

ABB INDUSTRIAL DRIVES

# Módulos de convertidor de frecuencia ACS880-04 (200 a 710 kW, 250 a 700 CV)

## Manual de Hardware





# Módulos de convertidor de frecuencia ACS880-04 (200 a 710 kW, 250 a 700 CV)

Manual de Hardware

Índice



1. Instrucciones de seguridad



5. Instalación mecánica



7. Instalación eléctrica



12. Puesta en marcha



3AXD50000007452 Rev K  
ES

Traducción del manual original  
3AUA0000128301  
EFECTIVO: 2022-07-05



# Índice

---

## 1 Instrucciones de seguridad

Contenido de este capítulo .....	15
Uso de las advertencias y notas .....	15
Seguridad general durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento .	16
Seguridad eléctrica durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento .....	19
Medidas de seguridad eléctrica .....	19
Instrucciones y notas adicionales .....	20
Tarjetas de circuito impreso .....	21
Conexión a tierra .....	21
Seguridad general en funcionamiento .....	22
Instrucciones adicionales para convertidores con motor de imanes permanentes .	23
Seguridad durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento .....	23
Seguridad de funcionamiento .....	23

## 2 Introducción al manual

Contenido de este capítulo .....	25
Destinatarios previstos .....	25
Clasificación por bastidor y código de opcional .....	25
Instalación rápida, puesta en marcha y diagrama de flujo operativo .....	26
Términos y abreviaturas .....	28
Documentos relacionados .....	30

## 3 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Contenido de este capítulo .....	31
Descripción general del producto .....	32
Disposición .....	33
Configuración del módulo de convertidor estándar con opción +E208 .....	33
Módulo de convertidor para montaje plano (opción +C173) .....	35
Módulo de convertidor con paneles de cableado de potencia completos (opcional +H381) .....	36
Módulo de convertidor sin terminales de conexión de cables de salida de tamaño completo (opcional +0H371) y cubiertas protectoras IP20 (opcional +0B051) ...	37
Configuración del módulo de convertidor con terminales de conexión del cable de potencia en el lado derecho del módulo (opción +H391) .....	38
Unidad de control .....	39
Panel de control .....	39
Descripción general de las conexiones de potencia y control .....	40
Etiqueta de designación de tipo .....	40
Clave de designación de tipo .....	41
Código básico .....	41
Códigos de opcionales .....	42

## 4 Directrices para la planificación de la instalación mecánica

Contenido de este capítulo .....	45
----------------------------------	----

---



Posiciones de instalación del módulo de convertidor .....	46
Planificación de la disposición .....	47
Ejemplo de disposición, puerta cerrada .....	47
Ejemplo de disposición, puerta abierta (configuración del módulo de convertidor estándar) .....	48
Ejemplo de disposición, puerta abierta (opción +H391) .....	49
Ejemplo de disposición, puerta abierta (opcional +OB051) .....	51
Montaje lado a lado (configuración del módulo de convertidor estándar) .....	53
Montaje lado a lado (opcional +OB051) .....	54
Montaje lado a lado (opcional +H381) .....	56
Montaje plano (opción +C173) .....	57
Montaje plano (opción +C173 +OB051) .....	58
Espacio libre necesario .....	59
Espacio libre en la parte superior del módulo de convertidor .....	59
Espacio libre alrededor del módulo de convertidor .....	59
Espacio libre debajo del módulo de convertidor .....	60
Posiciones de instalación distintas de la vertical .....	60
Kits de entrada y salida de aire ABB .....	60

## 5 Instalación mecánica

Contenido de este capítulo .....	61
Seguridad .....	62
Comprobación del lugar de instalación .....	62
Transporte y desembalaje de la unidad .....	63
Traslado del módulo del convertidor .....	63
Desembalaje .....	63
Gráficos del paquete .....	64
Comprobación de la entrega .....	69
Elevación del módulo de convertidor .....	69
Alternativas de instalación .....	69
Configuración del módulo de convertidor estándar (montaje lado a lado) .....	70
Configuración del módulo de convertidor para montaje plano (opción +C173) ..	70
Montaje opcional de los terminales de conexión del cable de potencia de entrada y del embarrado de conexión a tierra (+H370) .....	70
Módulo de convertidor con paneles de cableado completos (opción +H381) ...	71
Módulo de convertidor sin terminales de conexión de cables de salida de tamaño completo (opcional +OH371) y cubiertas protectoras IP20 (opcional +OB051) ...	71
Configuración del módulo de convertidor con terminales de conexión del cable de potencia en el lado derecho del módulo (opción +H391) .....	71
Módulo de convertidor sin pedestal con ruedas (opción +OH354) .....	72
Fijación del módulo de convertidor en una placa de montaje o en la pared .....	72
Fijación del módulo de convertidor en una placa de montaje o en la pared (opción +H391) .....	72
Instalación de la unidad de control externa. ....	72
Fijación de la unidad de control externa a una pared o placa de montaje ....	73
Montaje vertical de la unidad de control externa sobre un carril DIN .....	73
Montaje horizontal de la unidad de control externa sobre un carril DIN .....	74
Métodos alternativos de conexión a tierra del módulo de convertidor .....	74
Instalación de la rejilla inferior para grado de protección IP20 .....	76

## 6 Directrices para la planificación de la instalación eléctrica

Contenido de este capítulo .....	77
Limitación de responsabilidad .....	77
Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación principal .....	77
Unión Europea y Reino Unido .....	78
Norteamérica .....	78
Otras regiones .....	78
Selección del contactor principal .....	78
Norteamérica .....	78
Otras regiones .....	78
Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor .....	79
Protección del aislamiento y los cojinetes del motor .....	79
Tablas de requisitos .....	79
Requisitos para los motores ABB, $P_n < 100$ kW (134 CV) .....	80
Requisitos para los motores ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 CV) .....	81
Requisitos para los motores que no son ABB, $P_n < 100$ kW (134 CV) .....	82
Requisitos para los motores que no son ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 CV) .....	83
Abreviaturas .....	83
Disponibilidad del filtro $du/dt$ y el filtro de modo común por tipo de convertidor .....	84
Requisitos adicionales para los motores a prueba de explosión (EX) .....	84
Requisitos adicionales para motores ABB de tipos distintos a M2_, M3_, M4_, HX_ y AM_ .....	84
Requisitos adicionales para aplicaciones de frenado .....	84
Requisitos adicionales para motores ABB de alta potencia e IP 23 .....	84
Requisitos adicionales para motores de alta potencia e IP 23 de otros fabricantes .....	84
Datos adicionales para el cálculo del tiempo de incremento y el pico de tensión máximo .....	85
Nota adicional sobre los filtros senoidales .....	86
Selección de los cables de potencia .....	86
Directrices generales .....	86
Tamaños comunes de cables de potencia .....	87
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 .....	88
Directrices adicionales, Norteamérica .....	88
Conducto metálico .....	89
Pantalla del cable de potencia .....	89
Requisitos de conexión a tierra .....	90
Requisitos adicionales de conexión a tierra – IEC .....	91
Requisitos de conexión a tierra – UL (NEC) .....	91
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 .....	92
Cable de la herramienta para PC .....	92
Recorrido de los cables .....	92
Directrices generales – IEC .....	92

Directrices generales – Norteamérica .....	93
Pantalla del cable/conducto de motor continuo o envolvente para el equipo en el cable de motor .....	94
Conductos independientes de los cables de control .....	95
Protección del convertidor, del cable de potencia de entrada, del motor y del cable de motor en situaciones de cortocircuito y contra sobrecargas térmicas .....	95
Protección del convertidor y del cable de potencia de entrada en caso de cortocircuito .....	95
Interruptores automáticos probados .....	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 .....	96
Protección del motor frente a sobrecargas sin modelo térmico ni sensores de temperatura .....	97
Protección del convertidor contra fallos a tierra .....	97
Compatibilidad con dispositivos de corriente residual (diferencial) .....	97
Conexión de los módulos de convertidor a un sistema de CC común .....	97
Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor .....	98
Conexión de un sensor de temperatura del motor al convertidor a través de un módulo opcional .....	98
Implementación de la función de paro de emergencia .....	100
Implementación de la función Safe Torque Off .....	100
Implementación de las funciones del módulo de funciones de seguridad FSO .....	100
Uso de condensadores de compensación de factor de potencia con el convertidor .....	100
Utilización de un interruptor de seguridad entre el convertidor y el motor .....	101
Implementación de una protección térmica del motor con certificado ATEX .....	101
Implementación del modo de funcionamiento con cortes de red .....	101
Control de un contactor entre el convertidor y el motor .....	102
Implementación de una conexión en bypass .....	103
Ejemplo de conexión en bypass .....	104
Conmutación de la alimentación del motor del convertidor a directo a línea .....	104
Conmutación de la alimentación del motor de directo a línea al convertidor .....	105
Protección de los contactos de las salidas de relé .....	105

## 7 Instalación eléctrica

Contenido de este capítulo .....	107
Seguridad .....	107
Conexión a tierra de la pantalla del cable de motor en el extremo del motor .....	107
Medición del aislamiento .....	108
Medición de la resistencia de aislamiento del convertidor .....	108
Medición de la resistencia de aislamiento del cable de alimentación de entrada .....	108
Medición de la resistencia de aislamiento del motor y del cable de motor .....	108
Medición de la resistencia de aislamiento del circuito de la resistencia de frenado .....	109
Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra .....	109
Redes en triángulo de 525... 690 V con conexión a tierra en un vértice o en el punto medio .....	110
Instalación del filtro EMC (opción +E202) .....	110
Conexión de los cables de potencia .....	110
Diagrama de conexión de los cables de potencia .....	111
Preparación de los extremos de los cables y conexión a tierra a 360 grados en la entrada de cables .....	112

Procedimiento de conexión del cable de potencia .....	114
Conexión de CC .....	114
Extracción del soporte del panel de control desde la unidad de control externa ...	114
Sujeción de la placa de fijación de los cables de control .....	115
Conexión de la unidad de control externa al módulo de convertidor .....	115
Cables de conexión de la unidad de control .....	115
Tendido de los cables de la unidad de control en el módulo de convertidor .....	116
Conexiones al módulo de convertidor .....	116
Conexiones a la unidad de control .....	117
Conexión de los cables de control a los terminales de la unidad de control externa ..	119
Conexión de los cables de control en la unidad de control integrada (opción +P905) .....	120
Conexión de los cables de control en la unidad de control integrada (opciones +P905 y +0B051) .....	121
Conexión de un panel de control .....	122
Bus del panel (control de varias unidades desde un panel de control) .....	123
Conexión de un PC .....	125
Instalación de módulos opcionales .....	126
Instalación del módulo de funciones de seguridad FSO-xx .....	126
Instalación de los módulos de ampliación de E/S, adaptador de bus de campo e interfaz de encoder .....	127
Cableado de los módulos opcionales .....	128

## 8 Unidad de control

Contenido de este capítulo .....	129
Disposición de la ZCU-14 .....	130
Diagrama de E/S por defecto de la unidad de control del convertidor (ZCU-1x) ...	131
Información adicional sobre las conexiones .....	133
Alimentación externa para la unidad de control (XPOW) .....	133
DI6 como entrada de un sensor PTC .....	133
AI1 o AI2 como entrada de sensor Pt100, Pt1000, PTC o KTY84 .....	133
Entrada DIIL .....	134
El conector XD2D .....	134
Safe Torque Off (XSTO) .....	135
Conexión del módulo de funciones de seguridad FSO (X12) .....	135
Datos del conector .....	136
Diagrama de aislamiento de tierra de ZCU-1x .....	138

## 9 Ejemplo de instalación de la configuración del módulo de convertidor estándar

Contenido de este capítulo .....	139
Limitación de responsabilidad .....	139
Seguridad .....	139
Piezas necesarias .....	140
Herramientas necesarias .....	140
Diagrama de flujo general del proceso de instalación .....	140
Instalación del módulo de convertidor en la envolvente .....	141
Conexión de los cables de potencia e instalación de las cubiertas protectoras ...	142
Instalación del techo y la puerta (piezas Rittal) .....	144
Instalación del techo y la puerta (filtros de aire y techo ABB) .....	145
Extracción de la cubierta de protección de la salida de aire del módulo de convertidor .....	146

Otros aspectos .....	146
Entrada de los cables de potencia de entrada por la parte superior .....	146
Fijación del módulo de convertidor en una placa de montaje o en la pared .....	146

## 10 Ejemplo de instalación con paneles de cableado completos (opción +H381))

Contenido de este capítulo .....	147
Limitación de responsabilidad .....	147
Seguridad .....	147
Piezas necesarias .....	148
Herramientas necesarias .....	149
Diagrama de flujo general del proceso de instalación .....	149
Instalación de los accesorios mecánicos en la envolvente .....	149
Conexión de los cables de potencia .....	150
Diagrama de conexión de los cables de potencia .....	150
Procedimiento de conexión del cable de potencia .....	151
Instalación del módulo de convertidor en la envolvente .....	153
Procedimiento de instalación .....	153
Plano de instalación del módulo de convertidor en la envolvente (bastidor R10) .....	157
Plano de instalación del módulo de convertidor en la envolvente (bastidor R11) .....	158
Plano de instalación del techo y la puerta .....	159
Extracción de la cubierta de protección de la salida de aire del módulo de convertidor .....	160
Otros aspectos .....	160
Instalaciones con cables de entrada y de motor del tamaño 4 × 240 mm <sup>2</sup> por fase .....	160
Instalación del pasacables de goma .....	160

## 11 Lista de comprobación de la instalación

Contenido de este capítulo .....	163
Lista de comprobación .....	163

## 12 Puesta en marcha

Contenido de este capítulo .....	167
Reacondicionamiento de los condensadores .....	167
Procedimiento de puesta en marcha .....	167

## 13 Análisis de fallos

Contenido de este capítulo .....	169
LEDs .....	169
Mensajes de aviso y fallo .....	169

## 14 Mantenimiento

Contenido de este capítulo .....	171
Intervalos de mantenimiento .....	171
Descripciones de los símbolos .....	171
Intervalos recomendados de mantenimiento tras la puesta en marcha .....	171
Armario .....	173
Limpieza del interior del armario .....	173

Disipador térmico .....	173
Limpieza del interior del disipador .....	173
Ventiladores .....	175
Sustitución de los ventiladores de refrigeración del compartimento de la tarjeta de circuito .....	175
Sustitución de los ventiladores de refrigeración principales .....	176
Sustitución del módulo de convertidor estándar .....	178
Sustitución del módulo de convertidor con opción +H381 .....	179
Condensadores .....	181
Reacondicionamiento de los condensadores .....	182
Panel de control .....	182
Sustitución de la pila de la unidad de control ZCU-14 .....	182
Sustitución de la unidad de memoria de ZCU-14 .....	183
Sustitución de los módulos de funciones de seguridad FSO-12 (opción +Q973) y FSO-21 (opción +Q972) .....	184
Componentes de seguridad funcional .....	184

## 15 Información de pedido

Contenido de este capítulo .....	185
Panel de control .....	185
Choppers y resistencias de frenado .....	186
Filtros de salida ( $du/dt$ ) .....	186
Filtros senoidales .....	186
Filtro EMC ARFI-10 .....	186
Ventilación del armario .....	186
Kits de entrada de aire .....	186
Kits de salida de aire .....	188
Ventiladores de refrigeración .....	189
Kit de accesorios FSO .....	190
Soportes de montaje del panel de control .....	190
Kits de accesorios de modernización .....	190

## 16 Datos técnicos

Contenido de este capítulo .....	191
Convertidores marítimos homologados (opcional +C132) .....	191
Especificaciones eléctricas .....	191
Derrateo de la salida .....	194
Cuándo es necesario el derrateo .....	194
Derrateo por temperatura ambiente .....	194
Derrateo por altitud .....	194
Derrateos para configuraciones especiales del programa de control del convertidor .....	195
Modo alta velocidad .....	197
Fusibles (IEC) .....	199
Cálculo de la intensidad de cortocircuito de la instalación .....	200
Fusibles (UL) .....	202
Interruptores automáticos .....	203
Dimensiones, pesos y requisitos de espacio libre .....	204
Pérdidas, datos de refrigeración y ruido .....	206
Tamaños comunes de cables de potencia .....	207



Datos de los terminales y de la entrada para los cables de potencia .....	208
Unidades con paneles de cableado opcionales (+H381) .....	208
Unidades con terminales de conexión de cables de salida de tamaño completo (+0H371) y con un filtro de modo común (+E208) .....	208
Datos de los terminales para los cables de control .....	208
Especificación de la red eléctrica .....	208
Datos de la conexión del motor .....	209
Datos de la resistencia de frenado .....	209
Filtros du/dt y filtros senoidales .....	209
Datos de conexión de CC .....	210
Tipo del panel de control .....	210
Rendimiento .....	210
Datos de eficiencia energética (diseño ecológico) .....	211
Clases de protección para módulos .....	211
Condiciones ambientales .....	212
Colores .....	213
Materiales .....	213
Convertidor .....	213
Materiales de embalaje para productos de módulo de convertidor .....	213
Materiales de embalaje para piezas de recambio, accesorios y opciones .....	213
Materiales de los manuales .....	213
Eliminación .....	213
Normas aplicables .....	214
Marcado .....	214
Cumplimiento de EMC (IEC/EN 61800-3) .....	216
Definiciones .....	216
Categoría C2 .....	216
Categoría C3 .....	217
Categoría C4 .....	217
Cumplimiento de la Directiva Europea sobre Máquinas .....	218
Lista de comprobación de .....	219
Exenciones de responsabilidad .....	220
Exención de responsabilidad genérica .....	220
Exención de responsabilidad sobre seguridad cibernética .....	220

## 17 Planos de dimensiones

Contenido de este capítulo .....	221
Configuración estándar R10 .....	222
R10 con opciones +E208+H370+J414+P905 .....	223
R10 con opciones +0B051+C173+E208+H356+0H354+0H371 .....	224
R10 con opciones +0B051+E208+H356+0H371 .....	225
R10 con opciones +E208+H356+H381+J414+P905 .....	226
R10 - Paneles de cableado (+H381) instalados en una envolvente Rittal VX25 .....	227
R10 con opciones +E208+H370+H391+0J400 .....	228
R11 - Configuración estándar .....	229
R11 con opciones +E208+H370+J414+P905 .....	230
R11 con opciones +0B051+E208+H356+0H371 .....	231
R11 con opciones +E208+H356+H381+J414+P905 .....	232
R11 con opciones +0B051+C173+E208+H356+0H354+0H371 .....	233
R11 - Paneles de cableado (+H381) instalados en una envolvente Rittal VX25 .....	234
Placa inferior para opción +H381 en la instalación en una envolvente Rittal VX25 de 400 mm de anchura .....	235

Bastidor R11 con opciones +E208+H370+H391+OJ400 .....	236
Deflectores de aire para el módulo de convertidor estándar y opción +C173 .....	237
Deflectores de aire para opción +H381 en la instalación en una envolvente Rittal VX25 de 400 mm de anchura .....	238
Material de los deflectores de aire .....	238
Unidad de control externa .....	239
<b>18 Ejemplo de diagrama de circuitos</b>	
Contenido de este capítulo .....	241
Ejemplo de diagrama de circuitos .....	241
<b>19 Función Safe Torque Off</b>	
Contenido de este capítulo .....	243
Descripción .....	243
Cumplimiento de la Directiva europea sobre máquinas y los reglamentos de suministro de máquinas (seguridad) del Reino Unido .....	244
Cableado .....	245
Interruptor de activación .....	245
Tipos y longitudes de los cables .....	245
Conexión a tierra de las pantallas protectoras .....	245
Un único convertidor (alimentación interna) .....	246
Conexión de canal doble .....	246
Conexión de un solo canal .....	247
Varios convertidores .....	248
Fuente de alimentación interna .....	248
Fuente de alimentación externa .....	249
Principio de funcionamiento .....	250
Puesta en marcha con prueba de validación .....	251
Competencia .....	251
Informes de pruebas de validación .....	251
Procedimiento de la prueba de validación .....	251
Uso .....	253
Mantenimiento .....	255
Competencia .....	255
Procedimiento de la prueba de protección completa .....	256
Procedimiento de la prueba de protección simplificada .....	256
Análisis de fallos .....	257
Datos de seguridad .....	258
Términos y abreviaturas .....	260
Certificado TÜV .....	261
Declaraciones de conformidad .....	262
<b>20 Frenado por resistencia</b>	
Contenido de este capítulo .....	265
¿Cuándo se necesita el frenado por resistencia? .....	265
Principio de funcionamiento y descripción del hardware .....	265
Planificación del sistema de frenado .....	265
Instrucciones genéricas .....	265
Cables de las resistencias .....	266
Interruptor térmico de la resistencia .....	266
Protección del sistema contra sobrecarga térmica .....	266

Conformidad EMC de toda la instalación .....	267
Colocación de las resistencias de frenado .....	267
Protección del sistema en situaciones de fallo .....	267
Selección de componentes del sistema de frenado por defecto .....	267
Ejemplo del cálculo .....	268
Selección de una resistencia de frenado personalizada .....	268
Instalación mecánica de resistencias .....	269
Instalación eléctrica .....	269
Medición del aislamiento del conjunto .....	269
Diagrama de conexiones .....	269
Procedimiento de conexión .....	269
Puesta en marcha .....	270
Ajustes de parámetros .....	270
Datos técnicos .....	271
Especificaciones .....	271
Resistencias SAFUR .....	272
Dimensiones, pesos y códigos de pedido .....	272
Datos de terminales y de entrada de cables .....	272

## 21 Filtros

Contenido de este capítulo .....	273
Filtros $du/dt$ .....	273
¿En qué casos se necesita un filtro $du/dt$ ? .....	273
Tabla de selección .....	273
Códigos de pedido .....	274
Descripción, instalación y datos técnicos de los filtros FOCH .....	274
Filtros senoidales .....	274
¿Cuándo es necesario un filtro senoidal? .....	274
Tabla de selección .....	274
Códigos de pedido .....	274
Derrateo .....	274
Descripción, instalación y datos técnicos de los filtros senoidales .....	274

## 22 Planos paso a paso para un ejemplo de instalación de un convertidor estándar con opción +E208 en una envolvente Rittal VX25 de 600 mm de anchura

## 23 Planos paso a paso para la instalación de paneles de cableado completos (opción +H381) en una envolvente Rittal VX25 de 400 mm de anchura

Procedimiento de instalación .....	279
Procedimiento de instalación (continuación) .....	280

## 24 Planos paso a paso para un ejemplo de instalación plana en una envolvente Rittal VX25 de 600 mm de anchura

## 25 Planos paso a paso para un ejemplo de instalación con opción +H391 en una envolvente Rittal VX25 de 600 mm de anchura

## 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

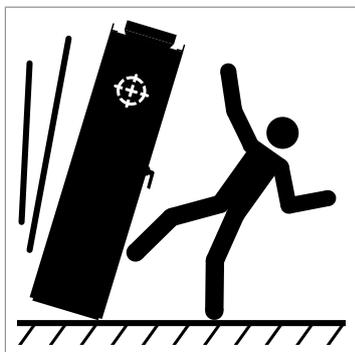
Estas instrucciones son para todo el personal que realice trabajos en el convertidor.



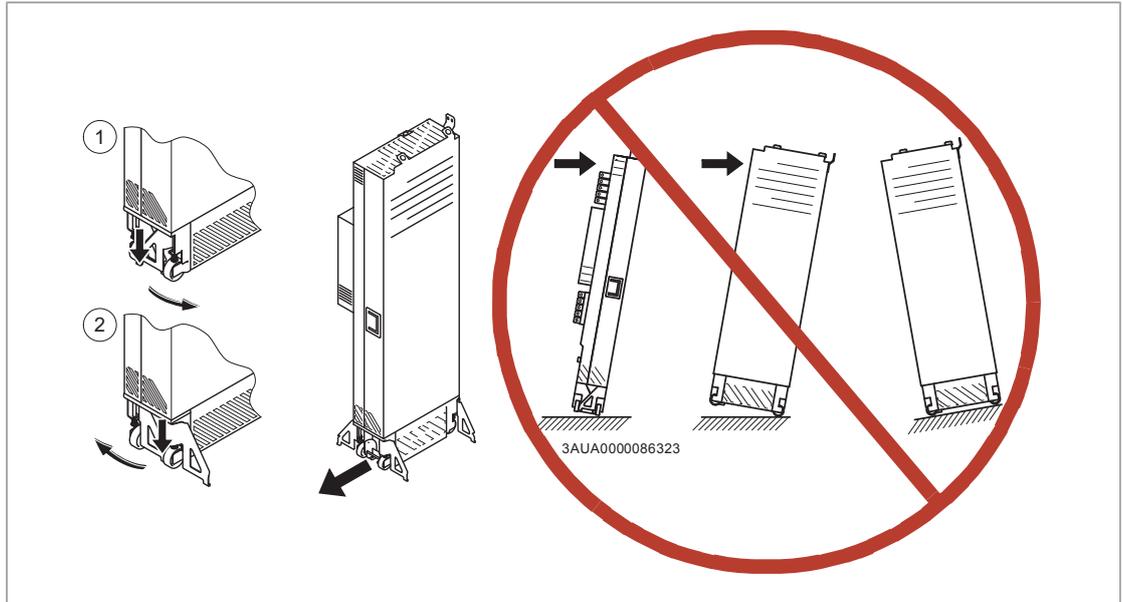
### ADVERTENCIA:

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

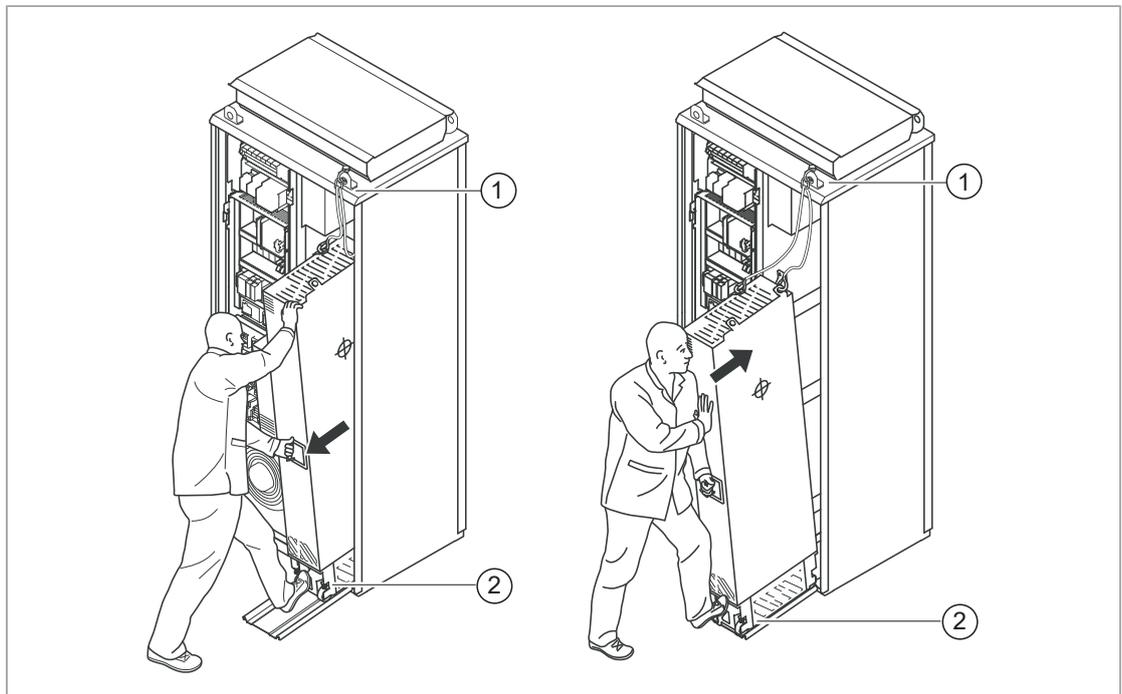
- Mantenga el convertidor en su embalaje hasta el momento de la instalación. Tras su desembalaje, proteja el convertidor frente a polvo, residuos y humedad.
- Utilice el equipo de protección individual requerido: calzado de seguridad con puntera metálica, gafas protectoras, guantes de protección, ropa de manga larga, etc. Algunas piezas tienen bordes afilados.
- Levante un convertidor pesado con un dispositivo de izado. Use los puntos de izado designados. Véanse los planos de dimensiones.
- Un izado incorrecto puede originar peligros o daños. 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 vuelco. 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 abrir las patas de apoyo, presione ligeramente cada pata hacia abajo y gírela hacia el lado correspondiente (1, 2). Siempre que sea posible, fije también el módulo con cadenas de elevación. No incline el módulo de convertidor. El convertidor es pesado y su centro de gravedad elevado. El módulo se vuelca cuando se inclina más de 5 grados. No deje el módulo desatendido en un suelo inclinado.



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



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

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

### Nota:

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



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

### ■ Medidas de seguridad eléctrica

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



#### ADVERTENCIA:

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

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

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

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

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



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

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

### ■ Instrucciones y notas adicionales

---



#### **ADVERTENCIA:**

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

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

---

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

#### **Nota:**

- Los terminales del cable de motor y el bus de CC tienen una tensión peligrosa cuando el convertidor está conectado a la potencia de entrada. El circuito de frenado, incluyendo el chopper de frenado (opcional +D150) y la resistencia de frenado (en su caso) también tiene una tensión peligrosa. 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](#) (página 19).
- 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.







# 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.

## 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.

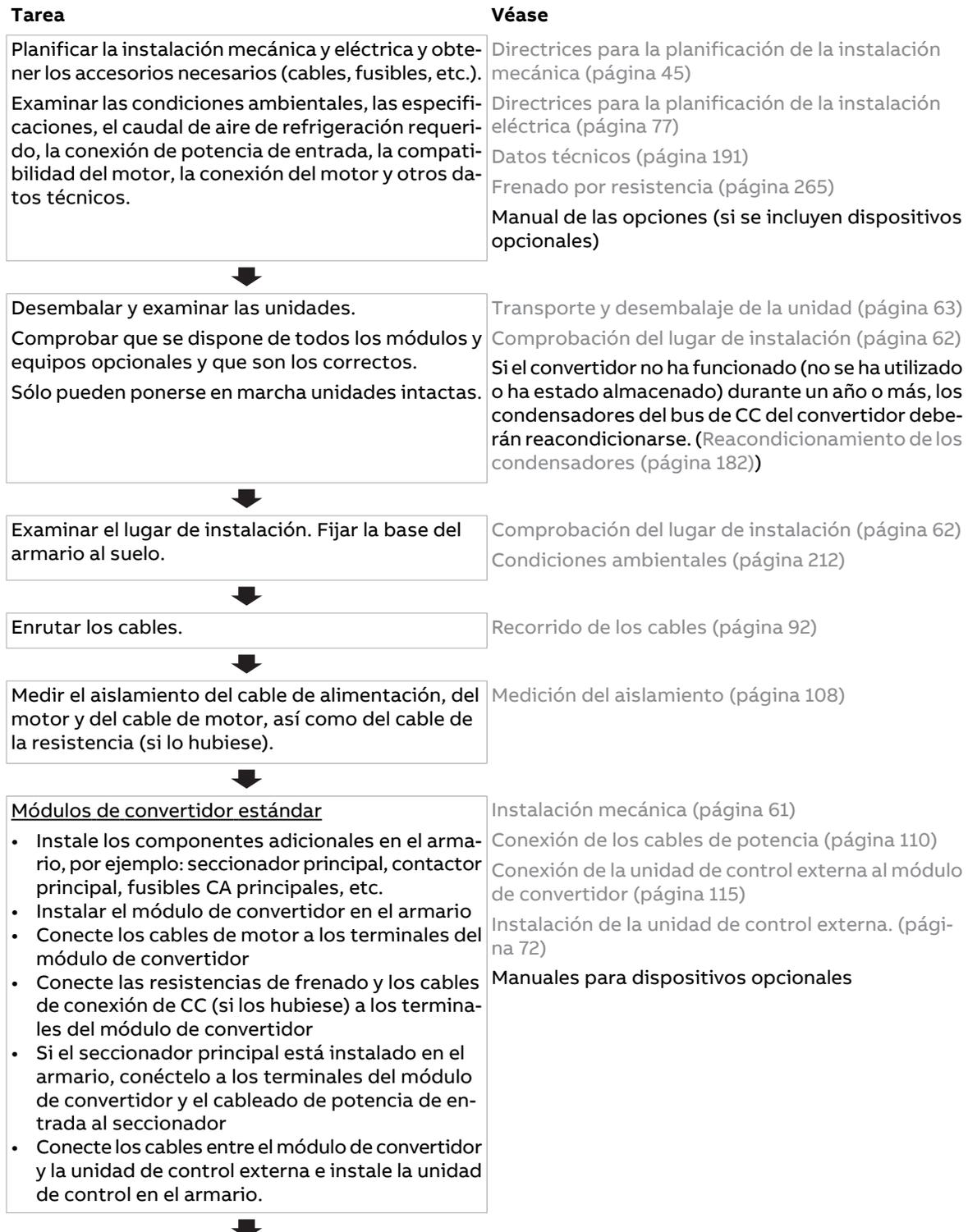
## Clasificación por bastidor y código de opcional

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**

Módulos de convertidor con paneles de cableado opcionales (+H381)

- Instale los paneles de cableado en el armario
- Instale los componentes adicionales en el armario, por ejemplo: seccionador principal, contactor principal, fusibles CA principales, etc.
- Si el seccionador principal está instalado en el armario, conéctele el cableado de potencia de entrada.
- Conecte los cables de potencia de entrada y los de motor a los terminales de los paneles de cableado
- Conecte las resistencias de frenado y los cables de conexión de CC (si los hubiese) a los terminales de los paneles de cableado
- Instalar el módulo de convertidor en el armario
- Fije los embarrados del panel de cableado a los embarrados del módulo de convertidor
- Módulos de convertidor con unidad de control externa: Conecte los cables entre el módulo de convertidor y la unidad de control e instale la unidad de control en el armario.

Instalación mecánica (página 61)  
 Conexión de los cables de potencia (página 110)  
 Instalación del módulo de convertidor en la envolvente (página 153)  
 Conexión de la unidad de control externa al módulo de convertidor (página 115)  
 Instalación de la unidad de control externa. (página 72)  
 Manuales para dispositivos opcionales



Módulos de convertidor con terminales de conexión de cables de salida de tamaño completo (opcional +0H371) y cubiertas protectoras IP20 (opcional +0B051)

- Instale los componentes adicionales en el armario, por ejemplo: embarrado de conexión a tierra (PE) principal, seccionador principal, contactor principal fusibles CA principales, etc.
- Instalar el módulo de convertidor en el armario
- Conectar el cable de alimentación entre el módulo de convertidor y el resto de los componentes del circuito de potencia del armario.
- Conecte los cables de potencia de entrada y los de motor al armario del convertidor
- Conecte las resistencias de frenado y los cables de conexión de CC (si los hubiese) al armario del convertidor
- Módulos de convertidor con unidad de control externa: Conecte los cables entre el módulo de convertidor y la unidad de control e instale la unidad de control en el armario.

Instalación mecánica (página 61)  
 Conexión de los cables de potencia (página 110)  
 Instalación del módulo de convertidor en la envolvente (página 153)  
 Conexión de la unidad de control externa al módulo de convertidor (página 115)  
 Instalación de la unidad de control externa. (página 72)  
 Manuales para dispositivos opcionales



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

Conexión de los cables de control a los terminales de la unidad de control externa (página 119)



Comprobar la instalación.

Lista de comprobación de la instalación (página 163)



Poner en marcha el convertidor.

Puesta en marcha (página 167)



Poner en marcha el chopper de frenado (si se utiliza).

Frenado por resistencia (página 265)



Comprobar el funcionamiento del convertidor: arranque, paro, control de velocidad, etc.

Manual de firmware apropiado

## Términos y abreviaturas

Término	Descripción
ACS-AP-I	Panel de control asistente industrial sin Bluetooth
ACS-AP-W	Panel de control asistente industrial con interfaz Bluetooth
Bastidor, tamaño de bastidor	Tamaño físico del convertidor o del módulo de potencia
BGDR	Tarjeta de control de puerta
DDCS	Protocolo del sistema de comunicación para convertidores distribuidos Distributed drives communication system
DTC	Direct torque control, un método de control del motor
EMC	Compatibilidad electromagnética
EMI	Interferencia electromagnética
FAIO-01	Módulo de ampliación de E/S analógicas
FCAN	Módulo adaptador CANopen® opcional
FCNA-01	Módulo adaptador ControlNet™ opcional
FDCO-01	Módulo de comunicación DDCS con dos pares de canales DDCS de 10 Mbit/s
FDIO-01	Módulo opcional de ampliación de E/S digitales
FDNA-01	Módulo adaptador DeviceNet™ opcional
FEA-03	Adaptador opcional de ampliación de E/S
FECA-01	Módulo adaptador EtherCAT® opcional
FEIP-21	Módulo adaptador Ethernet opcional para EtherNet/IP™
FEN-01	Módulo opcional de interfaz de encoder incremental TTL
FEN-11	Módulo opcional de interfaz de encoder absoluto TTL
FEN-21	Módulo opcional de interfaz de resolver
FEN-31	Módulo opcional de interfaz de encoder incremental HTL
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
FIO-01	Módulo opcional de ampliación de E/S digitales
FIO-11	Módulo opcional de ampliación de E/S analógicas
FMBT-21	Módulo adaptador Ethernet opcional para protocolo Modbus TCP
FPBA-01	Módulo adaptador PROFIBUS DP® opcional
FPNO-21	Módulo adaptador PROFINET IO opcional
FPTC-01	Módulo de protección para termistor opcional
FPTC-02	Módulo de protección para termistor con certificado ATEX opcional para atmósferas potencialmente explosivas
FSCA-01	Adaptador RS-485 (Modbus/RTU) opcional
FSE-31	Módulo de interfaz del encoder de pulsos opcional para encoder de seguridad
FSO-12, FSO-21	Módulos opcionales de seguridad funcional
FSPS-21	Módulo opcional de seguridad funcional
HTL	Lógica de alto umbral
IGBT	Transistor bipolar de puerta aislada
PLC	Controlador lógico programable
Red IT	Tipo de red de alimentación que no tiene ninguna conexión (de baja impedancia) a tierra. Véase IEC 60364-5.
SAFUR	Conjunto de resistencias de frenado
SOIA	Tarjeta adaptadora de interfaz óptica
STO	Safe Torque Off (IEC/EN 61800-5-2)
TN system	Tipo de red de alimentación que proporciona una conexión directa a tierra
TTL	Lógica transistor a transistor
ZBIB	Tarjeta adaptadora conectada a la tarjeta de control en la unidad de control (ZCU)

<b>Término</b>	<b>Descripción</b>
ZCU	Tipo de unidad de control
ZPOW	Tarjeta de fuente de alimentación

---

## Documentos relacionados

En Internet podrá encontrar manuales y otros documentos sobre productos en formato PDF en [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents) y con el código y enlace indicados a continuación.



Manuales del ACS880-04

---



# 3

## **Principio de funcionamiento y descripción del hardware**

---

### **Contenido de este capítulo**

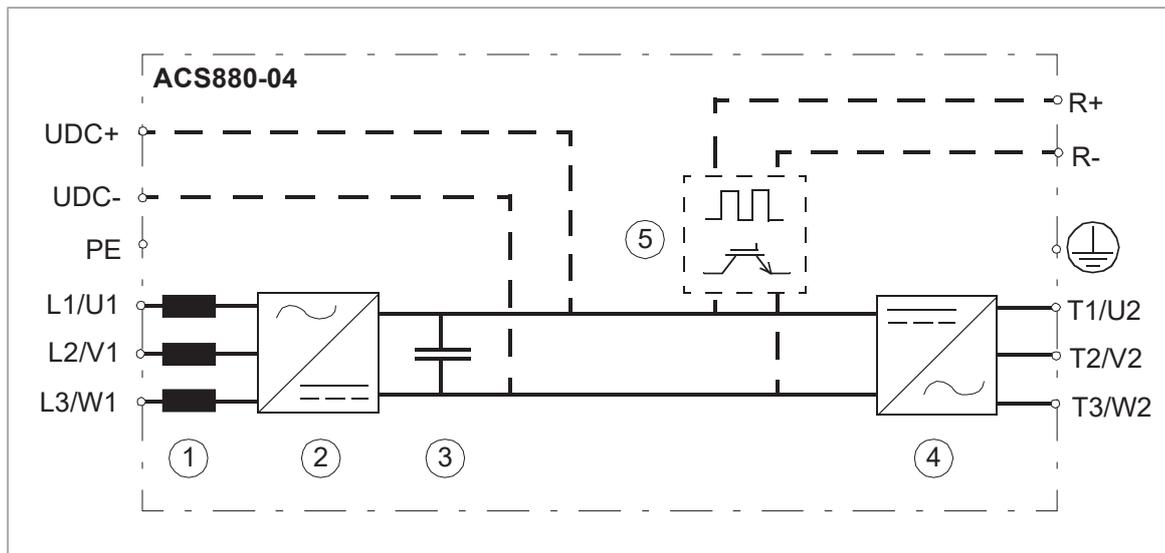
Este capítulo describe el principio de funcionamiento y la estructura del módulo de convertidor.

---

## Descripción general del producto

El ACS880-04 es un módulo de convertidor para controlar motores asíncronos de inducción de CA, motores de imanes permanentes, servomotores de inducción de CA (como por ejemplo los HDP de ABB) y motores síncronos de reluctancia de ABB (motores SynRM).

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



1	Reactancia de CA
2	Rectificador. Convierte corriente y tensión alterna en corriente y tensión continua.
3	Bus de CC. Circuito de CC entre el rectificador y el inversor.
4	Inversor. Convierte corriente y tensión continua en corriente y tensión alterna.
5	Chopper de frenado (opción +D150). Reconduce la energía excedente del circuito intermedio del convertidor a la resistencia de frenado cuando es necesario. El chopper funciona cuando la tensión del bus de CC sobrepasa un límite máximo determinado. El incremento de tensión se debe principalmente a la deceleración (el frenado) de un motor de alta inercia.

## Disposición

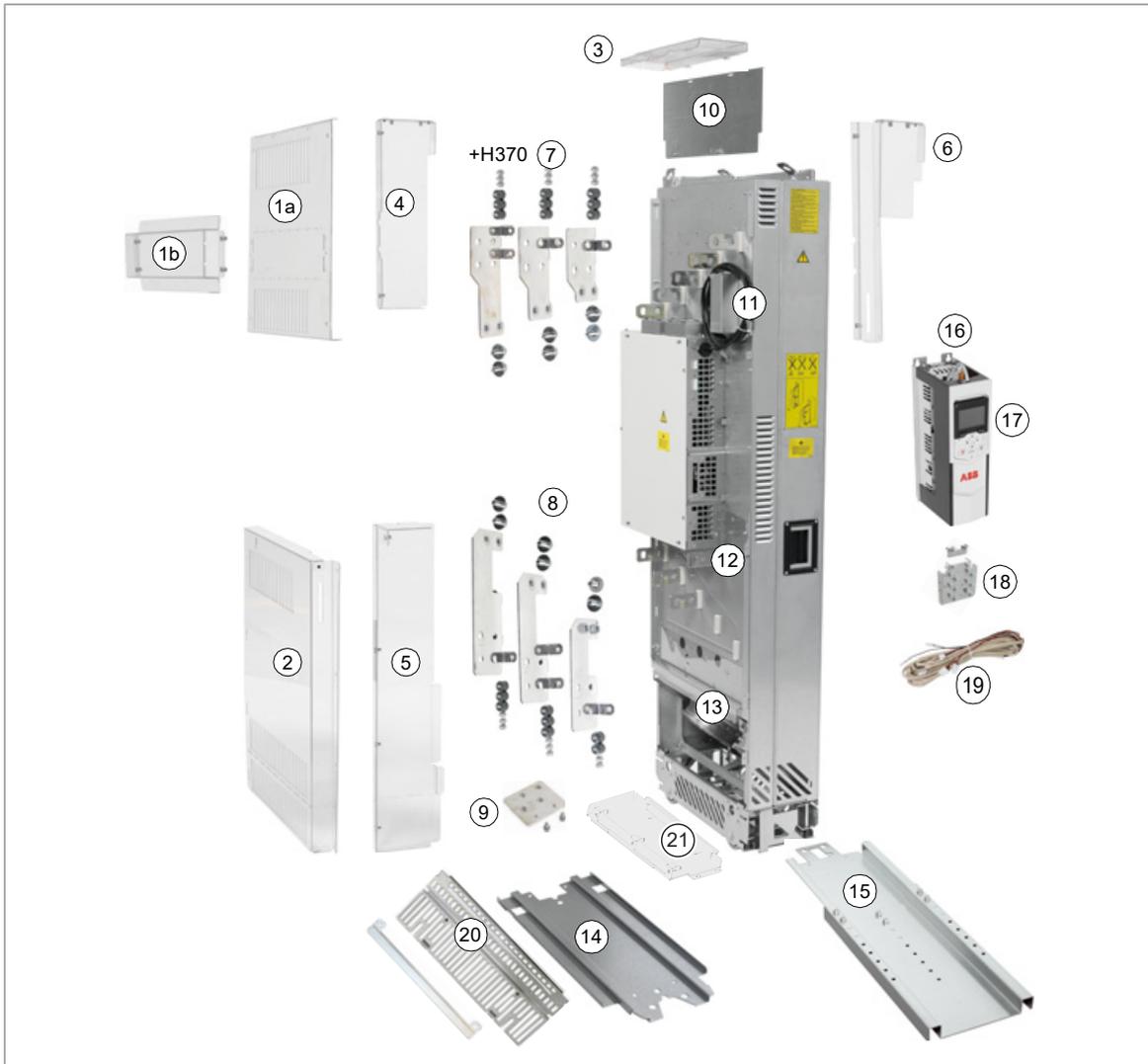
### ■ Configuración del módulo de convertidor estándar con opción +E208



1	Módulo de convertidor	5	Filtro de modo común (+E208) opcional
2	Cubierta frontal superior	6	Pedestal
3	Cubierta frontal inferior	7	Unidad de control externa con soporte para el panel de control
4	Cubiertas de plástico transparente adjuntas	8	Panel de control

Véase la siguiente página para las descripciones de las partes

### 34 Principio de funcionamiento y descripción del hardware



1	La cubierta de plástico transparente debe fijarse al cableado de potencia de entrada del módulo de convertidor (a). Cubierta del pasacables para el cableado lateral (b).	12	Terminal PE (conexión a tierra)
2	Las cubiertas de plástico transparente deben fijarse al cableado de potencia de salida del módulo de convertidor	13	Ventiladores de refrigeración principal
3	La cubierta de plástico transparente debe fijarse a la parte superior del módulo de convertidor (pasacables para el cableado superior)	14	Placa guía de pedestal
4	Cubierta de plástico transparente superior trasera	15	Rampa de extracción/instalación telescópica
5	Cubierta de plástico transparente inferior trasera	16	Unidad de control externa. La unidad de control también puede estar dentro del módulo de convertidor (opción +P905).
6	Cubierta de plástico transparente frontal	17	Panel de control
7	Terminales de conexión del cable de potencia de entrada (opcional +H370)	18	Placa de fijación de los cables de control
8	Terminales de conexión del cable de potencia de salida	19	Cables para la conexión de la unidad de control al módulo de convertidor
9	Terminal de conexión a tierra para las pantallas del cable de potencia de salida	20	Rejilla inferior con soporte de montaje

10	Cubierta metálica. Con el opcional +H370, la cubierta protectora incluye un embarrado de conexión a tierra.	21	Cubierta de plástico transparente inferior
11	Cables de fibra óptica	-	-

■ **Módulo de convertidor para montaje plano (opción +C173)**

A continuación se muestra la vista frontal de un módulo de convertidor para montaje plano. El opcional +C173 añade soportes para el montaje plano a la configuración del módulo de convertidor estándar. La opción +0H354 sustituye el pedestal normal por un pedestal bajo. La opción +0P919 elimina la rampa de instalación. Debe cortar la parte inferior de la cubierta de plástico transparente del cableado de salida cuando se utilice el pedestal bajo.

			
<p>Posición de montaje plano (vista frontal) <span style="float: right;">Vista lateral</span></p>			
1	Soporte de montaje plano (dos uds.). Los soportes se instalan en la placa de montaje con tornillos 2x8. La entrega incluye cuatro tornillos combinados para la instalación del módulo de convertidor en los soportes.	4	Pedestal bajo

### 36 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

2	Unidad de control externa con soporte para el panel de control y panel de control	5	Terminal de conexión a tierra para el cableado de salida
3	Rejilla inferior para su montaje en la base del módulo de convertidor para obtener un grado de protección IP20	6	Cubierta de plástico transparente inferior con pedestal bajo

Véase el apartado *Configuración del módulo de convertidor estándar con opción +E208* (página 33) para las descripciones de las partes.

### ■ Módulo de convertidor con paneles de cableado de potencia completos (opcional +H381)

Accesorios		Módulo de convertidor montado	
1	Panel de cableado de entrada de potencia	8	Pasacables
2	Guías laterales	9	Panel de cableado de entrada de potencia para fijarse al armario del convertidor
3	Panel de cableado de salida de potencia	10	Panel de cableado de salida de potencia para fijarse al armario del convertidor
4	Placa guía superior	11	Cubierta frontal

5	Placa guía de pedestal	12	Unidad de control integrada (opción +P905) y soporte del panel de control montado en el módulo de convertidor (opción +J414)
6	Rampa de extracción/instalación telescópica	-	-
7	Placas (cuñas) para envoltorio Rittal VX25 (9 uds.)	-	-

■ **Módulo de convertidor sin terminales de conexión de cables de salida de tamaño completo (opcional +0H371) y cubiertas protectoras IP20 (opcional +0B051)**



### 38 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

11	Tirador para extraer el módulo de convertidor del armario
12	Filtro de modo común (+E208) opcional
13	Embarrado PE
14	Placa guía de pedestal
15	Rampa de extracción/instalación telescópica

**Nota:** Las cubiertas frontales están desmontadas en esta imagen, véanse los números 2 y 3 en el apartado Configuración del módulo de convertidor estándar con opción +E208 (página 33).

#### ■ Configuración del módulo de convertidor con terminales de conexión del cable de potencia en el lado derecho del módulo (opción +H391)



1	Cáncamos de elevación
2	Soporte de sujeción
3	Embarrados de conexión de cable de entrada (L1/U1, L2/V1, L3/W1) y embarrados DC+ y DC- (UDC+, UCD con opción +H356)
4	Ventiladores de refrigeración del compartimento de tarjetas de circuito
5	Compartimento de la tarjeta de control
6	Embarrados de conexión de cables de salida (T1/U2, T2/V2, T3/W2) y embarrados de conexión de la resistencia de frenado (R+ y R- con opción +D150)
7	Ventiladores de refrigeración principal
8	Pedestal
9	Patas de apoyo plegables

10	Tornillos de fijación de la base
11	Tirador para extraer el módulo de convertidor del armario
12	Embarrado PE
13	Placa guía de pedestal
14	Rampa de extracción/instalación telescópica

**Nota:** Las cubiertas frontales están desmontadas en esta imagen, véase el número 11 en el apartado Módulo de convertidor con paneles de cableado de potencia completos (opcional +H381) (página 36).

## ■ Unidad de control

Véase el apartado Configuración del módulo de convertidor estándar con opción +E208 (página 33).

## ■ Panel de control



En la configuración del módulo de convertidor estándar, el panel de control está ubicado en el soporte del panel de control de la unidad de control externa.

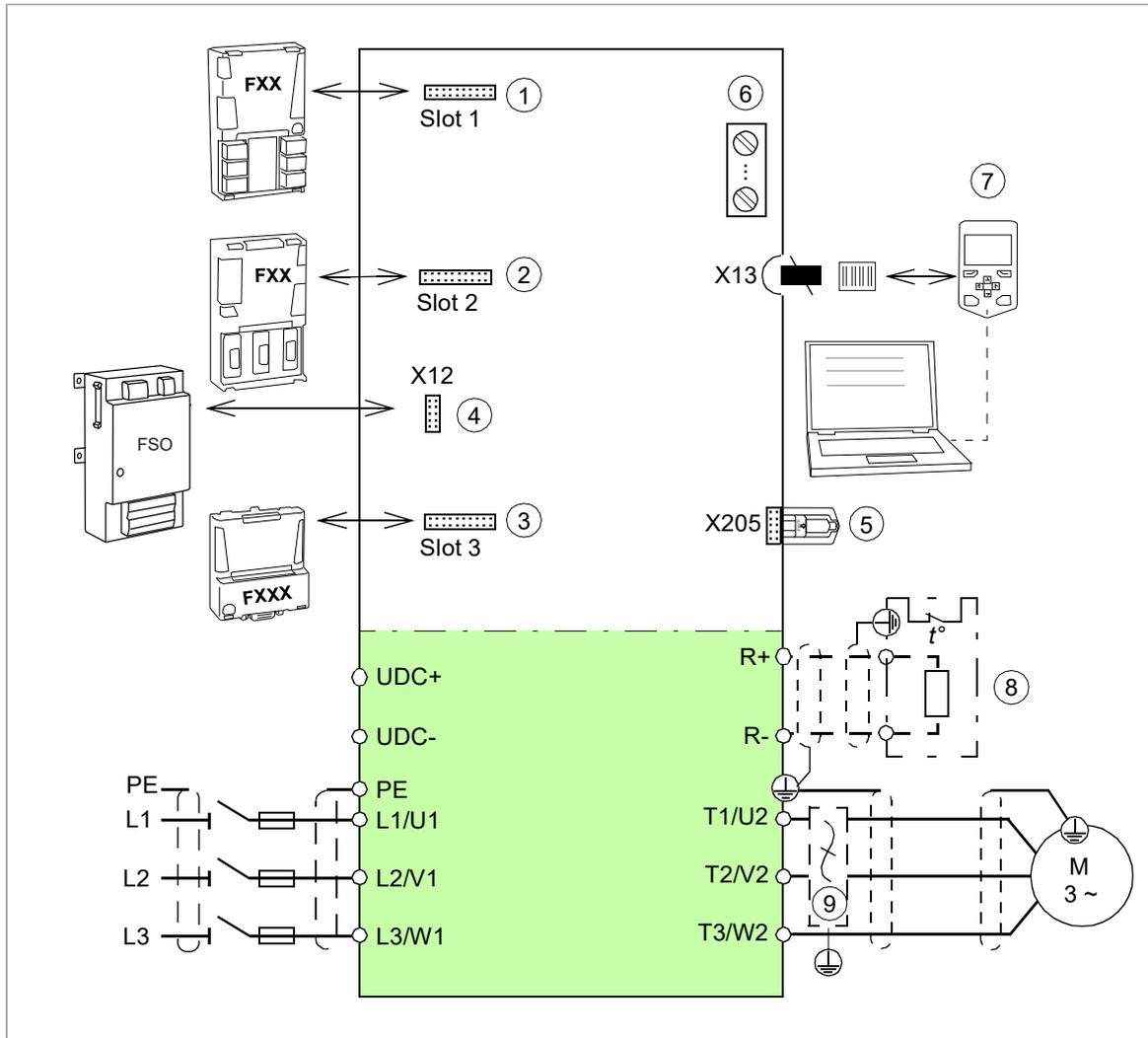
Cuando la unidad de control se encuentra en el interior del módulo de convertidor (opción +P905), el panel de control puede montarse en el módulo de convertidor (opción +J414).

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]).

Para obtener información sobre las plataformas de montaje del panel de control, véase Cabinet design and construction instructions for drive modules (3AUA0000107668 [inglés]).

## Descripción general de las conexiones de potencia y control

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



1,2,3	Los módulos de ampliación de E/S analógicas y digitales, los módulos de interfaz de realimentación y los módulos de comunicación por bus de campo se pueden insertar en las ranuras 1, 2 y 3. Véase el apartado <i>Clave de designación de tipo</i> .
4	Conector para el módulo de funciones de seguridad FSO-xx (X12). El módulo puede instalarse en o sobre la unidad de control (véase <i>Installing the FSO safety functions module (opciones +Q972 y +Q973)</i> ).
5	Unidad de memoria, véase <i>Conexión de la unidad de memoria</i>
6	Bloques de terminales de E/S, véase el apartado <i>Diagrama de conexiones de E/S por defecto</i>
7	Panel de control, véase el apartado <i>Conexión del panel de control</i>
8	Resistencias de frenado (opción, véase el capítulo <i>Frenado por resistencia</i> )
9	Filtro du/dt o filtro senoidal (opción, véase el capítulo <i>Filtros</i> )

## 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.

The image shows a detailed product label for an ABB ACS880-04-715A-5+0B051+E208+0H354+H370+K45 8+N2014+0P919+X1565. The label includes the ABB logo, origin information (Finland), frame type (R11), cooling method (Air cooling), protection level (IP00), short-circuit current (Icc 65 kA), and technical specifications for input and output. It also features various certification marks (CE, ENEC, UL, etc.) and a QR code. The label is annotated with numbered circles (1-10) corresponding to the table below.

1	Designación de tipo, véase el apartado <a href="#">Clave de designación de tipo</a> (página 41).
2	Nombre y dirección del fabricante
3	Bastidor
4	Método de refrigeración
5	Grado de protección
6	Especificaciones, véase <a href="#">Especificaciones eléctricas</a> (página 191)
7	Fuerza de resistencia a cortocircuito. Véase el apartado <a href="#">Especificación de la red eléctrica</a> (página 208).
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 "+". Los códigos precedidos por cero indican la ausencia de una característica especificada. A continuación 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
ACS880	Serie de producto
<b>Tipo</b>	

## 42 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Código	Descripción
-04	Cuando no se seleccionan opciones: módulo de convertidor para su instalación en armario, IP20 (UL tipo abierto), montaje lado a lado con pedestal, unidad de control externa, panel de control ACS-AP-W y soporte para panel, reactancia integrada, terminales de conexión para cable de salida de tamaño completo, sin filtro EMC, sin embarrados de conexión de CC, cubiertas de plástico transparente para cubrir las conexiones de potencia de entrada y de cable de motor, programa de control primario del ACS880, función Safe Torque Off, tarjetas barnizadas, guías rápidas de instalación y puesta en marcha multilingües en formato impreso.
<b>Tamaño</b>	
-xxxxA	Véanse las tablas de especificaciones
<b>Rango de tensiones</b>	
-3	380...415 V CA. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como nivel de tensión de entrada típico (3~ 400 V CA)
-5	380...500 V CA. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como niveles de tensión de entrada típicos (3~ 400/480/500 V CA)
-7	525...690 V CA. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como niveles de tensión de entrada típicos (3~ 525/600/690 V CA)

### ■ Códigos de opcionales

Código	Descripción
0B051	Sin cubiertas IP20 en la zona de cableado
C132	Homologaciones de modelos marítimos
C173	Montaje plano
C205	Certificación de producto marítimo emitida por DNV GL
C206	Certificación de producto marítimo emitida por American Bureau of Shipping (ABS)
C207	Certificación de producto marítimo de Lloyd's Register (LR)
C208	Certificación de producto marítimo expedida por el Registro Italiano Navale (RINA)
C209	Certificación de producto marítimo emitida por Bureau Veritas
C210	Certificación de producto marítimo expedido por el Nippon Kaiji Kyokai (NK)
C227	Certificación de producto marítimo emitida por Korean Register of Shipping (KR)
C228	Certificación de producto marítimo emitida por China Classification Society (CCS)
C229	Certificación de producto marítimo emitida por Russian Maritime Register of Shipping (RS)
C255	Embarrados niquelados
D150	Choppers de frenado
E200	Filtro EMC para red TN (con conexión a tierra), segundo entorno, categoría C3
E201	Filtro EMC para red IT (sin conexión a tierra) de segundo entorno, categoría C3
E202	Filtro EMC para red TN (con conexión a tierra), de primer entorno, categoría C2
E208	Filtro de modo común
0H354	Sin pedestal con ruedas de serie. El módulo de convertidor está equipado con un pedestal bajo al que se puede fijar la rejilla inferior si se necesita el grado de protección IP20 de la parte inferior. Requiere la opción +0P919.
0H371	Sin terminales de conexión de cable de tamaño completo para cables de salida
H356	Embarrados de conexión de CC
H370	Terminales de entrada de tamaño completo
H381	Paneles de cableado de potencia completos para fijarse al armario. El módulo de convertidor puede extraerse del armario sin desconectar los cables de potencia. Grado de protección IP20.

Código	Descripción
H391	Terminales de los cables de potencia en el lado derecho. Incluye accesorios para el montaje del módulo de convertidor de la posición trasera a la posición frontal. No deben usarse con las opciones +P905, +H381 y +C173.
OJ400	Sin panel de control
J410	Kit de montaje de puerta DPMP-01
J413	Kit de montaje de puerta (montaje en superficie) para el panel DPMP-02
J414	Soporte del panel de control integrado en la unidad (requiere la opción P905, unidad de control integrada)
J425	ACS-AP-I Panel de control
J461	Panel de conexión al convertidor ACS-DCP-11 (variante para la UE)
K451	Módulo adaptador DeviceNet™ FDNA-01
K454	FPBA-01 Módulo adaptador de bus de campo PROFIBUS DP
K457	FCAN-01 Módulo adaptador de bus de campo CANopen
K458	Módulo adaptador FSFA-01 RS-485 (Modbus/RTU)
K462	Módulo adaptador ControlNet™ FCNA-01
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
L500	Módulo de ampliación de E/S analógicas FIO-11 (1, 2 o 3 uds.)
L501	Módulo de ampliación de E/S digitales FIO-01
L502	Módulo de interfaz de encoder incremental HTL FEN-31
L503	Módulo adaptador de comunicación óptica DDCS FDCO-01
L508	Módulo adaptador de comunicación óptica DDCS FDCO-02
L515	Adaptador de ampliación de E/S FEA-03
L516	Módulo de interfaz de resolver FEN-21
L517	Módulo de interfaz de encoder incremental TTL FEN-01
L518	Módulo de interfaz de encoder absoluto TTL FEN-11
L521	Módulo de interfaz del encoder FSE-31
L525	Módulo de ampliación de E/S analógicas FAIO-01
L526	Módulo de ampliación de E/S digitales FDIO-01
L536	FPTC-01 Módulo de protección para termistor
L537	FPTC-02 Módulo de protección para termistor con certificado ATEX
N5000	Programa de control de bobinadoras
N5050	Programa de control de grúas
N5100	Programa de control de cabrestantes
N5150	Programa de control de centrifugadoras
N5200	Programa de control de PCP (bomba de rotor helicoidal)
N5250	Programa de control de eje de bomba
N5350	Programa de control de torre de refrigeración

#### 44 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
N5450	Anular programa de control
N5500	Programa de control transversal y de giro
N5600	Programa de control de ESP (bomba sumergible electrónica)
N5650	Programa de control de grúas torre
N7502	Programa de control para motores síncronos de reluctancia (SynRM)
N8010	Programación de aplicaciones de convertidor
N8200	Licencia para funcionamiento a alta velocidad > 598 Hz
OP919	Sin rampa de extracción/instalación
P904	Garantía ampliada 24/30
P905	Unidad de control integrada (dentro del módulo de convertidor)
P909	Garantía ampliada 36/42
P911	Garantía ampliada de 66 meses
P952	País de origen de la Unión Europea
Q971	Función de desconexión segura con certificado ATEX
Q972	Módulo de funciones de seguridad FSO-21
Q973	Módulo de funciones de seguridad FSO-12
Q982	PROFIsafe con módulo de funciones de seguridad FSO-xx y módulo adaptador Ethernet FENA-21
Q986	Módulo de funciones de seguridad PROFIsafe, FSPS-21
R700	Documentación en inglés
R701	Alemán
R702	Italiano
R703	Holandés
R704	Danés
R705	Sueco
R706	Finés
R707	Francés
R708	Español
R709	Portugués
R711	Ruso
R712	Chino
R713	Polaco
R714	Turco



## Directrices para la planificación de la instalación mecánica

---

### Contenido de este capítulo

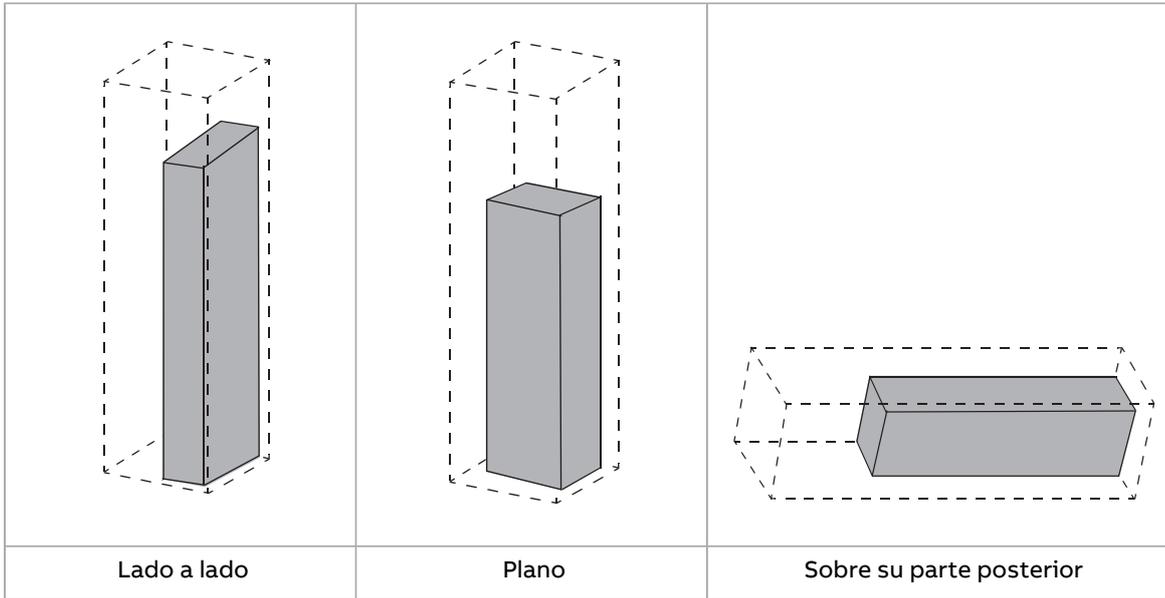
En este capítulo se ofrece una guía para la planificación de los armarios del convertidor y la instalación del módulo de convertidor en un armario definido por el usuario. En este capítulo se muestran ejemplos de disposiciones del armario y se facilitan los requisitos de espacio libre alrededor del módulo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

Para instrucciones genéricas, véase [Cabinet design and construction instructions for drive modules \(3AUA0000107668 \[inglés\]\)](#).

---

## Posiciones de instalación del módulo de convertidor

Puede instalar el módulo de convertidor en un armario en posición lado a lado, plano o sobre su parte posterior.



