

ABB DRIVES FOR HVAC

ACH580-07

Manual de Hardware



ACH580-07

Manual de Hardware

Índice



1. Instrucciones de seguridad



4. Instalación mecánica



5. Planificación de la instalación eléctrica



6. Instalación eléctrica



9. Puesta en marcha



3AXD50000145645 Rev G
ES

Traducción del manual original
3AXD50000045816
EFECTIVO: 2024-08-30

Índice

1 Instrucciones de seguridad

Contenido de este capítulo	17
Uso de las advertencias y notas	17
Seguridad general durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento .	18
Seguridad eléctrica durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento	20
Medidas de seguridad eléctrica	20
Instrucciones y notas adicionales	22
Tarjetas de circuito impreso	23
Conexión a tierra	23
Seguridad general en funcionamiento	24
Instrucciones adicionales para convertidores con motor de imanes permanentes .	25
Seguridad durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento	25
Seguridad de funcionamiento	25

2 Introducción al manual

Contenido de este capítulo	27
Destinatarios previstos	27
Propósito del manual	27
Clasificación por bastidor y código de opcional	27
Diagrama de flujo de instalación rápida	28
Términos y abreviaturas	29
Documentos relacionados	29

3 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Contenido de este capítulo	31
Descripción general del producto	32
Disposición	33
Información general de la disposición del armario	33
Disposición del armario – R6 y R7 (entrada y salida de los cables por la parte inferior)	34
Disposición del armario – R6 y R7 (entrada y salida de los cables por la parte superior, opciones +H351 y +H353)	35
Disposición del armario – R8 y R9 (entrada y salida de los cables por la parte inferior)	36
Disposición del armario – R8 y R9 (entrada y salida de los cables por la parte superior, opciones +H351 y +H353)	37
Placa de montaje – R6 a R9	38
Disposición del armario – R10 y R11 (entrada y salida de los cables por la parte inferior)	41
Disposición del armario – R10 y R11 (entrada y salida de los cables por la parte superior, opcionales +H351 y +H353)	43
Placa de montaje – R10 y R11	44
Caudal de aire de refrigeración	46

Mandos e indicadores luminosos de la puerta	47
Interruptor-seccionador principal Q1	47
Panel de control	47
Control mediante herramientas de PC	48
Filtro de modo común	48
Descripción general de las conexiones de potencia y control	49
Descripción de los opcionales	50
Grado de protección	50
Definiciones	50
IP 21 (UL tipo 1)	50
IP 42 (UL tipo 1 filtrado) (opcional +B054)	50
IP54 (UL Tipo 12) (de serie)	50
Entrada de aire de refrigeración a través de la parte inferior del armario (opcional +C128)	50
Homologación UL (opcional +C129)	50
Salida de aire conducida (opcional +C130)	51
Altura del zócalo (opcionales +C164 y +C179)	51
Armarios vacíos a la derecha (opcionales +C196...C198)	51
Armarios vacíos a la izquierda (opcionales +C199...C201)	51
Filtro EMC (opcional +E202)	51
Filtro du/dt (opcional +E205)	51
Filtro de modo común (opcional +E208)	52
Interruptor automático en caja moldeada (MCCB, opcional +F289)	52
Calefacción del armario con alimentación externa (opcional +G300)	52
Terminales para tensión de control externa (opcional +G307)	52
Salida para la calefacción del motor (opcional +G313)	52
Luces de Listo/Marcha/Fallo (opcionales +G327...G329)	53
Entrada/salida de cable superior (opcionales +H351 y +H353)	53
Entrada de cables europea (opción +H357)	53
Entrada para conducto de cables (opcional +H358)	53
Conectividad para monitorización a distancia cableada (opcional +K496)	53
Conectividad para monitorización a distancia inalámbrica (opcional +K497)	54
Bloque de terminales X504 adicional (opcional +L504)	54
Protección térmica con relés Pt100 (opcional +nL506)	54
Arrancador para el ventilador auxiliar del motor (opcionales +M600...M605)	55
Contenido de los opcionales	55
Descripción	55
Etiqueta de designación de tipo	56
Clave de designación de tipo	56
Clave de designación de tipo	56
Código básico	57
Códigos de opcionales	57

4 Instalación mecánica

Contenido de este capítulo	61
Comprobación del lugar de instalación	61
Herramientas necesarias	62
Transporte y desembalaje del convertidor	62
Desembalaje del embalaje de transporte	65
Comprobación de la entrega	66
Elevación del armario	66
Cáncamos de elevación	67

Movimiento del armario después de desembalarlo	68
Desplazamiento del armario sobre rodillos	68
Traslado del armario hasta su posición final	68
Fijación del armario al suelo y a la pared o al techo	68
Reglas generales	68
Fijación del armario (unidades no marítimas)	70
Alternativa 1: Fijación mediante abrazaderas	70
Alternativa 2: Fijación mediante los orificios del interior del armario	71
Alternativa 3 – Armarios con opcionales de zócalo +C164 y +C179	72
Otros aspectos	73
Conducto para cables en el suelo debajo del armario	73
Soldadura por arco	73
Entrada de aire por la parte inferior del armario (opcional +C128)	73
Conducto de salida de aire en el techo del armario (opcional +C130)	74
Cálculo de la diferencia de presión estática necesaria	75

5 Planificación de la instalación eléctrica

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



Requisitos de conexión a tierra	90
Requisitos adicionales de conexión a tierra – IEC	91
Requisitos de conexión a tierra – UL (NEC)	92
Selección de los cables de control	92
Apantallamiento	92
Señales en cables independientes	92
Señales que pueden transmitirse por el mismo cable	92
Cable de relé	92
Cable del panel de control al convertidor	93
Cable de la herramienta para PC	93
Recorrido de los cables	93
Directrices generales – IEC	93
Directrices generales – Norteamérica	94
Pantalla del cable/conducto de motor continuo y envolvente de metal para el equipo en el cable de motor	95
Conductos independientes de los cables de control	96
Protección del convertidor, del cable de potencia de entrada, del motor y del cable de motor en situaciones de cortocircuito y contra sobrecargas térmicas	96
Protección del convertidor y el cable de potencia de entrada en situaciones de cortocircuito	96
Protección del motor y del cable de motor en caso de cortocircuito	97
Protección del convertidor y de los cables de potencia contra sobrecarga térmica	97
Protección del motor contra sobrecarga térmica	97
Protección del motor frente a sobrecargas sin modelo térmico ni sensores de temperatura	97
Protección del convertidor contra fallos a tierra	98
Compatibilidad con dispositivos de corriente residual (diferencial)	98
Implementación de la función de paro de emergencia	98
Implementación de la función Safe Torque Off	98
Implementación del modo de funcionamiento con cortes de red	98
Uso de condensadores de compensación de factor de potencia con el convertidor .	99
Utilización de un interruptor de seguridad entre el convertidor y el motor	100
Implementación de una protección térmica del motor con certificado ATEX	100
Control de un contactor entre el convertidor y el motor	100
Implementación de una conexión en bypass	101
Protección de los contactos de las salidas de relé	101
Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor	102
Conexión de un sensor de temperatura del motor al convertidor a través de un módulo opcional	103
Alimentación de los circuitos auxiliares	103

6 Instalación eléctrica

Contenido de este capítulo	105
Seguridad	105
Colocación de las etiquetas adhesivas en la puerta del armario del dispositivo ...	105
Disposición de las entradas de cables (bastidores R6...R9)	106
Disposición de las entradas de cables (bastidores R10 y R11)	107
Conexión del cable de motor del lado 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
Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra	109
Opción +E202 de filtro EMC	109
Conexión de los cables de potencia	110
Preparación de los extremos de los cables y conexión a tierra en 360 grados en la entrada de cables	110
Diagrama de conexiones	112
Procedimiento de conexión (bastidores R6...R9)	113
Procedimiento de conexión (bastidores R6 y R7 con opciones +H351 y +H353) ..	115
Procedimiento de conexión (bastidores R8 y R9 con opcionales +H351 y +H353) .	117
Procedimiento de conexión (bastidores R10 y R11)	119
Procedimiento de conexión (bastidores R10 y R11 con opcionales +H351 y +H353)	121
Conexión de los cables de control	123
Descripción general del procedimiento de conexión del cable de control	124
Conexión a tierra de las pantallas exteriores de los cables de control a 360° en la entrada del armario	124
Tendido de los cables de control en el interior del armario	126
Conexión del cableado externo a la unidad de control o al bloque de terminales de E/S opcional	129
Conexión para monitorización remota cableada (opción +K496)	130
Conexión para monitorización remota inalámbrica (opción +K497)	130
Conexión de una fuente de tensión auxiliar de 230/115 V CA (SAI, opcional +G307)	132
Conexión de los pulsadores de paro de emergencia (opcionales +Q951 y +Q963)	132
Bastidores R6...R9	132
Bastidores R10 y R11	133
Cableado del arrancador para el ventilador auxiliar del motor (opciones +M601...M605)	133
Conexión del circuito Safe Torque Off	133
Conexión de los cables de alimentación externa para la calefacción del armario (opcional +G300)	133
Conexión de los cables de alimentación externa para el calentador del espacio del motor (opción +G313)	134
Cableado de relés Pt100 (opcional +nL506)	135
Configuración del rango de tensiones del transformador de tensión de control auxiliar (T21)	135
Conexión de un PC	136
Instalación de módulos opcionales	137
Ranura de opcional 1 (módulos adaptadores de bus de campo)	137
Ranura de opcional 2 (módulos de ampliación de E/S)	138
Cableado de los módulos opcionales	139

7 Unidad de control

Contenido de este capítulo	141
Disposición de CCU-24	142
Conexiones de E/S por defecto para HVAC por defecto	143
Información adicional sobre las conexiones del control	145
Conexión de bus de campo integrado EIA-485	145
Conexión de los sensores de temperatura del motor al convertidor	146

DI6 para supervisión de sobret temperatura interna con opción +E205 en bastidores R10 y R11	146
Configuraciones PNP para entradas digitales	147
Configuraciones PNP con opción +L504	147
Configuraciones PNP sin opción +L504	148
Configuraciones NPN para entradas digitales	148
Configuraciones NPN con opción +L504	148
Configuraciones NPN sin opción +L504	148
Conexión para obtener 0...10 V de la salida analógica 2 (AO2)	149
Ejemplos de conexión de sensores de dos y tres hilos a una entrada analógica (AI2)	149
DI5 como entrada de frecuencia	150
Función Safe Torque Off (X4)	150
CCU-24	150

8 Lista de comprobación de la instalación

Contenido de este capítulo	155
Lista de comprobación	155

9 Puesta en marcha

Contenido de este capítulo	157
Procedimiento de puesta en marcha	157

10 Análisis de fallos

Contenido de este capítulo	161
Mensajes de aviso y fallo	161

11 Mantenimiento

Contenido de este capítulo	163
Intervalos de mantenimiento	163
Descripciones de los símbolos	163
Intervalos recomendados de mantenimiento tras la puesta en marcha	164
Limpieza del interior del armario	165
Limpieza del exterior del convertidor	166
Limpieza de las mallas (puerta) de entrada de aire (IP 42 / UL tipo 1 filtrado)	167
Sustitución de los filtros de aire (IP 54/UL tipo 12)	168
Filtros (puerta) de entrada (IP 54/UL tipo 12)	168
Filtros (techo) de salida (IP 54/UL tipo 12)	168
Limpieza del interior del disipador (bastidores R10 y R11)	169
Ventiladores	169
Sustitución del ventilador de la puerta (bastidores R6...R9)	170
Sustitución del ventilador del armario (bastidores R6...R9)	171
Sustitución del ventilador de la puerta (bastidores R10 y R11)	172
Sustitución del ventilador del armario (bastidores R10 y R11, IP 54 / UL tipo 12)	174
Sustitución del ventilador de refrigeración principal del módulo de convertidor (bastidores R6...R8)	176
Sustitución de los ventiladores de refrigeración principales del módulo de convertidor (bastidor R9)	177
Sustitución de los ventiladores de refrigeración principales del módulo de convertidor (bastidores R10 y R11)	178

Sustitución del ventilador auxiliar de refrigeración del módulo de convertidor (bastidores R6 a R9)	179
Sustitución de los ventiladores de refrigeración del compartimento de la tarjeta de circuitos (bastidores R10 y R11)	180
Sustitución del módulo de convertidor (bastidores R6...R9)	181
Sustitución del módulo de convertidor (bastidores R10 y R11)	188
Sustitución del módulo de convertidor (bastidores R10 y R11, IP 54 / UL Tipo 12) ..	194
Condensadores	200
Reacondicionamiento de los condensadores	200
Fusibles	201
Sustitución de fusibles CA (bastidores R6 y R7)	201
Sustitución de fusibles de CA (bastidores R10 y R11)	202
Panel de control	202
Componentes de seguridad funcional	203

12 Datos técnicos

Contenido de este capítulo	205
Especificaciones eléctricas	205
Especificaciones IEC	205
Especificaciones UL (NEC)	206
Definiciones	207
Derrateo de la salida	208
Derrateo por temperatura ambiente	208
Tipos de convertidor diferentes a -0414A-4 y -0430A-4	208
Tipos de convertidor -0414A-4 y -0430A-4	208
Derrateo por altitud	209
Derrateos para configuraciones especiales del programa de control del convertidor	210
Fusibles (IEC)	211
Fusibles (UL)	212
Fusibles de protección de circuitos secundarios	213
Dimensiones y pesos	214
Espacio libre necesario	215
Altura máxima permitida del zócalo para la rampa de extracción/instalación	215
Cables de potencia típica	215
Pérdidas, datos de refrigeración y ruido	217
Datos de los terminales y de la entrada para los cables de potencia	218
IEC – Configuración estándar	218
IEC – Con opcional +E205	219
US – Configuración estándar	219
US – Con opcional +E205	219
Planos de dimensiones	220
Datos de terminales y conexiones para circuitos de control auxiliar	246
Especificación de la red eléctrica	247
Datos de la conexión del motor	247
Datos de conexión de la unidad de control	247
Rendimiento	248
Datos de eficiencia energética (diseño ecológico)	248
Clases de protección	248
Condiciones ambientales	249
Transporte	250
Condiciones de almacenamiento	251



Consumo de potencia del circuito auxiliar	251
Color	252
Materiales	252
Convertidor	252
Materiales de empaquetado para convertidores individuales de baja potencia instalados en armario	252
Materiales de embalaje para piezas de recambio, accesorios y opciones	252
Materiales de los manuales	252
Eliminación	252
Dimensiones y pesos de embalajes para convertidores sin cubículos vacíos (sin opcionales +C196 ... +C201)	253
Pesos de embalajes	253
Normas aplicables	254
Marcado	254
Marcado CE	255
Cumplimiento de la Directiva Europea de Baja tensión	255
Cumplimiento de la Directiva Europea de EMC	256
Cumplimiento de la Directiva Europea sobre Máquinas	256
Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004	256
Definiciones	256
Categoría C2	256
Categoría C3	257
Categoría C4	257
Marcado UL	258
Lista de comprobación de	258
Expectativa de vida útil del diseño	259
Exenciones de responsabilidad	260
Exención de responsabilidad genérica	260
Exención de responsabilidad sobre seguridad cibernética	260
Declaraciones de conformidad	261

13 Planos de dimensiones

Bastidores R6 y R7 (+B052: IP21, UL Tipo 1)	264
Bastidores R6 y R7 (+B054: IP 42, UL tipo 1 filtrado)	265
Bastidores R6 y R7 (+B055: IP 54, UL tipo 12)	266
Bastidores R6 y R7 (+H351 y +H353: entrada y salida desde la parte superior)	267
Bastidores R6 y R7 (+F289)	268
Bastidores R6 y R7 (+F289, +H351, +H353)	269
Bastidores R8 y R9 (IP 21, UL tipo 1)	270
Bastidores R8 y R9 (+B054: IP 42, UL tipo 1 filtrado)	271
Bastidores R8 y R9 (+B055: IP 54, UL tipo 12)	272
Bastidores R8 y R9 (+H351 y +H353: entrada y salida superior)	273
Bastidores R8 y R9 (+F289)	274
Bastidores R8 y R9 (+F289, +H351, +H353)	275
Bastidores R10 y R11 (IP 21, UL tipo 1)	276
Bastidores R10 y R11 (+B054: IP 42, UL tipo 1 filtrado)	277
Bastidores R10 y R11 (+B055: IP 54, UL tipo 12)	278
Bastidores R10 y R11 (+F289)	279
Bastidores R10 y R11 (+H351, +H353)	280
Bastidores R10 y R11 (+B054: IP 42, UL tipo 1 filtrado, +H351, +H353)	281
Bastidores R10 y R11 (+B055: IP 54, UL tipo 12, +H351, +H353)	282

Dimensiones de cubículos vacíos (opciones +C196...+C201)	283
IP22/IP42	283
IP 54	284

14 Función Safe Torque Off

Contenido de este capítulo	285
Descripción	285
Cumplimiento de la Directiva europea sobre máquinas y los reglamentos de suministro de máquinas (seguridad) del Reino Unido	286
Cableado	287
Principio de conexión	287
Un único convertidor ACH580-07, alimentación interna	287
Un único convertidor ACH580-07, alimentación externa	287
Ejemplos de cableado	288
Un único convertidor ACH580-07, alimentación interna	288
Un único convertidor ACH580-07, alimentación externa	288
Varios convertidores ACH580-07 alimentación interna	289
Varios convertidores ACH580-07, alimentación externa	290
Interruptor de activación	290
Tipos y longitudes de los cables	291
Conexión a tierra de las pantallas protectoras	291
Principio de funcionamiento	292
Puesta en marcha con prueba de validación	293
Competencia	293
Informes de pruebas de validación	293
Procedimiento de la prueba de validación	293
Uso	295
Mantenimiento	297
Competencia	297
Análisis de fallos	298
Datos de seguridad	299
Términos y abreviaturas	301
Certificado TÜV	302

15 Desconexión del filtro EMC y del varistor tierra-fase

Cuándo desconectar el varistor tierra-fase: redes TN-S, IT, redes en triángulo con conexión a tierra en un vértice o en el punto medio y redes TT	303
Identificación del sistema de conexión a tierra de la red de alimentación eléctrica	305
Desconexión del filtro EMC y del varistor tierra-fase (bastidores IEC R6...R9)	306
Desconexión del filtro EMC interno o del varistor tierra-fase (bastidores UL/NEC R6...R9)	307
Desconexión del varistor tierra-fase (bastidores R10 y R11)	307

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

Contenido de este capítulo	309
Descripción general del producto	309
Disposición	310
Instalación mecánica	311
Herramientas necesarias	311
Desembalaje y comprobación de la entrega	311
Instalación del módulo	311

Instalación eléctrica	311
Herramientas necesarias	311
Cableado	311
Puesta en marcha	312
Ajuste de los parámetros	312
Diagnósticos	312
LEDs	312
Datos técnicos	312
Áreas de aislamiento	313
Planos de dimensiones	314

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

Contenido de este capítulo	315
Descripción general del producto	315
Disposición y ejemplos de conexión	316
Instalación mecánica	317
Herramientas necesarias	317
Desembalaje y comprobación de la entrega	317
Instalación del módulo	317
Instalación eléctrica	317
Herramientas necesarias	317
Cableado	317
Puesta en marcha	317
Ajuste de los parámetros	317
Ejemplo de ajuste de parámetros para la salida de relé	318
Mensajes de aviso y de fallo	318
Datos técnicos	318
Planos de dimensiones	319

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

Contenido de este capítulo	321
Descripción general del producto	321
Disposición y conexiones de ejemplo	322
Instalación mecánica	323
Herramientas necesarias	323
Desembalaje y comprobación de la entrega	323
Instalación del módulo	323
Instalación eléctrica	323
Herramientas necesarias	323
Cableado	323
Puesta en marcha	323
Ajuste de los parámetros	323
Diagnósticos	324
Mensajes de aviso y de fallo	324
LEDs	324
Datos técnicos	325
Planos de dimensiones	326

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

Contenido de este capítulo	327
Descripción general del producto	327
Disposición y conexiones de ejemplo	328
Instalación mecánica	329
Herramientas necesarias	329
Desembalaje y comprobación de la entrega	329
Instalación del módulo	329
Instalación eléctrica	329
Herramientas necesarias	329
Cableado	329
Puesta en marcha	329
Ajuste de los parámetros	329
Diagnósticos	330
Mensajes de aviso y de fallo	330
LEDs	330
Datos técnicos	330
Planos de dimensiones	331

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 la muerte, o daños en el equipo. También le aconsejan acerca del método para evitar tales peligros. Las notas muestran un determinado estado o hecho, o facilitan información.

