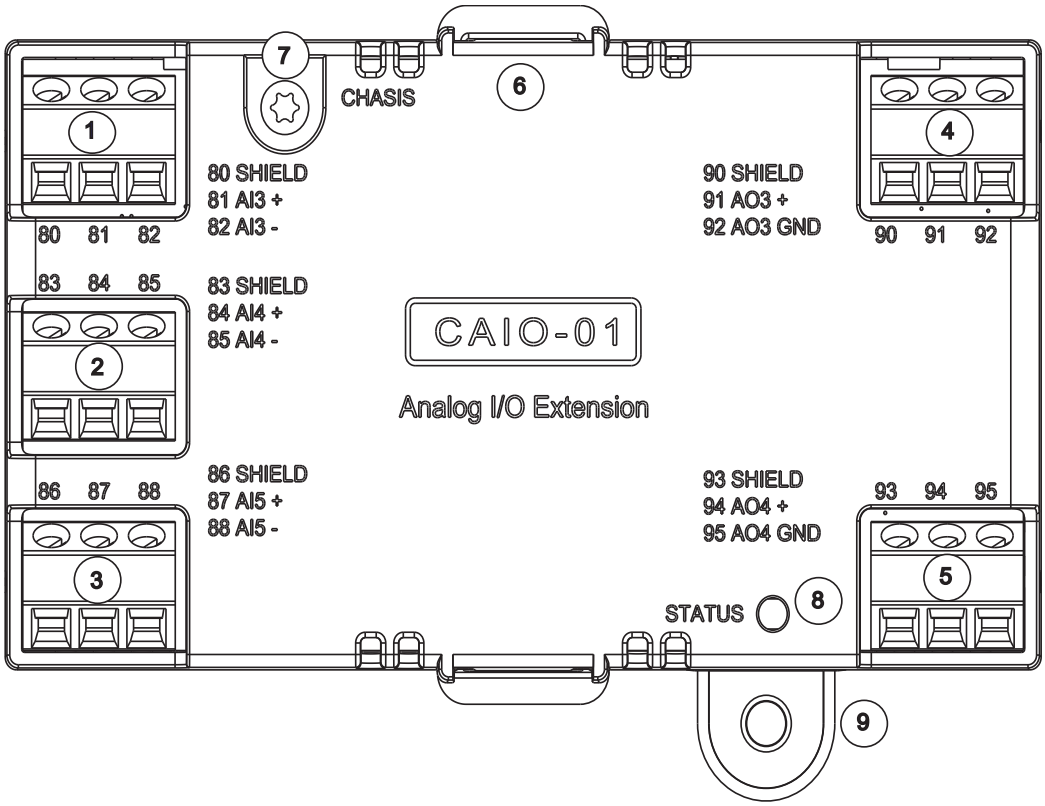
Contenido de este capítulo

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] 118).

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.

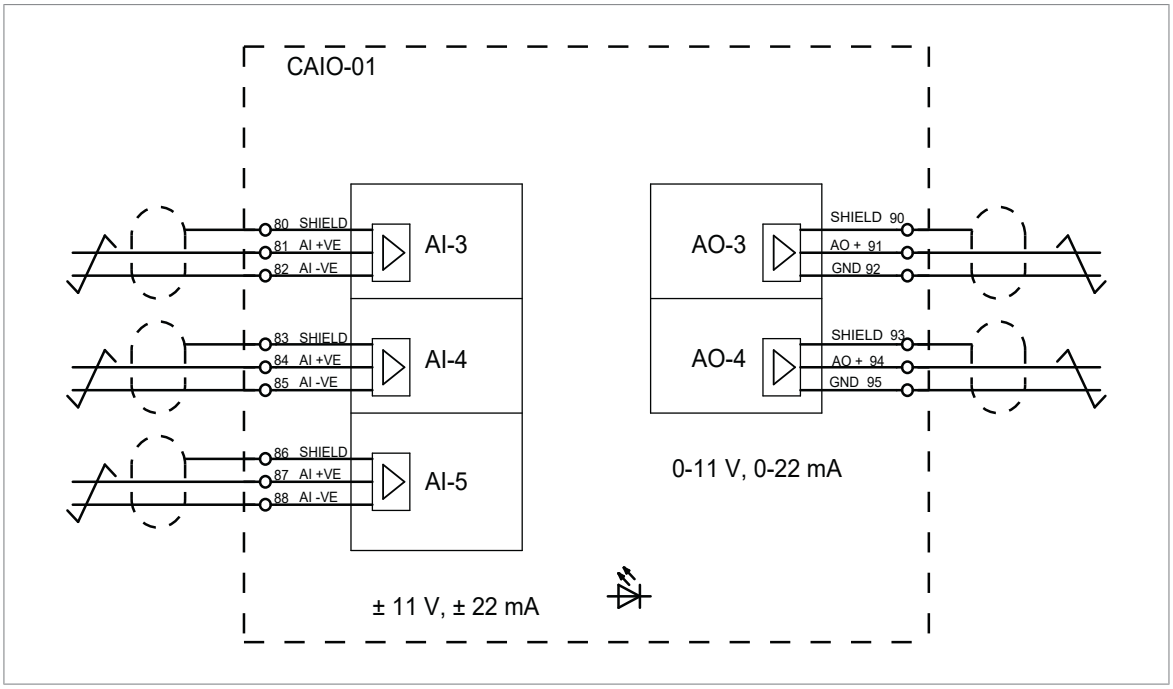
Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica ([Page] 21) antes de iniciar los trabajos.

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.

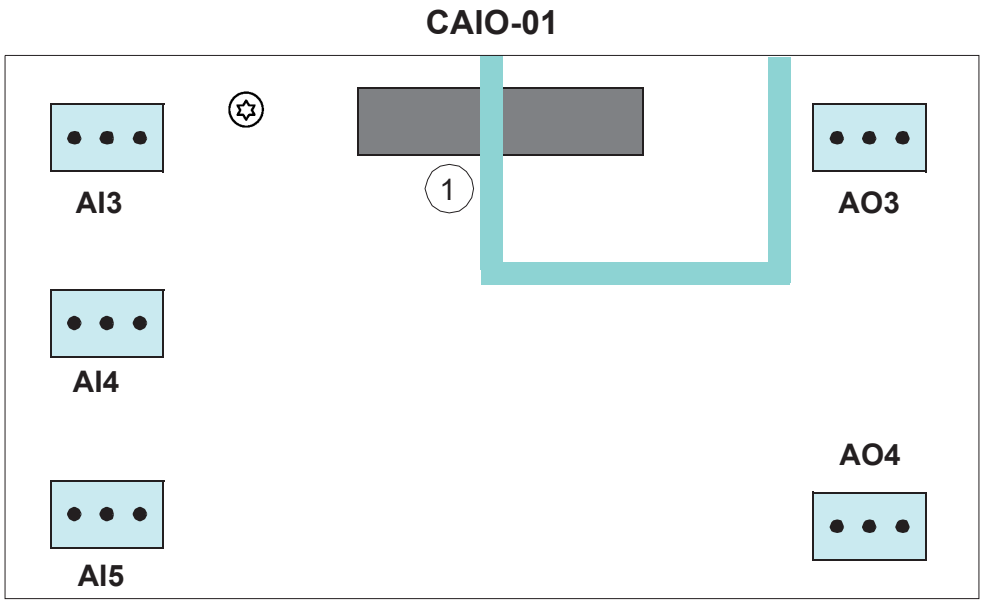
Color	Descripción
Verde	El módulo adaptador está encendido.
Rojo	No hay comunicación con la unidad de control del convertidor o el módulo adaptador ha detectado un error.

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	

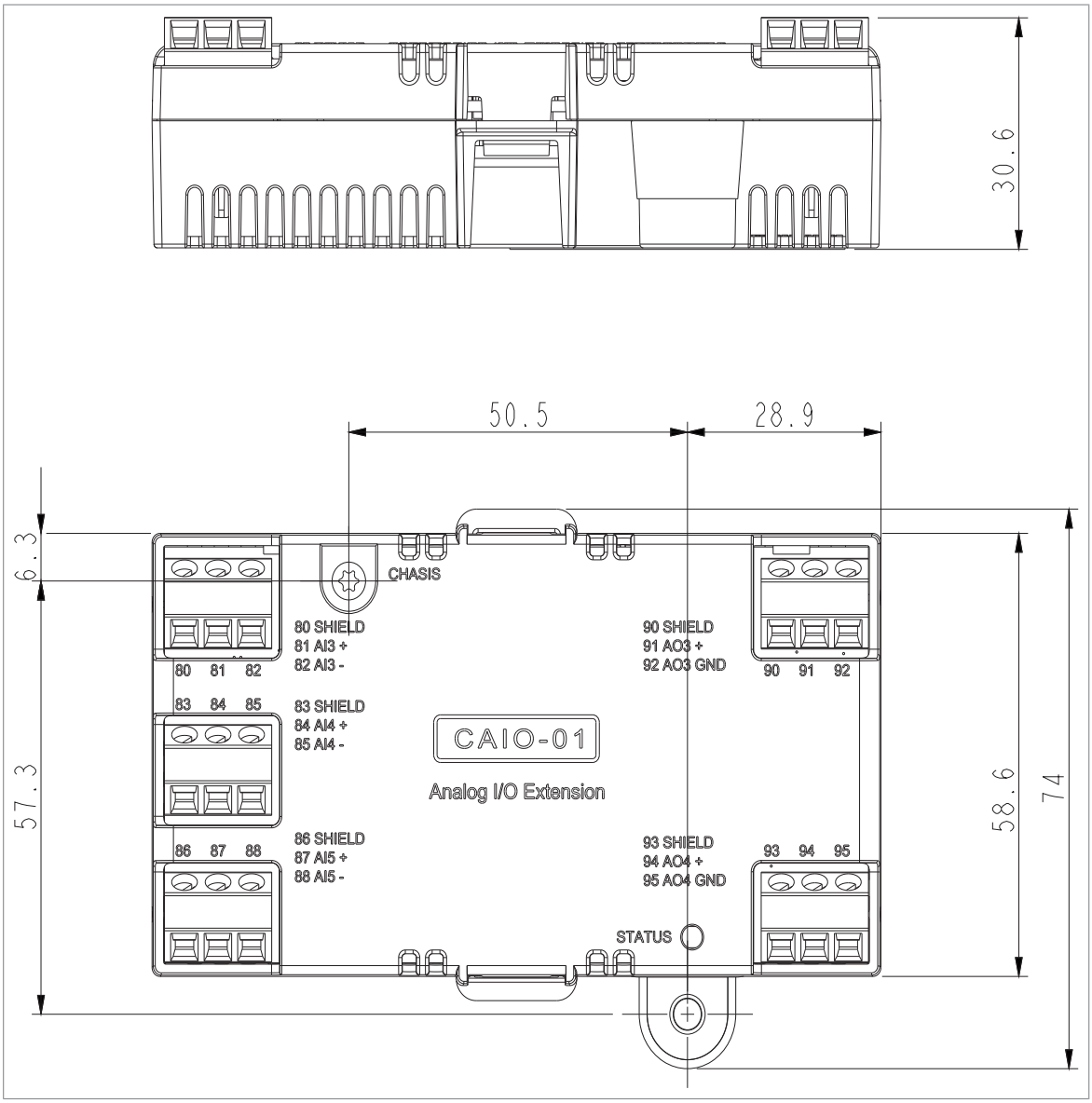
Áreas de aislamiento



1	Enchufado a la RANURA de la unidad de control del convertidor 2
	Aislamiento reforzado (IEC 61800-5-1:2007)

Planos de dimensiones

Las dimensiones están expresadas en milímetros.