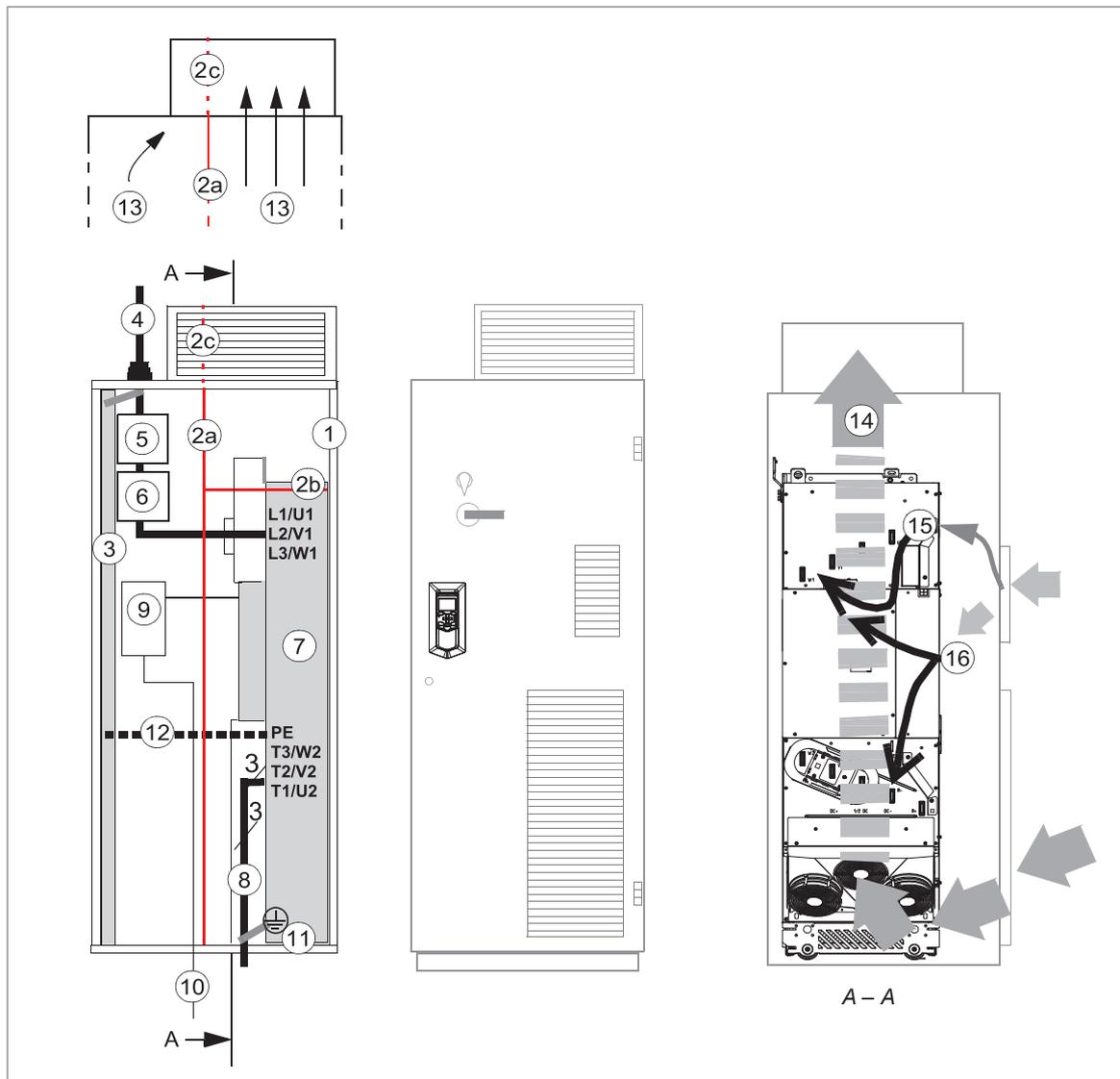
## Planificación de la disposición

### ■ 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.

	<p>1a*) Entrada de aire para el módulo de convertidor</p>
	<p>1b) Entrada de aire para otros equipos. No hace falta colocar un ventilador adicional si se usa un deflector de aire (2c) en el techo del armario.</p>
	<p>1c*) Entrada de aire para las tarjetas de circuito y los embarrados de CC y de salida</p>
	<p>2a*) Salida de aire con un extractor adicional para el módulo de convertidor</p>
	<p>2b*) Salida de aire para otros equipos</p>
	<p>2c*) Salida de aire para el módulo de convertidor y para otros equipos en el techo del armario. Un extractor si fuera necesario. ABB recomienda esta alternativa en vez de la 2a.</p>
	<p>3) Panel de control de convertidor con plataforma de montaje DPMP-01 (opcional +J410). El panel de control está conectado a la unidad de control del módulo de convertidor dentro del armario.</p>
	<p>4) Conmutador de control del contactor y paro de emergencia (conectado al circuito del control de contactor dentro del armario)</p>
	<p>5) Maneta de accionamiento del seccionador</p>
	<p>6) Pasacables de goma para el grado de protección</p>
	<p>7) Caudal de aire en el techo visto desde arriba</p>
	<p>*) <b>Nota:</b> 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, véase Pérdidas, datos de refrigeración y ruido (página 206).</p>

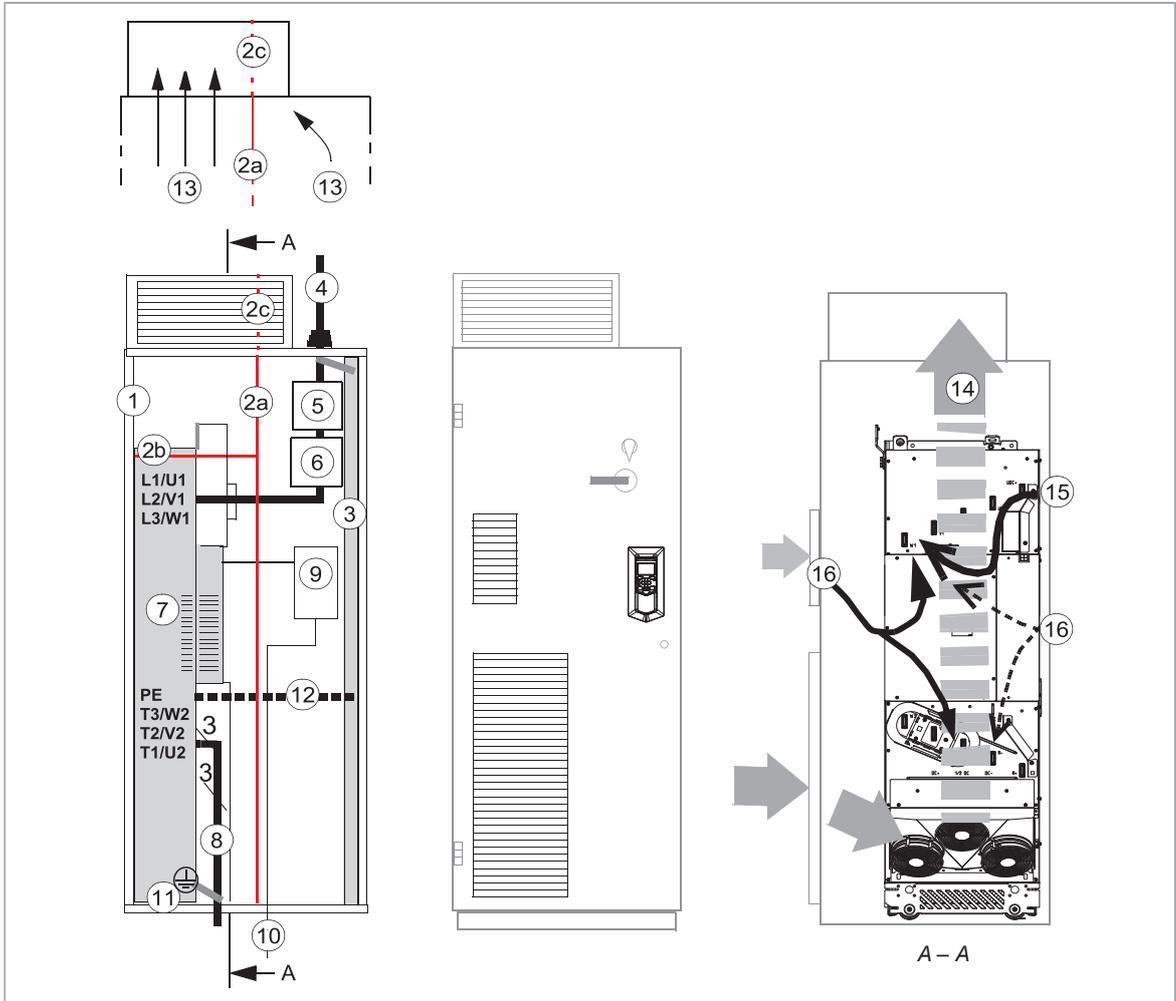
■ **Ejemplo de disposición, puerta abierta (configuración del módulo de convertidor estándar)**



1	Estructura de soporte del armario	8	Cable de motor que incluye el conductor de protección a tierra del módulo de convertidor
2a 2b	Deflectores de aire verticales (2a) y horizontales (2b) que separan las zonas frías de las calientes (pasacables a prueba de fugas).	9	Unidad de control del módulo de convertidor. <b>Nota:</b> Con una unidad de control integrada (opción +P905), la entrada de aire superior es crítica para la refrigeración adecuada de la tarjeta de control.
		10	Cables de control externo
2c	Deflector de aire opcional que se necesita cuando no hay ningún ventilador en la parte inferior de la puerta del armario (véase 1b (página 47))	11	Tornillos de conexión a tierra
3	Embarrado de conexión a tierra (PE) para armario	12	Alternativa a los tornillos de conexión a tierra (11)
4	Cable de entrada de potencia que incluye el conductor de tierra de protección (PE) del convertidor	13	Caudal de aire al techo
5	Seccionador y fusibles	14	Caudal de aire a través del módulo de convertidor

6	Contactor	15	Flujo de aire hacia las tarjetas de circuito y los embarrados de CC y de salida
7	Módulo de convertidor	16	Flujo de aire hacia la opción de frenado

■ **Ejemplo de disposición, puerta abierta (opción +H391)**



1	Estructura de soporte del armario	8	Cable de motor que incluye el conductor de protección a tierra del módulo de convertidor
2a 2b	Deflectores de aire verticales (2a) y horizontales (2b) que separan las zonas frías de las calientes (pasacables a prueba de fugas).	9	Unidad de control del módulo de convertidor. <b>Nota:</b> Con una unidad de control integrada (opción +P905), la entrada de aire superior es crítica para la refrigeración adecuada de la tarjeta de control.
		10	Cables de control externo
2c	Deflector de aire opcional que se necesita cuando no hay ningún ventilador en la parte inferior de la puerta del armario (véase 1b (página 47))	11	Tornillos de conexión a tierra
3	Embarrado de conexión a tierra (PE) para armario	12	Alternativa a los tornillos de conexión a tierra (11)
4	Cable de entrada de potencia que incluye el conductor de tierra de protección (PE) del convertidor	13	Caudal de aire al techo
5	Seccionador y fusibles	14	Caudal de aire a través del módulo de convertidor

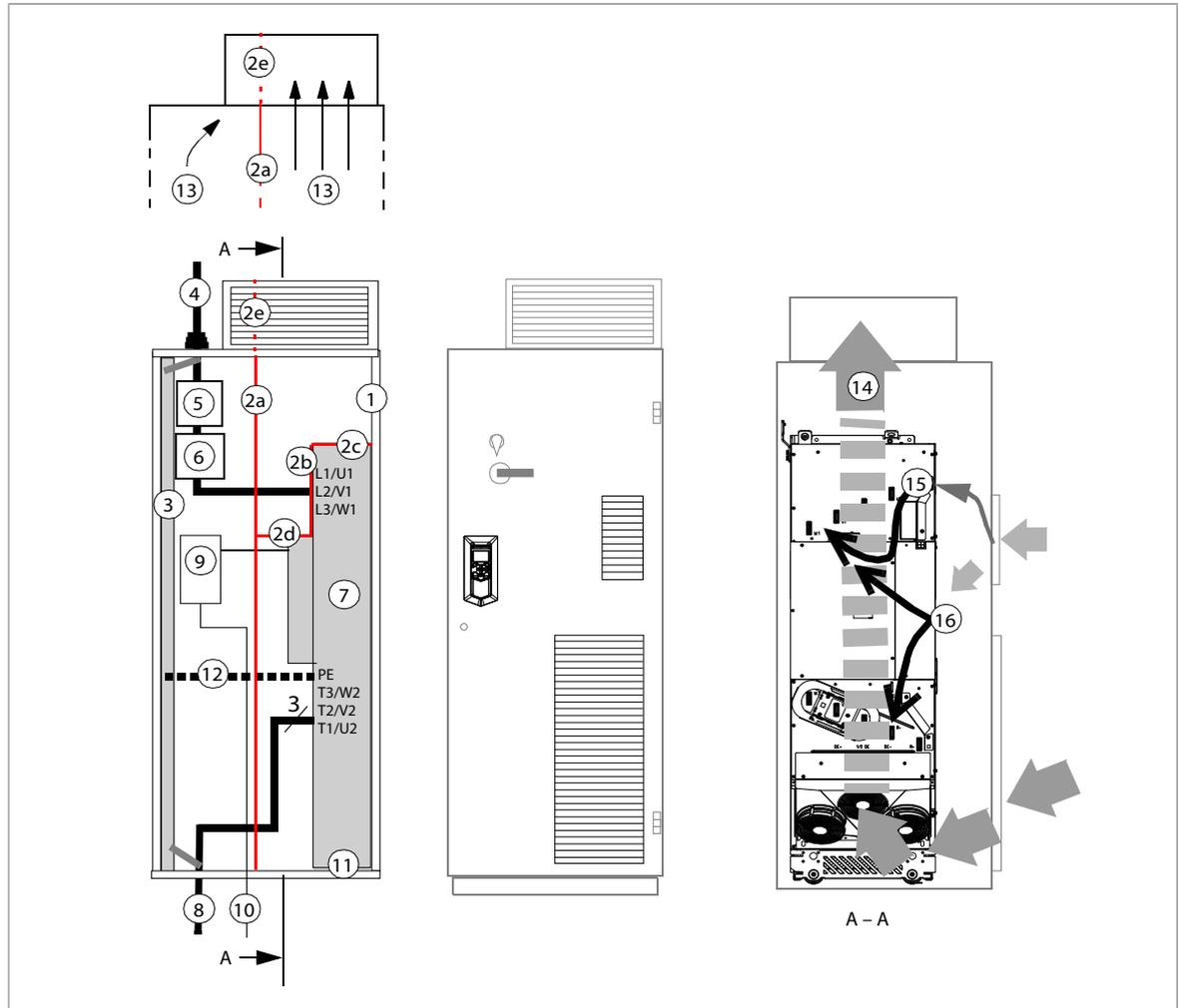
## 50 Directrices para la planificación de la instalación mecánica

6	Contactador	15	Flujo de aire hacia las tarjetas de circuito y los embarrados de CC y de salida
7	Módulo de convertidor	16	Flujo de aire hacia la opción de frenado

---

■ **Ejemplo de disposición, puerta abierta (opcional +0B051)**

Este diagrama muestra un ejemplo de disposición para módulos de convertidor sin cubiertas IP20 (opcional +0B051) o sin paneles de cableado (opcional +H381 no incluido).

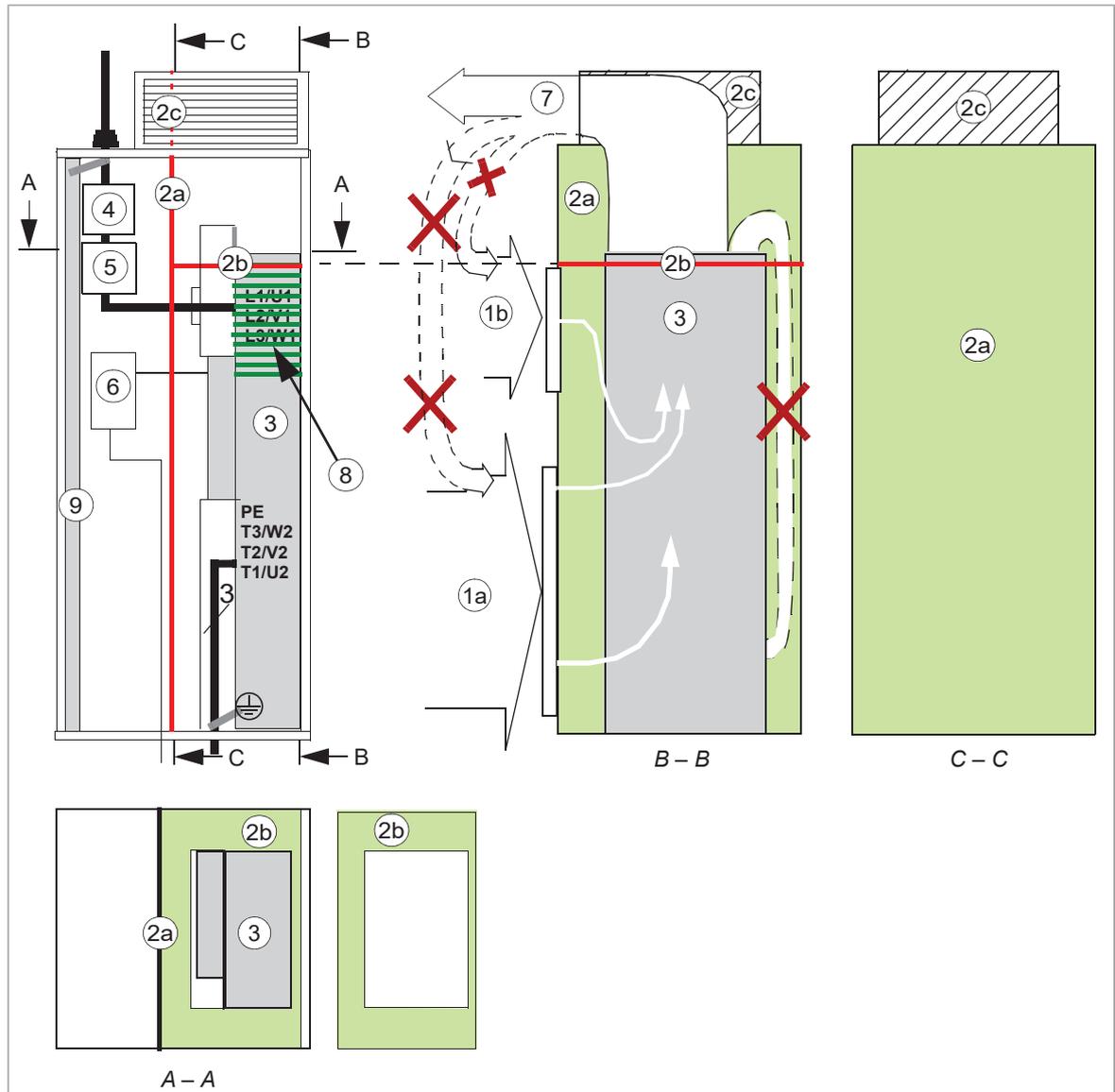


1	Estructura de soporte del armario	8	Cable de motor que incluye el conductor de protección a tierra del módulo de convertidor
2	Deflectores de aire verticales (2a, 2b) y horizontales (2c, 2d) que separan las zonas frías de las calientes (pasacables a prueba de fugas).	9	Unidad de control del módulo de convertidor. <b>Nota:</b> Con una unidad de control integrada (opción +P905), la entrada de aire superior es crítica para la refrigeración adecuada de la tarjeta 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 1b (página 47))	10	Cables de control externo
3	Embarrado de conexión a tierra (PE) para armario	11	Tornillos de conexión a tierra
4	Cable de entrada de potencia que incluye el conductor de tierra de protección (PE) del convertidor	12	Alternativa a los tornillos de conexión a tierra (11)
5	Seccionador y fusibles	13	Caudal de aire al techo
6	Contactador	14	Caudal de aire a través del módulo de convertidor
7	Módulo de convertidor	15	Flujo de aire hacia las tarjetas de circuito y los embarrados de CC y de salida
		16	Flujo de aire hacia la opción de frenado

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

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

Este diagrama muestra la posición del deflector de aire en el interior de un armario de ejemplo. Para las dimensiones del deflector, véase *Deflectores de aire para el módulo de convertidor estándar y opción +C173* (página 237).



1a	Flujo de aire hacia el módulo de convertidor, máx. 40 °C (104 °F)	4	Seccionador y fusibles
1b	Flujo de aire hacia las tarjetas de circuito del convertidor, los embarrados de CC y los de salida	5	Contactador
2a	Deflector de aire vertical que separa la zona fría de la caliente en el armario	6	Unidad de control del módulo de convertidor
2b	Deflector de aire horizontal	7	Caudal de aire de salida

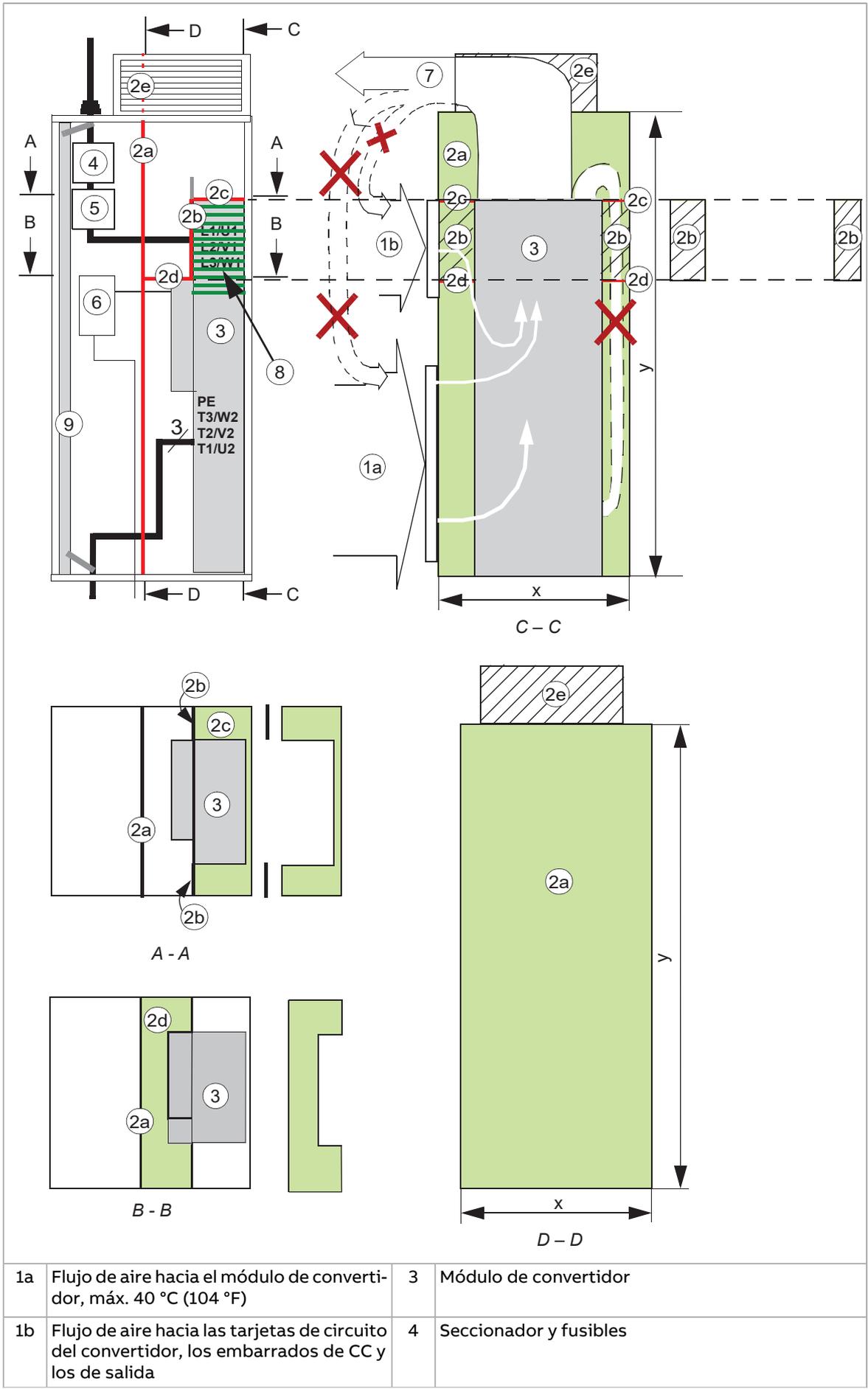
## 54 Directrices para la planificación de la instalación mecánica

2c	Deflector de aire opcional que se necesita cuando no hay ningún ventilador en la parte inferior de la puerta del armario (véase 1b (página 47))	8	<b>Nota:</b> La rejilla superior de la puerta del armario debe colocarse en la zona marcada con las líneas sombreadas horizontales para conducir correctamente el flujo de aire de refrigeración hacia el compartimento de la tarjeta de circuito del módulo de convertidor.
3	Módulo de convertidor	9	Embarrado de conexión a tierra (PE) para armario

### ■ Montaje lado a lado (opcional +0B051)

Este diagrama muestra la posición del deflector de aire en el interior de un armario de ejemplo. Para las descripciones, véase la siguiente página.

---



## 56 Directrices para la planificación de la instalación mecánica

2a	Deflector de aire vertical que separa la zona fría de la caliente en el armario	5	Contactador
2b	Deflector de aire vertical	6	Unidad de control del módulo de convertidor
2c	Deflector de aire horizontal superior	7	Caudal de aire de salida
2d	Deflector de aire horizontal inferior	8	Rejilla superior en la puerta del armario  <b>Nota:</b> La rejilla debe colocarse en la zona marcada con las líneas sombreadas horizontales para conducir correctamente el flujo de aire de refrigeración hacia el compartimento de la tarjeta de circuito del módulo de convertidor.
2e	Deflector de aire opcional que se necesita cuando no hay ningún ventilador en la parte inferior de la puerta del armario (véase 1b (página 47))	9	Embarrado de conexión a tierra (PE) para armario

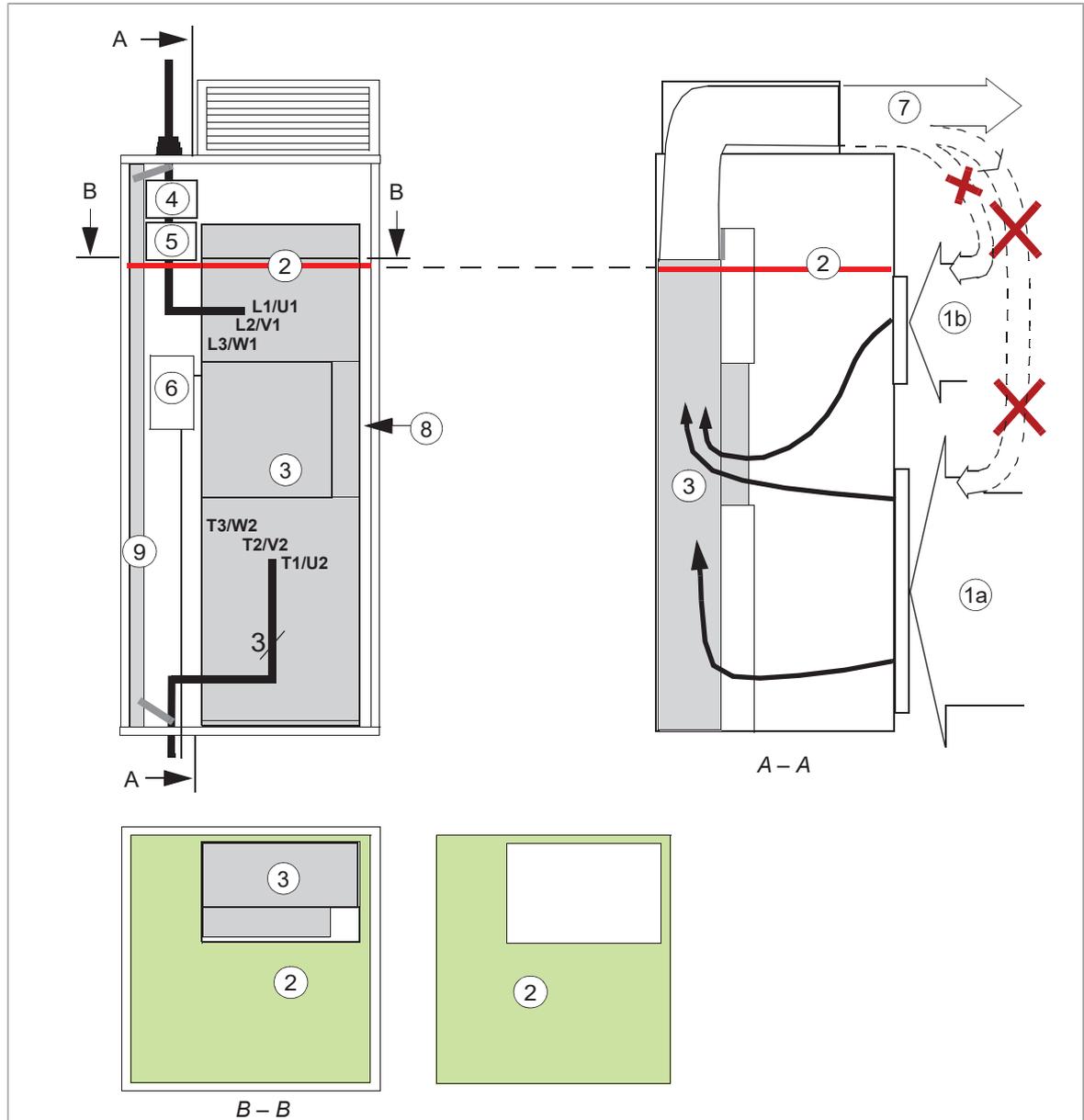
### ■ Montaje lado a lado (opcional +H381)

Véanse Planos paso a paso para la instalación de paneles de cableado completos (opción +H381) en una envolvente Rittal VX25 de 400 mm de anchura (página 279) y Deflectores de aire para opción +H381 en la instalación en una envolvente Rittal VX25 de 400 mm de anchura (página 238).

---

■ **Montaje plano (opción +C173)**

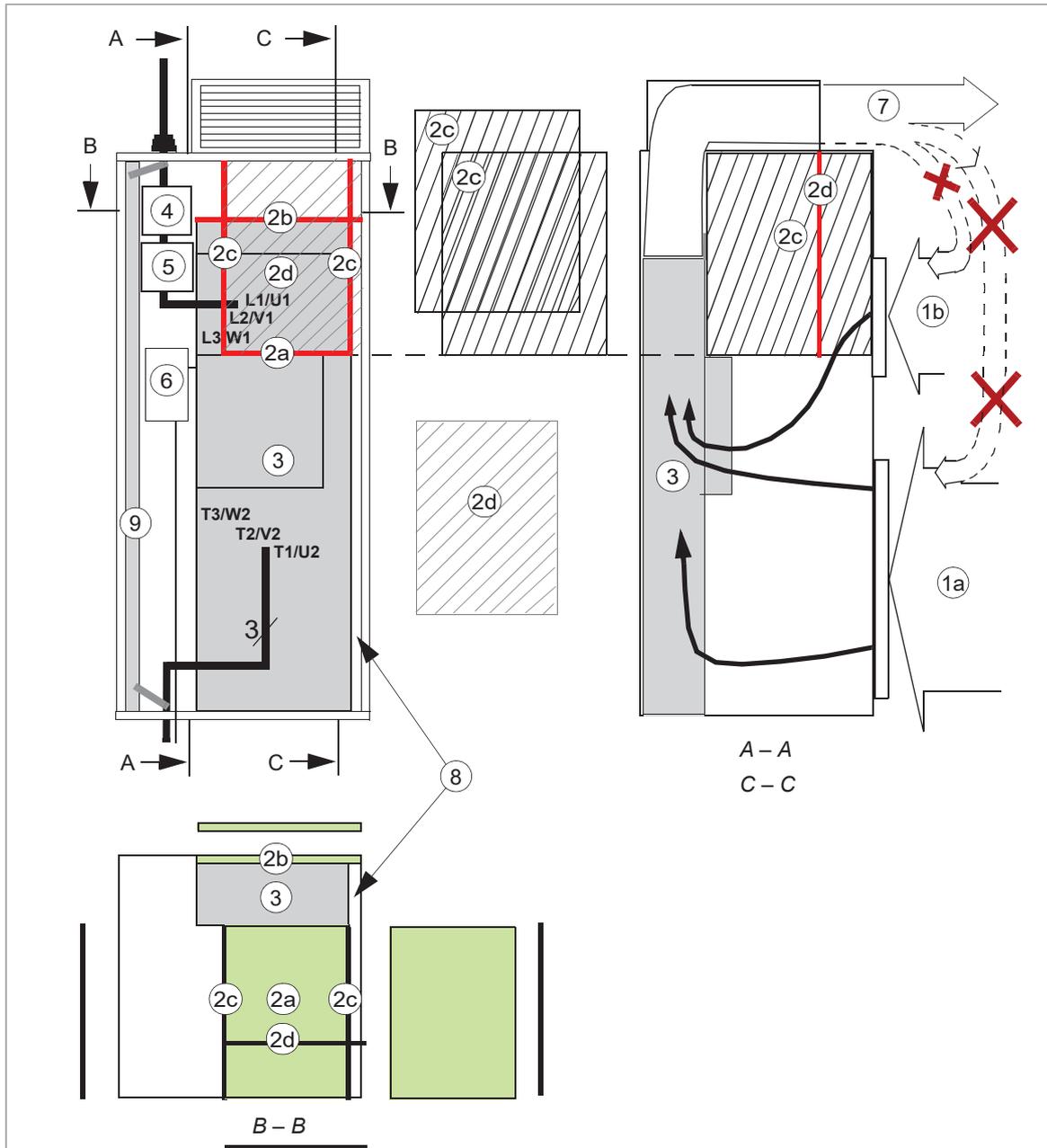
Este diagrama muestra la posición del deflector de aire en el interior de un armario de ejemplo. Para las dimensiones del deflector, véase Deflectores de aire para el módulo de convertidor estándar y opción +C173 (página 237).



1a	Flujo de aire hacia el módulo de convertidor, máx. 40 °C (104 °F)	5	Contactador
1b	Flujo de aire hacia las tarjetas de circuito del convertidor, los embarrados de CC y los de salida	6	Unidad de control del módulo de convertidor
2	Deflector de aire horizontal	7	Caudal de aire de salida
3	Módulo de convertidor	8	Espacio de aire entre la parte frontal del módulo de convertidor y la pared del armario para el flujo de aire de refrigeración
4	Seccionador y fusibles	9	Embarrado de conexión a tierra (PE) para armario

■ **Montaje plano (opción +C173 +0B051)**

Este diagrama muestra la posición del deflector de aire en el interior de un armario de ejemplo.



1a	Flujo de aire hacia el módulo de convertidor, máx. 40 °C (104 °F)	4	Seccionador y fusibles
1b	Flujo de aire hacia las tarjetas de circuito del convertidor, los embarrados de CC y los de salida	5	Contactador
2a	Deflectores de aire horizontales que guían el flujo de aire de refrigeración	6	Unidad de control del módulo de convertidor
2b	Deflector de aire horizontal	7	Caudal de aire de salida
2c	Deflector de aire vertical	8	Espacio de aire entre la parte frontal del módulo de convertidor y la pared del armario para el flujo de aire de refrigeración

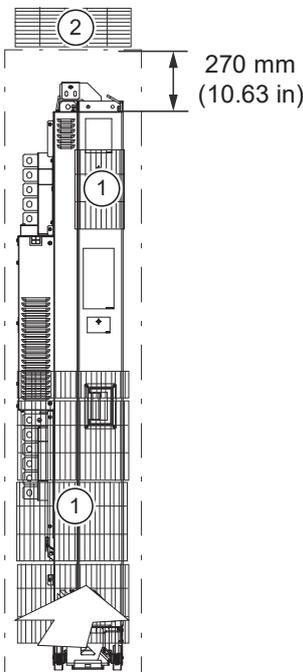
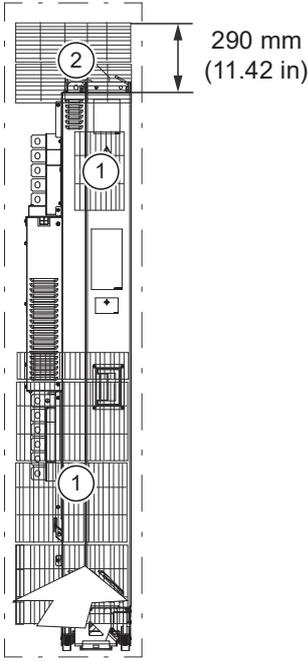
2d	Deflector de aire vertical que guía el flujo de aire hacia el interior del módulo de convertidor	9	Embarrado de conexión a tierra (PE) para armario
3	Módulo de convertidor	-	-

## Espacio libre necesario

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 se muestra a continuación.

Salida de aire en el techo del armario		Salida de aire en la parte superior de la puerta del armario	
			
1	Entrada de aire		
2	Salida de aire		

### ■ Espacio libre alrededor del módulo de convertidor

Instalación lado a lado: 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 400 mm (15,75 in)
- profundidad 600 mm (23,62 in)
- altura 2000 mm (78,74 in).

### ■ **Espacio libre debajo del módulo de convertidor**

Módulo de convertidor estándar: No se requiere espacio libre para refrigeración en la parte inferior del módulo de convertidor.

Pedestal bajo (opciones +C173 y +0H354):

- No se requiere espacio libre para refrigeración en la parte inferior del módulo de convertidor cuando se instala en un armario.
- Se requiere un espacio libre de 200 mm (7,87 in) en la parte inferior del módulo de convertidor cuando se instala en una pared.

### **Posiciones de instalación distintas de la vertical**

Puede instalar el módulo de convertidor sobre su parte trasera. Asegúrese de que el aire de refrigeración caliente que fluye hacia arriba desde el módulo no suponga ningún peligro.

Para otras posiciones de instalación, póngase en contacto con ABB.

### **Kits de entrada y salida de aire ABB**

Véase Ventilación del armario (página 186).

---

# 5

## Instalación mecánica

---

### Contenido de este capítulo

Este capítulo describe los procedimientos para instalar el módulo de convertidor mecánicamente sin cubiertas de plástico transparente. Las cubiertas se fijan después del cableado de potencia.

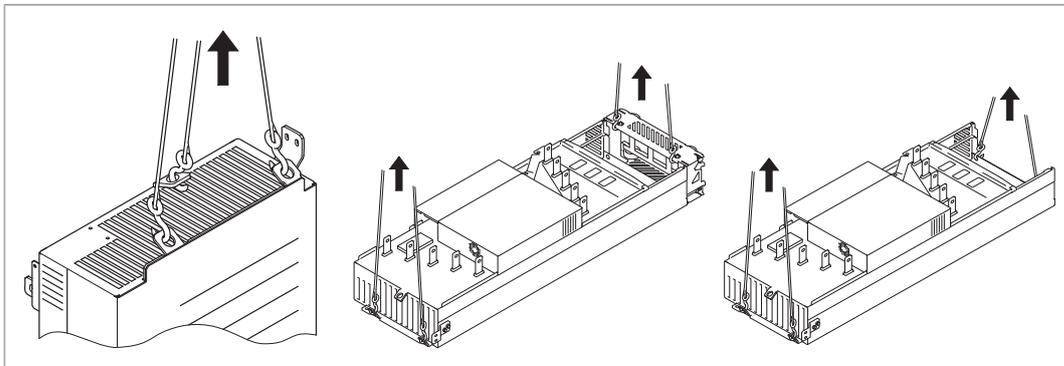


## Seguridad

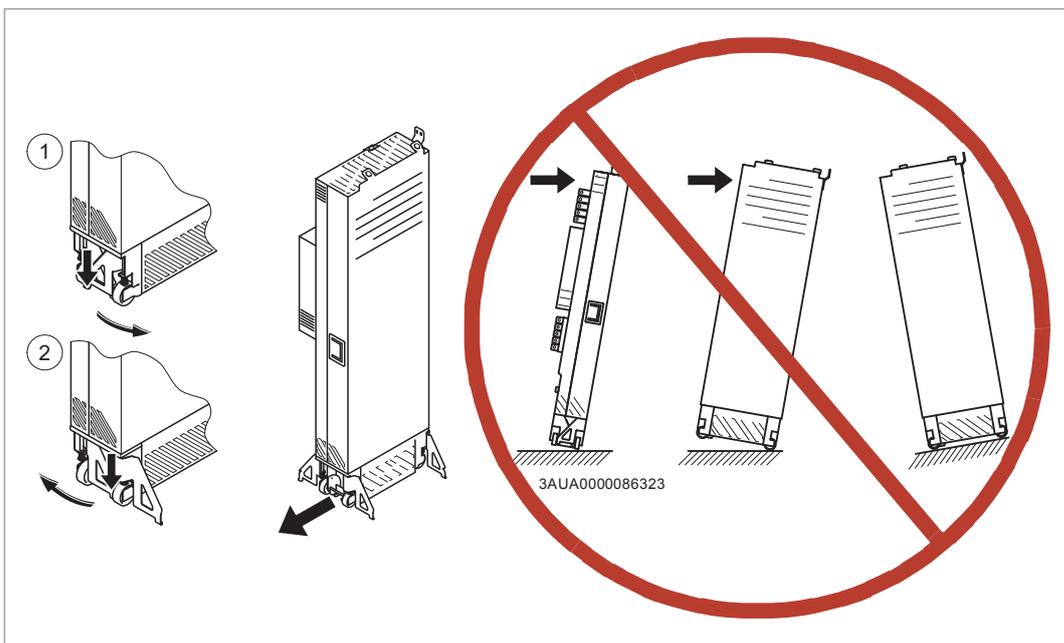


### ADVERTENCIA:

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



Asegúrese de que el módulo no se vuelca cuando lo desplace sobre el suelo: Despliegue las patas de apoyo presionándolas ligeramente hacia abajo (1 y 2) y girándolas hacia el lado correspondiente. Siempre que sea posible, fije también el módulo con cadenas de elevación. No incline el módulo. El convertidor es pesado y su centro de gravedad elevado. El módulo volcará si su inclinación supera los 5 grados. No deje el módulo desatendido en un suelo inclinado.



## Comprobación del lugar de instalación

Examine el emplazamiento de instalación. Asegúrese de que:

- El lugar de instalación debe estar lo suficientemente ventilado o refrigerado para eliminar el calor del convertidor. Véanse los datos técnicos.
- La condiciones ambientales del convertidor deben cumplir las especificaciones. Véanse los datos técnicos.

- El material por detrás, por encima y por debajo del convertidor es ignífugo.
- Debe existir suficiente espacio libre alrededor del convertidor para su refrigeración, mantenimiento y operación. Consulte las especificaciones para el espacio libre del convertidor.
- Asegúrese que no hay fuentes que generen campos magnéticos intensos como conductores de alta intensidad de un solo núcleo o bobinas de contactores cerca del convertidor. Un campo magnético intenso puede causar interferencias o imprecisiones en el funcionamiento del convertidor.

## Transporte y desembalaje de la unidad



### 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.

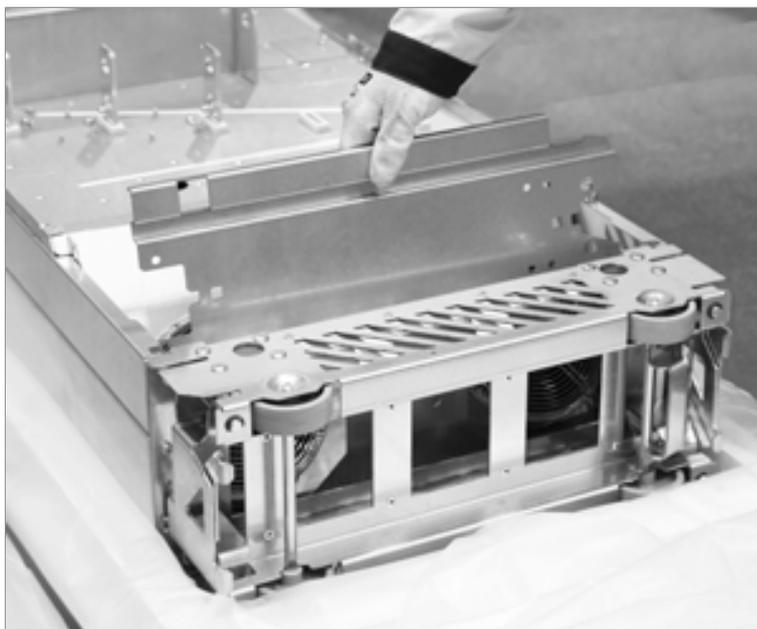
### ■ Traslado del módulo del convertidor

Traslade el módulo del convertidor en su embalaje de transporte hasta la ubicación de instalación.

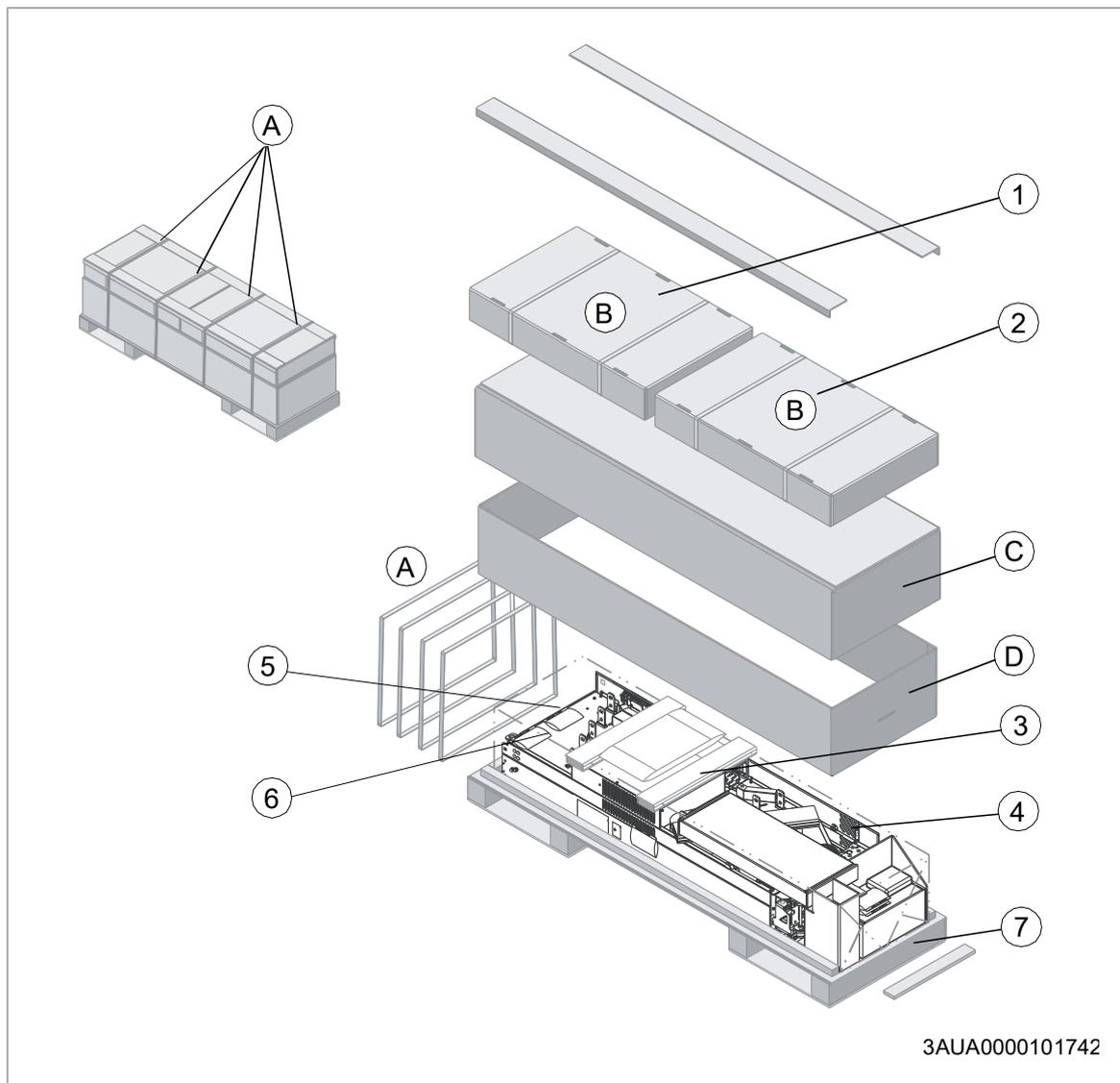
### ■ Desembalaje

Desembale el paquete de la manera siguiente, véase el apartado Gráficos del paquete (página 64):

- Corte los flejes (A).
- Saque las cajas adicionales (B).
- Retire la cubierta exterior levantándola (C).
- Retire la cubierta levantándola (D).
- Retire la placa guía de pedestal como se muestra a continuación (no se incluye con las opciones +0H354 y +0P919).

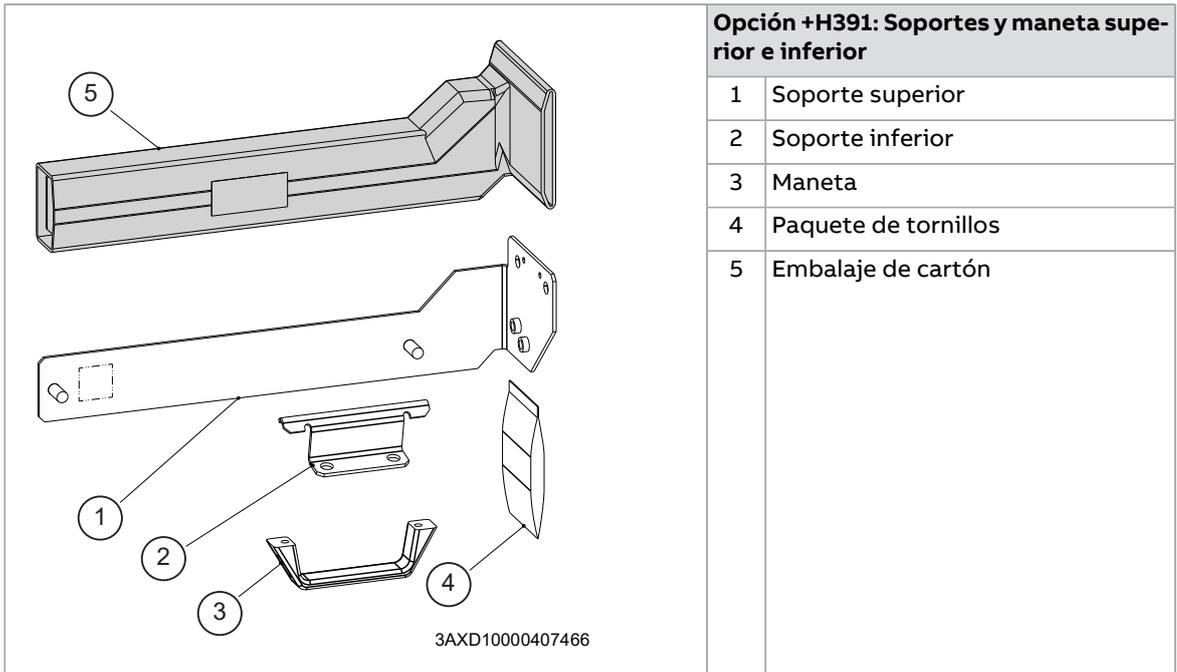


Gráficos del paquete



3AUA0000101742

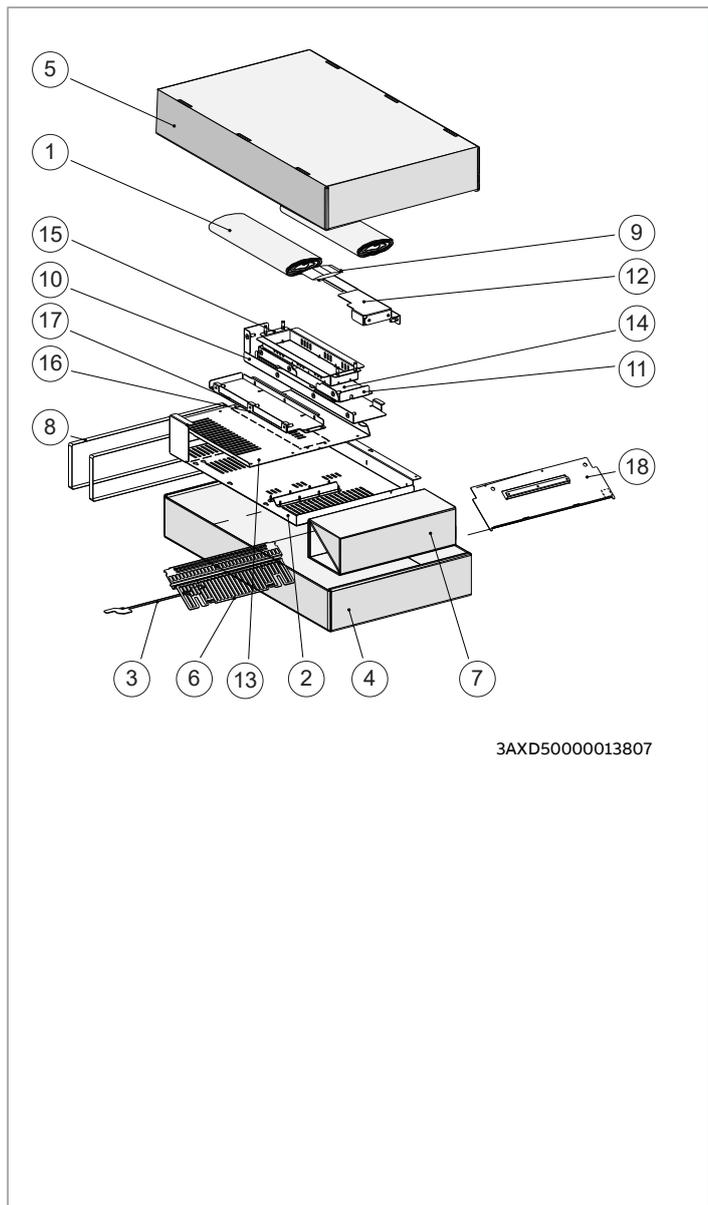
Contenido del paquete de transporte	
1	Con la configuración del módulo de convertidor estándar: Cubiertas de plástico transparente. Con opción +H381: Partes del panel de cableado de entrada. Véase el contenido de la caja en la página siguiente.
2	Con la configuración del módulo de convertidor estándar: Terminales de conexión del cable de entrada. Con opción +H370: también terminales de conexión del cable de entrada. Con opción +H381: Partes del panel de cableado de salida. Véase el contenido de la caja en la página siguiente.
3	Soporte contrachapado
4	Módulo de convertidor con las opciones instaladas de fábrica y adhesivo multilingüe de advertencia de tensión residual, placa guía superior, placa guía del pedestal, paquete de rampa telescópica, tornillos de fijación en una bolsa de plástico, unidad de control externa con placa de fijación de cables de control y módulos opcionales instalados de fábrica, panel de control y cable o panel de control con kit de montaje de puerta (opción +J410), documentos de entrega, guía rápida multilingüe de puesta en marcha e instalación impresa y CD de manuales. Otros manuales impresos con la opción +R700.
5	Con opción +C173: Barras de fijación traseras
6	Con opción +H391: Accesorios de montaje
7	Palé



**Opción +H391: Soportes y maneta superior e inferior**

1	Soporte superior
2	Soporte inferior
3	Maneta
4	Paquete de tornillos
5	Embalaje de cartón





Contenido de la caja B1 (configuración del módulo de convertidor estándar)	
1	Relleno de papel
2	Cubierta de plástico transparente para cableado de potencia de salida
3	Soporte de montaje para rejilla inferior
4	Base de la caja de cartón
5	Cubierta de la caja de cartón
6	Rejilla inferior
7	Soporte
8	Flejes
9	Tornillos en una bolsa de plástico
10	Cubierta de plástico transparente trasera (superior)
11	Cubierta de plástico transparente trasera (inferior)
12	Cubierta de plástico transparente frontal
13	Cubierta de plástico transparente para cableado de potencia de entrada
14	Cubierta de plástico transparente superior
15	Cubierta de plástico transparente de entrada para cableado de entrada lateral
16	Cubierta de plástico transparente inferior 1
17	Cubierta de plástico transparente inferior 2
18	Cubierta metálica

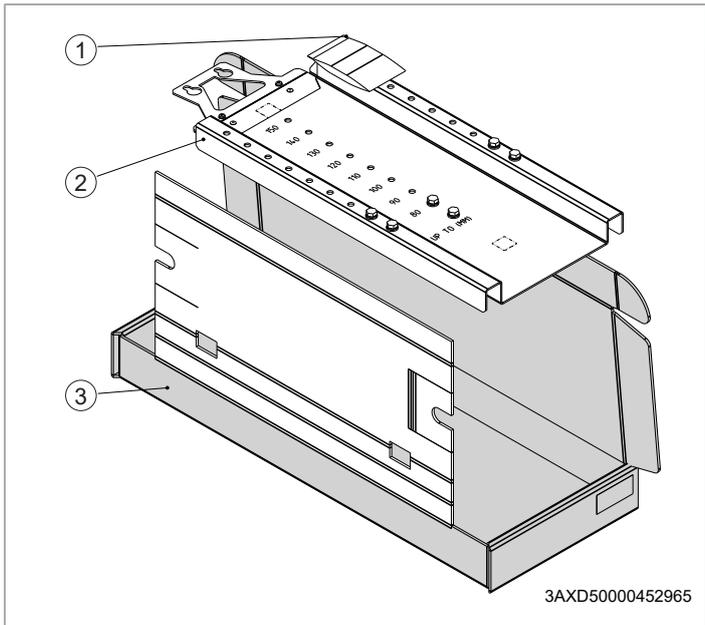
3AXD50000478613

Contenido de la caja B1 con opción +H381: partes del panel de cableado de potencia de entrada	
1	Paquete de tornillos
2	Relleno de papel
3	Embarrado de conexión a tierra para su conexión al panel de cableado de entrada de potencia y el módulo de convertidor
4	Soporte
5	Bandeja de cartón
6	Cubierta superior de cartón
7	Pasacables
8	Soporte
9	Flejes
10	Bolsa de plástico
11	Panel de cableado de entrada de potencia
12	Guía superior

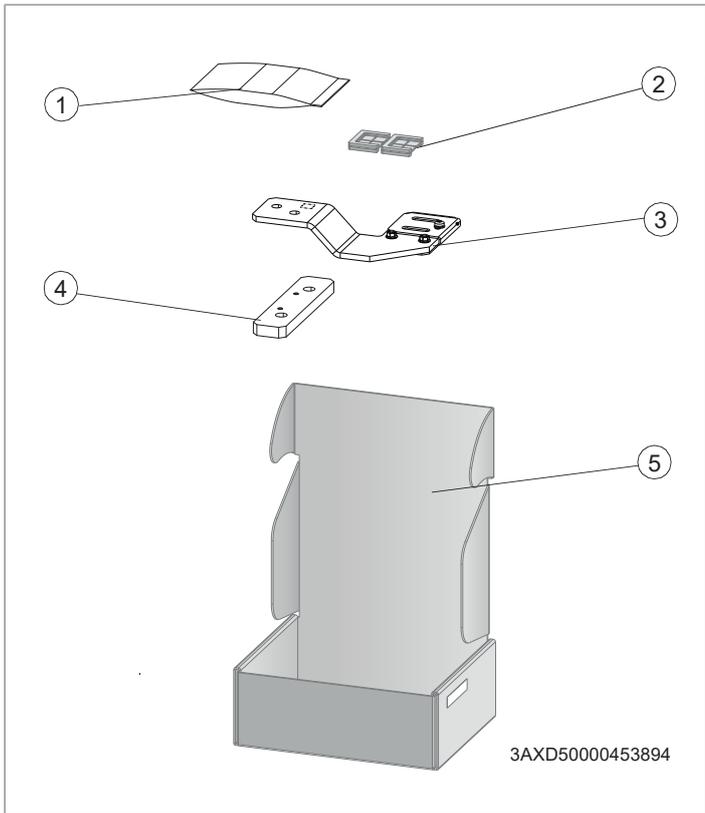
3AXD5000009515

Caja B2 que contiene esta caja 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



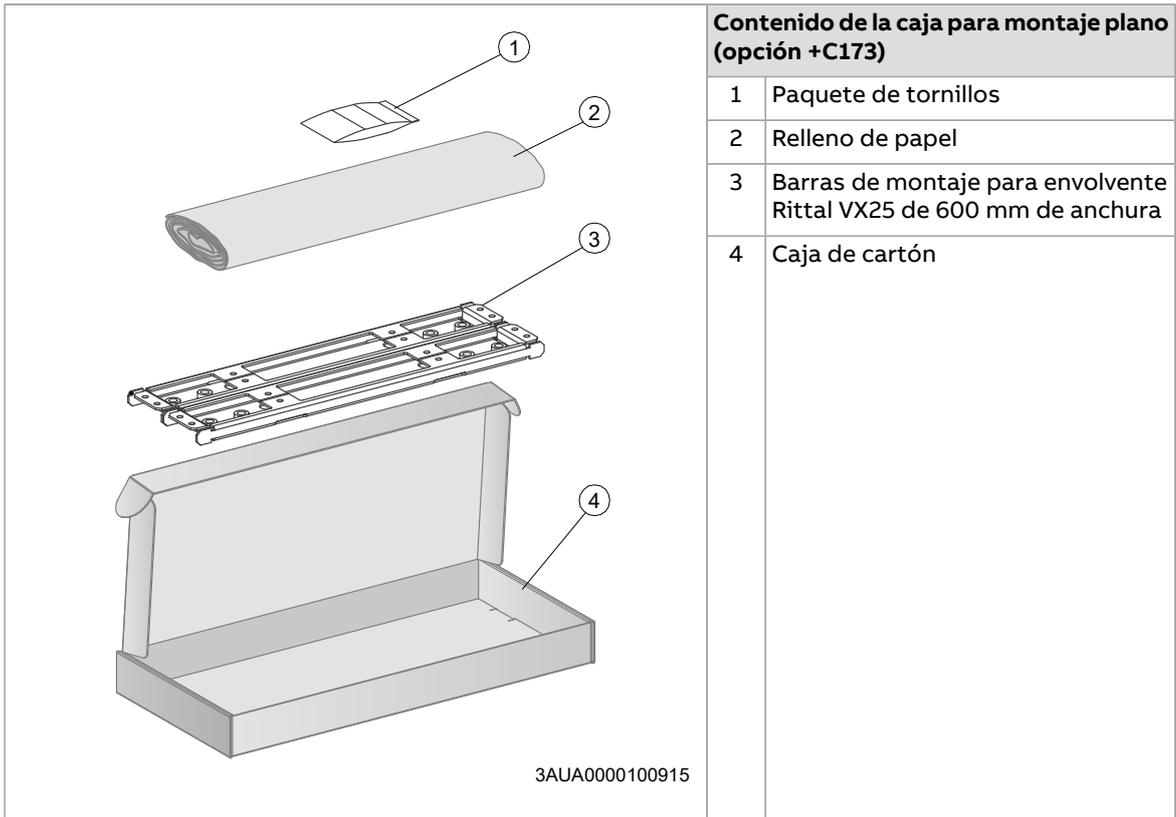


Contenido de la caja de la rampa	
1	Paquete de tornillos
2	Rampa telescópica de extracción e inserción
3	Caja de cartón



Contenido de la caja de accesorios: Kit de montaje 3AXD50000453900	
1	Paquete de tornillos, también incluye espaciadores para la instalación del módulo FSO
2	Pasacables de goma para los orificios de entrada del cable de la unidad de control en la cubierta frontal media del módulo de convertidor
3	Elemento de fijación para envolverte Rittal VX25
4	Soporte para fijar el módulo de convertidor por la parte superior (3AUA0000096082). El soporte proporciona un espacio para el flujo de aire de refrigeración y evita que los tornillos del módulo de convertidor rocen la placa.
5	Caja de cartón



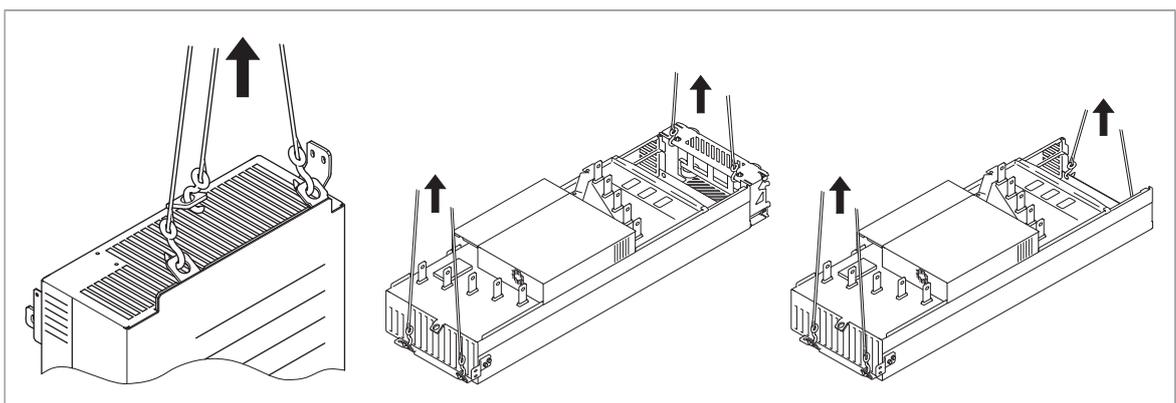


### ■ Comprobación de la entrega

Compruebe que incluye todos los elementos y que no hay signos de daños. Lea la información de la etiqueta de designación de tipo del módulo de convertidor para verificar que este de convertidor sea del tipo adecuado.

### ■ Elevación del módulo de convertidor

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



## Alternativas de instalación

Puede instalar el módulo de convertidor en un armario usando diferentes procedimientos dependiendo de la configuración del convertidor. Siga las instrucciones de instalación de la alimentación general y del cable de control indicadas en este capítulo y vea el ejemplo de instalación de su configuración de convertidor en los capítulos siguientes.

### ■ Configuración del módulo de convertidor estándar (montaje lado a lado)

Para un ejemplo sobre cómo instalar el módulo de convertidor con cubiertas de plástico transparente en una envolvente Rittal VX25, véase Ejemplo de instalación de la configuración del módulo de convertidor estándar (página 139). Véase también ACS880-04 drive modules (200 to 710 kW, 300 to 700 hp) quick installation guide (3AXD50000009366 [inglés]).

### ■ Configuración del módulo de convertidor para montaje plano (opción +C173)

Puede fijar el módulo de convertidor a la placa de montaje del armario en posición plana

- con pernos a través de los orificios de montaje de la parte superior e inferior del módulo,
- o puede fijar primero los soportes de montaje entregados con opcional +C173 a la placa de montaje del armario y a continuación el módulo de convertidor a los soportes de montaje con tornillos.

Véase el plano de dimensiones para R10 con opciones +0B051+C173+E208+H356+0H354+0H371 (página 224) o para R11 con opciones +0B051+C173+E208+H356+0H354+0H371 (página 233).

**Nota:** Para la opción +0H354 (pedestal bajo): Asegúrese de que la placa de montaje del armario y el bastidor son suficientemente resistentes para soportar el peso del módulo de convertidor. Véase el apartado Dimensiones, pesos y requisitos de espacio libre (página 204).

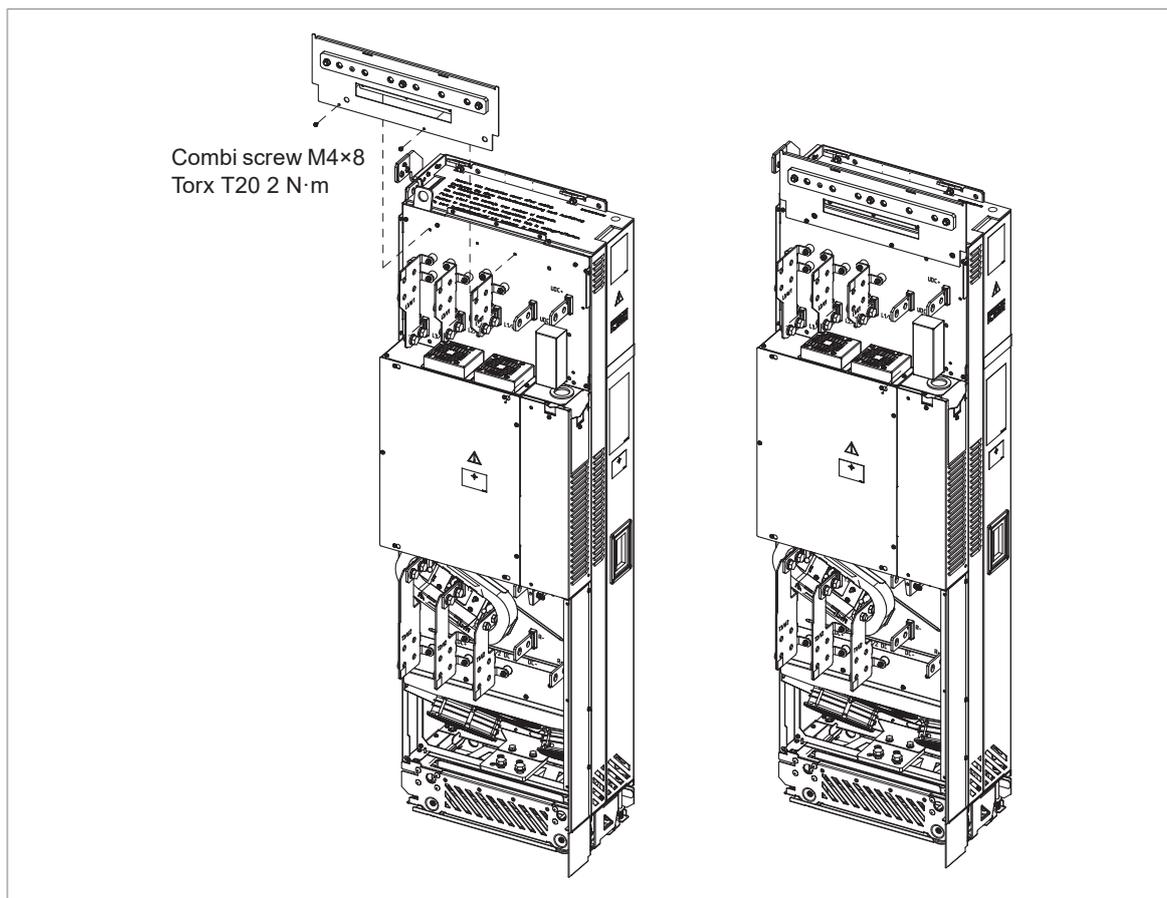
Para un ejemplo sobre cómo instalar el módulo de convertidor sin pedestal con ruedas en posición plana en una envolvente Rittal VX25, véase Planos paso a paso para un ejemplo de instalación plana en una envolvente Rittal VX25 de 600 mm de anchura (página 283).

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

Conecte los terminales de conexión del cable de potencia de entrada tal como se muestra en Planos paso a paso para un ejemplo de instalación de un convertidor estándar con opción +E208 en una envolvente Rittal VX25 de 600 mm de anchura (página 275).

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





■ **Módulo de convertidor con paneles de cableado completos (opción +H381)**

Para un ejemplo sobre cómo instalar el módulo de convertidor con paneles de cableado completos (opción +H381) en una envolvente Rittal VX25, incluyendo el procedimiento de conexión del cable de potencia, véase *Ejemplo de instalación con paneles de cableado completos (opción +H381)* (página 147).

**Nota:** Esta opción de instalación no es posible sin un pedestal con ruedas (opción +0H354).

■ **Módulo de convertidor sin terminales de conexión de cables de salida de tamaño completo (opcional +0H371) y cubiertas protectoras IP20 (opcional +0B051)**

Los cables de potencia pueden conectarse directamente a los terminales de entrada y salida del módulo de convertidor utilizando orejetas de cable o embarrados. El módulo de convertidor también puede instalarse por separado en el suelo de una sala de equipos eléctricos siempre y cuando los terminales de los cables de potencia y demás componentes eléctricos estén protegidos del contacto y el módulo de convertidor esté conectado correctamente a tierra.

■ **Configuración del módulo de convertidor con terminales de conexión del cable de potencia en el lado derecho del módulo (opción +H391)**

Para un ejemplo sobre cómo instalar el módulo de convertidor con la opción +H391 en una envolvente Rittal VX25, véase *Planos paso a paso para un ejemplo de instalación con opción +H391 en una envolvente Rittal VX25 de 600 mm de anchura* (página 285).



O bien, instale el módulo de convertidor como la configuración de módulo de convertidor estándar.

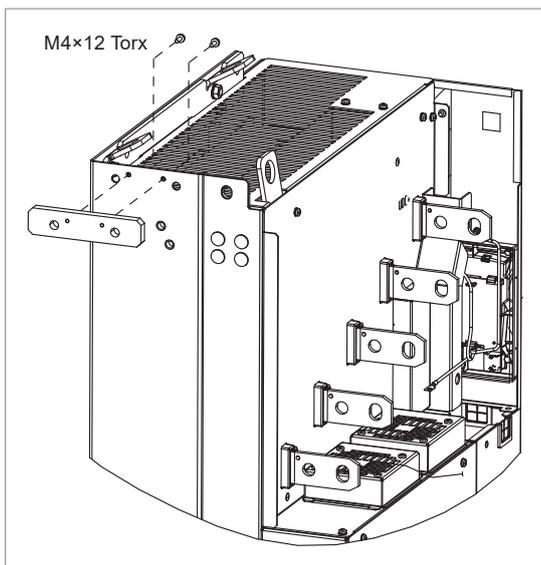
### ■ **Módulo de convertidor sin pedestal con ruedas (opción +0H354)**

El módulo de convertidor sin pedestal con ruedas puede montarse en la pared o en un armario colocando cuatro tornillos de fijación en los orificios situados en las partes superior e inferior del módulo.

Asegúrese de que la placa de montaje del armario y el bastidor son suficientemente resistentes para soportar el peso del módulo de convertidor. Véase *Dimensiones, pesos y requisitos de espacio libre* (página 204).

### ■ **Fijación del módulo de convertidor en una placa de montaje o en la pared**

Use el puente de soporte 3AUA0000096082 (incluido en el kit de montaje 3AXD50000453900) para fijar el módulo de convertidor directamente a una placa de montaje o la pared. El puente de soporte evita que los tornillos del módulo de convertidor rocen la placa.



### ■ **Fijación del módulo de convertidor en una placa de montaje o en la pared (opción +H391)**

Véase *Planos paso a paso* para un ejemplo de instalación con opción +H391 en una envolvente Rittal VX25 de 600 mm de anchura (página 285).

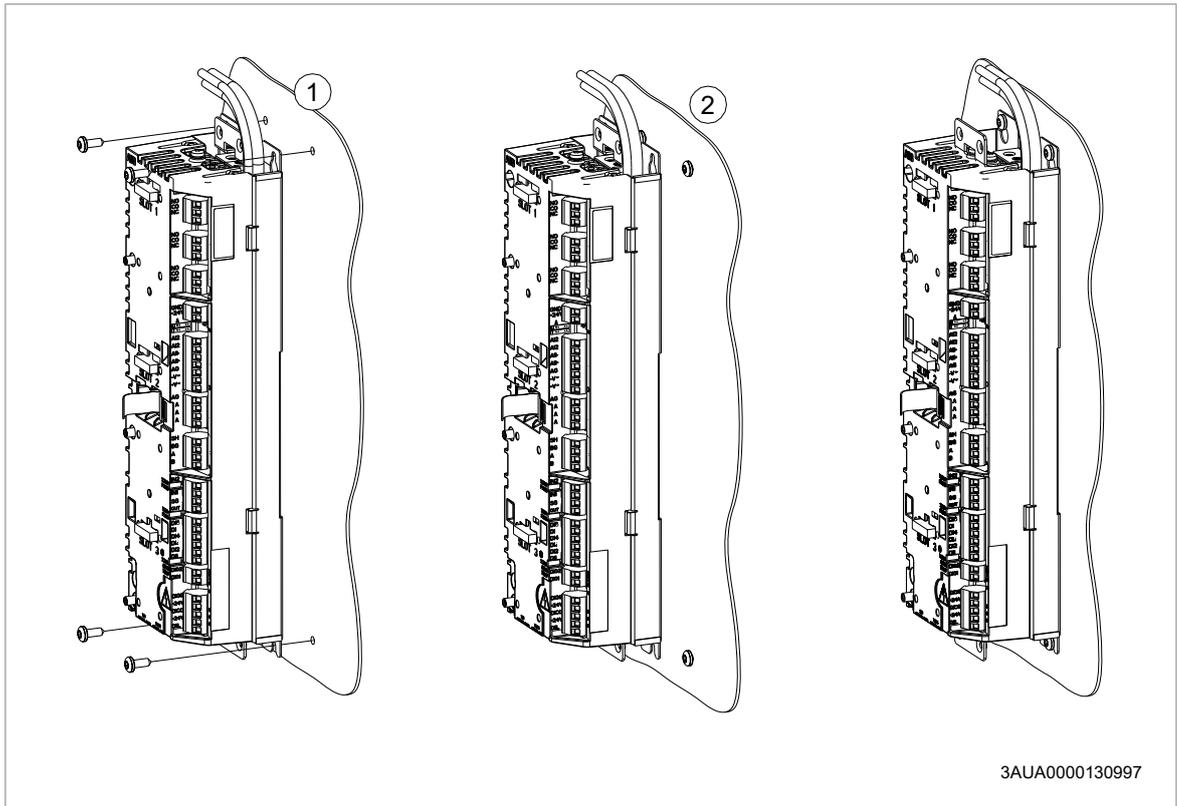
### ■ **Instalación de la unidad de control externa.**

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

### Fijación de la unidad de control externa a una pared o placa de montaje

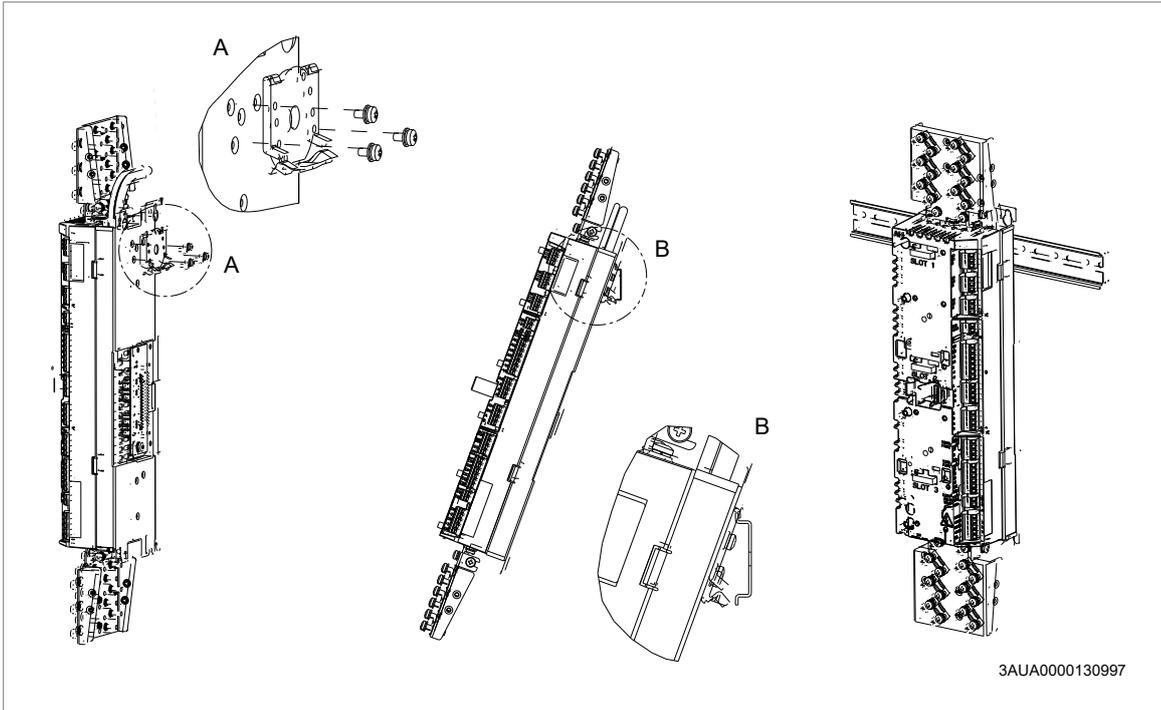
La unidad de control externa y su plantilla de montaje se entregan en una caja de cartón dentro del paquete del módulo de convertidor. La plantilla de montaje contiene un patrón de montaje para una unidad de control CCU-24 en un lado y un patrón de montaje para una unidad de control ZCU-14 en el otro.