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 se destinan a todas las personas que realicen tareas 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.
- Use un dispositivo de izado para elevar un convertidor pesado. Use los puntos de izado designados. Consulte los planos de dimensiones.
- Respete las leyes y reglamentos locales aplicables al izado, como las relativas a los requisitos para planificarlo, las condiciones y capacidades de los equipos de izado, así como la formación del personal.
- Fije el armario del convertidor al suelo para evitar su caída. El armario tiene un centro de gravedad elevado. Cuando tira de componentes pesados o módulos de potencia, existe riesgo de vuelco. Fije el armario también a la pared cuando sea necesario.



- No se siente ni camine sobre el techo del armario. Asegúrese de que no haya nada que haga presión contra el techo, las placas laterales o traseras, o la puerta. No almacene nada sobre el techo mientras el convertidor esté funcionando.
- Cuidado con las superficies calientes. Algunas piezas, como los disipadores de los semiconductores de potencia y las resistencias de frenado, siguen calientes durante algún tiempo tras el funcionamiento.
- Antes de la puesta en marcha, aspire la zona alrededor del convertidor para evitar que el ventilador de refrigeración del convertidor haga que entre 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. Consulte los datos técnicos.

- Mientras el convertidor reciba alimentación eléctrica, mantenga las puertas del armario del convertidor cerradas. Si las puertas del armario del convertidor están abiertas, existe riesgo de descarga eléctrica, descarga de arcos eléctricos o explosión de arcos eléctricos de alta energía potencialmente letales.
- Si ha de manipular un convertidor conectado a una fuente de alimentación, observe las leyes 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 de la alimentación. Si se activan estas funciones, 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".
- 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 el convertidor 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 flujo de aire caliente de las salidas de refrigeración.
- No obstruya la entrada ni la salida de aire cuando el convertidor esté funcionando.

Nota:

- Si selecciona una fuente externa para la orden de arranque y la fuente está activada, el convertidor arranca inmediatamente tras la restauración de un fallo, a no ser que configure el convertidor para el arranque por pulsos. 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 defectuoso.



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

■ Medidas de seguridad eléctrica

Estas medidas de seguridad eléctrica son para todas las personas que realicen 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 llevar a cabo cualquier trabajo de instalación o mantenimiento.

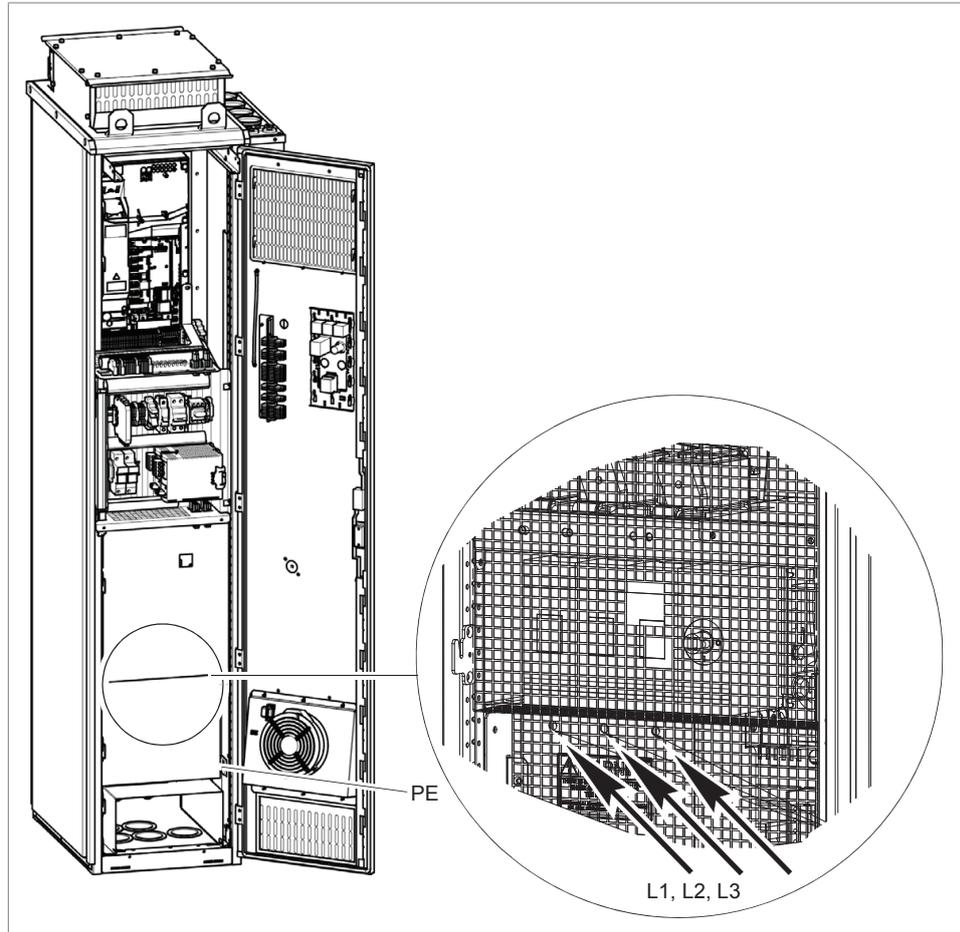
1. Prepárese para los trabajos.
 - Asegúrese de que cuenta con una orden de trabajo.
 - Realiza una evaluación de riesgo o un análisis de riesgo del puesto de trabajo en las instalaciones.
 - Asegúrese de que dispone de las herramientas correctas.
 - Asegúrese de que los trabajadores estén cualificados.
 - Seleccione el equipo de protección individual (EPI) correcto.
 - Detenga el convertidor y el motor o motores.
2. Identifique claramente el lugar de trabajo y el equipo.
3. Desconecte todas las fuentes de tensión posibles. Asegúrese de que la conexión 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.
 - Abra el dispositivo de aislamiento principal del convertidor.
 - Desconecte de los circuitos de control toda tensión externa peligrosa.
 - Tras la desconexión de la potencia del convertidor y antes de continuar, espere 5 minutos para que los condensadores del circuito intermedio se descarguen.
4. Proteja contra posibles contactos todos los demás componentes energizados del lugar de trabajo y tome precauciones especiales cuando esté cerca de conductores descubiertos.
5. Compruebe que la instalación está desenergizada. Utilice un voltímetro de alta calidad. Si la medición requiere retirar la protección u otras estructuras de armario, siga las normas y reglamentos locales aplicables sobre trabajos bajo tensión



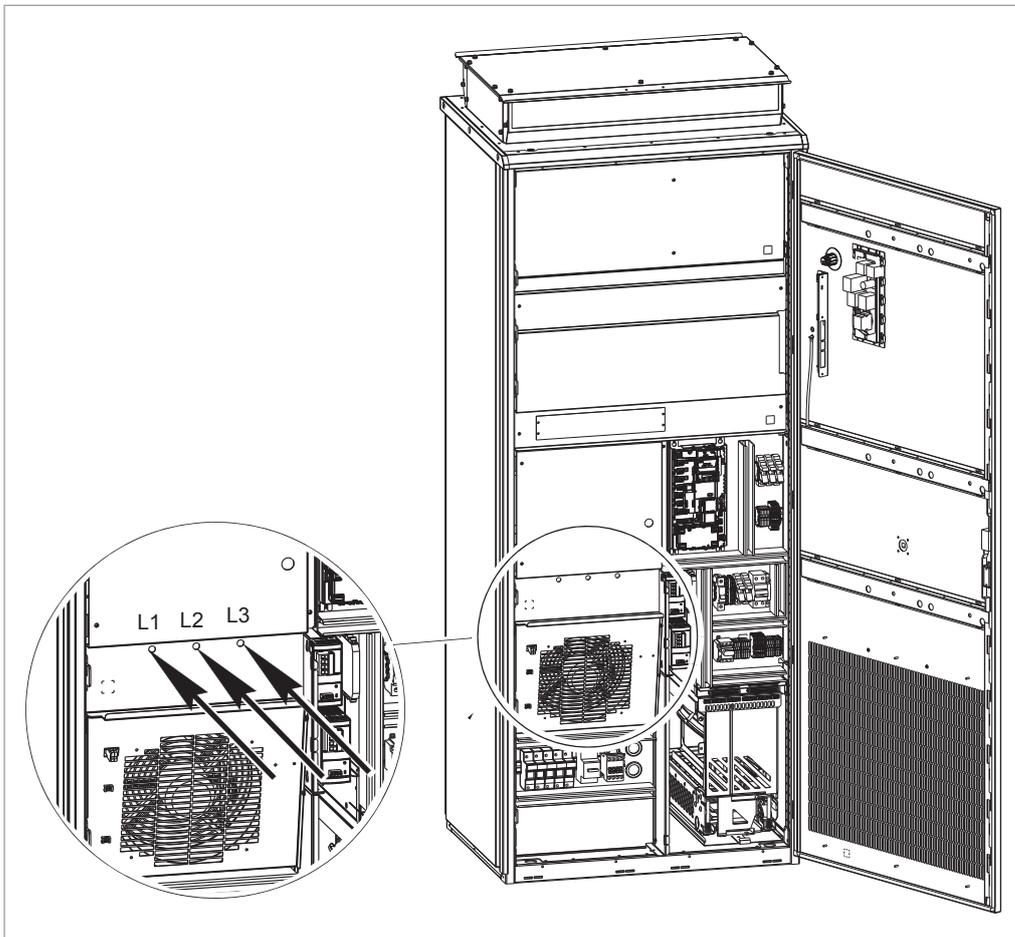
(incluyendo las disposiciones sobre descargas eléctricas y protección contra arcos eléctricos, pero sin excluir otras).

- 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 la potencia de entrada del convertidor (L1, L2, L3) y el embarrado de conexión a tierra (PE) sea cero.

A continuación, se muestran los puntos de medición de los bastidores R6...R9.



A continuación se muestran los puntos de medición de los bastidores R10 a R11. También puede desmontar la pantalla metálica y medir a través de los orificios de la cubierta de plástico transparente detrás de esta.



- Asegúrese de que la tensión entre los terminales de potencia de salida del convertidor (U, V, 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.

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 eléctrica, mantenga las puertas del armario cerradas. Si las puertas del armario del convertidor están 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 marcapasos u otro dispositivo médico electrónico, no se acerque al motor, al convertidor ni al cableado de alimentación del convertidor cuando el convertidor esté funcionando. El equipo produce campos electromagnéticos que pueden causar interferencias en los dispositivos médicos electrónicos. Ello supone un riesgo para la salud.
- ABB no recomienda fijar el armario mediante soldadura por arco. Si debe hacerlo, siga las instrucciones sobre soldadura facilitadas en los manuales del convertidor.

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. Después de que desconecte el convertidor de la potencia de entrada, estos componentes se mantienen a una tensión peligrosa hasta que 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:**

Utilice una muñequera ESD cuando manipule tarjetas de circuitos impresos. No toque las tarjetas si no es necesario. Las tarjetas son sensibles a las descargas electrostáticas.

■ Conexión a tierra

Estas instrucciones están destinadas a todas las personas encargadas de la conexión 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 conexión a tierra.



- Conecte siempre a tierra el convertidor, el motor y el equipo contiguo. Esto es necesario para la seguridad del personal.
- Asegúrese de que la conductividad de los conductores de conexión a tierra (PE) es suficiente y de que se cumplen otros requisitos. Consulte las instrucciones de planificación 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 todas las personas que pueden 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 eléctrica, mantenga las puertas del armario cerradas. Si las puertas del armario del convertidor están abiertas, existe riesgo de descarga eléctrica, descarga de arcos eléctricos o explosión de arcos eléctricos de alta energía potencialmente letales.
- Si usted usa marcapasos u otro dispositivo médico electrónico, no se acerque al motor, al convertidor ni al cableado de alimentación del convertidor cuando el convertidor esté funcionando. El equipo produce campos electromagnéticos que pueden causar interferencias en los dispositivos médicos electrónicos. Ello supone un riesgo para la salud.
- Ordene el paro del convertidor antes de restaurar un fallo. Si dispone de una fuente externa como orden de arranque, y el arranque está activado, arrancará inmediatamente tras la restauración de un fallo, a no ser que se configure el convertidor para arranque por pulsos. 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 de la alimentación. Si se activan estas funciones, 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”.

Nota:

- 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 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 o de la interfaz del bus de campo.
- 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 son avisos adicionales para los convertidores con motores de imanes permanentes. El resto de 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 una correa, una prensa, una cuerda, etc.
- Repita los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#).
- 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; por ejemplo, accionado por la carga. Una sobrevelocidad del motor provoca una sobretensión, que puede causar daños a los condensadores en el circuito intermedio del convertidor.

■ Seguridad de funcionamiento



ADVERTENCIA:

Asegúrese de que el motor no puede funcionar con sobrevelocidad; por ejemplo, accionado por la carga. Una sobrevelocidad del motor provoca una sobretensión, que puede causar daños a los condensadores en el circuito intermedio del convertidor.



2

Introducción al manual

Contenido de este capítulo

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

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 posee conocimientos relativos a la electricidad, el cableado, los componentes eléctricos y los símbolos esquemáticos eléctricos.

Propósito del manual

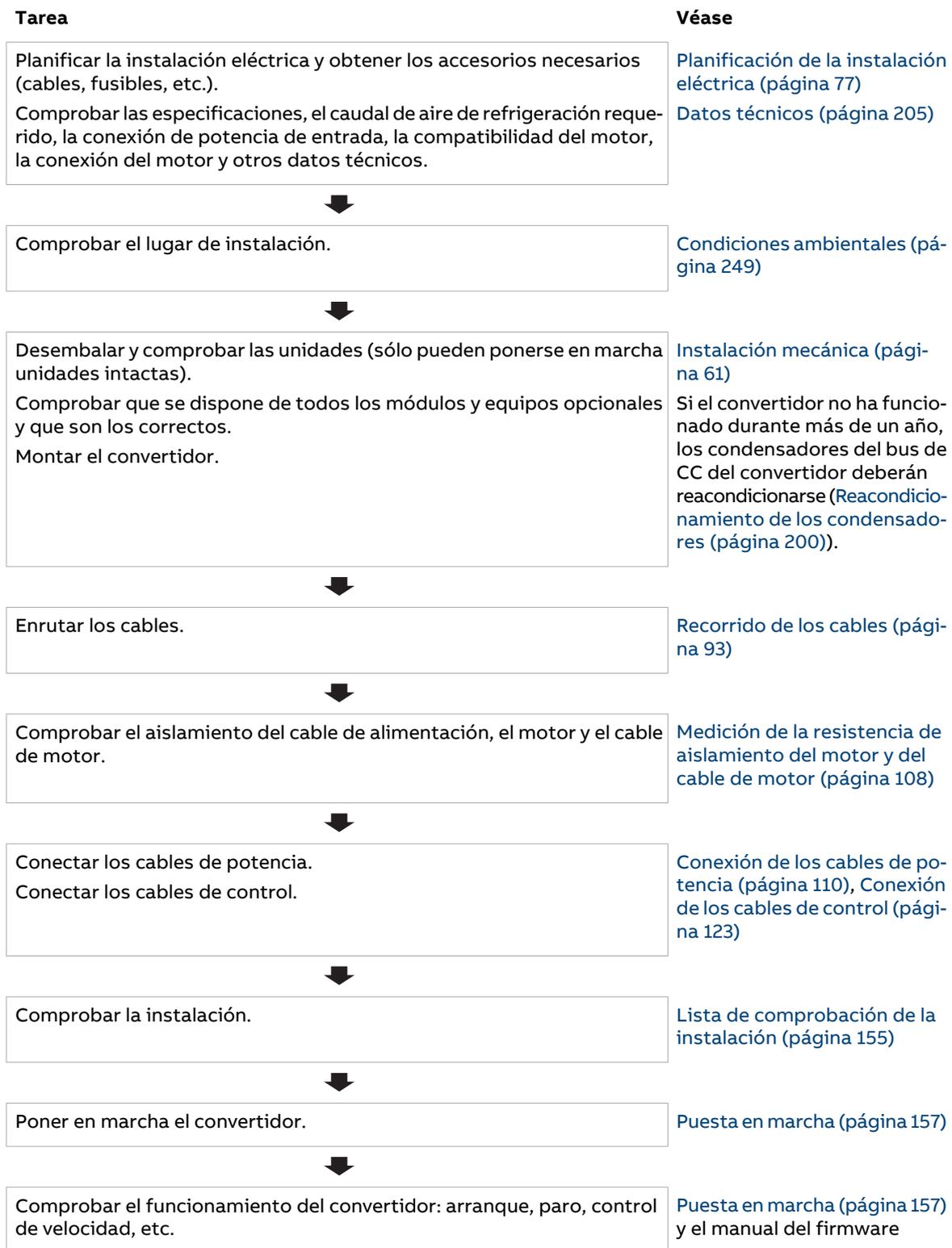
Este manual proporciona la información necesaria para la planificación de la instalación, así como para la instalación y el servicio del convertidor de frecuencia.