27

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

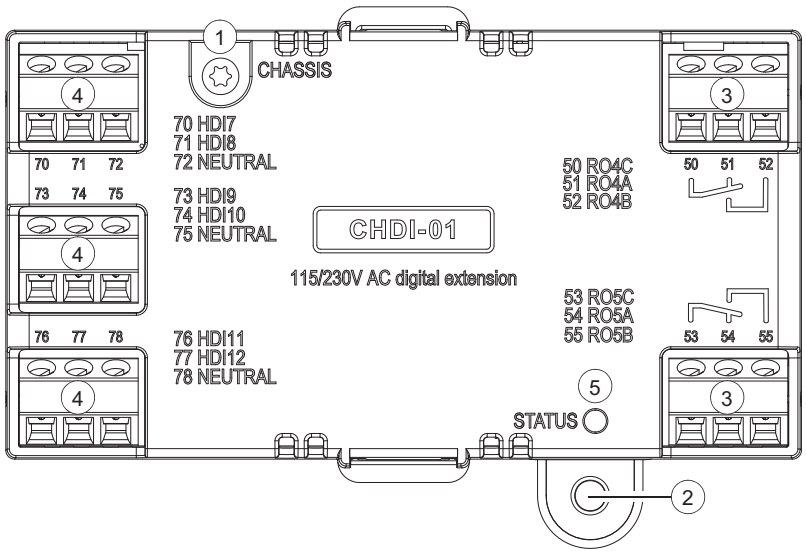
Contenido de este capítulo

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.

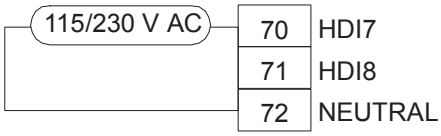
Descripción general del producto

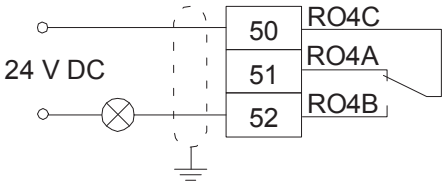
El módulo de ampliación CHD-01 de entradas digitales de 115/230 V amplía las entradas de la unidad de control del convertidor. Tiene seis entradas de alta tensión y dos salidas de relés.

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] 118).

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

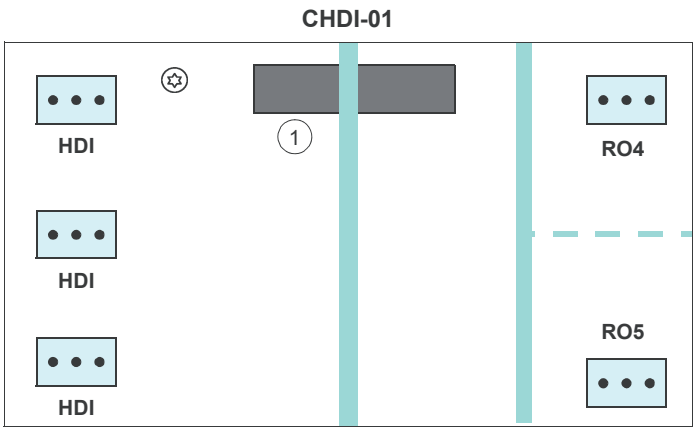
Este ejemplo muestra cómo hacer que la salida de relé RO4 del módulo de ampliación indique la dirección de giro invertida del motor con un retardo de un segundo.

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

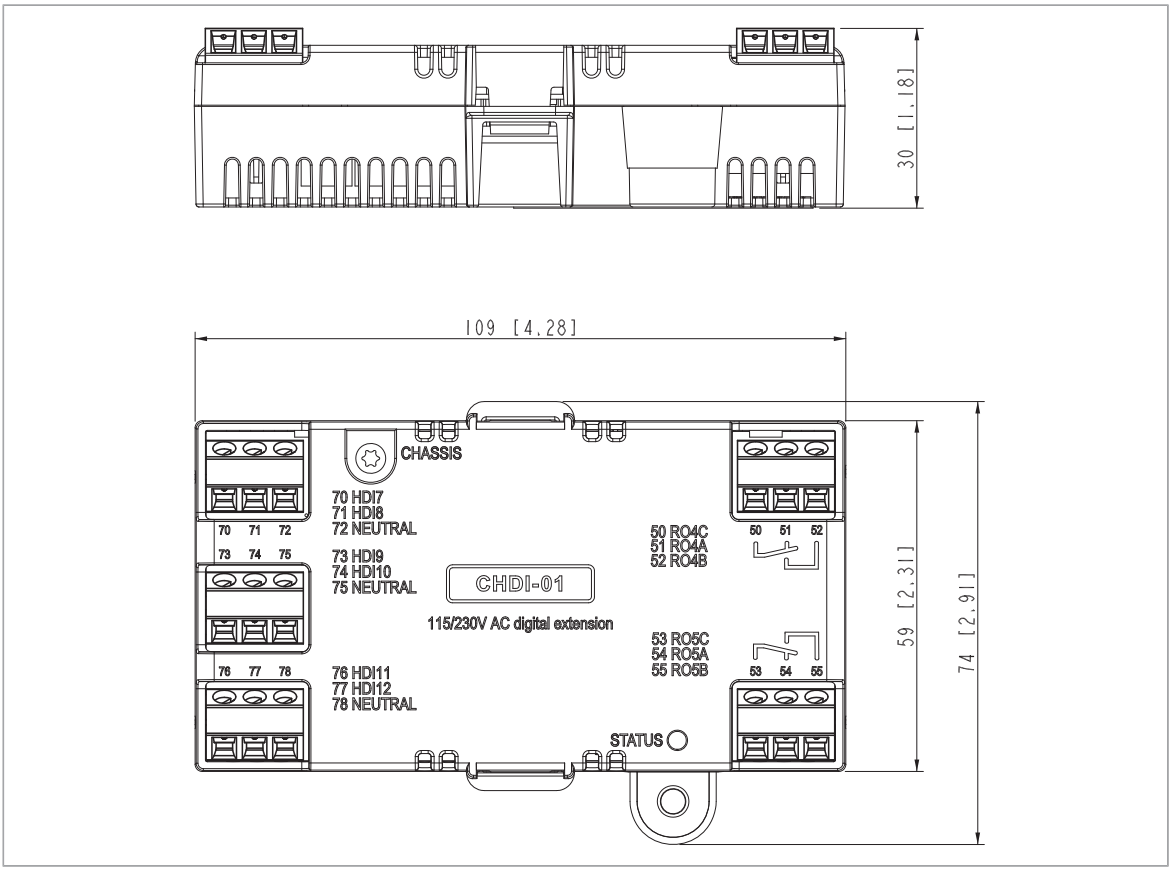
Aviso A7AB Fallo de configuración en el módulo I/O.

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].



28

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.

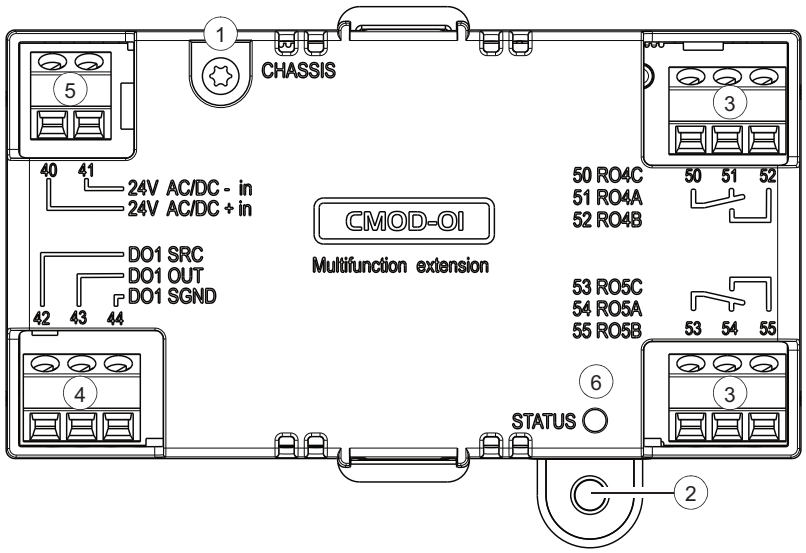
Descripción general del producto

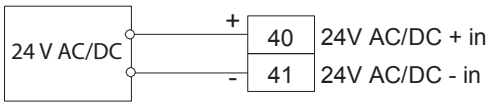
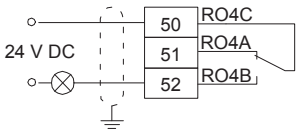
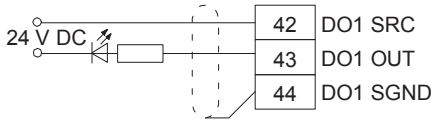
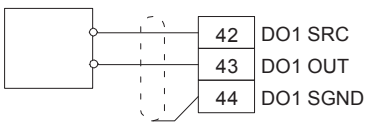
El módulo multifunción de ampliación CMOD-01 (24 V CA/CC externo y E/S digitales) amplía las salidas de la unidad de control del convertidor. Cuenta con dos salidas de relé y una salida de transistor que puede funcionar como salida digital o de frecuencia.

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
 1)  2)					
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] 118).

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.

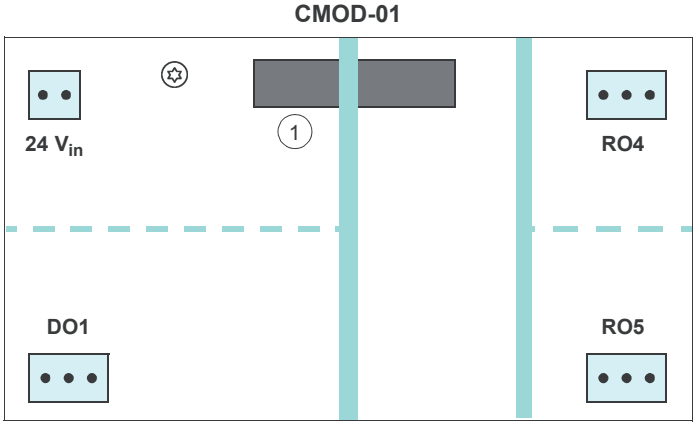
LEDs

El módulo de ampliación cuenta con un LED de diagnóstico.

Color	Descripción
Verde	El módulo de ampliación está encendido.