1. Marque las posiciones de los tornillos de fijación a la pared a través de la plantilla de montaje.
2. Fije los tornillos.
3. Eleve la unidad de control a la altura de los tornillos y apriételes.



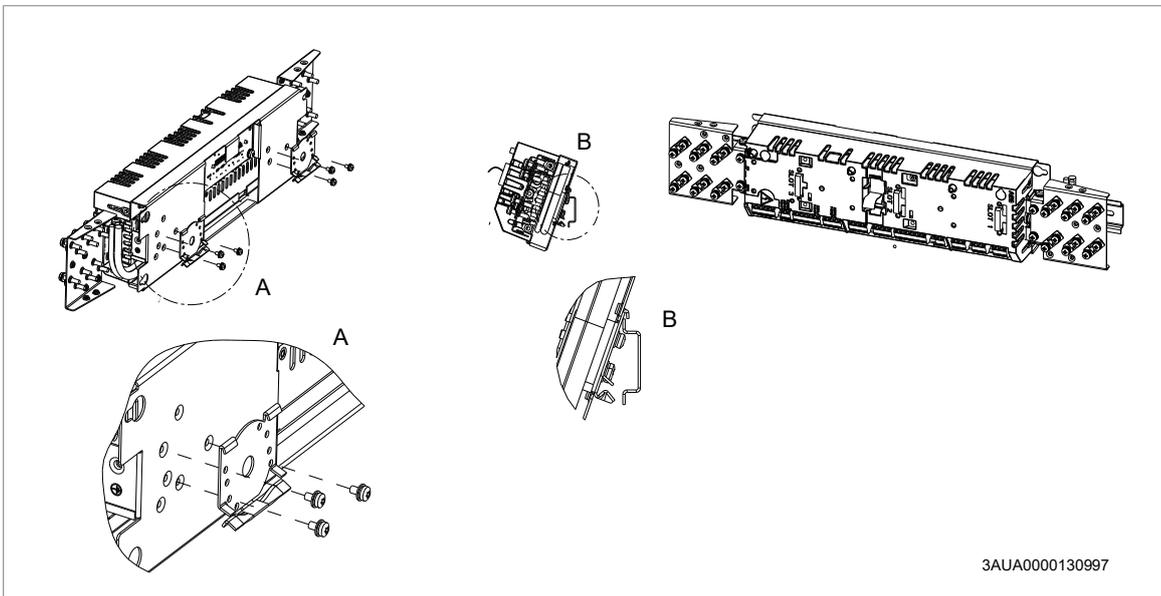
### Montaje vertical de la unidad de control externa sobre un carril DIN

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



### Montaje horizontal de la unidad de control externa sobre un carril DIN

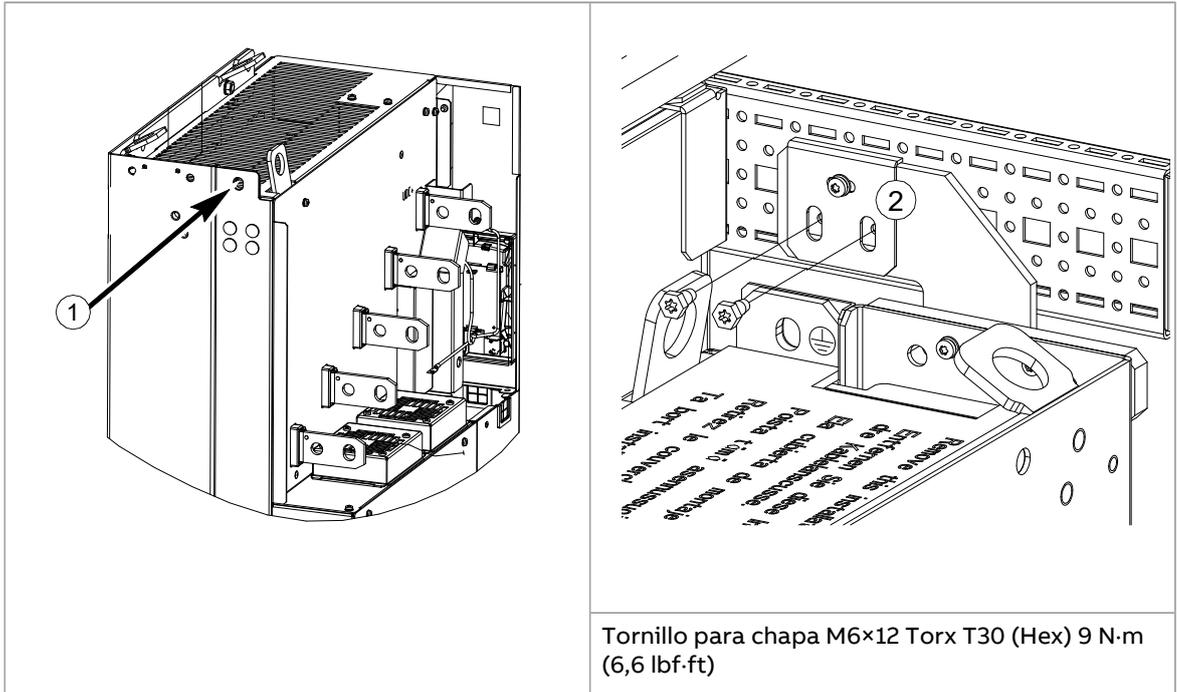
1. Fije los elementos de enganche (A) a la parte trasera de la unidad de control con tres tornillos.
2. Acople la unidad sobre la guía como se muestra en la figura (B).



### ■ Métodos alternativos de conexión a tierra del módulo de convertidor

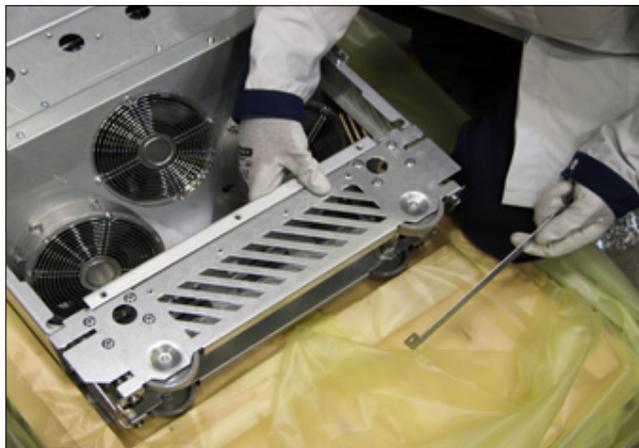
Puede conectar a tierra el módulo de convertidor por su parte trasera superior al bastidor del armario con los métodos siguientes:

1. desde el orificio de conexión a tierra
2. a una sección perforada de la envolvente Rittal con el soporte de fijación.



■ **Instalación de la rejilla inferior para grado de protección IP20**

Si se necesita un grado de protección IP20 desde la parte inferior, instale la rejilla inferior como se muestra a continuación.



# 6

## 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.

### 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.

### 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.

---

### ■ Unión Europea y Reino Unido

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.

### ■ Norteamérica

Las instalaciones deben cumplir las normas NFPA 70 (NEC)<sup>1)</sup> o el Código Eléctrico Canadiense (CE) además de las normativas estatales y locales para cada ubicación y aplicación.

<sup>1)</sup> Asociación nacional de protección contra incendios 70 (Código Eléctrico Nacional).

### ■ Otras regiones

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

## 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.
- Sólo dispositivos 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.

### ■ Norteamérica

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

<sup>1)</sup> National Fire Protection Association 70 (National Electric Code).

### ■ Otras regiones

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

---

## Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor

Use motores asíncronos de inducción de CA, motores síncronos de imanes permanentes, servomotores de inducción de CA 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 \(página 79\)](#). 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 \(página 79\)](#).

### Nota:

- Consulte al fabricante del motor antes de usar un motor cuya tensión nominal sea distinta de la tensión de la red de CA conectada a la entrada del convertidor.
- Los picos de tensión en los terminales del motor son relativos a la tensión de alimentación del convertidor, no a la tensión de salida del convertidor.

### ■ Protección del aislamiento y los cojinetes del motor

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

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

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

### ■ Tablas de requisitos

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

**Requisitos para los motores ABB,  $P_n < 100$  kW (134 CV)**

Véase también Abreviaturas (página 83).

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 M2_, M3_ y M4_	$U_n \leq 500$ V	Norma	-
	$500$ V < $U_n \leq 600$ V	Norma	+ $du/dt$
		Reforzado	-
	$600$ V < $U_n \leq 690$ V (longitud del cable $\leq 150$ m)	Reforzado	+ $du/dt$
$600$ 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.d.
Antiguo <sup>1)</sup> HX_ y modular de bobinado conformado	$380$ V < $U_n \leq 690$ V	Consulte al fabricante del motor.	+ N + $du/dt$ con tensiones superiores a 500 V + CMF
HX_ y AM_ de bobinado aleatorio <sup>2)</sup>	$0$ V < $U_n \leq 500$ V	Cable esmaltado con encolado de fibra de vidrio	+ N + CMF
	$500$ V < $U_n \leq 690$ V		+ N + $du/dt$ + CMF
HDP	Consulte al fabricante del motor.		

1) fabricado antes de 1-1-1998

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

**Requisitos para los motores ABB,  $P_n \geq 100$  kW (134 CV)**Véase también *Abreviaturas* (página 83).

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

1) fabricado antes de 1-1-1998

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

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

Véase también Abreviaturas (página 83).

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 $0,2 \mu\text{s}$	-
	$500$ V < $U_n \leq 600$ V	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1600$ V	+ $du/dt$
		Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1800$ V	-
	$600$ V < $U_n \leq 690$ V	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1800$ V	+ $du/dt$
		Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 2000$ V, tiempo de incremento de $0,3 \mu\text{s}^1$	-

<sup>1)</sup> 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* (página 83).

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

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

**Abreviaturas**

Abrev.	Definición
$U_n$	Tensión nominal de la red de alimentación CA
$\hat{U}_{LL}$	Pico de tensión máximo en los terminales del motor que debe soportar el aislamiento del motor
$P_n$	Potencia nominal del motor
$du/dt$	Filtro $du/dt$ en la salida del convertidor
CMF	Filtro de modo común del convertidor
N	Cojinete en el lado opuesto al acople (N-end): cojinete en el extremo no accionado del motor aislado
n.d.	Los motores de este rango de potencia no están disponibles como unidades estándar. Consulte al fabricante del motor.

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

Tipo de producto	Disponibilidad del filtro $du/dt$	Disponibilidad del filtro de modo común (CMF)
ACS880-04	Solicitar por separado, véase Filtros $du/dt$ (página 273)	+E208

**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 aplicaciones de frenado**

Cuando el motor frena la maquinaria, la tensión de CC del circuito intermedio del convertidor de frecuencia aumenta y el efecto es similar al del aumento de la tensión de alimentación del motor hasta en un 20 %. Tenga en cuenta este aumento de la tensión al especificar los requisitos de aislamiento del motor si este va a estar frenando durante gran parte de su tiempo de funcionamiento.

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

**Requisitos adicionales para motores ABB de alta potencia e IP 23**

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

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

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

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

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

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

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

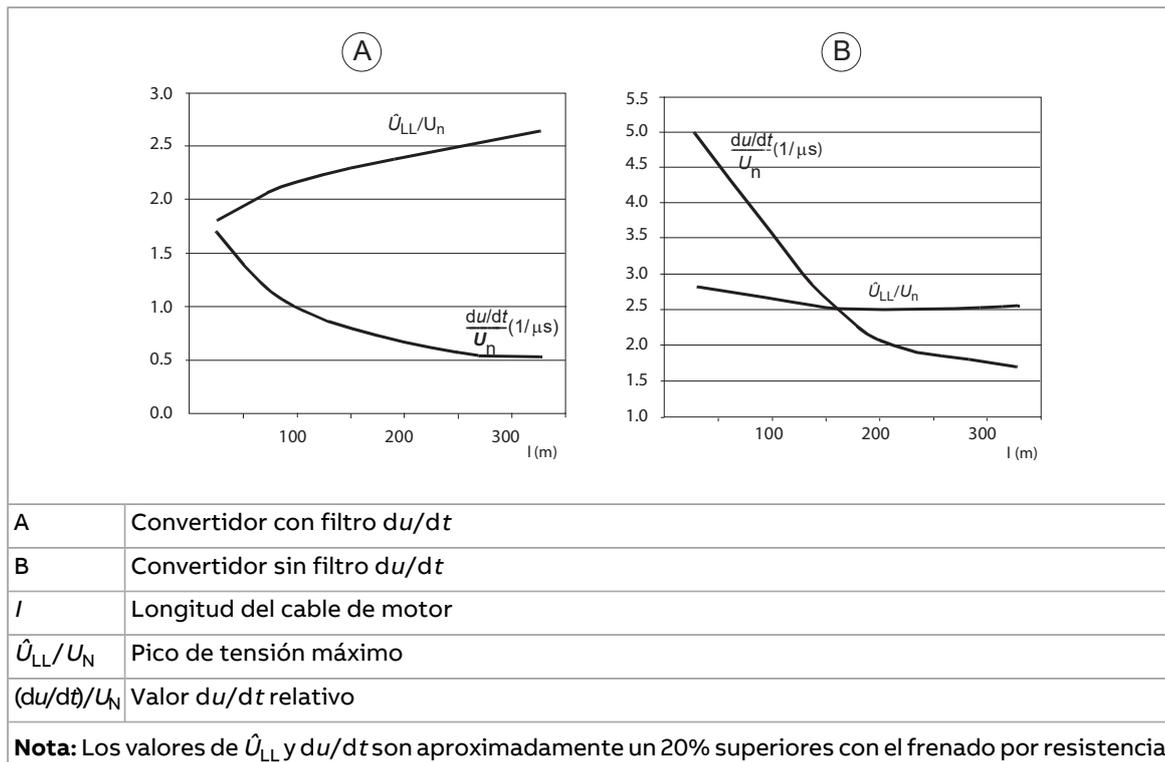
Tensión nominal de red de CA	Requisito para		
	Sistema de aislamiento del motor	Filtros $du/dt$ y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end)	
		$P_n < 100 \text{ kW}$ o bastidor < IEC 315	$100 \text{ kW} < P_n < 350 \text{ kW}$ o IEC 315 < bastidor < IEC 400
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

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

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

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

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



### Nota adicional sobre los filtros senoidales

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

## Selección de los cables de potencia

### ■ Directrices generales

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

- Intensidad:** Seleccione un cable con capacidad para transmitir la intensidad de carga máxima y adecuado para la intensidad de cortocircuito permitida en la red de alimentación. El método de instalación y la temperatura ambiente afectan a la capacidad del cable para transportar intensidad. Siga las normas y reglamentos locales.
- Temperatura:** En instalaciones IEC, seleccione un cable con unas especificaciones que admitan al menos la temperatura máxima permitida de 70 °C (158 °F) en el conductor con un uso continuado.  
 Para Norteamérica debe seleccionar un cable con unas especificaciones que admitan al menos la temperatura de 75 °C (167 °F).  
Importante: Para determinados tipos de producto o configuraciones de opcionales puede requerirse una especificación de temperatura superior. Consulte los datos técnicos para más información.
- Tensión:** Se acepta cable de 600 V CA para un máximo de 500 V CA. Se acepta cable de 750 V CA para un máximo de 600 V CA. Se acepta cable de 1000 V CA para un máximo de 690 V CA.

Para cumplir los requisitos EMC del mercado CE, use uno de los tipos de cables preferidos. Véase Tipos de cables de potencia preferidos (página 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.

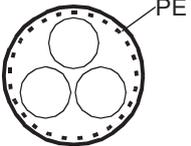
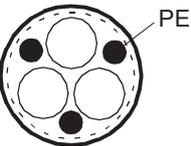
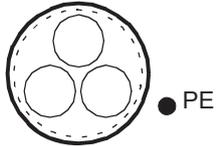
### ■ Tamaños comunes de cables de potencia

Véanse los datos técnicos.

### ■ Tipos de cables de potencia

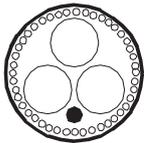
#### Tipos de cables de potencia preferidos

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
 <p>Cable apantallado (o armado) simétrico con tres conductores de fase y un conductor concéntrico de conexión a tierra como pantalla (o armadura).</p>	Sí	Sí
 <p>Cable apantallado (o armado) simétrico con tres conductores de fase y un conductor de conexión a tierra con estructura simétrica, además de la pantalla (o armadura).</p>	Sí	Sí
 <p>Cable apantallado simétrico (o armado) con tres conductores de fase y una pantalla (o armadura) y un cable/conductor de conexión a tierra separado<sup>1)</sup></p>	Sí	Sí

<sup>1)</sup> 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	Utilízelo como cableado de potencia de entrada	Uso como cableado de motor y como cableado de la resistencia de frenado
 <p>Cableado de cuatro conductores en cubierta o conducto de PVC (conductores trifásicos y PE)</p>	Sí con conductor de fase menor de 10 mm <sup>2</sup> (8 AWG) Cu.	Sí con conductor de fase menor de 10 mm <sup>2</sup> (8 AWG) Cu, o motores hasta 30 kW (40 CV). <b>Nota:</b> Siempre se recomienda cable apantallado o blindado, o cableado en conducto metálico, para minimizar las interferencias de radiofrecuencia
 <p>Cableado de cuatro conductores en conducto metálico (conductores trifásicos y PE). Por ejemplo, EMT o cable blindado de cuatro conductores</p>	Sí	Sí con conductor de fase menor de 10 mm <sup>2</sup> (8 AWG) o motores hasta 30 kW (40 CV)
 <p>Cable de cuatro <sup>1)</sup> conductores (conductores trifásicos y un conductor de conexión a tierra) apantallado (pantalla o armadura de Al/Cu)</p>	Sí	Sí con motores de hasta 100 kW (135 CV). Se requiere ecualización de potencial entre los bastidores del motor y los equipos accionados.

<sup>1)</sup> 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	Utilízelo como cableado de potencia de entrada	Uso como cableado de motor y como cableado de la resistencia de frenado
 <p>Cable apantallado simétrico con pantallas individuales para cada conductor de fase</p>	No	No

#### ■ Directrices adicionales, Norteamérica

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

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

Método de cableado	Notas
Conducto - Metálico <sup>1) 2)</sup>	
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 <sup>2) 3)</sup>	
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 <sup>2)</sup>	
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 <sup>2)</sup>	
Envoltentes, gestores de aire, etc.	Es preferible el cable VFD apantallado simétrico. Se permiten internamente en envoltentes 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) Consulte los códigos NFPA NEC 70, UL y locales para su aplicación.

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

### Conducto metálico

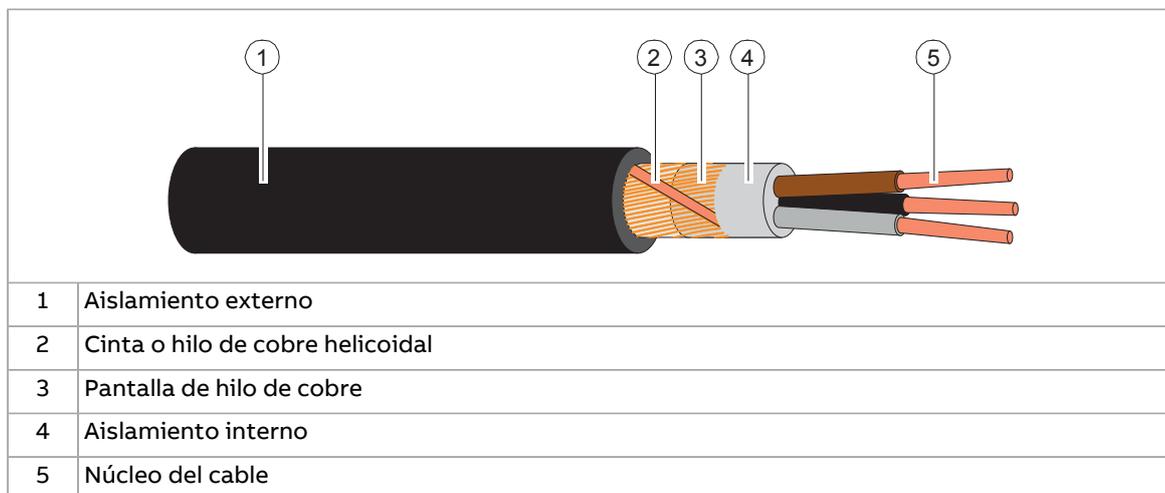
Las distintas partes de un conducto metálico deben acoplarse: cubra los empalmes con un conductor de tierra unido al conducto a cada lado del empalme. Una también los conductos al armario del convertidor y al bastidor del motor. Utilice conductos independientes para la potencia de entrada, el motor, la resistencia de frenado y el cableado de control. No coloque el cableado de motor procedente de más de un convertidor en el mismo conducto.

#### ■ Pantalla del cable de potencia

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

Para suprimir las emisiones de radiofrecuencia por radiación y conducción, la conductividad de la pantalla del cable debe ser como mínimo 1/10 de la conductividad del conductor de fase. Estos requisitos se cumplen fácilmente utilizando una pantalla de cobre o aluminio. A continuación se indican los requisitos mínimos para la pantalla

del cable de motor. Consta de una capa concéntrica de cables de cobre con una cinta helicoidal abierta de cobre o hilo de cobre. Cuanto mejor sea la pantalla y cuanto más cerrada esté, menores serán el nivel de emisiones y las corrientes en los cojinetes.



## Requisitos de conexión a tierra

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

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

Salvo que las normativas locales en materia de cableado dispongan lo contrario, la sección transversal del conductor de protección a tierra debe cumplir las condiciones para la desconexión automática del suministro según se exige en el apartado 411.3.2 de la norma IEC 60364-4-41:2005, y debe ser capaz de resistir una posible corriente de fallo a tierra durante el tiempo de desconexión del dispositivo protector. La sección transversal del conductor de protección a tierra debe seleccionarse en la tabla siguiente o bien calcularse como se describe en el apartado 543.1 de la norma IEC 60364-5-54.

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

Sección transversal de los conductores de fase S (mm <sup>2</sup> )	Sección transversal mínima del conductor de protección a tierra correspondiente S <sub>p</sub> (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	S <sup>1)</sup>
16 < S ≤ 35	16
35 < S	S/2

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

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

- 2,5 mm<sup>2</sup> si el conductor está protegido mecánicamente,  
o
- 4 mm<sup>2</sup> 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<sup>2</sup> si es de cobre o 16 mm<sup>2</sup> 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<sup>2</sup> 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.

---

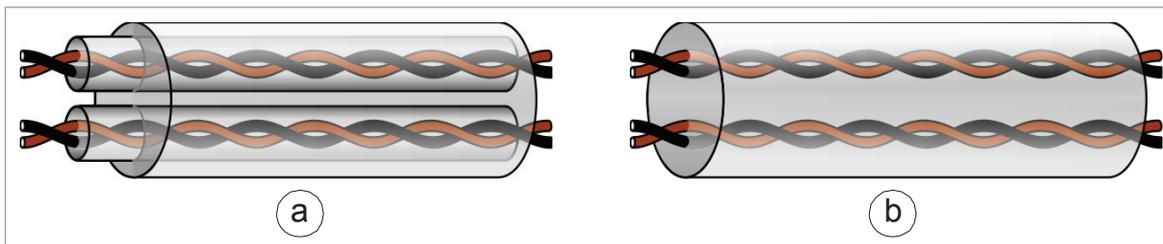
## Selección de los cables de control

### ■ 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 DC y 115/230 V AC en el mismo cable.

### ■ Señales que pueden transmitirse por el mismo cable

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

### ■ Cable de relé

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

### ■ Cable del panel de control al convertidor

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

### ■ Cable de la herramienta para PC

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

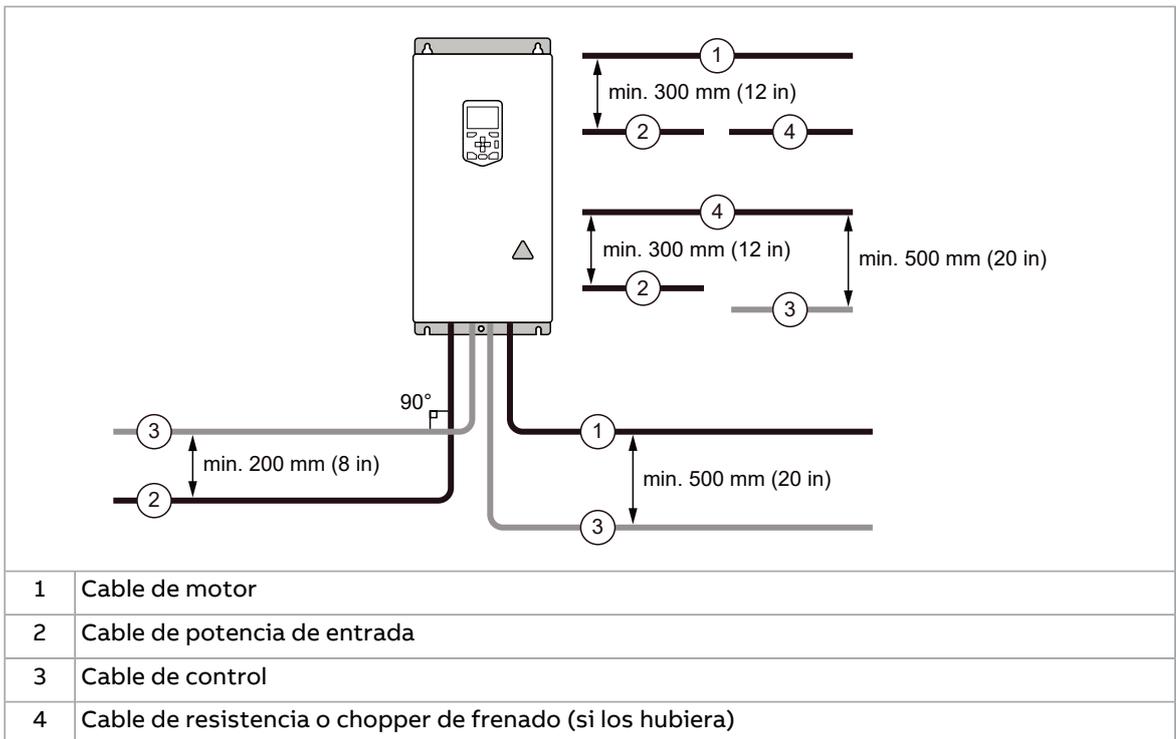
## Recorrido de los cables

### ■ Directrices generales – IEC

- El cable de motor debe tenderse separado del resto de cables. Con varios convertidores de frecuencia, los cables de motor pueden tenderse en paralelo, uno junto a otro.
- Instale en bandejas separadas el cable de motor, el cable de potencia de entrada y los cables de control.

- Evite que los cables de motor discurren en paralelo con otros cables de forma continuada.
- En los puntos en que los cables de control deban cruzarse con los cables de potencia, asegúrese de que lo hacen en un ángulo lo más próximo posible a los 90 grados.
- Por el convertidor no deberán pasar otros cables adicionales.
- Asegúrese de que las bandejas de cables tengan una buena conexión eléctrica entre sí y respecto a los electrodos de conexión a tierra. Pueden usarse sistemas con bandejas de aluminio para nivelar mejor el potencial.

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

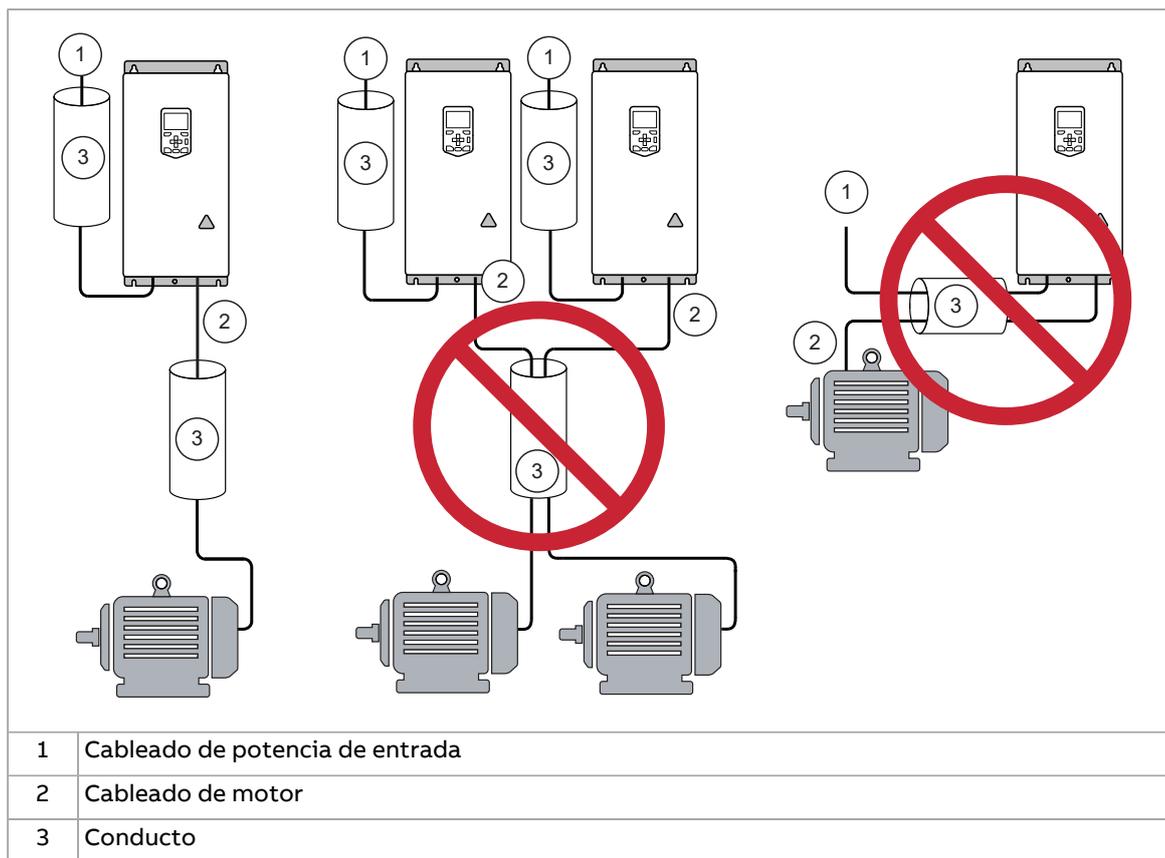


### ■ Directrices generales – Norteamérica

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

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

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



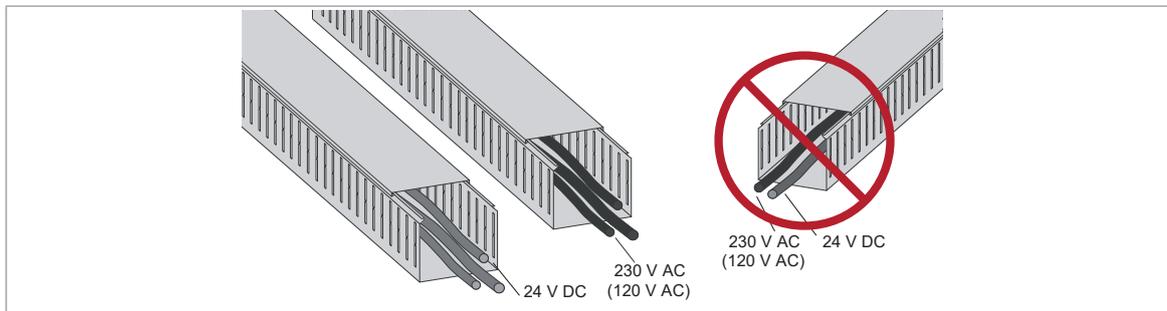
■ **Pantalla del cable/conducto de motor continuo o envolvente para el equipo en el cable de motor**

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

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

### ■ Conductos independientes de los cables de control

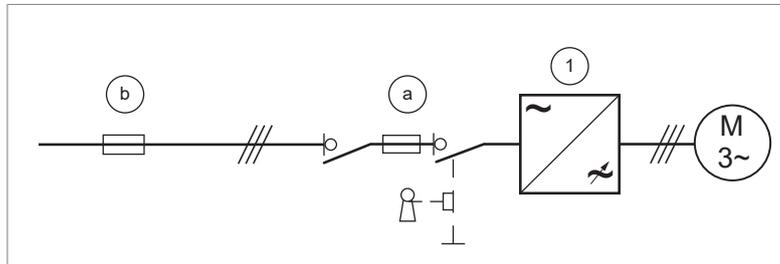
Sitúe los cables de control de 24 V CC y 230 V CA (120 V CA) en conductos separados, a no ser que el cable de 24 V CC esté aislado para 230 V CA (120 V CA) o aislado con un revestimiento de aislamiento para 230 V CA (120 V CA).



## Protección del convertidor, del cable de potencia de entrada, del motor y del cable de motor en situaciones de cortocircuito y contra sobrecargas térmicas

### ■ 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.



Dimensione los fusibles o el interruptor automático en función de la normativa local para la protección del cable de entrada. Seleccione los fusibles para el convertidor de conformidad con las instrucciones de los datos técnicos. Los fusibles para la protección del convertidor limitan los daños a este 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 envoltura 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.

### ■ Interruptores automáticos probados

Puede utilizar los interruptores automáticos indicados en los datos técnicos. Es posible usar otros interruptores automáticos con el convertidor si proporcionan las mismas características eléctricas. ABB no asume ninguna responsabilidad por el correcto funcionamiento y la protección con interruptores automáticos diferentes a los indicados. Además, si no se respetan las recomendaciones efectuadas por ABB, es posible que el convertidor de frecuencia presente anomalías que no cubre la garantía.

### ■ 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 contra fallos a tierra**

El convertidor dispone de una función de protección interna contra fallos a tierra para proteger el convertidor contra fallos a tierra en el motor y el cable de motor. Esta no es una característica de seguridad personal ni de protección contra incendios. Consulte el Manual de firmware para obtener más información.

### ■ **Compatibilidad con dispositivos de corriente residual (diferencial)**

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

**Nota:** De serie, el convertidor contiene condensadores conectados entre el circuito de potencia y el bastidor. Estos condensadores y los cables de motor de gran longitud incrementan la corriente de fuga a tierra y pueden provocar fallos falsos en los dispositivos de corriente residual (diferenciales).

## **Conexión de los módulos de convertidor a un sistema de CC común**

Véase ACS880-01 drives and ACS880-04 drive modules common DC systems application guide (3AUA0000127818 [inglés]).

---

## 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 supere 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 mediante 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 \(página 98\)](#). 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	
FIO-11	Aislamiento galvánico entre el conector del sensor y el conector de la unidad de control del convertidor. Sin aislamiento entre el conector del sensor y otros conectores de E/S.	x	x	x	Aislamiento reforzado
FIO-21	Aislamiento galvánico entre el conector del sensor y otros conectores (incluyendo el conector de la unidad de control del convertidor).	x	x	x	Aislamiento reforzado
FEN-01	Aislamiento galvánico entre el conector del sensor y el conector de la unidad de control del convertidor. Sin aislamiento entre el conector del sensor y la salida TTL de emulación del encoder.	x	-	-	Aislamiento reforzado
FEN-11	Aislamiento galvánico entre el conector del sensor y el conector de la unidad de control del convertidor. Sin aislamiento entre el conector del sensor y la salida TTL de emulación del encoder.	x	x	-	Aislamiento reforzado
FEN-21	Aislamiento galvánico entre el conector del sensor y el conector de la unidad de control del convertidor. Sin aislamiento entre el conector del sensor y la salida TTL de emulación del encoder.	x	x	-	Aislamiento reforzado
FEN-31	Aislamiento galvánico entre el conector del sensor y el conector de la unidad de control del convertidor. Sin aislamiento entre el conector del sensor y el resto de conectores.	x	x	-	Aislamiento reforzado
FAIO-01	Aislamiento básico entre el conector del sensor y el conector de la unidad de control del convertidor. Sin aislamiento entre el conector del sensor y otros conectores de E/S.	x	x	x	Aislamiento básico o reforzado. Con el aislamiento básico, el resto de conectores de E/S del módulo opcional deben mantenerse desconectados.
FPTC-01/02 <sup>1)</sup>	Aislamiento reforzado entre el conector del sensor y el resto de conectores (incluyendo el conector de la unidad de control del convertidor).	x	-	-	Sin requisitos especiales

<sup>1)</sup> Adecuado para uso en funciones de seguridad (clasificado SIL2 / PL c)

Para más información, véase el manual de uso del módulo opcional correspondiente.

## Implementación de la función de paro de emergencia

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

**Nota:** Puede utilizar la función Safe Torque Off del convertidor para implementar la función de paro de emergencia.

## Implementación de la función Safe Torque Off

Véase Función Safe Torque Off (página 243).

## Implementación de las funciones del módulo de funciones de seguridad FSO

Se puede pedir un convertidor con el módulo de funciones de seguridad FSO-12 (opcional +Q973) o con el módulo de funciones de seguridad FSO-21 (opcional +Q972). El módulo FSO permite la implementación de las siguientes funciones: Control de frenado seguro (SBC), Parada segura 1 (SS1), Parada de emergencia segura (SSE), Limitación de velocidad segura (SLS) y Velocidad máxima segura (SMS).

El módulo FSO trae de fábrica la configuración con valores por defecto. El cableado del circuito de seguridad externo y la configuración del módulo FSO son responsabilidad del usuario.

El módulo FSO se reserva la conexión estándar de la función Safe Torque Off (STO) de la unidad de control del convertidor. Otros circuitos de seguridad todavía pueden utilizar la función STO a través del módulo FSO.

Consulte el manual apropiado para obtener más información.

Nombre	Código
FSO-12 safety functions module user's manual	3AXD50000015612
FSO-21 safety functions module user's manual	3AXD50000015614

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

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



### ADVERTENCIA:

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

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

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

## 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)
Guía de aplicación de la función de desconexión segura con homologación ATEX Ex II (2) GD para convertidores ACS880 (+Q971)	3AUA0000132231
Manual de uso para el módulo de protección para termistor con certificado ATEX FPTC-02, Ex II (2) GD (opcional +L537+Q971) para convertidores ACS880	3AXD50000027782

## Implementación del modo de funcionamiento con cortes de red

Si se interrumpe la tensión de alimentación entrante, el convertidor permanecerá funcionando empleando la energía cinética del motor en giro. El convertidor seguirá plenamente operativo mientras el motor gire y genere energía para el convertidor.

Si equipa el convertidor con un contactor o interruptor, asegúrese de que restaura la potencia de entrada del convertidor tras una interrupción breve. El contactor deberá reconectarse automáticamente tras la interrupción o permanecer cerrado tras la interrupción. En función del diseño del circuito de control, puede ser necesario un circuito de retención, una alimentación auxiliar ininterrumpible o un módulo de búfer de alimentación auxiliar.

**Nota:** Si el corte de suministro tiene una duración tal que el convertidor dispara por subtensión, deberá restaurar el fallo y dar una orden de arranque para reanudar el funcionamiento.

Implemente la función de funcionamiento con cortes de la red de la siguiente forma:

1. Active la función de funcionamiento con cortes de la red del convertidor (parámetro 30.31).
2. Si la instalación está equipada con un contactor principal, impida su disparo ante el corte de la potencia de entrada. Por ejemplo, puede utilizar un relé de retardo (espera) en el circuito de control del contactor.
3. Active el reinicio automático del motor tras una interrupción breve de la alimentación:
  - Cambie la función de marcha a automático (parámetro 21.01 o 21.19, dependiendo del Modo Control Motor en uso).
  - Defina el tiempo de reinicio automático (parámetro 21.18).



**ADVERTENCIA:**

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

---

## 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 tiene el modo de control del motor DTC y el modo de paro en rampa del motor, use la secuencia operativa siguiente para abrir el contactor:

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

Si tiene el modo de control del motor DTC y el paro de motor por sí solo, o el modo de control escalar seleccionado, 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 del motor DTC, no abra nunca el contactor de salida mientras el convertidor esté controlando el motor. El control del motor DTC funciona a gran velocidad, mucho más rápido que lo que un contactor tarda en abrir sus contactos. Cuando el contactor inicia la apertura mientras el convertidor controla el motor, el control DTC intentará mantener la intensidad de la carga incrementando de inmediato la tensión de salida del convertidor al máximo. Esto dañará o puede llegar a quemar totalmente el contactor.

---

## Implementación de una conexión en bypass

Si es necesario un bypass, utilice contactores enclavados eléctrica o mecánicamente entre el motor y el convertidor y entre el motor y la línea de alimentación. Asegúrese de que con el bloqueo los contactores no pueden cerrarse de forma simultánea. La instalación debe marcarse claramente según se define en la norma IEC/EN/UL 61800-5-1, subapartado 6.5.3, por ejemplo, «ESTA MÁQUINA ARRANCA AUTOMÁTICAMENTE».

---



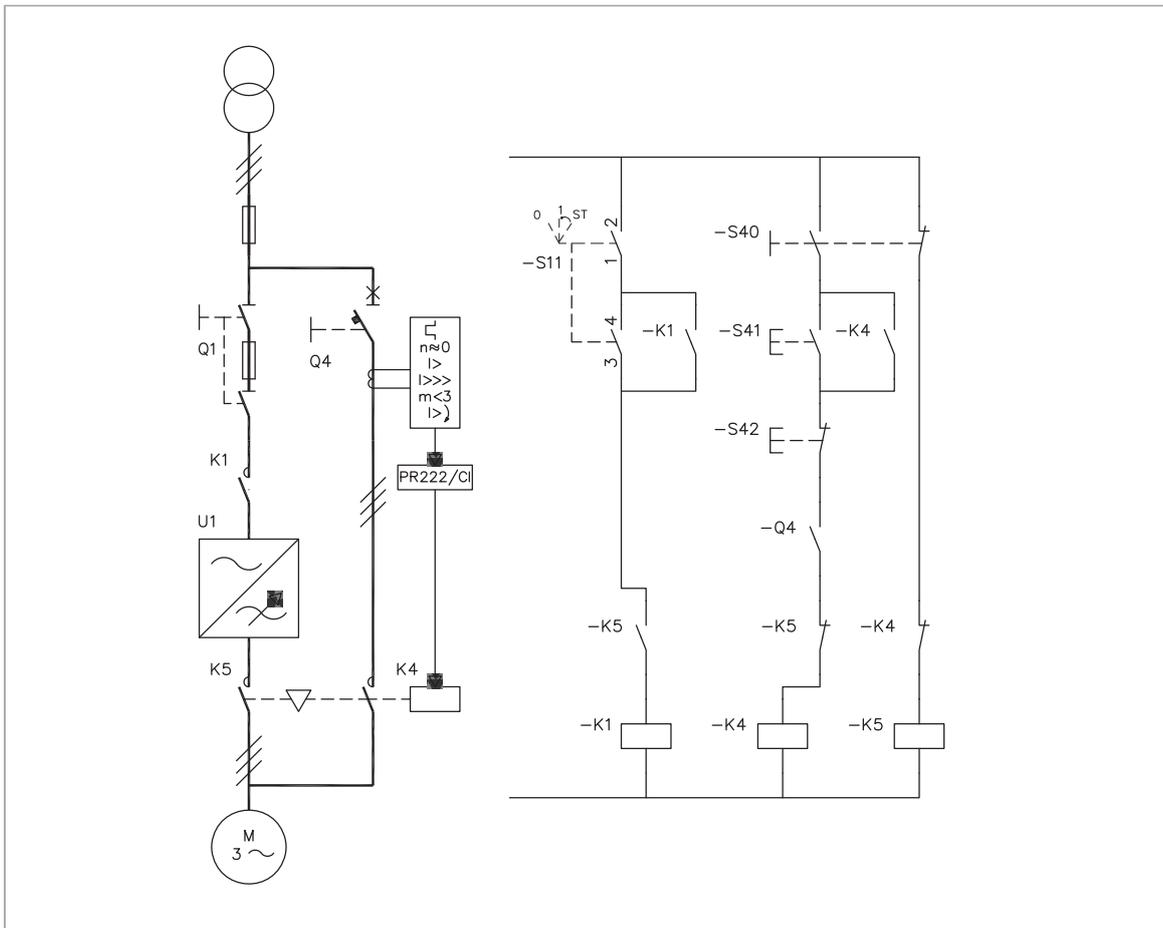
**ADVERTENCIA:**

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

---

■ **Ejemplo de conexión en bypass**

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



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

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

1. Pare el convertidor y el motor con la tecla de paro del panel de control del convertidor (con el convertidor en modo de control local) o mediante la señal de paro externa (con el convertidor en modo de control remoto).
2. Abra el contactor principal del convertidor desde el S11.
3. Conmute la alimentación del motor del convertidor a directo a línea con el interruptor S40.
4. Espere 10 s hasta que se disipe la magnetización del motor.
5. Ponga en marcha el motor con el S41.

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

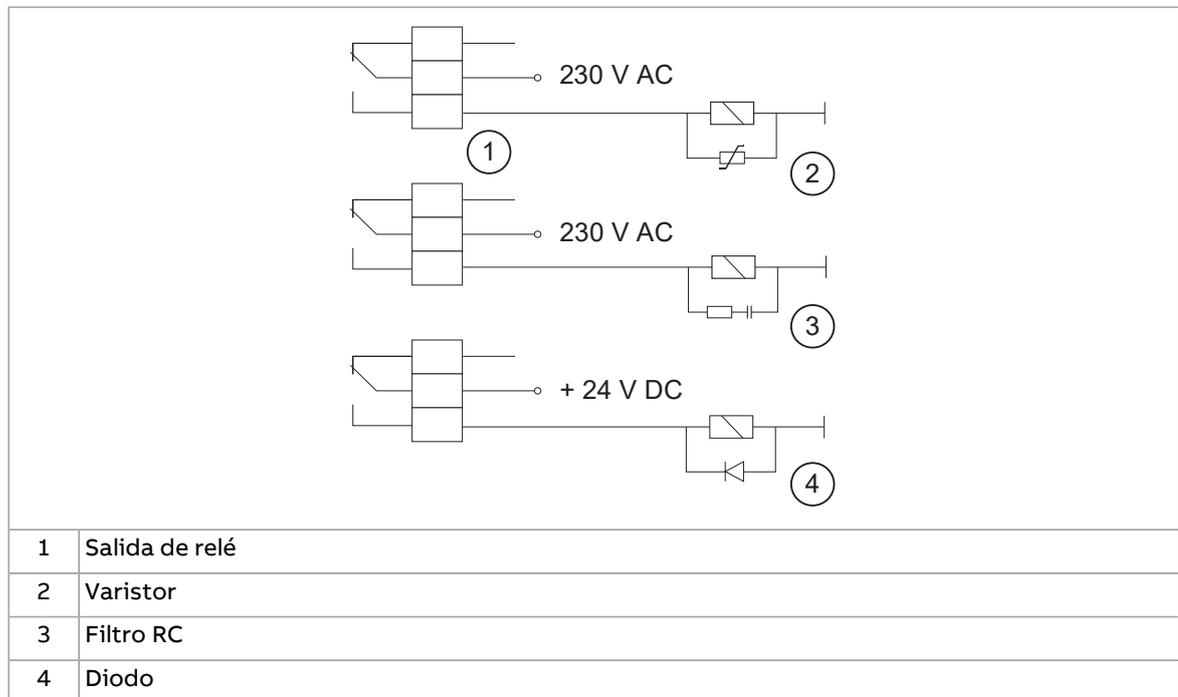
1. Pare el motor con el S42.
2. Conmute la alimentación del motor de directo a línea al convertidor con el interruptor S40.
3. Cierre el contactor principal del convertidor con el interruptor S11 (-> gírelo a la posición ST durante dos segundos y déjelo en posición 1).
4. Ponga en marcha el convertidor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

### Protección de los contactos de las salidas de relé

Las cargas inductivas (relés, contactores, motores) causan transitorios de tensión al desactivarlas.

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

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





## 7

# Instalación eléctrica

---

## Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene instrucciones para la instalación eléctrica del módulo de convertidor. El capítulo remite a los capítulos con ejemplos de instalación que contienen instrucciones que dependen de la configuración de convertidor seleccionada.

## Seguridad

---

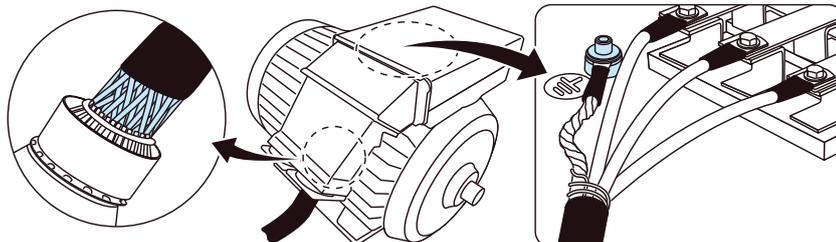
**ADVERTENCIA:**

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

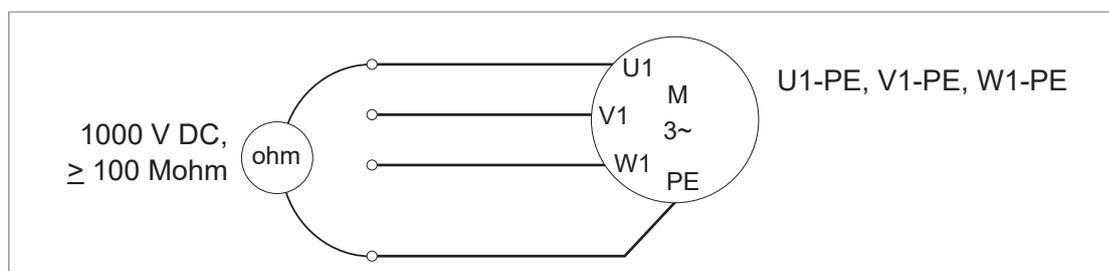


**ADVERTENCIA:**

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* (página 19) 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.



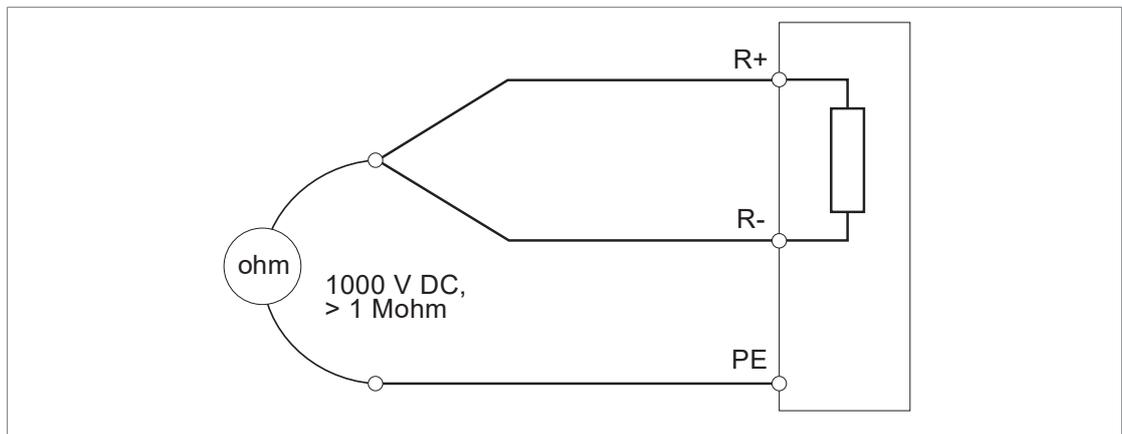
## ■ Medición de la resistencia de aislamiento del circuito de la resistencia de frenado



### 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** (página 19) 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.



## Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra

El convertidor estándar, sin filtro EMC, con el varistor tierra-fase conectado se puede instalar en una red TN-S conectada a tierra simétricamente. Si instala el convertidor en otro sistema, es posible que tenga que desconectar el filtro EMC y el varistor tierra-fase. Véase **Instrucciones de desconexión del filtro EMC y del varistor tierra-fase para los bastidores R1 a R11 del ACS880 (3AUA0000125152 [inglés])**.



### ADVERTENCIA:

No instale el convertidor con la opción de filtro EMC +E200 a un sistema para el cual el filtro no es adecuado. Esto puede entrañar peligro o provocar daños en el convertidor.



### ADVERTENCIA:

No instale el convertidor con el varistor tierra-fase conectado a un sistema para el cual no sea adecuado ese varistor. Si lo hace, el circuito del varistor podría resultar dañado.

## ■ Redes en triángulo de 525... 690 V con conexión a tierra en un vértice o en el punto medio



**ADVERTENCIA:**

No instale el convertidor en una red en triángulo de 525...690 V 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.

---

## Instalación del filtro EMC (opción +E202)

Véase ARFI-10 EMC filter installation guide (3AFE68317941 [inglés]).

## Conexión de los cables de potencia



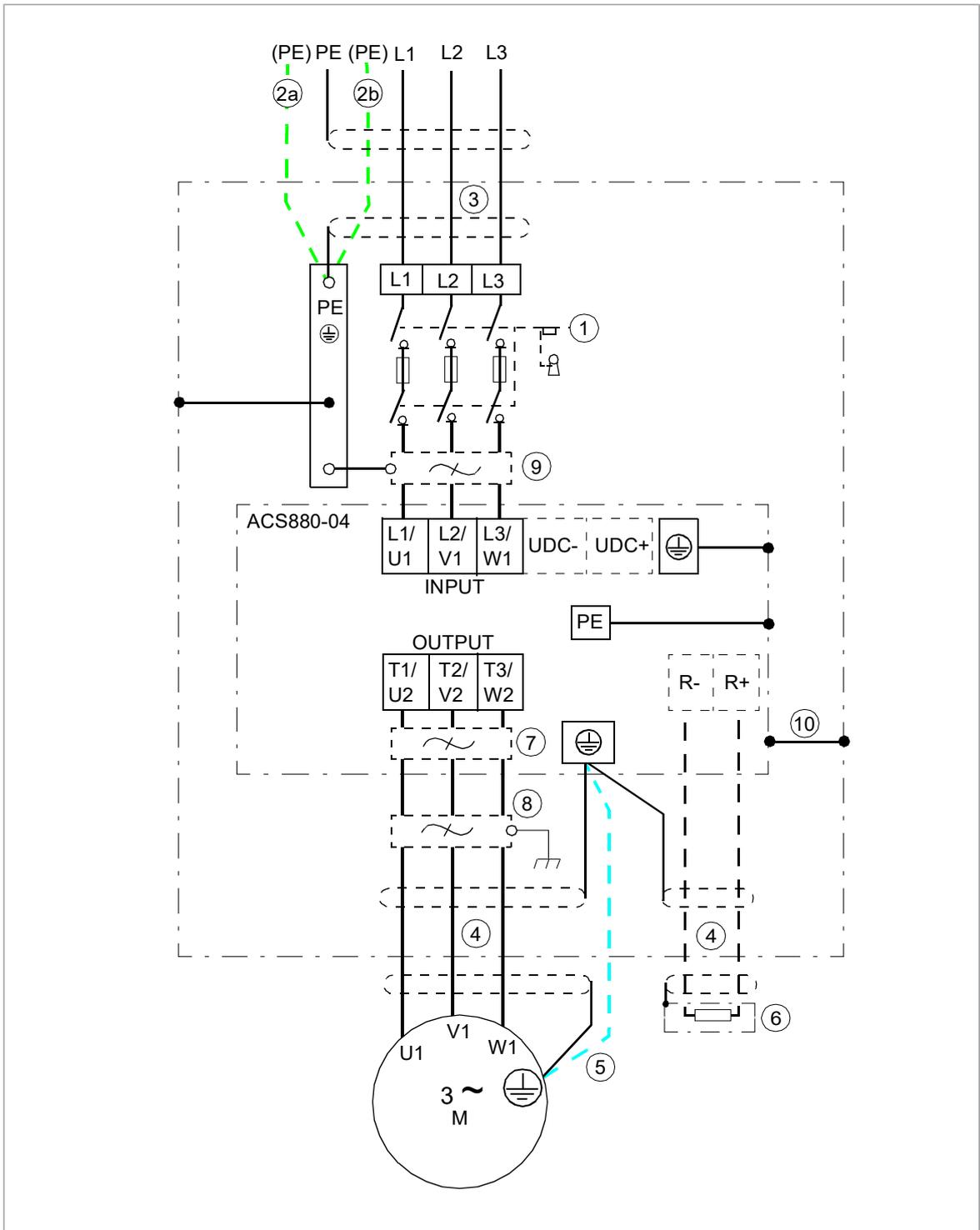
**ADVERTENCIA:**

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



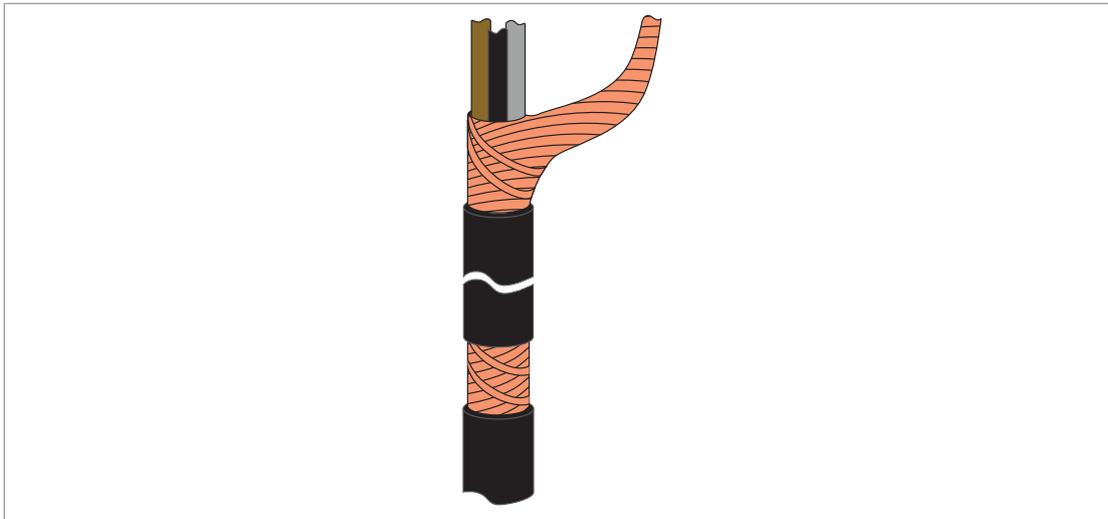
- |   |   |
|---|---|
| 1 | Dispositivo de desconexión, véase Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación principal (página 77). En el ejemplo de instalación de este capítulo, el dispositivo de desconexión no está en el mismo compartimento que el módulo de convertidor. |
| 2 | Si se emplea 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 a 360 grados en la entrada al armario si se usa cable apantallado. Conecte a tierra el otro extremo de la pantalla o el conductor de conexión a tierra del cable de entrada a través del cuadro de distribución.              |

4	ABB recomienda la conexión a tierra a 360 grados 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 Tipos de cables de potencia (página 87))
6	Resistencia de frenado externa (opción, véase Frenado por resistencia (página 265))
7	Filtro de modo común (opción, véase Tablas de requisitos (página 79))
8	Filtro du/dt (opción, véase Filtros du/dt (página 273))
9	Filtro EMC (opción +E202, véase el apartado Instalación del filtro EMC (opción +E202) (página 110))
10	El bastidor del módulo de convertidor debe conectarse al bastidor del armario (véase Métodos alternativos de conexión a tierra del módulo de convertidor (página 74))

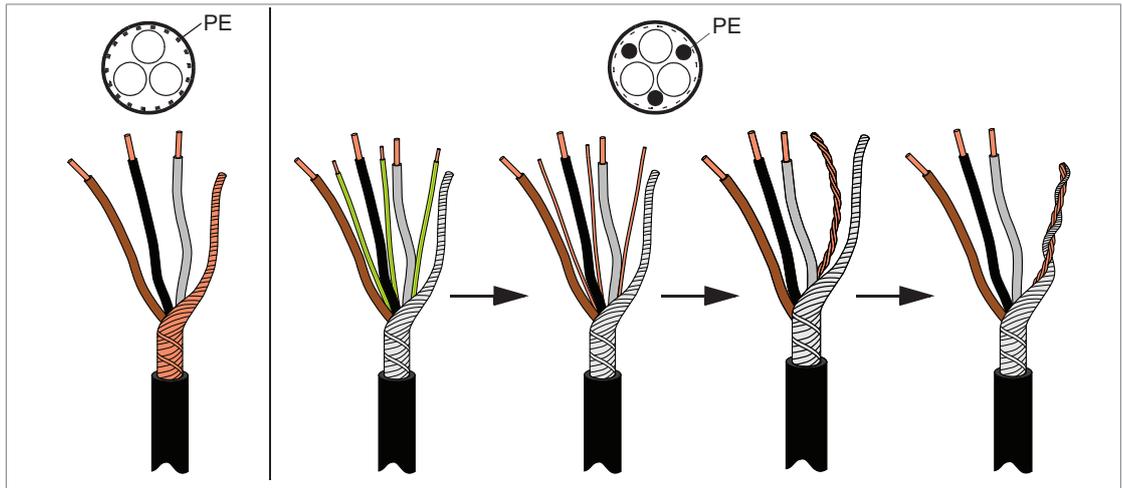
Si existe un conductor de conexión a tierra con estructura simétrica en el cable de motor, además de la pantalla conductora, conecte el conductor de conexión a tierra al terminal de conexión a tierra en los extremos del motor y del convertidor de frecuencia. No utilice un cable de motor de estructura 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 a 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°.



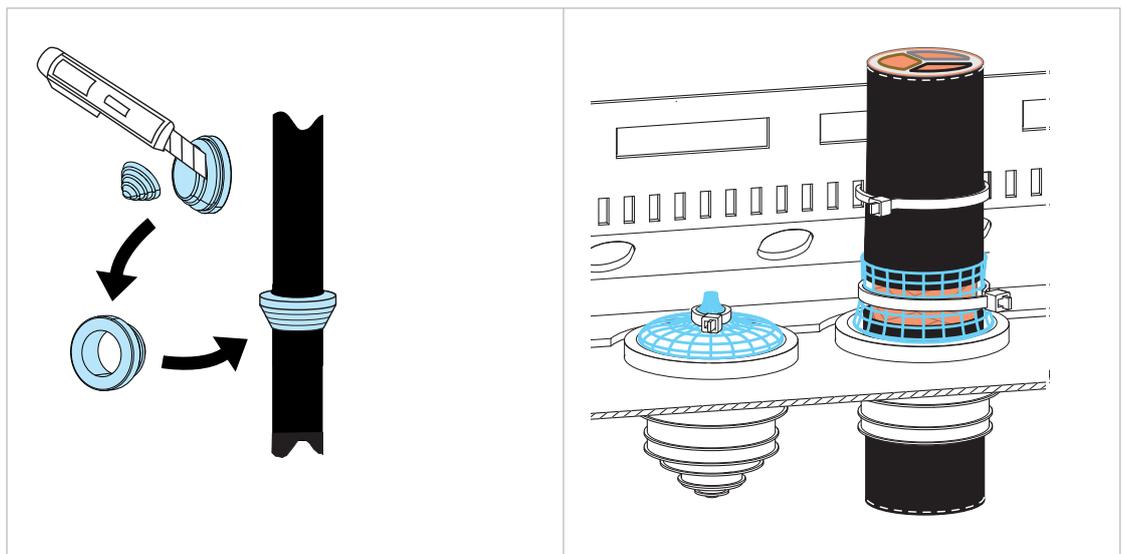
2. Prepare los extremos de los cables.



**ADVERTENCIA:**

Ponga grasa en los conductores pelados de aluminio antes de conectarlos a las orejetas de cable de aluminio sin barnizar. Siga las instrucciones del fabricante de la grasa. El contacto aluminio-aluminio puede producir óxido en las superficies de contacto.

3. Si se utiliza aislamiento a prueba de incendios, efectúe una abertura en la lámina de lana mineral en función del diámetro del cable.
4. Introduzca los cables a través de la placa de entrada.
5. Si se utilizan pasacables de goma, retírelos de la placa de entrada para los cables que desee conectar. Corte orificios adecuados en los pasacables de goma. Coloque los pasacables en los cables. Pase los cables a través de la placa de entrada y fije los pasacables a los orificios.
6. 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

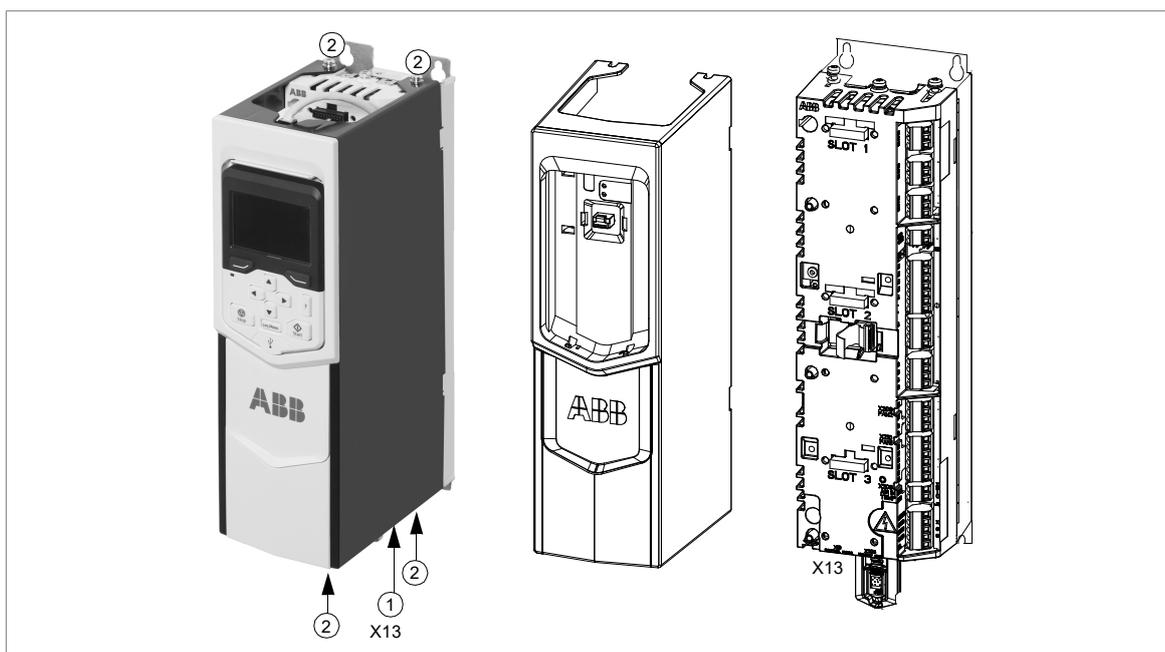
1. Conecte las pantallas de los cables de motor y los posibles conductores o cables separados para conexión a tierra al terminal de tierra del módulo de convertidor o al embarrado de conexión a tierra del armario.
2. Conecte los conductores de fase de los cables de motor a los terminales T1/U2, T2/V2 y T3/W2 del módulo de convertidor. Para los pares de apriete, véase Datos técnicos.
3. Módulos de convertidor con opción +D150: Conecte los conductores de la resistencia de frenado a los terminales R+ y R-. Para los pares de apriete, véanse los datos técnicos.
4. Conecte las pantallas de los cables de entrada y los posibles conductores o cables separados para conexión a tierra al terminal de tierra del módulo de convertidor o al embarrado PE del armario.
5. 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.

### ■ Conexión de CC

Los terminales UDC+ y UDC- son adecuados para las configuraciones de CC comunes de diversos convertidores y permiten que la energía regenerativa de un convertidor pueda ser utilizada por otros convertidores en el modo de motor. Véase ACS880-01 drives and ACS880-04 drive modules common DC systems application guide (3AUA0000127818 [inglés]).

## Extracción del soporte del panel de control desde la unidad de control externa

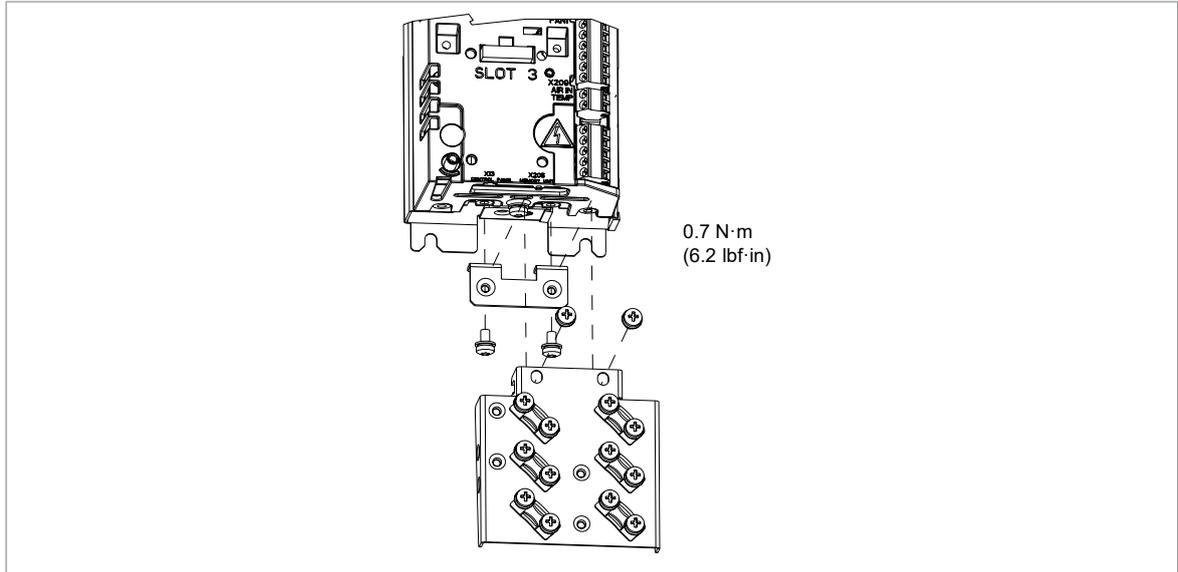
1. Desconecte el cable del panel de control en el conector X13 de la unidad de control.
2. Afloje los tornillos de montaje del soporte del panel de control y extraiga el soporte.



## Sujeción de la placa de fijación de los cables de control

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

**Nota:** Si instala el módulo de funciones de seguridad FSO-xx sobre la unidad de control, fije la placa de fijación de los cables de control en la base de la unidad de control.