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.

Diagrama de flujo de instalación rápida



Términos y abreviaturas

Término/ Abreviatura	Descripción
ACH-AP-H	Panel de control asistente con funcionalidad Hand-Off-Auto
ACH-AP-W	Panel de control asistente con funcionalidad Hand-Off-Auto e interfaz Bluetooth
Bastidor, tamaño de bastidor	Tamaño físico del convertidor o del módulo de potencia
CAIO-01	CAIO-01 Módulo de ampliación de entradas analógicas bipolares y salidas analógicas unipolares opcional
CCU	Tipo de unidad de control
CHDI-01	Módulo de ampliación de entradas digitales 115/230 V
CMOD-01	Módulo multifunción de ampliación (ampliación de E/S digitales y 24 V CA/CC externa)
CMOD-02	Módulo multifunción de ampliación (24 V CA/CC externa e interfaz PTC aislada)
EMC	Compatibilidad electromagnética
EMI	Interferencia electromagnética
FBIP-21	Módulo adaptador BACnet/IP
FCAN	Módulo adaptador CANopen® opcional
FDCO-01	Módulo de comunicación DDCS con dos pares de canales DDCS de 10 Mbit/s
FDNA-01	Módulo adaptador DeviceNet™ opcional
FECA-01	Módulo adaptador EtherCAT® opcional
FEIP-21	Módulo adaptador Ethernet opcional para EtherNet/IP™
FENA-21	Módulo adaptador Ethernet opcional para los protocolos EtherNet/IP™, Modbus TCP y PROFINET IO, 2 puertos
FEPL-01	Módulo adaptador Ethernet POWERLINK opcional
FMBT-21	Módulo adaptador Ethernet opcional para protocolo Modbus TCP
FPBA-01	Módulo adaptador PROFIBUS DP® opcional
FPNO-21	Módulo adaptador PROFINET IO opcional
FSCA-01	Adaptador RS-485 (Modbus/RTU) opcional
IGBT	Transistor bipolar de puerta aislada
Red IT	Tipo de red de alimentación que no tiene ninguna conexión (de baja impedancia) a tierra. Véase IEC 60364-5.
Red TN	Tipo de red de alimentación que proporciona una conexión directa a tierra
STO	Safe Torque Off (IEC/EN 61800-5-2)

Documentos relacionados

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



Manuales ACH580-07



3

Principio de funcionamiento y descripción del hardware

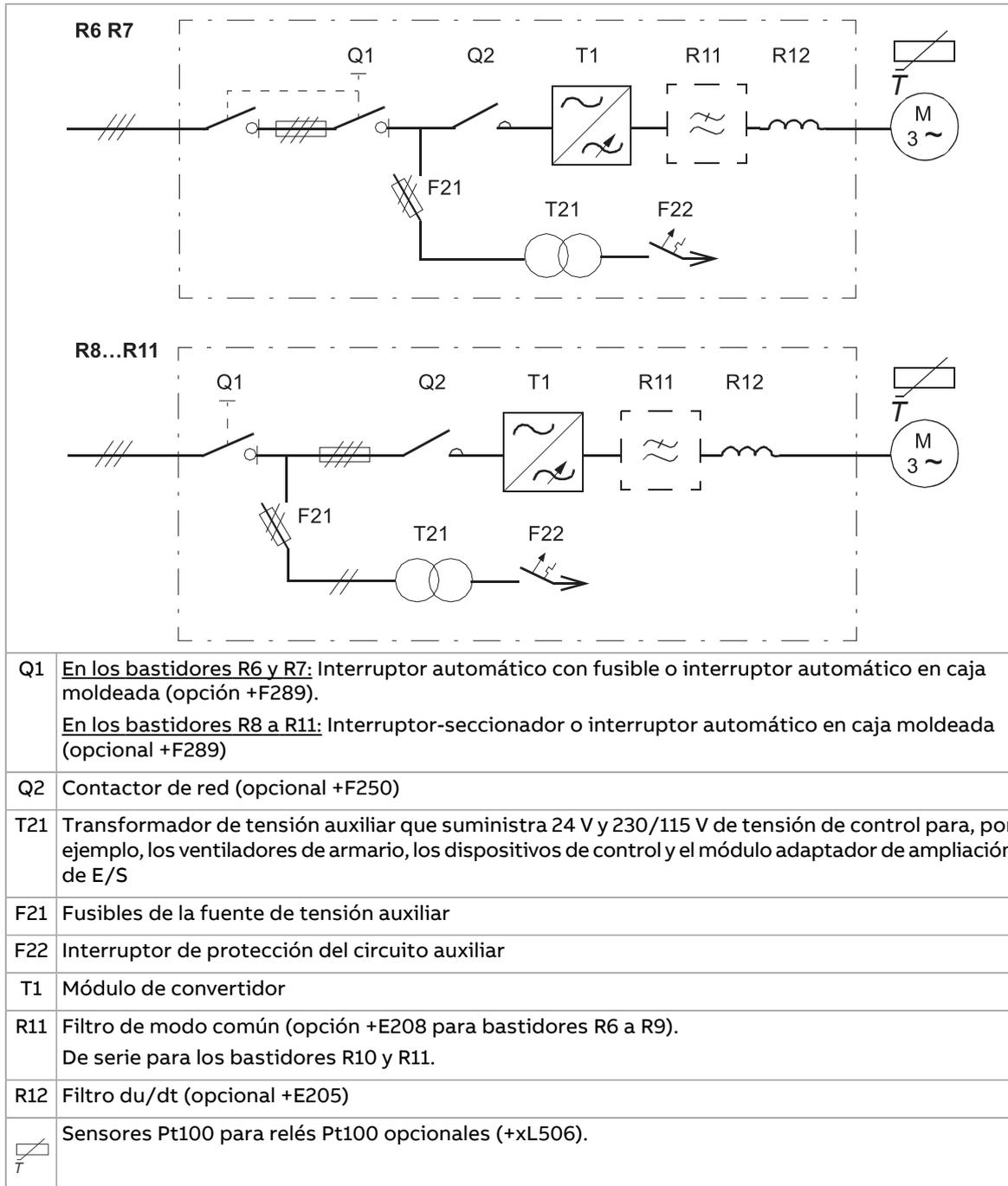
Contenido de este capítulo

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

Descripción general del producto

El ACH580-07 es un módulo de convertidor para controlar motores de inducción CA, motores síncronos de reluctancia y motores síncronos de imanes permanentes con control en bucle abierto.

El circuito unifilar del convertidor se muestra a continuación.



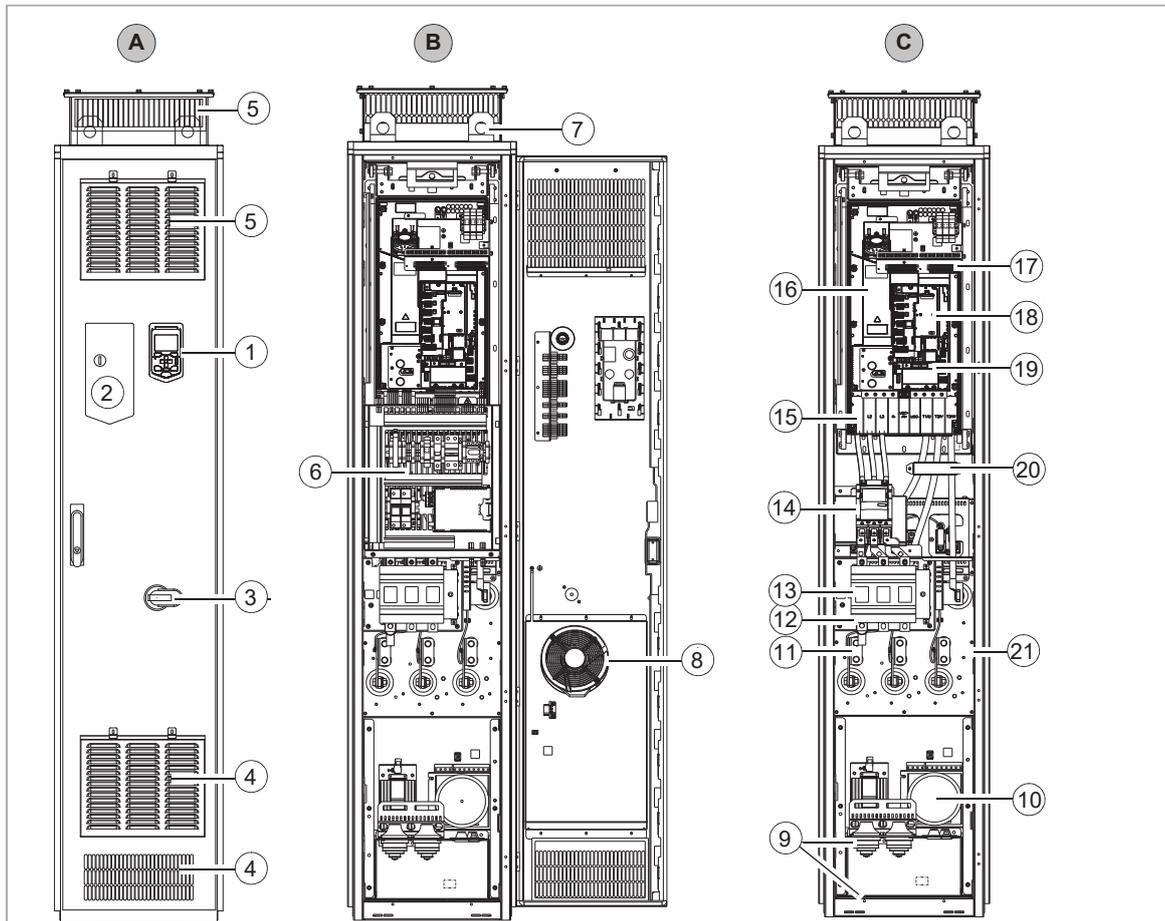
Disposición

■ Información general de la disposición del armario

	
<p>IP21 UL tipo 1</p>	<p>IP 42 UL tipo 1 filtrado (opcional +B054)</p> <p>IP54 UL Tipo 12 (opción +B055)</p>

■ **Disposición del armario – R6 y R7 (entrada y salida de los cables por la parte inferior)**

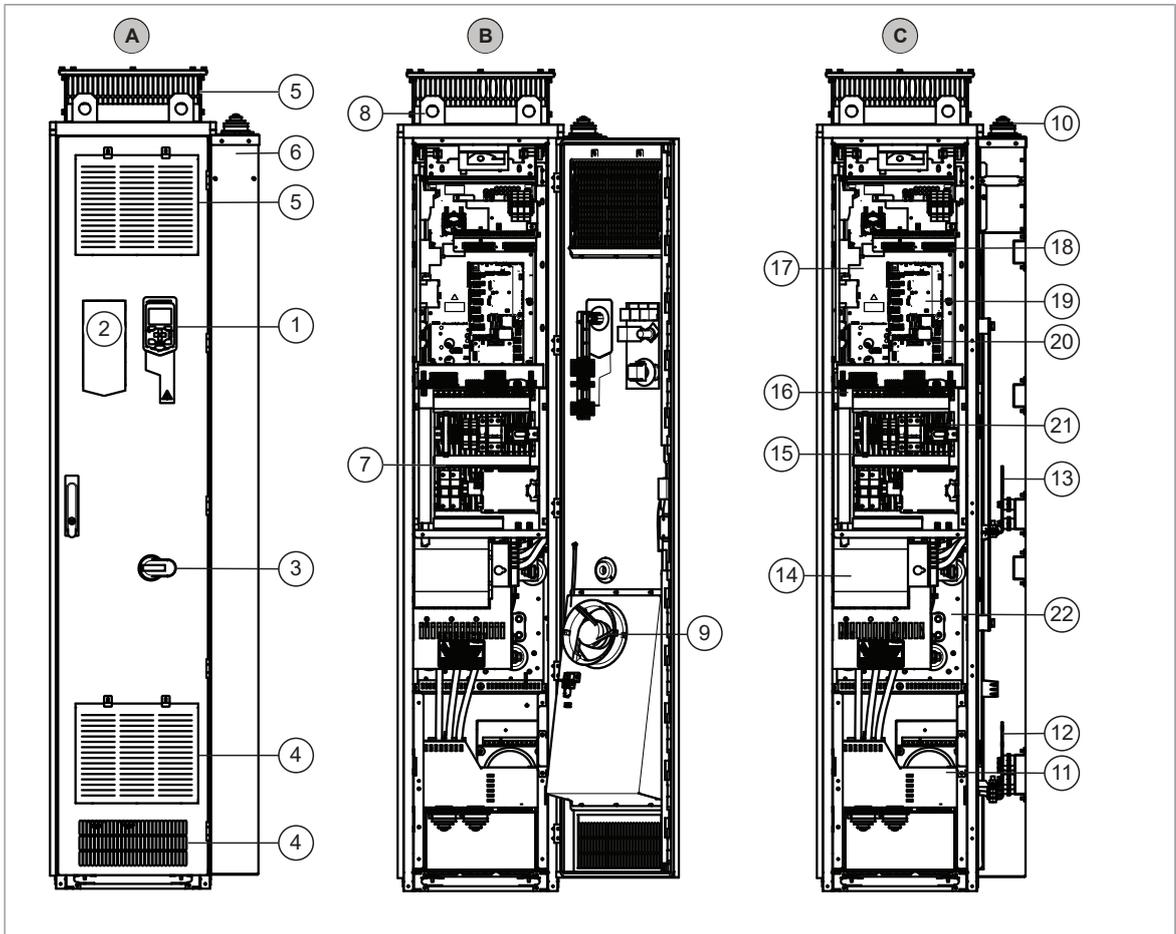
A continuación se muestra la disposición del armario con bastidor R7 con filtro du/dt (opcional +E205). Grado de protección IP 42 (UL tipo 1 filtrado [opcional +B054]). El aspecto del bastidor R6 es similar.



A	Puerta del armario cerrada	10	Transformador de tensión auxiliar T21
B	Puerta del armario abierta	11	Terminales de conexión de los cables de motor Nota: Para convertidores sin filtro du/dt (opcional +E205), los cables de motor se conectan a los terminales del módulo de convertidor.
C	Puerta del armario abierta, placa de montaje y cubiertas protectoras del armario retiradas	12	Terminales de conexión de los cables de entrada
1	Panel de control del convertidor	13	Interruptor principal con fusibles de CA (Q1)
2	Selector	14	Contactador principal (Q2, opcional +F250)
3	Mando del interruptor principal	15	Terminales de conexión del cable de potencia del módulo de convertidor detrás de la cubierta protectora
4	Rejillas de entrada del aire de refrigeración	16	Módulo de convertidor
5	Rejillas de salida del aire de refrigeración	17	Bloque adicional de terminales de E/S (opcional +L504)
6	Placa de montaje, véase el apartado Placa de montaje – R6 a R9 (página 38)	18	Unidad de control del convertidor
7	Cáncamos de elevación	19	NETA-21 (no mostrado) (opción +K496 y +K497)

8	Ventilador para puerta de armario	20	Filtro de modo común (opcional +E208)
9	Entradas de los cables de potencia y control	21	Filtro du/dt (opcional +E205)

■ **Disposición del armario – R6 y R7 (entrada y salida de los cables por la parte superior, opciones +H351 y +H353)**

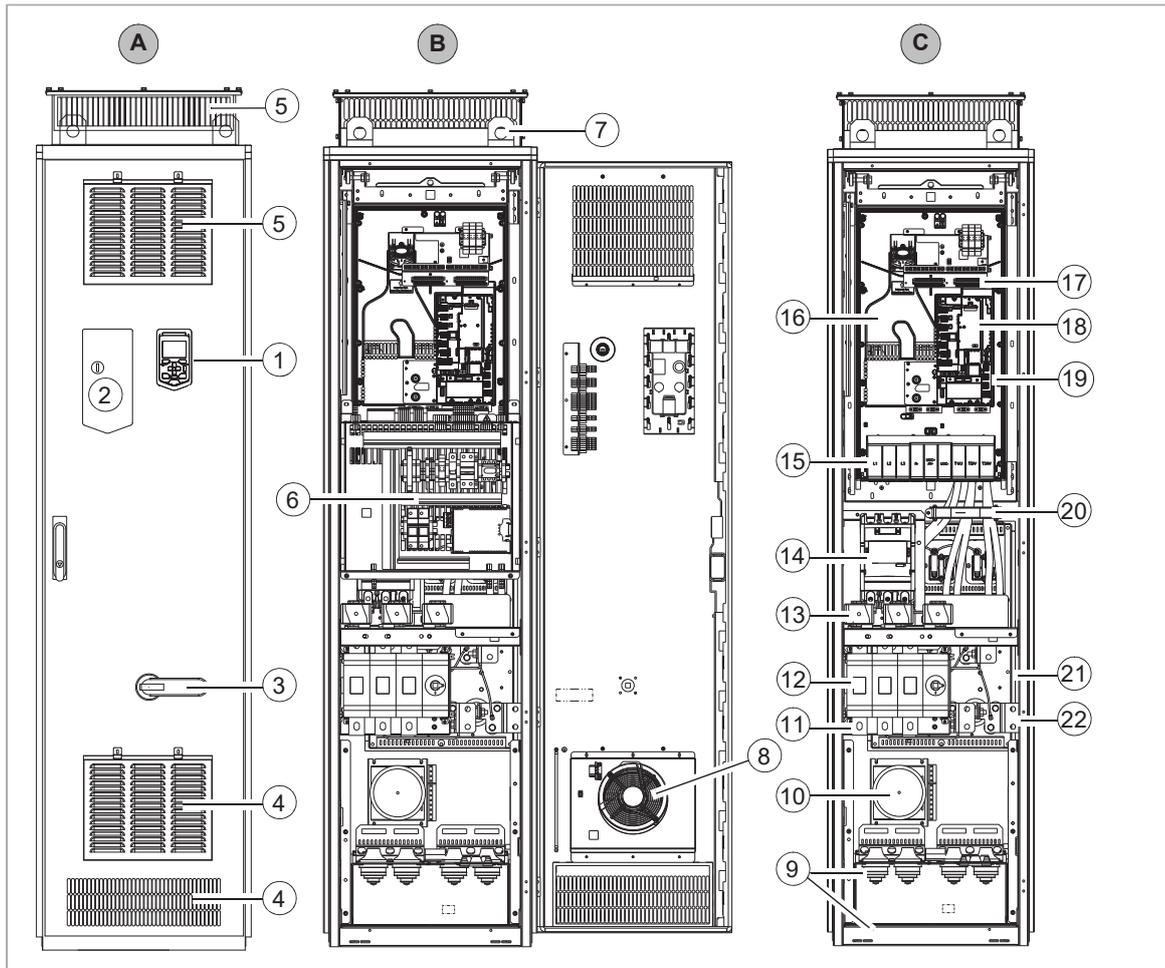


A	Puerta del armario cerrada	11	Transformador de tensión auxiliar T21
B	Puerta del armario abierta	12	Terminales de conexión de los cables de motor
C	Puerta del armario abierta y armario de cables de motor sin la cubierta	13	Terminales de conexión de los cables de entrada
1	Panel de control del convertidor	14	Interruptor principal con fusibles de CA (Q1)
2	Selector	15	Contacto principal (Q2, opcional +F250) detrás de la placa de montaje
3	Mando del interruptor principal	16	Terminales de conexión del cable de potencia del módulo de convertidor detrás de la cubierta protectora
4	Rejillas de entrada del aire de refrigeración	17	Módulo de convertidor
5	Rejillas de salida del aire de refrigeración	18	Bloque adicional de terminales de E/S (opcional +L504)
6	Armario para cableado	19	Unidad de control del convertidor
7	Placa de montaje, véase el apartado Placa de montaje – R6 a R9 (página 38)	20	NETA-21 (no mostrado) (opción +K496 y +K497)
8	Cáncamos de elevación	21	Filtro de modo común (opcional +E208) detrás de la placa de montaje