Datos técnicos

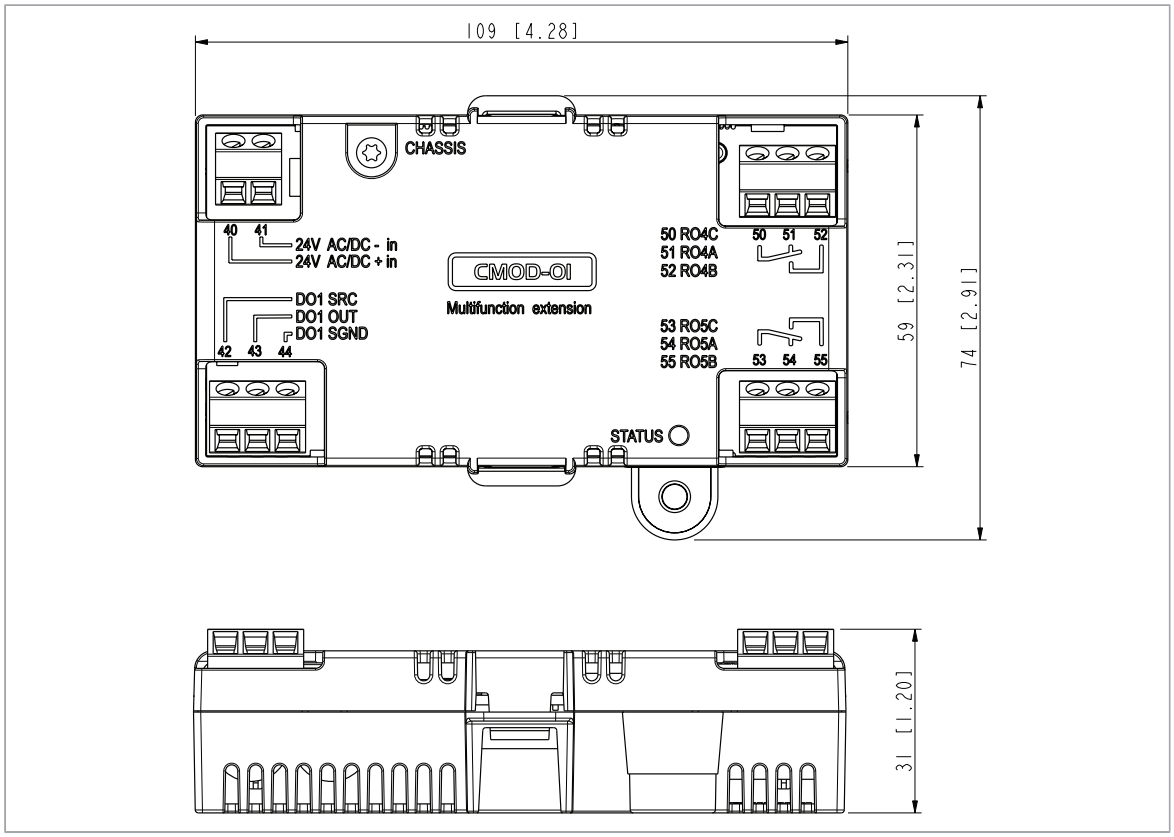
Instalación	En una ranura de opcional de la unidad de control del convertidor
Grado de protección	IP 20 / UL tipo 1
Condiciones ambientales	Véanse los datos técnicos del convertidor.
Embalaje	Cartón
Salidas de relé (50…52, 53…55)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm^2
Especificación mínima de contacto	12 V / 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].



29

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

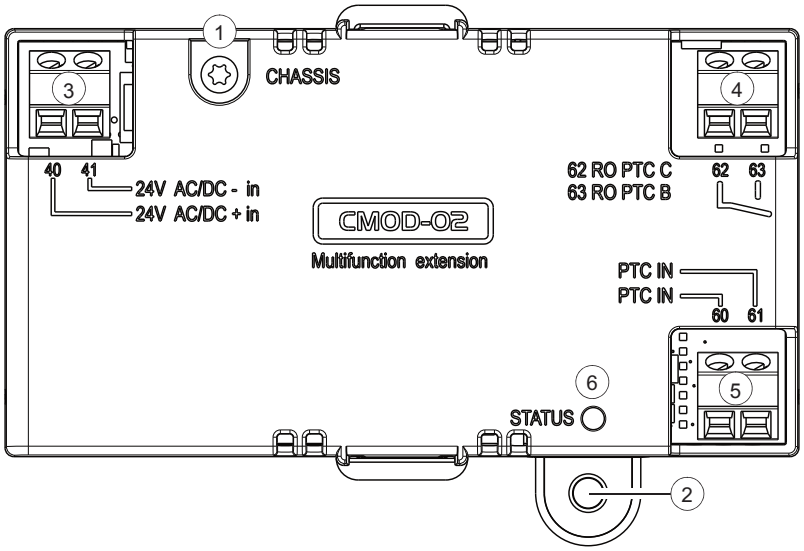
El módulo multifunción de ampliación CMOD-02 (24 V AC/CC externos e interfaz PTC aislada) cuenta con una conexión para un termistor de motor que permite la supervisión de la temperatura del motor y una salida de relé que indica el estado del termistor. En caso de sobrecalentamiento del termistor, el 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.

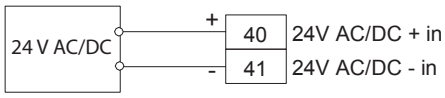
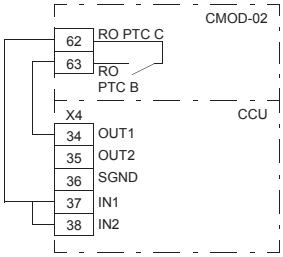
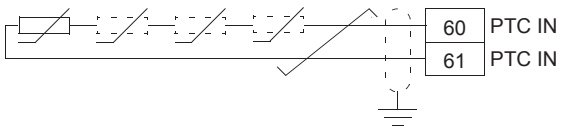
Además, el módulo de ampliación cuenta con una interfaz de alimentación externa que puede utilizarse para encender la unidad de control del convertidor en caso de que el mismo no esté encendido. Si no necesita la alimentación de respaldo, no debe conectarla ya que el módulo se alimenta por defecto desde 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**	
 De uno a seis termistores PTC conectados en serie.					
60	PTC IN	Conexión PTC	**2**	**Orificio para el tornillo de montaje**	
61	PTC IN	Potencial de tierra	**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] 118).

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.

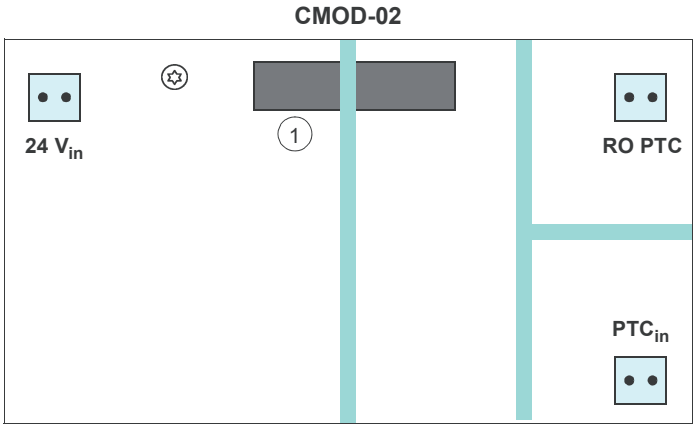
LEDs

El módulo de ampliación cuenta con un LED de diagnóstico.

Color	Descripción
Verde	El módulo de ampliación está encendido.

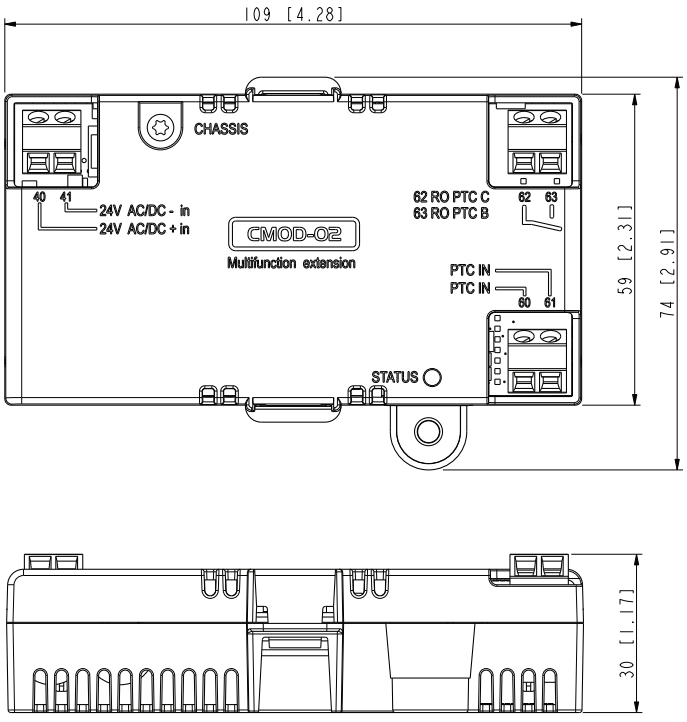
Datos técnicos

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%
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). 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.	
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

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].



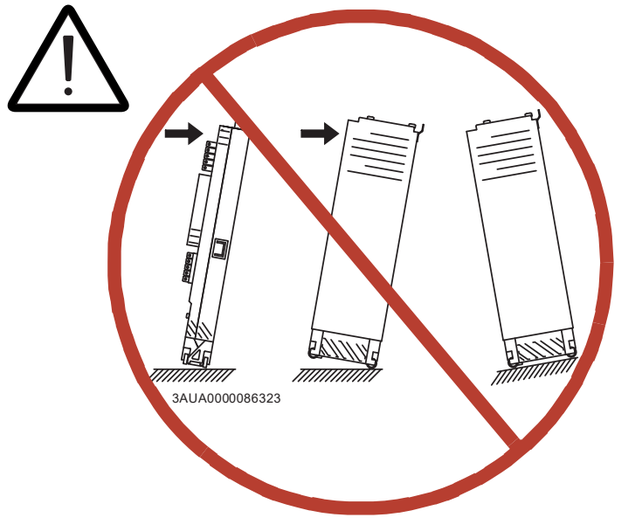
268 Planos paso a paso para un ejemplo en un armario Rittal VX25 de 800 mm de anchura

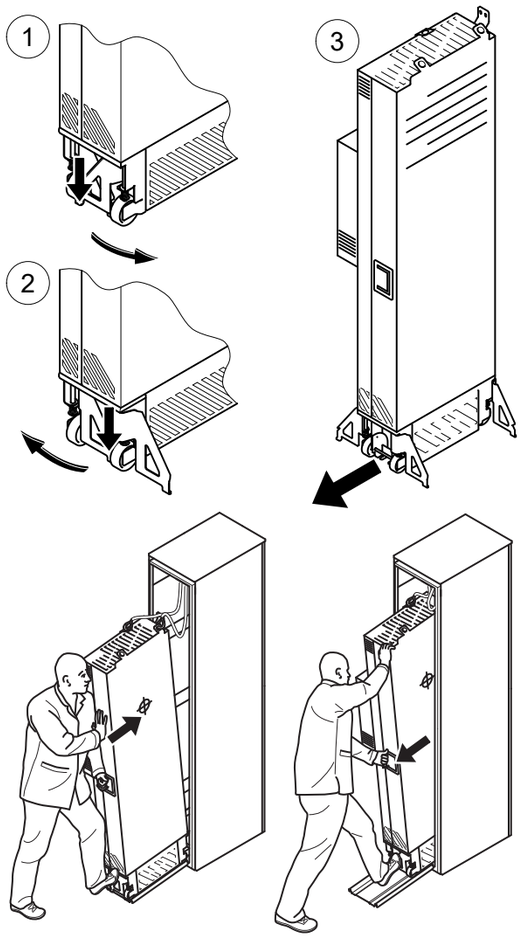
Planos paso a paso para un ejemplo en un armario Rittal VX25 de 800 mm de anchura