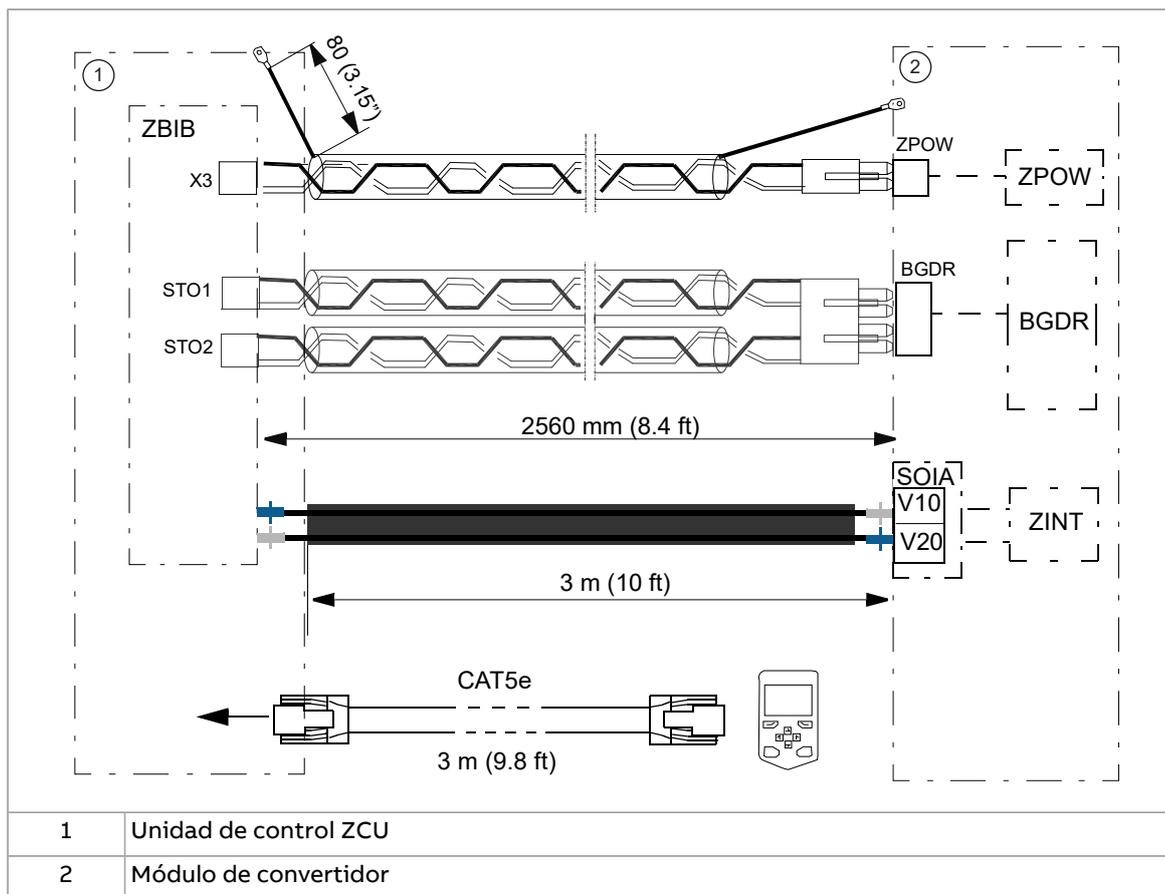


## Conexión de la unidad de control externa al módulo de convertidor

### ■ Cables de conexión de la unidad de control

A continuación se muestran los cables para conectar el módulo de convertidor y el panel de control a la unidad de control que se entregan con el módulo de convertidor.





**ADVERTENCIA:**

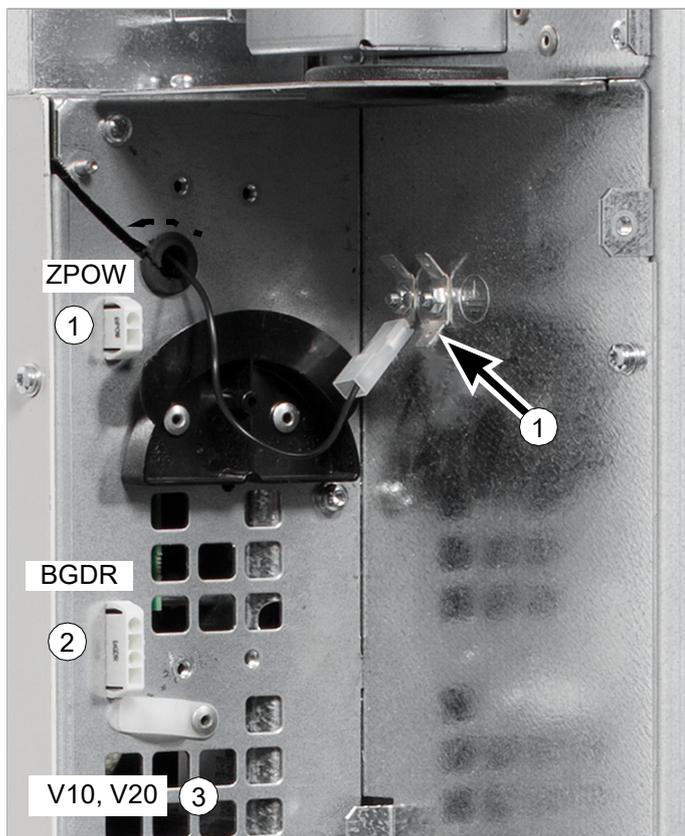
Manipule los cables de fibra óptica con cuidado. Al desenchufar cables, hágalo agarrando el conector y nunca el cable. No toque los extremos de las fibras con las manos descubiertas, ya que son muy sensibles a la suciedad.

■ **Tendido de los cables de la unidad de control en el módulo de convertidor**

Tienda los cables de conexión de la unidad de control en el módulo de convertidor a través de la ranura en la cubierta frontal media, en el lado frontal o izquierdo. Primero, retire la placa que cubre la ranura. Luego instale el pasacables de goma (elemento 2) de la caja de accesorios.

■ **Conexiones al módulo de convertidor**

1. Conecte el cable de potencia de la unidad de control al conector ZPOW y el hilo de tierra del cable al terminal de tierra.
2. Conecte el cable BGDR al conector BGDR.
3. Conecte los cables de fibra óptica a los conectores V20 y V10.



### ■ Conexiones a la unidad de control

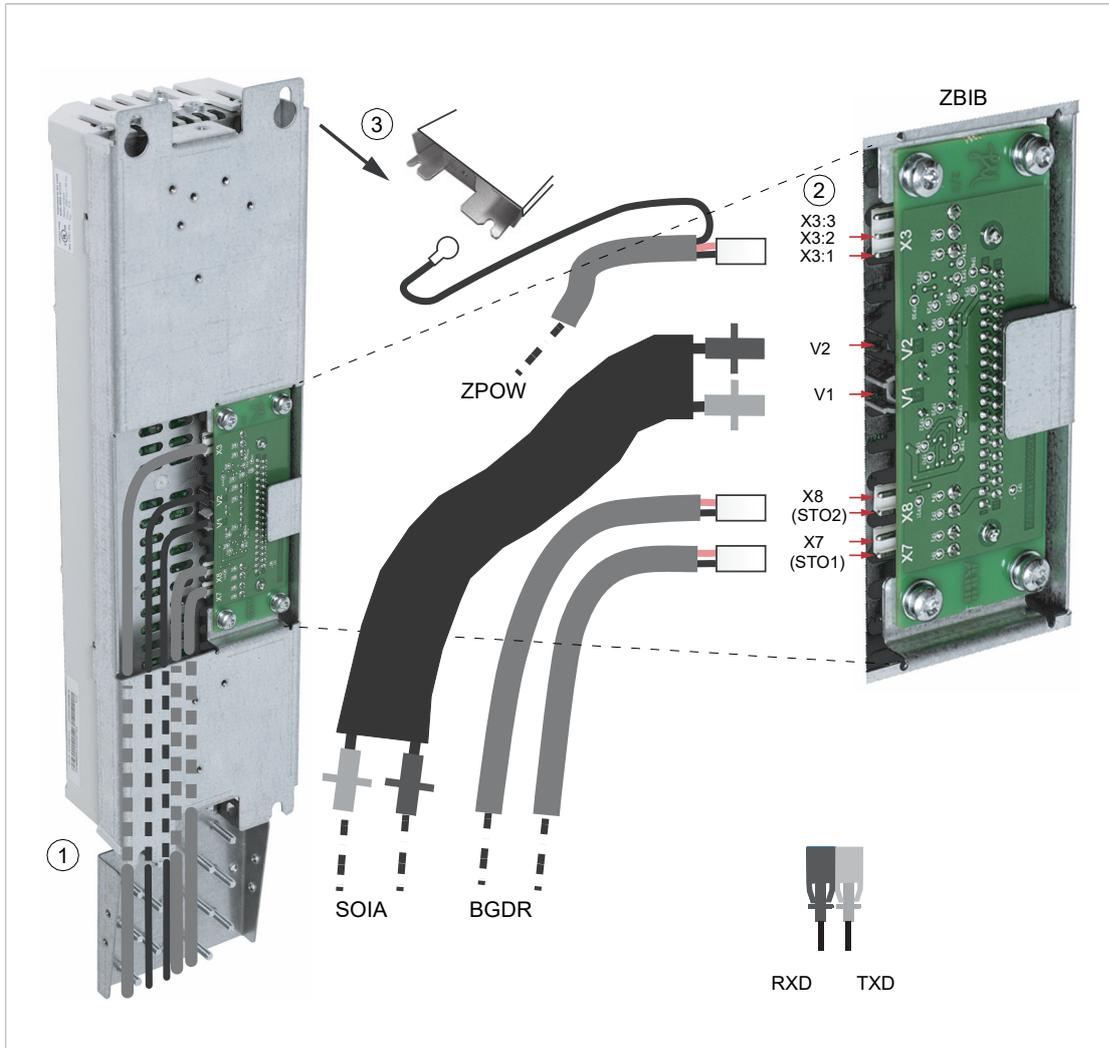
Conecte los cables de fibra óptica, alimentación y BGDR a la unidad de control como se indica a continuación:

1. Pase los cables al interior del bastidor posterior de la unidad de control.
2. Conecte los cables a los terminales de la tarjeta ZBIB.

ZPOW	ZBIB
X3:1	X3:1
X3:2	X3:2
X3:3 (no se usa)	X3:3 (no se usa)
BGDR	ZBIB
X7 (STO1)	X7 (STO1)
X8 (STO2)	X8 (STO2)

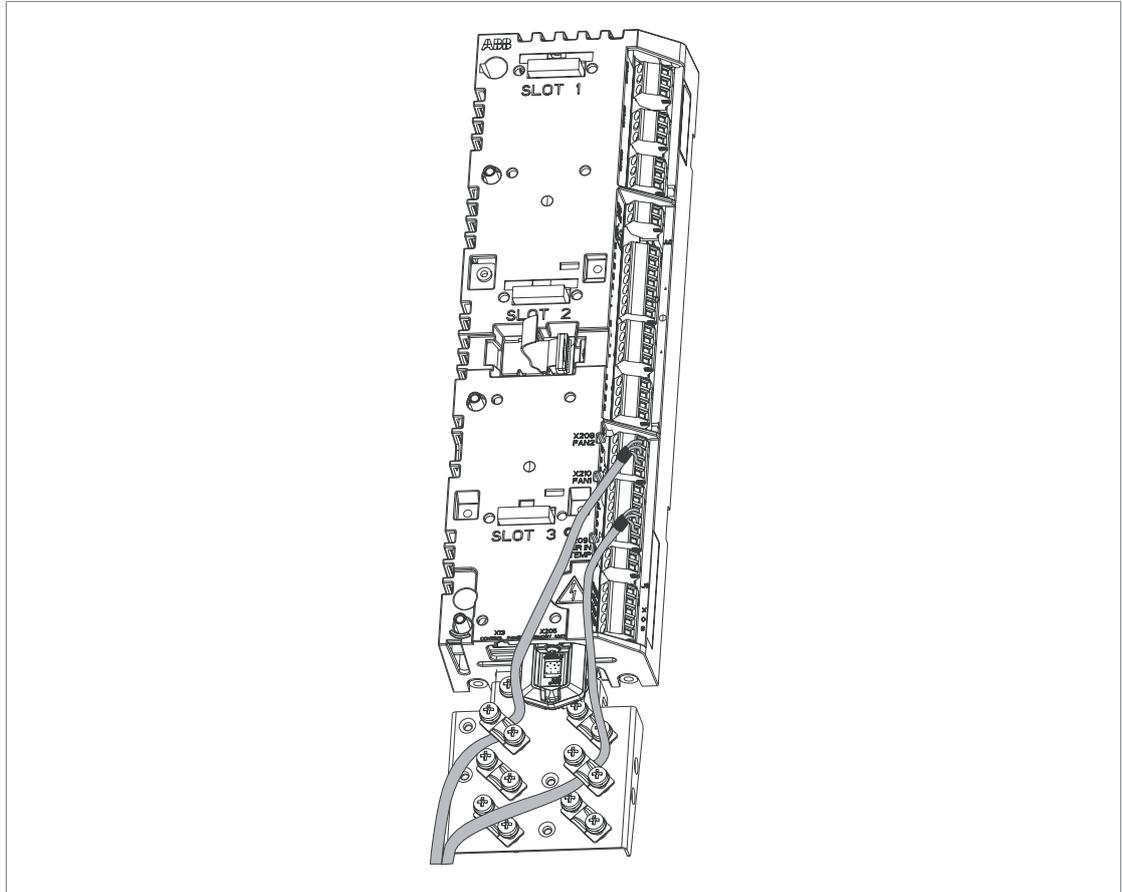
SOIA	ZBIB
V10	V1
V20	V2

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



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

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



2. Conecte a tierra las pantallas de los cables de control en la placa de fijación. Aplique un par de apriete de 1,5 N·m (13 lbf·in). 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 a tierra de forma indirecta a través de un condensador de alta frecuencia de unos pocos nanofaradios (por ejemplo, 3,3 nF / 630 V). La pantalla 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.
3. Conecte los conductores a los terminales desmontables apropiados de la unidad de control. Véase: Diagrama de E/S por defecto de la unidad de control del convertidor (ZCU-1x) (página 131). Utilice tubo retráctil o cinta aislante para contener cualquier hilo suelto.

**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. Las pantallas deben ser continuas y estar lo más cercanas posible a la unidad de control.

## Conexión de los cables de control en la unidad de control integrada (opción +P905)

1. Conecte a tierra las pantallas del cable de control exteriores a 360 grados en la placa de entrada del armario (recomendado).
2. Extraiga la cubierta frontal media del módulo de convertidor (vista de la configuración del módulo de convertidor estándar a continuación).
3. Fije la placa de fijación a la parte superior de la unidad de control con dos tornillos desde la parte frontal (véase *Sujeción de la placa de fijación de los cables de control* (página 115)).
4. Fije los módulos opcionales si aún no lo ha hecho.
5. 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.

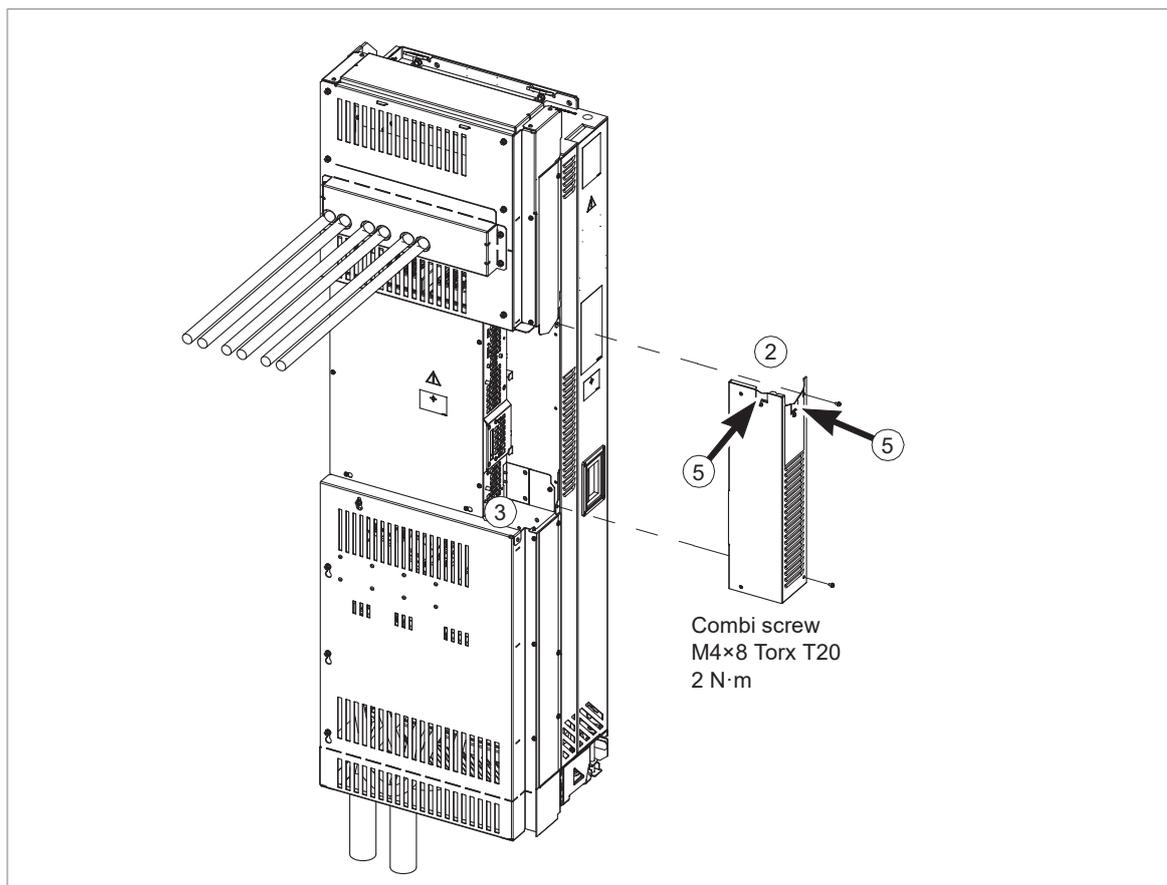
**Nota:** Si tiende los cables de control por la parte superior o inferior en lugar de por la parte frontal o lateral, necesitará hacer orificios para las entradas a las cubiertas de plástico transparente.

6. Conecte a tierra los cables de control en la placa de fijación, de la forma descrita en el punto 2 del apartado *Conexión de los cables de control a los terminales de la unidad de control externa* (página 119).
7. Conecte los conductores a los terminales desmontables apropiados de la unidad de control (véase *Diagrama de E/S por defecto de la unidad de control del convertidor (ZCU-1x)* (página 131)). 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.

8. Instale de nuevo la cubierta frontal media.





## Conexión de los cables de control en la unidad de control integrada (opciones +P905 y +OB051)

1. Retire la cubierta anterior media del módulo de convertidor.
2. Fije la placa de fijación a la unidad de control con dos tornillos desde la parte frontal (véase *Sujeción de la placa de fijación de los cables de control* (página 115)).
3. Fije los módulos opcionales si aún no lo ha hecho.
4. Introduzca los cables de control en el armario del convertidor.
5. Tienda los cables de control a lo largo del conducto de cables de control desde la parte inferior o superior hasta la unidad de control. A continuación se muestra una vista del módulo de convertidor con paneles de cableado completos (opción +H381).
6. Conecte a tierra las pantallas del cable de control exteriores a 360 grados en la placa de entrada del armario (recomendado).
7. Conecte a tierra los cables de control en la placa de fijación, de la forma descrita en el punto 2 del apartado *Conexión de los cables de control a los terminales de la unidad de control externa* (página 119).
8. Conecte los conductores a los terminales desmontables apropiados de la unidad de control (véase *Diagrama de E/S por defecto de la unidad de control del convertidor (ZCU-1x)* (página 131)). Utilice tubo retráctil o cinta aislante para contener cualquier hilo suelto. Apriete los tornillos para asegurar la conexión.

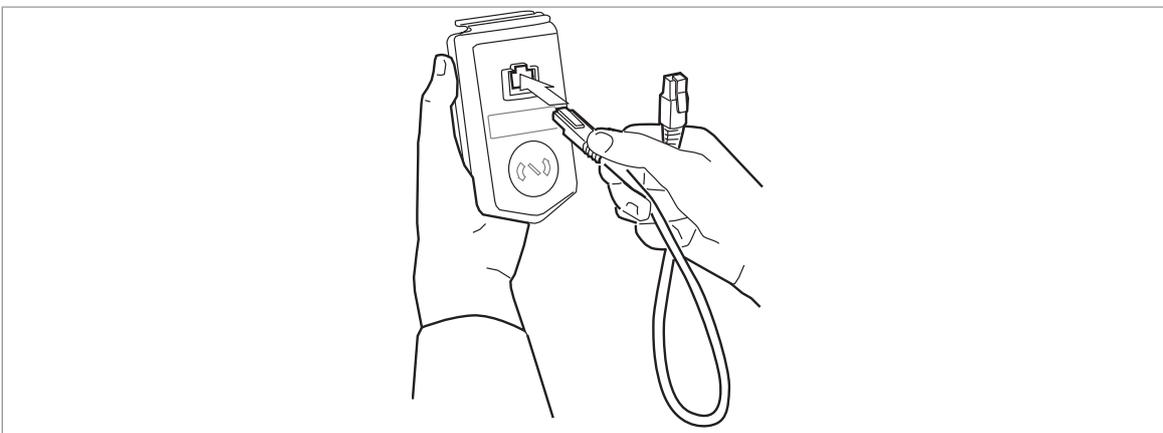
**Nota:** Mantenga los pares de hilos de señal trenzados lo más cerca posible de los terminales. Trenzar el hilo junto con su hilo de retorno reduce las perturbaciones provocadas por el acoplamiento inductivo.



## 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 conector X13 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.

## Bus del panel (control de varias unidades desde un panel de control)

Es posible usar un panel de control (o PC) para controlar varios convertidores (o unidades de inversores, unidades de alimentación, etc.) construyendo un bus de panel. Esto se hace conectando en serie las conexiones de los paneles de los convertidores. Algunos convertidores tienen los conectores del panel (dobles) necesarios en el soporte del panel de control, aquellos que no requieren la instalación de un módulo FDPI-02 (disponible por separado). Para más información, véase la descripción del hardware y el Manual de uso de la interfaz de panel y diagnóstico FDPI-02 (3AUA0000113618 [inglés]).

La longitud máxima permitida del cable de conexión es de 100 m (328 ft).

1. Conecte el panel a un convertidor con un cable Ethernet (p. ej. Cat 5e).
  - Utilice Menú – Ajustes – Editar textos – Convertidor para dar un nombre descriptivo al convertidor.
  - Utilice el parámetro 49.01\* para asignar al convertidor un número de ID de nodo exclusivo
  - Ajuste otros parámetros del grupo 49\* según se requiera.
  - Utilice el parámetro 49.06\* para validar los cambios.

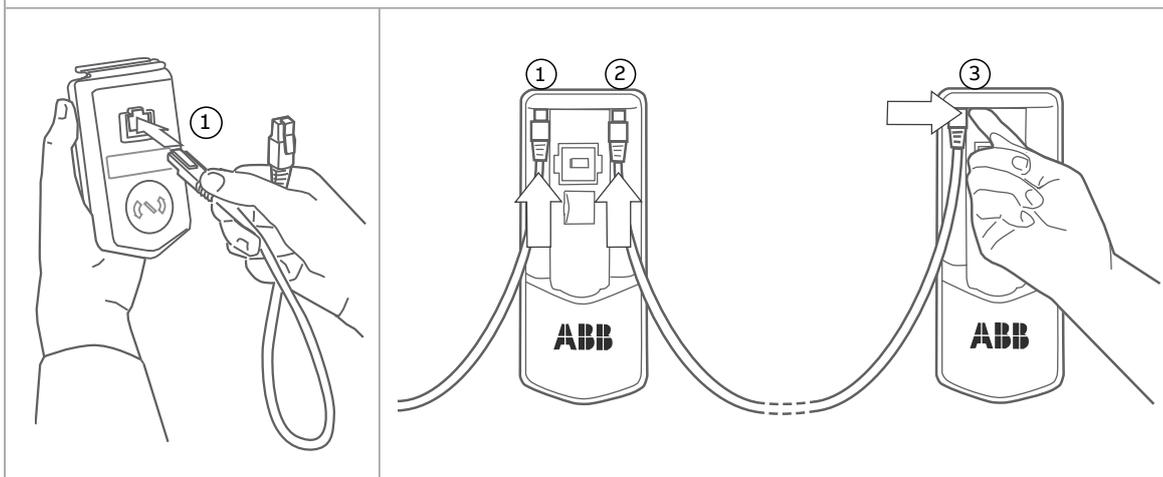
\*El grupo de parámetros es 149 con unidades de convertidor CC/CC, freno o alimentación (lado de red).  
Repita los pasos anteriores para cada convertidor.
2. Con el panel conectado a una unidad, conecte las unidades mediante cables Ethernet.
3. Active la terminación de bus del convertidor que esté más alejado del panel de control en la cadena.
  - Con convertidores que tienen el panel montado sobre la cubierta frontal, mueva el interruptor a la posición exterior.
  - Con un módulo FDPI-02, desplace el interruptor de terminación S2 a la posición TERMINATED.

Asegúrese de que la terminación de bus está desactivada en todos los demás competidores.
4. En el panel de control, conecte la función del bus del panel (Opciones – Seleccionar convertidor – Bus de panel). La unidad que se va a controlar puede seleccionarse en la lista que se encuentra en Opciones – Selec. convertidor.

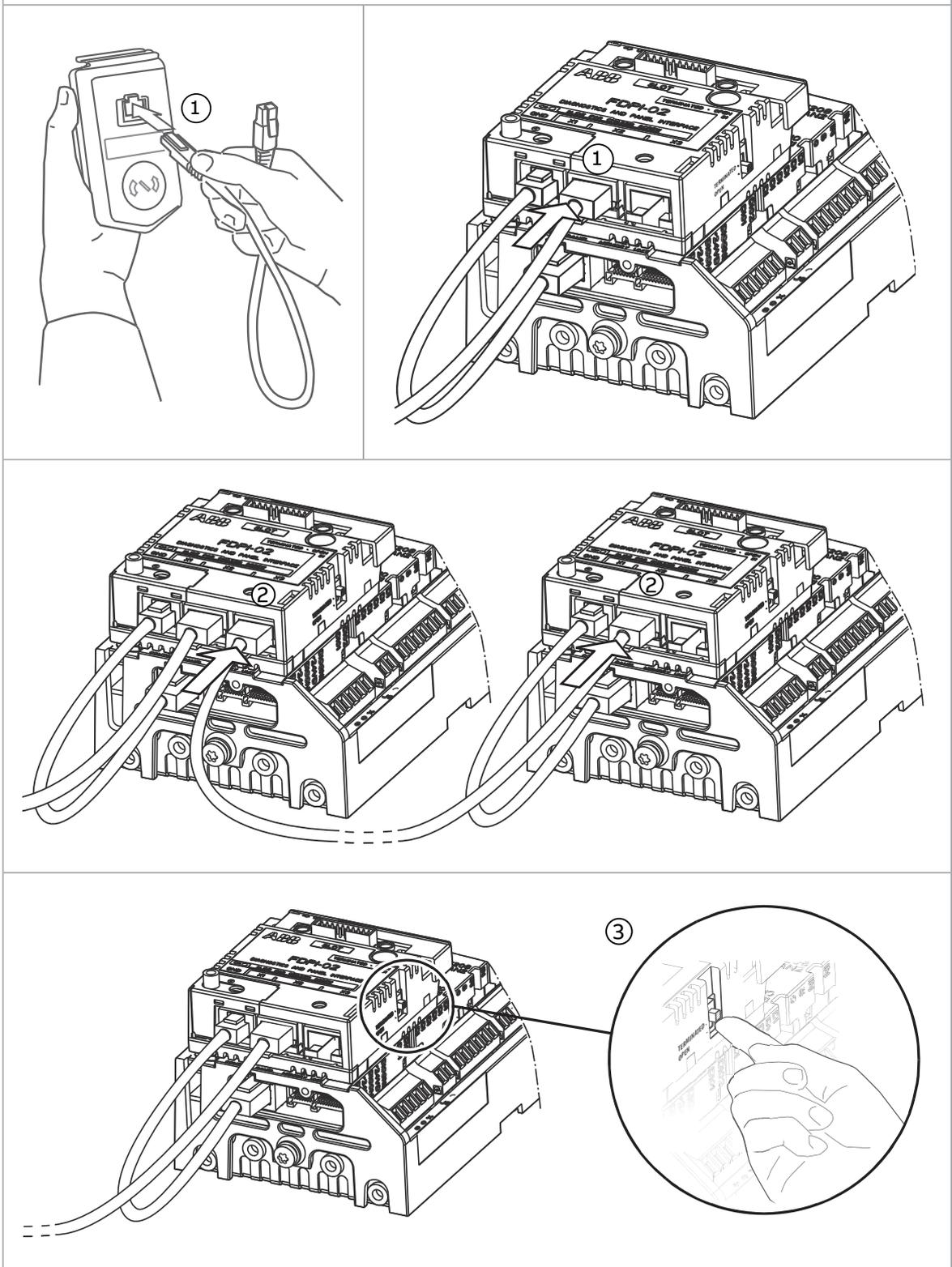
Si hay un PC conectado al panel de control, los convertidores en el bus del panel se muestran automáticamente en la herramienta para PC Drive Composer.



Con conectores dobles en el soporte del panel de control:



Con módulos FDPI-02:



## Conexión de un PC

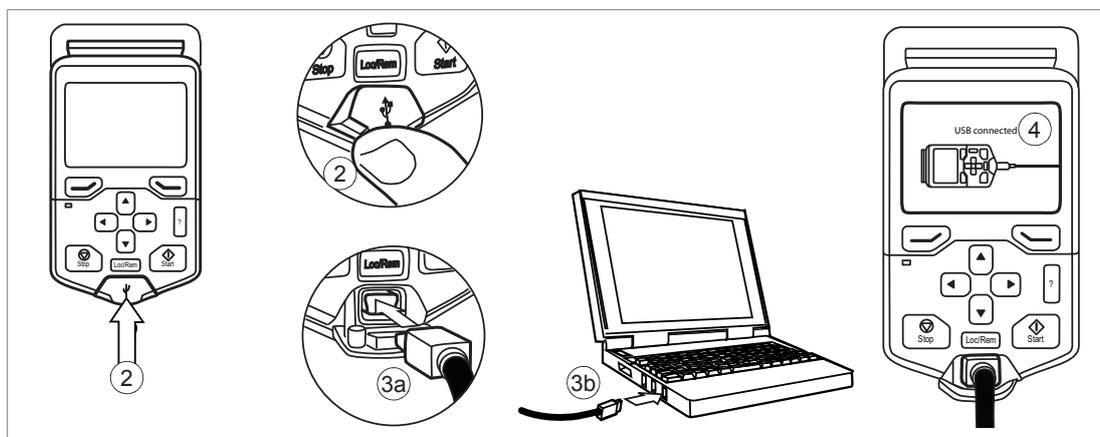


**ADVERTENCIA:**

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. Conecte un panel de control ACS-AP-... o ACH-AP-... a la unidad.
  - insertando el panel de control en el soporte o plataforma de montaje para panel, o
  - mediante 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

### ■ Instalación del módulo de funciones de seguridad FSO-xx

Instale el módulo de funciones de seguridad FSO en la ranura 2 de la unidad de control como se describe a continuación.

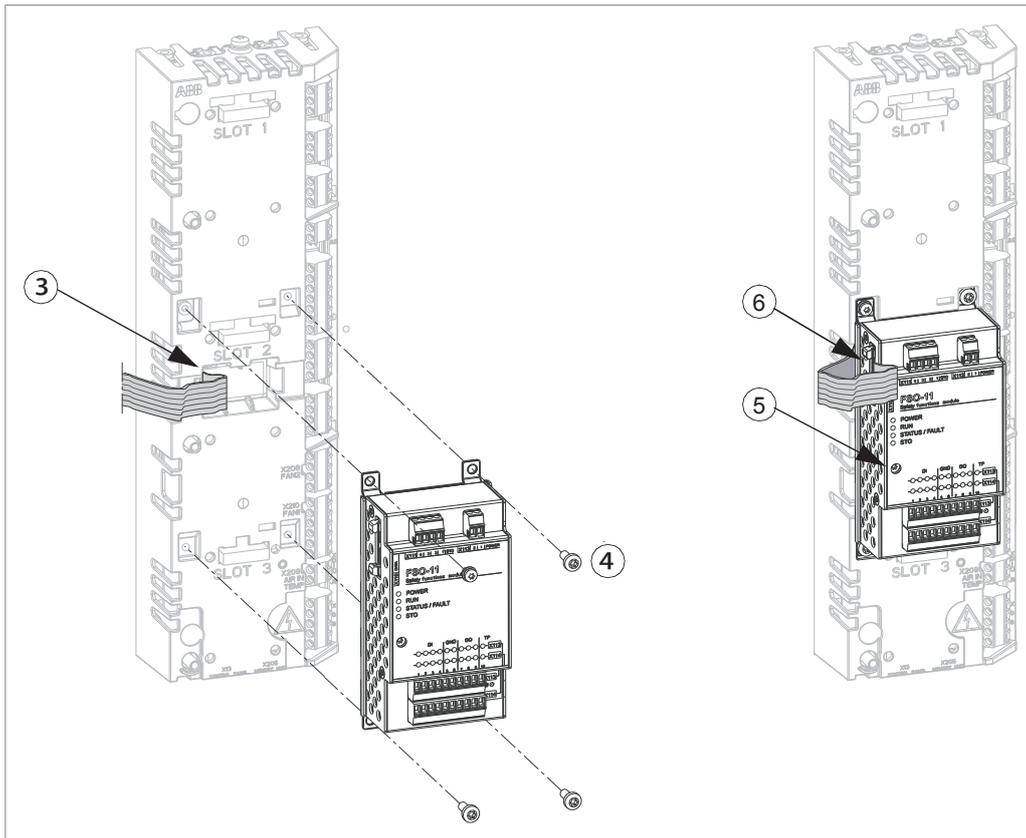


#### ADVERTENCIA:

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](#) (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Si la placa inferior del módulo FSO-xx parece diferente de la mostrada a continuación en el plano, extraiga la placa inferior y fije al módulo la placa inferior alternativa incluida en el paquete FSO.
3. Conecte el cable de datos FSO-xx al conector X12 de la unidad de control.
4. Fije el módulo FSO-xx en la ranura 2 con cuatro tornillos.
5. Apriete el tornillo de conexión a tierra del dispositivo electrónico del módulo FSO a 0,8 N·m. El tornillo aprieta las conexiones y conecta el módulo a tierra. Es necesario para cumplir los requisitos EMC y para un funcionamiento correcto del módulo.

6. Conecte el cable de datos FSO-xx al conector FSO-xx X110.
7. Conecte el cable de cuatro hilos de la función Safe Torque Off al conector X111 del módulo y al conector XSTO de la unidad de control del módulo de convertidor.
8. Conecte el cable de alimentación externa de +24 V al conector X112.
9. Conecte los otros cables como se muestra en FSO-12 safety functions module user's manual (3AXD50000015612 [inglés]) o FSO-21 safety functions module user's manual (3AXD50000015614 [inglés]).



### ■ Instalación de los módulos de ampliación de E/S, adaptador de bus de campo e interfaz de encoder

Véase Descripción general de las conexiones de potencia y control (página 40) para consultar las ranuras disponibles para cada módulo.

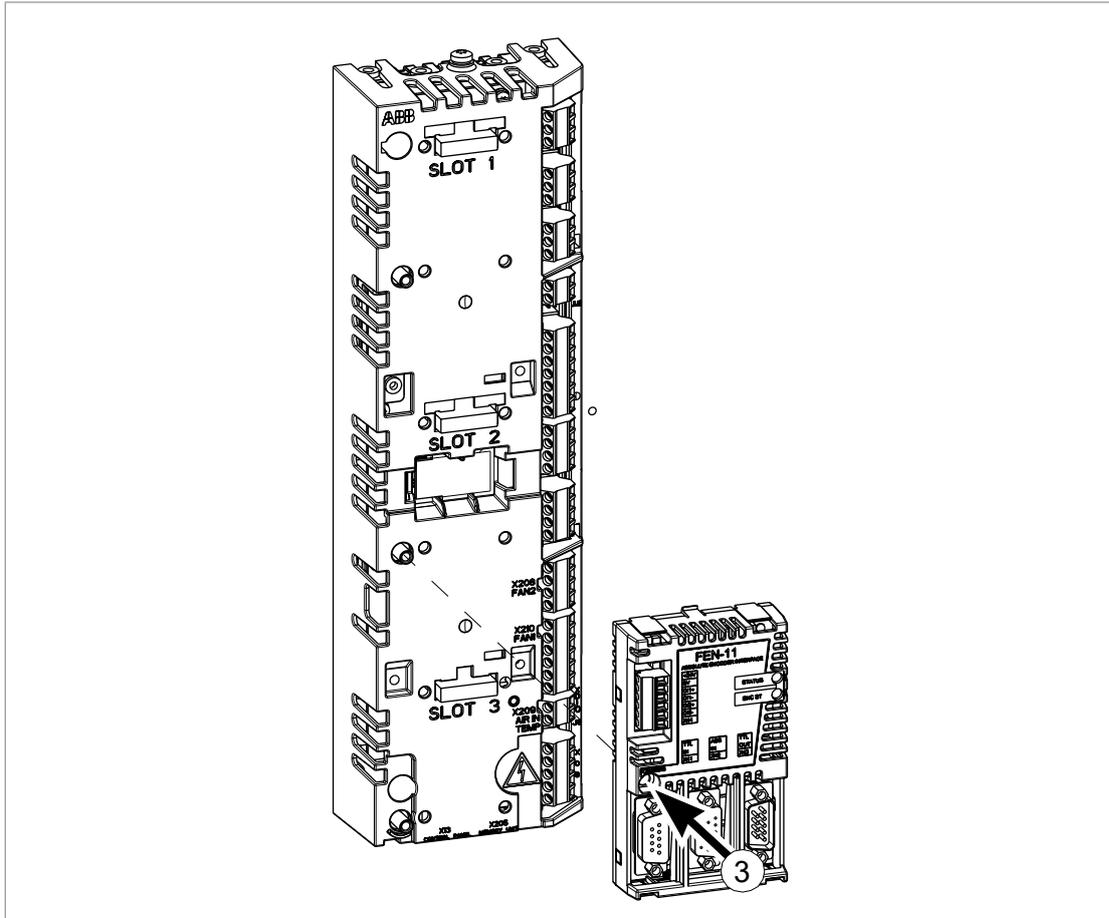


#### ADVERTENCIA:

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 (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Inserte el módulo cuidadosamente hasta la posición correspondiente en la unidad de control.
3. Apriete el tornillo de conexión a tierra a 0,8 N·m.

**Nota:** El tornillo aprieta las conexiones y conecta el módulo a tierra. Es esencial para cumplir los requisitos EMC y para un funcionamiento correcto del módulo.



■ **Cableado de los módulos opcionales**

Véase el manual del módulo opcional correspondiente para obtener instrucciones específicas para la instalación y el cableado.





## Unidad de control

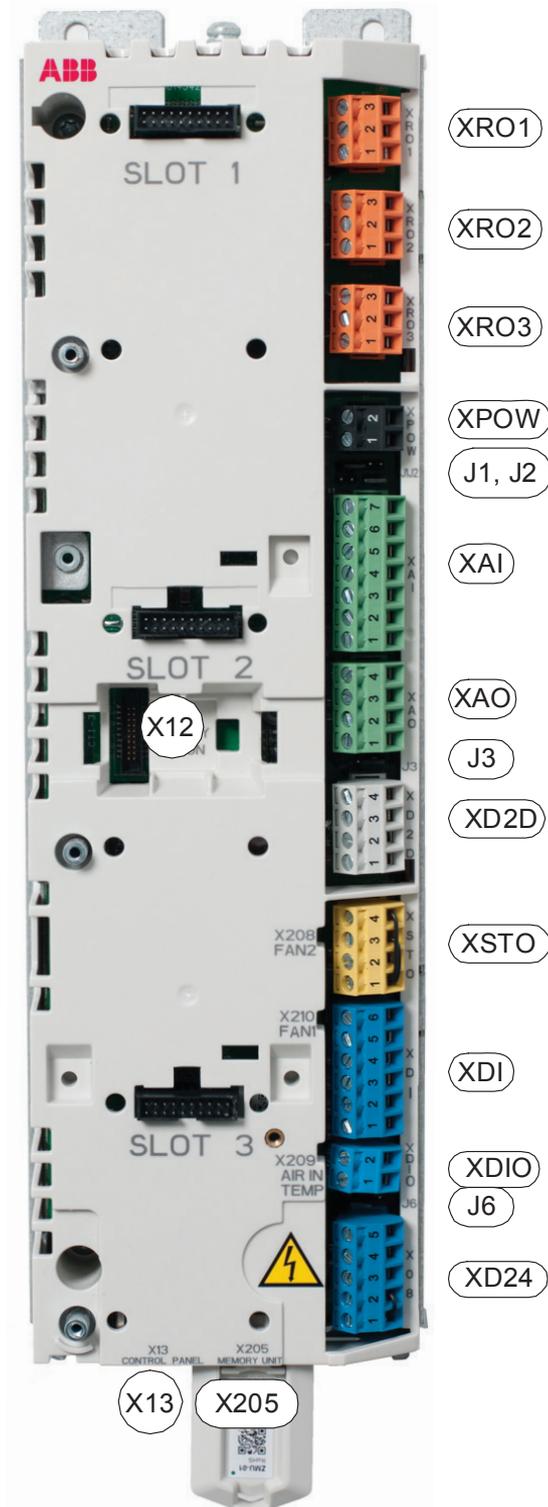
---

### Contenido de este capítulo

Este capítulo:

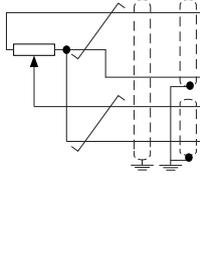
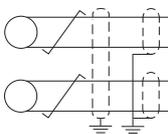
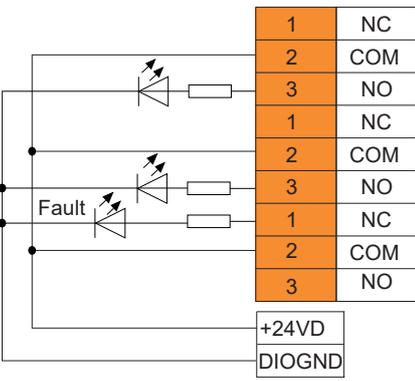
- describe las conexiones de las unidades de control utilizadas en el convertidor,
  - contiene las especificaciones de las entradas y salidas de las unidades de control.
-

## Disposición de la ZCU-14



	Descripción
XPOW	Entrada de alimentación externa
XAI	Entradas analógicas
XAO	Salidas analógicas
XD2D	Enlace de convertidor a convertidor
XRO1	Salida de relé RO1
XRO2	Salida de relé RO2
XRO3	Salida de relé RO3
XD24	Enclavamiento de entrada digital (DIIL) y salida de +24 V
XDIO	Entradas/salidas digitales
XDI	Entradas digitales
XSTO	Conexión de Safe Torque Off (sólo unidad inversora).  <b>Nota:</b> Esta conexión sólo actúa como una entrada Safe Torque Off verdadera cuando la ZCU controla una unidad inversora. Cuando la ZCU controla una unidad de alimentación, al eliminar la tensión en las entradas se detendrá la unidad, pero ello no constituye una función de seguridad verdadera.
X12	Conexión para el módulo de funciones de seguridad FSO-xx (sólo unidad inversora).
X13	Conexión del panel de control
X202	Ranura de opcional 1
X203	Ranura de opcional 2
X204	Ranura de opcional 3
X205	Conexión a la unidad de memoria (unidad de memoria insertada en el diagrama)
J1, J2	Puentes de selección de tensión/intensidad (J1, J2) para entradas analógicas
J3	Terminador de enlace de convertidor a convertidor (J3)
J6	Puente de selección de tierra común de entradas digitales (J6).

## Diagrama de E/S por defecto de la unidad de control del convertidor (ZCU-1x)

Conexión	Término	Descripción
<b>XPOW</b> Entrada de alimentación externa		
	+24 VI	24 V CC, 2 A mín. (sin módulos opcionales)
	GND	
<b>J1, J2, XAI</b> Tensión de referencia y entradas analógicas		
	+VREF	11 V CC, $R_L$ 1...10 kohmios
	-VREF	-11 V CC, $R_L$ 1...10 kohmios
	AGND	Tierra
	AI1+	<b>Referencia de velocidad</b>
	AI1-	0(2)...11 V, $R_{in} > 200$ kohmios <sup>1)</sup> seleccionada mediante el interruptor AI1.
	AI2+	Por defecto no se usa.
	AI2-	0(4)...22 mA, $R_{in} = 100$ ohmios <sup>2)</sup>
	AI1: I	Selección de Tensión/Corriente AI1/AI2
	AI1: U	
	<b>XAO</b> Salidas analógicas	
	AO1	<b>Velocidad del motor (rpm)</b>
	AGND	0...22 mA, $R_L < 500$ ohmios
	AO2	<b>Intensidad del motor</b>
	AGND	0...22 mA, $R_L < 500$ ohmios
<b>XD2D</b> Enlace de convertidor a convertidor		
	B	Conexión maestro/esclavo, convertidor a convertidor o de bus de campo integrado <sup>3)</sup>
	A	
	BGND	
	Pantalla	
	J3	Terminación de enlace de convertidor a convertidor <sup>3)</sup>
<b>XRO1, XRO2, XRO3</b> Salidas de relé		
	NC	<b>Listo para marcha</b>
	COM	250 V CA / 30 V CC
	NO	2 A
	NC	<b>En marcha</b>
	COM	250 V CA / 30 V CC
	NO	2 A
	NC	<b>Fallo (-1)</b>
	COM	250 V CA / 30 V CC
	NO	2 A

Conexión	Término	Descripción
<b>XD24</b> Salida de tensión auxiliar, enclavamiento digital <sup>4)</sup>		
	1 DIIL	DIIL Permiso de marcha <sup>4)</sup>
	2 +24VD	+24 VD +24 V CC 200 mA <sup>5)</sup>
	3 DICOM	DICOM Tierra de entrada digital
	4 +24VD	+24 VD +24 V CC 200 mA <sup>5)</sup>
	5 DIOGND	DIOGND Tierra de entrada/salida digital
<b>XDIO</b> Entradas/salidas digitales		
	1 DIO1	DIO1 Salida: Listo para funcionamiento
	2 DIO2	DIO2 Salida: En marcha
	<b>J6</b>	Selección de tierra <sup>6)</sup>
<b>XDI</b> Entradas digitales		
	1 DI1	DI1 Paro (0) / Marcha (1)
	2 DI2	DI2 Avance (0) / Retroceso (1)
	3 DI3	DI3 Restaurar
	4 DI4	DI4 Selección tiempo Ace/Dec <sup>7)</sup>
	5 DI5	DI5 Velocidad constante 1 (1 = activado) <sup>8)</sup>
	6 DI6	DI6 Por defecto no se usa.
<b>XSTO</b>	Los circuitos de Safe Torque Off deben cerrarse para que el convertidor arranque. <sup>9)</sup>	
<b>X12</b>	Conexión de las opciones de seguridad	
<b>X13</b>	Conexión del panel de control	
<b>X205</b>	Conexión de la unidad de memoria	

<sup>1)</sup> Entrada de intensidad [0(4)...22 mA,  $R_{in} = 100$  ohmios] o de tensión [0(2)...11 V,  $R_{in} > 200$  kohmios] seleccionada mediante el interruptor AI1. El cambio de los ajustes requiere el reinicio de la unidad de control.

<sup>2)</sup> Entrada de intensidad [0(4)...22 mA,  $R_{in} = 100$  ohmios] o de tensión [0(2)...11 V,  $R_{in} > 200$  kohmios] seleccionada mediante el interruptor AI2. El cambio de los ajustes requiere el reinicio de la unidad de control.

<sup>3)</sup> Véase el apartado El conector XD2D (página 134)

<sup>4)</sup> Véase el apartado Entrada DIIL (página 134).

<sup>5)</sup> La capacidad de carga total de estas salidas es de 4,8 W (200 mA a 24 V) menos la potencia consumida por DIO1 y DIO2.

<sup>6)</sup> Determina si DICOM está separada de DIOGND (es decir, referencia común para entradas digitales flotantes; en la práctica, selecciona si las entradas digitales se utilizan en modo de fuente o absorción de corriente). Véase también Diagrama de aislamiento de tierra de ZCU-1x (página 138). DICOM=DIOGND ON: DICOM conectado a DIOGND. OFF: DICOM y DIOGND separadas.

<sup>7)</sup> 0 = Rampas de aceleración/deceleración definidas con los parámetros 23.12/23.13 en uso. 1 = Rampas de aceleración/deceleración definidas con los parámetros 23.14/23.15 en uso.

<sup>8)</sup> La velocidad constante 1 se define con el parámetro 22.26.

<sup>9)</sup> Véase el capítulo Función Safe Torque Off (página 243).

El tamaño de cable aceptado por todos los terminales de tornillo (para cable flexible y rígido) es 0,5 a 2,5 mm<sup>2</sup> (24 a 12 AWG). El par de apriete es 0,5 N·m (5 lbf·in).

## Información adicional sobre las conexiones

### ■ Alimentación externa para la unidad de control (XPOW)

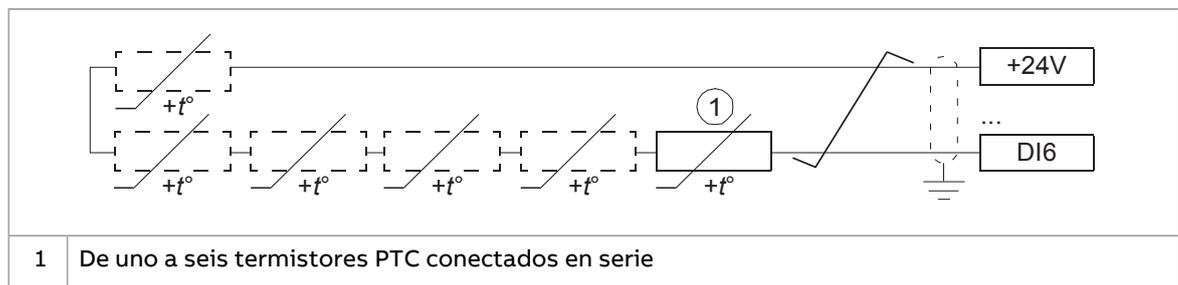
La unidad de control recibe alimentación a partir de una fuente de alimentación de 24 V CC, 2 A a través del bloque de terminales XPOW.

El uso de una alimentación externa se recomienda si:

- es necesario mantener operativa la unidad de control durante los cortes de potencia de entrada, por ejemplo por una comunicación continua del bus de campo
- se requiere el reinicio inmediato tras un corte de alimentación (es decir, no se permite ningún retardo de la puesta en marcha de la unidad de control).

### ■ DI6 como entrada de un sensor PTC

A esta entrada pueden conectarse sensores PTC para medir la temperatura del motor de la siguiente forma. De modo alternativo, el sensor puede conectarse a un módulo de interfaz de encoder FEN. En el extremo del sensor del cable, deje los apantallamientos sin conectar o conéctelos a tierra de forma indirecta 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. Véase el manual de firmware de la unidad inversora para el ajuste de parámetros.

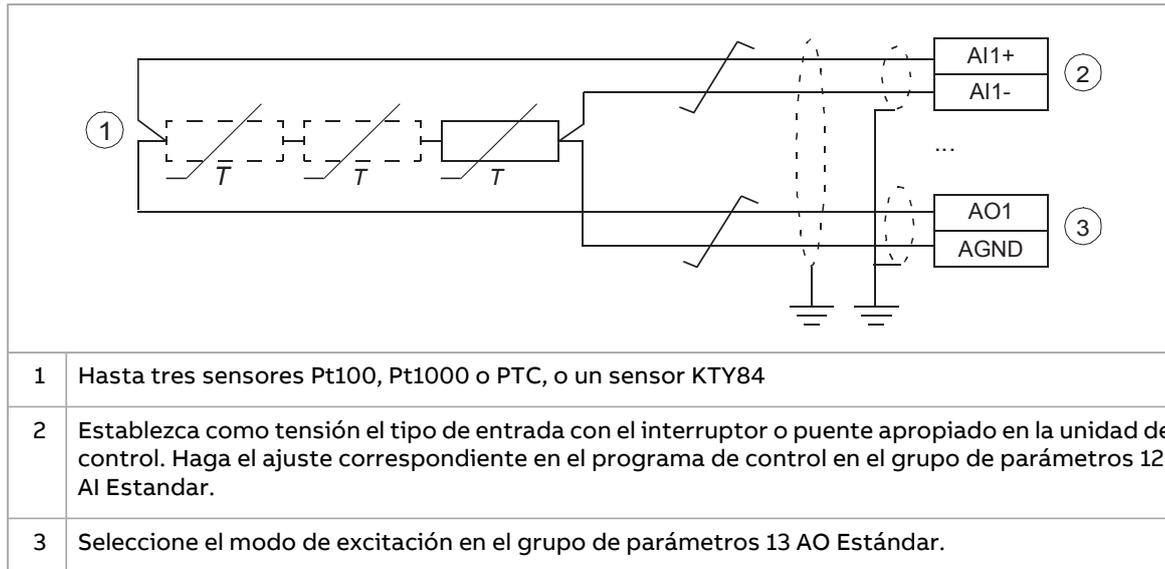


#### ADVERTENCIA:

Dado que las entradas que se muestran arriba no están aisladas de acuerdo con la norma IEC 60664, la conexión del sensor de temperatura del motor requiere un aislamiento doble o reforzado entre las piezas con tensión del motor y el sensor. Asegúrese de que la tensión no supere la tensión máxima permitida a través del sensor PTC.

### ■ AI1 o AI2 como entrada de sensor Pt100, Pt1000, PTC o KTY84

Los sensores para medir la temperatura del motor se pueden conectar entre entradas y salidas analógicas. A continuación se muestra un ejemplo de conexión. (Como alternativa, es posible conectar el KTY a un módulo de ampliación de E/S analógicas FIO-11 o FAIO-01 o al módulo de interfaz de encoder FEN). En el extremo del sensor del cable, deje los apantallamientos sin conectar o conéctelos a tierra de forma indirecta 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.

**ADVERTENCIA:**

Dado que las entradas que se muestran arriba no están aisladas de acuerdo con la norma IEC 60664, la conexión del sensor de temperatura del motor requiere un aislamiento doble o reforzado entre las piezas con tensión del motor y el sensor. Asegúrese de que la corriente no supere la tensión máxima permitida a través del sensor Pt100/Pt1000.

### ■ Entrada DIIL

La entrada DIIL se utiliza para conectar circuitos de seguridad. La entrada se parametriza para detener la unidad cuando se pierde la señal de entrada.

**Nota:** Esta entrada NO tiene certificación SIL ni PI.

### ■ El conector XD2D

El conector XD2D proporciona una conexión RS-485 que puede utilizarse para

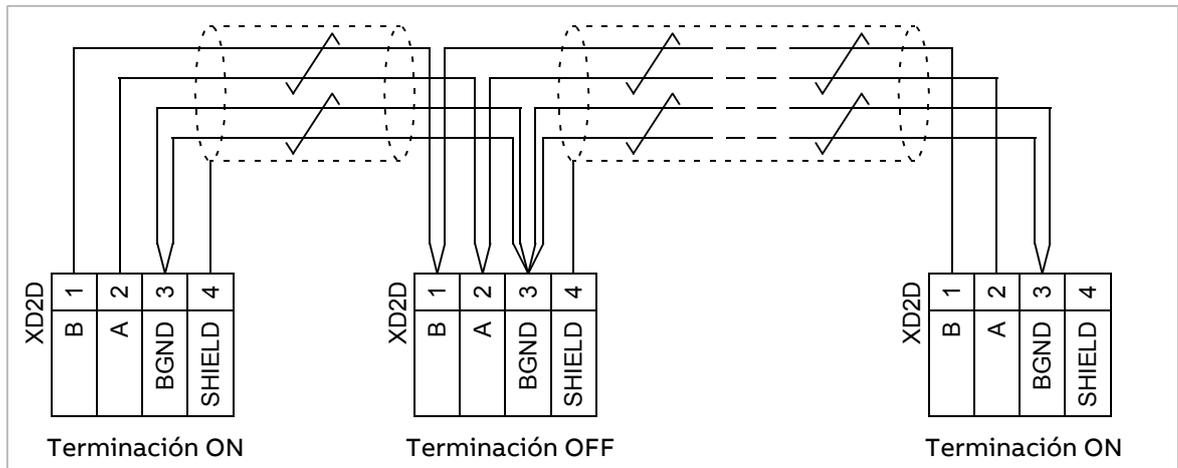
- comunicación básica maestro/seguidor con un convertidor maestro y múltiples seguidores,
- control del bus de campo a través de la interfaz de bus de campo integrado (BCI), o
- comunicación de convertidor a convertidor (D2D) implementada mediante el programa de aplicación.

Para los ajustes de los parámetros relacionados, véase el Manual de firmware del convertidor.

En las unidades, habilite la terminación de bus en los extremos del enlace de convertidor a convertidor. Deshabilite la terminación de bus en las unidades intermedias.

Use un cable de par trenzado apantallado de alta calidad para el cableado, por ejemplo, Belden 9842. La impedancia nominal del cable debe ser 100 ... 165 ohmios. Puede usar un par para el cableado de datos y otro par o un cable para la conexión a tierra. Evite los bucles innecesarios y los tendidos en paralelo cerca de cables de potencia.

El diagrama siguiente muestra el cableado entre unidades de control.

**ZCU-14**

- **Safe Torque Off (XSTO)**

Véase el capítulo **Función Safe Torque Off** (página 243).

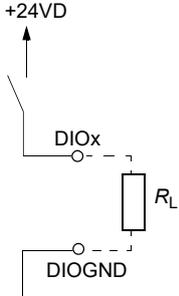
**Nota:** La entrada XSTO sólo actúa como una verdadera entrada de Safe Torque Off (STO) en la unidad de control del inversor. Al eliminar la tensión en los terminales IN1 o IN2 de otras unidades (alimentación, convertidor CC/CC o unidad de frenado) se detendrá la unidad, pero ello no constituye una auténtica función de seguridad.

- **Conexión del módulo de funciones de seguridad FSO (X12)**

Véase el manual de uso del módulo FSO correspondiente.

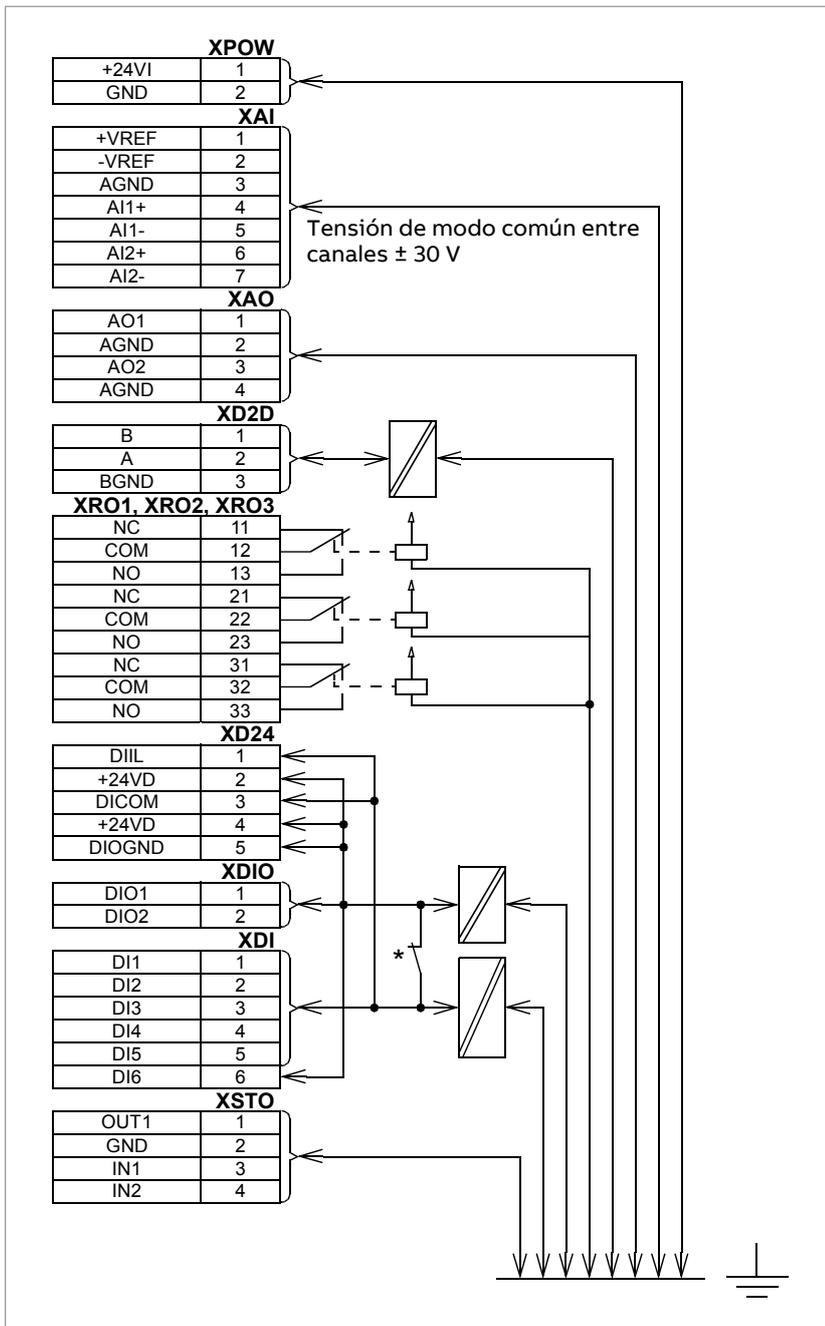
## Datos del conector

Estos datos también se aplican a los conectores de la unidad de control integrada (opción +P905).

Alimentación (XPOW)	Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (22...12 AWG) 24 V (±10%) CC, 2 A Entrada de alimentación externa.
Salidas de relé RO1...RO3 (XRO1...XRO3)	Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (22...12 AWG) 250 V CA / 30 V CC, 2 A Protegido por varistores
Salida de +24 V (XD24:2 y XD24:4)	Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (22...12 AWG) La capacidad de carga total de estas salidas es de 4,8 W (200 mA / 24 V) menos la potencia consumida por DIO1 y DIO2.
Entradas digitales DI1...DI6 (XDI:1...XDI:6)	Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (22...12 AWG) Niveles lógicos de 24 V: "0" < 5 V, "1" > 15 V $R_{en}$ : 2,0 kohmios Tipo de entrada: NPN/PNP (DI1...DI5), PNP (DI6) Filtro de hardware: 0,04 ms, filtro digital hasta 8 ms DI6 (XDI:6) puede utilizarse de forma alternativa como entrada para un sensor PTC. "0" > 4 kohmios, "1" < 1,5 kohmios. $I_{max}$ : 15 mA (DI1...DI5), 5 mA (DI6)
Entrada de bloqueo de marcha DIIL (XD24:1)	Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (22...12 AWG) Niveles lógicos de 24 V: "0" < 5 V, "1" > 15 V $R_{en}$ : 2,0 kohmios Tipo de entrada: NPN/PNP Filtro de hardware: 0,04 ms, filtro digital hasta 8 ms
Entradas/salidas digitales DIO1 y DIO2 (XDIO:1 y XDIO:2) Selección del modo de entrada/salida mediante parámetros. DIO1 puede configurarse como entrada de frecuencia (0...16 kHz con filtro de hardware de 4 microsegundos) para una señal de onda cuadrada a un nivel de 24 V (no puede utilizarse una forma de onda sinusoidal ni de otro tipo). DIO2 puede configurarse como salida de frecuencia de una onda cuadrada a un nivel de 24 V. Véase el Manual de firmware, grupo de parámetros 111/11.	Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (22...12 AWG) <u>Como entradas:</u> Niveles lógicos de 24 V: "0" < 5 V, "1" > 15 V. $R_{in}$ : 2,0 kohmios. Filtro: 1 ms. <u>Como salidas:</u> La intensidad de salida total desde +24 VD está limitada a 200 mA 
Tensión de referencia para las entradas analógicas +VREF y -VREF(XAI:1 y XAI:2)	Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (22...12 AWG) 10 V ±1% y -10 V ±1 %, $R_{carga}$ 1...10 kohmios Intensidad de salida máxima: 10 mA

<p>Entradas analógicas AI1 y AI2 (XA1:4 ... XA1:7). Selección del modo de entrada de intensidad/tensión mediante puentes</p>	<p>Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG) Intensidad de entrada: -20...20 mA, <math>R_{in} = 100</math> ohmios Tensión de entrada: -10...10 V, <math>R_{in} &gt; 200</math> kohmios Entradas diferenciales, rango de modo común <math>\pm 30</math> V Intervalo de muestreo por canal: 0,25 ms Filtro de hardware: 0,25 ms, filtro digital ajustable hasta 8 ms Resolución: 11 bits + bit de signo Imprecisión: 1% del intervalo de escala total</p>
<p>Salidas analógicas AO1 y AO2 (XAO)</p>	<p>Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG) 0...20 mA, <math>R_{carga} &lt; 500</math> ohmios Rango de frecuencias: 0...300 Hz Resolución: 11 bits + bit de signo Imprecisión: 2% del intervalo de escala total</p>
<p>Conector XD2D</p>	<p>Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG) Capa física: RS-485 Velocidad de transmisión: 8 Mbit/s Tipo de cable: Cable de par trenzado apantallado con un par trenzado para datos y un cable u otro par para la tierra de señal (impedancia nominal de 100 a 165 ohmios, por ejemplo Belden 9842) Longitud máxima del enlace: 50 m (164 ft) Terminación mediante puente</p>
<p>Conexión Safe Torque Off (XSTO)</p>	<p>Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG) Rango de tensiones de entrada: -3...30 V CC Niveles lógicos: "0" &lt; 5 V, "1" &gt; 17 V.  <b>Nota:</b> Para que arranque la unidad, ambas conexiones deben ser "1". Esto es aplicable a todas las unidades de control (incluyendo las unidades de control de convertidor, inversor, alimentación, freno, convertidor de CC/CC, etc.), pero la funcionalidad de Safe Torque Off verdadera solamente se consigue a través del conector XSTO de la unidad de control del convertidor/inversor. Consumo de corriente: 66 mA (continuos) por canal STO EMC (inmunidad) de conformidad con las normas IEC 61326-3-1 e IEC 61800-5-2</p>
<p>Conexión del panel de control (X13)</p>	<p>Conector: RJ-45 Longitud del cable &lt; 100 m (328 ft)</p>
<p>Los terminales de la unidad de control satisfacen los requisitos de protección para tensión ultrabaja (PELV). Los requisitos PELV de una salida de relé no se satisfacen si la salida de relé se conecta a una tensión superior a 48 V.</p>	

■ Diagrama de aislamiento de tierra de ZCU-1x



\* Ajustes del selector de tierra (J6)



Todas las entradas digitales comparten una tierra común (DICOM conectada a DIOGND). Ese es el ajuste por defecto.



La tierra de las entradas digitales DI1...DI5 y DIIL (DICOM) está aislada de la tierra de la señal DIO (DIOGND).

Tensión de aislamiento 50 V.

# 9

## Ejemplo de instalación de la configuración del módulo de convertidor estándar

---

### Contenido de este capítulo

En este capítulo se muestra la instalación del módulo de convertidor en una envolvente Rittal VX25 de 600 mm de anchura con una disposición tipo lado a lado. El módulo debe ir colocado en posición vertical sobre la base de la envolvente con la parte frontal orientada hacia la puerta de la envolvente. También se suministran las piezas ABB alternativas disponibles.

### 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.

### Seguridad

---



**ADVERTENCIA:**

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

---

## Piezas necesarias

Piezas estándar del módulo de convertidor		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulo de convertidor</li> <li>• Soporte de sujeción</li> <li>• Placa guía de pedestal</li> <li>• Rampa telescópica de extracción e inserción</li> <li>• Tornillos de fijación y aislantes en una bolsa de plástico</li> <li>• Unidad de control externa</li> </ul>		
Piezas Rittal / Piezas ABB alternativas		
Código pieza armario Rittal	Cant. (uds.)	Descripción
VX 8606.000	1	Envoltorio sin placa de montaje, placas inferiores y paneles laterales.
DK 7967.000 (un juego = cuatro piezas) ABB 3AUA0000117003 (IP20) ABB 3AUA0000117008 (IP42)	1	Espaciador para placas de techo. / techo ABB <b>Nota:</b> Para los kits de salida ABB alternativos, véase el apartado Kits de salida de aire (página 188).
VX 8617.030	5	Sección perforada con brida de montaje, nivel de montaje exterior en horizontal de 600 mm
TS 4396.500		Guías de soporte
SK 3243.200 / ABB 3AUA0000117003 (IP20) ABB 3AUA0000117008 (IP42)	4 / 2	Filtro de aire de 323 mm × 323 mm. Retire las filtrinas. <b>Nota:</b> Para los filtros de aire ABB alternativos, véase el apartado Kits de entrada de aire (página 186).
Piezas fabricadas por el cliente (que no son ABB ni Rittal)		
Deflectores de aire	2	Véase Ejemplo de disposición, puerta abierta (configuración del módulo de convertidor estándar) (página 48).

## 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.

## 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 en la envoltorio (página 141) y planos de instalación
2	Instalar los componentes auxiliares (como placas de montaje, deflectores de aire, interruptores, embarrados, etc.)	Instrucciones del fabricante del componente Deflectores de aire para el módulo de convertidor estándar y opción +C173 (página 237)

Paso	Tarea	Para las instrucciones, véase
3	Fijar el módulo de convertidor a la envolvente	Planos paso a paso para un ejemplo de instalación de un convertidor estándar con opción +E208 en una envolvente Rittal VX25 de 600 mm de anchura (página 275) Conexión de los cables de potencia e instalación de las cubiertas protectoras (página 142)
4	Conecte los cables de potencia e instale las cubiertas de plástico transparente en el módulo de convertidor	
5	Instalar la unidad de control externa	Instalación de la unidad de control externa. (página 72)
6	Conexión de los cables de control	Conexión de los cables de control a los terminales de la unidad de control externa (página 119)
7	Instale las piezas restantes como, por ejemplo, las puertas de la envolvente, las placas laterales, etc.	Instrucciones del fabricante del componente Instalación del techo y la puerta (piezas Rittal) (página 144)

## Instalación del módulo de convertidor en la envolvente

Véase Planos paso a paso para un ejemplo de instalación de un convertidor estándar con opción +E208 en una envolvente Rittal VX25 de 600 mm de anchura (página 275) y ACS880-04 quick installation guide (3AXD50000009366 [inglés]).

- Instale la sección perforada en la parte posterior del bastidor de la envolvente.
- Instale la rejilla inferior en el módulo de convertidor para obtener un grado de protección IP20 desde la parte inferior si no se dispone de placa inferior a prueba de fugas en la envolvente.
- Instale los carriles de apoyo y la placa guía de pedestal en el bastidor inferior de la envolvente.
- Instale la rampa telescópica de inserción en la placa guía de pedestal.
- Retire de ambos lados la lámina de las cubiertas de plástico transparente.
- Instale la cubierta protectora metálica superior en el módulo de convertidor.
- Instale las cubiertas protectoras posteriores en el módulo de convertidor.
- Para evitar la caída del módulo de convertidor, asegure los cáncamos de elevación con cadenas al bastidor de la envolvente.
- Introduzca en la envolvente el módulo de convertidor empujándolo con cuidado por la rampa.
- Retire la rampa.
- Fije el módulo de convertidor a la placa guía de pedestal.
- Fije el módulo de convertidor desde arriba a la sección perforada de la parte posterior de la envolvente.

**Nota:** El soporte de fijación conecta el módulo de convertidor a la tierra del bastidor de la envolvente.

- Instale los deflectores de aire.

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

Paso	Tarea (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 del cable a 360 grados de la entrada de la envolvente.
3	Conecte las pantallas trenzadas de los cables de motor al terminal de conexión a tierra.
4	<p>Atornille y apriete a mano los aislantes en el módulo de convertidor. Instale el terminal de conexión T3/W2 en los aislantes.</p> <p> <b>ADVERTENCIA:</b> No utilice tornillos más largos ni pares de apriete mayores que los especificados en el plano de instalación. Se podría dañar el aislante y ocasionar una tensión peligrosa en el bastidor del módulo</p> <p></p>
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 la lámina de las cubiertas de plástico transparente de la salida en ambos lados.
11	Instale las cubiertas protectoras en el módulo de convertidor.
12	Instale la cubierta frontal inferior en el módulo de convertidor.