9	Ventilador para puerta de armario	22	Filtro du/dt (opcional +E205)
10	Entradas de los cables de potencia y control	-	-

■ **Disposición del armario – R8 y R9 (entrada y salida de los cables por la parte inferior)**

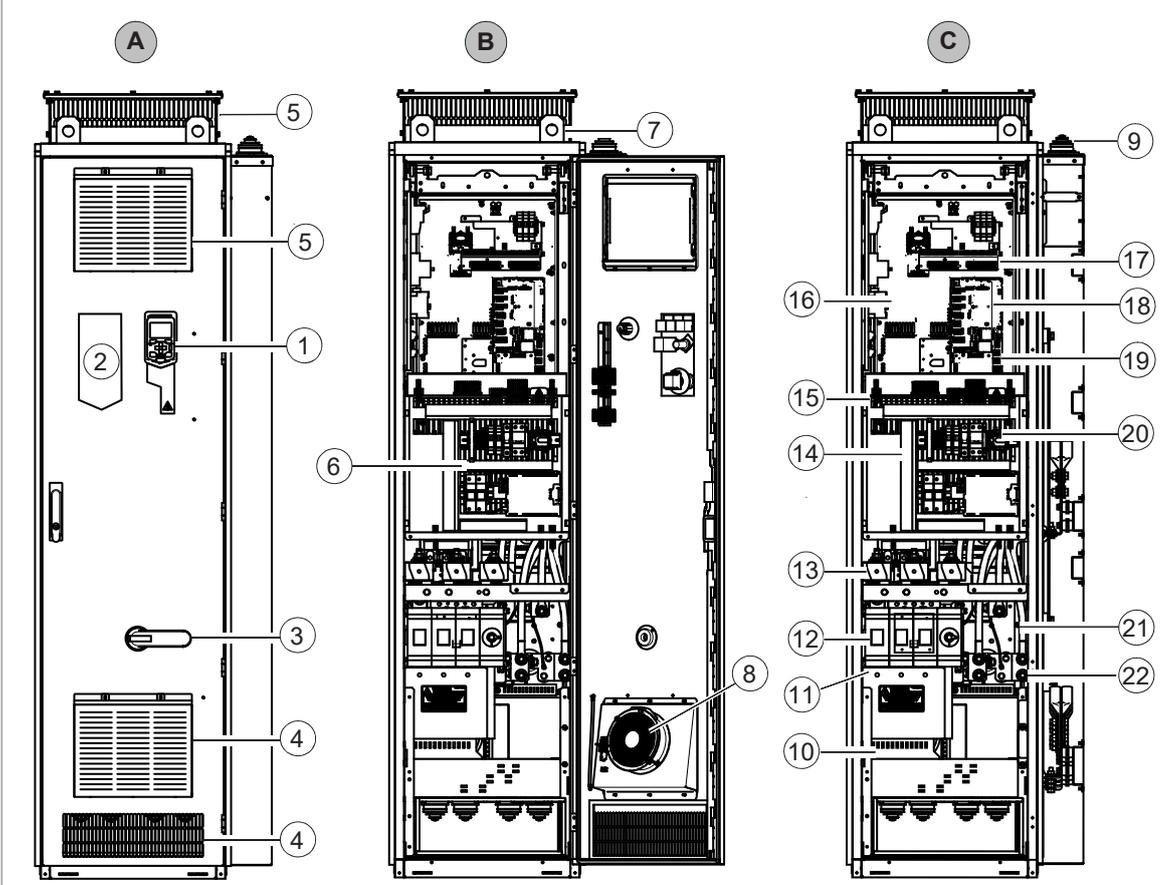
A continuación se muestra la disposición del armario del bastidor R9 con filtro du/dt (opcional +E205). Grado de protección IP 42 (UL tipo 1 filtrado [opcional +B054]). El aspecto del bastidor R8 es similar.



A	Puerta del armario cerrada	11	Terminales de conexión de los cables de entrada
B	Puerta del armario abierta	12	Interruptor-seccionador principal (Q1)
C	Puerta del armario abierta, placas de montaje y cubiertas protectoras del armario retiradas	13	Fusibles de CA
1	Panel de control del convertidor	14	Contactor principal (Q2, opcional +F250)
2	Selector	15	Terminales de conexión del cable de potencia del módulo de convertidor detrás de la cubierta protectora
3	Mando del interruptor principal	16	Módulo de convertidor
4	Rejillas de entrada del aire de refrigeración	17	Bloque adicional de terminales de E/S (opcional +L504)
5	Rejillas de salida del aire de refrigeración	18	Unidad de control del convertidor
6	Placa de montaje, véase el apartado Placa de montaje – R6 a R9 (página 38)	19	NETA-21 (no mostrado) (opción +K496 y +K497)

7	Cáncamos de elevación	20	Filtro de modo común (opcional +E208)
8	Ventilador para puerta de armario	21	Filtro du/dt (opcional +E205)
9	Entradas de los cables de potencia y control	22	Terminales de conexión de los cables de motor Nota: Para convertidores sin filtro du/dt (opcional +E205), los cables de motor se conectan a los terminales del módulo de convertidor.
10	Transformador de tensión auxiliar T21	-	-

■ Disposición del armario – R8 y R9 (entrada y salida de los cables por la parte superior, opciones +H351 y +H353)



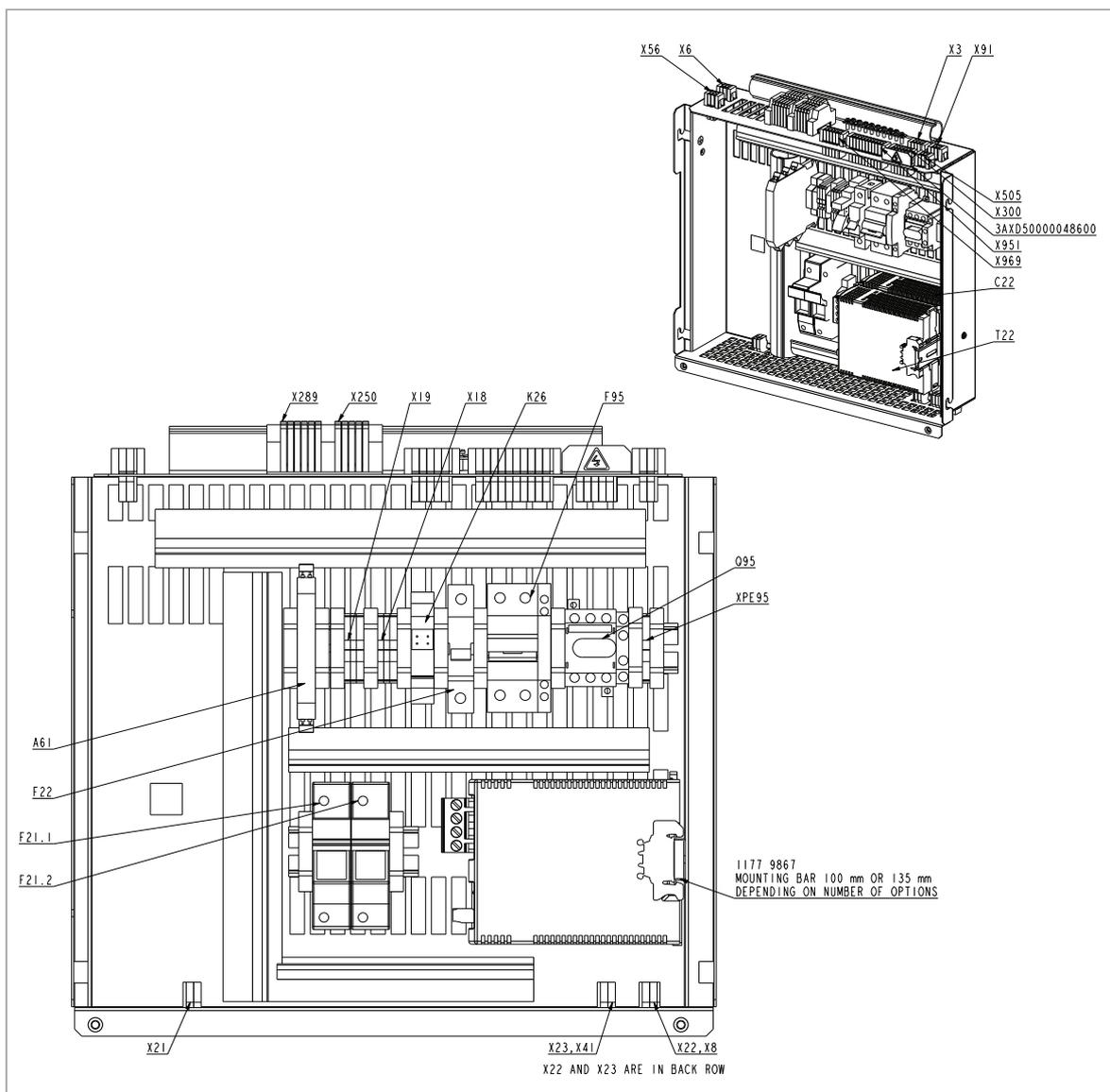
A	Puerta del armario cerrada	11	Terminales de conexión de los cables de entrada
B	Puerta del armario abierta	12	Interruptor-seccionador principal (Q1)
C	Puerta del armario abierta, placas de montaje y cubiertas protectoras del armario retiradas	13	Fusibles de CA
1	Panel de control del convertidor	14	Contactador principal (Q2, opcional +F250)
2	Selector	15	Terminales de conexión del cable de potencia del módulo de convertidor detrás de la cubierta protectora
3	Mando del interruptor principal	16	Módulo de convertidor
4	Rejillas de entrada del aire de refrigeración	17	Bloque adicional de terminales de E/S (opcional +L504)
5	Rejillas de salida del aire de refrigeración	18	Unidad de control del convertidor

38 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

6	Placa de montaje, véase el apartado Placa de montaje – R6 a R9 (página 38)	19	NETA-21 (no mostrado) (opción +K496 y +K497)
7	Cáncamos de elevación	20	Filtro de modo común (opcional +E208)
8	Ventilador para puerta de armario	21	Filtro du/dt (opcional +E205)
9	Entradas de los cables de potencia y control	22	Terminales de conexión de los cables de motor Nota: Para convertidores sin filtro du/dt (opcional +E205), los cables de motor se conectan a los terminales del módulo de convertidor.
10	Transformador de tensión auxiliar T21	-	-

■ Placa de montaje – R6 a R9

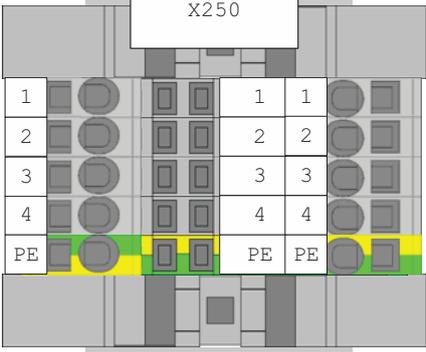
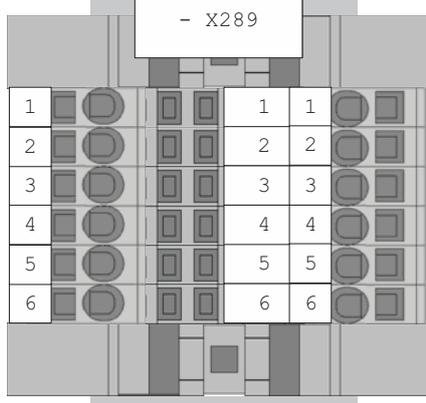
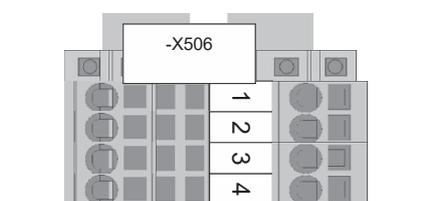
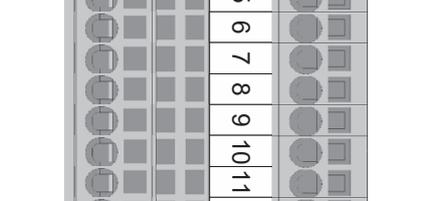
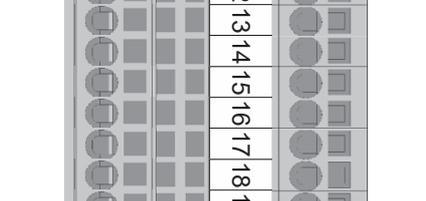
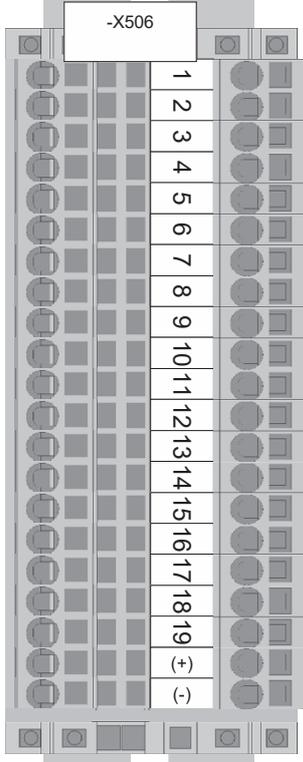
A continuación, se muestran los componentes y terminales de la placa de montaje de los bastidores R6 a R9.



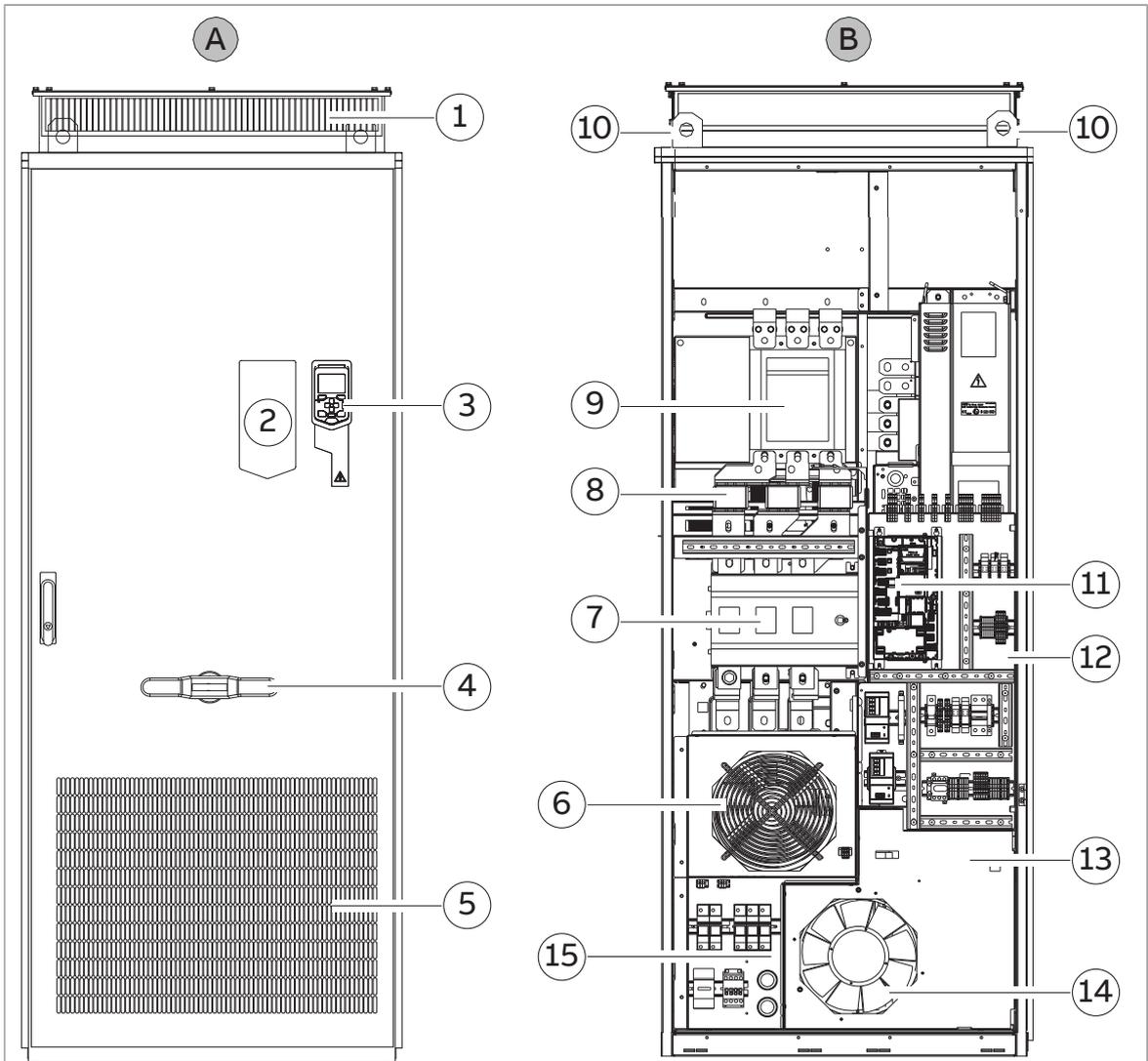
+G300	Interruptor-seccionador y microinterruptor automático para calentador de armario (opción +G300)	X3	Control del contactor principal externo
A61	Relé de paro de emergencia para opcionales +Q951 y +Q963	X250	Indicación del estado del contactor principal

Q95, F95	Interruptor-seccionador y microinterruptor automático para calefacción para armario (opcional +G300)	X289	Indicación del estado del interruptor automático en caja moldeada (opcional +F289)
F21	Fusibles del transformador auxiliar	X300	Terminales de conexión para calefactor de armario (opcional +G300)
F22	Microinterruptor automático del secundario del transformador auxiliar	X951	Conexión de botón de paro de emergencia externo (opcionales +Q951 y Q963)
T22, C22	Módulo de alimentación de 24 V CC y búfer con opcionales de paro de emergencia (+Q951 y +Q963), también con contactor de red (opcional +F250).	X969	Conexión de botón Safe Torque Off externo
X251, X4, X6, X56, X53, X51, X55, X18 y X19: para uso interno.			