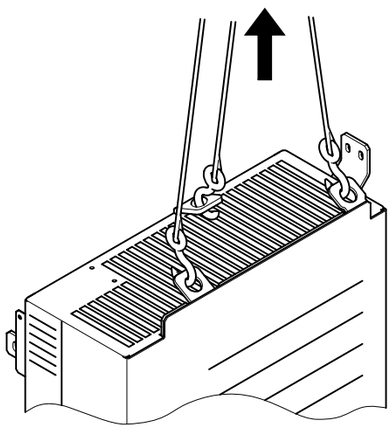
Véase:

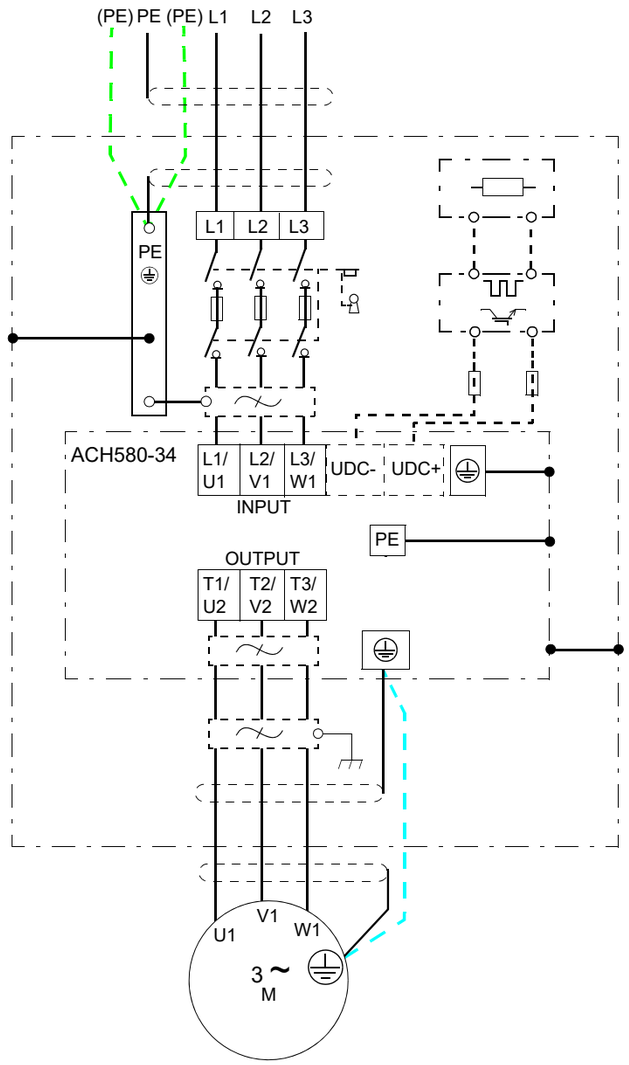
- Manipulación del módulo de convertidor, diagrama de conexiones del cable de alimentación ([Page] 269)
- Instalación del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL en un armario Rittal VX25 ([Page] 270)
- Conexión de los cables de motor e instalación de las cubiertas protectoras ([Page] 275)
- Conexión de los cables de entrada de potencia e instalación de las cubiertas protectoras ([Page] 278)
- Instalación de los deflectores de aire y retirada de las tapas de cartón ([Page] 280)