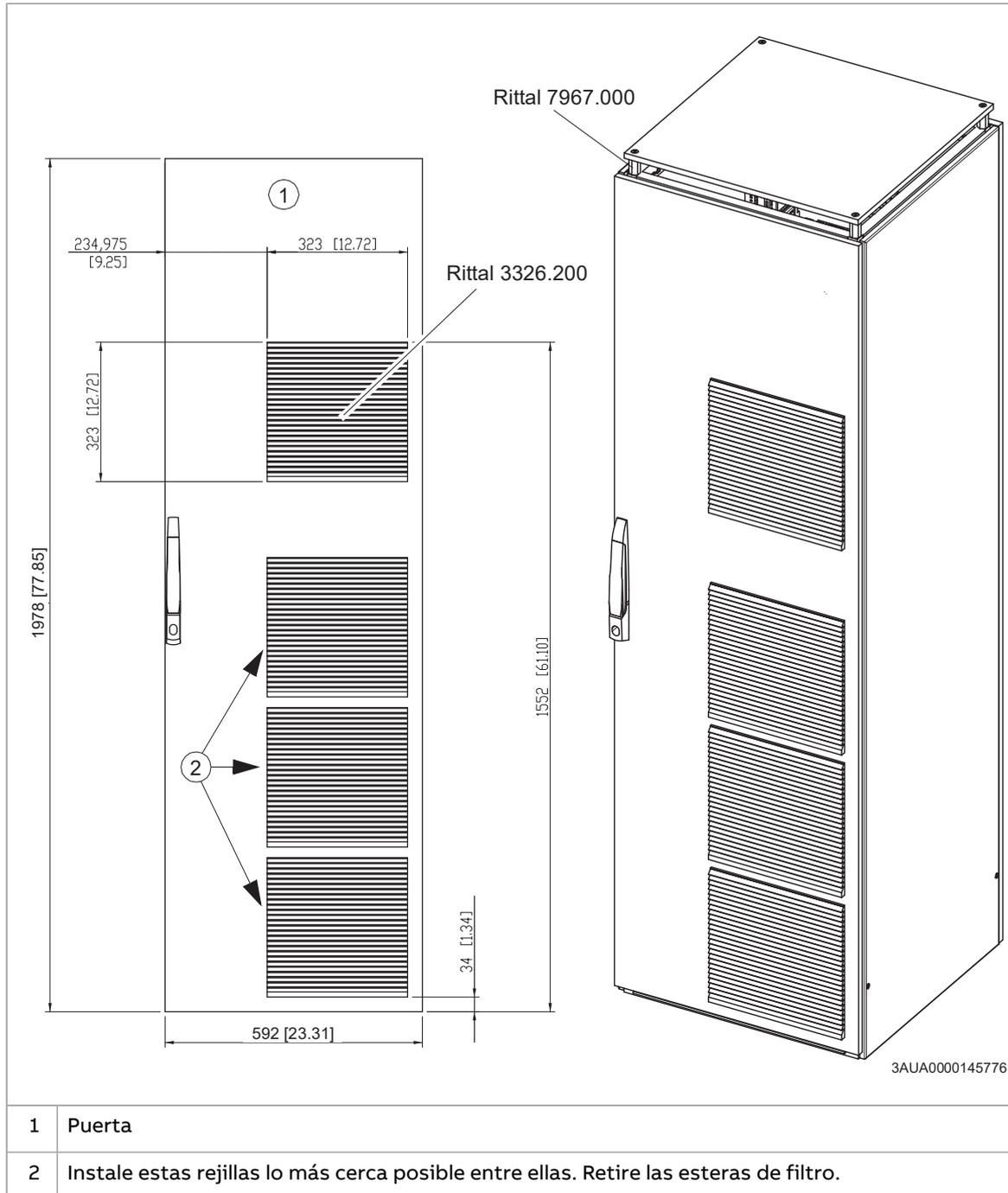
Paso	Tarea (cables de entrada)
1	Conecte a tierra las pantallas del cable de entrada (si las hubiese) a 360 grados en la entrada de la envolvente.
2	Conecte las pantallas trenzadas de los cables de entrada y del cable de conexión a tierra independiente (si lo hubiese) al embarrado de conexión a tierra de la envolvente.
3	<p>Con mucho cuidado y usando una broca escalonada, taladre en la cubierta de entrada de plástico transparente orificios con el diámetro suficiente para que los cables puedan conectarse. Alinee los orificios en dirección vertical de acuerdo con los orificios de alineación de la protección. Suavice las aristas de los orificios.</p> <p>Retire la lámina de plástico de ambos lados de la cubierta.</p> <p>Sujete firmemente los cables al bastidor de la envolvente para impedir la fricción contra los bordes de los orificios.</p>
4	Inserte los conductores de los cables de entrada a través de los orificios perforados en la cubierta de plástico transparente.
5	<u>Para módulos de convertidor sin opcional +H370:</u> conecte los conductores del cable de entrada a los embarrados de conexión L1/U1, L2/V1 y L3/W1 del módulo de convertidor. Vaya al paso 12.
<b><u>Para opción +H370:</u> Lleve a cabo los pasos 6 a 11.</b>	

## Ejemplo de instalación de la configuración del módulo de convertidor estándar 143

6	<p>Atornille y apriete a mano los aislantes en el módulo de convertidor. Instale el terminal de conexión L1/U1 en los aislantes.</p> <p> <b>ADVERTENCIA:</b> No utilice tornillos más largos ni pares de apriete mayores que los especificados en el plano de instalación. Se podría dañar el aislante y ocasionar una tensión peligrosa en el bastidor del módulo</p> <p></p>
7	Conecte los conductores L1/U1 al terminal de conexión L1/U1.
8	Instale el terminal de conexión L2/V1 en los aislantes. Véase la advertencia del paso 6.
9	Conecte los conductores L2/V1 al terminal de conexión L2/V1.
10	Instale el terminal de conexión L3/W1 en los aislantes. Véase la advertencia del paso 6.
11	Conecte los conductores L3/W1 al terminal de conexión L3/W1.
12	Instale la cubierta de entrada de plástico transparente. Instale la cubierta frontal de plástico transparente y la cubierta frontal superior.
13	Instale las cubiertas de plástico transparente lateral y superior en el módulo de convertidor.

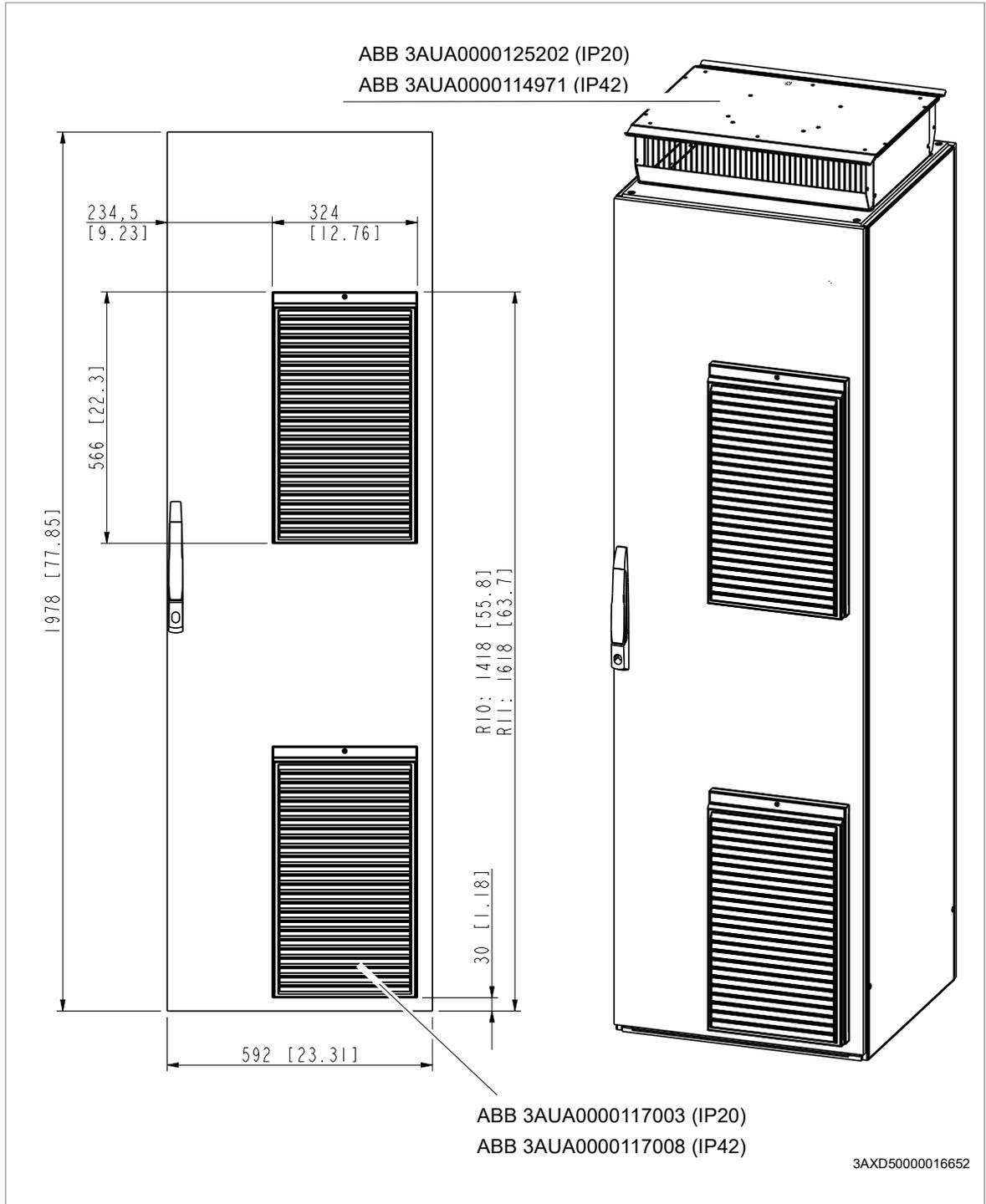
## Instalación del techo y la puerta (piezas Rittal)

Este plano muestra una disposición verificada por ABB.



## Instalación del techo y la puerta (filtros de aire y techo ABB)

Este plano muestra una disposición verificada por ABB.



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



### 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.



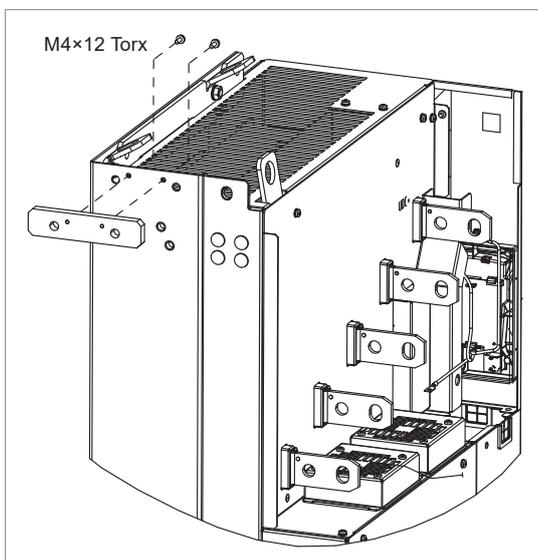
## Otros aspectos

### ■ Entrada de los cables de potencia de entrada por la parte superior

Si introduce los cables de entrada por la parte superior del módulo de convertidor, taladre los orificios de entrada en la parte superior de la cubierta de plástico transparente.

### ■ Fijación del módulo de convertidor en una placa de montaje o en la pared

Use el puente de soporte 3AUA0000096082 (incluido en el kit de montaje 3AXD50000453900) para fijar el módulo de convertidor directamente a una placa de montaje o la pared. El puente de soporte evita que los tornillos del módulo de convertidor rocen la placa.



# 10

## Ejemplo de instalación con paneles de cableado completos (opción +H381))

---

### Contenido de este capítulo

En este capítulo se muestra la instalación del módulo de convertidor en una envolvente Rittal VX25 de 400 mm de anchura con una disposición tipo lado a lado. El módulo debe ir colocado en posición vertical sobre la base de la envolvente con la parte frontal orientada hacia la puerta de la envolvente. Se puede disponer de espacio para los componentes adicionales uniendo dos o más envolventes VX25. También se suministran las piezas ABB alternativas disponibles.

### 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.

### Seguridad

---



**ADVERTENCIA:**

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

---

## Piezas necesarias

Piezas estándar del módulo de convertidor		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Módulo de convertidor</li> <li>• Placa guía superior</li> <li>• Soporte de sujeción</li> <li>• Embarrado de conexión a tierra</li> <li>• Placa guía de pedestal</li> <li>• Rampa telescópica de extracción e inserción</li> <li>• Tornillo de fijación en una bolsa de plástico</li> <li>• Unidad de control externa</li> </ul>		
Opciones del módulo de convertidor		
Código de opcional	Cant. (uds.)	Descripción
+H381	1	Paneles de cableado de potencia completos
+P905	1	Unidad de control integrada (dentro del módulo de convertidor)
Piezas Rittal / Piezas ABB alternativas		
Código pieza armario Rittal	Cant. (uds.)	Descripción
VX 8406.000	1	Envolvente sin placa de montaje, placas inferiores y paneles laterales
VX 8106.245	1	Paneles laterales de la envolvente
DK 7967.000 (un juego = cuatro piezas) ABB 3AUA0000125201 (IP20) ABB 3AUA0000114967 (IP42)	1	Espaciadores para la placa del techo / techo ABB <b>Nota:</b> Para los kits de salida ABB alternativos, véase el apartado Kits de salida de aire (página 188).
VX 8617.030	5	Sección perforada con brida de montaje, nivel de montaje exterior en horizontal de 600 mm
VX 8617.010	3	Sección perforada con brida de montaje, nivel de montaje exterior en horizontal de 400 mm
SK 3243.200 / ABB 3AUA0000117002 (IP20) ABB 3AUA0000117007 (IP42)	4 / 2	Filtro de aire de 323 mm × 323 mm. Retire la filtrina siguiendo las instrucciones del fabricante. <b>Nota:</b> Para los filtros de aire ABB alternativos, véase el apartado Kits de entrada de aire (página 186).
TS 4396.500	3	Guía de soporte (alternativa a una placa inferior hecha por el cliente)
Piezas fabricadas por el cliente (que no son ABB ni Rittal)		
Código del plano de dimensiones	Cant. (uds.)	Descripción
3AXD50000437368	2	Deflectores de aire Véase el apartado Deflectores de aire para opción +H381 en la instalación en una envolvente Rittal VX25 de 400 mm de anchura (página 238) para los planos de dimensiones con las medidas de los deflectores de aire que necesita el armario.
3AXD50000433988	1	Placa inferior del armario (alternativa a las guías de soporte de Rittal) Véase el apartado Placa inferior para opción +H381 en la instalación en una envolvente Rittal VX25 de 400 mm de anchura (página 235) para los planos de dimensiones de una placa inferior hecha por el cliente.

## Herramientas necesarias

- Juego de destornilladores (Torx y Pozidriv)
- Juego de vasos hexagonales métricos con extremo magnético
- Llave dinamométrica con un brazo de extensión de 500 mm (20 in) o 2 × 250 mm (2 × 10 in).

## Diagrama de flujo general del proceso de instalación

Paso	Tarea	Para las instrucciones, véase
1	Instale las piezas de la envolvente Rittal y los accesorios mecánicos del módulo de convertidor en la envolvente	Instalación de los accesorios mecánicos en la envolvente (página 149) y Planos paso a paso para la instalación de paneles de cableado completos (opción +H381) en una envolvente Rittal VX25 de 400 mm de anchura (página 279)
2	Conectar los cables de potencia a los paneles del cableado	Conexión de los cables de potencia (página 150)
3	Instalar el módulo de convertidor en la envolvente	Instalación del módulo de convertidor en la envolvente (página 153)
4	Instalar la unidad de control externa	Instalación de la unidad de control externa. (página 72)
5	Conexión de los cables de control	Conexión de los cables de control a los terminales de la unidad de control externa (página 119)
6	Instale las piezas restantes como, por ejemplo, las puertas de la envolvente, las placas laterales, los deflectores de aire, etc.	Instrucciones del fabricante del componente Deflectores de aire para opción +H381 en la instalación en una envolvente Rittal VX25 de 400 mm de anchura (página 238)

## Instalación de los accesorios mecánicos en la envolvente

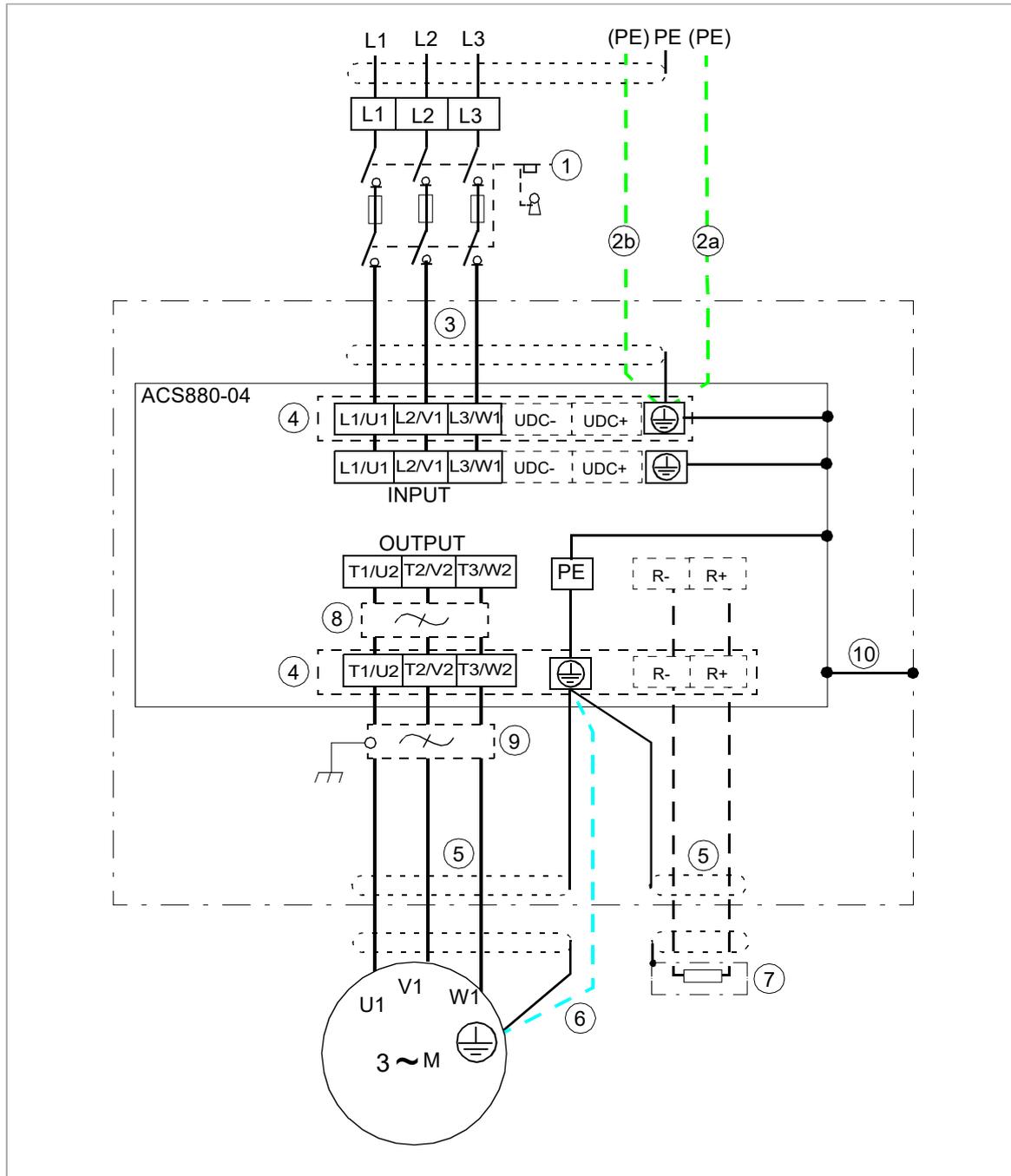
Instale los accesorios mecánicos en la envolvente como se muestra en Planos paso a paso para la instalación de paneles de cableado completos (opción +H381) en una envolvente Rittal VX25 de 400 mm de anchura (página 279)

Si no utiliza guías de soporte Rittal en la parte inferior de la envolvente y en cambio hace su propia placa inferior, vea el plano de dimensiones para obtener información sobre las dimensiones correctas de la placa inferior.

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

## Conexión de los cables de potencia

### ■ Diagrama de conexión de los cables de potencia



1	Para conocer alternativas, véase el apartado Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación principal (página 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 a 360 grados en la entrada al armario si se usa cable apantallado. Conecte a tierra el otro extremo de la pantalla o el conductor de conexión a tierra del cable de entrada a través del cuadro de distribución.
4	Paneles de cableado de potencia de entrada y salida (opción +H381).

5	ABB recomienda la conexión a tierra a 360 grados en la entrada del armario.
6	Utilice un cable de conexión a tierra independiente si la conductividad de la pantalla del cable es < 50 % de la conductividad del conductor de fase y el cable no tiene un conductor de conexión a tierra de estructura simétrica (véase el apartado Tipos de cables de potencia (página 87)).
7	Resistencia de frenado externa (opción, véase Frenado por resistencia (página 265))
8	Filtro de modo común (opción, véase Tablas de requisitos (página 79))
9	Filtro du/dt (opción, véase Filtros du/dt (página 273))
10	El bastidor del módulo de convertidor debe conectarse al bastidor del armario. Véase el apartado Métodos alternativos de conexión a tierra del módulo de convertidor (página 74).

**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.

### ■ Procedimiento de conexión del cable de potencia



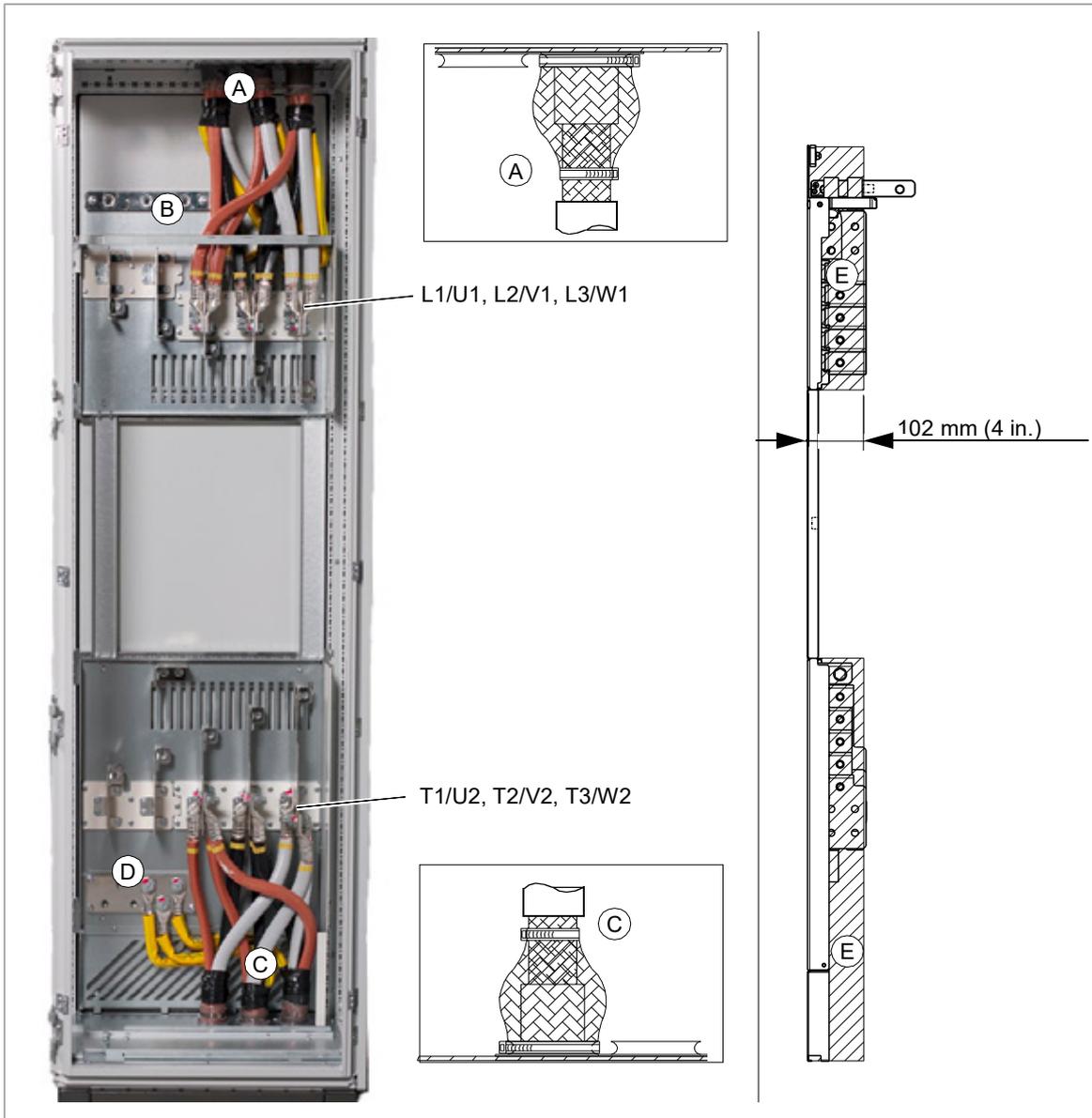
#### **ADVERTENCIA:**

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 el motor hasta la envolvente. 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 de la envolvente.
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. Módulos de convertidor con opción +D150: Tienda los cables de potencia desde la resistencia de frenado hasta el armario. Conecte a tierra la pantalla del cable (si la hubiese) a 360° en la placa de entrada. Conecte los conductores a los terminales R+ y R-. Para los pares de apriete, véanse los datos técnicos.
5. Asegúrese de que todas las fuentes de tensión posibles están desconectadas y que no es posible su reconexión. Utilice procedimientos de desconexión seguros conforme a los reglamentos locales.
6. Tienda los cables de entrada desde la fuente de alimentación hasta la envolvente. Conecte a tierra las pantallas de los cables a 360° en la placa de entrada.
7. 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 embarrado de tierra del panel de cableado de entrada.
8. 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.

A continuación se muestra un ejemplo de instalación.

152 Ejemplo de instalación con paneles de cableado completos (opción +H381))



Vista con la placa lateral del armario retirada.

A	Conexión a tierra a 360 grados en la placa de entrada para los cables de potencia de entrada
B	Embarrado de conexión a tierra del panel de cableado de potencia de entrada
C	Conexión a tierra a 360 grados en la placa de entrada para los cables de potencia de salida
D	Embarrado de conexión a tierra del panel de cableado de potencia de salida
E	Espacio permitido para cables de potencia. Los cables de entrada y salida de potencia deben quedar dentro del área marcada con líneas diagonales para evitar el rozamiento de los cables al insertar el módulo de convertidor en el armario.

## Instalación del módulo de convertidor en la envolvente

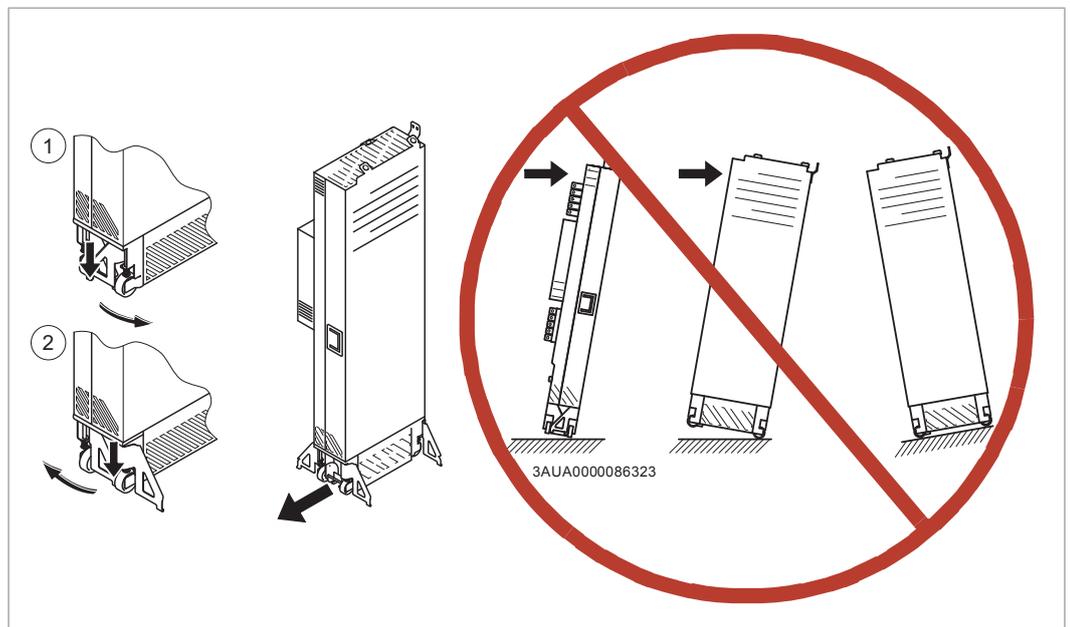


### ADVERTENCIA:

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. Asegúrese de que el módulo de convertidor no se caiga cuando lo esté trasladando y durante las tareas de instalación y mantenimiento realice lo siguiente: 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 el módulo con cadenas de elevación.

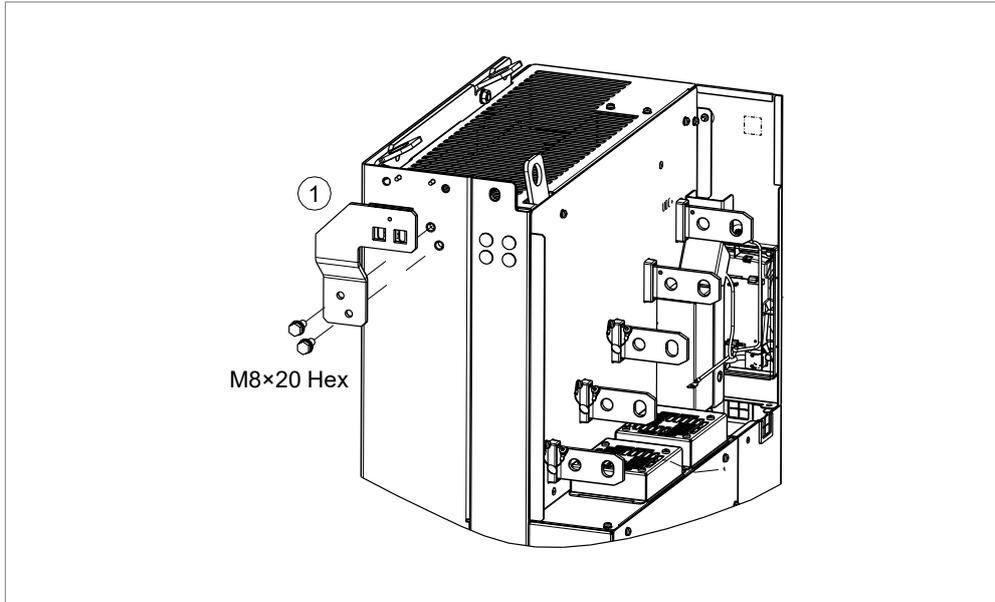
No incline el módulo de convertidor (A). El convertidor es pesado y su centro de gravedad elevado. El módulo volcará si su inclinación supera los 5 grados. No deje el módulo desatendido en un suelo inclinado.



### ■ Procedimiento de instalación

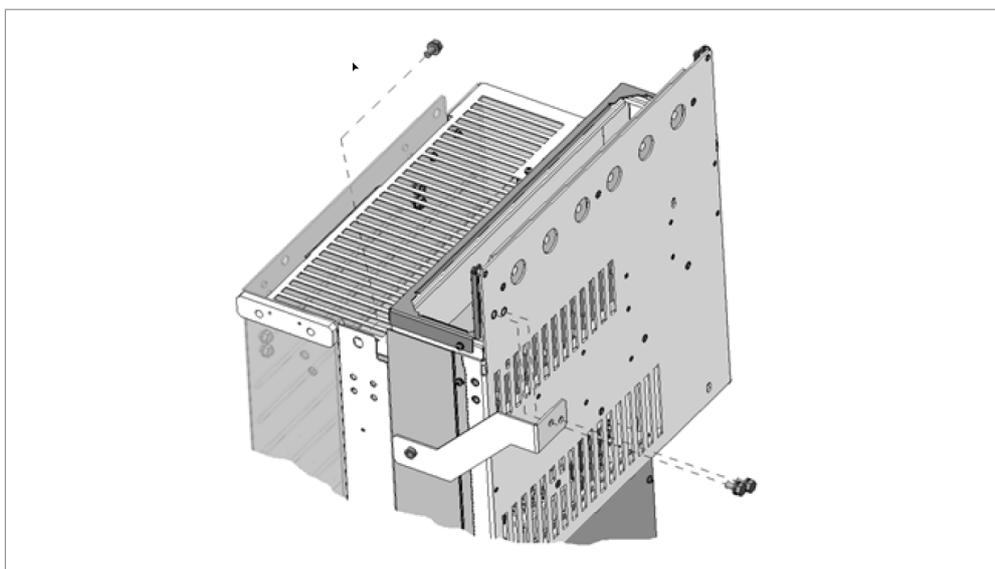
1. Fije el soporte de montaje al módulo de convertidor. El soporte conectará el módulo de convertidor a la tierra del bastidor del armario.

154 Ejemplo de instalación con paneles de cableado completos (opción +H381))



2. Instale la rampa telescópica de extracción e inserción en la base del armario con dos tornillos.
3. Desmonte las cubiertas frontal superior e inferior del lado izquierdo del módulo de convertidor (tornillos combinados M4x8, 2 N·m [18 lbf·in]).
4. Fije los cáncamos de elevación del módulo de convertidor al bastidor de la envolvente con cadenas.
5. Introduzca con cuidado el módulo de convertidor en la envolvente, preferiblemente con la ayuda de otra persona.
6. Fije en el módulo de convertidor el embarrado de conexión a tierra que estaba montado anteriormente en el panel de cableado de entrada.

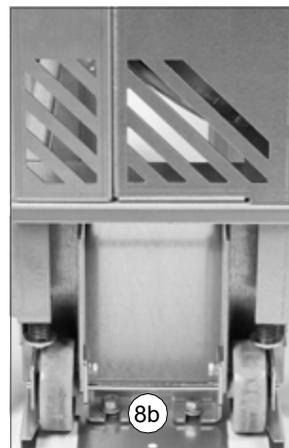
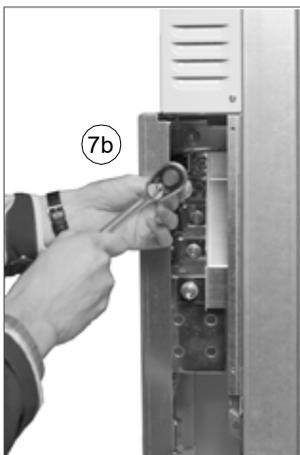
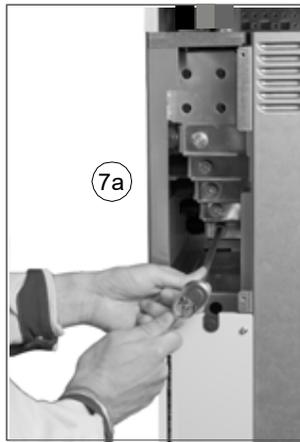
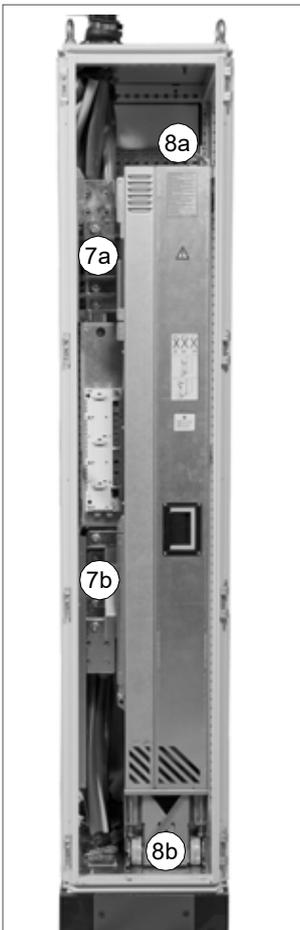
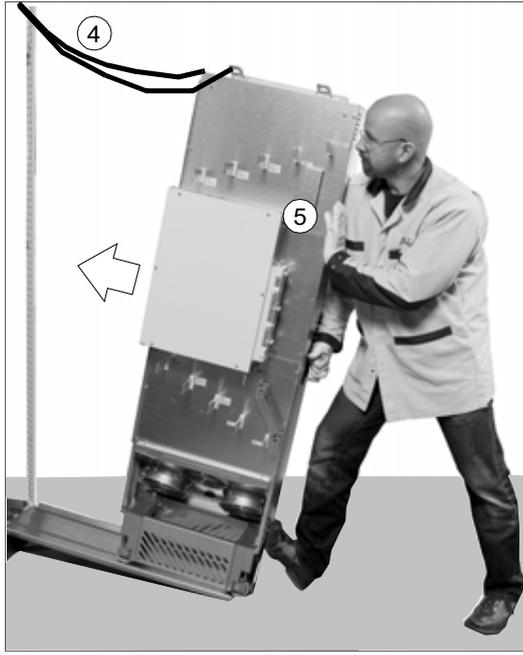
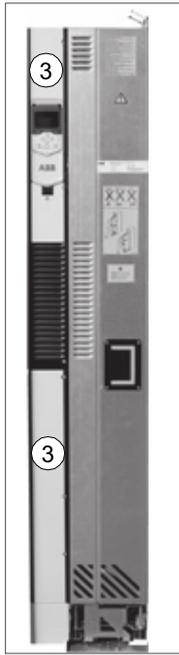
**Nota:** El diseño del embarrado de conexión a tierra puede diferir del mostrado en la figura.



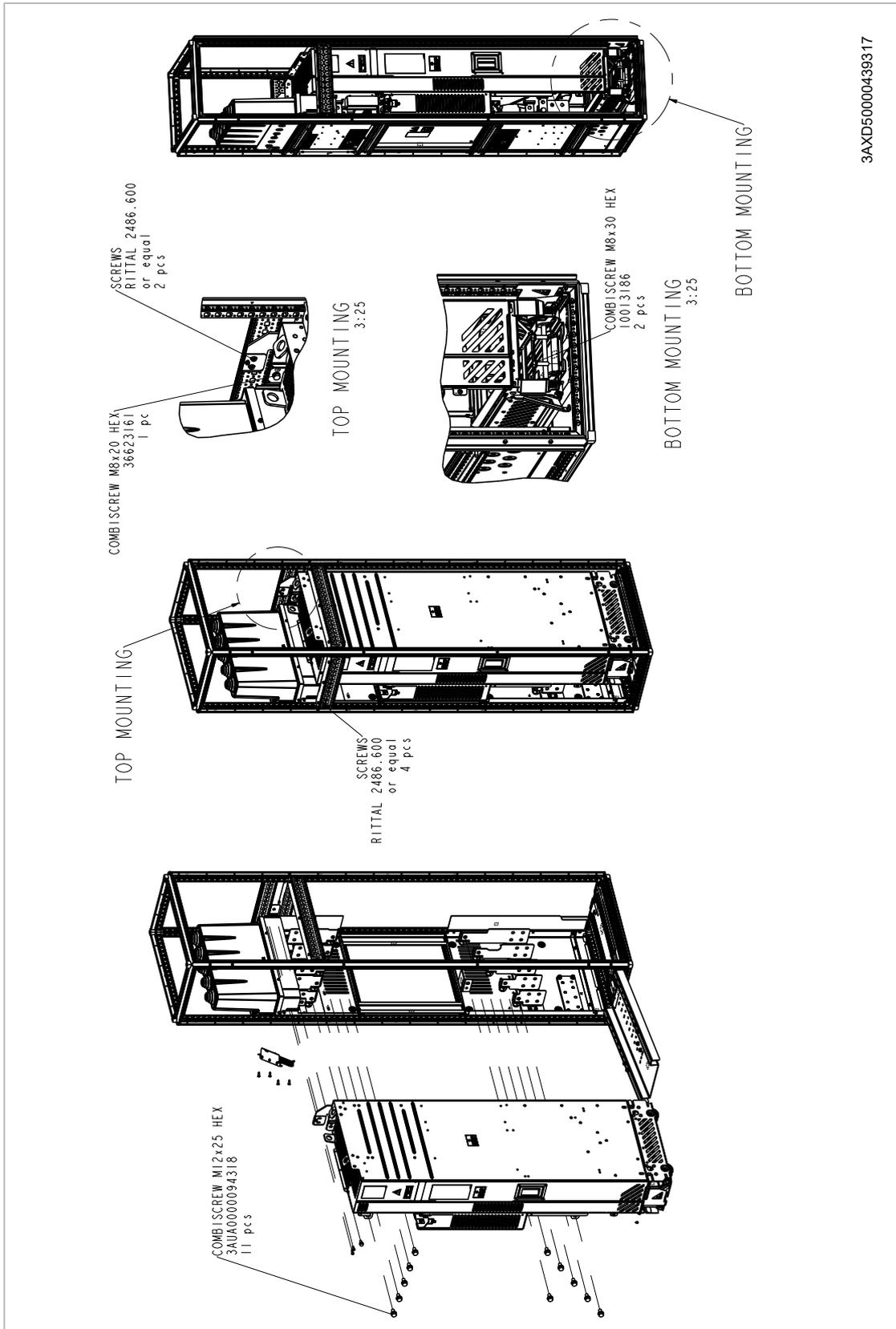
7. Conecte los embarrados del módulo de convertidor a los embarrados de los paneles de cableado, tornillo combinado M12, 70 N·m [52 lbf·ft]).

8. Fije el módulo de convertidor a la envolvente por la parte inferior y superior, véase Plano de instalación del módulo de convertidor en la envolvente (bastidor R10) (página 157) (bastidor R10) o Plano de instalación del módulo de convertidor en la envolvente (bastidor R11) (página 158) (bastidor R11). El soporte de fijación superior conecta el módulo de convertidor a la tierra del bastidor del armario.
  9. Fije el techo del armario sobre los espaciadores y los paneles laterales, véase Plano de instalación del techo y la puerta (página 159).
  10. Retire la filtrina de los filtros de aire siguiendo las instrucciones de Rittal. Instale los filtros en la puerta del armario, véase Plano de instalación del techo y la puerta (página 159).
  11. Módulos de convertidor con unidad de control externa: Vuelva a colocar las cubiertas frontales retiradas del módulo de convertidor en las secciones de cable de alimentación. Conecte los cables de control, véase Conexión de los cables de control a los terminales de la unidad de control externa (página 119).  
Módulos de convertidor con unidad de control integrada (opción +P905): Conecte los cables de control a la unidad de control (véase Conexión de los cables de control en la unidad de control integrada (opciones +P905 y +OB051) (página 121)). Conecte el cable del panel de control y vuelva a colocar las cubiertas frontales retiradas del módulo de convertidor.
-

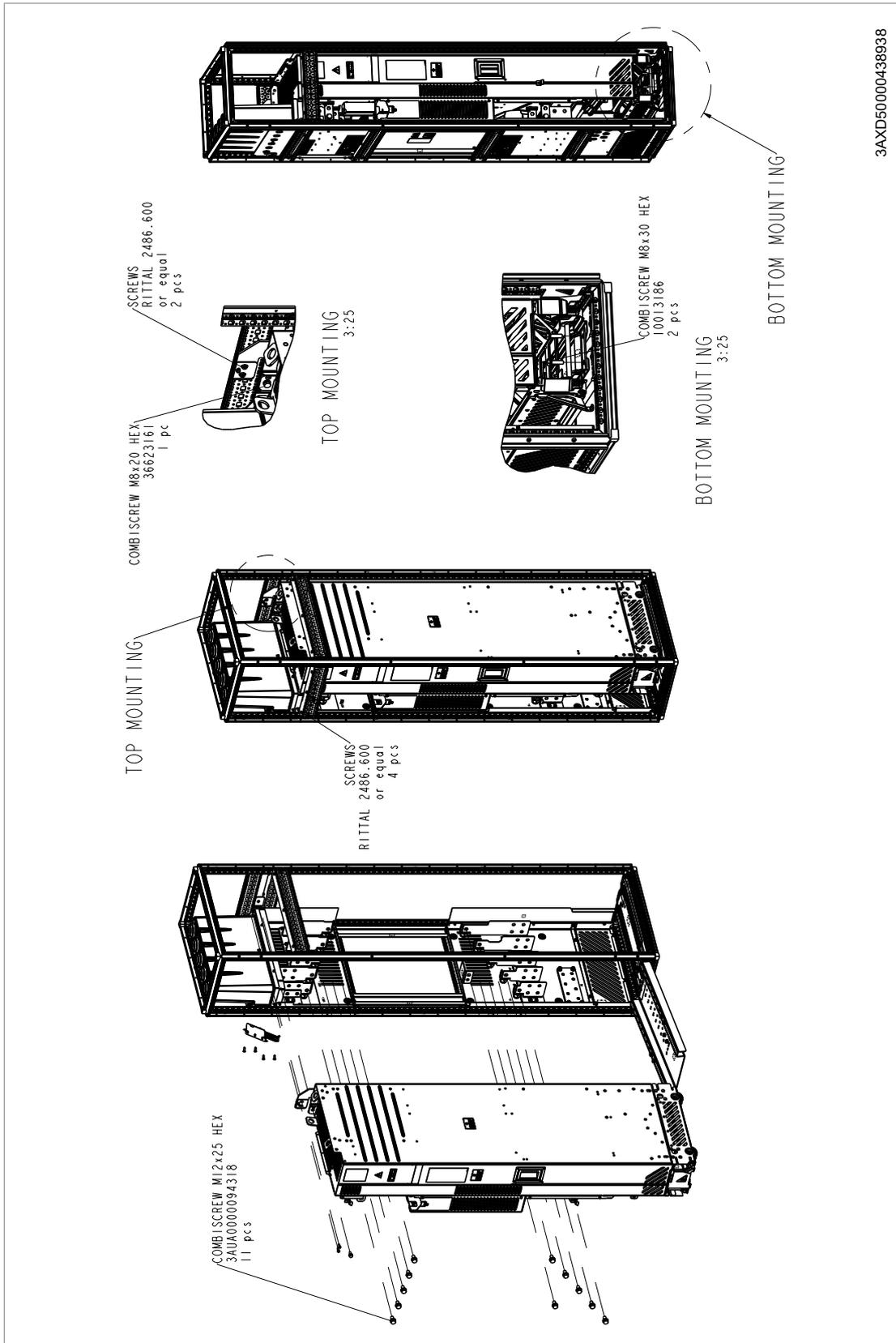
156 Ejemplo de instalación con paneles de cableado completos (opción +H381))



Plano de instalación del módulo de convertidor en la envolvente (bastidor R10)

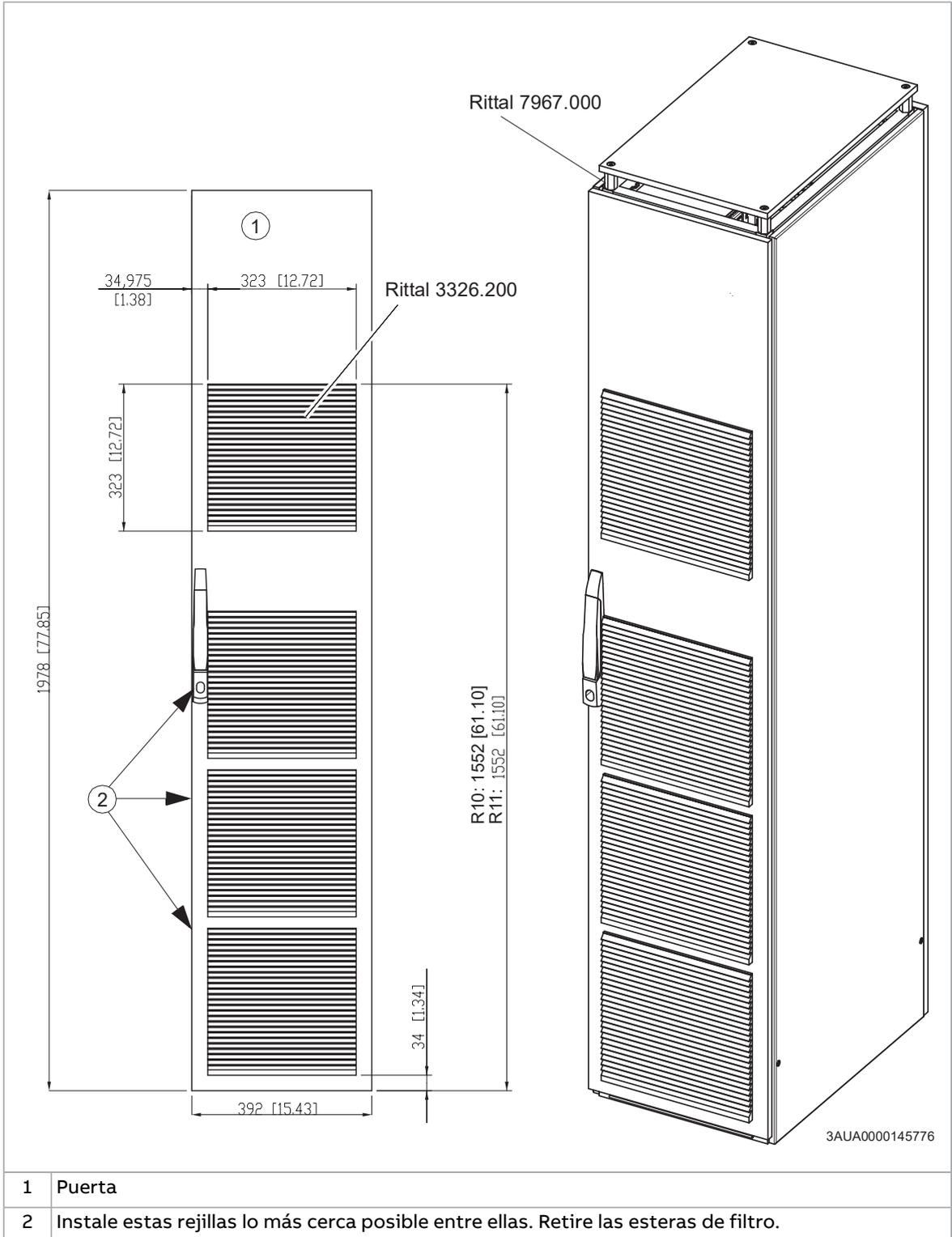


Plano de instalación del módulo de convertidor en la envoltura (bastidor R11)



### Plano de instalación del techo y la puerta

Este plano muestra una disposición verificada por ABB. Si utiliza filtros de aire ABB, colóquelos en vertical en las posiciones mostradas en el apartado *Instalación del techo y la puerta* (filtros de aire y techo ABB) (página 145).



## ■ Extracción de la cubierta de protección de la salida de aire del módulo de convertidor



### 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.



## Otros aspectos

### ■ Instalaciones con cables de entrada y de motor del tamaño $4 \times 240 \text{ mm}^2$ por fase

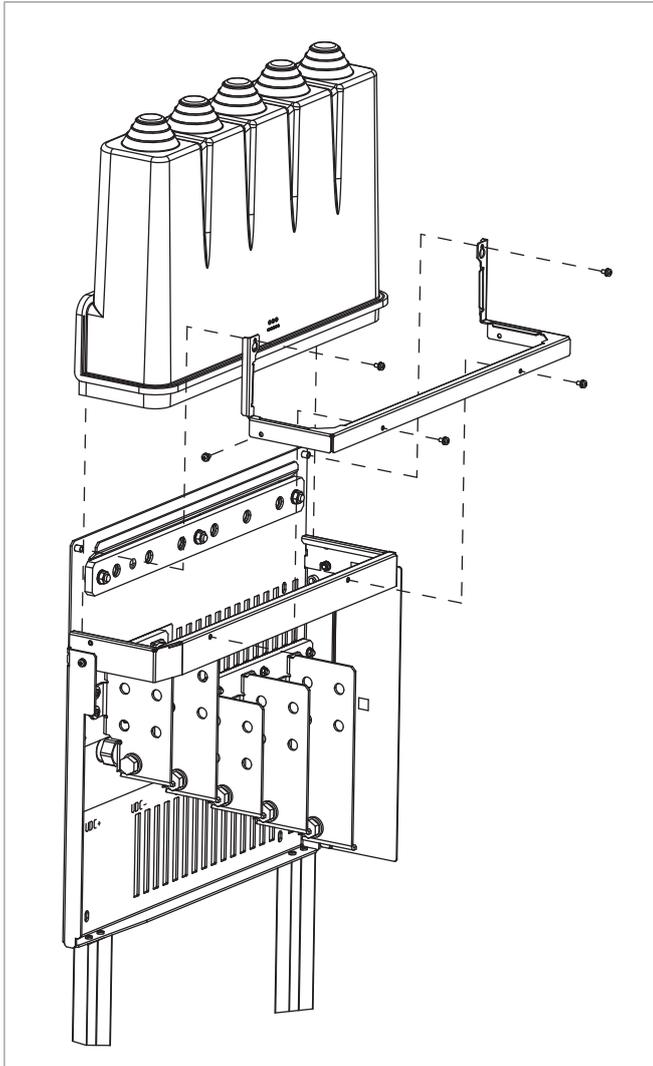
Si se requiere la conexión de los cables de resistencia, es necesario retirar la placa lateral inferior del panel de salida de cableado y encaminar los cables de resistencia desde el lado hasta los terminales del panel de salida de cableado.

### ■ Instalación del pasacables de goma

Para obtener un grado de protección IP20 para el módulo de convertidor, instale los cables de entrada de potencia a través del pasacables de goma. Instale el pasacables de la siguiente manera:

1. Corte orificios adecuados en el pasacables para los cables de potencia de entrada.
2. Introduzca los cables por el pasacables.
3. Fije el pasacables en el panel de cableado de entrada con cinco tornillos M4x8 Torx T20 de la forma mostrada a continuación.

Ejemplo de instalación con paneles de cableado completos (opción +H381) 161







# 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 \(página 19\)](#) antes de iniciar los trabajos.

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

164 Lista de comprobación de la instalación

<b>Asegúrese de que:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
El armario del convertidor se ha fijado al suelo y, si fuera necesario debido a vibraciones, etc., también por su parte superior a la pared o al techo.	<input type="checkbox"/>
El módulo de convertidor está correctamente fijado a la envolvente.	<input type="checkbox"/>
El aire de refrigeración entra y sale del convertidor sin problemas. La recirculación de aire en el interior del armario no es posible (los paneles deflectores de aire están instalados o existe otra solución para conducir el aire).	<input type="checkbox"/>
<u>Si el convertidor está conectado a una red que no sea una red TN-S conectada a tierra simétricamente:</u> Ha realizado todas las modificaciones requeridas (por ejemplo, puede ser necesaria la desconexión del filtro EMC o del varistor tierra-fase). Véanse las instrucciones de instalación eléctrica.	<input type="checkbox"/>
Los envolventes del equipo interno del armario disponen de una conexión galvánica adecuada con el embarrado PE (tierra) del convertidor; las superficies de conexión de los puntos de fijación están al descubierto (sin pintar) y las conexiones son firmes, o bien se han instalado conductores de conexión a tierra separados.	<input type="checkbox"/>
Las conexiones del circuito principal en el interior del armario del convertidor se corresponden con los diagramas de circuitos.	<input type="checkbox"/>
Se ha conectado la unidad de control. Véanse los diagramas de circuitos.	<input type="checkbox"/>
Los fusibles de CA y el dispositivo de desconexión principal adecuados están instalados.	<input type="checkbox"/>
Existe uno o más conductores de protección a tierra dimensionados adecuadamente entre el convertidor y el cuadro de distribución, el conductor se ha conectado al terminal correcto y el terminal se ha apretado con el par correcto. La conexión a tierra también se ha medido según la normativa.	<input type="checkbox"/>
Se ha conectado el cable de potencia de entrada a los terminales adecuados, el orden de las fases es el correcto y se han apretado los terminales con el par correcto.	<input type="checkbox"/>
Existe un conductor de protección a tierra dimensionado adecuadamente entre el motor y el convertidor. El conductor está conectado al terminal correcto y este se ha apretado con el par correcto. La conexión a tierra también se ha medido según la normativa.	<input type="checkbox"/>
Se ha conectado el cable de motor a los terminales correctos, el orden de las fases es el correcto y se han apretado los terminales con el par correcto.	<input type="checkbox"/>
El recorrido del cable de motor se mantiene alejado de otros cables.	<input type="checkbox"/>
No se han conectado condensadores de compensación del factor de potencia al cable de motor.	<input type="checkbox"/>
<u>Si hay una resistencia de frenado externa conectada al convertidor:</u> Existe un conductor de protección a tierra dimensionado adecuadamente entre la resistencia de frenado y el convertidor, el conductor se ha conectado al terminal apropiado y los terminales están apretados con el par correcto. La conexión a tierra adecuada también debe haberse medido según la normativa.	<input type="checkbox"/>
<u>Si hay una resistencia de frenado externa conectada al convertidor:</u> Se ha conectado el cable de la resistencia de frenado a los terminales adecuados y los terminales están apretados con el par correcto.	<input type="checkbox"/>
<u>Si hay una resistencia de frenado externa conectada al convertidor:</u> El cable de la resistencia de frenado se ha dispuesto separado del resto de cables.	<input type="checkbox"/>
Los cables de motor se han conectado a los terminales correctos y los terminales se han apretado con el par correcto.	<input type="checkbox"/>
<u>Si se va a utilizar un bypass del convertidor:</u> El contactor directo a línea del motor y el contactor de salida del convertidor están enclavados mecánica o eléctricamente, es decir, no pueden cerrarse de forma simultánea. Debe utilizarse un dispositivo de sobrecarga térmica para la protección cuando se utilice un bypass del convertidor. Consulte la normativa y los reglamentos locales.	<input type="checkbox"/>
No hay herramientas, objetos extraños ni polvo debido a perforaciones en el interior del convertidor.	<input type="checkbox"/>
La zona delante del convertidor está limpia: el ventilador de refrigeración del convertidor no puede aspirar polvo o suciedad hacia el interior.	<input type="checkbox"/>

Lista de comprobación de la instalación 165

<b>Asegúrese de que:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
Las cubiertas de la caja de conexiones del motor están colocadas. Las protecciones del armario están colocadas y las puertas están cerradas.	<input type="checkbox"/>
El motor y el equipo accionado están listos para la puesta en marcha.	<input type="checkbox"/>

---



# 12

## 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 [Quick start-up guide for ACS880 drives with primary control program \(3AUA0000098062 \[inglés\]\)](#) o [ACS880 primary control program firmware manual \(3AUA0000085967 \[inglés\]\)](#). 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 \[inglés\]\)](#).



- Para convertidores con frenado por resistencia (opción +D150): véase también el apartado Puesta en marcha en el capítulo Frenado por resistencia.
  - Para convertidores con filtro  $du/dt$  ABB: compruebe que el bit 13 del parámetro 95.20 Código 1 opciones HW está ajustado a On.
  - Para convertidores con filtro senoidal ABB: compruebe que el parámetro 95.15 Ajustes HW especiales esté ajustado a filtro senoidal ABB. Para otros filtros senoidales: véase Sine filter hardware manual (3AXD50000016814 [inglés]).
5. Para convertidores con motores ABB en atmósferas explosivas: véase también ACS880 drives with ABB motors in explosive atmospheres (3AXD50000019585 [inglés]).
  6. 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 (página 251).
  7. Para módulos de convertidor con un módulo de funciones de seguridad FSO-xx (opciones +Q972 y Q973): Pruebe y valide el funcionamiento de las funciones de seguridad. Véanse los diagramas de circuitos específicos de la entrega y los manuales FSO-12 safety functions module user's manual (3AXD50000015612 [inglés]) o FSO-21 safety functions module user's manual (3AXD50000015614 [inglés]).



# 13

## Análisis de fallos

---

### Contenido de este capítulo

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

### LEDs

En la siguiente tabla se describen los LED del módulo de convertidor con opción +J410.

Ubicación	LED	Color	Cuando el LED está iluminado
Soporte de montaje del panel de control	POWER	Verde	La unidad de control está encendida y el panel de control se alimenta con +15 V
	FAULT	Rojo	Convertidor en estado de fallo

### Mensajes de aviso y fallo

Véase el Manual de firmware para obtener más información acerca de las descripciones, las causas y las soluciones para los mensajes de aviso y fallo del programa de control.

---



# 14

## 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 (<https://new.abb.com/drives/services/maintenance/preventive-maintenance>). Para obtener más información, consulte a su representante de Servicio de ABB ([www.abb.com/searchchannels](http://www.abb.com/searchchannels)).

#### ■ 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

#### ■ Intervalos recomendados de mantenimiento tras la puesta en marcha

Acciones recomendadas anualmente por el usuario	
Acción	Descripción
P	Calidad de la tensión de alimentación
I	Piezas de recambio

---

Acciones recomendadas anualmente por el usuario	
P	Reacondicionamiento de los condensadores del circuito de CC, módulos y condensadores de recambio
I	Apriete de terminales
I	Polvo, corrosión y temperatura
I	Limpieza del disipador

Componente	Años desde la puesta en marcha						
	3	6	9	12	15	18	21
<b>Refrigeración</b>							
<b>Ventilador de refrigeración principal</b>							
Ventilador de refrigeración principal (R10 y R11)			R			R	
<b>Ventilador de refrigeración auxiliar</b>							
Ventiladores de refrigeración del compartimento de la tarjeta de circuitos (R10 y R11) LONG-LIFE			R			R	
<b>Envejecimiento</b>							
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	
<b>Seguridad funcional</b>							
Prueba de función de seguridad	I Véase la información de mantenimiento para obtener información sobre la funciones de seguridad.						
Caducidad de componente de seguridad (Tiempo de misión T <sub>M</sub> )	20 años						
4FPS10000239703							

**Nota:**

- 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.
- 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.

## Armario

### ■ 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** (página 19) 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.

## Disipador térmico

El disipador térmico del módulo de convertidor acumula polvo del aire de refrigeración. Si el disipador térmico no está limpio, el convertidor puede sufrir avisos y fallos por sobrecalentamiento. En caso necesario, limpie el disipador térmico de la forma indicada a continuación.

### ■ Limpieza del interior del disipador



**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.

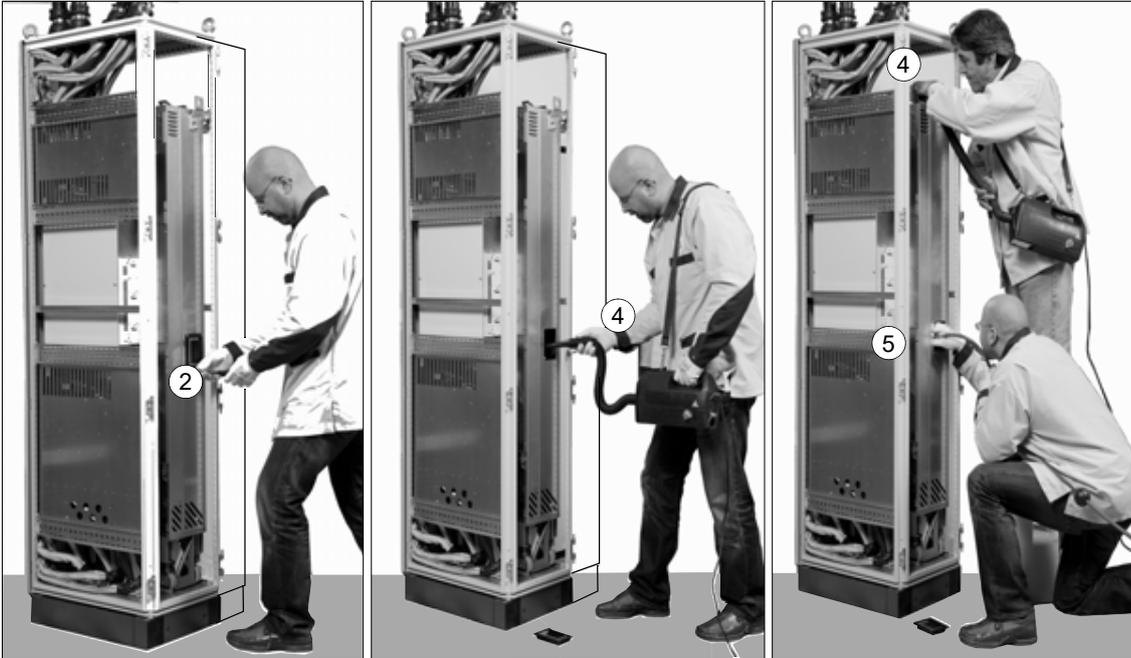


**ADVERTENCIA:**

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** (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire los tornillos de fijación de la placa del tirador del módulo de convertidor.
3. Retire la placa del tirador.
4. aspire el interior del disipador desde la abertura.

5. Aplique con precaución 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. Evite que entre polvo en el equipo adyacente.
6. Reinstale la placa del tirador.



## 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.

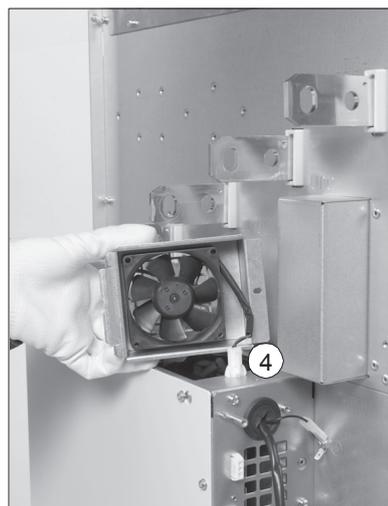
ABB pone a su disposición ventiladores de recambio. No utilice recambios distintos a los especificados por ABB.

### ■ Sustitución de los ventiladores de refrigeración del compartimento de la tarjeta de circuito

**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* (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Extraiga el módulo de convertidor del armario como se describe en las instrucciones de sustitución del módulo.
3. Afloje el tornillo de fijación de la carcasa del ventilador.
4. Desenchufe el cable de alimentación del ventilador.
5. Instale el nuevo ventilador en orden inverso al indicado anteriormente.
6. Restaure el contador (si se usa) en el grupo 5 del programa de control.



## ■ Sustitución de los ventiladores de refrigeración principales

---

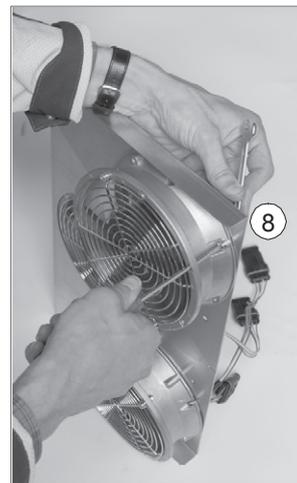
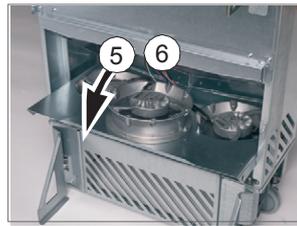


**ADVERTENCIA:**

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* (página 19) antes de iniciar los trabajos.
  2. Extraiga el módulo de convertidor del armario como se describe en las instrucciones de sustitución del módulo.
  3. Despliegue las patas de apoyo del pedestal.
  4. Retire los dos tornillos que sujetan la placa de montaje del ventilador.
  5. Incline la placa de montaje del ventilador hacia abajo.
  6. Desconecte los cables de alimentación de los ventiladores.
  7. Extraiga el ventilador del módulo de convertidor.
  8. Retire los tornillos de fijación del ventilador (o ventiladores) y retire el ventilador (o ventiladores) de la placa de montaje.
  9. Instale el nuevo ventilador (o nuevos ventiladores) en orden inverso al indicado anteriormente.
  10. Restaure el contador (si se usa) en el grupo de parámetros 5 del programa de control.
-



## Sustitución del módulo de convertidor estándar



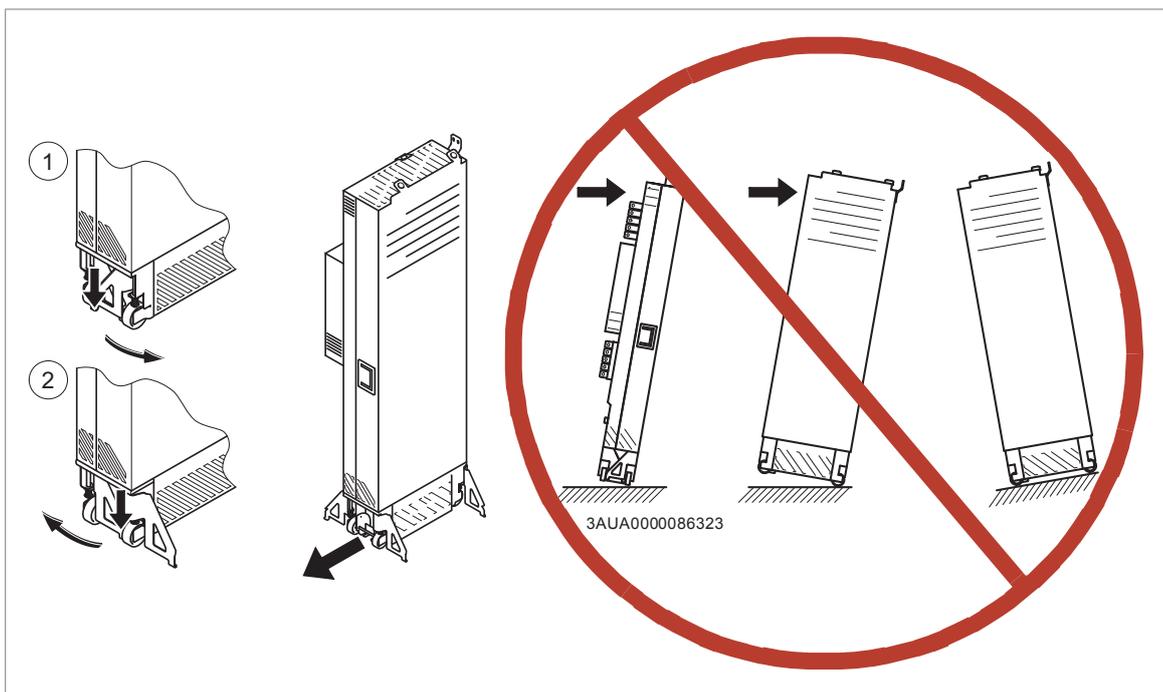
### ADVERTENCIA:

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.

**Nota:** El módulo utilizado en la sustitución debe ser del mismo tipo que el módulo original: misma clave de tipo y mismos códigos de opciones.

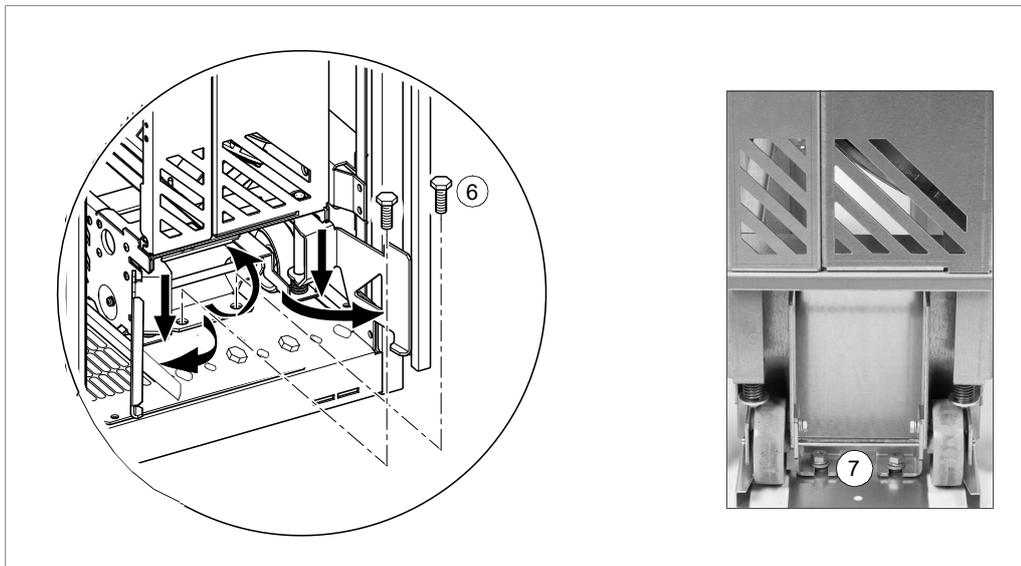
Manipule el módulo de convertidor con cuidado:

- 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 vuelca 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 (A). El convertidor es pesado y su centro de gravedad elevado. El módulo volcará si su inclinación supera los 5 grados. 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** (página 19) 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 alimentación, BGDR y fibra óptica del módulo de convertidor.