40 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

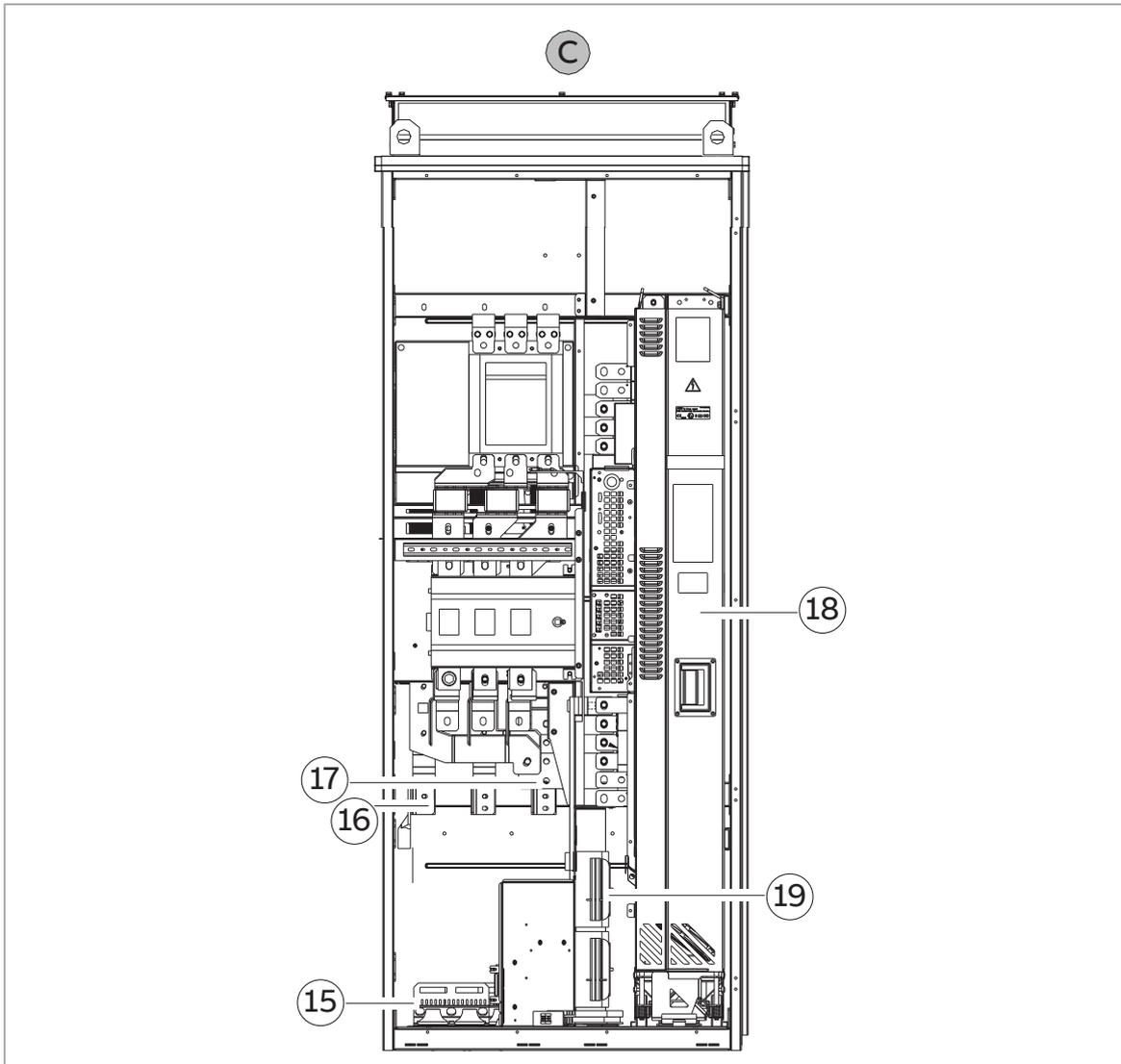
		Terminales para	
		X250	Contactos auxiliares del contactor de red (opcional +F250)
		X289	Contactos auxiliares del interruptor automático en caja moldeada (opcional +F289)
		X951	Pulsadores de paro de emergencia (opcionales +Q951 o +Q963). Véase el apartado Conexión de los pulsadores de paro de emergencia (opcionales +Q951 y +Q963) (página 132).
		X969	Conexión externa STO del cliente para los opcionales de seguridad +Q951 o +Q963. Véase el apartado Conexión del circuito Safe Torque Off (página 133).
		X601	Arrancador para ventilador del motor auxiliar (opciones +M601...M605). Consulte la sección Cableado del arrancador para el ventilador auxiliar del motor (opciones +M601...M605) (página 133).
		X506	Relés Pt100 (opciones +L506, +2L506, +3L506 y +5L506)

■ Disposición del armario – R10 y R11 (entrada y salida de los cables por la parte inferior)



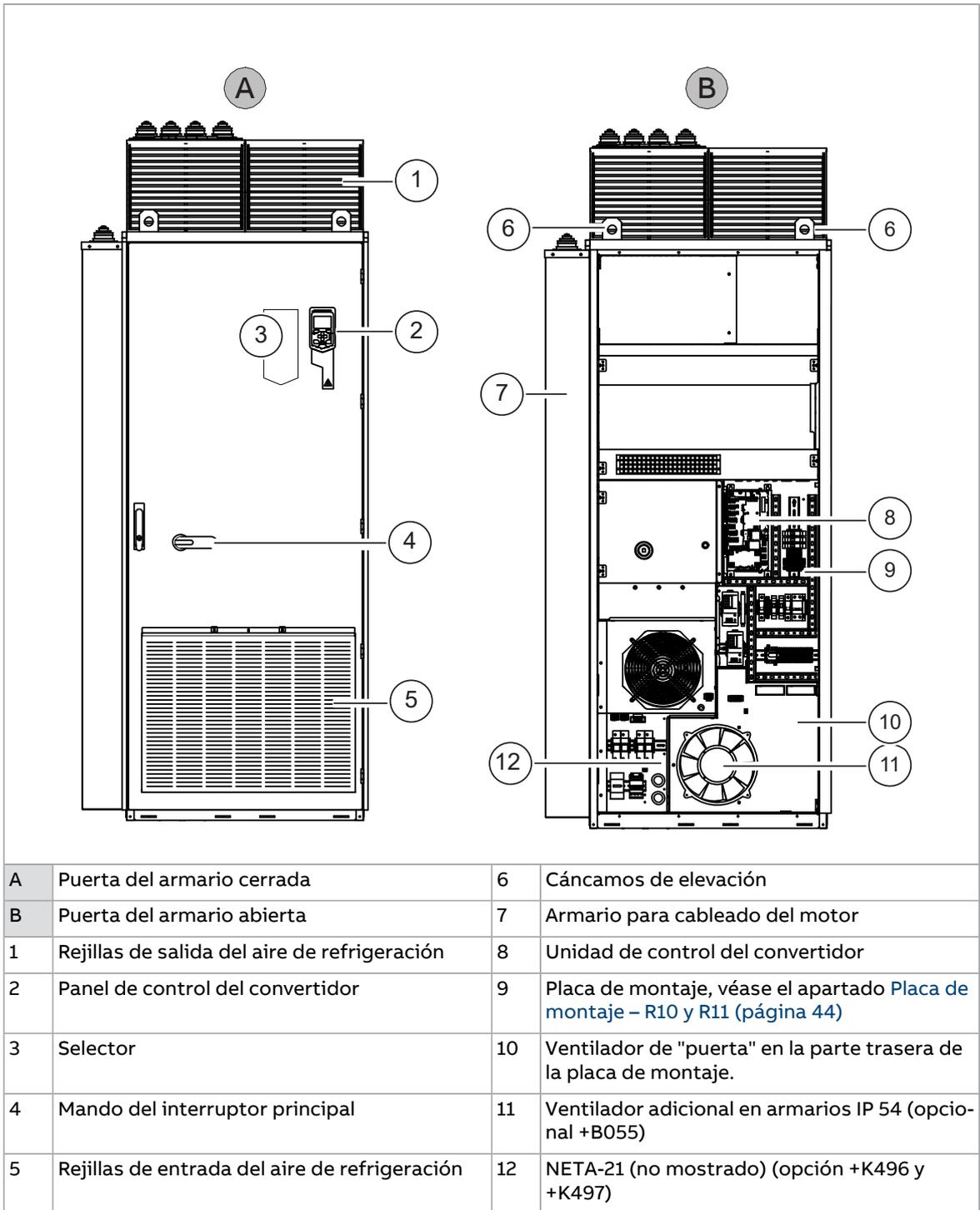
A	Puerta del armario cerrada	8	Fusibles de CA
B	Puerta del armario abierta	9	Contactador de red (opcional +F250)
1	Rejillas de salida del aire de refrigeración	10	Cáncamos de elevación
2	Selector	11	Unidad de control del convertidor
3	Panel de control del convertidor	12	Placa de montaje, véase el apartado Placa de montaje – R10 y R11 (página 44)
4	Mando del interruptor principal	13	Detrás de la cubierta protectora: Bloque adicional de terminales de E/S (opcional +L504)
5	Rejillas de entrada del aire de refrigeración	14	Ventilador adicional en armarios IP 54 (opcional +B055)
6	Ventilador de "puerta" en la parte trasera de la placa de montaje.	15	NETA-21 (no mostrado) (opción +K496 y +K497)
7	Interruptor-seccionador principal	-	-

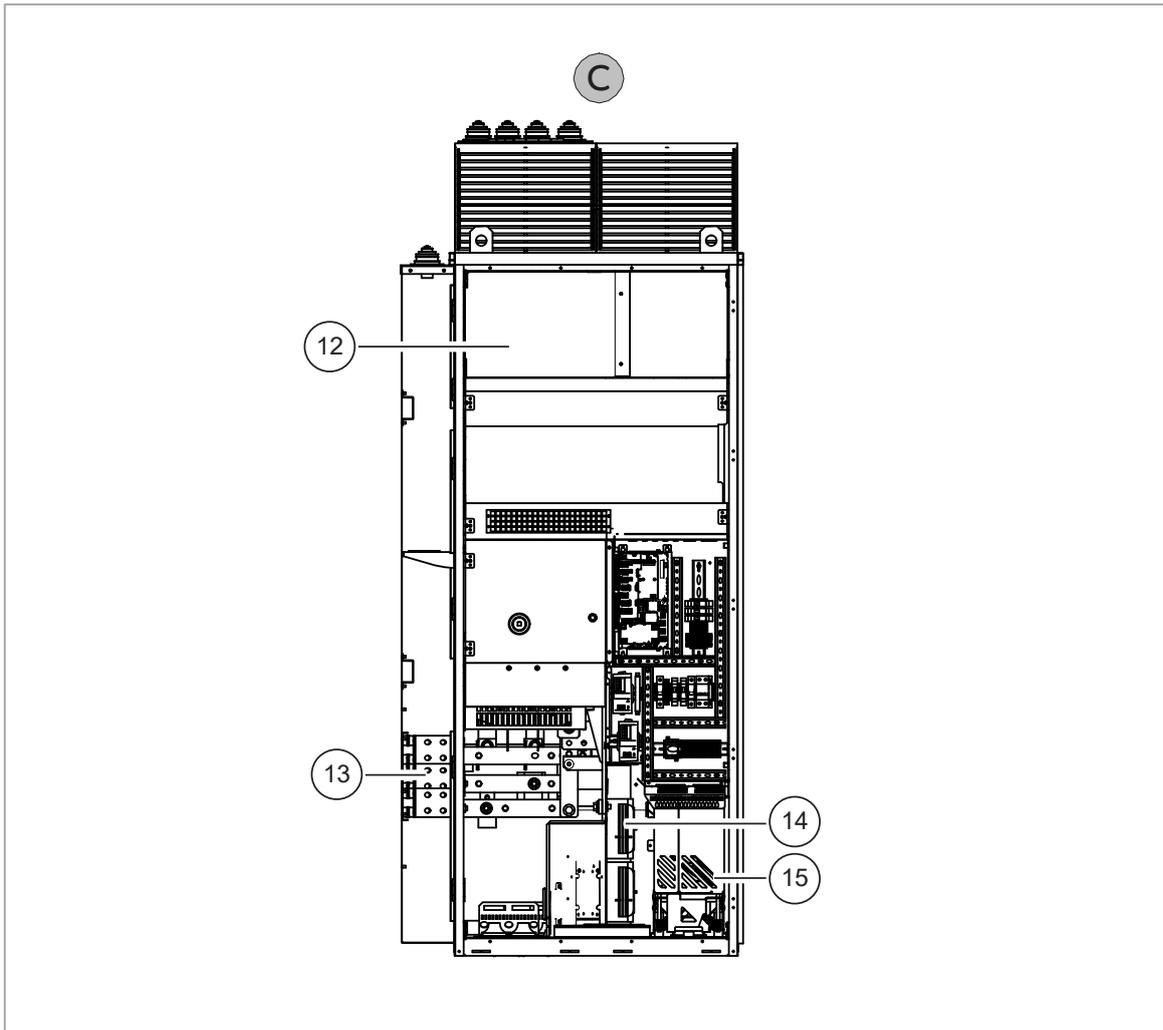
42 Principio de funcionamiento y descripción del hardware



C	Puerta del armario abierta, placas de montaje y cubiertas protectoras del armario retiradas	17	Terminales de conexión de los cables de entrada
15	Entradas de los cables de potencia y control	18	Módulo de convertidor
16	Terminales de conexión de los cables de motor	19	Transformador de tensión auxiliar T21

■ Disposición del armario – R10 y R11 (entrada y salida de los cables por la parte superior, opcionales +H351 y +H353)

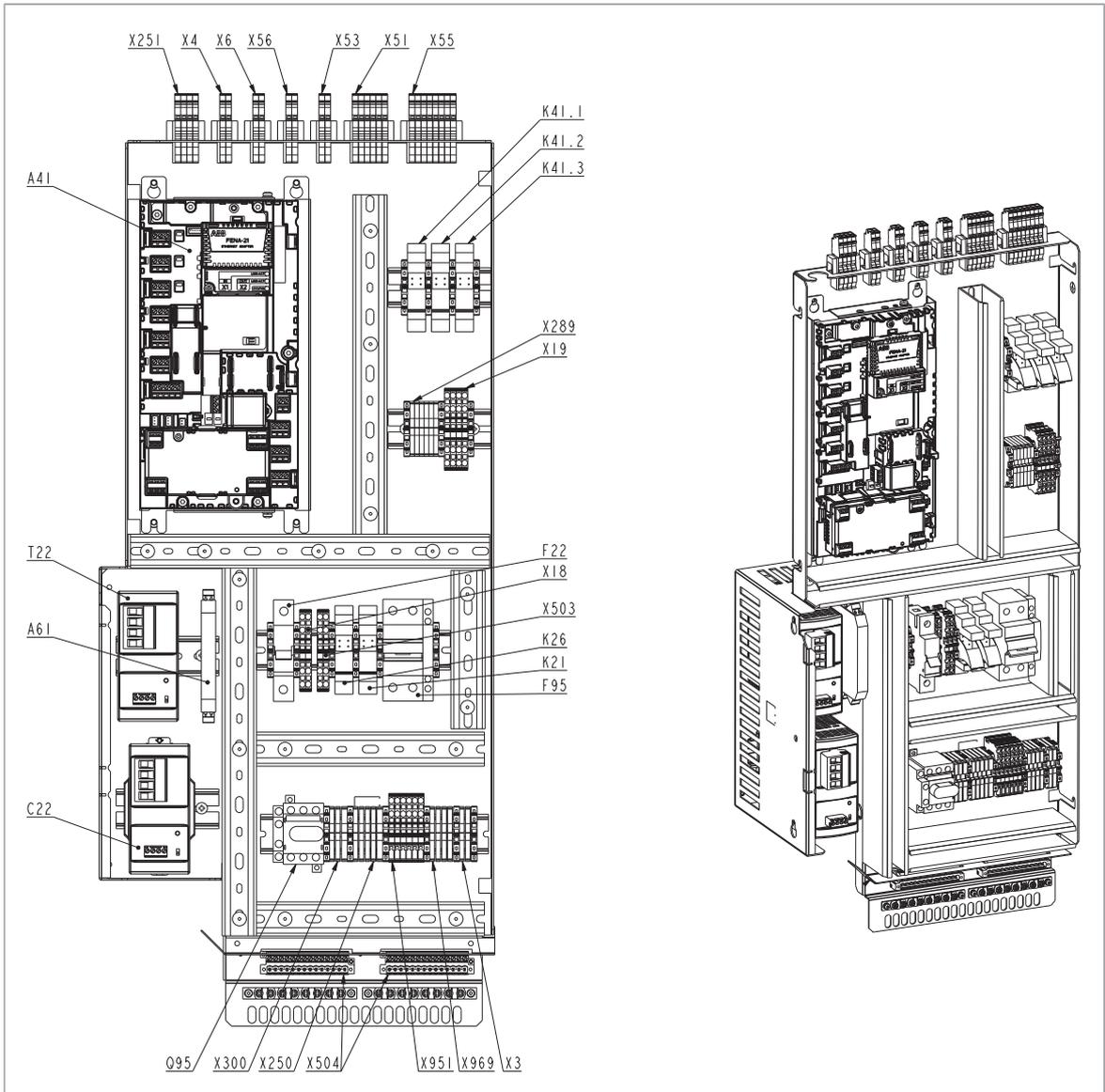




C	Puerta del armario abierta, sin cubierta de armario de cables de motor y sin protecciones inferiores	14	Transformador de tensión auxiliar T21
12	Terminales de conexión del cable de entrada detrás de la cubierta protectora	15	Módulo de convertidor
13	Terminales de conexión de los cables de motor	-	-

■ **Placa de montaje – R10 y R11**

A continuación se muestran los componentes y terminales de la placa de montaje de los bastidores R10 y R11.