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





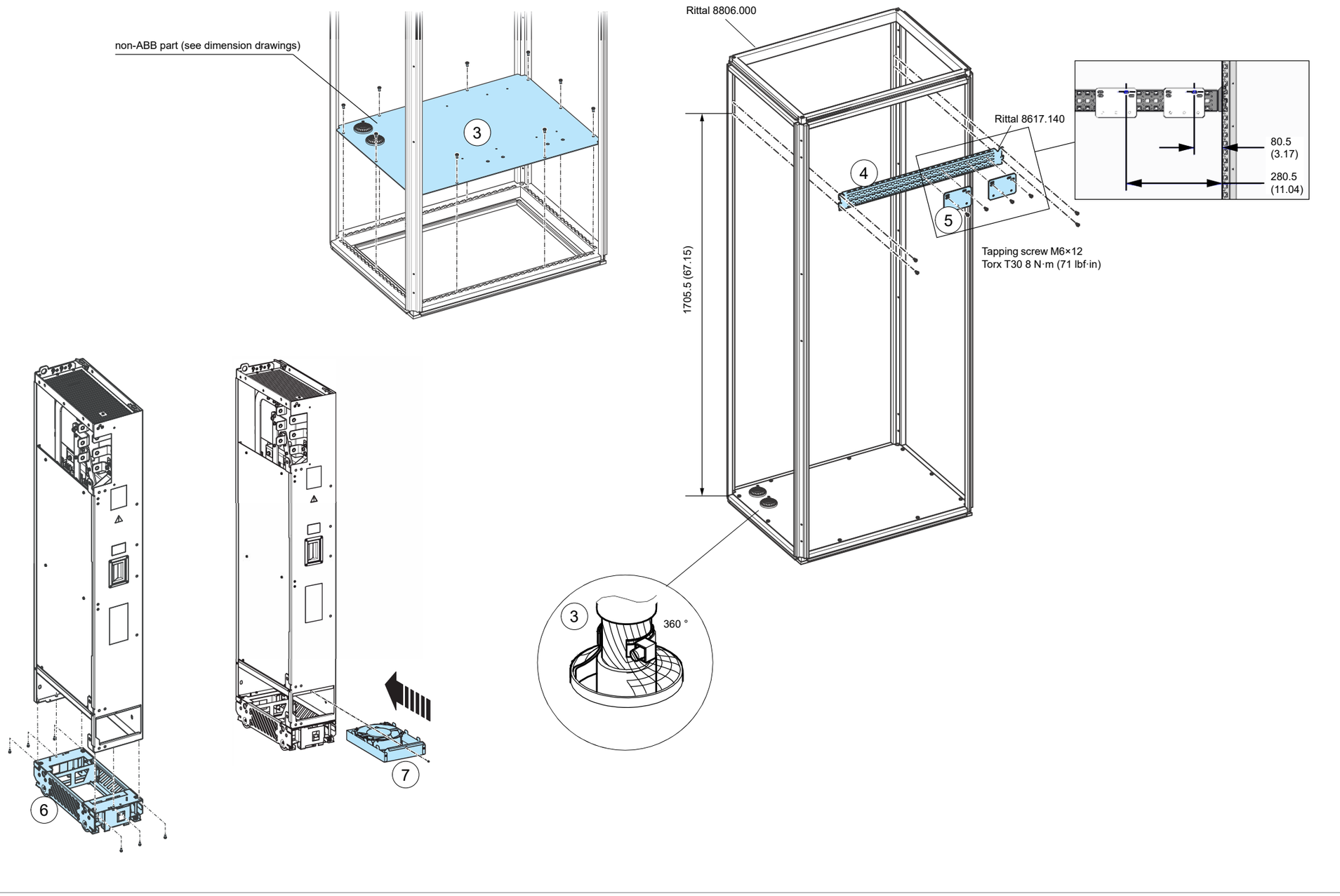


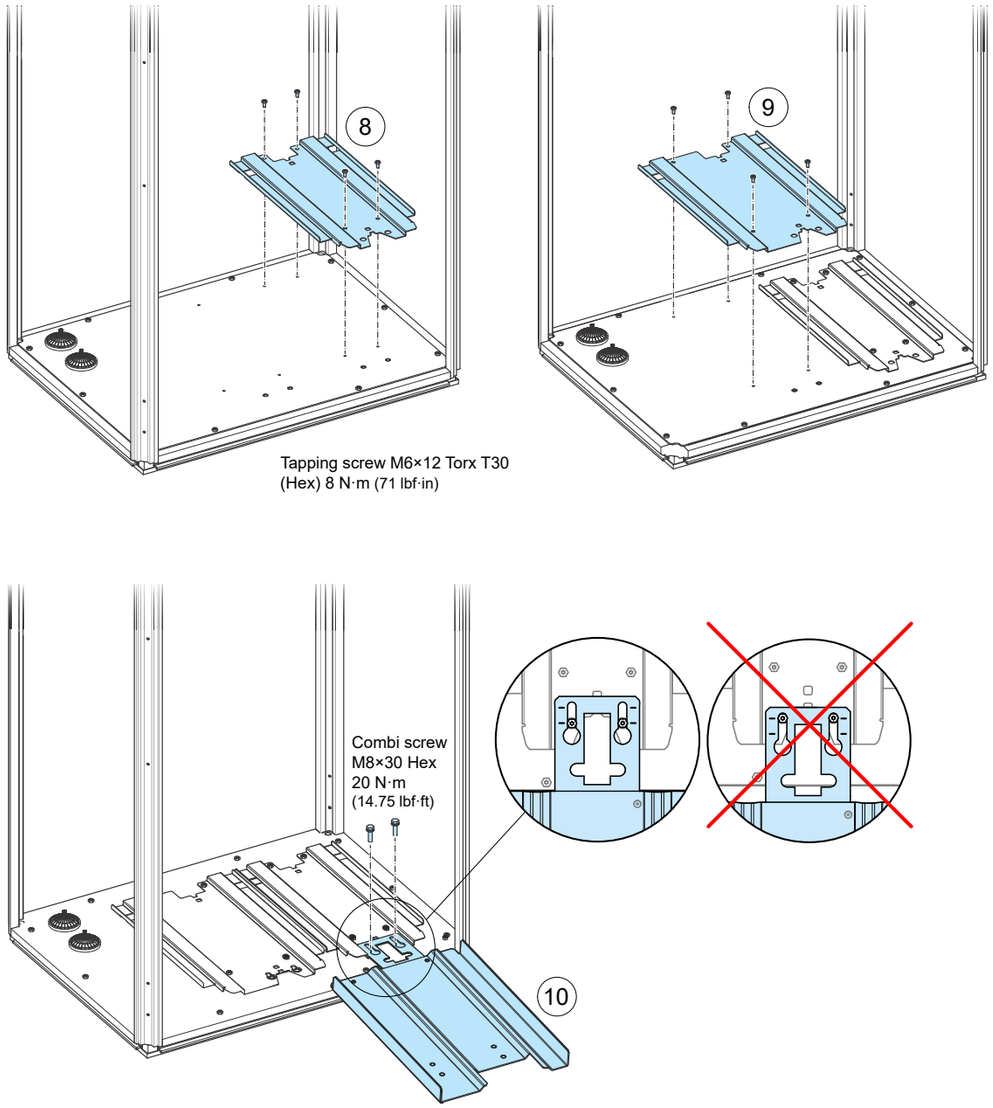


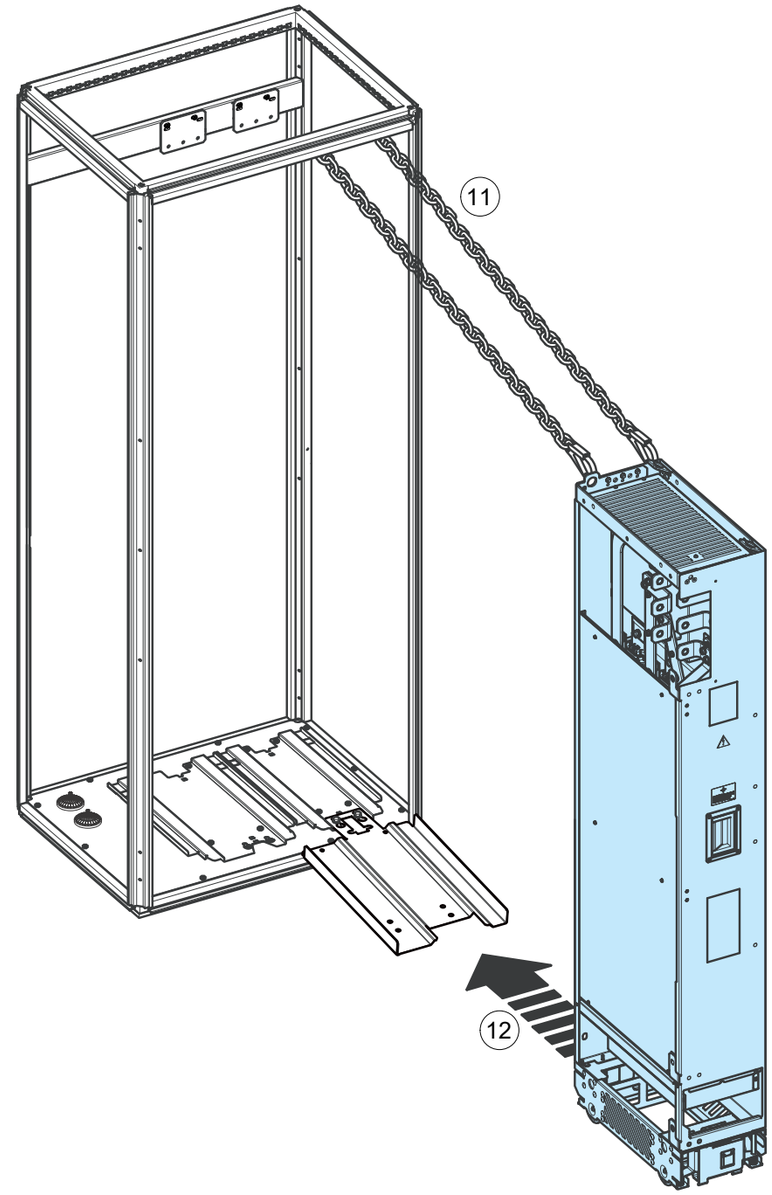
WARNING! The UDC+ and UDC- terminals of the drive module must not be used for any other than optional external brake chopper connection.

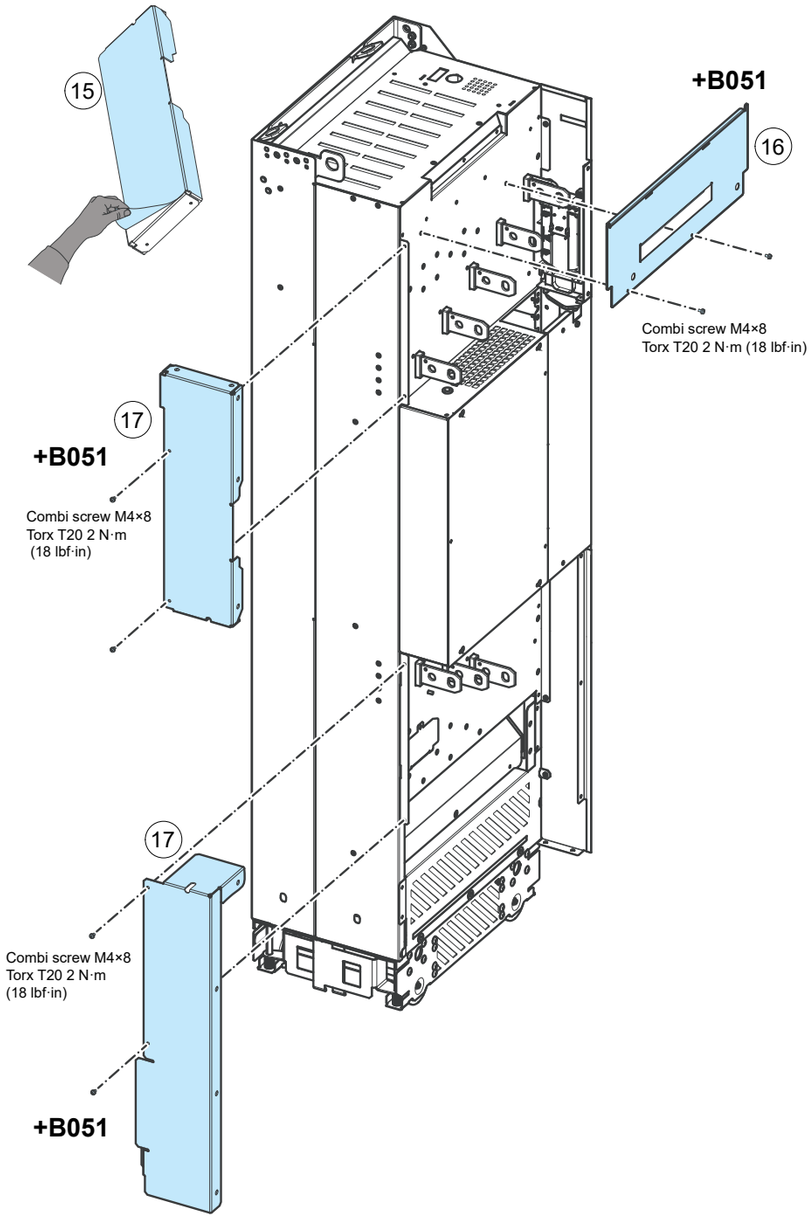
Instalación del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL en un armario Rittal VX25

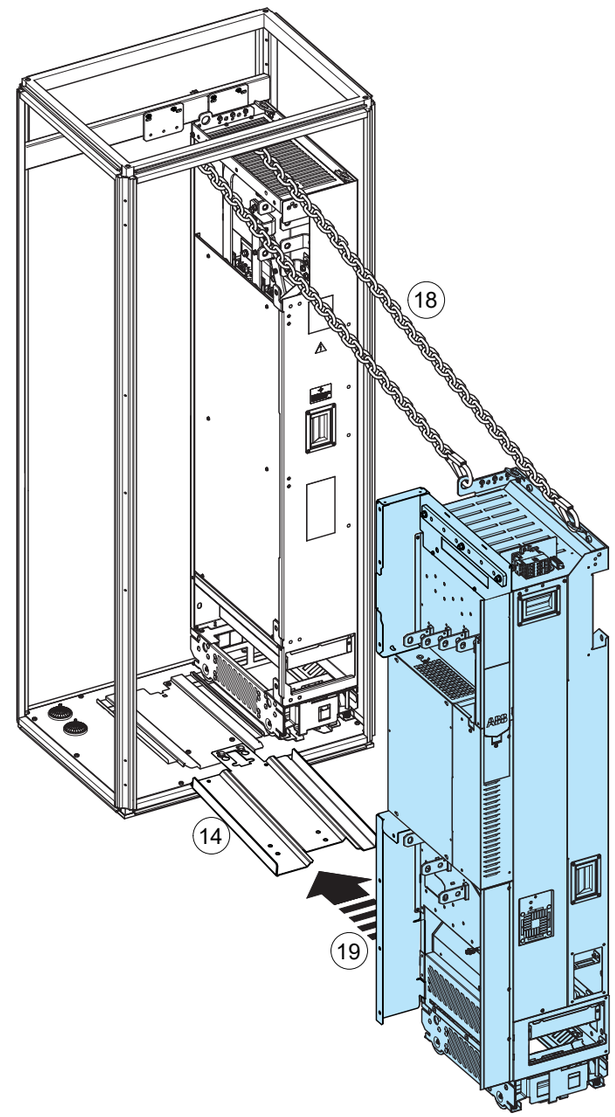
Véanse las instrucciones en el apartado Instalación del módulo de convertidor y el módulo de filtro LCL en un armario ([Page] 145).

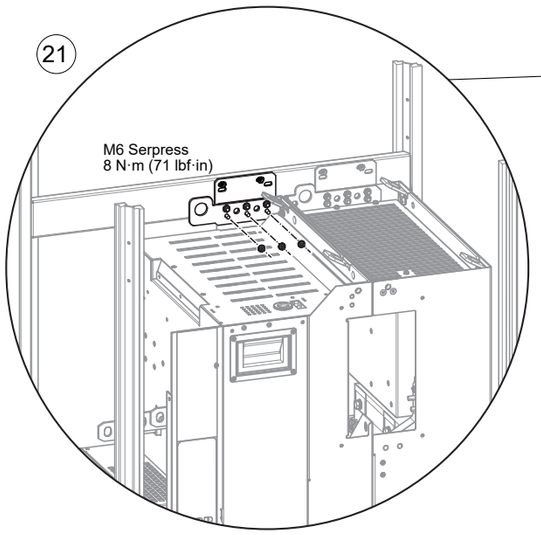


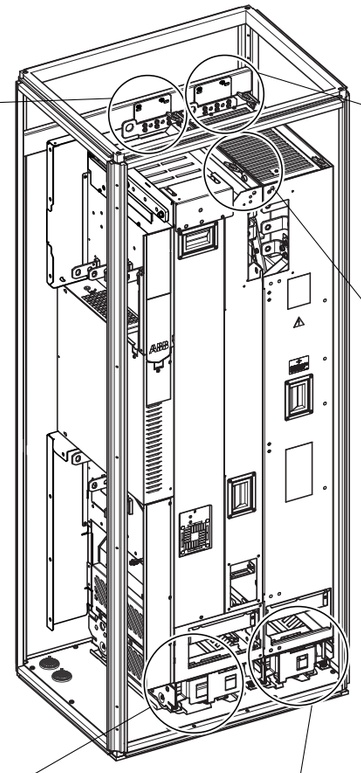

8
9
Tapping screw M6×12 Torx T30
(Hex) 8 N·m (71 lbf·in)
Combi screw
M8×30 Hex
20 N·m
(14.75 lbf·ft)
10

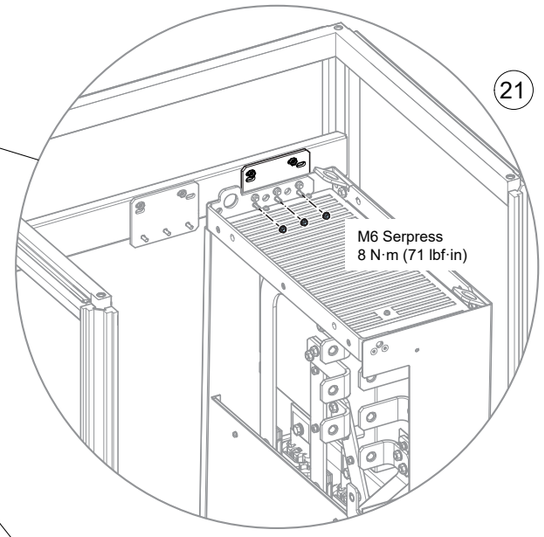

11
12

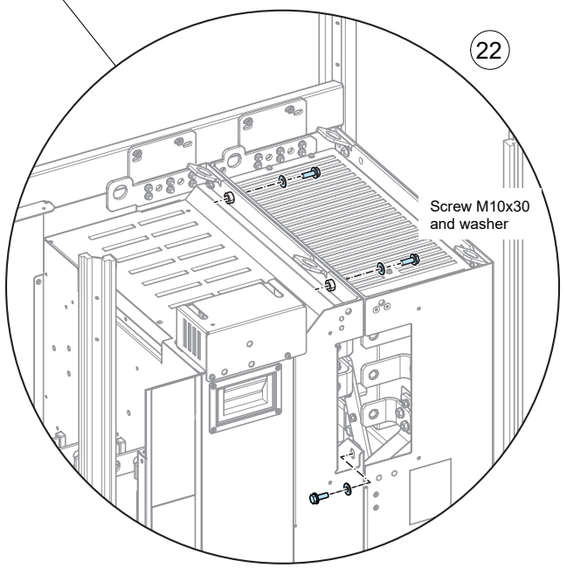

15
+B051
16
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m (18 lbf·in)
17
+B051
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)
17
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)
+B051