5. Desconecte el cable de alimentación y los cables de fibra óptica de la unidad de control externa y enróllelos en la parte superior del módulo de convertidor.
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. Fije la rampa de extracción a la base del armario con dos tornillos.
8. Para evitar la caída del módulo de convertidor, asegure los cáncamos de elevación superiores con cadenas al bastidor del armario.
9. Extraiga con cuidado el módulo de convertidor del armario, preferiblemente con la ayuda de otra persona.
10. Instale el nuevo módulo en orden inverso.



## Sustitución del módulo de convertidor con opción +H381



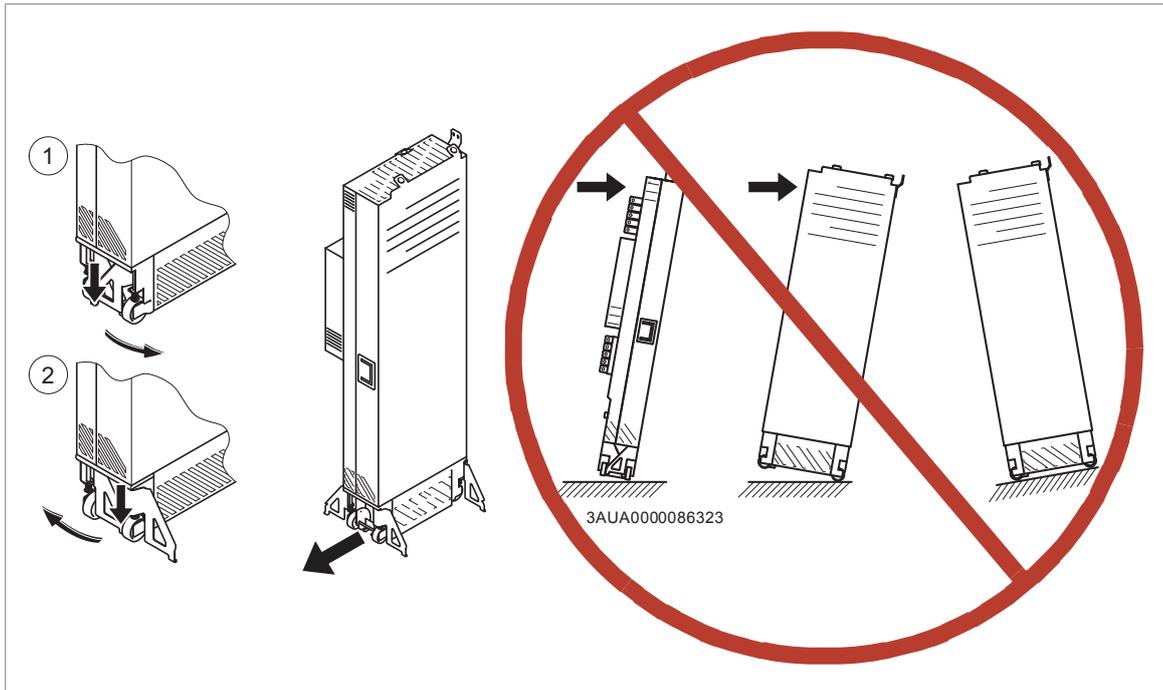
### ADVERTENCIA:

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.

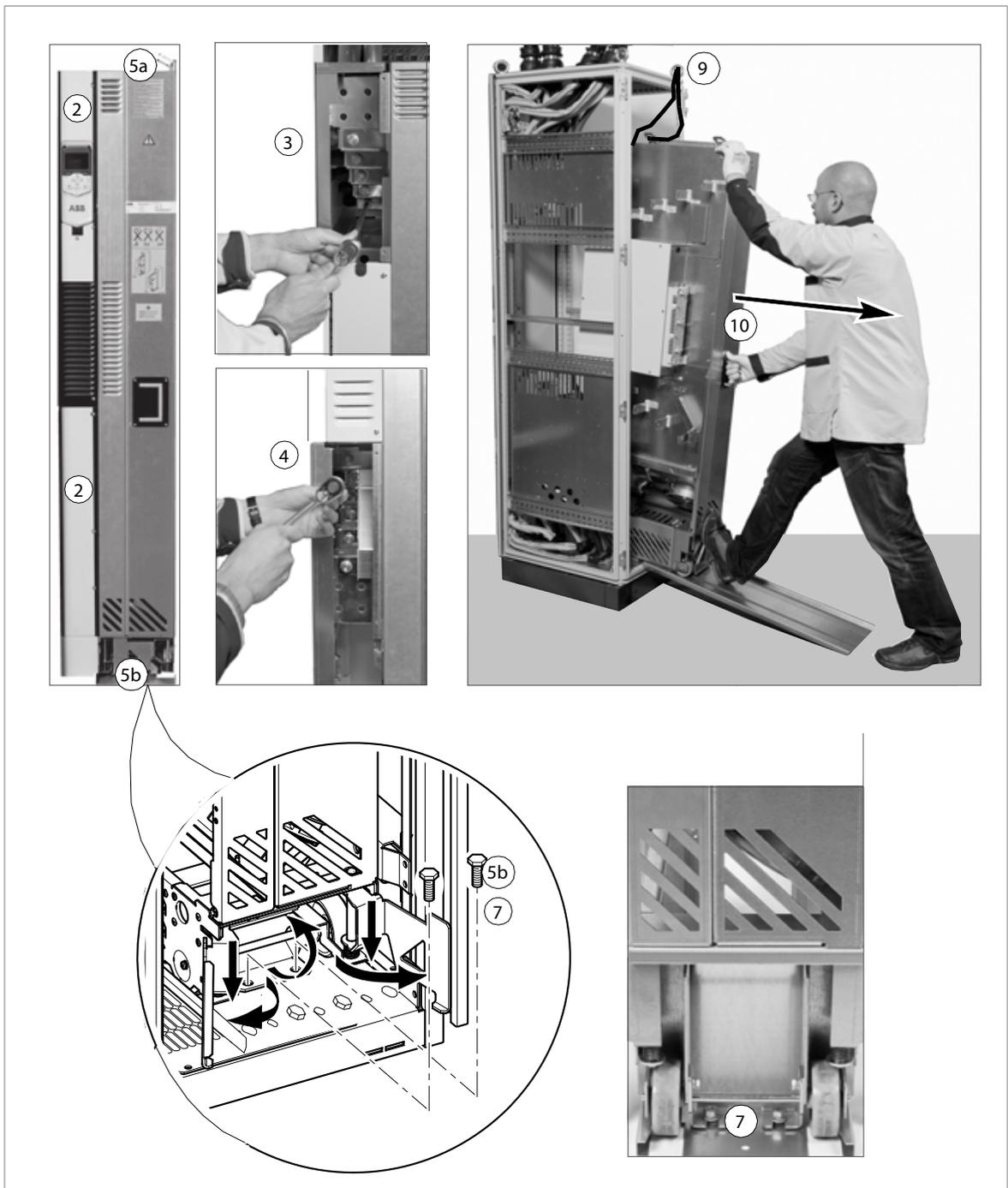
**Nota:** El módulo utilizado en la sustitución debe ser del mismo tipo que el módulo original: misma clave de tipo y mismos códigos de opciones.

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 vuelca 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 (A). El convertidor es pesado y su centro de gravedad elevado. El módulo volcará si su inclinación supera los 5 grados. 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** (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Afloje los tornillos de fijación para retirar las cubiertas superior izquierda y frontal inferior del módulo de convertidor. Tornillos combinados M4×10, 2 N·m (18 lbf·in). Para módulos de convertidor con una unidad de control integrada (opción +P905) y panel de control (opción +J414): Desmonte el panel de control y su cable de la unidad de control integrada.
3. Desconecte el embarrado del módulo de convertidor del panel de cableado de entrada. Tornillo combinado M12, 70 N·m (52 lbf·ft).
4. Desconecte el embarrado del módulo de convertidor del panel de cableado de salida. Tornillo combinado M12, 70 N·m (52 lbf·ft).
5. Afloje los tornillos que fijan el módulo de convertidor al armario por la parte superior (a) y por detrás de las patas de apoyo frontales (b).
6. Retire el deflector de aire delantero.
7. Fije la rampa de extracción/instalación a la base del armario con dos tornillos.
8. Desconecte los cables de alimentación, los cables STO y los cables de fibra óptica de la unidad de control externa y enróllelos en la parte superior del módulo de convertidor.  
Para módulos de convertidor con una unidad de control integrada (opción +P905): Afloje los tornillos de fijación bajo los módulos opcionales para extraer la unidad de control del módulo de convertidor; aparte luego la unidad de control y los cables. (como alternativa puede retirar la placa de fijación y desconectar luego los cables de la unidad de control).
9. Para evitar la caída del módulo de convertidor, asegure los cáncamos de elevación superiores con cadenas al bastidor del armario.
10. Extraiga con cuidado el módulo de convertidor del armario, preferiblemente con la ayuda de otra persona.
11. Instale el nuevo módulo en orden inverso al indicado anteriormente.



## Condensadores

El bus de CC del convertidor contiene diversos 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 \[inglés\]\)](#).

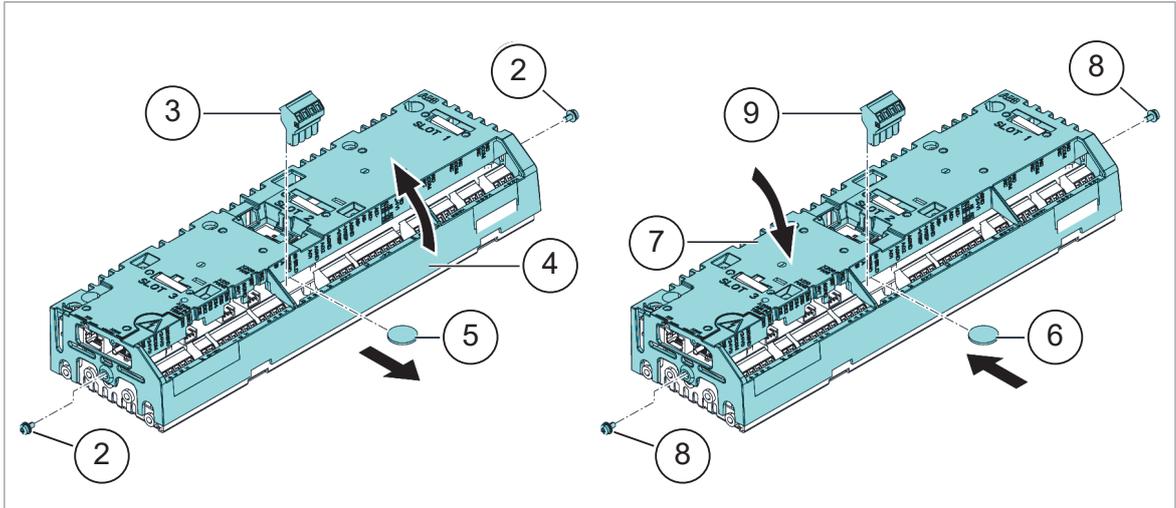
## Sustitución de la pila de la unidad de control ZCU-14



### 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 \(página 19\)](#) antes de iniciar los trabajos.
  2. Retire los tornillos M4×8 (T20) de los extremos de la unidad de control.
  3. Para ver la pila, desmonte el bloque de terminales XD2D.
  4. Levante con cuidado el borde de la cubierta de la unidad de control en el lateral con los bloques de terminales de E/S.
  5. Saque con cuidado la pila de su alojamiento.
  6. Coloque con cuidado una pila CR2032 nueva en el alojamiento.
  7. Cierre la cubierta de la unidad de control.
  8. Apriete los tornillos M4×8 (T20).
  9. Instale el bloque de terminales XD2D.
-



## Sustitución de la unidad de memoria de ZCU-14

Tras sustituir una unidad de control, es posible conservar los ajustes de parámetros existentes transfiriendo la unidad de memoria desde la unidad de control defectuosa a la nueva unidad de control. Tras activar la alimentación, el convertidor de frecuencia lee la unidad de memoria. Esto puede tardar algunos minutos.



**ADVERTENCIA:**

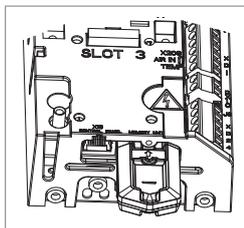
No retire ni introduzca la unidad de memoria mientras la unidad de control reciba tensión.



**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](#) (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Tire hacia adelante de la presilla de la memoria.



3. Saque la unidad.
4. Para instalar la unidad, realice los mismos pasos en orden inverso.

## **Sustitución de los módulos de funciones de seguridad FSO-12 (opción +Q973) y FSO-21 (opción +Q972)**

No repare los módulos de funciones de seguridad. Sustituya un módulo defectuoso por uno nuevo como se describe en el apartado *Instalación del módulo de funciones de seguridad FSO-xx* (página 126).

### **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.

---

# 15

## 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.

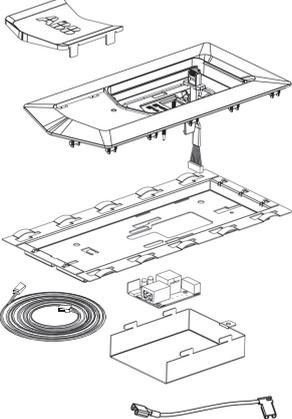
Véanse los ejemplos de instalación para envolventes Rittal VX25 verificadas por ABB en los apartados [Instalación del techo y la puerta \(piezas Rittal\)](#) (página 144) y [Plano de instalación del techo y la puerta](#) (página 159), o dimensione su propio armario.

### Panel de control

El panel de control ACS-AP-W está incluido con el módulo de convertidor. Es necesario un panel de control para la puesta en marcha del sistema de convertidor ACS880, incluso si se utiliza la herramienta de PC Drive Composer.

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

Tipo	Descripción	Código de pedido	Figura
ACS-AP-W	Panel de control con Bluetooth	3AXD50000025965	

Tipo	Descripción	Código de pedido	Figura
ACS-AP-I	Panel de control	3AUA0000088311	
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 (página 265).

## Filtros de salida (du/dt)

Véase el apartado Filtros du/dt (página 273).

## Filtros senoidales

Véase el apartado Filtros senoidales (página 274).

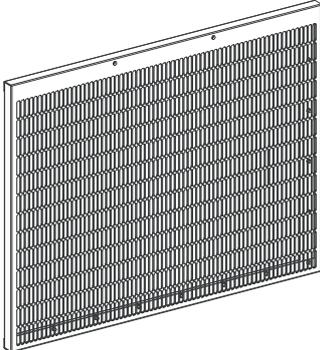
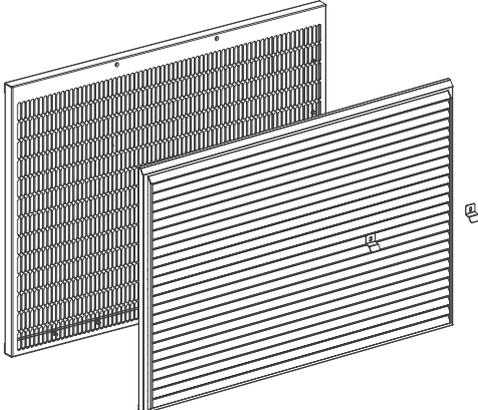
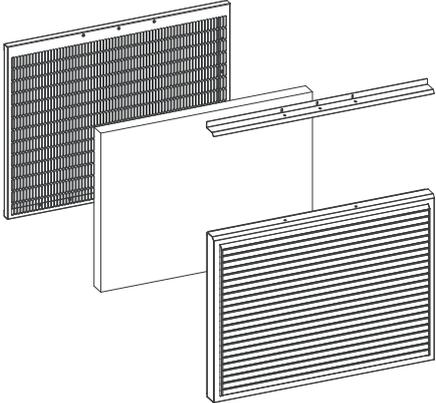
## Filtro EMC ARFI-10

Código de pedido 68241561

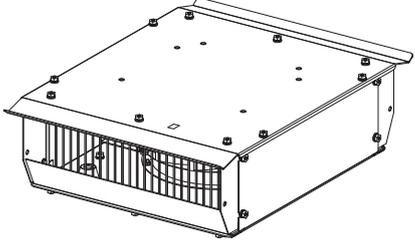
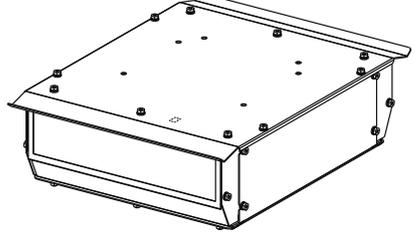
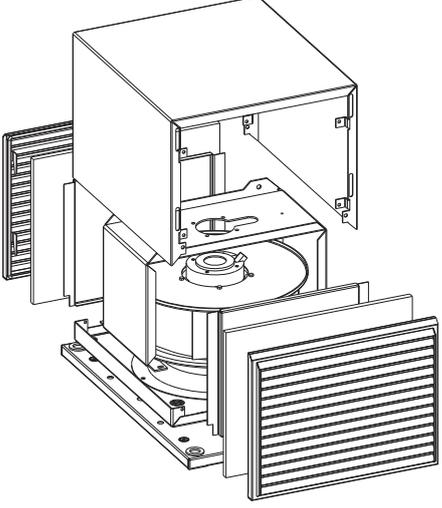
## Ventilación del armario

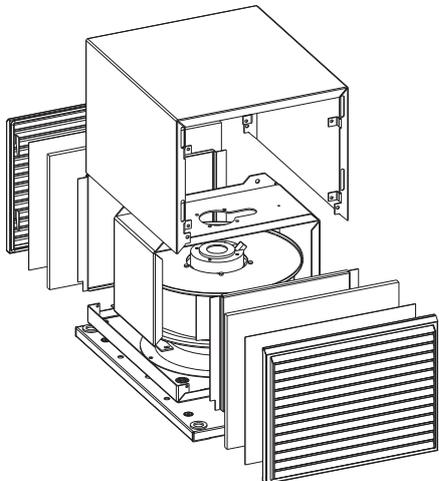
### ■ Kits de entrada de aire

Tornillos de montaje incluidos.

Anchura del armario / Grado de protección	Código de kit	Código de pedido	Figura
800 mm / IP20	A-8-X-023	3AUA0000117005	 <p>Código de instrucciones: 3AUA0000116887</p>
800 mm / IP42	A-8-X-026	3AUA0000117009	 <p>Código de instrucciones: 3AUA0000116875</p>
800 mm / IP54	A-8-X-029	3AXD50000009186	 <p>Código de instrucciones: 3AXD50000010001</p>

■ Kits de salida de aire

Anchura del armario / Grado de protección	Cant.	Código de kit	Código de pedido	Figura
800 mm / IP20	2	A-4-X-062	3AUA0000125201	 <p data-bbox="922 680 1209 739">Código de instrucciones: 3AXD50000001982</p> <p data-bbox="831 757 1305 815"><b>Nota:</b> El ventilador debe pedirse por separado.</p>
800 mm / IP42	2	A-4-X-060	3AUA0000114967	 <p data-bbox="831 1106 1305 1133">Código de instrucciones: 3AUA0000115290</p> <p data-bbox="831 1151 1305 1209"><b>Nota:</b> El ventilador debe pedirse por separado.</p>
800 mm / IP54 (IEC)	2	A-4-X-064	3AXD50000009187	 <p data-bbox="922 1756 1209 1814">Código de instrucciones: 3AXD50000010284</p> <p data-bbox="831 1832 1305 1890"><b>Nota:</b> El ventilador debe pedirse por separado.</p>

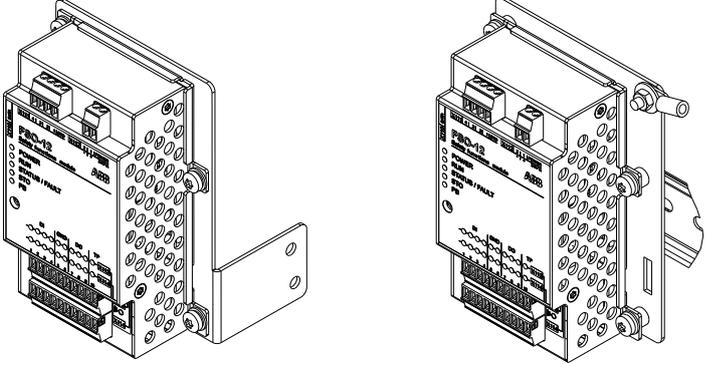
Anchura del armario / Grado de protección	Cant.	Código de kit	Código de pedido	Figura
800 mm / IP54 (UL)	2	A-4-X-067	3AXD50000010362	 <p>Código de instrucciones: 3AXD50000010284</p> <p><b>Nota:</b> El ventilador debe pedirse por separado.</p>

## Ventiladores de refrigeración

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

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

## Kit de accesorios FSO

Código de kit	Código de pedido	Figura
A-X-X-279	3AXD50000025495	 <p>Código de instrucciones: 3AXD50000025583</p>

## Soportes de montaje del panel de control

Kit	Código de pedido
Plataforma de montaje del panel de control DPMP-02	3AXD50000009374
Plataforma de montaje del panel de control DPMP-04	3AXD50000217717

## Kits de accesorios de modernización

Kit	Código de opcio- nal	Código de pedido
Kit de filtro de modo común	+E208	3AXD50000026145
Terminales de conexión de cable de tamaño completo para cables de alimentación	+H370	3AXD50000019542
Terminales de conexión de cable de tamaño completo para cables de salida	1)	3AXD50000019544
Para el bastidor R10: Paneles de cableado de potencia completos para fijación a un armario (IP20)	H381	3AXD50000489428
Para el bastidor R11: Paneles de cableado de potencia completos para fijación a un armario (IP20)	H381	3AXD50000489435
Terminales de conexión del cable de potencia en el lado derecho del módulo de convertidor	H391	3AXD50000025765
Montaje plano	C173	3AXD50000019535
Para el bastidor R10: Protecciones IP20 para cubrir la zona de cableado de entrada y de motor	2)	3AXD50000019537
Para el bastidor R11: cubiertas IP20 para cubrir la zona de cableado de entrada y de motor	2)	3AXD50000019538

1) El módulo de convertidor se entrega de serie con terminales de conexión de cable de tamaño completo para cables de salida. Pueden excluirse del pedido con opcional +0H371.

2) El módulo de convertidor se entrega de serie con cubiertas IP20 para cubrir la zona de cableado de entrada y de motor. Pueden excluirse del pedido con opcional +0B051.

# 16

## Datos técnicos

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las especificaciones técnicas del convertidor de frecuencia, por ejemplo las especificaciones, los tamaños y los requisitos técnicos, así como las disposiciones para cumplir los requisitos relativos al mercado CE y otros mercados.

### Convertidores marítimos homologados (opcional +C132)

Véase [Suplemento de convertidores homologados para uso marino ACS880-01/04 +C132 \(3AXD50000010521 \[inglés\]\)](#) para las especificaciones, datos específicos del entorno marino y referencias de homologaciones válidas de convertidores marítimos.

### Especificaciones eléctricas

A continuación se facilitan las especificaciones de los paquetes de módulo de convertidor con fuentes de alimentación de 50 Hz y 60 Hz.

ESPECIFICACIONES IEC											
ACS880-04-...	Bastidor	Intensidad de entrada	Especificaciones de salida								
			Uso nominal					Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado	
			$I_1$	$I_{max}$	$I_{max\_arranque}$	$I_2$	$P_n$	$S_n$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	$I_{Hd}$
A	A	A	A	kW	kVA	A	kW	A	kW		
$U_n = 400\text{ V}$											
505A-3	R10	505	560	671	505	250	350	485	250	361	200
585A-3	R10	585	730	828	585	315	405	575	315	429	250
650A-3	R10	650	730	954	650	355	450	634	355	477	250

ESPECIFICACIONES IEC											
ACS880-04-...	Bastidor	Intensidad de entrada	Especificaciones de salida								
			Uso nominal					Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado	
			$I_1$	$I_{max}$	$I_{max\_arranque}$	$I_2$	$P_n$	$S_n$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	$I_{Hd}$
A	A	A	A	kW	kVA	A	kW	A	kW		
725A-3	R11	725	1020	1100	725	400	502	715	400	566	315
820A-3	R11	820	1020	1100	820	450	568	810	450	625	355
880A-3	R11	880	1100	1100	880	500	610	865	500	725*	400
$U_n = 500 V$											
460A-5	R10	460	560	671	460	315	398	450	315	330	200
503A-5	R10	505	560	671	503	355	436	483	315	361	250
583A-5	R10	585	730	828	583	400	505	573	400	414	250
635A-5	R10	650	730	954	635	450	550	623	450	477	315
715A-5	R11	725	850	1100	715	500	619	705	500	566	400
820A-5	R11	820	1020	1100	820	560	710	807	560	625	450
880A-5	R11	880	1100	1100	880	630	762	857	560	697**	500
$U_n = 690 V$											
330A-7	R10	330	480	510	330	315	394	320	315	255	250
370A-7	R10	370	520	650	370	355	442	360	355	325	315
430A-7	R10	430	540	720	430	400	514	420	400	360***	355
470A-7	R11	470	655	830	470	450	562	455	450	415	400
522A-7	R11	522	685	910	522	500	624	505	500	455	450
590A-7	R11	590	800	1010	590	560	705	571	560	505	500
650A-7	R11	650	825	1100	650	630	777	630	630	571**	560
721A-7	R11	721	825	1100	721	710	862	705	630	571**	560

ESPECIFICACIONES UL/NEC									
ACS880-04-...	Bastidor	Intensidad de entrada	Intensidad máx.		Especificaciones de salida				
					Potencia ap.	Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado	
			$I_1$	$I_{max}$	$I_{max\_arranque}$	$S_n$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	$I_{Hd}$
A	A	A	kVA	A	CV	A	CV		
$U_n = 480 V$									
460A-5	R10	460	560	671	-	-	-	-	-
503A-5	R10	503	560	671	435	483	400	361	300
583A-5	R10	583	730	828	504	573	450	414	350
635A-5	R10	635	730	954	549	623	500	477	400
715A-5	R11	715	850	1100	619	705	600	566	450
820A-5	R11	820	1020	1100	710	807	700	625	500
880A-5	R11	880	1100	1100	762	857	700	697**	600
$U_n = 575 V$									

ESPECIFICACIONES UL/NEC										
ACS880-04-...	Bastidor	Intensidad de entrada	Intensidad máx.			Especificaciones de salida				
			$I_1$	$I_{max}$	$I_{max\_arranque}$	Potencia ap.	Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado	
						$S_n$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	$I_{Hd}$	$P_{Hd}$
A	A	A	kVA	A	CV	A	CV			
330A-7	R10	330	480	510	393	336	350	255	250	
370A-7	R10	370	520	650	441	382	400	325	300	
430A-7	R10	430	520	720	513	424	450	360***	350	
470A-7	R11	470	655	830	562	472	500	415	450	
522A-7	R11	522	655	910	624	528	550	455	450	
590A-7	R11	590	800	1010	705	571	600	505	500	
650A-7	R11	650	820	1100	777	630	700	571***	600	
721A-7	R11	721	820	1100	862	705	700	571***	600	

$U_n$	Tensión nominal del convertidor. Para el rango de tensiones de entrada, véase Clave de designación de tipo (página 41).
$I_1$	Intensidad nominal de entrada (rms) a 40 °C (104 °F)
$I_{max}$	Intensidad de salida máxima. Disponible durante 10 segundos en el arranque o mientras lo permita la temperatura del convertidor. 140 %...200 % de $I_{Hd}$ , en función de la potencia nominal.
$I_{max\_arranque}$	Intensidad de salida máxima en el arranque. Disponible durante dos segundos sólo en el arranque cada cinco segundos si se activa el límite de intensidad de arranque con el parámetro 30.15 Intensidad máxima de arranque.
$I_2$	Intensidad de salida rms continua. No hay capacidad de sobrecarga a 40 °C (104 °F). En la etiqueta de designación de tipo, esto se indica como corriente de salida $I_2$ .
$P_n$	Potencia típica del motor en servicio sin sobrecarga
$S_n$	Potencia aparente (sin sobrecarga)
$I_{Ld}$	Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 10% durante 1 minuto cada 5 minutos.
$P_{Ld}$	Potencia típica del motor para servicio con una leve sobrecarga
$I_{Hd}$	Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 50% durante 1 minuto cada 5 minutos. *Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 40 % durante 1 minuto cada 5 minutos **Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 45 % durante 1 minuto cada 5 minutos ***Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 44 % durante 1 minuto cada 5 minutos
$P_{Hd}$	Potencia típica del motor en trabajo pesado

**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.

## Derrateo de la salida

### ■ Cuándo es necesario el derrateo

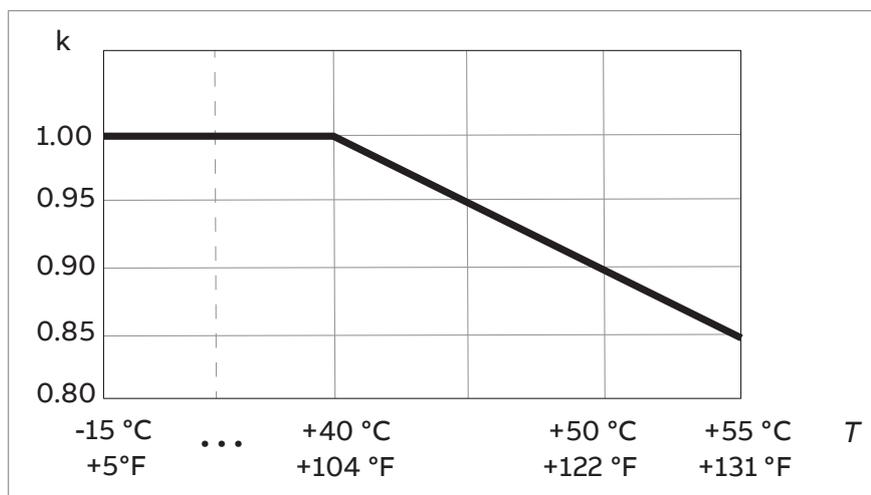
La intensidad de salida continua del convertidor se derratea si:

- 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
- la frecuencia de conmutación es diferente a la de por defecto
- los requisitos mínimos de longitud del cable de motor no se cumplen (véase el capítulo *Filtros* (página 273)).

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

### ■ Derrateo por temperatura ambiente

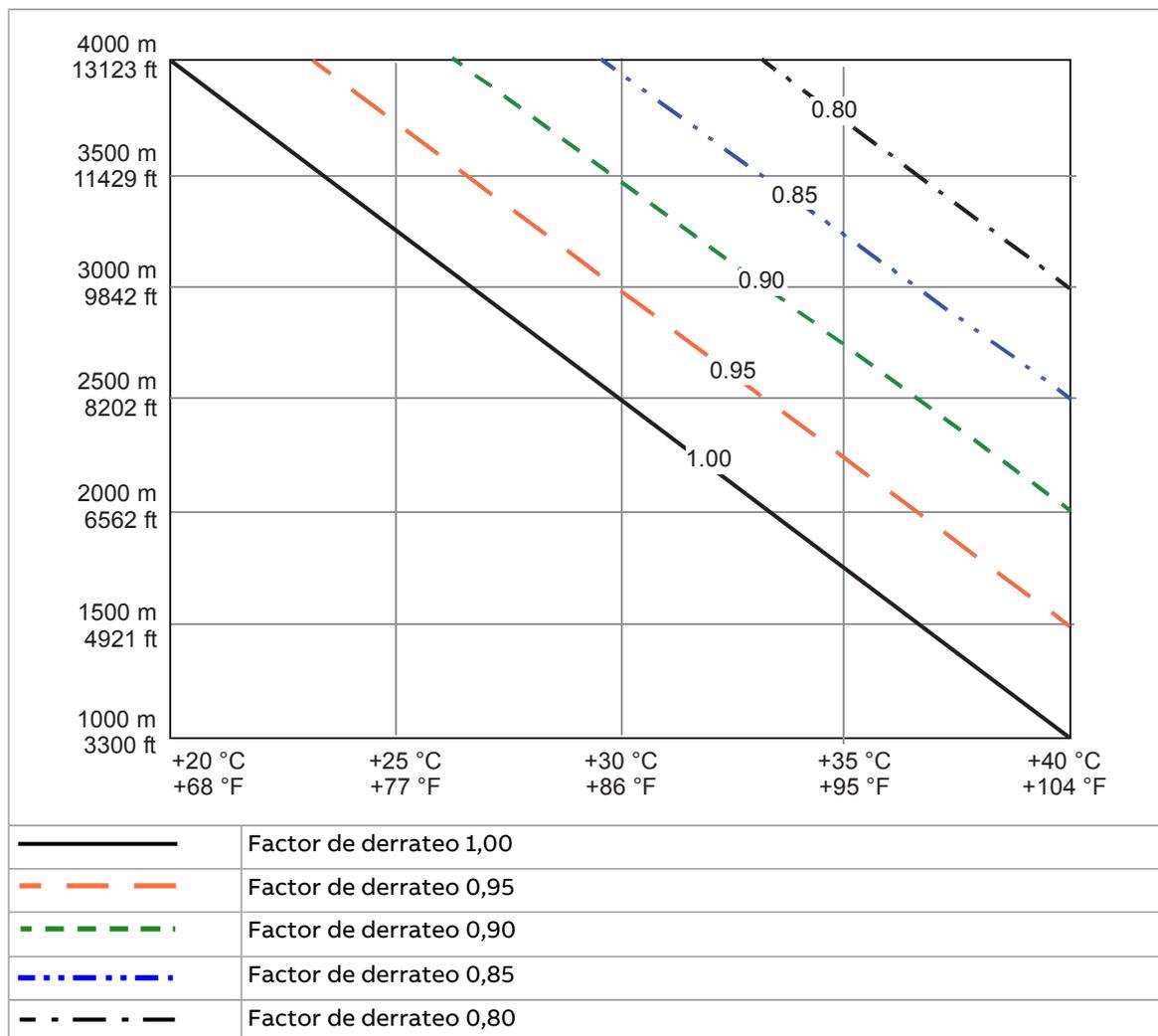
En el rango de temperaturas +40...55 °C (+104...131 °F), la intensidad se derratea un 1% por cada grado °C (1,8 °F) adicional, tal como se indica a continuación. Calcule la intensidad de salida multiplicando la intensidad indicada en la tabla de especificaciones por el factor de derrateo.



### ■ Derrateo por altitud

En altitudes superiores a 1000 m (3281 pies) 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 pies) es 0,95. La altitud de instalación permitida máxima se indica en los datos técnicos.

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



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

### ■ Derrateos para configuraciones especiales del programa de control del convertidor

Habilitar configuraciones especiales en el programa de control del convertidor puede requerir el derrateo de la intensidad de salida.

#### **Motor Ex, filtro senoidal, bajo ruido**

La tabla siguiente indica los derrateos para estos casos:

- el convertidor se usa con un motor ABB para atmósferas explosivas (Ex) y se habilita Motor EX en el parámetro 95.15 Ajustes HW especiales
- se usa el filtro senoidal indicado en la tabla de selección en el apartado **Filtros senoidales** (página 274) y se habilita Filtro seno ABB en el parámetro 95.15 Ajustes HW especiales
- se selecciona la optimización Bajo ruido en el parámetro 97.09 Modo frec. conmutación.

Para otros filtros senoidales diferentes a los recomendados (véase [Filtros senoidales](#) (página 274)) y motores Ex no ABB, póngase en contacto con ABB.

ACS880-04-...	Especificaciones de salida para ajustes especiales											
	Motor Ex (motor Ex ABB)				Filtro senoidal ABB				Modo de bajo ruido			
	Uso nominal		Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado		Uso nominal		Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado	
	$I_2$	$P_n$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$	$I_2$	$P_n$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$	$I_2$	$P_n$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$
A	kW	A	A	A	kW	A	A	A	kW	A	A	
$U_n = 400\text{ V}$												
505A-3	479	250	459	345	470	250	450	340	390	200	370	290
585A-3	551	250	533	394	540	250	518	383	437	250	419	311
650A-3	612	315	590	438	600	315	576	425	485	250	466	346
725A-3	666	355	650	492	647	355	628	468	519	250	496	390
820A-3	753	400	736	544	731	400	712	517	587	315	562	431
880A-3	809	450	786	631	785	450	760	600	630	355	600	500*
$U_n = 500\text{ V}$												
460A-5	437	250	427	316	430	250	419	311	357	250	345	265
503A-5	478	315	458	345	470	315	450	340	390	250	370	290
583A-5	531	355	509	364	514	355	487	347	400	250	380	298
635A-5	579	400	553	419	560	400	530	400	410	250	392	298
715A-5	656	450	641	522	637	450	620	507	462	315	428	362
820A-5	752	500	734	576	730	500	710	560	530	355	490	400
880A-5	768	500	747	594	730	500	710	560	550	400	510	410
$U_n = 690\text{ V}$												
330A-7	310	250	300	217	303	250	293	204	232	200	222	157
370A-7	348	315	338	276	340	315	330	260	260	250	250	200
430A-7	378	355	368	315	360	355	350	300**	290	250	280	236**
470A-7	388	355	376	335	360	355	349	308	270	250	261	238
522A-7	430	400	417	370	400	355	388	342	300	250	290	262
590A-7	485	450	470	449	450	400	436	385	340	315	330	300
650A-7	575	500	555	480	550	500	530	450**	450	400	430	350**
721A-7	593	500	574	480	550	500	530	450**	450	400	430	350**

$U_n$	Tensión nominal del convertidor
$I_2$	Intensidad nominal de salida (rms) a 40 °C (104 °F)
$P_n$	Potencia típica del motor en servicio sin sobrecarga
$I_{Ld}$	Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 10% durante 1 minuto cada 5 minutos.

$I_{Hd}$	<p>Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 50% durante 1 minuto cada 5 minutos.</p> <p>*Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 40 % durante 1 minuto cada 5 minutos</p> <p>**Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 44 % durante 1 minuto cada 5 minutos</p>
----------	---

**Nota:** Para alcanzar la potencia nominal del motor especificada en la tabla, la intensidad nominal del convertidor de frecuencia debe ser igual o superior a la intensidad nominal del motor. Las especificaciones de potencia se aplican a la mayoría de los motores IEC 34 a la tensión nominal del convertidor.

ABB recomienda seleccionar la combinación de convertidor, motor y equipo para el perfil de movimiento requerido con la herramienta de dimensionamiento DriveSize de ABB.

### ■ Modo alta velocidad

La selección de **Modo alta velocidad** en el parámetro 95.15 Ajustes HW especiales mejora el comportamiento de control con frecuencias de salida altas. ABB recomienda seleccionarlo con una frecuencia de salida de 120 Hz o superior.

Esta tabla indica las especificaciones del módulo de convertidor para una frecuencia de salida de 120 Hz y la frecuencia de salida máxima cuando se activa **Modo alta velocidad** en el parámetro 95.15 Ajustes HW especiales. Con frecuencias de salida inferiores a la frecuencia de salida máxima, el derrateo de la intensidad es inferior a los valores proporcionados en la tabla. Contacte con ABB para funcionamientos por encima de la frecuencia de salida máxima recomendada o para el derrateo de la intensidad de salida con frecuencias de salida superiores a 120 Hz e inferiores a la frecuencia de salida máxima.

Derrateos con Modo alta velocidad seleccionado en el parámetro 95.15 Ajustes HW especiales										
ACS880-04-...	Frecuencia de salida de 120 Hz					Frecuencia de salida máxima				
	Frecuencia	Uso nominal		Uso en trabajo ligero	Uso en trabajo pesado	Frecuencia máxima	Uso nominal		Uso en trabajo ligero	Uso en trabajo pesado
	$f$	$I_2$	$P_n$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$	$f_{m\acute{a}x.}$	$I_2$	$P_n$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$
	Hz	A	kW	A	A	Hz	A	kW	A	A
$U_n = 400 V$										
505A-3	120	505	250	485	361	500	390	200	370	290
585A-3	120	585	315	575	429	500	437	250	419	311
650A-3	120	650	355	634	477	500	485	250	466	346
725A-3	120	725	400	715	566	500	519	250	496	390
820A-3	120	820	450	810	625	500	587	315	562	431
880A-3	120	880	500	865	725*	500	630	355	600	500*
$U_n = 500 V$										
460A-5	120	460	315	450	330	500	357	250	345	265
503A-5	120	503	355	483	361	500	390	250	370	290
583A-5	120	583	400	573	414	500	400	250	380	298
635A-5	120	635	450	623	477	500	410	250	392	298
715A-5	120	715	500	705	566	500	462	315	428	362
820A-5	120	820	560	807	625	500	530	355	490	400
880A-5	120	880	630	857	697**	500	550	400	510	410
$U_n = 690 V$										

ACS880-04-...	Derrateos con Modo alta velocidad seleccionado en el parámetro 95.15 Ajustes HW especiales									
	Frecuencia de salida de 120 Hz					Frecuencia de salida máxima				
	Frecuencia	Uso nominal		Uso en trabajo ligero	Uso en trabajo pesado	Frecuencia máxima	Uso nominal		Uso en trabajo ligero	Uso en trabajo pesado
	$f$	$I_2$	$P_n$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$	$f_{m\acute{a}x.}$	$I_2$	$P_n$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$
Hz	A	kW	A	A	Hz	A	kW	A	A	
330A-7	120	330	315	320	255	375	232	200	222	157
370A-7	120	370	355	360	325	375	260	250	250	200
430A-7	120	430	400	420	360***	375	290	250	280	236***
470A-7	120	470	450	455	415	375	270	250	261	238
522A-7	120	522	500	505	455	375	300	250	290	262
590A-7	120	590	560	571	505	375	340	315	330	300
650A-7	120	650	630	630	571***	375	450	400	430	350***
721A-7	120	721	710	705	571***	375	450	400	430	350***

$f$	Frecuencia de salida
$f_{max}$	Frecuencia de salida máxima con Modo alta velocidad.
$U_n$	Tensión nominal del convertidor
$I_2$	Intensidad de salida rms continua. No hay capacidad de sobrecarga a 40 °C (104 °F)
$P_n$	Potencia típica del motor en servicio sin sobrecarga
$I_{Ld}$	Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 10% durante 1 minuto cada 5 minutos.
$I_{Hd}$	Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 50% durante 1 minuto cada 5 minutos. *Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 40 % durante 1 minuto cada 5 minutos **Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 45 % durante 1 minuto cada 5 minutos ***Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 44 % durante 1 minuto cada 5 minutos

## Fusibles (IEC)

A continuación se enumeran los fusibles aR de Cooper Bussmann para la protección contra cortocircuitos del cable de potencia de entrada del convertidor.

Tipo de convertidor	Fusibles ultrarrápidos (aR) por módulo de convertidor						
	Intensidad mín. de cortocircuito	Intensidad de entrada	Fusible				
	A	A	A	A <sup>2</sup> s	V	Tipo DIN 43653	Tamaño
<i>U<sub>n</sub></i> = 400 V							
ACS880-04-505A-3	4500	505	800	465000	690	170M6012	3
ACS880-04-585A-3	6500	585	1000	945000	690	170M6014	3
ACS880-04-650A-3	6500	650	1000	945000	690	170M6014	3
ACS880-04-725A-3	9100	725	1250	1950000	690	170M6016	3
ACS880-04-820A-3	11000	820	1600	3900000	690	170M6019	3
ACS880-04-880A-3	11000	880	1600	3900000	690	170M6019	3
<i>U<sub>n</sub></i> = 500 V							
ACS880-04-460A-5	3000	460	630	210000	690	170M6010	3
ACS880-04-503A-5	4500	505	800	465000	690	170M6012	3
ACS880-04-583A-5	6500	585	1000	945000	690	170M6014	3
ACS880-04-635A-5	6500	650	1000	945000	690	170M6014	3
ACS880-04-715A-5	9100	725	1250	1950000	690	170M6016	3
ACS880-04-820A-5	11000	820	1600	3900000	690	170M6019	3
ACS880-04-880A-5	11000	880	1600	3900000	690	170M6019	3
<i>U<sub>n</sub></i> = 690 V							
ACS880-04-330A-7	3600	330	700	300000	690	170M6011	3
ACS880-04-370A-7	5600	370	900	670000	690	170M6013	3
ACS880-04-430A-7	6500	430	1000	945000	690	170M6014	3
ACS880-04-470A-7	7800	470	1100	1300000	690	170M6015	3
ACS880-04-522A-7	9100	522	1250	1950000	690	170M6016	3
ACS880-04-590A-7	10200	590	1400	2450000	690	170M6017	3
ACS880-04-650A-7	10500	650	1500	3100000	690	170M6018	3
ACS880-04-721A-7	10500	721	1500	3100000	690	170M6018	3

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

No deben utilizarse fusibles con intensidades nominales mayores que las de los recomendados. Pueden utilizarse fusibles con intensidades nominales inferiores.

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

### ■ Cálculo de la intensidad de cortocircuito de la instalación

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

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

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

donde

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

Convertidor:

- ACS880-04-715A-5
- Tensión de alimentación = 500 V

Transformador:

- potencia nominal  $S_N = 5000$  kVA
- tensión nominal (tensión de alimentación del convertidor)  $U_N = 480$  V
- impedancia del transformador  $z_k = 10$  %.

Cable de alimentación:

- longitud = 170 m
- resistencia/longitud = 0,125 ohmios/km
- reactancia/longitud = 0,074 ohmios/km

$$Z_k = z_k \cdot \frac{U_N^2}{S_N} = 0.1 \cdot \frac{(480 \text{ V})^2}{5000 \text{ kVA}} = 4.61 \text{ mohm}$$

$$R_c = 170 \text{ m} \cdot 0.125 \frac{\text{ohm}}{\text{km}} = 21.25 \text{ mohm}$$

$$X_c = 170 \text{ m} \cdot 0.074 \frac{\text{ohm}}{\text{km}} = 12.58 \text{ mohm}$$

$$I_{k2-ph} = \frac{500 \text{ V}}{2 \cdot \sqrt{(21.25 \text{ mohm})^2 + (4.61 \text{ mohm} + 12.58 \text{ mohm})^2}} = 9.15 \text{ kA}$$

La intensidad de cortocircuito calculada (9,15 kA) es superior a la intensidad de cortocircuito mínima del fusible aR tipo 170M6016 (9100 A) del convertidor. -> Se puede utilizar el fusible aR de 690 V (170M6016).

---

## Fusibles (UL)

A continuación se enumeran los fusibles UL para la protección del circuito derivado por NEC por módulo de convertidor. Siga los reglamentos locales. Los fusibles enumerados no incluyen indicadores de disparo por defecto.

Tipo de convertidor	Fusibles UL por módulo de convertidor					
	Intensidad de entrada (A)	Fusible				
		A	V	Fabricante	Clase UL	Tipo
$U_n = 480 \text{ V}$						
ACS880-04-460A-5	460	600	600	Bussmann	T	JJS-600
ACS880-04-503A-5	505	600	600	Bussmann	T	JJS-600
ACS880-04-583A-5	585	800	600	Ferraz	L	A4BY800
ACS880-04-635A-5	650	800	600	Ferraz	L	A4BY800
ACS880-04-715A-5	725	1000	600	Ferraz	L	A4BY1000
ACS880-04-820A-5	820	1000	600	Ferraz	L	A4BY1000
ACS880-04-880A-5	880	1000	600	Ferraz	L	A4BY1000
$U_n = 575 \text{ V}$						
ACS880-04-330A-7	330	500	600	Bussmann	T	JJS-500
ACS880-04-370A-7	370	500	600	Bussmann	T	JJS-500
ACS880-04-430A-7	430	500	600	Bussmann	T	JJS-500
ACS880-04-470A-7	470	600	600	Bussmann	T	JJS-600
ACS880-04-522A-7	522	600	600	Bussmann	T	JJS-600
ACS880-04-590A-7	590	800	600	Ferraz	L	A4BY800
ACS880-04-650A-7	650	800	600	Ferraz	L	A4BY800
ACS880-04-721A-7	721	800	600	Ferraz	L	A4BY800

1. Los fusibles deben proporcionarse como parte de la instalación, no se incluyen en la configuración base del convertidor y deben ser proporcionados por terceros.
2. No deben utilizarse fusibles con intensidades nominales mayores que las especificadas.
3. Los fusibles con homologación UL recomendados por ABB son la protección requerida para el circuito derivado por NEC. Los interruptores automáticos enumerados en la sección Interruptores automáticos (UL) también son válidos como protección requerida para el circuito derivado.
4. Deben utilizarse fusibles con homologación UL 248, del tamaño recomendado o inferior, de acción rápida, retardo de tiempo o alta velocidad para mantener la homologación UL del convertidor. Puede utilizarse una protección adicional. Consulte la normativa y los reglamentos locales.
5. Puede utilizarse un fusible de clase diferente en la especificación de fallos superior donde la  $I_{\text{pico}}$  y la  $I^2t$  del nuevo fusible no sean superiores a las del fusible especificado.
6. Pueden utilizarse fusibles de acción rápida, retardo de tiempo o alta velocidad con homologación UL 248 de otros fabricantes si cumplen los mismos requisitos de clase y especificación estipulados en las normas anteriores.

7. Al instalar un convertidor, siga las instrucciones de instalación de ABB, los requisitos del NEC y los códigos locales.
8. Es posible utilizar fusibles alternativos si cumplen ciertas características. Para obtener más información sobre los fusibles aceptables, consulte el suplemento del manual (3AXD50000645015).

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

## Interruptores automáticos

Las características de protección de los interruptores automáticos dependen del tipo, estructura y ajustes de los interruptores. También existen limitaciones en relación con la capacidad de cortocircuito de la red de alimentación eléctrica. Su representante de Servicio de ABB podrá ayudarle a seleccionar el interruptor automático cuando se conozcan las características de la red de alimentación.

Puede utilizar los interruptores automáticos indicados a continuación. Es posible usar otros interruptores automáticos con el convertidor si proporcionan las mismas características eléctricas. ABB no asume ninguna responsabilidad por el correcto funcionamiento y la protección con interruptores automáticos diferentes a los indicados a continuación. Además, si no se respetan las recomendaciones efectuadas por ABB, es posible que el convertidor de frecuencia presente anomalías que no cubre la garantía.

Tipo de convertidor	Bastidor	Interruptor automático en caja moldeada ABB (Tmax)	kA <sup>1)</sup>
		ID de producto (tipo)	
<b>U<sub>n</sub> = 400 V</b>			
ACS880-04-505A-3	R10	1SDA054412R1 (T5H 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F)	30
ACS880-04-585A-3	R10	1SDA069428R1 (T6V 800 PR221DS-LS/I In=800 3p F F)	30
ACS880-04-650A-3	R10	1SDA069428R1 (T6V 800 PR221DS-LS/I In=800 3p F F)	30
ACS880-04-725A-3	R11	1SDA062770R1 (T7H 1000 PR231/P LS/I In=1000A 3p F F)	50
ACS880-04-820A-3	R11	1SDA062770R1 (T7H 1000 PR231/P LS/I In=1000A 3p F F)	50
ACS880-04-880A-3	R11	1SDA062770R1 (T7H 1000 PR231/P LS/I In=1000A 3p F F)	50
<b>U<sub>n</sub> = 500 V</b>			
ACS880-04-460A-5	R10	1SDA054412R1 (T5H 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F)	30
ACS880-04-503A-5	R10	1SDA054412R1 (T5H 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F)	30
ACS880-04-583A-5	R10	1SDA054412R1 (T5H 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F)	30
ACS880-04-635A-5	R10	1SDA069428R1 (T6V 800 PR221DS-LS/I In=800 3p F F)	30

Tipo de convertidor	Bastidor	Interruptor automático en caja moldeada ABB (Tmax)	kA <sup>1)</sup>
		ID de producto (tipo)	
ACS880-04-715A-5	R11	1SDA062770R1 (T7H 1000 PR231/P LS/I In=1000A 3p F F)	50
ACS880-04-820A-5	R11	1SDA062770R1 (T7H 1000 PR231/P LS/I In=1000A 3p F F)	50
ACS880-04-880A-5	R11	1SDA062770R1 (T7H 1000 PR231/P LS/I In=1000A 3p F F)	50
<b><math>U_n = 690 \text{ V}</math></b>			
ACS880-04-330A-7	R10	1SDA054412R1 (T5H 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F)	30
ACS880-04-370A-7	R10	1SDA054412R1 (T5H 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F)	30
ACS880-04-430A-7	R10	1SDA054412R1 (T5H 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F)	30
ACS880-04-470A-7	R11	1SDA054412R1 (T5H 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F)	30
ACS880-04-522A-7	R11	1SDA069428R1 (T6V 800 PR221DS-LS/I In=800 3p F F)	40
ACS880-04-590A-7	R11	1SDA069428R1 (T6V 800 PR221DS-LS/I In=800 3p F F)	40
ACS880-04-650A-7	R11	2)	2)
ACS880-04-721A-7	R11	2)	2)
<sup>1)</sup> Intensidad nominal de cortocircuito condicional máxima permitida (IEC 61439-1) de la red eléctrica <sup>2)</sup> Póngase en contacto con su representante local de ABB			

**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.

## Dimensiones, pesos y requisitos de espacio libre

Configuración del módulo de convertidor estándar								
Bastidor	Altura		Anchura		Profundidad		Peso*	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R10	1541	60,67	350	14,82	506	19,92	161	355
R11	1741	68,54	350	14,82	506	19,92	199	439

Selección de opciones +0B051+0H371 (sin protecciones ni terminales de conexión del cable de potencia de salida de tamaño completo)								
Bastidor	Altura		Anchura		Profundidad		Peso*	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R10	1462	57,56	305	12,01	506	19,92	156	345
R11	1662	65,43	305	12,01	506	19,92	194	429

Selección opcional +H381 (paneles de cableado de potencia completos)								
Bastidor	Altura		Anchura		Profundidad		Peso*	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R10	1590	62,62	329	12,95	516	19,92	196	432
R11	1740	68,58	329	12,95	516	19,92	233	514

\* aproximado (depende de las opciones seleccionadas)

Peso de las selecciones opcionales														
Bastidor	+H354		+E208		+D150		+H356		+0H371		+H370		+0B051	
	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb
R10	-7	-15	3	7	10	22	2	4	-2,9	-6	2,9	6	-1,5	-3
R11	-7	-15	3	7	9	20	2	4	-2,9	-6	2,9	6	-1,5	-3

El peso de los paneles de cableado para opción +H381 es 30 kg (66 lb).

Altura del módulo de convertidor sin pedestal (opción + 0H354)		
Bastidor	mm	in
R10, R11	-100	-3,94

Profundidad adicional con opción +C173 cuando se usan soportes de montaje: 18,5 mm (0,73 in)

Para los requisitos de espacio libre, véase el apartado **Espacio libre necesario** (página 59).

## Pérdidas, datos de refrigeración y ruido

Tipo de convertidor	Bastidor	Caudal de aire		Disipación de calor <sup>1)</sup>	Ruido
		m <sup>3</sup> /h	ft <sup>3</sup> /min		
<b>U<sub>n</sub> = 400 V</b>					
ACS880-04-505A-3	R10	1200	707	6493	72
ACS880-04-585A-3	R10	1200	707	6827	72
ACS880-04-650A-3	R10	1200	707	8067	72
ACS880-04-725A-3	R11	1200	707	8127	72
ACS880-04-820A-3	R11	1200	707	9740	72
ACS880-04-880A-3	R11	1420	848	10986	71
<b>U<sub>n</sub> = 500 V</b>					
ACS880-04-460A-5	R10	1200	707	5795	72
ACS880-04-503A-5	R10	1200	707	6661	72
ACS880-04-583A-5	R10	1200	707	6886	72
ACS880-04-635A-5	R10	1200	707	7923	72
ACS880-04-715A-5	R11	1200	707	8126	72
ACS880-04-820A-5	R11	1420	848	9995	71
ACS880-04-880A-5	R11	1420	848	11206	71
<b>U<sub>n</sub> = 690 V</b>					
ACS880-04-330A-7	R10	1200	707	4863	72
ACS880-04-370A-7	R10	1200	707	5785	72
ACS880-04-430A-7	R10	1200	707	7166	72
ACS880-04-470A-7	R11	1200	707	6356	72
ACS880-04-522A-7	R11	1200	707	7375	72
ACS880-04-590A-7	R11	1200	707	8851	72
ACS880-04-650A-7	R11	1420	848	8427	71
ACS880-04-721A-7	R11	1420	848	9767	71

<sup>1)</sup> Pérdidas de potencia típicas cuando opera al 90 % de la frecuencia nominal del motor y al 100 % de la intensidad de salida nominal del convertidor (cálculo realizado según IEC61800-9-2).

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.

## Tamaños comunes de cables de potencia

La siguiente tabla especifica tipos de cables de cobre y aluminio típicos con pantalla concéntrica de cobre para los módulos de convertidor con intensidad nominal. Véase también el apartado Datos de los terminales y de la entrada para los cables de potencia (página 208).

ACS880-04-...	IEC <sup>1)</sup>		US <sup>2)</sup>	
	Tipo de cable Cu	Tipo de cable Al	Tipo de cable Cu	Tipo de cable Al
	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	AWG/kcmil	AWG/kcmil
<b>U<sub>n</sub> = 400 V</b>				
505A-3	3×(3×95)	3×(3×150)	2×500 MCM o 3×250 MCM	2×700 MCM o 3×350 MCM
585A-3	3×(3×120)	3×(3×185)	2×600 MCM o 3×300 MCM	3×400 MCM o 4×250 MCM
650A-3	3×(3×150)	3×(3×240)	2×700 MCM o 3×350 MCM	3×400 MCM o 4×250 MCM
725A-3	3×(3×185)	4×(3×185)	3×500 MCM o 4×300 MCM	3×500 MCM o 4×300 MCM
820A-3	3×(3×240)	4×(3×240)	3×600 MCM o 4×400 MCM	3×700 MCM o 4×500 MCM
880A-3	3×(3×240)	4×(3×240)	3×600 MCM o 4×400 MCM	4×500 MCM
<b>U<sub>n</sub> = 500 V</b>				
460A-5	3×(3×95)	3×(3×150)	2×400 MCM o 3×4/0	2×600 MCM o 3×300 MCM
503A-5	3×(3×95)	3×(3×150)	2×500 MCM o 3×250 MCM	2×700 MCM o 3×350 MCM
583A-5	3×(3×120)	3×(3×185)	2×600 MCM o 3×300 MCM	3×500 MCM o 4×300 MCM
635A-5	3×(3×150)	3×(3×240)	2×700 MCM o 3×350 MCM	3×600 MCM o 4×400 MCM
715A-5	3×(3×185)	4×(3×185)	3×500 MCM o 4×300 MCM	3×600 MCM o 4×400 MCM
820A-5	3×(3×240)	4×(3×240)	3×600 MCM o 4×400 MCM	4×500 MCM
880A-5	3×(3×240)	4×(3×240)	3×600 MCM o 4×400 MCM	4×500 MCM
<b>U<sub>n</sub> = 690 V</b>				
330A-7	2×(3×95)	2×(3×120)	2×300 MCM o 3×3/0	2×350 MCM o 3×4/0
370A-7	2×(3×95)	2×(3×120)	2×300 MCM o 3×3/0	2×400 MCM o 3×4/0
430A-7	2×(3×95)	2×(3×120)	2×350 MCM o 3×4/0	2×500 MCM o 3×250 MCM
470A-7	3×(3×95)	3×(3×150)	2×400 MCM o 3×4/0	2×600 MCM o 3×300 MCM
522A-7	3×(3×120)	3×(3×185)	2×500 MCM o 3×250 MCM	2×700 MCM o 3×350 MCM
590A-7	3×(3×150)	3×(3×185)	2×600 MCM o 3×300 MCM	3×500 MCM o 4×300 MCM
650A-7	3×(3×150)	3×(3×240)	2×700 MCM o 3×350 MCM	3×500 MCM o 4×300 MCM
721A-7	3×(3×185)	4×(3×185)	3×500 MCM o 4×300 MCM	3×600 MCM o 4×400 MCM

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

<sup>2)</sup> El dimensionado del cable se basa en la Tabla NEC 310-16 para hilos de cobre, aislamiento del hilo de 75 °C (167 °F) a una temperatura ambiente de 40 °C (104 °F). No deben colocarse más de tres conductores de corriente en el conducto eléctrico, el cable o tierra (enterrado directamente). En caso de otras condiciones, dimensione los cables conforme a 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 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.

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

El tamaño de cable máximo aceptado es de  $4 \times (3 \times 240) \text{ mm}^2$  o  $4 \times (3 \times 500 \text{ MCM})$ . 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).

### ■ Unidades con paneles de cableado opcionales (+H381)

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

### ■ Unidades con terminales de conexión de cables de salida de tamaño completo (+0H371) y con un filtro de modo común (+E208)

Es posible utilizar el tamaño de cable máximo ( $4 \times [3 \times 240] \text{ mm}^2$  o  $4 \times [(3 \times 500 \text{ MCM})]$ ) sólo con orejetas de cable especiales y aislamiento adicional. Para obtener más información, póngase en contacto con su representante de Servicio de ABB.

## Datos de los terminales para los cables de control

Véase el apartado Diagrama de E/S por defecto de la unidad de control del convertidor (ZCU-1x) (página 131)

## Especificación de la red eléctrica

Tensión ( $U_1$ )	<p><u>Convertidores ACS880-04-xxxx-3:</u> 380...415 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 V CA.</p> <p><u>Convertidores ACS880-04-xxxx-5:</u> 380...500 V CA trifásica +10 %...-15 %. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como 3 niveles de tensión de entrada típicos de 400/480/500 V CA.</p> <p><u>Convertidores ACS880-04-xxxx-7:</u> 525...690 V CA trifásica +10 %...-15 %. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como 3 niveles de tensión de entrada típicos de 525/600/690 V CA.</p>
Tipo de red	Redes TN (con conexión a tierra) y redes IT (sin conexión a tierra)
Intensidad nominal de cortocircuito condicional $I_{cc}$ (IEC 61439-1)	La intensidad máxima de cortocircuito permitida es de 65 kA bajo protección mediante los fusibles indicados en la tabla de fusibles.
Intensidad nominal de cortocircuito permitida $P_{sc}$ (IEC 61800-5-1)	La intensidad máxima de cortocircuito permitida es de 65 kA bajo protección mediante los fusibles indicados en la tabla de fusibles.
Intensidad nominal de cortocircuito permitida SCCR (UL 61800-5-1, CSA 22.2 n.º 274-17)	El uso del convertidor es compatible con circuitos que no proporcionen más de 100 000 amperios simétricos rms a un máximo de 600 V cuando está protegido por los fusibles indicados en las tablas.

Protección de intensidad de cortocircuito (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 600 V cuando está protegido por los fusibles indicados en las tablas.
Frecuencia ( $f_1$ )	50/60 Hz. Variación $\pm 5\%$ de la frecuencia nominal.
Desequilibrio	Máx. $\pm 3\%$ de la tensión nominal de entrada entre fases
Factor de potencia fundamental ( $\cos \phi_1$ )	0,98 (con carga nominal)

## Datos de la conexión del motor

Tipos de motor	Motores asíncronos de inducción de CA, motores de imanes permanentes y servomotores de inducción de CA.
Tensión ( $U_2$ )	Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como 3 niveles de tensión de salida típicos de $0 \dots U_1$ .
Frecuencia ( $f_2$ )	0...500 Hz <u>Para convertidores con filtro <math>du/dt</math>:</u> 200 Hz <u>Para convertidores con filtro senoidal:</u> 120 Hz
Resolución de frecuencia	0,01 Hz
Intensidad	Véase el apartado Especificaciones eléctricas (página 191).
Frecuencia de conmutación	3 kHz (normalmente)
Longitud máxima recomendada del cable de motor	<u>Control DTC:</u> 500 m (1640 ft) <u>Control escalar:</u> 500 m (1640 ft) <b>Nota:</b> Con cables de motor de longitud superior a 100 m (328 ft), pueden no cumplirse los requisitos de la Directiva EMC. <b>Nota:</b> Los cables largos originan una disminución de la tensión de motor que limita la potencia disponible del motor. La disminución depende de la longitud del cable de motor y de sus características. Para más información, póngase en contacto con ABB. Tenga en cuenta que un filtro senoidal (opcional) en la salida del convertidor también origina una disminución de tensión.
Longitud mínima recomendada del cable de motor	<u>Para módulos de convertidor sin filtro <math>du/dt</math>:</u> 2 m (7 ft) desde cada módulo de convertidor al motor o 4 m (13 ft) entre los módulos de convertidor, posible solo tomando precauciones especiales (véase el apartado Filtros $du/dt$ (página 273)). El cableado del motor debe ser de tipo simétrico.

## Datos de la resistencia de frenado

Véase el apartado Especificaciones (página 271).

## Filtros $du/dt$ y filtros senoidales

Véase el apartado Filtros (página 273).

## Datos de conexión de CC

Tipo de convertidor	$I_{DC}$ (A)	Capacitancia (mF)
$U_n = 400$ V		
ACS880-04-505A-3	640	14,0
ACS880-04-585A-3	714	14,0
ACS880-04-650A-3	870	14,0
ACS880-04-725A-3	909	21,0
ACS880-04-820A-3	1033	21,0
ACS880-04-880A-3	1120	21,0
$U_n = 500$ V		
ACS880-04-460A-5	487	14,0
ACS880-04-503A-5	640	14,0
ACS880-04-583A-5	714	14,0
ACS880-04-635A-5	870	14,0
ACS880-04-715A-5	906	21,0
ACS880-04-820A-5	1033	21,0
ACS880-04-880A-5	1120	21,0
$U_n = 690$ V		
ACS880-04-330A-7	429	4,7
ACS880-04-370A-7	481	4,7
ACS880-04-430A-7	559	4,7
ACS880-04-470A-7	611	9,3
ACS880-04-522A-7	679	9,3
ACS880-04-590A-7	767	9,3
ACS880-04-650A-7	845	9,3
ACS880-04-721A-7	937	9,3

## Tipo del panel de control

Panel de control asistente ACS-AP-W con conexión Bluetooth.

## Rendimiento

Aproximadamente un 98% a potencia nominal.

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

## Datos de eficiencia energética (diseño ecológico)

Los datos de eficiencia energética según IEC-61800-9-2 están disponibles en la herramienta de ecodiseño (<https://ecodesign.drivesmotors.abb.com>).



## Clases de protección para módulos

Grados de protección (IEC/EN 60529)	IP00 (estándar) IP20 (con opción "Protecciones IP20 para cubrir la zona de cableado de entrada y de motor") IP20 (con opción "Paneles de cableado de potencia completos para fijación a un armario (IP20)") Disipador: IP55
Tipos de envoltente (UL 50/50E)	UL tipo abierto Disipador: UL tipo 12
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 deberá emplearse en interiores con calefacción y ambiente controlado.

	<b>Funcionamiento</b> (instalado para uso estacionario)	<b>Almacenamiento</b> (en el embalaje protector)	<b>Transporte</b> (en el embalaje protector)
Altitud del lugar de instalación	<p><u>Para redes TT y TN con conexión a tierra y redes IT sin conexión a tierra en un vértice:</u> 0 a 4000 m (13123 ft) sobre el nivel del mar</p> <p><u>Para redes con conexión a tierra en un vértice:</u> 0 a 2000 m (6561 ft) sobre el nivel del mar</p> <p><u>Por encima de 1000 m (3281 ft):</u> véase el apartado Cuándo es necesario el derrateo (página 194)</p>	-	-
Temperatura ambiente	-15...+55 °C (5...131 °F). No se permite escarcha. Véase el apartado Cuándo es necesario el derrateo (página 194)	-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%.		
<b>Niveles de contaminación</b>	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 IEC/EN 60664-1	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 <sup>2</sup> (33 ft/s <sup>2</sup> ) (57...150 Hz) senoidal	Máx. 1 mm (0,04 in) (5...13,2 Hz), máx. 7 m/s <sup>2</sup> (23 ft/s <sup>2</sup> ) (13,2...100 Hz) senoidal	Máx. 3,5 mm (0,14 in) (2...9 Hz), máx. 15 m/s <sup>2</sup> (49 ft/s <sup>2</sup> ) (9...200 Hz) senoidal
Golpes IEC 60068-2-27:2008, EN 60068-2-27:2009	No se permiten	Con embalaje máx. 100 m/s <sup>2</sup> (330 ft/s <sup>2</sup> ) 11 ms	Con embalaje máx. 100 m/s <sup>2</sup> (330 ft/s <sup>2</sup> ) 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)

## Colores

RAL 9002

## Materiales

### ■ Convertidor

Véase *Recycling instructions and environmental information for ACS880-04, ACS880-04F, ACS880-14, ACS880-34, ACS580-04, ACH580-04, ACH580-34, ACQ580-04 and ACQ580-34 drives (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<sup>1)</sup>
- Celulosa moldeada
- Contrachapado
- Madera
- PP (flejes)
- EPP (espuma)
- PE (bolsa de plástico o película de VCI)
- Metal (abrazaderas y tornillos de fijación).

<sup>1)</sup> Cartón duro resistente con pegamento de resistencia a la humedad en grandes módulos.

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

- Cartón
- Papel kraft
- PP (flejes)
- PE (cable, 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.

Para obtener más información sobre los aspectos medioambientales y las instrucciones de reciclaje para empresas de reciclaje, contacte con su distribuidor local de ABB. El tratamiento al final de la vida útil del producto debe seguir las normas locales e internacionales.

## Normas aplicables

El convertidor de frecuencia cumple las normas siguientes.

IEC/EN 61800-5-1:2007	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-1: Requisitos de seguridad eléctricos, térmicos y energéticos
EN 60204-1:2006 + A1:2010	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales. Disposiciones de obligado cumplimiento: El montador final de la máquina es responsable de instalar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• dispositivo de paro de emergencia</li> <li>• dispositivo de desconexión de la fuente de alimentación</li> <li>• módulo de convertidor IPOO en un armario.</li> </ul>
IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013 EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013	Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP)
IEC 61800-3:2004 + A1:2011 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 para accionamientos eléctricos de potencia de velocidad ajustable – Parte 5-1: Requisitos de seguridad eléctricos, térmicos y energéticos
CSA C22.2 n.º 0-10	Requisitos generales. Código Eléctrico de Canadá, Parte II
CSA C22.2 N.º 274-17	Accionamientos de velocidad variable

## Marcado

La unidad exhibe estas marcas:

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

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

## Cumplimiento de EMC (IEC/EN 61800-3)

### ■ 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 C2

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

1. El convertidor dispone de filtro EMC +E202/ARFI-10 y filtro de modo común (+E208).
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:**

El convertidor de frecuencia puede provocar radiointerferencias si se emplea en un entorno doméstico o residencial. El usuario deberá tomar medidas para evitar las interferencias, además de observar los requisitos del cumplimiento CE anteriores, si se requiere.

---

**Nota:** No instale ningún convertidor equipado con un filtro EMC +E202/ARFI-10 en redes IT (sin conexión a tierra). La red de alimentación se conecta al potencial de tierra a través de los condensadores del filtro EMC, lo que puede conllevar peligro o daños en la unidad.

---

### ■ Categoría C3

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

1. El convertidor está equipado con el filtro EMC +E200 o +E201.
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 100 metros.



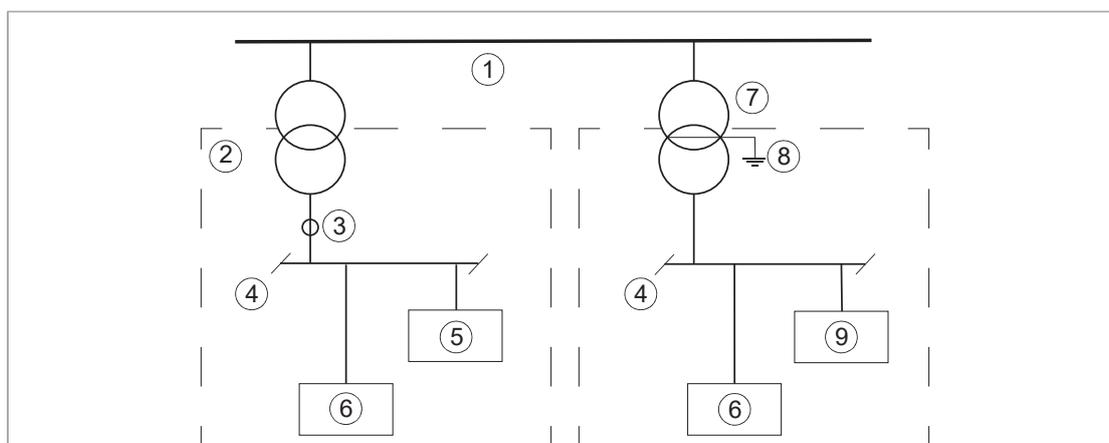
#### **ADVERTENCIA:**

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

### ■ Categoría C4

El convertidor de frecuencia cumple las normas de la categoría C4 con estas disposiciones:

1. Se garantiza que no se propaga una emisión excesiva a las redes de baja tensión próximas. En algunos casos basta con la supresión natural 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. Se seleccionan los cables del motor y de control y se enrutan conforme a las directrices de planificación eléctrica del convertidor. Se respetan las recomendaciones sobre EMC.
4. El convertidor se instala conforme a sus instrucciones de instalación. Se respetan las recomendaciones sobre EMC.