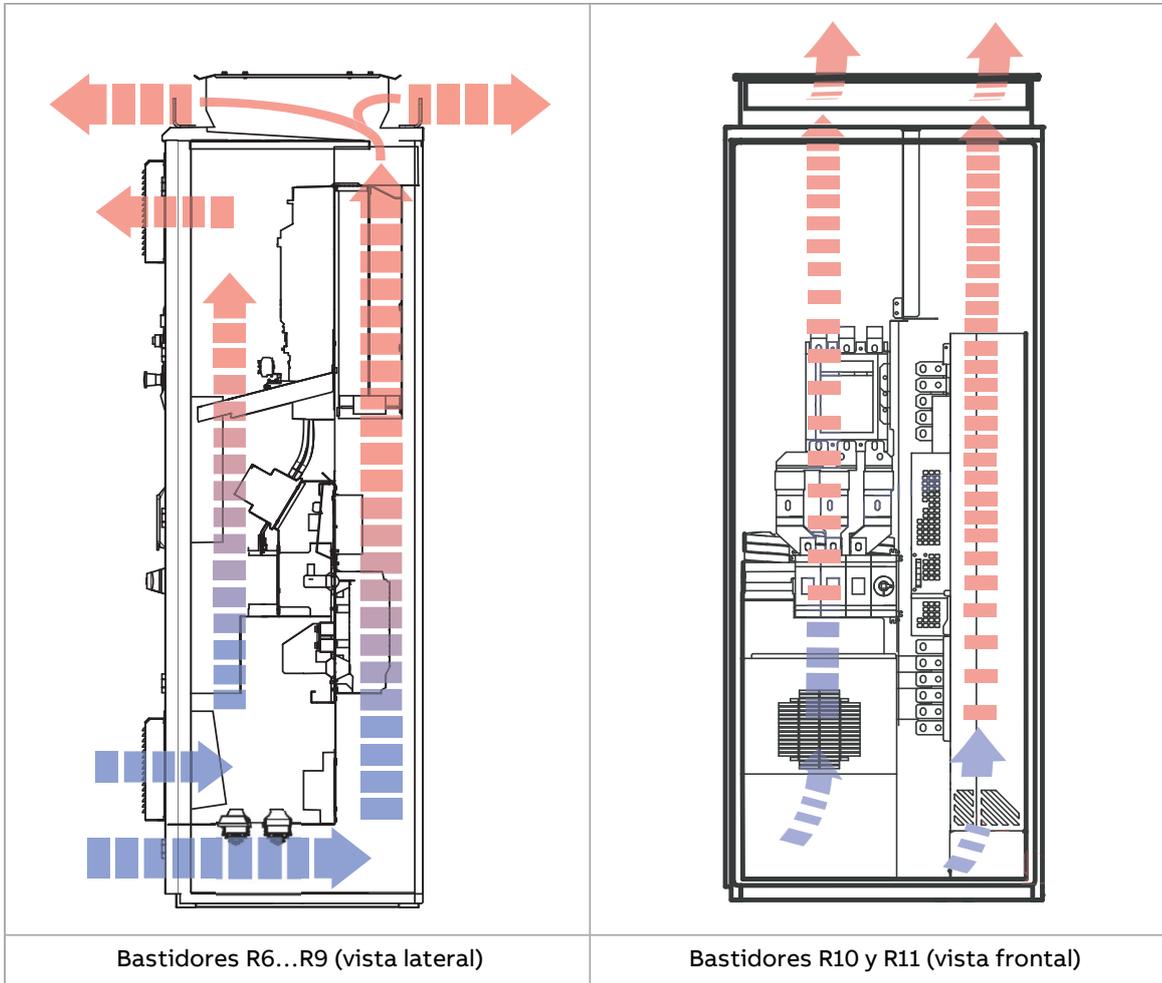


A41	Unidad de control del convertidor	X289	Indicación del estado del interruptor automático en caja moldeada (opcional +F289)
A61	Relé de paro de emergencia para opcionales +Q951 y +Q963	X300	Terminales de conexión para calefactor de armario (opcional +G300)
Q95, F95	Interruptor-seccionador y microinterruptor automático para calentador de armario (opción +G300)	X951	Conexión de botón de paro de emergencia externo (opcionales +Q951 y Q963)
K26	Relé de control de ventilador de armario	X969	Conexión de botón Safe Torque Off externo
F22	Microinterruptor automático del secundario del transformador auxiliar	X504	Bloque adicional de terminales de E/S (opcional +L504)
T22, C22	Módulo de alimentación de 24 V CC y búfer con opcionales de paro de emergencia (+Q951 y +Q963), también con contactor de red (opcional +F250).	K41.1	Relé de control con indicador luminoso "listo" (opcional +G327)
X3	Control del contactor principal externo	K41.2	Relé de control con indicador luminoso "en marcha" (opcional +G328)
X250	Indicación del estado del contactor principal	K41.3	Relé de control con indicador luminoso "fallo" (opcional +G329)

X251, X4, X6, X56, X53, X51, X55, X18 y X19: para uso interno.

■ Caudal de aire de refrigeración

Las figuras siguientes muestran el flujo de aire de refrigeración a través del armario.



■ Mandos e indicadores luminosos de la puerta

							
	Etiqueta en inglés	Etiqueta en el idioma local	Descripción				
1	READY	LISTO	Indicador luminoso "listo" (opcional +G327)				
2	RUN	EN MARCHA	Indicador luminoso "en marcha" (opcional +G328)				
3	FAULT	FALLO	Indicador luminoso "fallo" (opcional +G329)				
4	MAIN CONTACTOR OFF ON 	CONTACTOR PRINCIPAL OFF-ON	Selector con opcional +F250 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;">0</td> <td>Abre el contactor principal (Q2) y deshabilita el arranque del convertidor</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Cierra el contactor principal (Q2)</td> </tr> </tbody> </table>	0	Abre el contactor principal (Q2) y deshabilita el arranque del convertidor	1	Cierra el contactor principal (Q2)
0	Abre el contactor principal (Q2) y deshabilita el arranque del convertidor						
1	Cierra el contactor principal (Q2)						
5	EMERGENCY STOP RESET	RESET PARO DE EMERGENCIA	Pulsador de rearme del paro de emergencia con opcionales +Q951 y +Q963				
6	EMERGENCY STOP	PARO DE EMERGENCIA	Pulsador de paro de emergencia con opcionales +Q951 y +Q963				

Interruptor-seccionador principal Q1

El mando del interruptor-seccionador permite conectar y desconectar la tensión principal que alimenta al convertidor.

■ Panel de control

El panel de control es la interfaz de usuario del convertidor. Proporciona los controles básicos como marcha/paro/dirección/rearme/referencia y los ajustes de parámetros del programa de control.

Un único panel de control puede utilizarse para controlar varios convertidores mediante un enlace de panel.

El panel de control puede desmontarse tirando de él hacia delante desde el borde superior y desconectando el cable del panel. El panel se reinstala en orden inverso. Para obtener más información acerca del uso del panel de control, véase el manual del firmware o el documento *ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W assistant control panels user's manual* (3AUA0000085685 [inglés]).



Control mediante herramientas de PC

Hay un conector USB en la parte frontal del panel que puede utilizarse para conectar un PC al convertidor. Cuando se conecta un PC al panel de control, se inhabilita el teclado del panel de control.

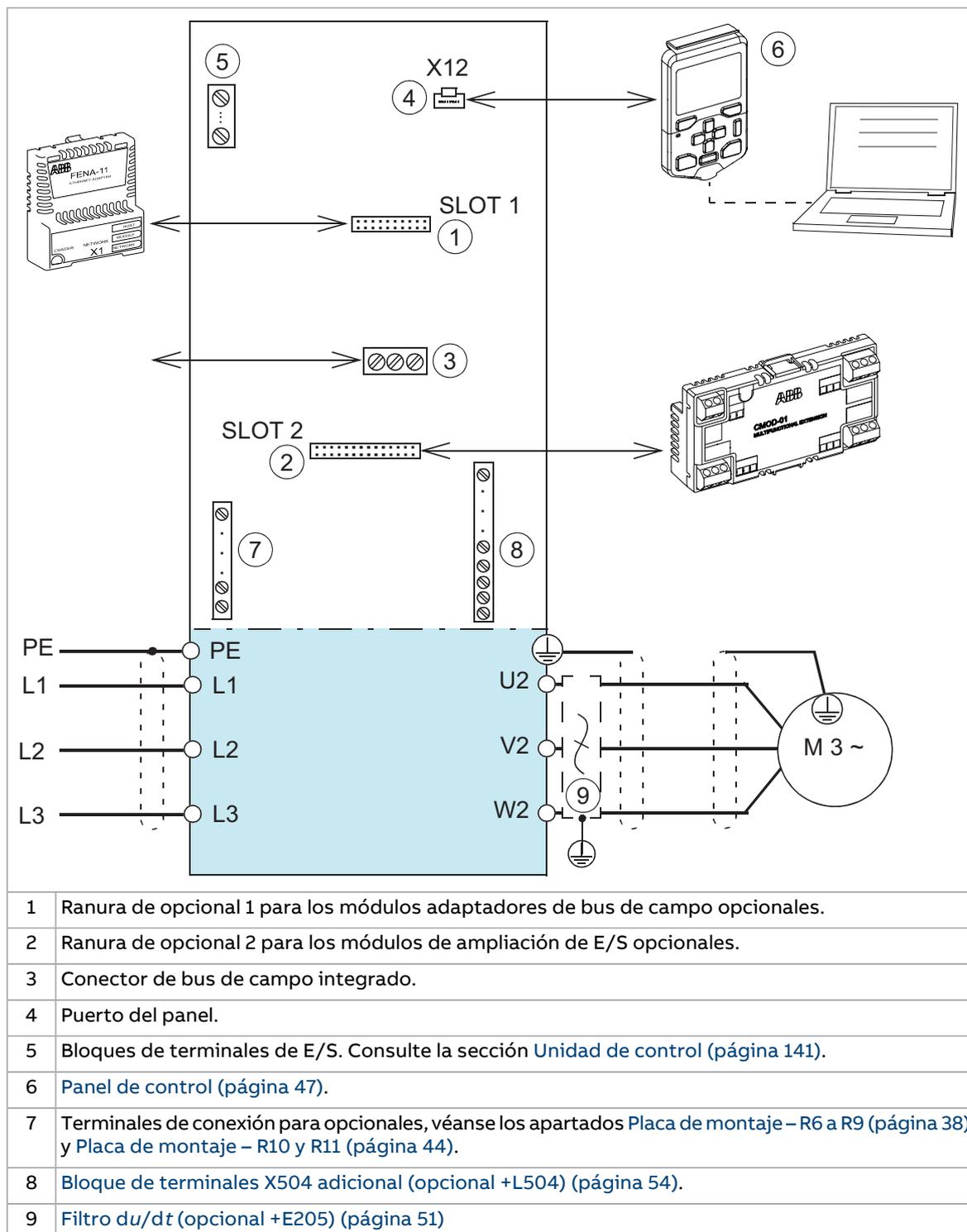
■ Filtro de modo común

El convertidor de los bastidores R6 a R9 se puede equipar opcionalmente con un filtro de modo común (opción +E208). Los bastidores R10 y R11 están equipados con un filtro de modo común de serie. El filtro está formado por anillos de ferrita montados alrededor de los conductores de CA del convertidor. El filtro protege los cojinetes del motor reduciendo las corrientes en los mismos.

Para obtener más información acerca de cuándo es necesario este opcional, Véase el apartado [Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor \(página 78\)](#).

Descripción general de las conexiones de potencia y control

Este diagrama muestra las conexiones de alimentación y las interfaces de control de los bastidores del convertidor R6...R11.



Descripción de los opcionales

Nota: No todos los opcionales están disponibles para todos los tipos de convertidor, ni son compatibles con otros tipos de opcionales o requieren diseños adicionales.

■ Grado de protección

Definiciones

Según la norma IEC/EN 60529, el grado de protección se indica por un código IP donde el primer número indica protección contra la entrada de objetos extraños sólidos, y el segundo número indica protección contra la entrada de agua. Los códigos IP del armario de serie y los opcionales incluidos en este manual se definen a continuación.

Código IP	El equipo está protegido...	
	Primer número	Segundo número
IP 21	contra la entrada de objetos extraños sólidos > 12,5 mm de diámetro*	contra goteo (gotas que caen verticalmente)
IP 42	contra la entrada de objetos extraños sólidos > 1 mm	contra el goteo de agua (inclinación de 15°)
IP 54	contra el polvo	contra salpicaduras de agua

* pensado para evitar el acceso a las partes peligrosas con los dedos

IP 21 (UL tipo 1)

El grado de protección del armario del convertidor de serie es IP 21 (UL tipo 1). Las salidas de aire de la parte superior del armario y las rejillas de entrada de aire están cubiertas con rejillas metálicas. Con las puertas abiertas, el grado de protección del armario de serie y de todos los opcionales de armario es IP 20. Las partes bajo tensión en el interior del armario están protegidas contra contactos mediante cubiertas de plástico transparente o rejillas metálicas.

IP 42 (UL tipo 1 filtrado) (opcional +B054)

Este opcional proporciona el grado de protección IP 42 (UL tipo 1). Las entradas de aire están cubiertas con una malla metálica entre las rejillas metálicas interior y exterior.

IP54 (UL Tipo 12) (de serie)

Este opcional proporciona el grado de protección IP54 (UL tipo 12). Proporciona al armario entradas de aire con portafiltros que contienen filtros de aire de cartón doblado entre las rejillas metálicas interior y exterior. En el techo del armario también se incluyen un ventilador adicional y salidas de aire filtrado.

■ Entrada de aire de refrigeración a través de la parte inferior del armario (opcional +C128)

Véase el apartado [Entrada de aire por la parte inferior del armario \(opcional +C128\) \(página 73\)](#).

■ Homologación UL (opcional +C129)

El armario incluye los accesorios y características siguientes:

- entrada y salida superior con entradas para conducto de cables US (placa sin orificios taladrados)
- todos los componentes con homologación/reconocimiento UL/CSA
- tensión de alimentación máxima de 480 V
- interruptor principal y fusibles tipo US.

■ **Salida de aire conducida (opcional +C130)**

Este opcional dispone de un collarín para la conexión a un conducto de salida de aire. El collarín está ubicado en el techo del armario. En función de los equipos instalados en cada armario, la salida de aire canalizado sustituye o se suma a la distribución del techo estándar.

Con el opcional +B055, este opcional también proporciona al armario entradas de aire con portafiltros que contienen filtros de aire de cartón doblado entre las rejillas metálicas interior y exterior.

Véase también el apartado [Conducto de salida de aire en el techo del armario \(opcional +C130\) \(página 74\)](#).

■ **Altura del zócalo (opcionales +C164 y +C179)**

La altura estándar del zócalo del armario es 50 mm. Estos opcionales especifican una altura de zócalo de 100 mm (+C164) o 200 mm (+C179).

■ **Armarios vacíos a la derecha (opcionales +C196...C198)**

Este opcional agrega un armario vacío de 400, 600 u 800 mm de ancho al extremo derecho del conjunto. Dicho armario dispone de entradas para el cable de potencia, tanto en la parte superior como en la base.

El armario está equipado con entradas de panel ciegas (panel en dos mitades) tanto en la parte lateral como posterior.

■ **Armarios vacíos a la izquierda (opcionales +C199...C201)**

Este opcional agrega un armario vacío de 400, 600 u 800 mm de ancho al extremo izquierdo del conjunto. Dicho armario dispone de entradas para el cable de potencia, tanto en la parte superior como en la base.

El armario está equipado con entradas de panel ciegas (panel en dos mitades) tanto en la parte lateral como posterior.

■ **Filtro EMC (opcional +E202)**

Filtro EMC para red TN (con conexión a tierra) de primer entorno (categoría C2)

La opción +E202 no está disponible con las opciones +H351 y +H353.

■ **Filtro du/dt (opcional +E205)**

El filtro du/dt protege el sistema de aislamiento del motor reduciendo la velocidad de aumento de tensión en los terminales del motor. El filtro también protege los cojinetes del motor reduciendo las corrientes en los mismos.

Para obtener más información acerca de cuándo es necesario este opcional, Véase el apartado [Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor \(página 78\)](#).

■ **Filtro de modo común (opcional +E208)**

El filtro de modo común contiene anillos de ferrita montados alrededor de los embarrados de salida de CA en el módulo de convertidor. Este filtro protege los cojinetes del motor reduciendo las corrientes en los mismos.

Para obtener más información acerca de cuándo es necesario este opcional, Véase el apartado [Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor \(página 78\)](#).

■ **Interruptor automático en caja moldeada (MCCB, opcional +F289)**

Esta opción sustituye el interruptor principal estándar por un interruptor automático en caja moldeada. Dicho interruptor automático tiene funciones de protección integradas contra sobrecarga y cortocircuito. Se maneja con un mando giratorio directo situado en la puerta del armario.

Sólo para el mercado norteamericano.

■ **Calefacción del armario con alimentación externa (opcional +G300)**

El opcional está formado por:

- elementos de calefacción en los armarios o en los módulos de alimentación/inversores
- interruptor de carga que proporciona aislamiento eléctrico durante el funcionamiento
- microinterruptores automáticos para protección contra sobreintensidades
- bloque de terminales para alimentación externa.

La calefacción evita la condensación en el interior del armario cuando el convertidor no está en funcionamiento. La potencia entregada por los elementos calefactores aumenta cuando la temperatura del aire circundante es baja y disminuye cuando es alta. El usuario debe parar la calefacción cuando no sea necesaria desconectando la tensión de alimentación del calefactor.

El cliente debe alimentar el sistema de calefacción con una fuente de alimentación externa de 110...240 V CA.

Para más información sobre el cableado actual, consulte los diagramas de circuitos suministrados con el convertidor.

■ **Terminales para tensión de control externa (opcional +G307)**

El opcional proporciona terminales para la conexión de tensión de control ininterrumpida externa a la unidad y a los dispositivos de control cuando el convertidor no recibe alimentación.

Véase también:

- [Alimentación de los circuitos auxiliares \(página 103\)](#)
- diagramas de circuito entregados con el convertidor para el cableado actual.

■ **Salida para la calefacción del motor (opcional +G313)**

El opcional está formado por:

- interruptor de carga que proporciona aislamiento eléctrico durante el funcionamiento
- microinterruptores automáticos para protección contra sobreintensidades
- bloque de terminales para calentador y conexión de alimentación para calentador externo.

Cuando el convertidor está en funcionamiento, el calentador está apagado. De otro modo, el calentador está controlado por la tensión de alimentación externa.

La potencia y tensión del sistema de calefacción dependen del motor.

Véase también:

- [Alimentación de los circuitos auxiliares \(página 103\)](#)
- diagramas de circuito entregados con el convertidor para el cableado actual.

■ **Luces de Listo/Marcha/Fallo (opcionales +G327...G329)**

Estos opcionales proporcionan las luces de “listo” (+G327, blanco), “marcha” (+G328, verde) y “fallo” (+G329, amarillo) que se instalan en la puerta de armario.

■ **Entrada/salida de cable superior (opcionales +H351 y +H353)**

Los opcionales de entrada superior (+H351) y salida superior (+H353) facilitan el acceso de cables de potencia y control por el techo del armario. Las entradas disponen de pasacables y conexión a tierra a 360 grados.