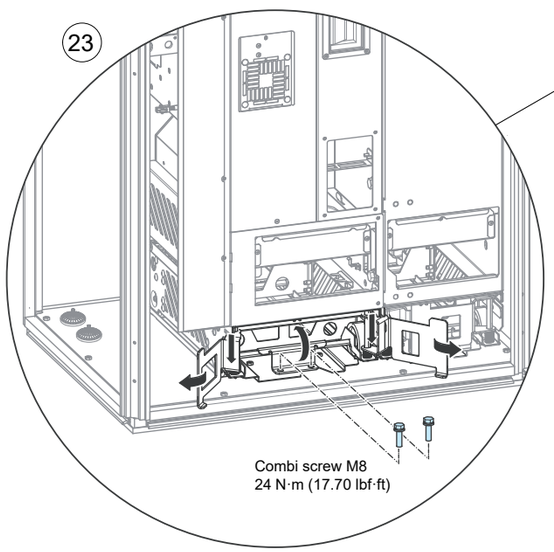

18
14
19

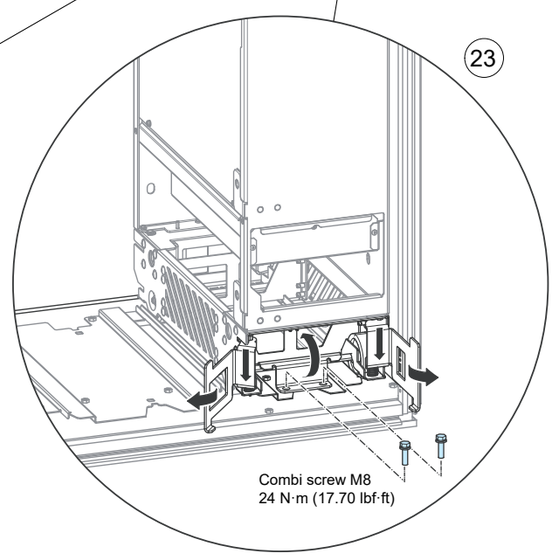

21
M6 Serpress
8 N·m (71 lbf·in)

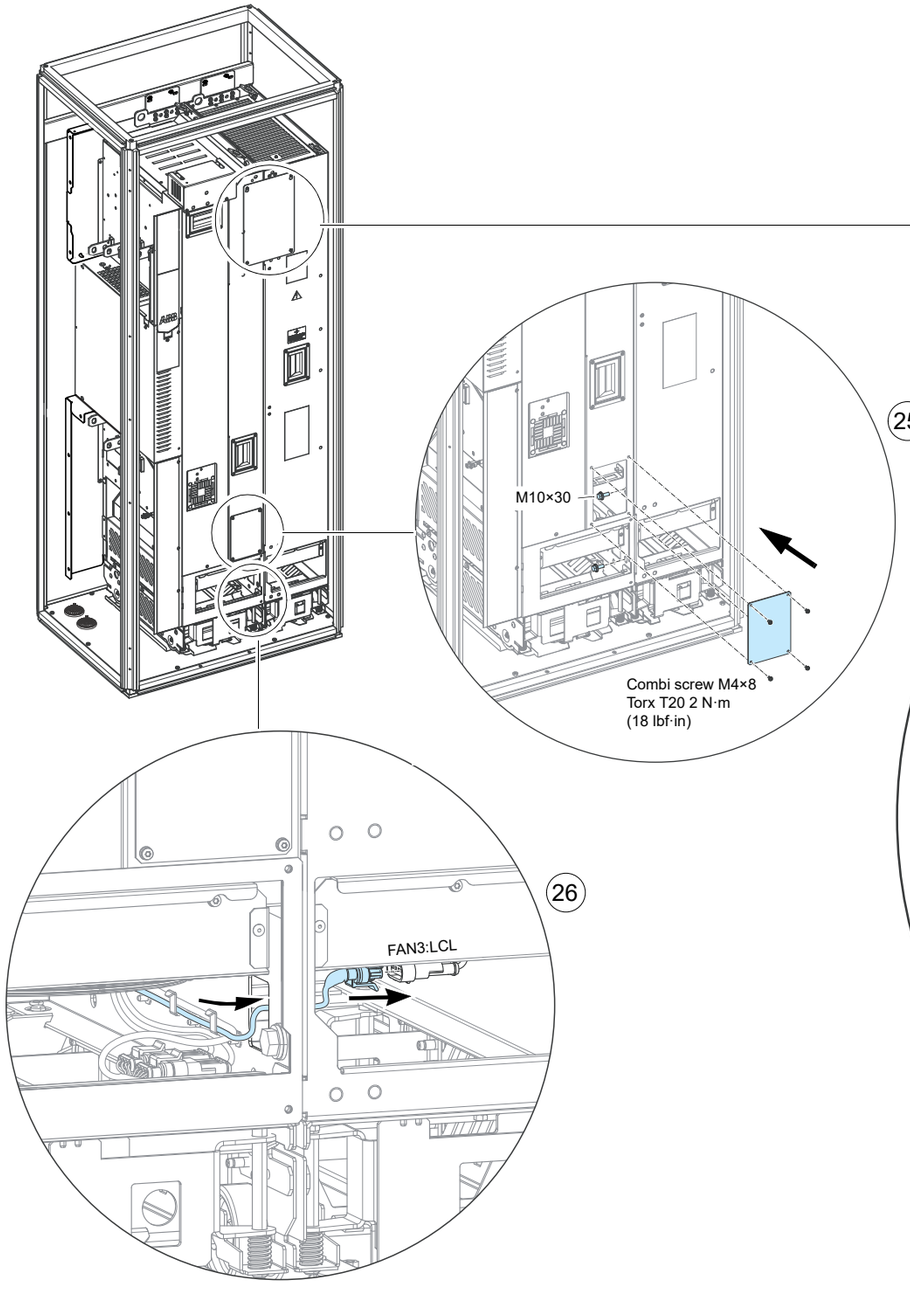



21
M6 Serpress
8 N·m (71 lbf·in)


22
Screw M10x30
and washer

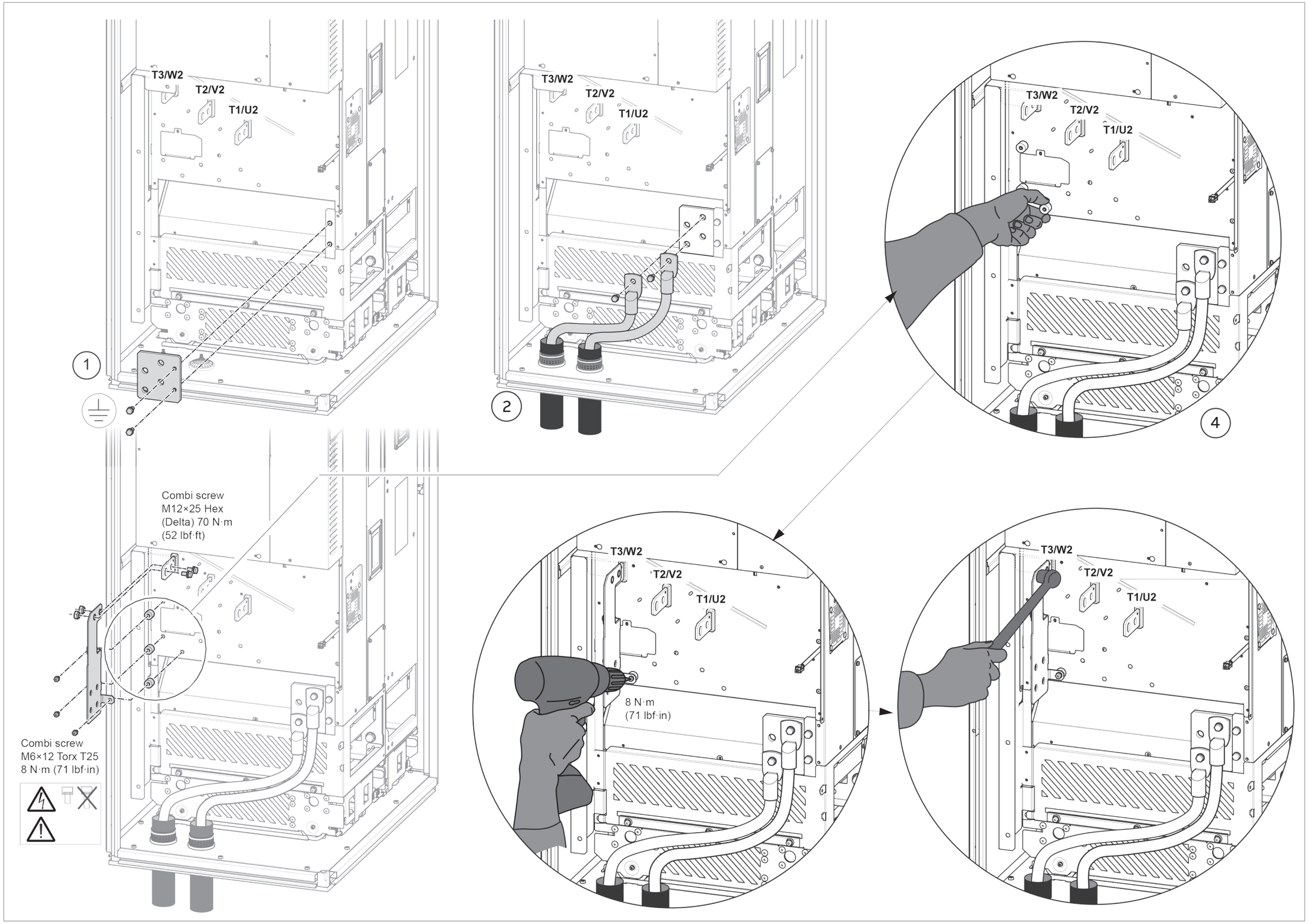

23
Combi screw M8
24 N·m (17.70 lbf·ft)


23
Combi screw M8
24 N·m (17.70 lbf·ft)

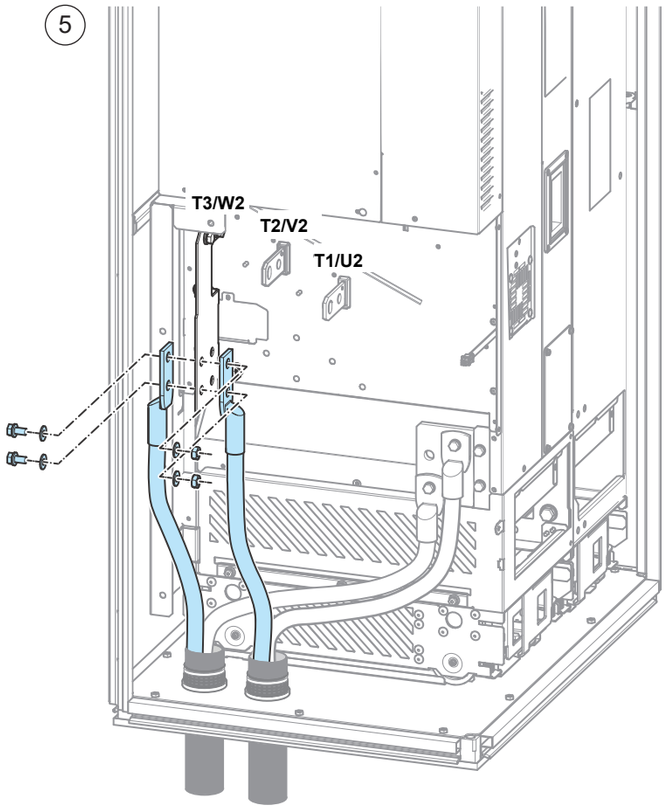

25
M10×30
Combi screw M4×8
Torx T20 2 N·m
(18 lbf·in)
24
Combi screw
M12×25 70 N·m (52 lbf·ft)
Combi screw
M4×8 Torx T20
2 N·m (18 lbf·in)
26
FAN3:LCL