**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.

---

## **Cumplimiento de la Directiva Europea sobre Máquinas**

Véase el capítulo *Función Safe Torque Off* (página 243).

---

## 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 40-55 °C.
  - 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.

---

- El convertidor proporciona protección frente a la sobrecarga del motor. Esta función no está activada cuando los convertidores salen de la fábrica de ABB. Para activar esta protección, consulte el manual de firmware.
  - La categoría de sobretensión del convertidor según IEC 60664-1 es III.
-

## Exenciones 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.

---

# 17

## Planos de dimensiones

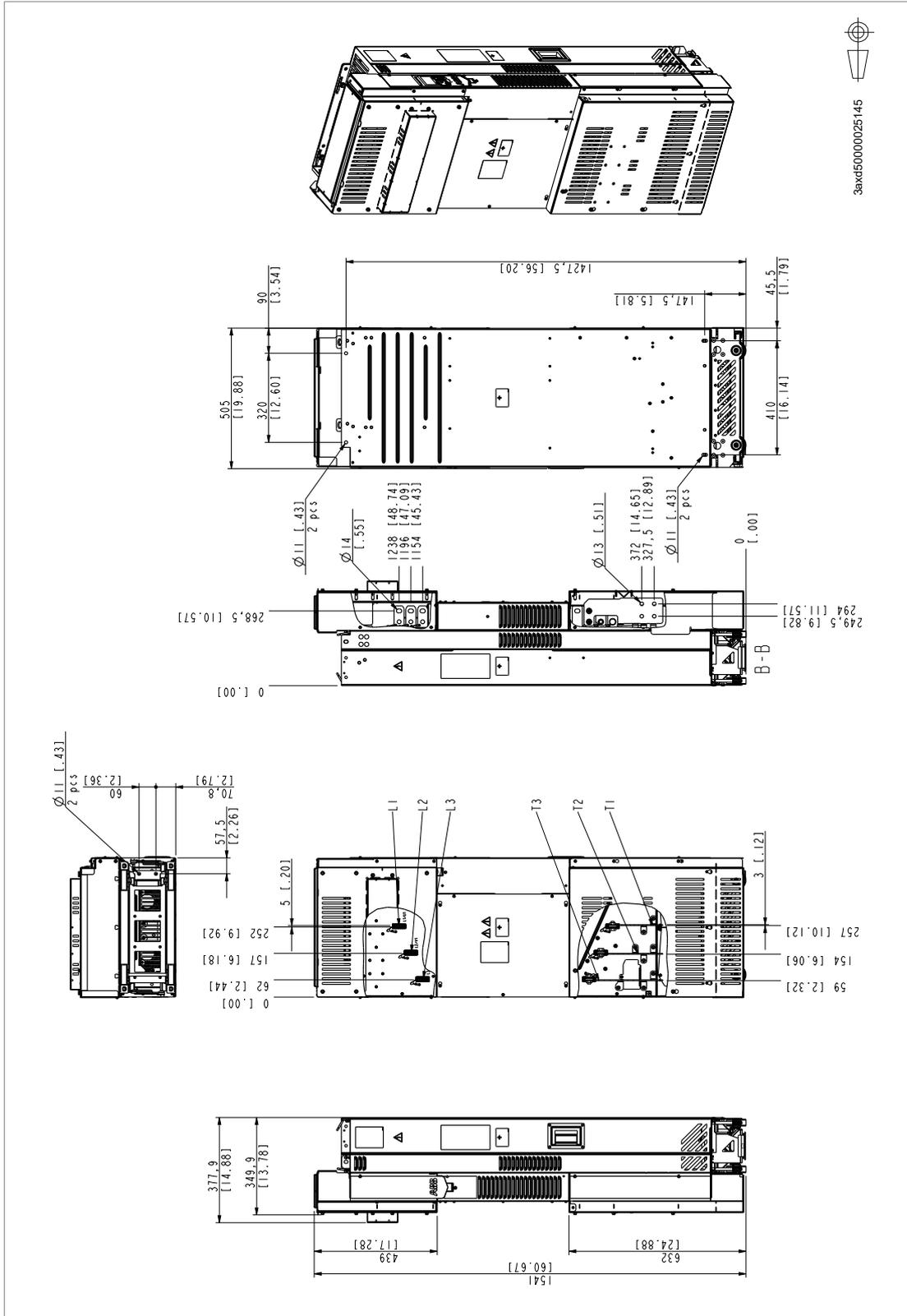
---

### Contenido de este capítulo

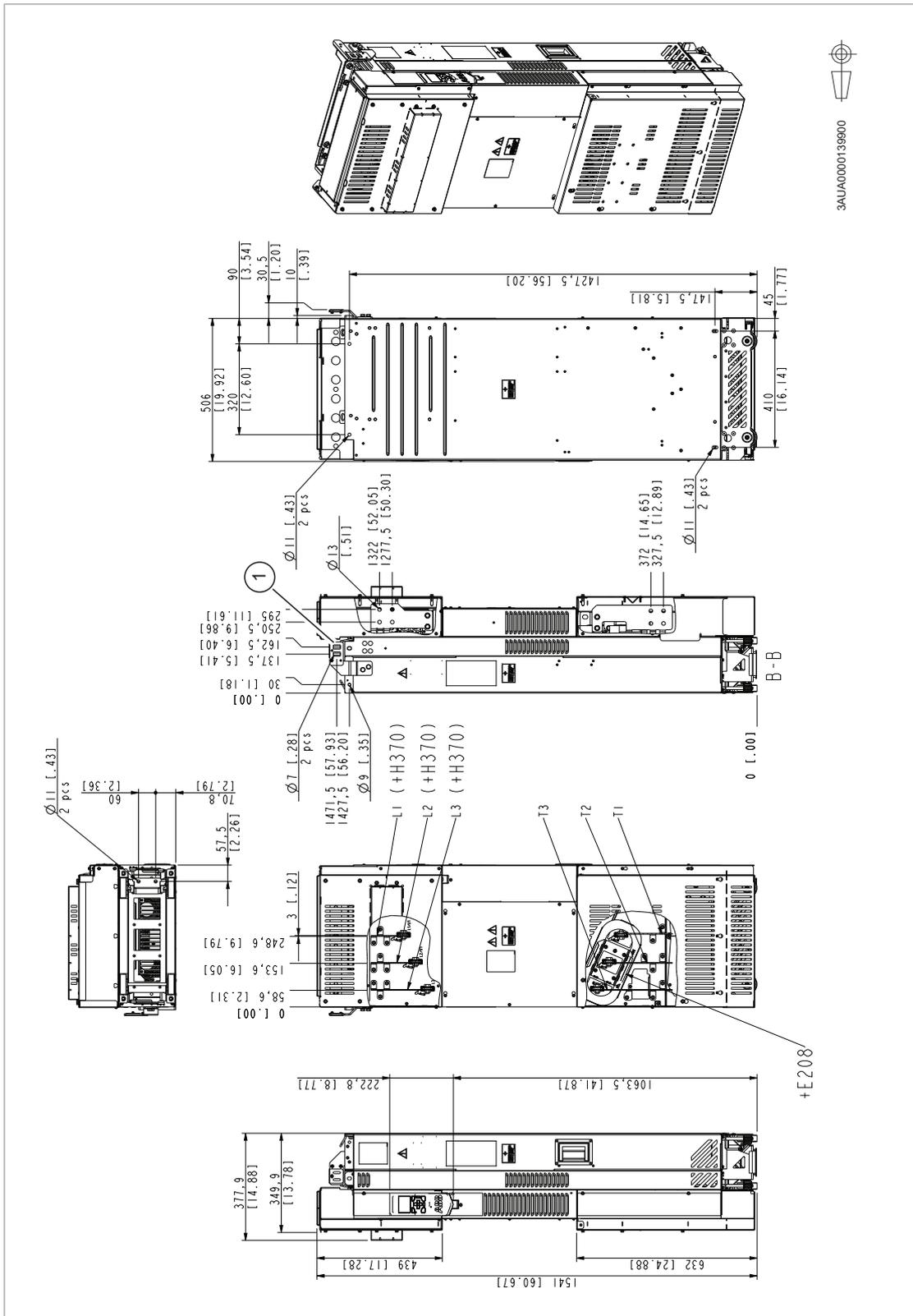
Este capítulo contiene los planos de dimensiones de los módulos de convertidor con piezas opcionales para la envolvente Rittal VX25.

---

# Configuración estándar R10

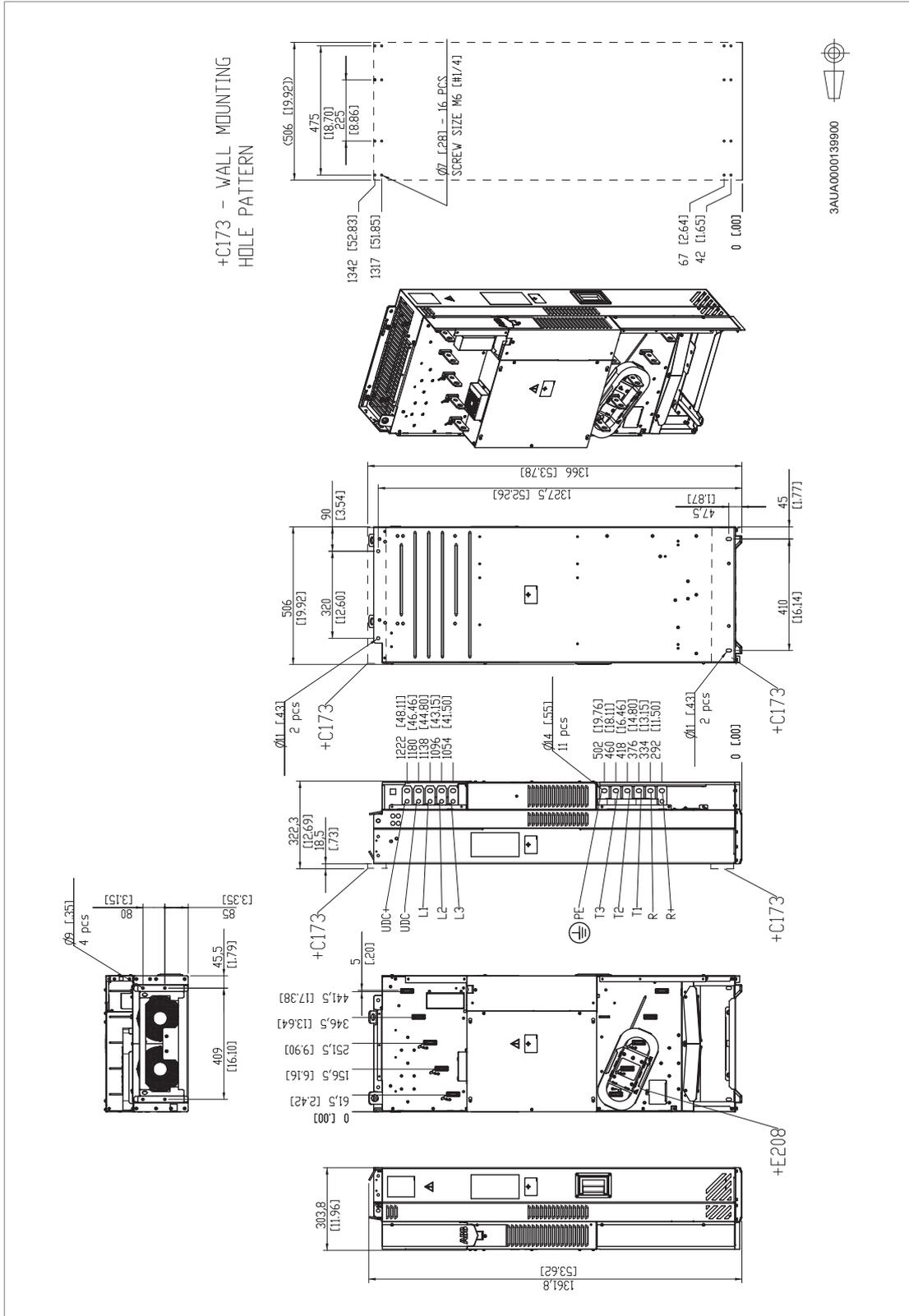


## R10 con opciones +E208+H370+J414+P905



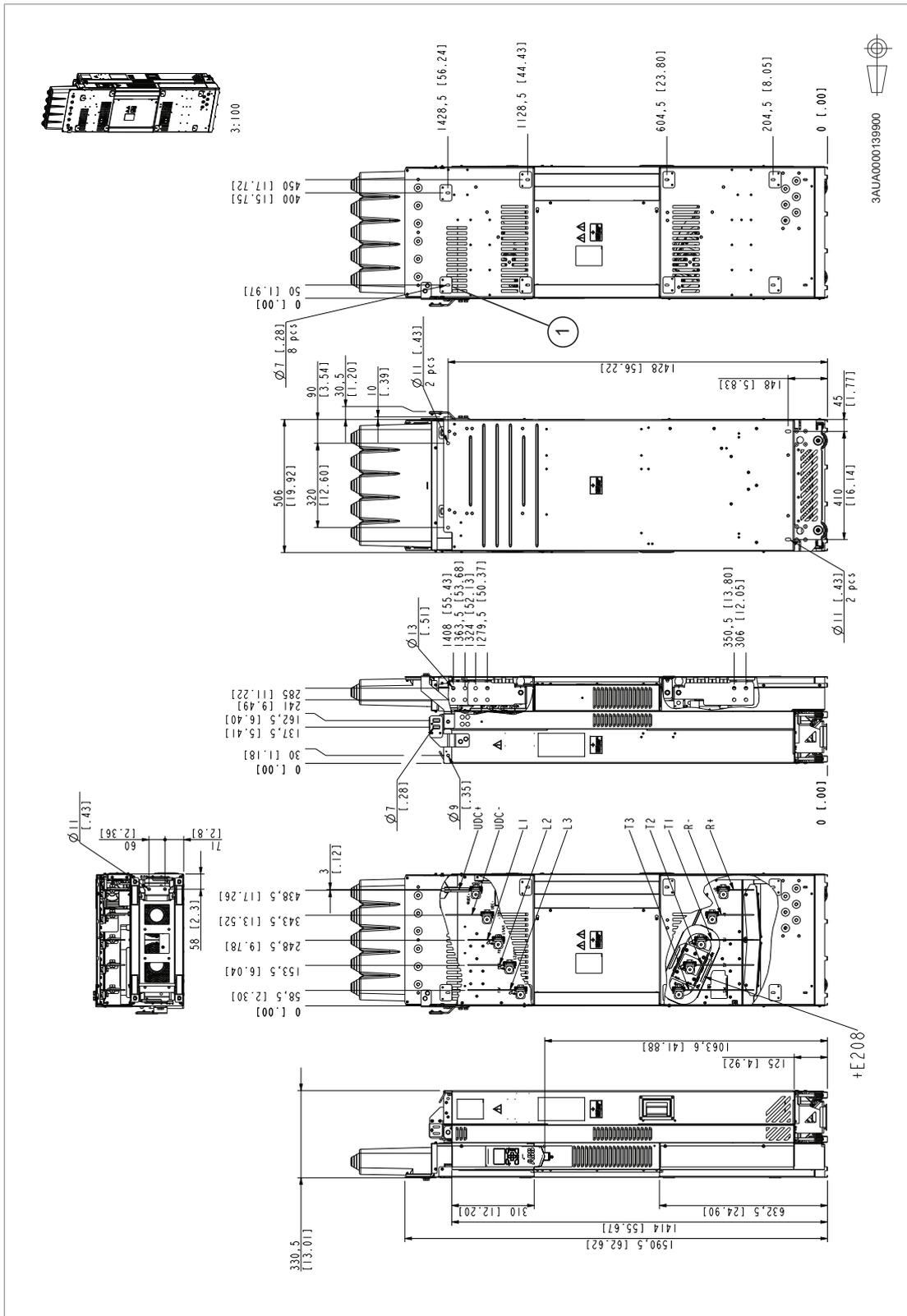
3AUA000139900

# R10 con opciones +0B051+C173+E208+H356+0H354+0H371





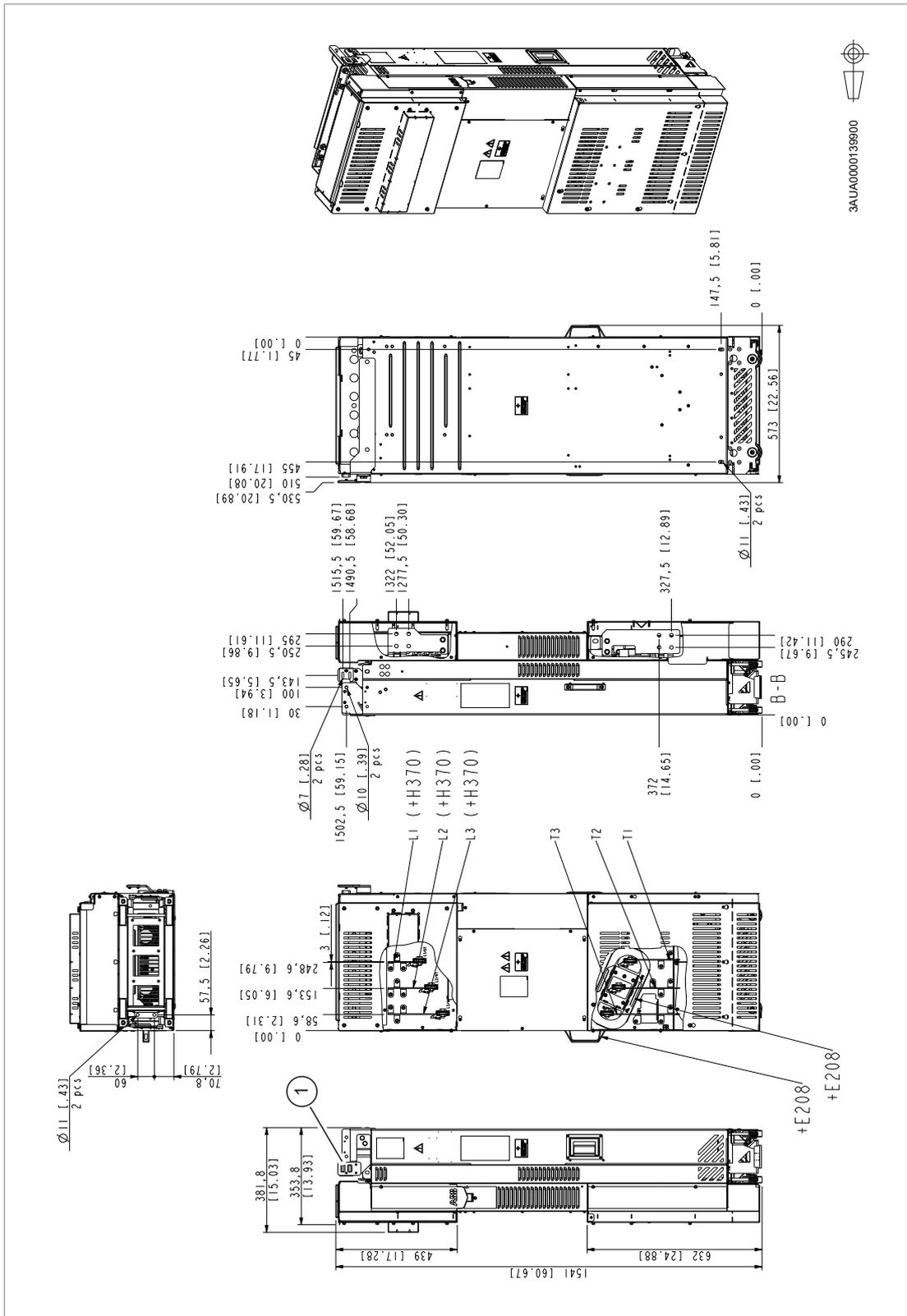
# R10 con opciones +E208+H356+H381+J414+P905



1) Placa (3AXD50000546336) para envoltorio Rittal VX25. Hay 8 placas (cuñas) fijadas al módulo de convertidor. Si el módulo de convertidor se instala en una envoltorio Rittal TS8, retire las placas (cuñas).



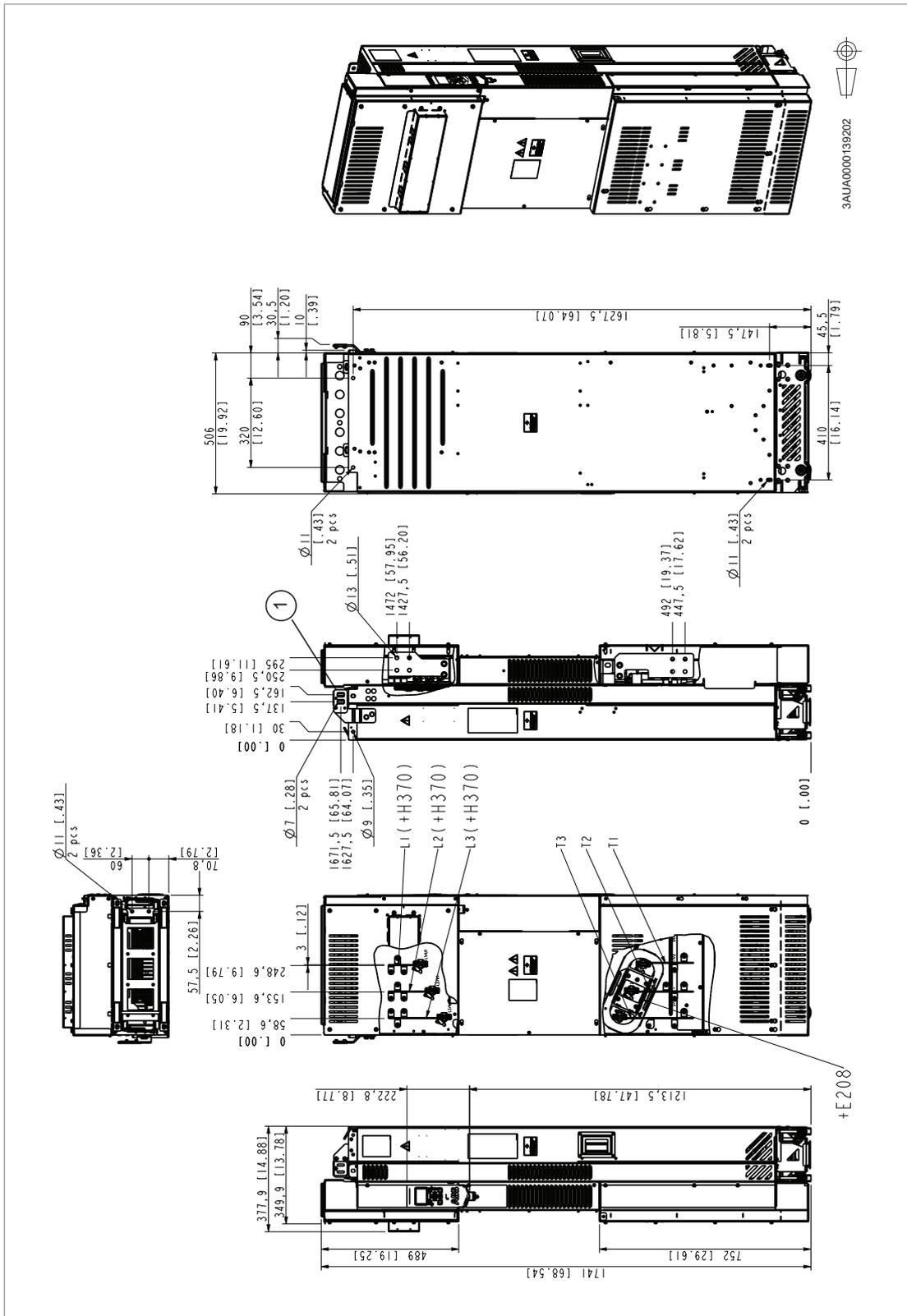
# R10 con opciones +E208+H370+H391+OJ400



1) Placa (3AXD50000546336) para envoltorio Rittal VX25. Hay 2 placas (cuñas) fijadas al módulo de convertidor. Si el módulo de convertidor se instala en una envoltorio Rittal TS8, retire las placas (cuñas).

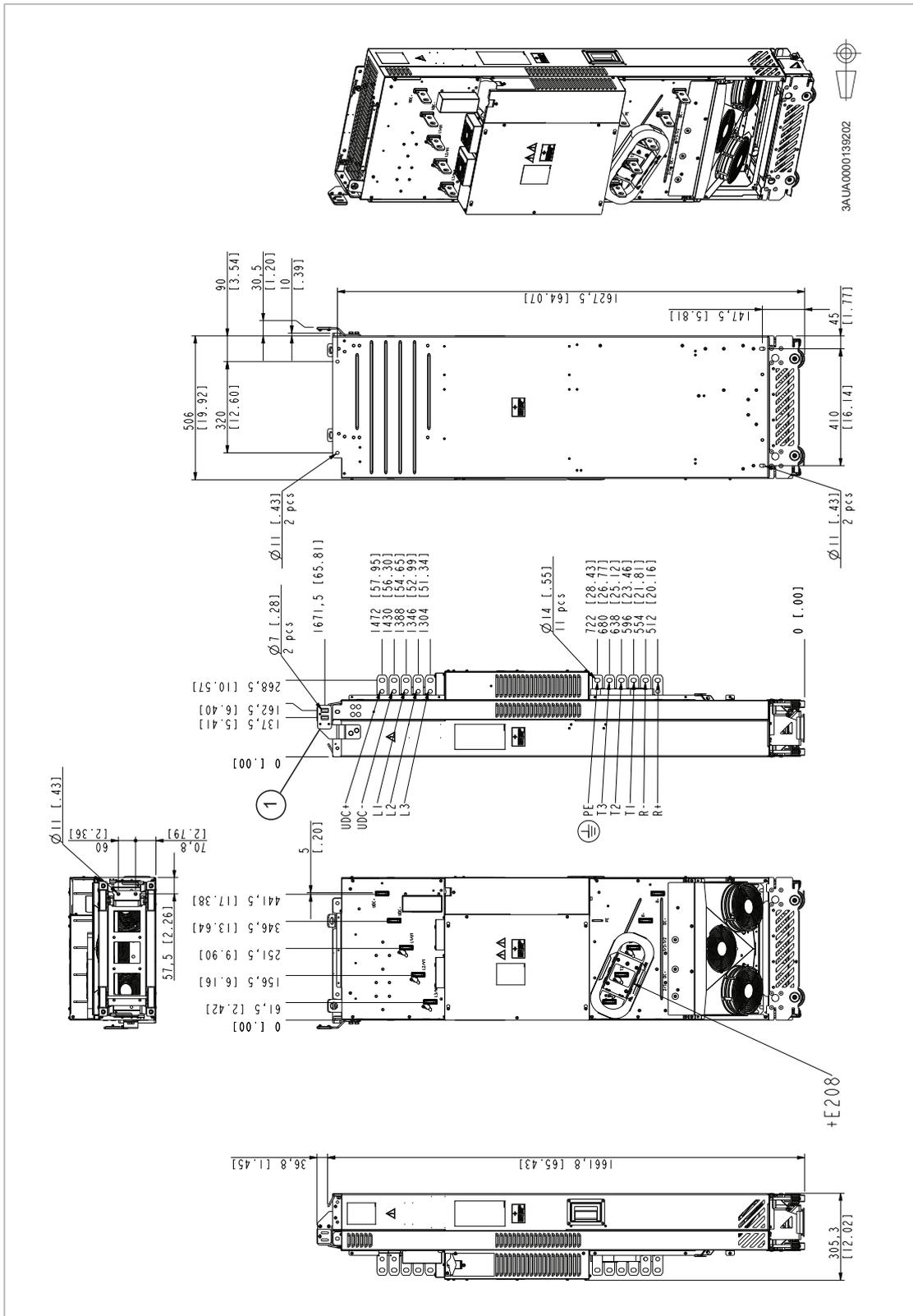


# R11 con opciones +E208+H370+J414+P905



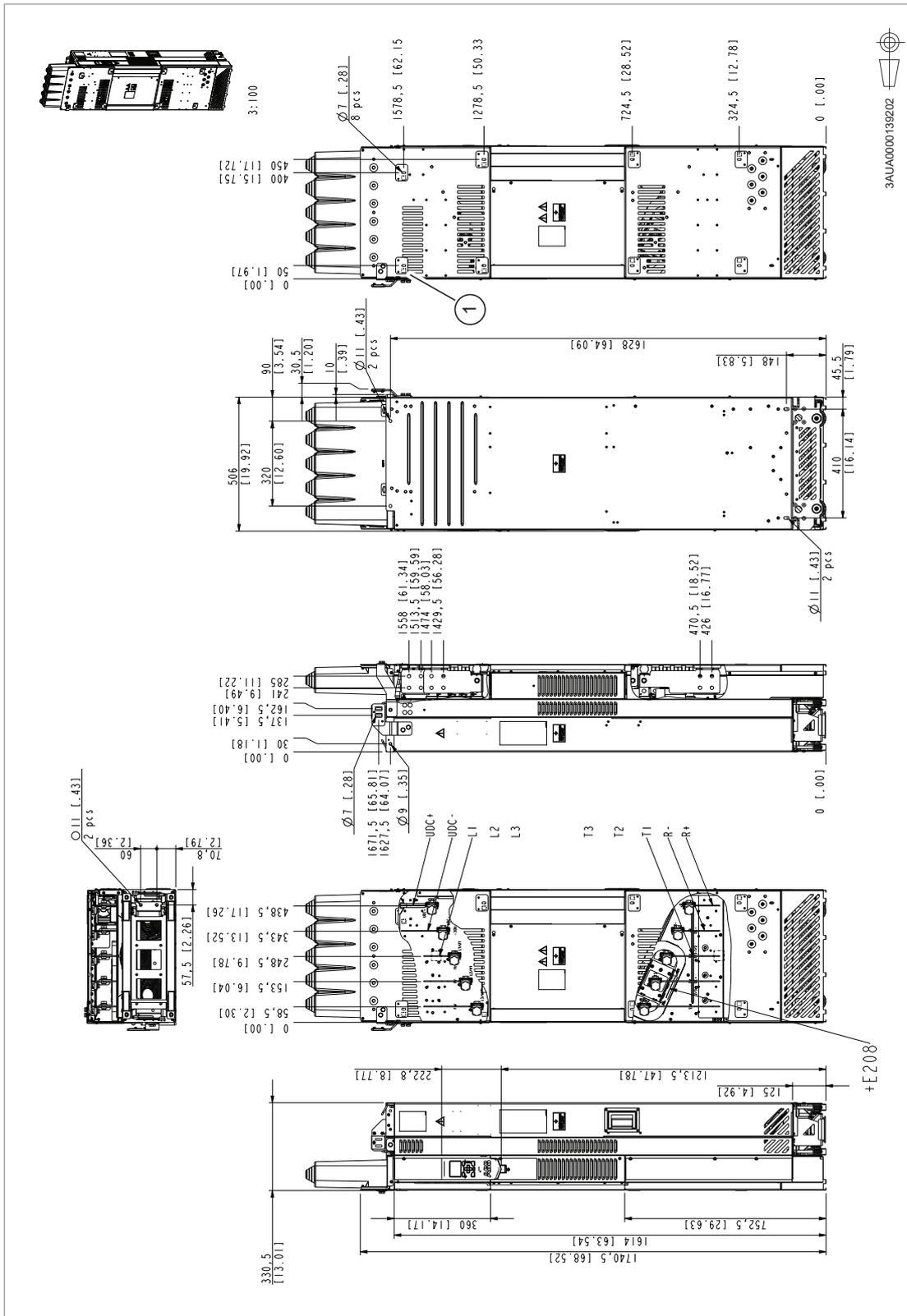
1) Placa (3AXD50000546336) para envoltorio Rittal VX25. Hay 2 placas (cuñas) fijadas al módulo de convertidor. Si el módulo de convertidor se instala en una envoltorio Rittal TS8, retire las placas (cuñas).

## R11 con opciones +0B051+E208+H356+0H371



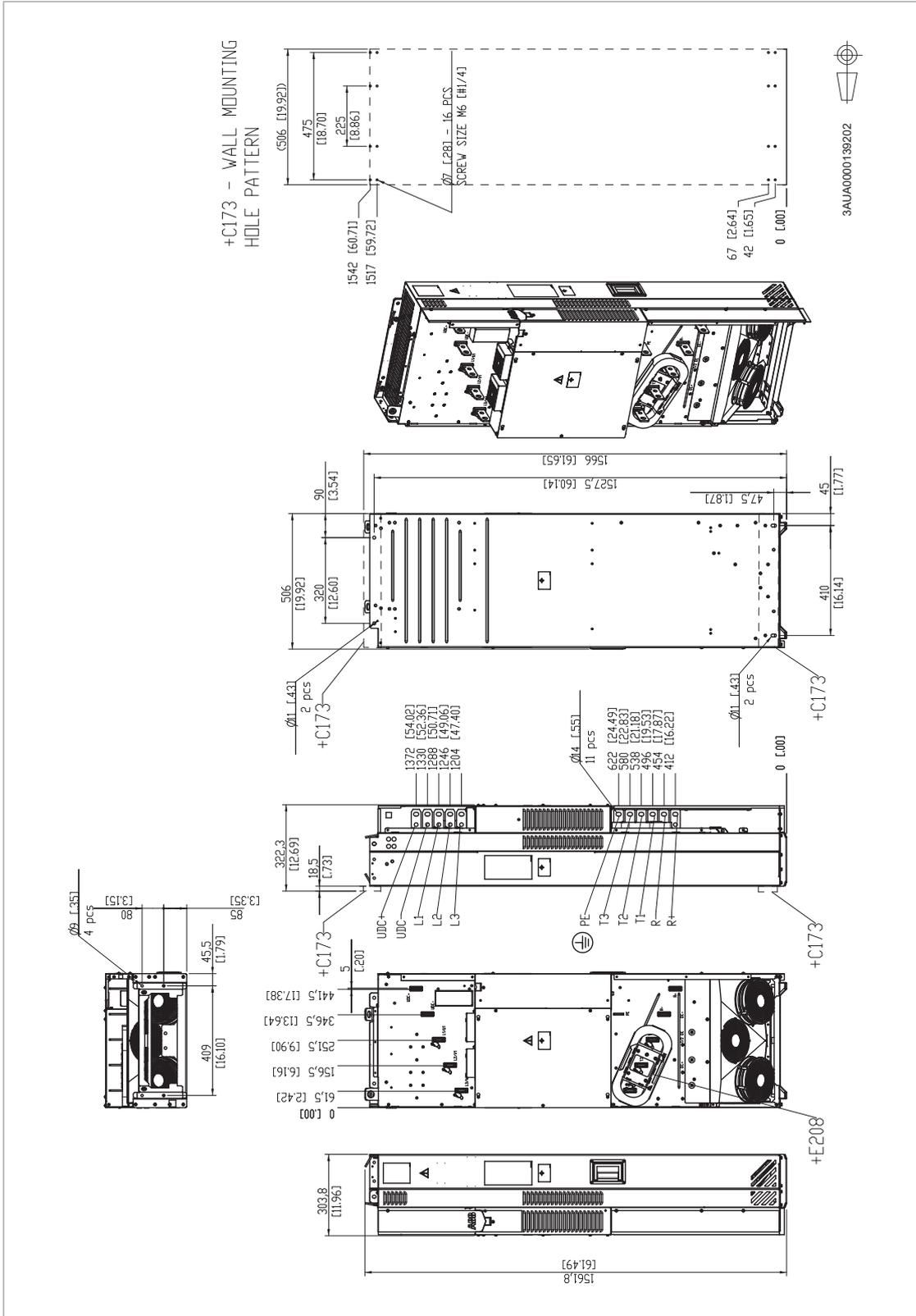
1) Placa (3AXD50000546336) para envoltorio Rittal VX25. Hay 2 placas (cuñas) fijadas al módulo de convertidor. Si el módulo de convertidor se instala en una envoltorio Rittal TS8, retire las placas (cuñas).

# R11 con opciones +E208+H356+H381+J414+P905

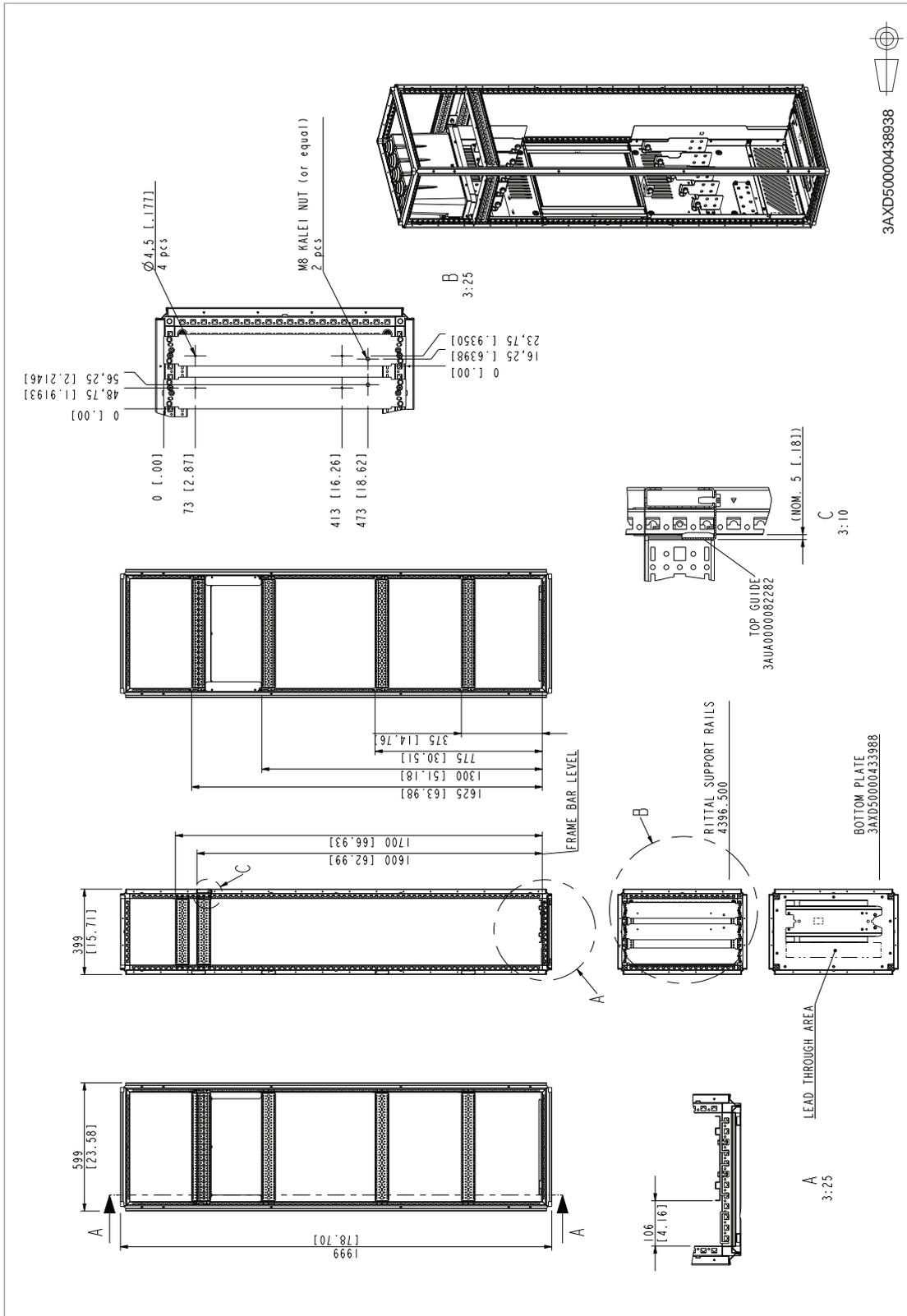


1) Placa (3AXD50000546336) para envoltorio Rittal VX25. Hay 8 placas (cuñas) fijadas al módulo de convertidor. Si el módulo de convertidor se instala en una envoltorio Rittal TS8, retire las placas (cuñas).

# R11 con opciones +0B051+C173+E208+H356+0H354+0H371

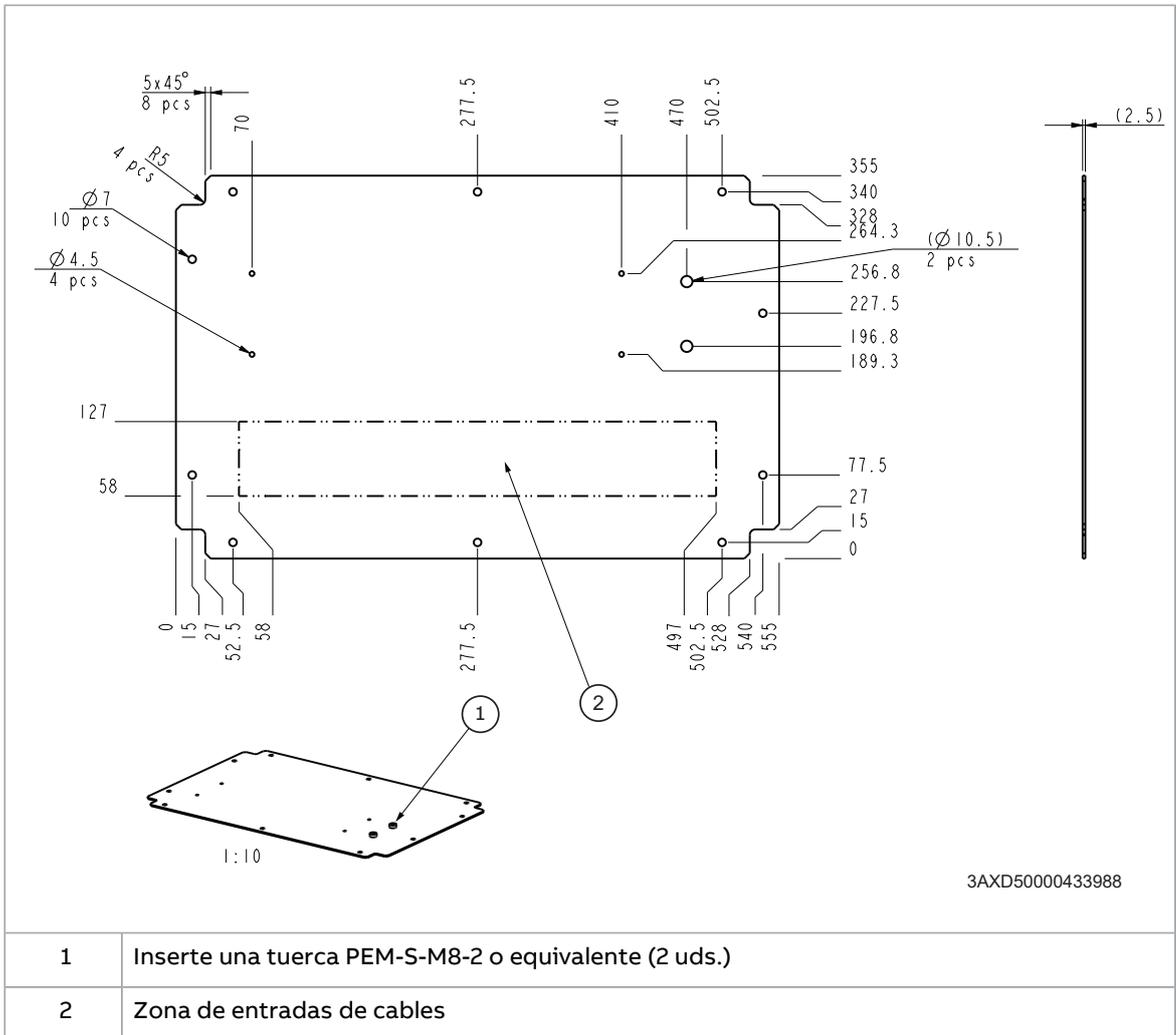


# R11 - Paneles de cableado (+H381) instalados en una envolvente Rittal VX25

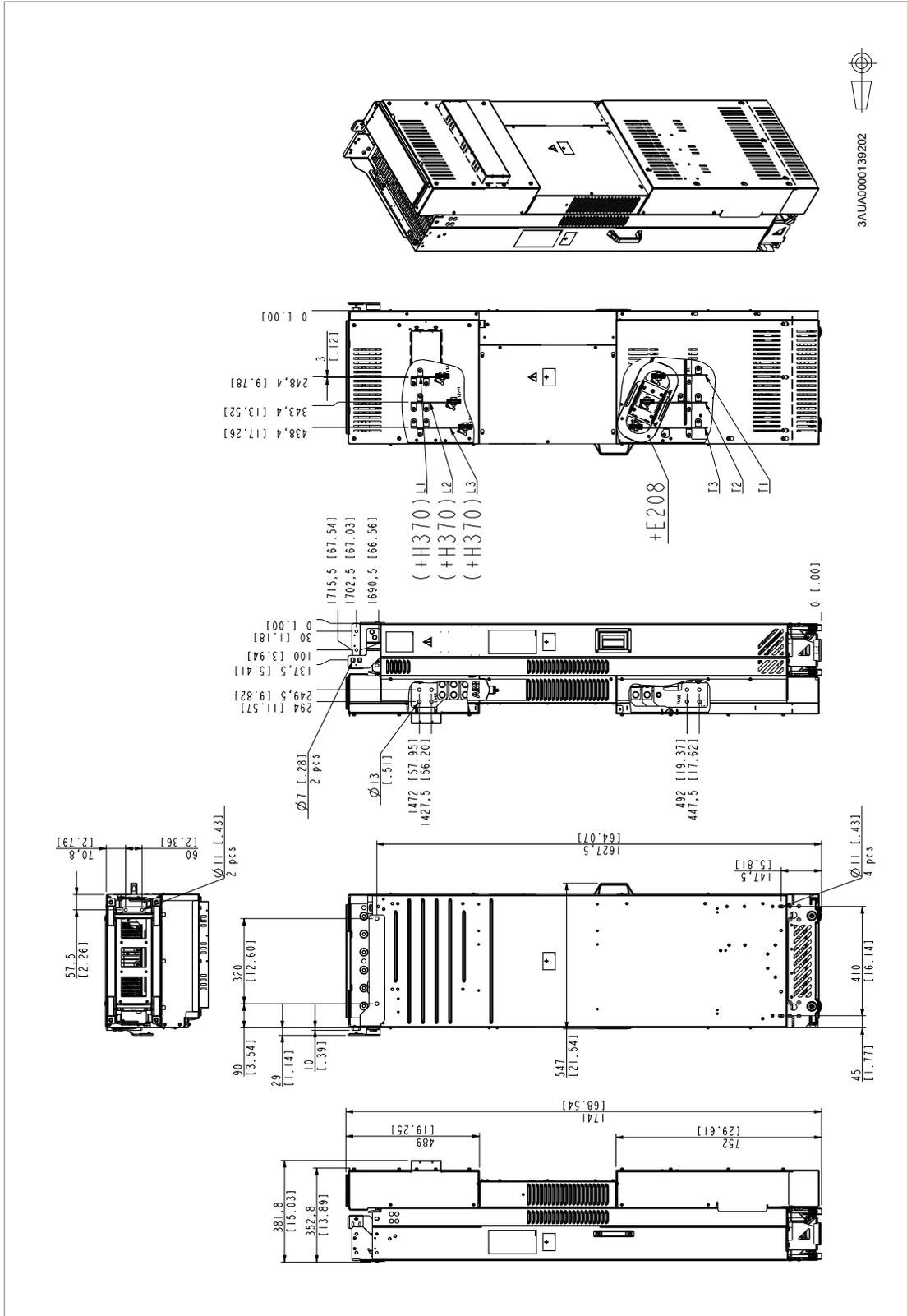


## Placa inferior para opción +H381 en la instalación en una envolvente Rittal VX25 de 400 mm de anchura

**Nota:** La placa inferior no es una pieza de ABB.

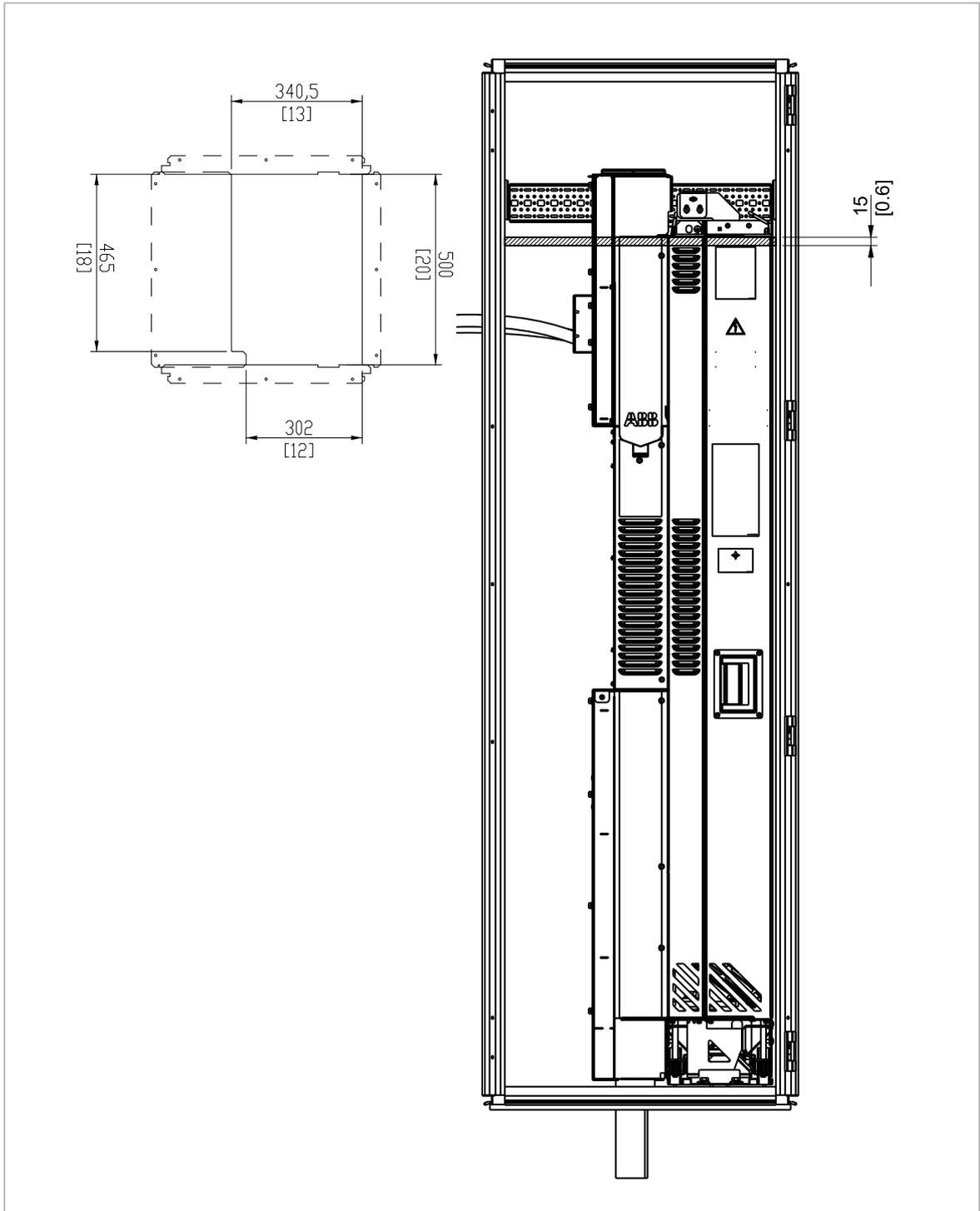


# Bastidor R11 con opciones +E208+H370+H391+0J400



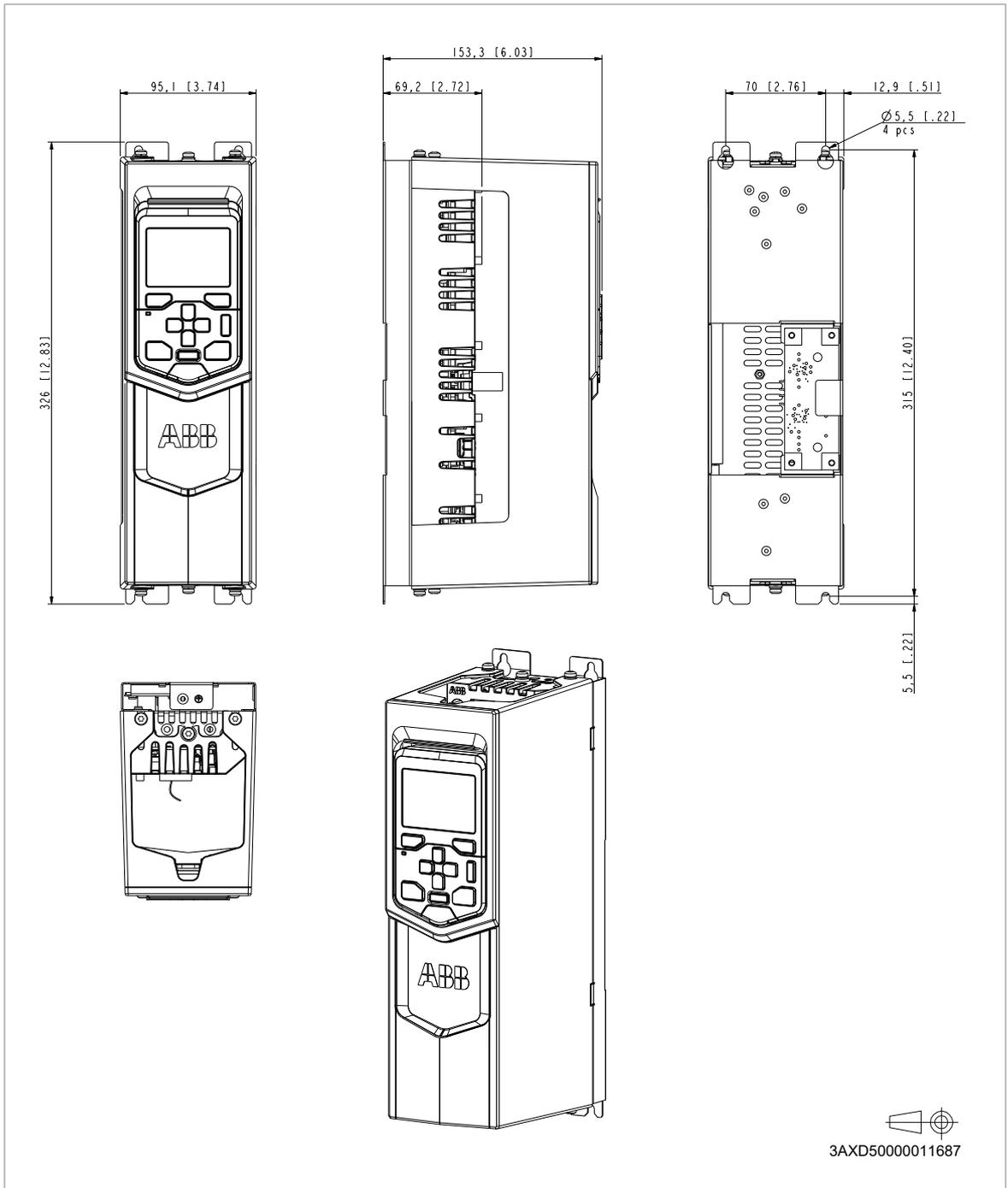
## Deflectores de aire para el módulo de convertidor estándar y opción +C173

Este plano muestra las dimensiones del orificio del deflector de aire del módulo de convertidor estándar y la opción de montaje plano +C173. El plano también muestra la zona de ubicación vertical correcta del deflector de aire medida desde la rejilla superior.





# Unidad de control externa





18

## Ejemplo de diagrama de circuitos

---

### Contenido de este capítulo

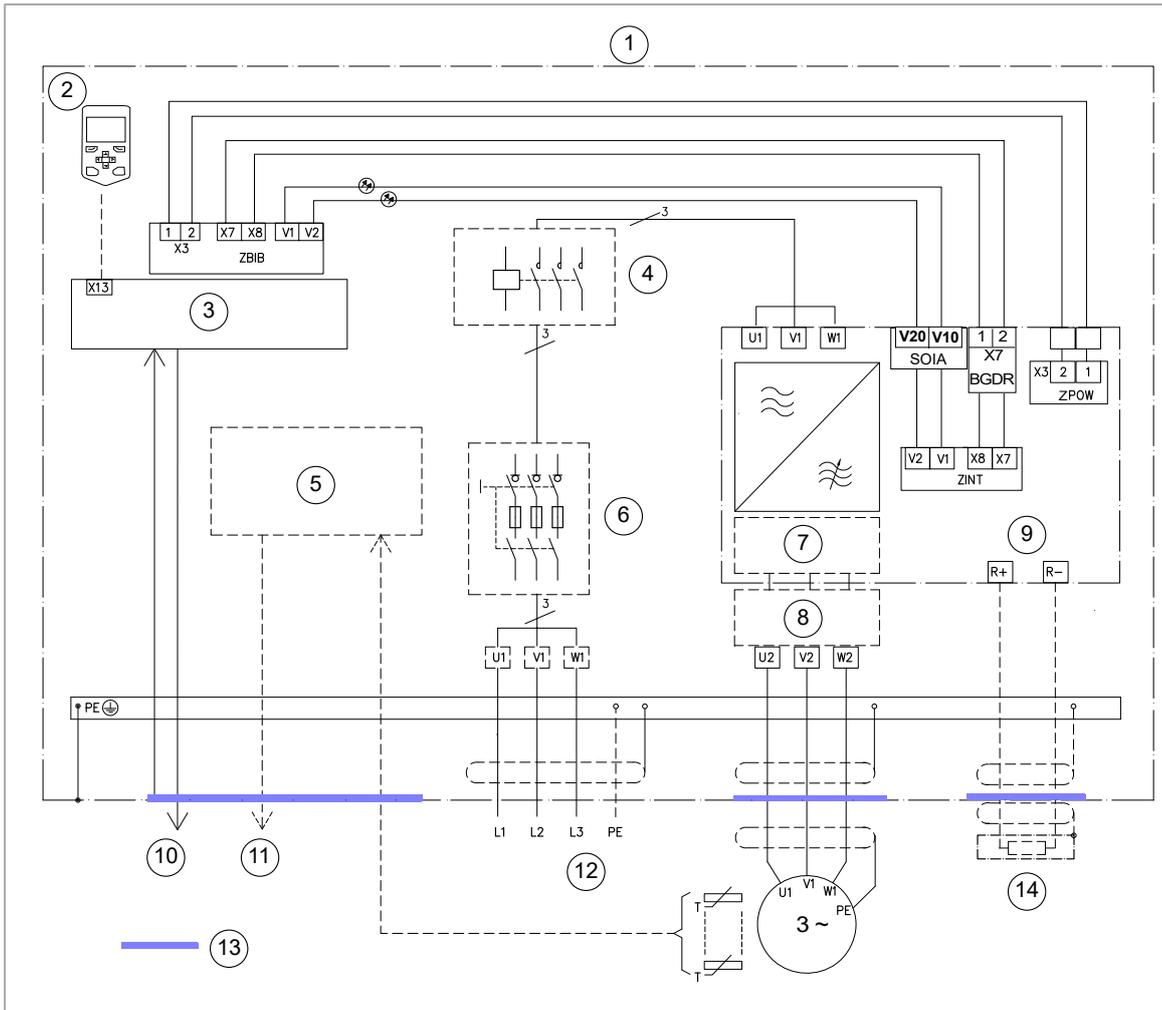
Este capítulo muestra un ejemplo de diagrama de circuitos para un módulo de convertidor instalado en armario.

### Ejemplo de diagrama de circuitos

Este diagrama sirve de ejemplo para la conexión principal del armario del convertidor. Tenga en cuenta que el diagrama incluye componentes que no forman parte de la entrega básica.

---

242 Ejemplo de diagrama de circuitos



1	Armario
2	Panel de control
3	Unidad de control ZCU
4	Contactor principal <sup>1)</sup>
5	Supervisión de la temperatura del motor <sup>2)</sup>
6	Interruptor-seccionador con fusible <sup>1)</sup>
7	Filtro de modo común <sup>3)</sup>
8	Filtro du/dt o filtro senoidal <sup>2)</sup>
9	Módulo de convertidor
10	Señales de entrada y salida
11	Aviso
12	Alimentación
13	Conexión a tierra a 360 grados recomendada
14	Resistencia de frenado <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Debe ser adquirido por el cliente.

<sup>2)</sup> Opcional (puede ser instalado por el cliente).

<sup>3)</sup> Opcional (puede seleccionarse con un código de opción).

# 19

## 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

---

**ADVERTENCIA:**

En el caso de los convertidores conectados en paralelo o motores con bobinado doble, el STO debe estar activado en cada convertidor para retirar el par del motor.

---

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 60204-1:2016 EN 60204-1:2018	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales
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.
IEC 62061:2021 EN 62061:2021	Seguridad de las máquinas. Seguridad funcional de sistemas de mando eléctricos, electrónicos y programables 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.

### ■ 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 funciones de seguridad FSO, un módulo de funciones de seguridad FSPS o un módulo de protección para termistor FPTC. 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 en los terminales de entrada de STO de la unidad de control debe ser de al menos 17 V CC para que se interprete como "1".

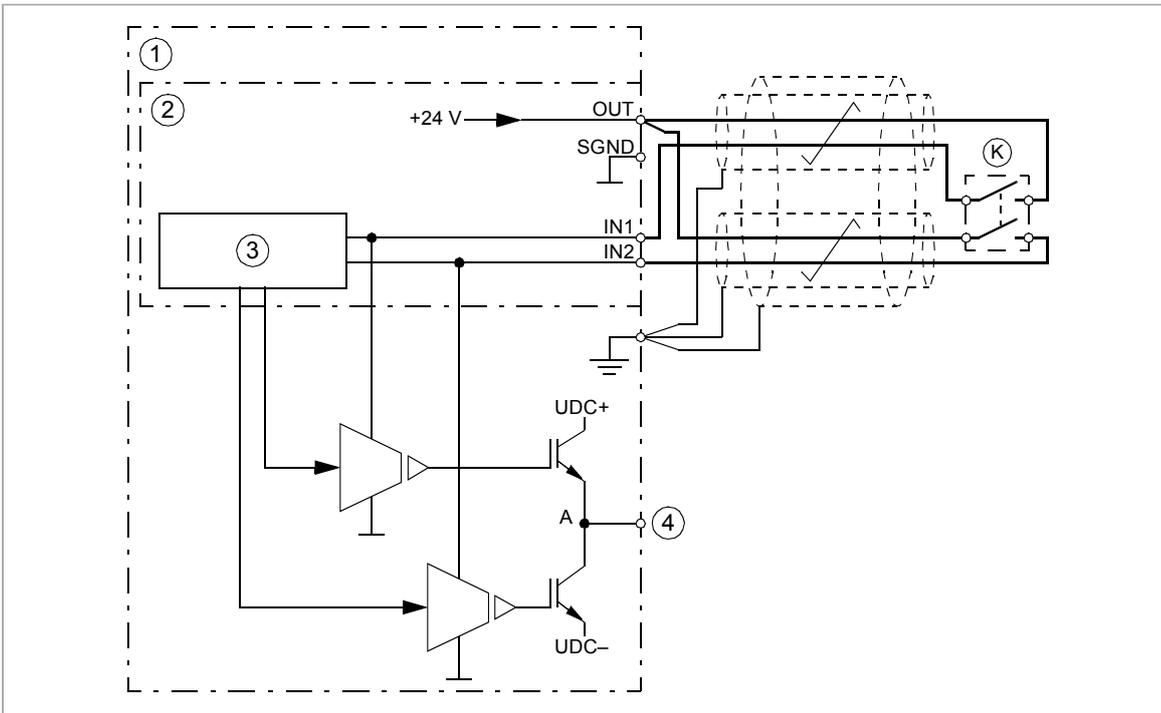
La tolerancia a pulsos de los canales de entrada es 1 ms.

### ■ 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.
-

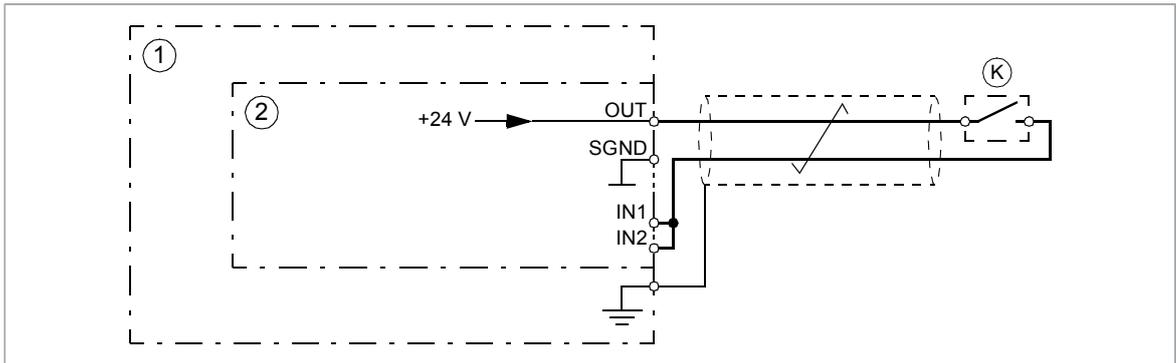
■ **Un único convertidor (alimentación interna)**

**Conexión de canal doble**



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

### Conexión de un solo canal



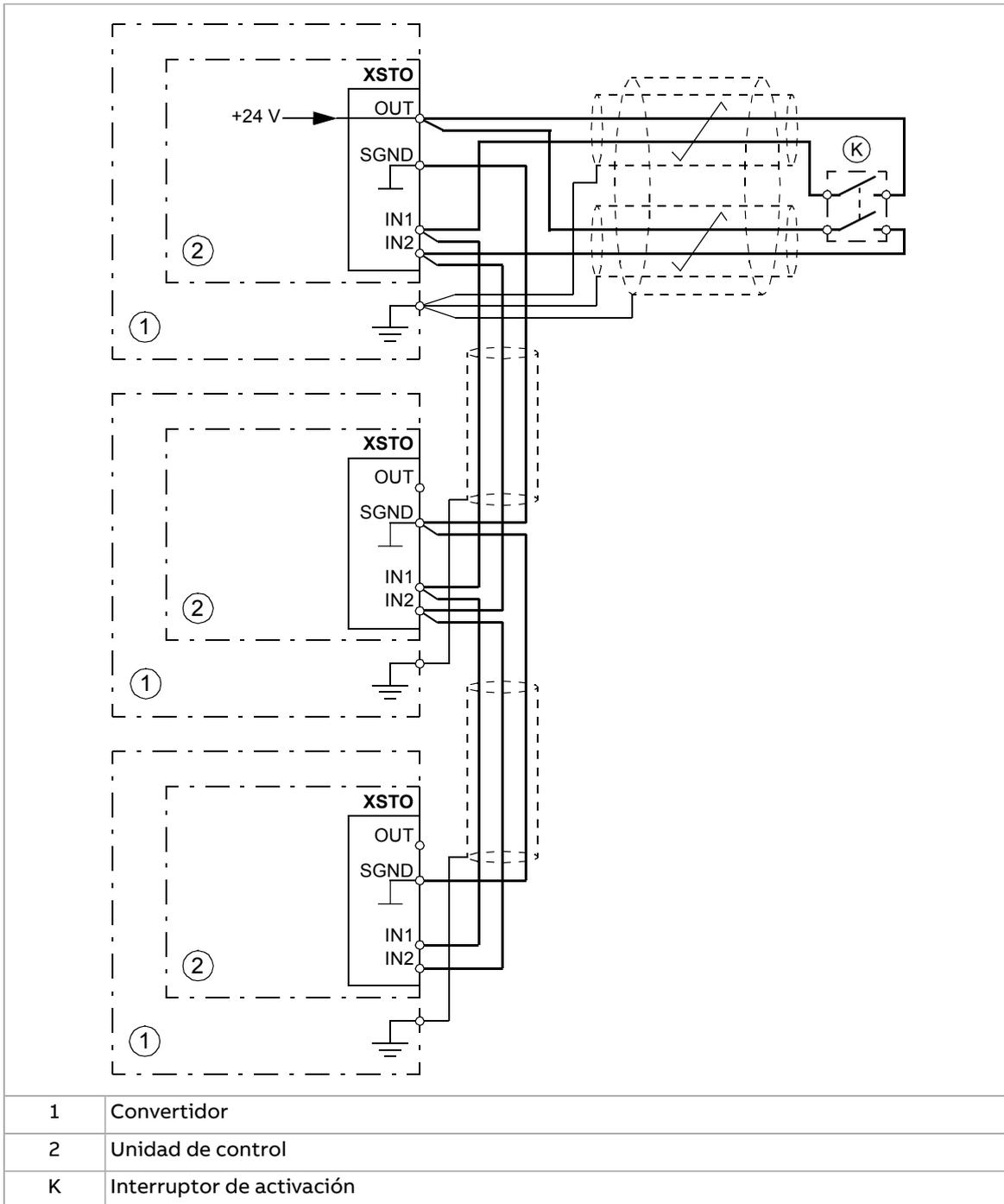
**Nota:**

- Las dos entradas STO (IN1, IN2) deben conectarse al interruptor de activación. En caso contrario, no se otorga la clasificación SIL/PL.
- Preste especial atención para evitar cualquier modo de fallo posible del cableado. Por ejemplo, use cable apantallado. Para mediciones de exclusión de fallo del cableado, véase la norma EN ISO 13849-2:2012, tabla D.4.

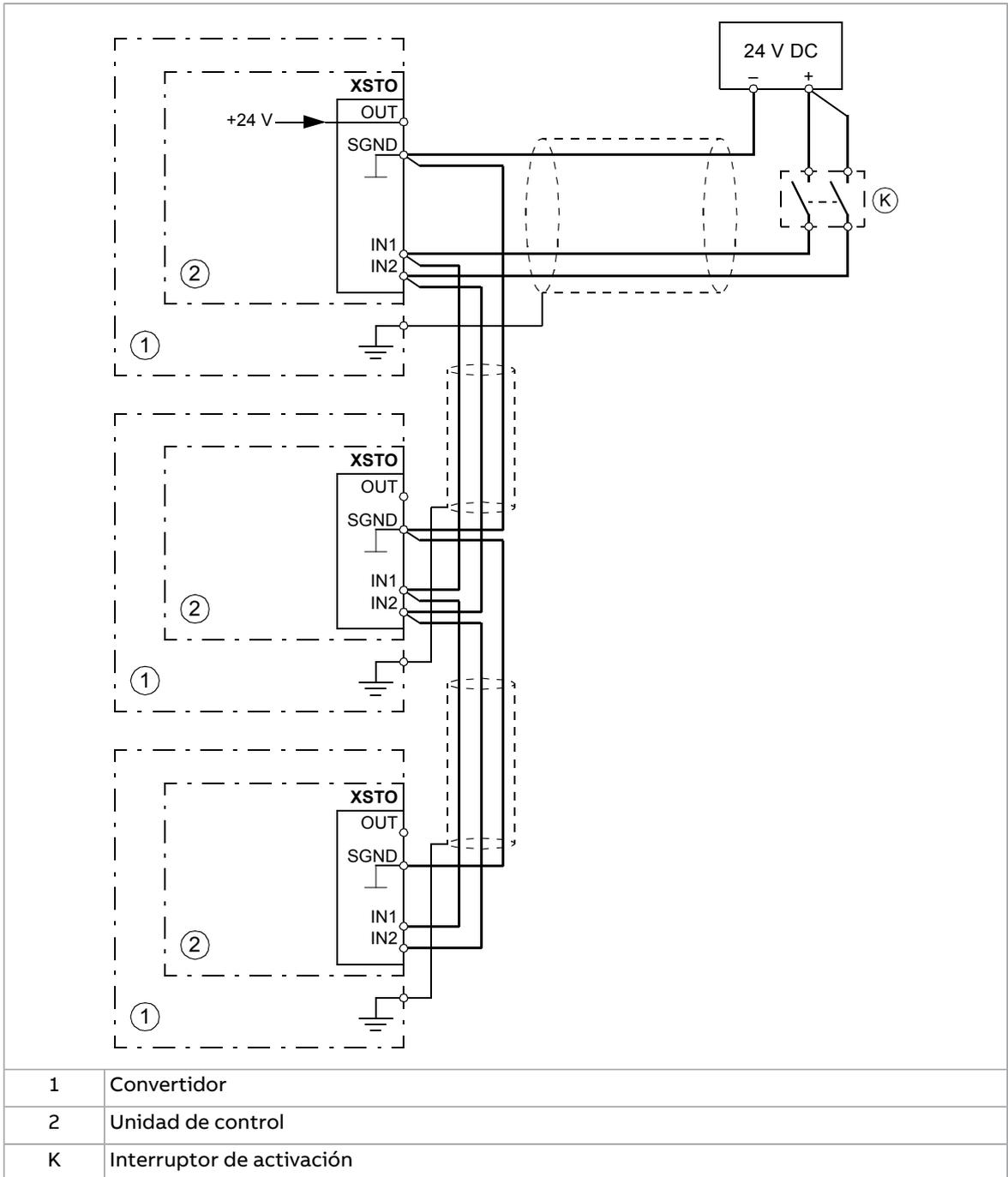
1	Convertidor
2	Unidad de control
K	Interruptor de activación
	<b>Nota:</b> Un interruptor de activación de un solo canal puede limitar la capacidad SIL/PL de la función de seguridad a un nivel menor que la capacidad SIL/PL de la función STO del convertidor.