Las opciones +H351 y +H353 agregan un canal de cable de 128 mm (5,04 in) de anchura adicional a la anchura del armario en bastidores R6 a R9. La opción (+H353) añade 153 mm (6,02 in) adicionales a la anchura del armario en bastidores R10 y R11.

La opción +E202 no está disponible con las opciones +H351 y +H353.

■ **Entrada de cables europea (opción +H357)**

La configuración de serie incorpora entrada de cables europea. Esta opción proporciona entrada de cables europea si se ha preseleccionado la opción +C129. +H357 no es compatible con la opción con +H358.

■ **Entrada para conducto de cables (opcional +H358)**

El opcional incluye placas de conducción US/UK (placas de acero de 3 mm de grosor sin orificios taladrados).

■ **Conectividad para monitorización a distancia cableada (opcional +K496)**

Este opcional proporciona una pasarela para conectar el convertidor al ABB Ability™ a través de la red Ethernet local. Incluye una herramienta de monitorización a distancia NETA-21 y un módulo adaptador FMBT-21 Modbus/TCP.

Consulte el manual apropiado para obtener más información.

Manual	Código (inglés)
Manual de usuario de la herramienta de monitorización a distancia NETA-21	3AUA0000096939
Guía de instalación y puesta en marcha de la herramienta de monitorización a distancia NETA-21	3AUA0000096881
Manual de usuario del módulo adaptador FMBT-21 Modbus/TCP	3AXD50000158607
Guía rápida de instalación y puesta en marcha del módulo adaptador FMBT-21 Modbus/TCP	3AXD50000158560

■ Conectividad para monitorización a distancia inalámbrica (opcional +K497)

Este opcional proporciona una pasarela para conectar el conector al ABB Ability™ a través de una red 4G inalámbrica. Incluye una herramienta de monitorización a distancia NETA-21, un módulo adaptador FMBT-21 Modbus/TCP y un módem.

Consulte el manual apropiado para obtener más información.

Manual	Código (inglés)
Manual de usuario de la herramienta de monitorización a distancia NETA-21	3AUA0000096939
Guía de instalación y puesta en marcha de la herramienta de monitorización a distancia NETA-21	3AUA0000096881
Manual de usuario del módulo adaptador FMBT-21 Modbus/TCP	3AXD50000158607
Guía rápida de instalación y puesta en marcha del módulo adaptador FMBT-21 Modbus/TCP	3AXD50000158560
InRouter 615-S commissioning guide	3AXD50000837939

■ Bloque de terminales X504 adicional (opcional +L504)

Los bloques de terminales de serie de la unidad de control del convertidor están conectados de fábrica al bloque de terminales adicional para el cableado de control del cliente. Los terminales son de tipo resorte.

Nota: Los módulos opcionales insertados en las ranuras de la unidad de control no están cableados al bloque de terminales adicional. El cliente debe conectar los cables de control del módulo opcional directamente a los módulos.

Cables aceptados por los terminales del bloque de terminales de E/S adicional:

- cable rígido de 0,2...2,5 mm² (24...12 AWG)
- cable trenzado con casquillo de 0,25...2,5 mm² (24...12 AWG)
- cable trenzado sin casquillo de 0,2...2,5 mm² (24...12 AWG).

■ Protección térmica con relés Pt100 (opcional +nL506)

Se utilizan relés de monitorización de temperatura Pt100 para la supervisión del sobrecalentamiento de los motores equipados con sensores Pt100. Por ejemplo, puede haber tres sensores para medir la temperatura de los bobinados del motor y dos sensores para los cojinetes. A medida que aumenta la temperatura, la resistencia de sensor aumenta linealmente. A un nivel de activación ajustable, el relé de monitorización desenergiza su salida.

Las opciones de relés Pt100 de serie incluyen dos (+2L506), tres (+3L506) o cinco relés (+ 5L506).

Por defecto, los relés se cablean internamente a la entrada digital DI6 de la unidad de control del convertidor. La pérdida de la entrada está configurada para disparar un fallo externo. Entre las opciones se incluye un bloque de terminales para conectar sensores. El usuario puede conectar la indicación de salida que hay en el bloque de terminales, por ejemplo, a un circuito de monitorización externa. Véanse los diagramas de circuitos suministrados con el convertidor.

Véase también:

- Manual de firmware para la configuración de parámetros
- Instrucciones de ajuste de la alarma del relé Pt100 y el límite de disparo en las instrucciones de puesta en marcha
- diagramas de circuito entregados con el convertidor para el cableado actual.

■ **Arrancador para el ventilador auxiliar del motor (opcionales +M600...M605)**

Contenido de los opcionales

El opcional proporciona conexiones conmutadas y protegidas para ventiladores de motor auxiliares trifásicos. Cada conexión de ventilador incorpora:

- fusibles
- un interruptor manual de arrancador de motor con límite de corriente ajustable
- un contactor controlado por el convertidor y
- un bloque de terminales X601 para las conexiones del cliente.

Descripción

La salida para el ventilador auxiliar está cableada desde la tensión de alimentación trifásica al bloque de terminales X601 a través de un interruptor de arrancador de motor y un contactor. El contactor lo acciona el convertidor. El circuito de control de 230 V CA está cableado a través de un puente en el bloque de terminales; ese puente se puede sustituir por un circuito de control externo.

El interruptor de arrancador tiene un límite de corriente de disparo ajustable y se puede abrir para apagar el ventilador de forma permanente.

Los estados tanto del interruptor del motor de arranque como del contactor del ventilador están cableados al bloque de terminales.

Véanse los diagramas de circuitos suministrados con el convertidor para el cableado real.

Etiqueta de designación de tipo

La etiqueta de designación de tipo incluye una especificación IEC, marcados adecuados, designación de tipo y número de serie, que permiten la identificación de cada unidad. La etiqueta de designación de tipo se encuentra en la cubierta frontal. A continuación se muestra un ejemplo de etiqueta.

		ACH580-07-0505A-4 (1)			
FRAME R10 (3)		Input U1 3~ 400, 480 VAC I1 505, 483 A f1 50, 60 Hz Output U2 3~ 0...U1 (6) I2 505, 483 A f2 0...500 Hz Sn 350 kVA			
Air cooling (4)		IP21 (5)			
IP21 (5)		Icc 65 kA (7) SCCR 100 kA			
		S/N: 8221302196			
1	Designación de tipo, véase el apartado Clave de designación de tipo a continuación.				
2	Dirección del fabricante				
3	Bastidor				
4	Método de refrigeración				
5	Grado de protección				
6	Especificaciones, véase el apartado Especificaciones eléctricas (página 205), Especificación de la red eléctrica (página 247) y Datos de la conexión del motor (página 247).				
7	Resistencia a cortocircuito, véase el apartado Especificación de la red eléctrica (página 247).				
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

■ Clave de designación de tipo

La designación de tipo contiene información acerca de las especificaciones y la configuración del convertidor. Los primeros dígitos, empezando por la izquierda, indican el tipo de convertidor básico. Los dispositivos opcionales se facilitan a continuación, separados por el signo "+". Los códigos que comienzan por un cero (p. ej.: +0A123) indican la ausencia de una característica especificada. A continuación se describen las selecciones principales. No todas las selecciones están disponibles para todos los tipos o en todas las regiones. Para más información, véanse las instrucciones de pedido disponibles previa petición.

■ Código básico

Código	Descripción
ACH580	Serie de producto
Tipo	
-07	La entrega de serie incluye: convertidor instalado en armario, IP21, interruptor principal, fusibles CA, panel de control asistente ACH-AP-H, filtro EMC para redes TN conectadas a tierra de segundo entorno (categoría C3), reactancia de entrada, filtro de modo común en los bastidores R10 y R11, tarjetas barnizadas, programa de control de ACH580 para HVAC, conector de bus de campo EIA/RS-485, función Safe Torque Off, entrada y salida de cables por la parte inferior, etiqueta adhesiva multilingüe para dispositivos, lápiz de memoria USB con plano de dimensiones, diagramas de circuitos, lista de piezas y todos los manuales. Véase el apartado Códigos de opcionales (página 57) para consultar las opciones.
Tamaño	
-xxxxA	Véase la tabla de especificaciones.
Rango de tensiones	
4	380...480 V. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como nivel típico de tensión de entrada (3~400/480 V CA).

■ Códigos de opcionales

Código	Descripción
B054	IP 42 (UL tipo 1 Filtrado)
B055	IP 54 (UL tipo 12)
C128	Entrada de aire por la parte inferior del armario. Véase el apartado Entrada de aire por la parte inferior del armario (opcional +C128) (página 73) .
C129	Homologación UL (evaluado para normas de seguridad estadounidenses y canadienses). Véase el apartado Homologación UL (opcional +C129) (página 50) .
C130	Salida de aire conducida. Véase el apartado Salida de aire conducida (opcional +C130) (página 51) .
C164	Altura del zócalo 100 mm. Véase el apartado Altura del zócalo (opcionales +C164 y +C179) (página 51) .
C179	Altura del zócalo 200 mm. Véase el apartado Altura del zócalo (opcionales +C164 y +C179) (página 51) .
C196	Armario de 400 mm de ancho vacío a la derecha. Véase el apartado Armarios vacíos a la derecha (opcionales +C196...C198) (página 51) .
C197	Armario de 600 mm de ancho vacío a la derecha. Véase el apartado Armarios vacíos a la derecha (opcionales +C196...C198) (página 51) .
C198	Armario de 800 mm de ancho vacío a la derecha. Véase el apartado Armarios vacíos a la derecha (opcionales +C196...C198) (página 51) .
C199	Armario de 400 mm de ancho vacío a la izquierda. Véase el apartado Armarios vacíos a la izquierda (opcionales +C199...C201) (página 51) .
C200	Armario de 600 mm de ancho vacío a la izquierda. Véase el apartado Armarios vacíos a la izquierda (opcionales +C199...C201) (página 51) .
C201	Armario de 800 mm de ancho vacío a la izquierda. Véase el apartado Armarios vacíos a la izquierda (opcionales +C199...C201) (página 51) .
E202	Filtro EMC/RFI para red TN (con conexión a tierra), primer entorno, categoría C2
E205	Filtrado du/dt

58 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Código	Descripción
E208	Filtro de modo común
F250	Contactador principal (de red)
F289	Interruptor automático MCCB
G300	Elementos de calefacción de módulos y armario (alimentación externa). Véase el apartado Calefacción del armario con alimentación externa (opcional +G300) (página 52).
G307	Terminales para la conexión de tensión de control externa (230 V CA o 115 V CA, p. ej., un SAI). Véase el apartado Terminales para tensión de control externa (opcional +G307) (página 52).
G313	Salida para calefacción del motor (alimentación externa)
G327	Indicador luminoso “listo” para puerta, blanco
G328	Indicador luminoso “en marcha” para puerta, verde
G329	Indicador luminoso “fallo” para puerta, amarillo
H351	Entrada de los cables de potencia desde la parte superior. Véase la sección Entrada/salida de cable superior (opcionales +H351 y +H353) (página 53).
H353	Salida de los cables de potencia desde la parte superior. Véase la sección Entrada/salida de cable superior (opcionales +H351 y +H353) (página 53).
H358	Placas pasacables (acero de 3 mm, sin perforar)
J429	Panel de control ACH-AP-W (con Bluetooth)
K451	Módulo adaptador DeviceNet™ FDNA-01
K454	FPBA-01 Módulo adaptador de bus de campo PROFIBUS DP®
K457	FCAN-01 Módulo adaptador de bus de campo CANopen®
K458	Módulo adaptador FSCA-01 RS-485 (Modbus/RTU)
K465	FBIP-21 Módulo adaptador BACnet/IP
K469	Módulo adaptador EtherCAT® FECA-01
K470	Módulo adaptador FEPL-02 Ethernet POWERLINK
K475	FENA-21 Módulo adaptador Ethernet para los protocolos EtherNet/IP™, Modbus TCP y PROFINET IO, 2 puertos
K496	Conectividad para monitorización a distancia cableada. Incluye una herramienta de monitorización a distancia NETA-21 con conexión Ethernet y un módulo adaptador FMBT-21 Modbus/TCP (+K491). Véase la sección Conectividad para monitorización a distancia cableada (opcional +K496) (página 53).
K497	Conectividad para monitorización a distancia inalámbrica. Incluye una herramienta de monitorización a distancia NETA-21, un módulo adaptador FMBT-21 Modbus/TCP (+K491) y un módem 4G. Véase la sección Conectividad para monitorización a distancia inalámbrica (opcional +K497) (página 54).
L501	CMOD-01 24 V CA/CC externo y ampliación de E/S digitales (2×RO y 1×DO)
L504	Bloque de terminales de E/S adicional. Véase el apartado Bloque de terminales X504 adicional (opcional +L504) (página 54).
L506	Protección térmica con relés Pt100 (2, 3, 5 u 8 unidades). Véase el apartado Protección térmica con relés Pt100 (opcional +nL506) (página 54).
L512	Módulo de entradas digitales de 115/230 V CHDI-01 (seis entradas digitales y dos salidas de relé).
L523	CMOD-02 24 V externo e interfaz PTC aislada
L525	Módulo de ampliación de E/S analógicas FAIO-01
M600	Arrancador para el ventilador auxiliar del motor, límite de disparo 1 ... 1,6 A
M601	Arrancador para el ventilador auxiliar del motor, límite de disparo 1,6 ... 2,5 A
M602	Arrancador para el ventilador auxiliar del motor, límite de disparo 2,5 ... 4 A
M603	Arrancador para el ventilador auxiliar del motor, límite de disparo 4 ... 6,3 A

Código	Descripción
M604	Arrancador para el ventilador auxiliar del motor, límite de disparo 6,3 ... 10 A
M605	Arrancador para el ventilador auxiliar del motor, límite de disparo 10...16 A
P912	Embalaje para transporte marítimo
P931	Garantía ampliada de (36 meses desde la entrega)
P932	Garantía ampliada de (60 meses desde la entrega)
Q951	Paro de emergencia (categoría 0) con relés de seguridad al abrir el interruptor/contactador principal
Q963	Paro de emergencia (categoría 0) con relés de seguridad al activar la función Safe Torque Off (STO)
Q971	Función de desconexión segura con certificado ATEX
R700	Documentos impresos en inglés
R701	Documentos impresos en alemán ¹⁾
R702	Documentos impresos en italiano ¹⁾
R703	Documentos impresos en holandés ¹⁾
R704	Documentos impresos en danés ¹⁾
R705	Documentos impresos en sueco ¹⁾
R706	Documentos impresos en finés ¹⁾
R707	Documentos impresos en francés ¹⁾
R708	Documentos impresos en español ¹⁾
R709	Documentos impresos en portugués ¹⁾
R711	Documentos impresos en ruso ¹⁾

¹⁾ La entrega puede incluir documentos en inglés si no están disponibles en el idioma solicitado.

4

Instalación mecánica

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe el procedimiento de instalación mecánica del convertidor de frecuencia.



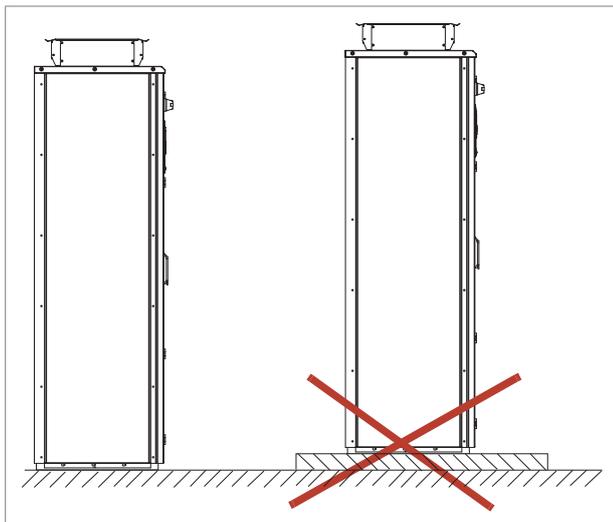
Comprobación del lugar de instalación

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. Consulte los datos técnicos.
- Las condiciones ambientales del convertidor deben cumplir las especificaciones. Consulte los datos técnicos.
- El material por detrás, por encima y por debajo del convertidor es ignífugo.
- Hay suficiente espacio libre por encima del convertidor para su refrigeración, mantenimiento y operación de la tapa de liberación de presión (si la hubiere).
- El suelo sobre el que vaya a instalarse el armario del convertidor debe ser de material ignífugo, lo más uniforme posible y suficientemente resistente como para soportar el peso de la unidad. Examine la planitud del suelo con un nivel de burbuja. La desviación máxima permitida respecto a una superficie nivelada es de 5 mm (0,2 in) cada 3 m (10 ft). Si fuera necesario, nivele el lugar de instalación, ya que el armario no dispone de pies ajustables.

No instale el convertidor sobre plataformas elevadas o huecos. La rampa de extracción/instalación del módulo que acompaña al convertidor sólo es adecuada

para una diferencia de altura máxima de 50 mm (2 in), es decir, la altura de zócalo estándar del convertidor.



Herramientas necesarias

A continuación se indican las herramientas necesarias para trasladar la unidad a su lugar definitivo, fijarla al suelo y la pared y apretar las conexiones:

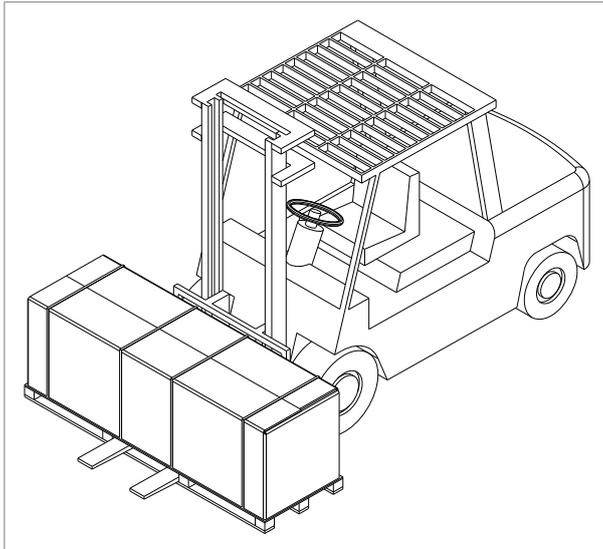
- grúa, carretilla elevadora o transpaleta (compruebe su capacidad de carga), barra/palanca de hierro, gato y rodillos
- destornilladores Pozidriv y Torx
- llave dinamométrica
- juego de llaves inglesas o llaves de tubo.