Conexión de los cables de motor e instalación de las cubiertas protectoras

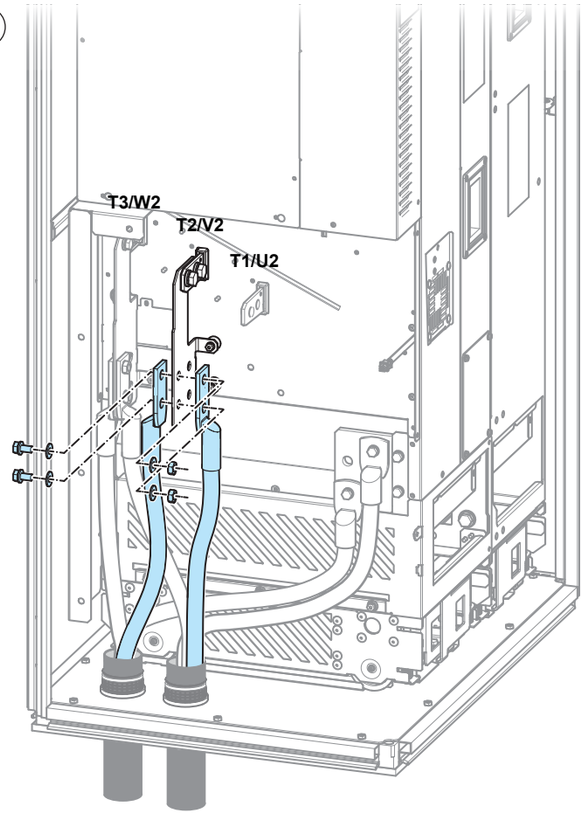
Véanse las instrucciones en el apartado Conexión de los cables de motor e instalación de las cubiertas protectoras (opcional +B051) ([Page] 147).



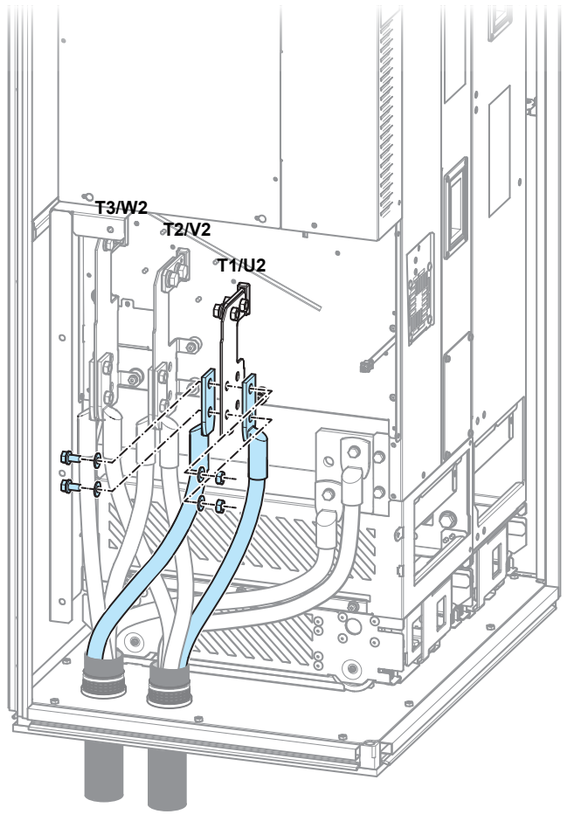
5

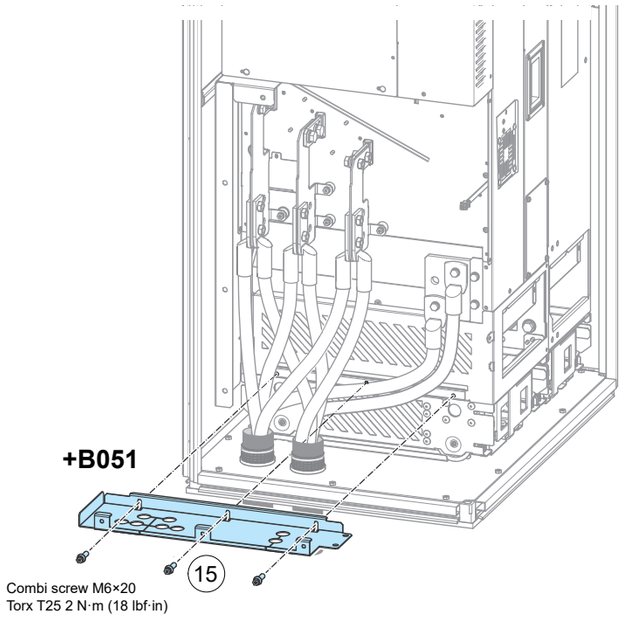


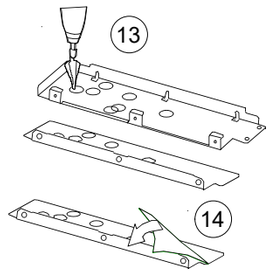
7



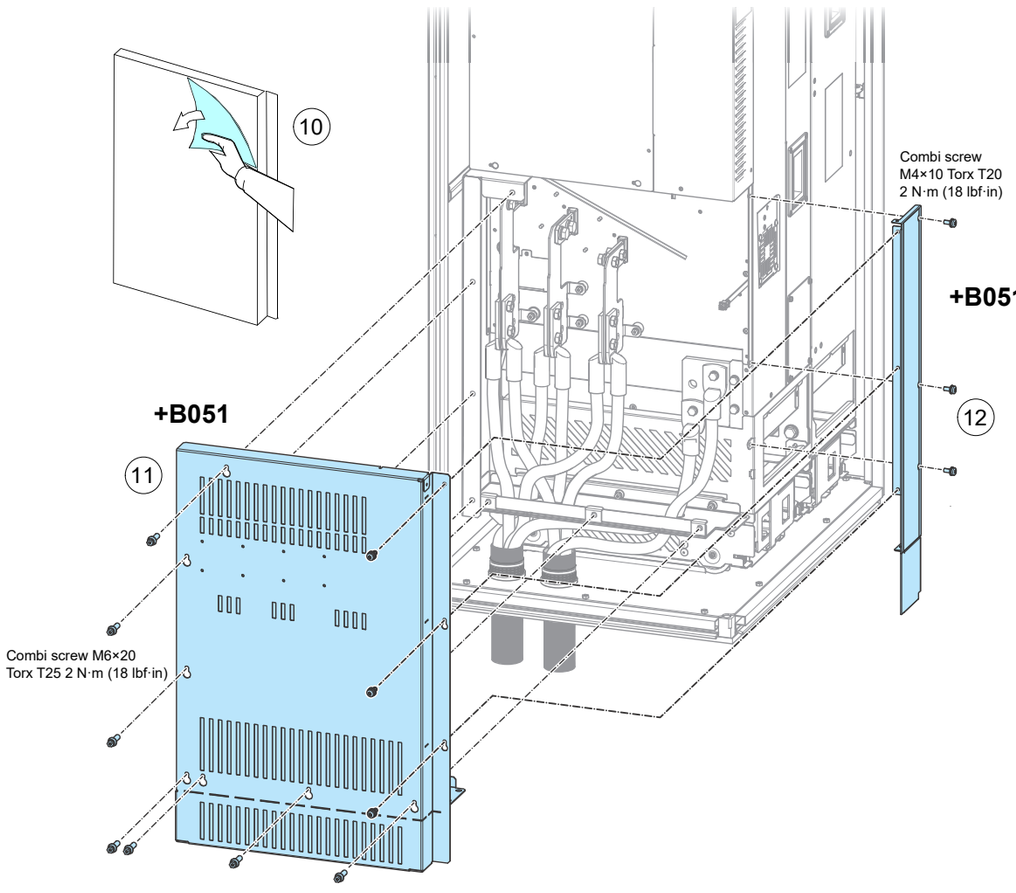
9

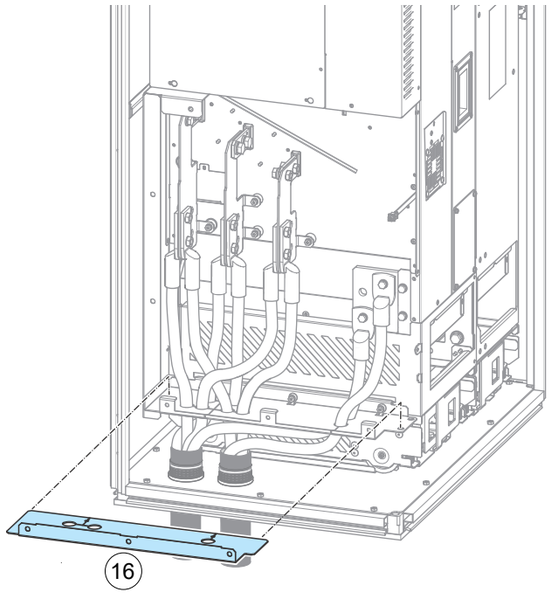



+B051
15
Combi screw M6×20
Torx T25 2 N·m (18 lbf·in)