■ **Varios convertidores**

**Fuente de alimentación interna**



Fuente de alimentación externa



## 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 el convertidor está equipado con la opción de seguridad +Q972, +Q973 o +Q982, siga también el procedimiento mostrado en la documentación del módulo FSO.

Si se instala un módulo FSPS-21, consulte su documentación.

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

## 252 Función Safe Torque Off

<b>Acción</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<p>Compruebe el funcionamiento de la función STO cuando se haya parado el motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genere una orden de paro en el convertidor (si estaba en funcionamiento) y espere hasta que el eje del motor se haya parado.</li> </ul> <p>Asegúrese de que el convertidor funcione de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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).</li> <li>• Genere una orden de arranque para comprobar que la función STO bloquea el funcionamiento del convertidor. El motor no debería arrancar.</li> <li>• Cierre el circuito STO.</li> <li>• Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<p>Compruebe el funcionamiento de la función STO cuando se haya puesto en marcha el motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponga en marcha el convertidor y compruebe que el motor funciona.</li> <li>• 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).</li> <li>• Restaure todos los fallos activos e intente poner en marcha el convertidor.</li> <li>• 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.</li> <li>• Cierre el circuito STO.</li> <li>• Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<p>Compruebe el funcionamiento de la detección de fallos del convertidor. El motor puede estar parado o en marcha.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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).</li> <li>• Genere una orden de arranque para comprobar que la función STO bloquea el funcionamiento del convertidor. El motor no debería arrancar.</li> <li>• Cierre el circuito STO.</li> <li>• Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.</li> <li>• 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).</li> <li>• Genere una orden de arranque para comprobar que la función STO bloquea el funcionamiento del convertidor. El motor no debería arrancar.</li> <li>• Cierre el circuito STO.</li> <li>• Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<p>Documente y firme el informe de prueba de validación que da fe de que la función de seguridad es segura y se acepta para su funcionamiento.</p>	<input type="checkbox"/>

## Uso

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



### ADVERTENCIA:

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

---



### ADVERTENCIA:

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

---



### 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.
-

## 254 Función Safe Torque Off

- 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 \(página 258\)](#).

Hay dos procedimientos alternativos para las pruebas de protección:

1. Prueba de protección completa. Se asume que las pruebas de protección detectan todos los fallos peligrosos del circuito STO. Los valores de  $PFD_{avg}$  para la función STO con el procedimiento de prueba de protección completa se indican en la sección de datos de seguridad.
2. Prueba de protección simplificada. Este procedimiento es más rápido y sencillo que la prueba de protección completa. Las pruebas de protección no detectan todos los fallos peligrosos del circuito STO. Los valores de  $PFD_{avg}$  para la función STO con el procedimiento de prueba de protección simplificada se indican en la sección de datos de seguridad.

**Nota:** Los procedimientos de prueba de protección sólo son válidos para la prueba de protección (prueba periódica, punto 5 del apartado [Puesta en marcha con prueba de validación](#)), pero no para la revalidación tras realizar modificaciones en el circuito. La revalidación (puntos 1 a 4 del apartado [Puesta en marcha con prueba de validación](#)) debe realizarse según el procedimiento de validación inicial.

**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 \(página 251\)](#).

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.

### ■ Procedimiento de la prueba de protección completa

<b>Acción</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
 <b>ADVERTENCIA:</b> Siga estrictamente las instrucciones de seguridad. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.	<input type="checkbox"/>
Pruebe el funcionamiento de la función STO. Si el motor está en funcionamiento, se parará durante la prueba. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genere una orden de paro en el convertidor (si estaba en funcionamiento) y espere hasta que el eje del motor se haya parado.</li> </ul> Asegúrese de que el convertidor funcione de la siguiente forma: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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).</li> <li>• Cierre el circuito STO.</li> <li>• Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Compruebe el funcionamiento de la detección de fallos del convertidor. El motor puede estar parado o en marcha. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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).</li> <li>• Cierre el circuito STO.</li> <li>• Restaure todos los fallos activos.</li> <li>• 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).</li> <li>• Cierre el circuito STO.</li> <li>• Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Documente y firme el informe de la prueba para verificar que la función de seguridad se ha probado de acuerdo con el procedimiento.	<input type="checkbox"/>

### ■ Procedimiento de la prueba de protección simplificada

<b>Acción</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
 <b>ADVERTENCIA:</b> Siga estrictamente las instrucciones de seguridad. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.	<input type="checkbox"/>
Pruebe el funcionamiento de la función STO. Si el motor está en funcionamiento, se parará durante la prueba. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genere una orden de paro en el convertidor (si estaba en funcionamiento) y espere hasta que el eje del motor se haya parado.</li> </ul> Asegúrese de que el convertidor funcione de la siguiente forma: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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).</li> <li>• Cierre el circuito STO.</li> <li>• Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Documente y firme el informe de la prueba para verificar que la función de seguridad se ha probado de acuerdo con el procedimiento.	<input type="checkbox"/>

## **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 <sub>avg</sub>			MTTF <sub>D</sub> (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	$T_M$ (a)	PFH <sub>diag</sub> (1/h)	$\lambda_{diag\_s}$ (1/h)	$\lambda_{diag\_d}$ (1/h)
					Prueba de protección completa	Prueba protección simplificada											
					$T_1 = 5$ a	$T_1 = 10$ a	$T_1 = 5$ o 10 a										
R10	3	3	e	3,65E-09	8,00E-05	1,60E-04	3,20E-04	18327	≥90	99,65	3	1	80	20	7,50E-11	7,70E-07	7,50E-09
R11																	

3AXD10001609376 A

- Este perfil de temperatura se utiliza en cálculos del valor de seguridad:
  - 670 ciclos de encendido/apagado al año con  $\Delta T = 71,66 \text{ }^\circ\text{C}$
  - 1340 ciclos de encendido/apagado al año con  $\Delta T = 61,66 \text{ }^\circ\text{C}$
  - 30 ciclos de encendido/apagado al año con  $\Delta T = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$
  - $32 \text{ }^\circ\text{C}$  de temperatura de la tarjeta el 2,0% del tiempo
  - $60 \text{ }^\circ\text{C}$  de temperatura de la tarjeta el 1,5% del tiempo
  - $85 \text{ }^\circ\text{C}$  de temperatura de la tarjeta el 2,3% del tiempo.
- La función STO es un componente de seguridad de tipo B 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 <sub>D</sub>	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 <sub>avg</sub>	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 <sub>diag</sub>	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.
$\lambda_{\text{Diag}_d}$	IEC 61508-6	Tasa de fallos peligrosos (por hora) para el diagnóstico de la función STO
$\lambda_{\text{Diag}_s}$	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](http://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 converter(s)**  
**ACS880-01/-11/-31**  
**ACS880-04/-04F/-M04/-14/-34**

with regard to the safety function(s)

- Safe Torque Off
- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up (with FSO-12 option module, +Q973, encoderless)
- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up (with FSO-21 and FSE-31 option modules, +Q972 and +L521, encoder supported)
- Safe motor temperature (with FPTC-01 thermistor protection module, +L536)
- Safe stop 1 (SS1-t, with FSPS-21 PROFIsafe module, +Q986)

is/are 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 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems.
EN ISO 13849-2:2012	Part 1: General requirements 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 3AXD10000497831.

Person authorized to compile the technical file:  
Name and address: Jussi Vesti, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Helsinki, 20.10.2020  
Signed for and on behalf of:

Tuomo Tarula  
Vice president, ABB

Vesa Tuomainen  
Product Engineering manager, ABB

Document number 3AXD10000099646



**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 products:

**Frequency converters**

ACS880-01/-11/-31  
 ACS880-04/-04F/-M04/-14/-34

with regard to the safety functions

- Safe Torque Off
- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up (with FSO-12 option module, +Q973, encoderless)
- Safe stop 1, Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up (with FSO-21 and FSE-31 option modules, +Q972 and +L521, encoder supported)
- Safe motor temperature (with FPTC-01 thermistor protection module, +L536)
- Safe stop 1 (SS1-t, with FSPS-21 PROFIsafe module, +Q986)

are in conformity with all the relevant safety component requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008, when the listed safety functions are 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 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements
The following other standards have been applied:	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
IEC 61508:2010, parts 1-2	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
IEC 61800-5-2:2016	

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 3AXD10001326405.

Authorized to compile the technical file: ABB Limited, Daresbury Park, Cheshire, United Kingdom, WA4 4BT.

Helsinki, May 7, 2021  
 Signed for and on behalf of:

Tuomo Tarula  
 Local Division Manager, ABB Oy

Aaron D. Wade  
 Product Unit Manager, ABB Oy

Document number 3AXD10001329538



# 20

## 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.

### ¿Cuándo se necesita el frenado por resistencia?

El frenado por resistencia se necesita para realizar un frenado de alta capacidad si no se puede utilizar un convertidor regenerativo.

### Principio de funcionamiento y descripción del hardware

El convertidor puede equiparse con un chopper de frenado integrado opcional (+D150). Existen resistencias de frenado como kits accesorios.

El chopper de frenado gestiona la energía generada por un motor en deceleración. La energía extra aumenta la tensión del bus de CC. El chopper conecta la resistencia de frenado al circuito de CC intermedio siempre que la tensión presente en el circuito 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

#### ■ Instrucciones genéricas

Este apartado contiene instrucciones genéricas sobre el tipo de cable de freno, su longitud y su instalación, normas para minimizar las interferencias electromagnéticas y descripciones y requisitos de las protecciones.

---

## Cables de las resistencias

### Tipo de cable

Utilice para el cableado de las resistencias el mismo tipo de cable que para el cableado de entrada del convertidor, o bien, como alternativa, puede usarse cable apantallado de dos conductores con la misma sección transversal.

### Longitud máxima de los cables

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

### Minimización de las interferencias electromagnéticas

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

- Apantalle totalmente la línea de alimentación, ya sea mediante un armario metálico o con cables apantallados. Sólo puede utilizarse un cable unifilar sin pantalla si recorre un armario que suprime de forma eficiente las emisiones irradiadas.
- Los cables deben instalarse apartados de otros recorridos de cables.
- Evite que los cables discurren en paralelo de forma continuada. La distancia mínima entre cables que discurren en paralelo es de 0,3 metros (1 ft).
- Cruce los otros cables en ángulos de 90 grados.
- Mantenga el cable lo más corto posible para minimizar las emisiones irradiadas y la carga de los IGBT del chopper. Cuanto más largo sea el cable, mayores serán las emisiones irradiadas, la carga inductiva y los picos de tensión sobre los semiconductores IGBT del chopper de frenado.

**Nota:** ABB no ha verificado si el cableado y las resistencias de frenado personalizadas cumplen los requisitos EMC. El cliente debe tener en cuenta la conformidad EMC de la instalación completa.

### Protección del cable de las resistencias contra cortocircuitos

Los fusibles de alimentación del convertidor también protegerán el cable de las resistencias si es idéntico al cable de entrada.

### **Interruptor térmico de la resistencia**

Use una resistencia con un interruptor térmico (de serie en las resistencias ABB).

Asegúrese de que el cable del circuito del interruptor térmico de la resistencia cumple los siguientes requisitos:

- cable apantallado
- tensión nominal de servicio entre un núcleo y tierra  $> 750(U_0)$
- tensión de prueba de aislamiento  $> 2,5$  kV
- material de la cubierta resistente a al menos 90 °C (194 °F). Tenga en cuenta otros requisitos debidos a la constitución y la temperatura de las resistencias.

### **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 función de protección de sobrecarga de la resistencia que puede ser ajustada por el usuario. Véase el Manual de firmware.

### Conformidad EMC de toda la instalación

ABB no puede comprobar si el cableado y las resistencias de frenado personalizadas cumplen los requisitos EMC. El cliente debe tener en cuenta la conformidad EMC de la instalación completa.

### Colocación de las resistencias de frenado

Instale el conjunto de resistencias fuera del convertidor, 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 de la sala en que se ubica la resistencia no exceda el máximo permitido.

La resistencia debe recibir aire o líquido de refrigeración de acuerdo con las instrucciones del fabricante de la resistencia.



#### 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 en situaciones de fallo

No se requiere ningún contactor principal para la protección contra el sobrecalentamiento de la resistencia si esta se dimensiona según las instrucciones y se utiliza el chopper de frenado interno. El convertidor interrumpirá el flujo de potencia por el puente de entrada si el chopper sigue conduciendo energía en caso de fallo, pero la resistencia de carga puede fallar.

**Nota:** Si se utiliza un chopper de frenado externo (fuera del módulo de convertidor), ABB requerirá un contactor principal en todos los casos.

### ■ Selección de componentes del sistema de frenado por defecto

1. Calcule la potencia máxima generada por el motor durante el frenado.
  2. Seleccione una combinación adecuada de convertidor, chopper de frenado y resistencia de frenado para la aplicación a partir de la tabla de características en la sección Datos técnicos. La potencia de frenado del chopper debe ser mayor o igual que la potencia máxima generada por el motor durante el frenado.
  3. Asegúrese de seleccionar una resistencia correcta: la energía generada por el motor durante un periodo de 400 segundos no debe rebasar la capacidad de disipación de calor de la resistencia,  $E_R$ .
-

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

### ■ Ejemplo del cálculo

Convertidor: ACS880-04-583A-5. Potencia de frenado máxima continua ( $P_{brcont}$ ) del chopper de frenado interno = 315 kW. Resistencia de ABB preseleccionada = 2×SAFUR200F50. La potencia de frenado del motor es de 300 kW. La duración de un ciclo de frenado (T) es de 3 minutos -> número de impulsos de frenado en 400 segundos = 2,2. El tiempo de frenado ( $t_{br}$ ) es de 20 segundos.

$P_{br} = 300 \text{ kW} < P_{brcont} = 315 \text{ kW}$ . Es correcto.

Energía generada por el motor durante un período de 400 segundos =  $2,2 \times 300 \text{ kW} \times 20 \text{ s} = 13\,200 \text{ kJ}$ . La resistencia de frenado soporta un impulso de energía de 10 800 kJ en cada periodo de 400 segundos.  $13\,200 \text{ kJ} > 10\,800 \text{ kJ}$ . -> La resistencia es demasiado pequeña. -> Reduzca la potencia de frenado o el tiempo de frenado o seleccione una resistencia de frenado personalizada como se describe en el apartado Selección de una resistencia de frenado personalizada (página 268).

### ■ Selección de una resistencia de frenado personalizada

Si utiliza una resistencia que no es de ABB,

- asegúrese de que el valor de resistencia de la resistencia personalizada es mayor o igual que el valor de resistencia de la resistencia de ABB.

$$R \geq R_{min}$$

donde

$R$  Valor de la resistencia personalizada

$R_{min}$  Valor de la resistencia por defecto.



#### **ADVERTENCIA:**

Nunca utilice una resistencia de frenado con resistencia inferior a  $R_{min}$ . Ello originaría una sobreintensidad que dañaría el chopper de frenado y el convertidor.

---

- asegúrese de que 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 de CC intermedio del convertidor.

1,35 · 1,2 · 415 V CC (si la tensión de alimentación es de 380 a 415 V CA)

1,35 · 1,2 · 500 V CC (si la tensión de alimentación es de 440 a 500 V CA) o

1,35 · 1,2 · 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 de CC intermedio del convertidor: 1,35 · 1,2 · 415 V CC (si la tensión de alimentación es de 380 a 415 V CA) 1,35 · 1,2 · 500 V CC (si la tensión de alimentación es de 440 a 500 V CA) o 1,35 · 1,2 · 690 V CC (si la tensión de alimentación es de 525 a 690 V CA)
$R$	Valor de la resistencia personalizada

## 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 del aislamiento del conjunto

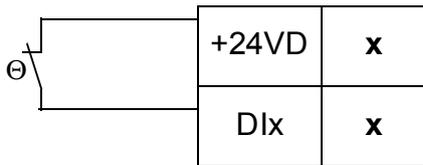
Siga las instrucciones del apartado [Medición de la resistencia de aislamiento del circuito de la resistencia de frenado](#) (página 109).

### ■ Diagrama de conexiones

Véase el apartado [Diagrama de conexión de los cables de potencia](#) (página 111).

### ■ Procedimiento de conexión

- Conecte los cables de las resistencias a los terminales R+ y R- de la misma forma que los demás cables de potencia. Si se utiliza un cable apantallado de tres conductores, corte el tercer conductor y conecte a tierra la pantalla trenzada del cable (el conductor de tierra de protección del conjunto de resistencia) en ambos extremos.
- Cablee el interruptor térmico a una entrada digital de la unidad de control del convertidor tal y como se muestra a continuación.



## Puesta en marcha

**Nota:** Las resistencias de frenado nuevas pueden estar cubiertas con grasa de almacenamiento. Cuando se utiliza por primera vez el chopper de frenado, esa grasa se quema y puede producir algo de humo. Asegúrese de que haya una ventilación apropiada.

### ■ Ajustes de parámetros

Ajuste los parámetros siguientes:

- Desactive el control de sobretensión del convertidor con el parámetro 30.30 Overvoltage Control.
- Si el interruptor térmico está conectado a la entrada DIIL, una resistencia de sobrecalentamiento eliminará, por defecto, la señal de permiso de marcha del convertidor. Véanse también los parámetros 20.11 Permiso de marcha Modo paro, 20.12 Fuente permiso de marcha 1 y 95.20 Código 1 opciones HW.
- Si el interruptor térmico está cableado a otra entrada digital, ajuste los parámetros siguientes.
  1. Ajuste la fuente del parámetro 31.01 Evento Externo 1 Fuente para que haga referencia a la entrada digital a la que está cableado el interruptor térmico de la resistencia de frenado.
  2. Active el chopper de frenado con el parámetro 43.06 Habilitar Chopper de Frenado. Si está seleccionado Habilitado con modelo térmico, ajuste también los parámetros de protección contra sobrecargas de la resistencia frenado 43.08 y 43.09 de acuerdo con la aplicación.
  3. Cambie el valor del parámetro 31.02 Evento externo 1 tipo a Fallo.
  4. Configure el parámetro 43.07 Habilitar Tiemp Ejecución Ch a Otro [bit] y seleccione la entrada digital del parámetro 10.01 Estado DI donde está cableado el interruptor térmico de la resistencia de frenado.
  5. Ajuste el valor de resistencia de la resistencia al parámetro 43.10 Resistencia de frenado.

Con estos ajustes de parámetros, el convertidor genera un fallo y se para por sí solo debido a la sobretemperatura de la resistencia de frenado.



#### **ADVERTENCIA:**

Si el convertidor de frecuencia está equipado con un chopper de frenado pero éste no se ha activado mediante el ajuste de parámetros, la protección térmica interna del convertidor contra el sobrecalentamiento de la resistencia no está en uso. Si es así, la resistencia de frenado debe desconectarse.

## Datos técnicos

### ■ Especificaciones

La tabla siguiente indica las especificaciones para el frenado por resistencia.

ACS880-04-...	Chopper de frenado interno		Ejemplo de resistencias de frenado			
	$P_{frcont}$	$R_{min}$	Tipo	$R$	$E_R$	$P_{Rcont}$
	kW	ohmio		ohmio	kJ	kW
$U_n = 400 V$						
505A-3	250	2,0	2×SAFUR125F500	2,0	7200	18
585A-3	315	1,3	2×SAFUR200F500	1,3	10800	27
650A-3	315	1,3	2×SAFUR200F500	1,3	10800	27
725A-3	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,9	16200	40
820A-3	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,9	16200	40
880A-3	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,9	16200	40
$U_n = 500 V$						
460A-5	250	2,0	2×SAFUR125F500	2,0	7200	18
503A-5	250	2,0	2×SAFUR125F500	2,0	7200	18
583A-5	315	1,3	2×SAFUR200F500	1,3	10800	27
635A-5	315	1,3	2×SAFUR200F500	1,3	10800	27
715A-5	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,9	16200	40
820A-5	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,9	16200	40
880A-5	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,9	16200	40
$U_n = 690 V$						
330A-7	285	2,2	SAFUR200F500	2,7	3600	13
370A-7	285	2,2	SAFUR200F500	2,7	3600	13
430A-7	285	2,2	SAFUR200F500	2,7	3600	13
470A-7	350	2,0	2×SAFUR125F500	2,0	7200	18
522A-7	350	2,0	2×SAFUR125F500	2,0	7200	18
590A-7	400	1,8	2×SAFUR125F500	2,0	7200	18
650A-7	400	1,8	2×SAFUR125F500	2,0	7200	18
721A-7	400	1,8	2×SAFUR125F500	2,0	7200	18

$P_{frcont}$  Potencia de frenado máxima continua. El frenado se considera continuo si el tiempo de frenado supera los 30 segundos.

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

$R$  Valor de resistencia para el conjunto de resistencias indicado

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

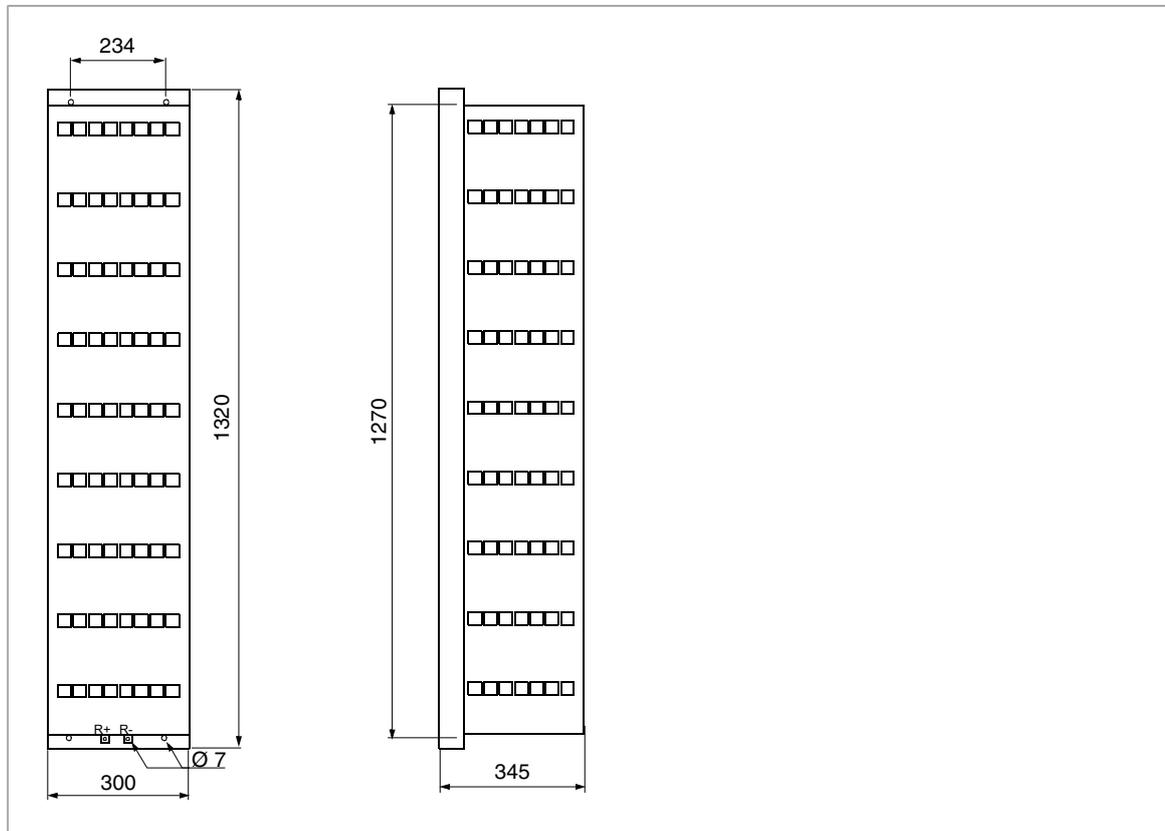
$P_{Rcont}$  Disipación continua de potencia (calor) de la resistencia cuando está instalada correctamente

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

■ **Resistencias SAFUR**

El grado de protección de las resistencias SAFUR es IP00. Las resistencias no tienen homologación UL. La constante de tiempo térmica de las resistencias es 555 segundos.

**Dimensiones, pesos y códigos de pedido**



Tipo de resistencia de frenado	Peso	Código de pedido ABB
SAFUR125F500	25 kg (55 lb)	68759285
SAFUR200F500	30 kg (66 b)	68759340

■ **Datos de terminales y de entrada de cables**

Véase el apartado Datos de los terminales y de la entrada para los cables de potencia (página 208).

## 21

## Filtros

### Contenido de este capítulo

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

### Filtros $du/dt$

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

Véase Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor (página 79).

- **Tabla de selección**

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

ACS880-04-...	Tipo de filtro $du/dt$	ACS880-04-...	Tipo de filtro $du/dt$	ACS880-04-...	Tipo de filtro $du/dt$
$U_n = 400\text{ V}$		$U_n = 500\text{ V}$		$U_n = 690\text{ V}$	
505A-3	FOCH0610-70	460A-5	FOCH0610-70	330A-7	FOCH0610-70
585A-3	FOCH0610-70	503A-5	FOCH0610-70	370A-7	FOCH0610-70
650A-3	FOCH0610-70	583A-5	FOCH0610-70	430A-7	FOCH0610-70
725A-3	FOCH0875-70	635A-5	FOCH0610-70	470A-7	FOCH0610-70
820A-3	FOCH0875-70	715A-5	FOCH0875-70	522A-7	FOCH0610-70
880A-3	FOCH0875-70	820A-3	FOCH0875-70	590A-7	FOCH0610-70
-	-	880A-5	FOCH0875-70	650A-7	FOCH0875-70
-	-	-	-	721A-7	FOCH0875-70

## ■ Códigos de pedido

Tipo de filtro	Código de pedido ABB
FOCH0610-70	68550505
FOCH0875-70	3AUA0000129544

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

Véase FOCH du/dt filters hardware manual (3AFE68577519 [inglés]).

## Filtros senoidales

### ■ ¿Cuándo es necesario un filtro senoidal?

Véase el apartado Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor (página 79).

### ■ Tabla de selección

Los tipos de filtro senoidal para los distintos módulos de convertidor se muestran a continuación.

ACS880-04-...	Tipo de filtro senoidal	ACS880-04-...	Tipo de filtro senoidal	ACS880-04-...	Tipo de filtro senoidal
$U_n = 400 \text{ V}$		$U_n = 500 \text{ V}$		$U_n = 690 \text{ V}$	
505A-3	NSIN0900-6	460A-5	NSIN0485-6	330A-7	NSIN0485-6
585A-3	NSIN0900-6	503A-5	NSIN0900-6	370A-7	NSIN0485-6
650A-3	NSIN0900-6	583A-5	NSIN0900-6	430A-7	NSIN0485-6
725A-3	NSIN0900-6	635A-5	NSIN0900-6	470A-7	NSIN0485-6
820A-3	NSIN0900-6	715A-5	NSIN0900-6	522A-7	NSIN0485-6
880A-3	NSIN0900-6	820A-3	NSIN0900-6	590A-7	NSIN0900-6
-	-	880A-5	NSIN0900-6	650A-7	NSIN0900-6
-	-	-	-	721A-7	NSIN0900-6

## ■ Códigos de pedido

Tipo de filtro	Código de pedido ABB
NSIN0485-6	64254936
NSIN0900-6	64254961

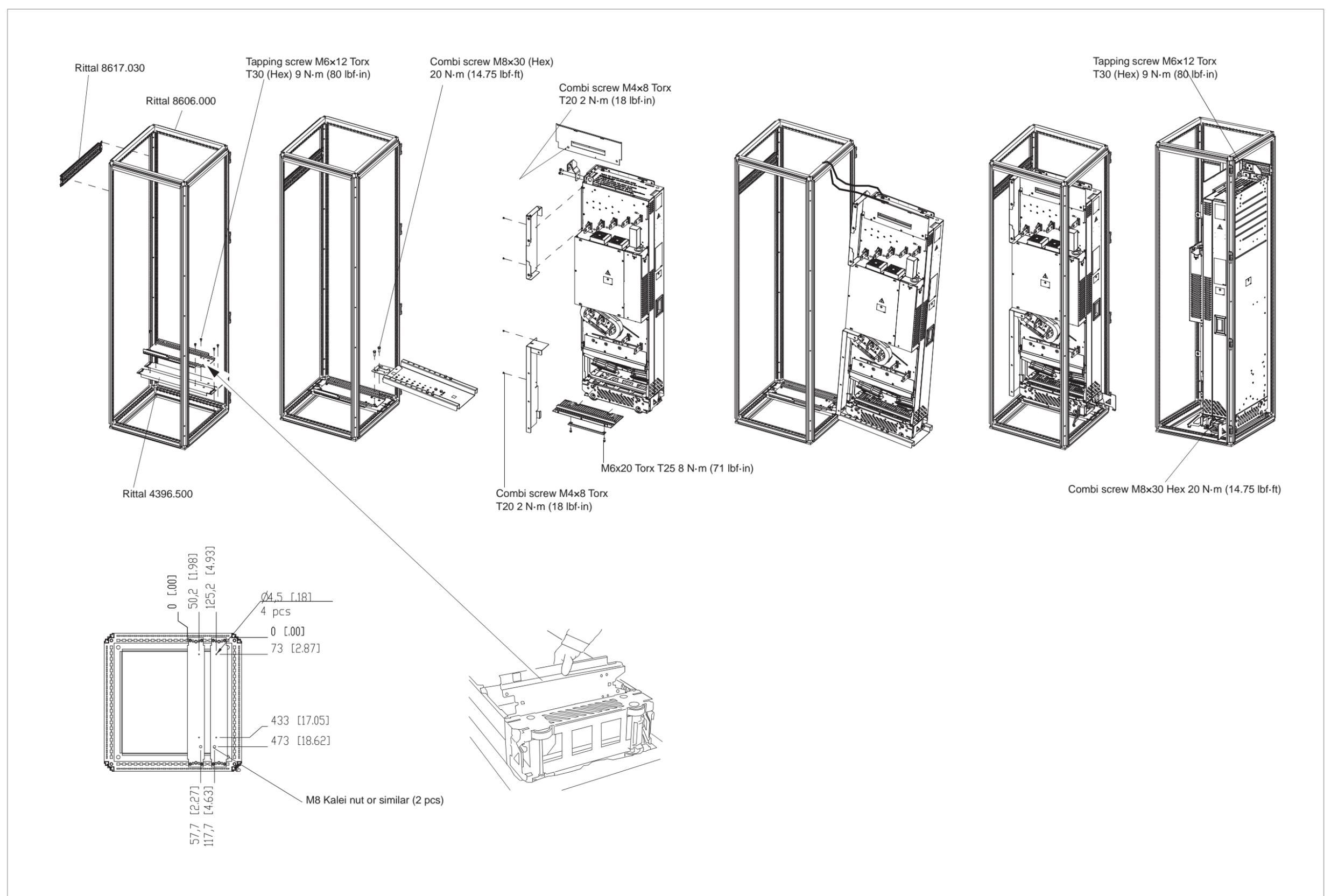
## ■ Derrateo

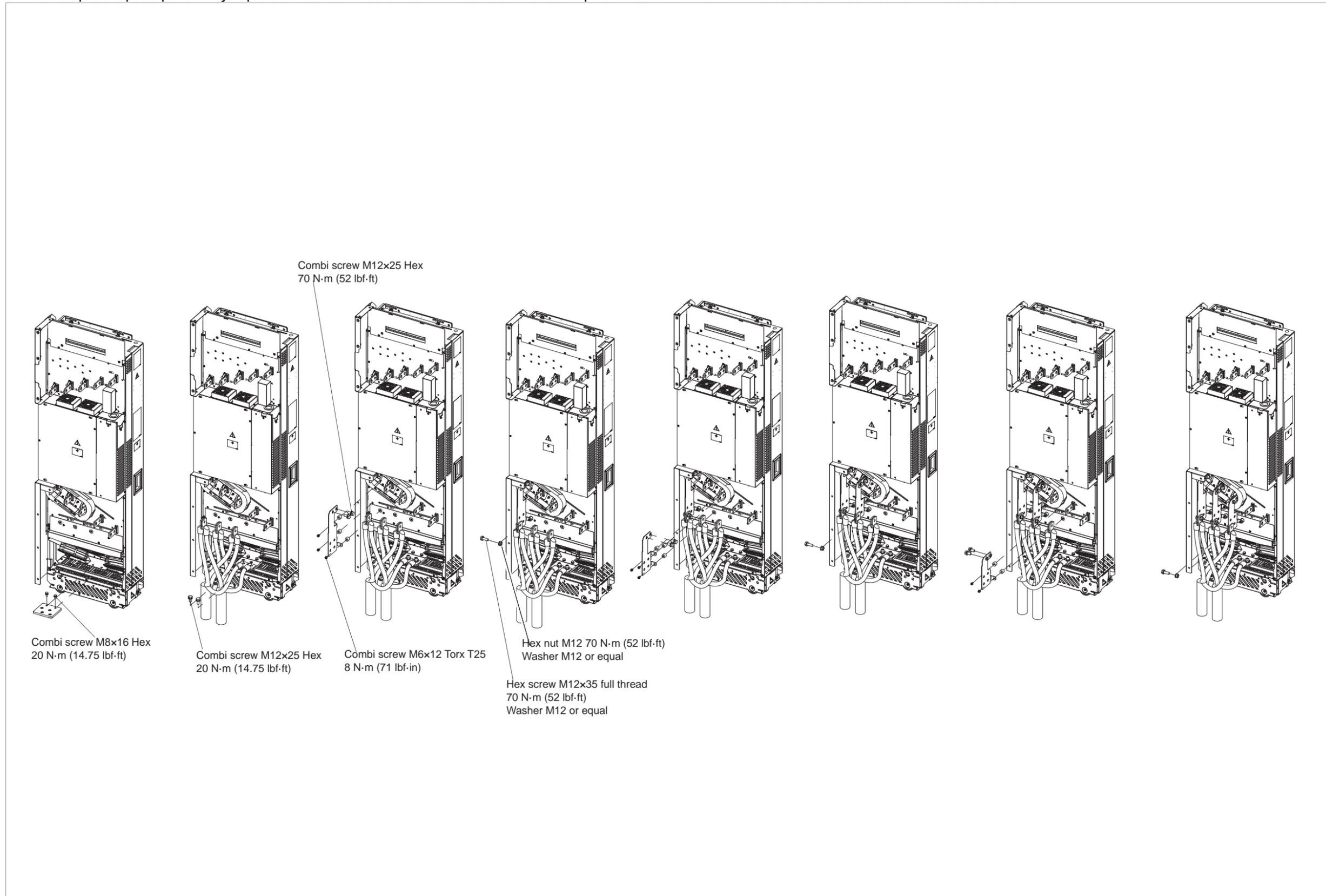
Véase el apartado Derrateos para configuraciones especiales del programa de control del convertidor (página 195).

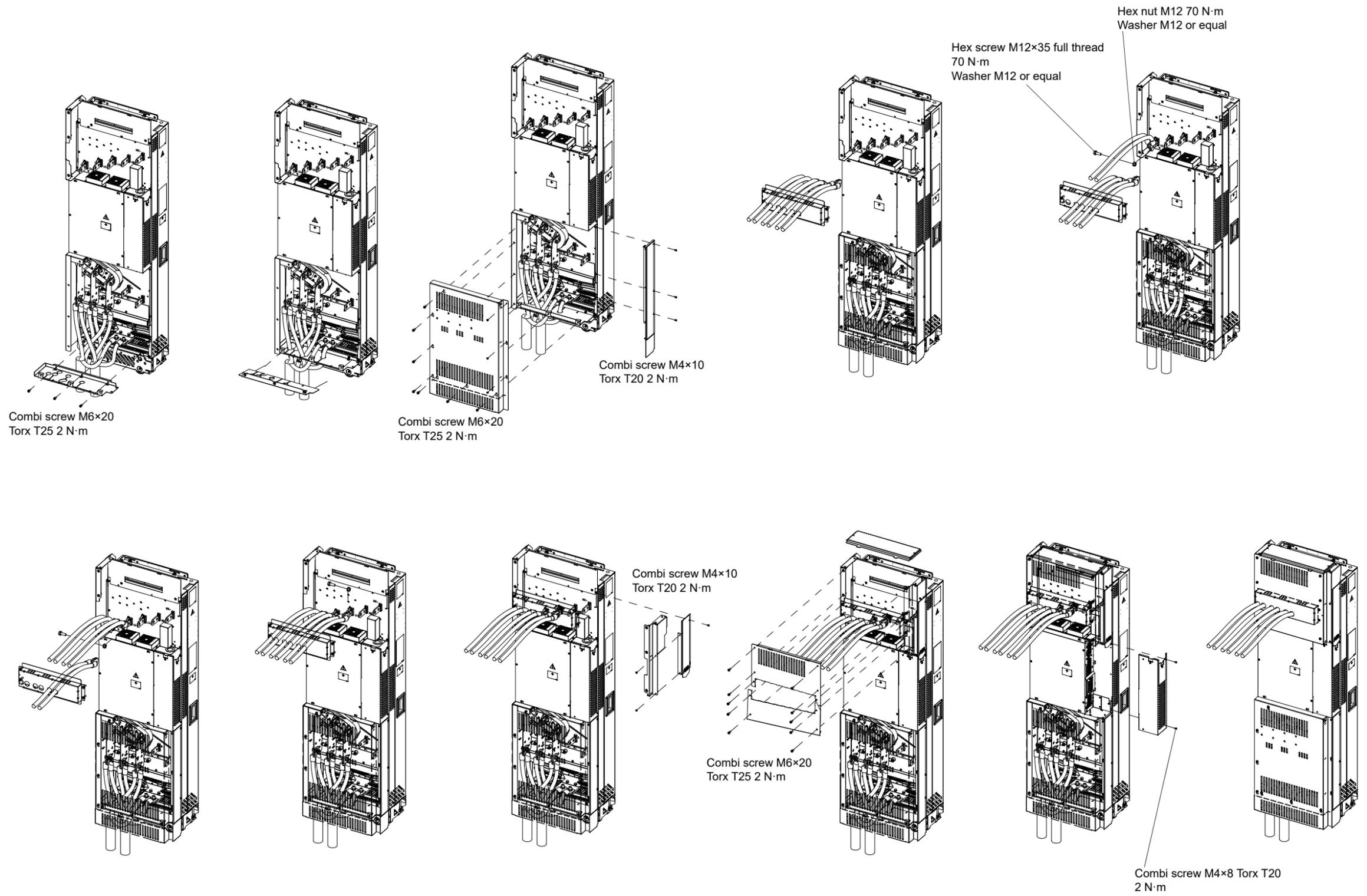
## ■ Descripción, instalación y datos técnicos de los filtros senoidales

Véase Sine filters hardware manual (3AXD50000016814 [inglés]). Para más información, póngase en contacto con ABB.

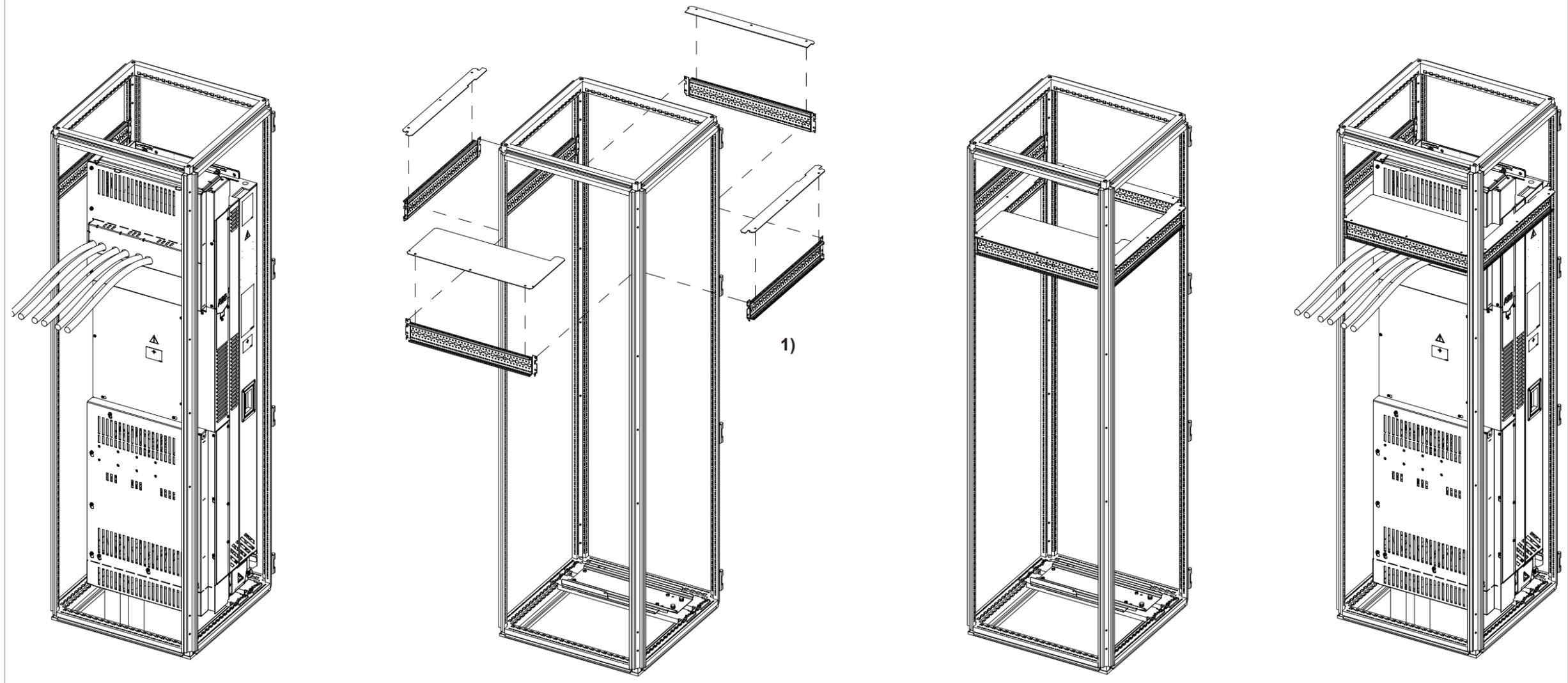
## 22. Planos paso a paso para un ejemplo de instalación de un convertidor estándar con opción +E208 en una envolvente Rittal VX25 de 600 mm de anchura



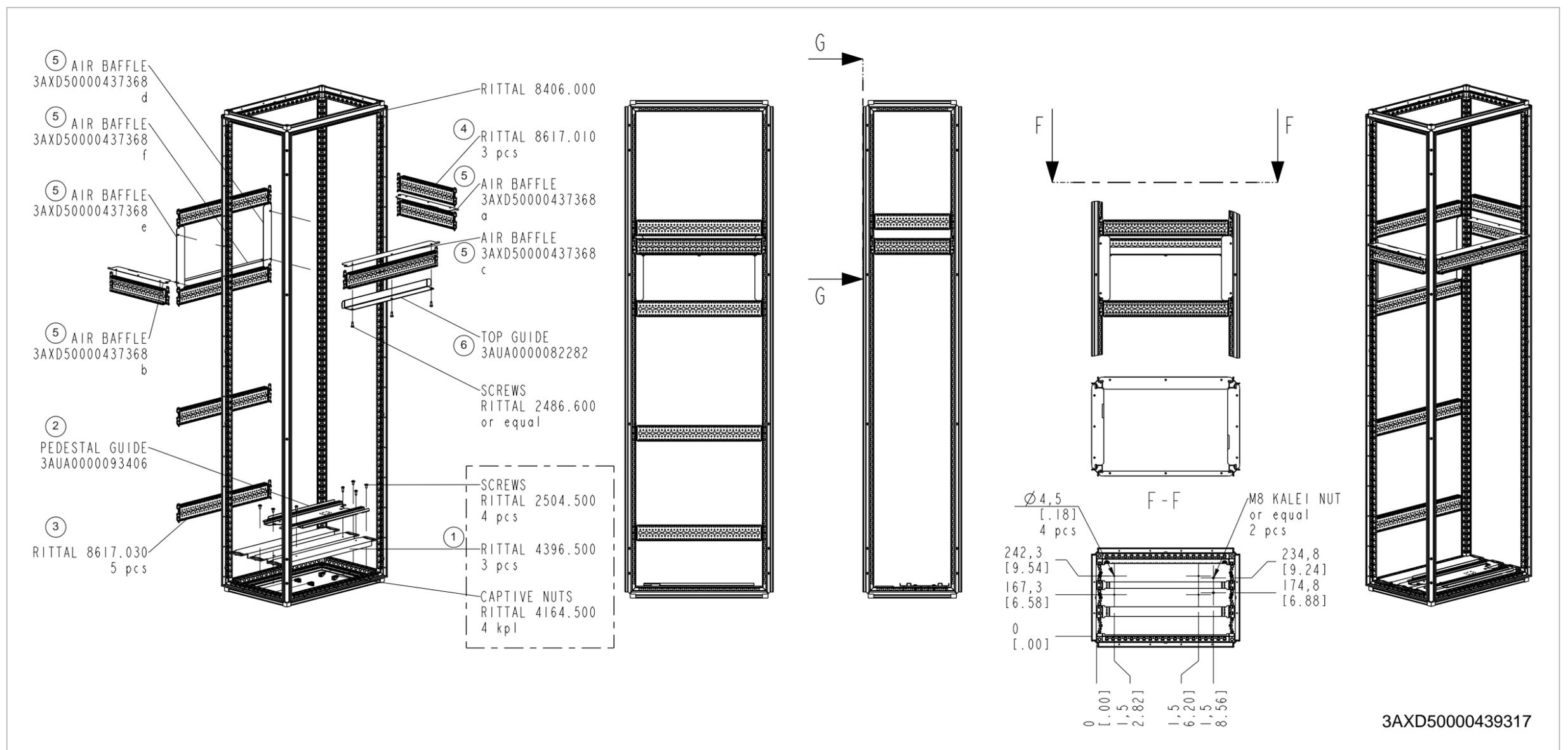




278 Planos paso a paso para un ejemplo de instalación de un convertidor estándar con opción +E208 en una envolvente Rittal VX25 de 600 mm de anchura



## 23. Planos paso a paso para la instalación de paneles de cableado completos (opción +H381) en una envolvente Rittal VX25 de 400 mm de anchura



### Piezas de ABB

2	Placa guía de pedestal
6	Placa guía superior

### Piezas fabricadas por el cliente (que no son ABB ni Rittal)

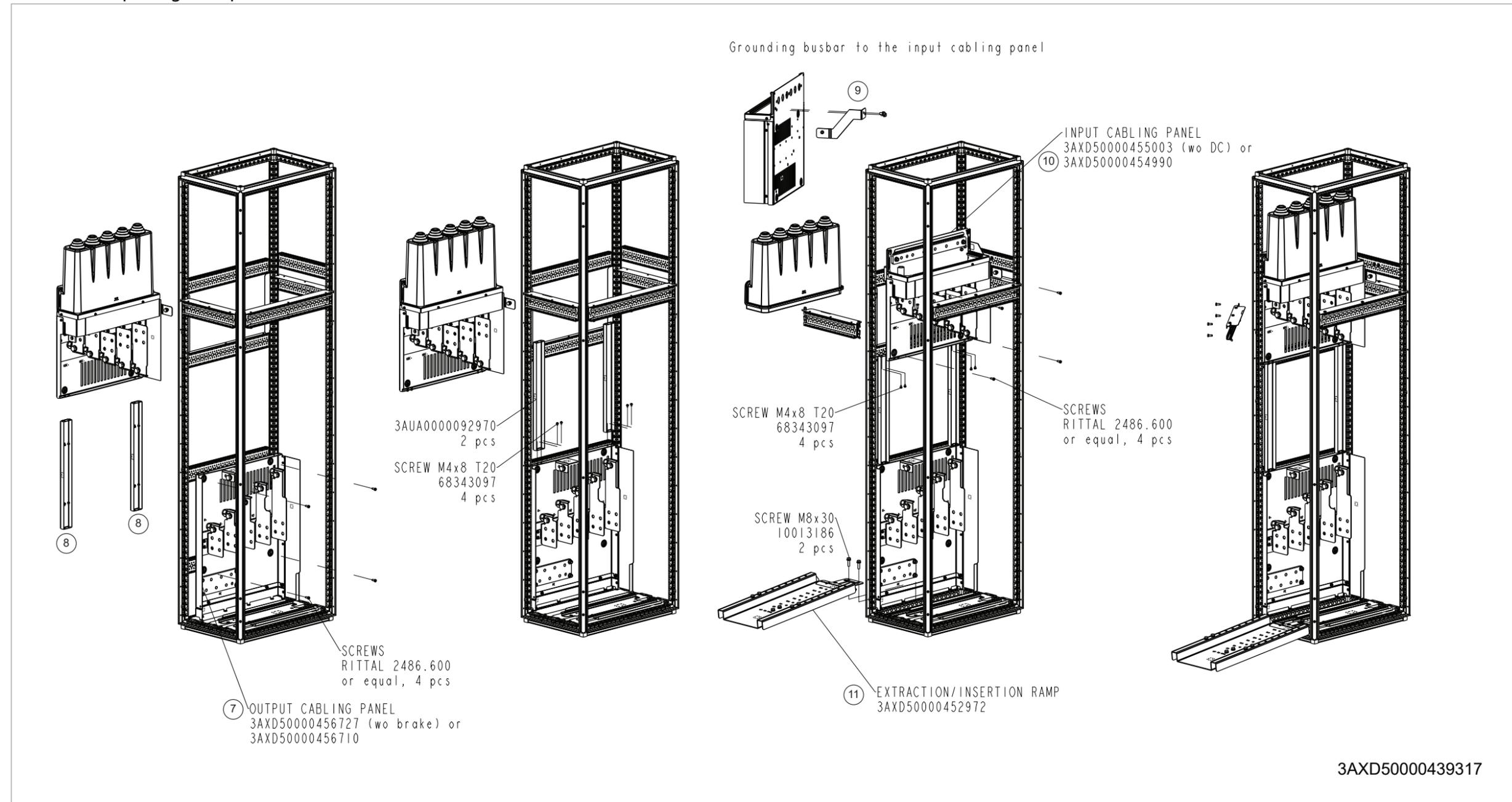
5	Deflectores de aire
---	---------------------

### Procedimiento de instalación

1. Instale tres guías de soporte Rittal (4396.500) en la parte inferior de la envolvente.
2. Instale la guía de pedestal en las guías de soporte.
3. Instale las secciones perforadas del Rittal 8617.030 (5 uds.).
4. Instale las secciones perforadas del Rittal 8617.010 (3 uds.).

280 Planos paso a paso para la instalación de paneles de cableado completos (opción +H381) en una envolvente Rittal VX25 de 400 mm de anchura

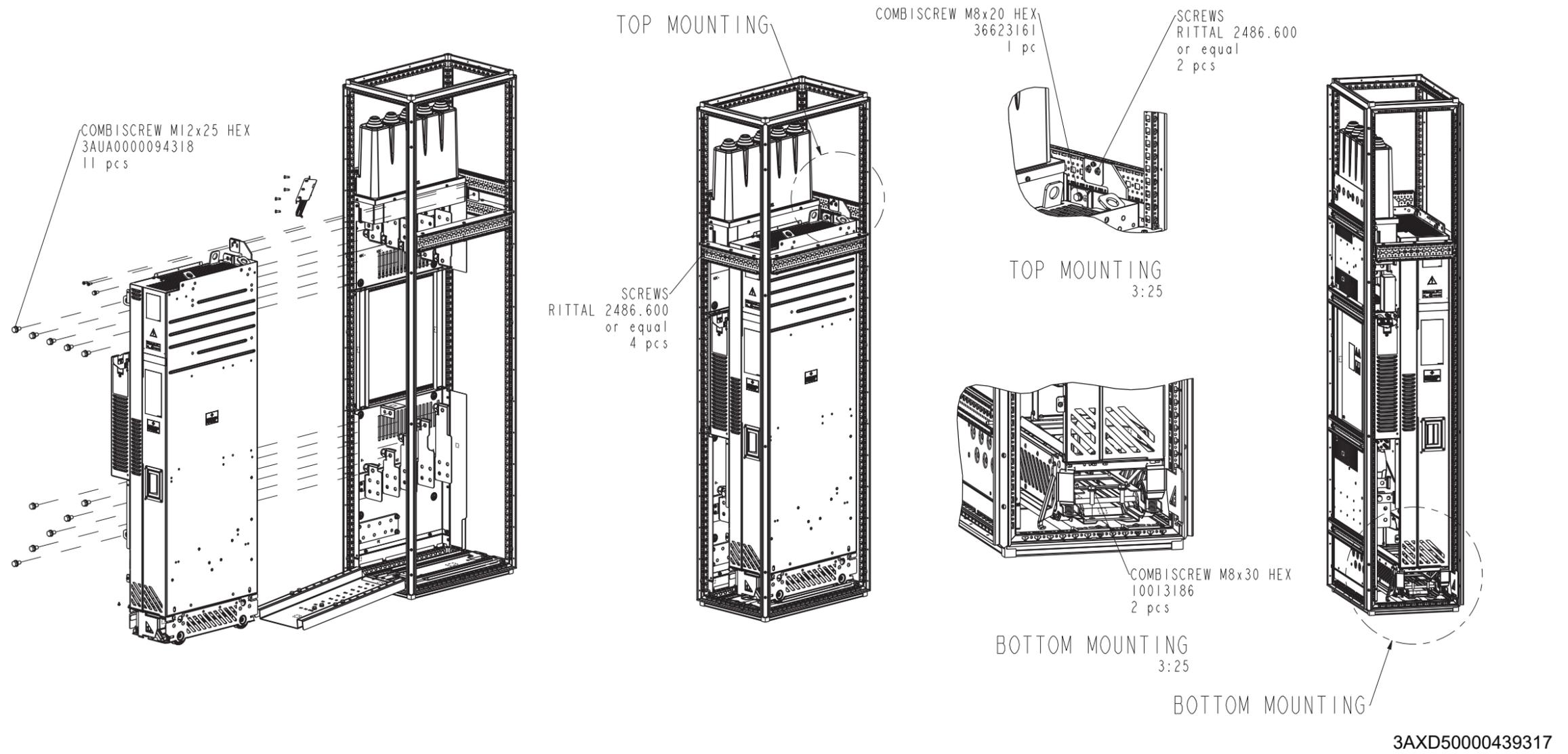
5. Instale los deflectores de aire.
6. Instale la placa guía superior.



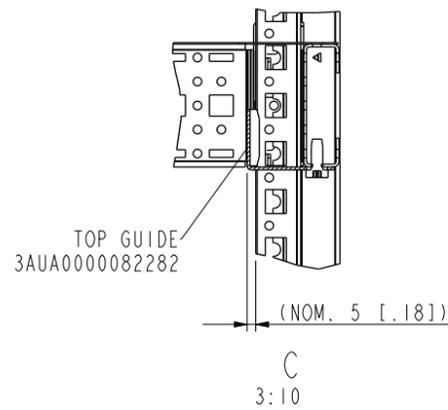
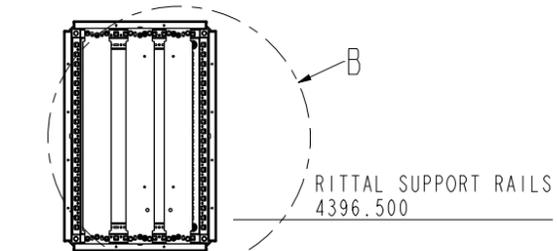
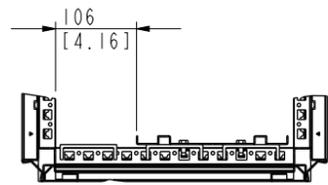
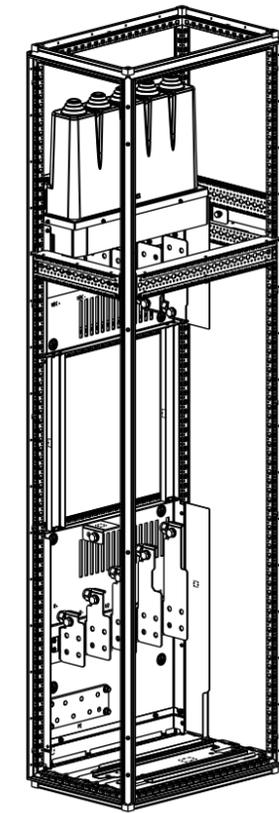
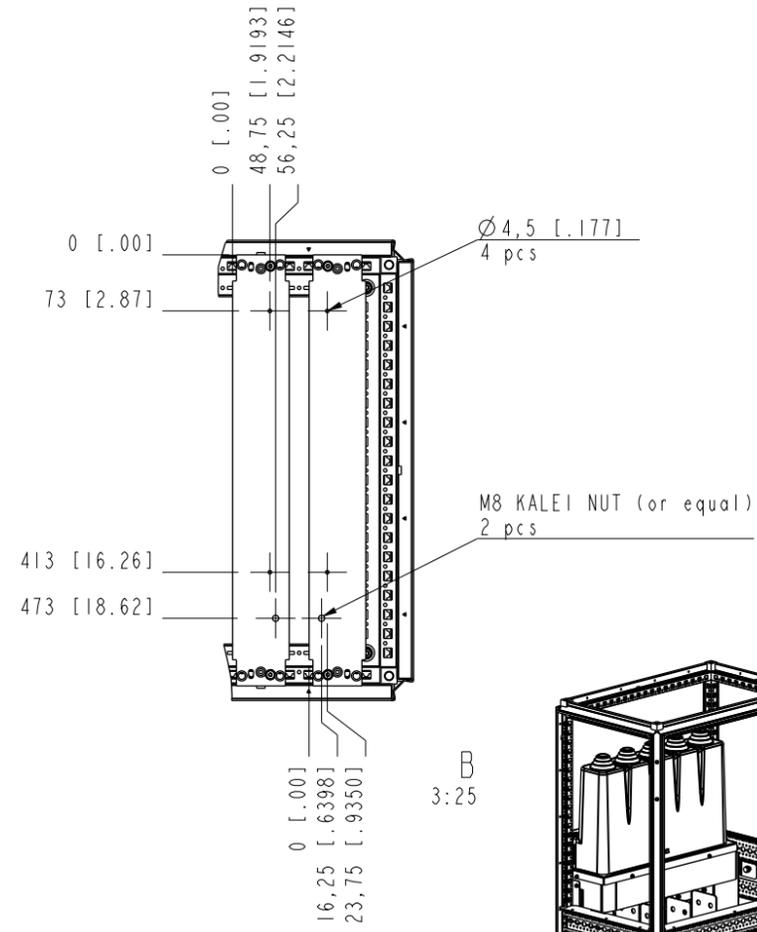
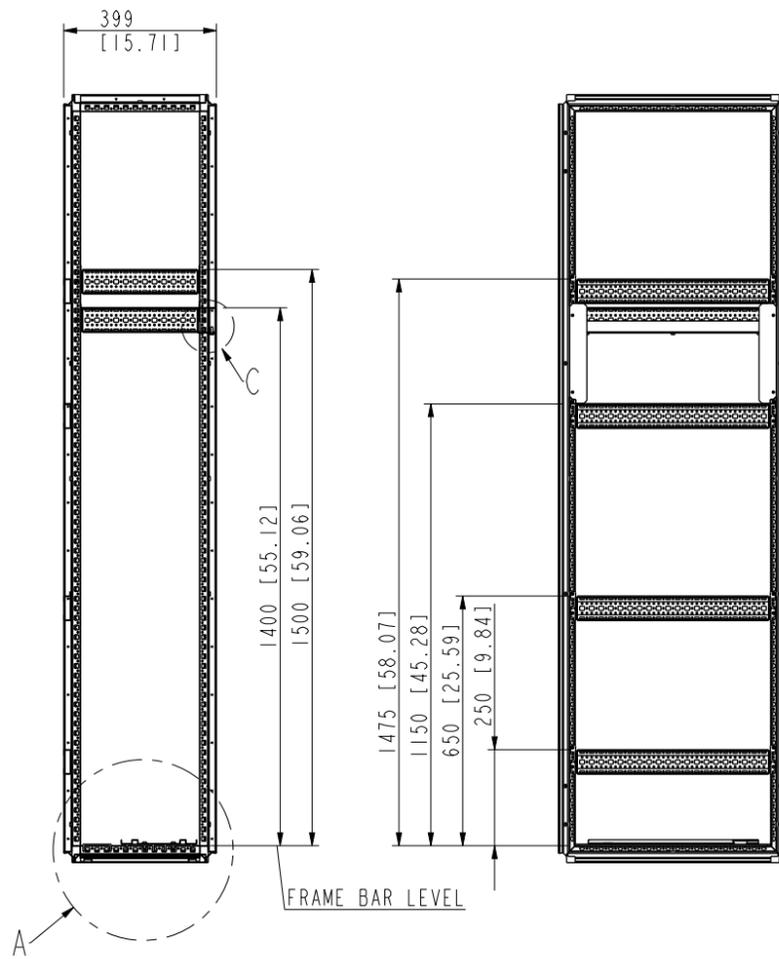
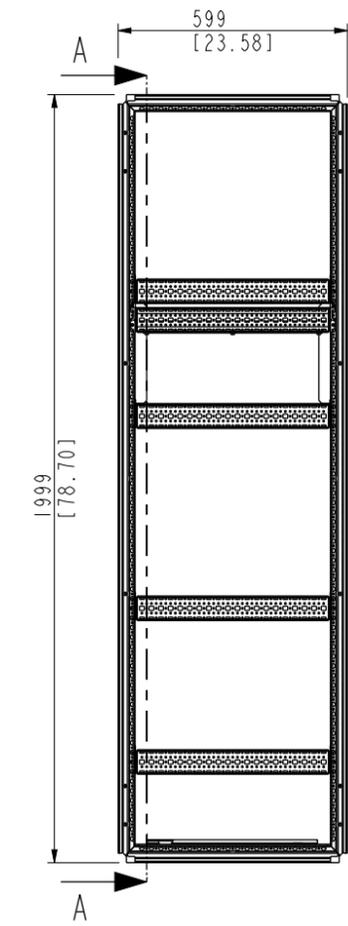
### Procedimiento de instalación (continuación)

7. Instale el panel de cableado de salida.
8. Instale las guías laterales en el panel de cableado de salida (2 tornillos para cada guía lateral).
9. Fije el embarrado de conexión a tierra en el panel de cableado de entrada. Arriba se muestra la vista posterior.
10. Fije el panel de cableado de entrada a la sección perforada.
11. Instale la rampa telescópica de extracción e inserción.

Planos paso a paso para la instalación de paneles de cableado completos (opción +H381) en una envoltura Rittal VX25 de 400 mm de anchura 281



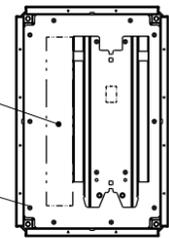
282 Planos paso a paso para la instalación de paneles de cableado completos (opción +H381) en una envolvente Rittal VX25 de 400 mm de anchura



A  
3:25

LEAD THROUGH AREA

SCREWS  
RITTAL 2486.600  
10 pcs

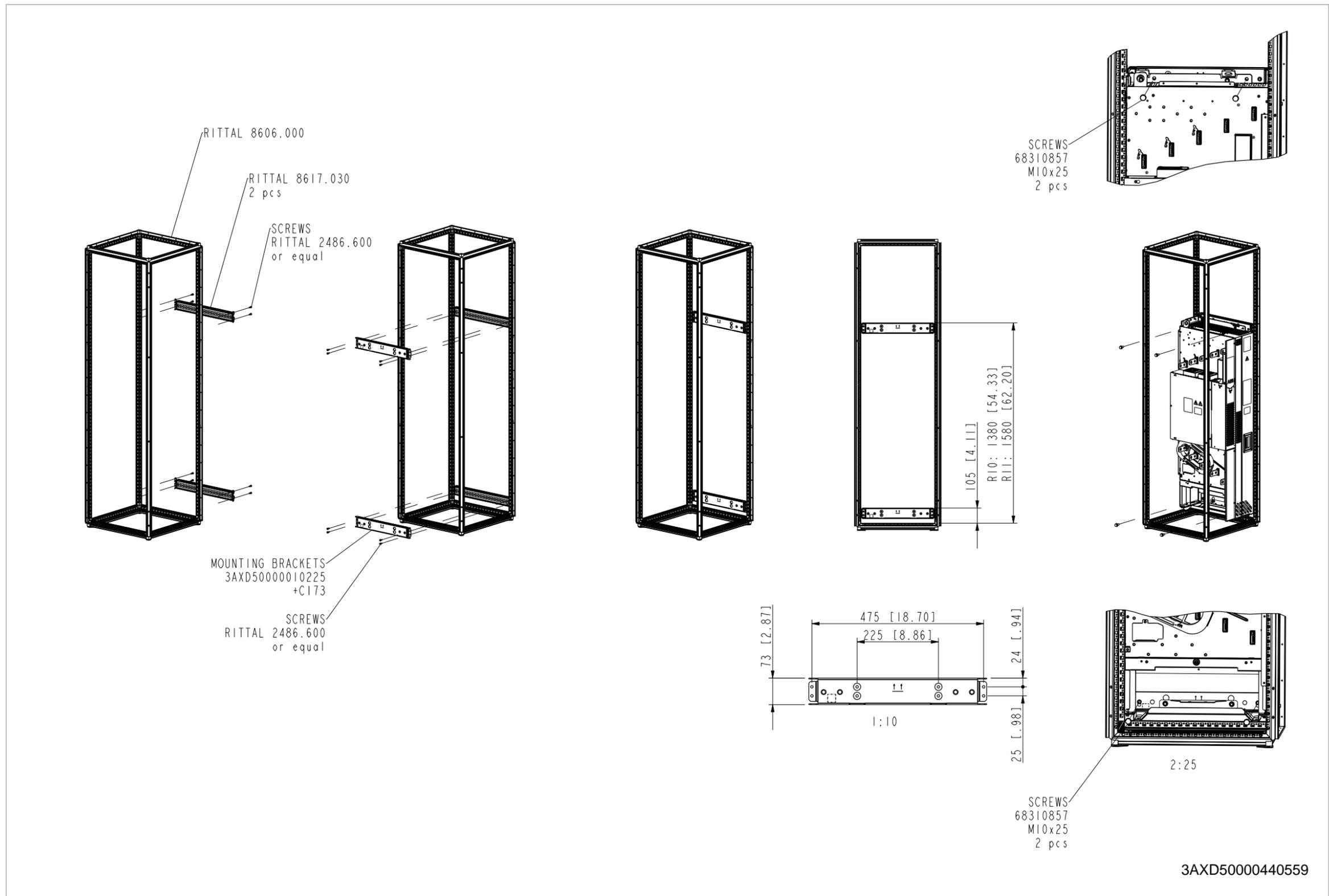


BOTTOM PLATE  
3AXD50000433988

C  
3:10

3AXD50000439317

# 24. Planos paso a paso para un ejemplo de instalación plana en una envolvente Rittal VX25 de 600 mm de anchura





# 25. Planos paso a paso para un ejemplo de instalación con opción +H391 en una envolvente Rittal VX25 de 600 mm de anchura

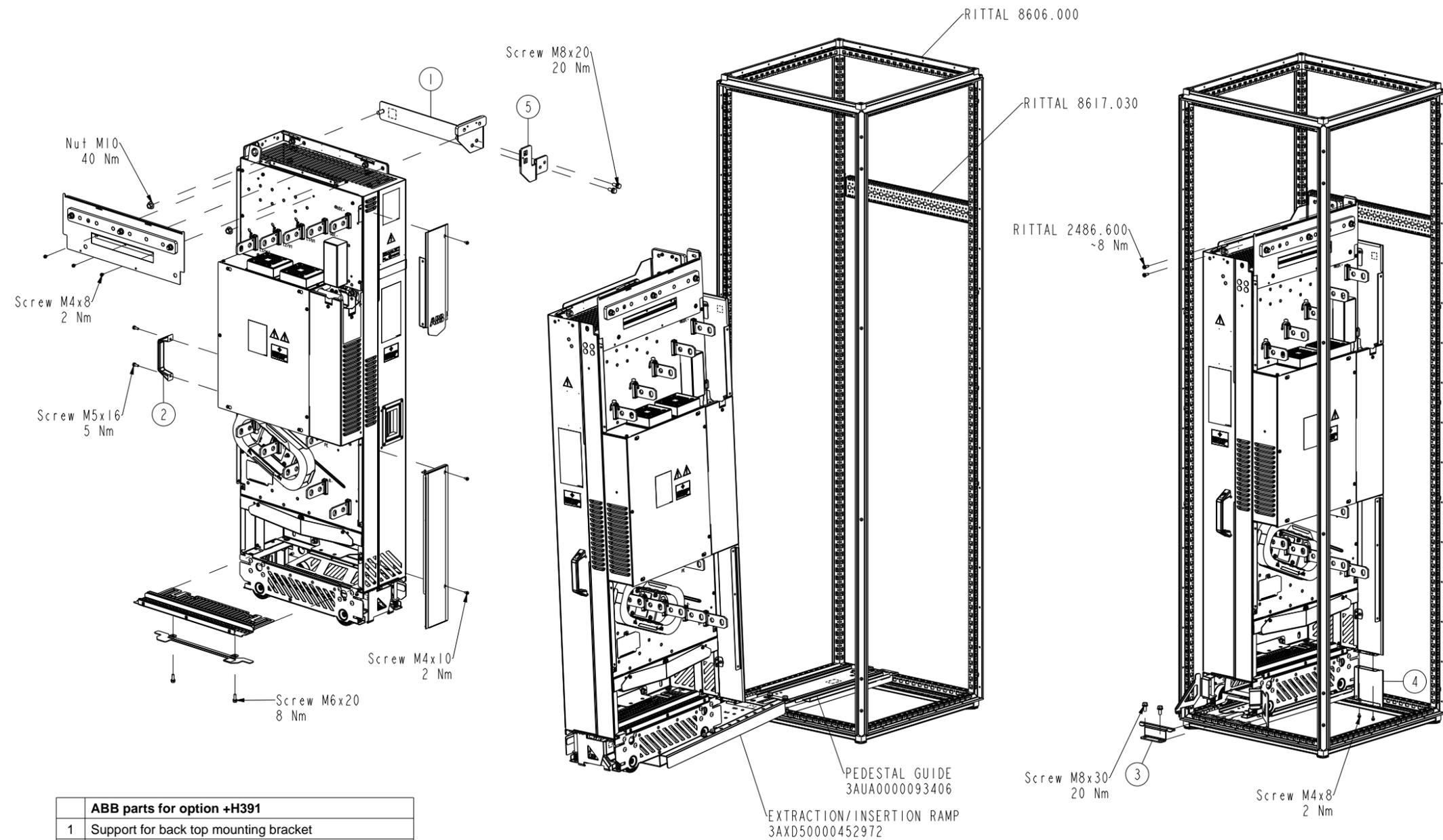


ABB parts for option +H391	
1	Support for back top mounting bracket
2	Handle
3	Bottom mounting bracket
ABB standard parts	
4	Lowest back cover plate
5	Back top mounting bracket

286 Planos paso a paso para un ejemplo de instalación con opción +H391 en una envolvente Rittal VX25 de 600 mm de anchura

# Información adicional

## Consultas sobre el producto y el servicio técnico

Puede dirigir cualquier consulta acerca del producto a su representante de Servicio de ABB. Especifique la designación de tipo y el número de serie de la unidad. Puede encontrar una lista de contactos de ventas, asistencia y servicio de ABB entrando en [www.abb.com/searchchannels](http://www.abb.com/searchchannels).

## Formación sobre productos

Para obtener información relativa a la formación sobre productos ABB, entre en [new.abb.com/service/training](http://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](http://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](http://www.abb.com/drives/documents).



[www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives)



3AXD50000007452K