13
14

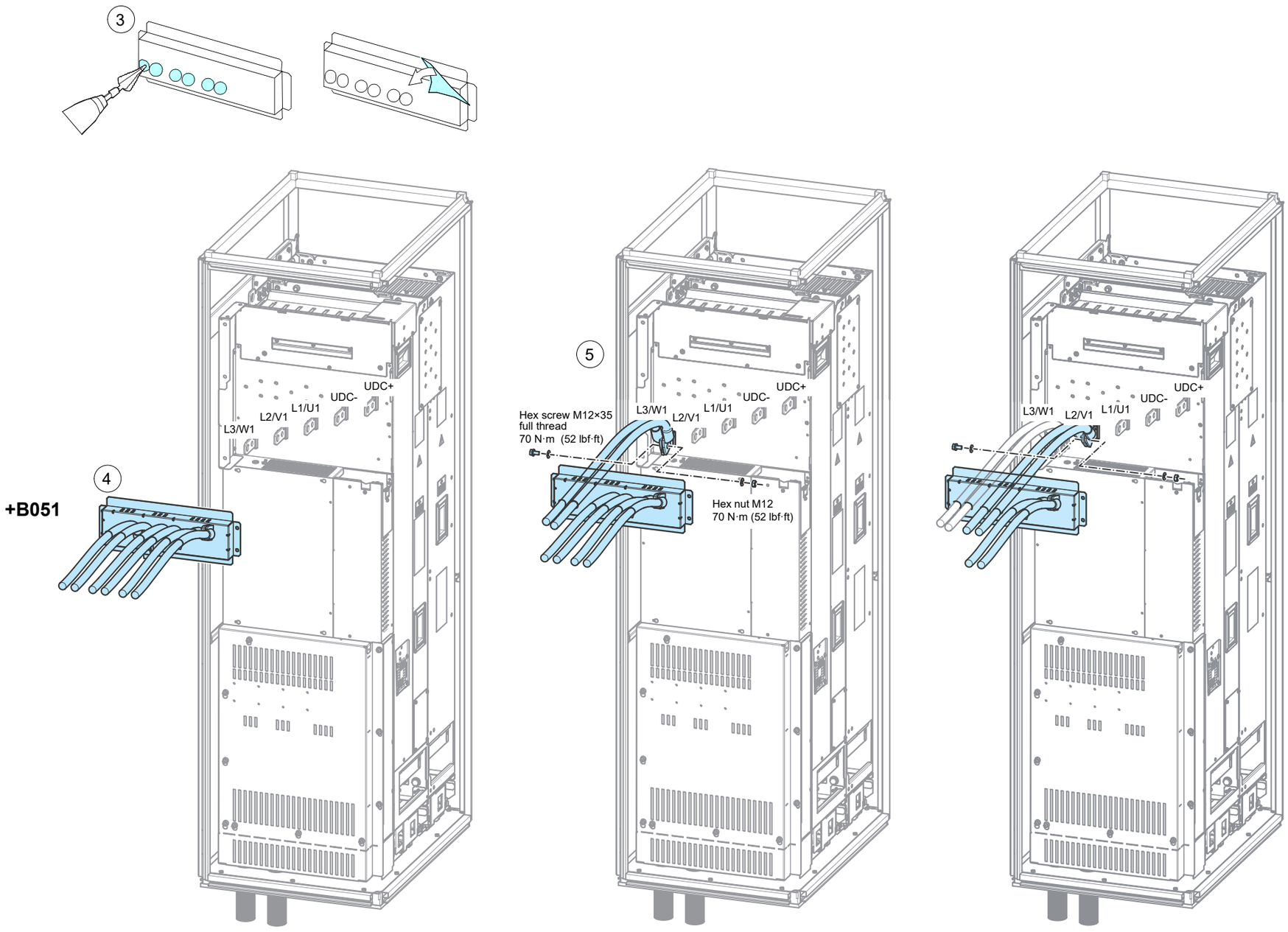
10

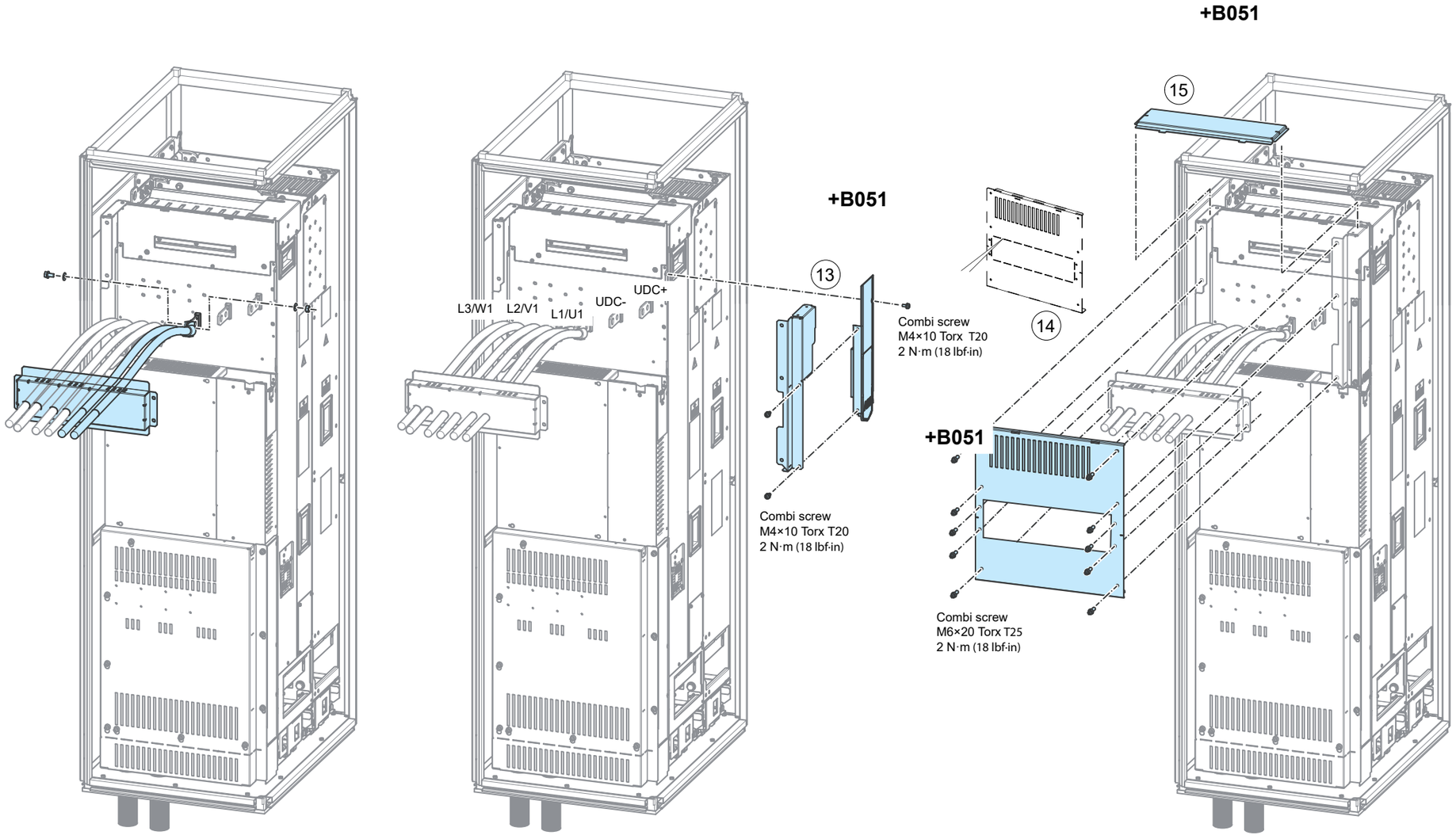

Combi screw
M4×10 Torx T20
2 N·m (18 lbf·in)
+B051
12
+B051
11
Combi screw M6×20
Torx T25 2 N·m (18 lbf·in)


+B051
16

Conexión de los cables de entrada de potencia e instalación de las cubiertas protectoras

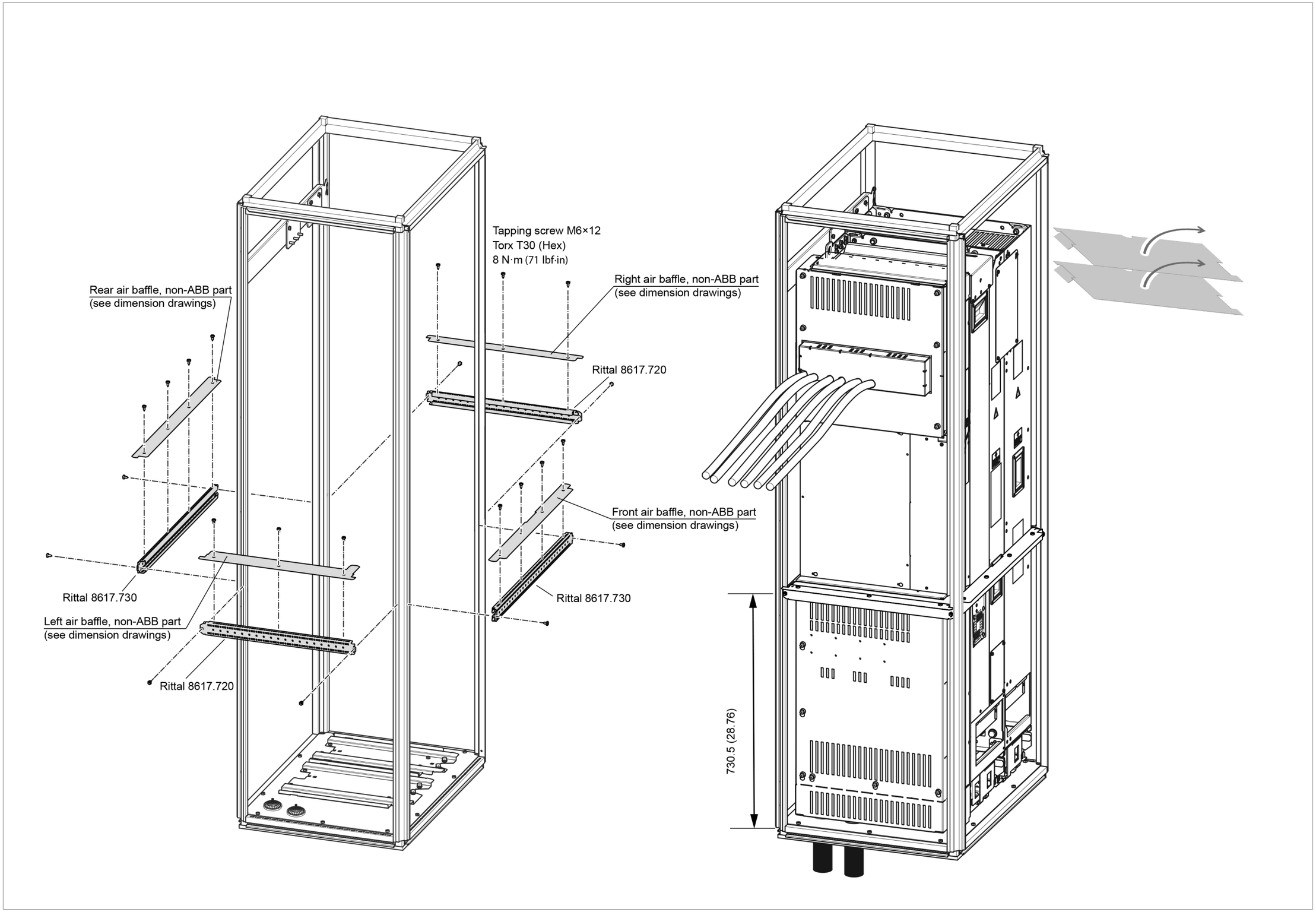
Véanse las instrucciones en el apartado Conexión de los cables de entrada e instalación de las cubiertas protectoras (opcional +B051) ([Page] 147).




+B051
15
13
+B051
L3/W1
L2/V1
L1/U1
UDC-
UDC+
Combi screw
M4×10 Torx T20
2 N·m (18 lbf·in)
14
+B051
Combi screw
M4×10 Torx T20
2 N·m (18 lbf·in)
Combi screw
M6×20 Torx T25
2 N·m (18 lbf·in)

Instalación de los deflectores de aire y retirada de las tapas de cartón

Véanse las instrucciones en el apartado Deflectores de aire ([Page] 209).



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.

a7 (frozen)
PDF-A4
Created 2023-03-28, 10:43:47

www.abb.com/drives

3AXD50001065362D

© Copyright 2023 ABB. All rights reserved.
Specifications subject to change without notice.

3AXD50001065362 Rev D (ES) 2023-03-28