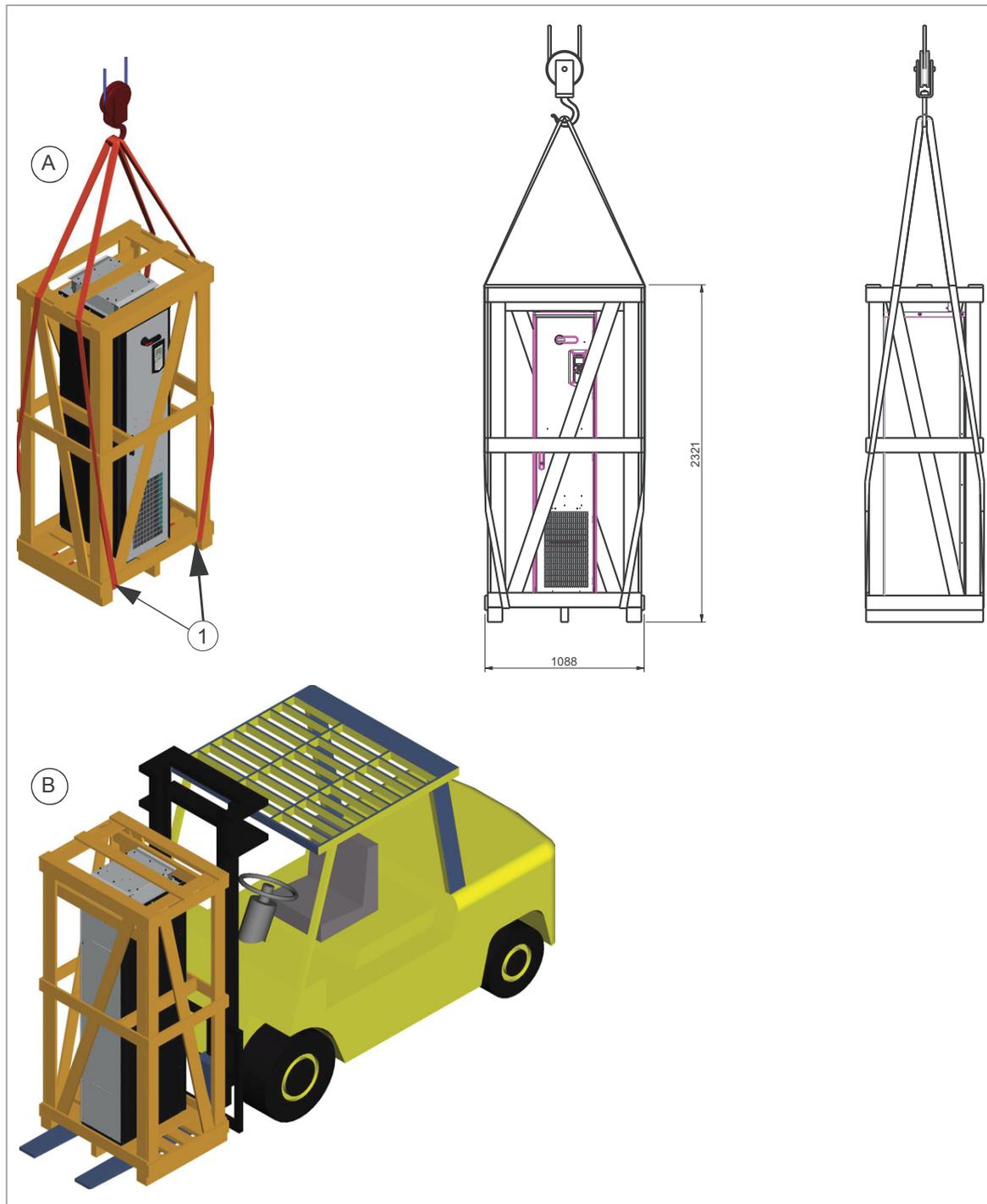
Transporte y desembalaje del convertidor

Desplace el convertidor a su lugar de instalación, preferiblemente en su embalaje original, como se muestra a continuación para evitar daños en las superficies del armario y puertas. Si se utiliza una transpaleta, compruebe su capacidad de carga antes de trasladar el convertidor.

Paquete en horizontal (bastidores R6...R9):



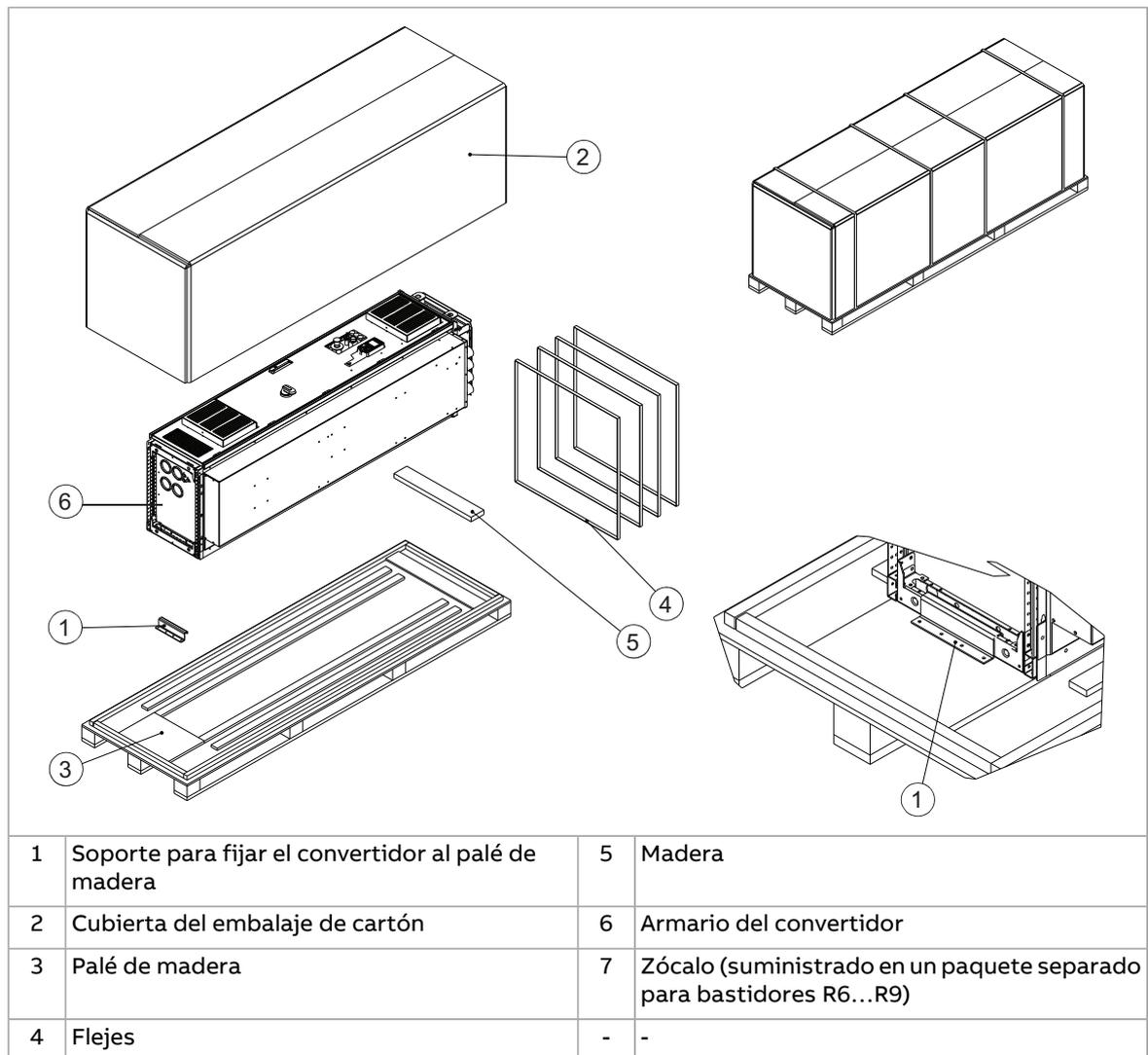
Embalaje en vertical (bastidores R10 y R11):



A	Elevación del embalaje de transporte con eslingas
1	Puntos de elevación
B	Elevación del embalaje de transporte con carretilla elevadora

■ **Desembalaje del embalaje de transporte**

Este plano muestra la disposición del embalaje de transporte horizontal.



Desembale el embalaje de transporte horizontal de la siguiente manera:

1. Corte los flejes (4).
2. Desmonte la cubierta (2).
3. Afloje los tornillos que fijan el soporte (1) al palé de madera.
4. Retire el plástico de embalaje.

Desembale el embalaje de transporte en vertical de la siguiente manera:

1. Afloje los tornillos que unen las piezas de madera del cajón de transporte entre sí.
2. Retire las piezas de madera.
3. Retire las abrazaderas que unen el armario del convertidor al palé de transporte desatornillando los tornillos de fijación.
4. Retire el plástico de embalaje.

■ Comprobación de la entrega

La entrega del convertidor contiene:

- los armarios del convertidor de frecuencia
- módulos opcionales (en su caso) instalados en la unidad o unidades de control en la fábrica
- manuales del módulo opcionales y manuales del convertidor adecuados
- documentación relativa al envío.

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

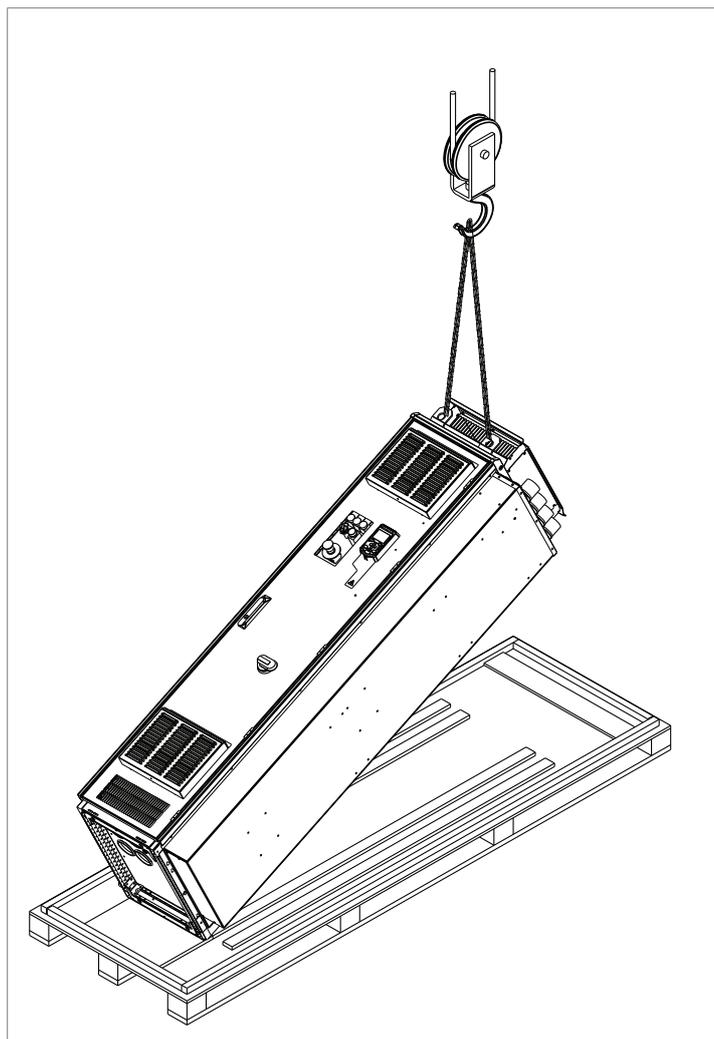
■ Elevación del armario



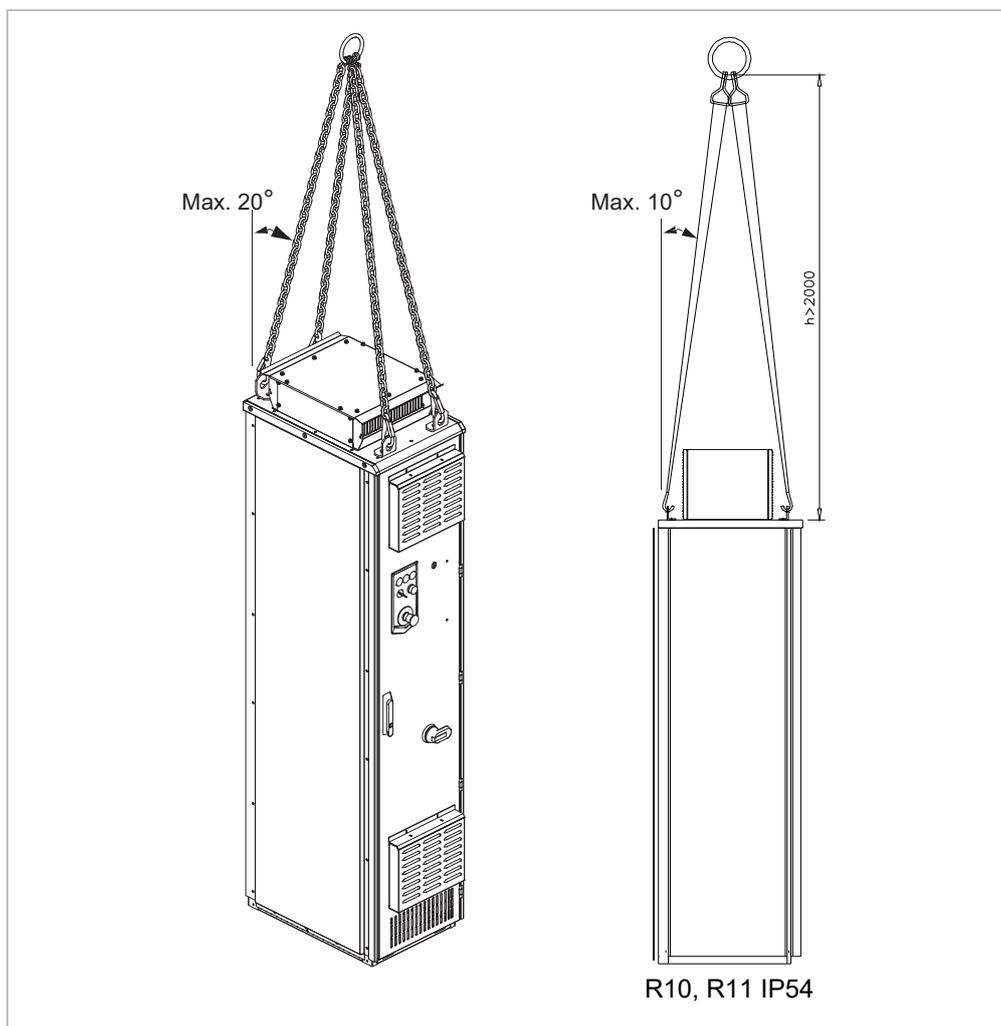
ADVERTENCIA:

Respete las leyes y reglamentos 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.

Eleve el armario del convertidor utilizando cáncamos de elevación.



Eleve el armario hasta su posición. El ángulo máximo de elevación de las eslingas de elevación es 20° (10° para los bastidores R10 y R11, IP 54).



Cáncamos de elevación

Certificado de conformidad

El certificado está disponible en la biblioteca ABB en www.abb.com/drives/documents (número de documento 3AXD10001061361).

Declaraciones de conformidad



Enlace a la Declaración de conformidad con la Directiva 2006/42/UE sobre máquinas (3AXD10000686042)



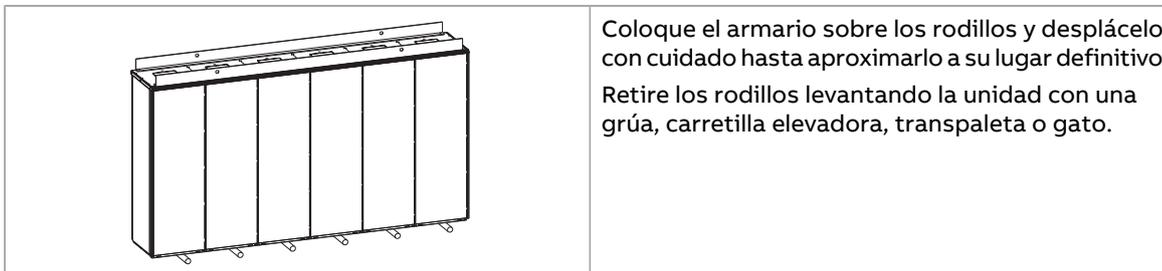
Enlace a la Declaración de conformidad con el Reglamento de Suministro de Maquinaria (Seguridad) 2008 de Reino Unido (3AXD10001329600)



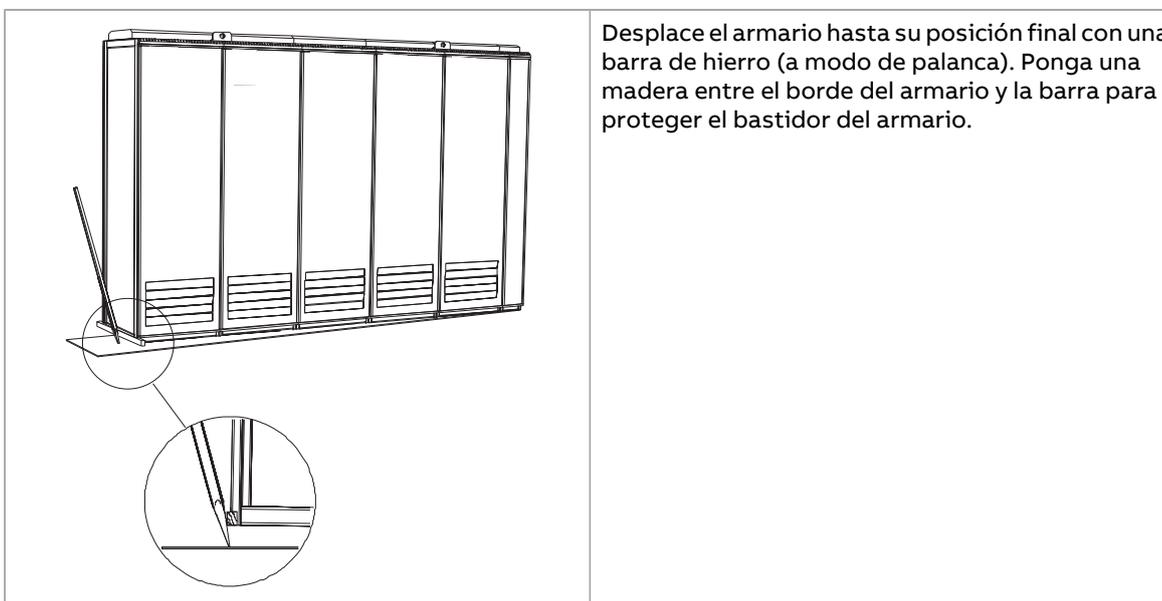
■ Movimiento del armario después de desembalarlo

Desplace cuidadosamente el armario del convertidor en posición vertical. Evite inclinarlo. El armario tiene un centro de gravedad elevado.

Desplazamiento del armario sobre rodillos



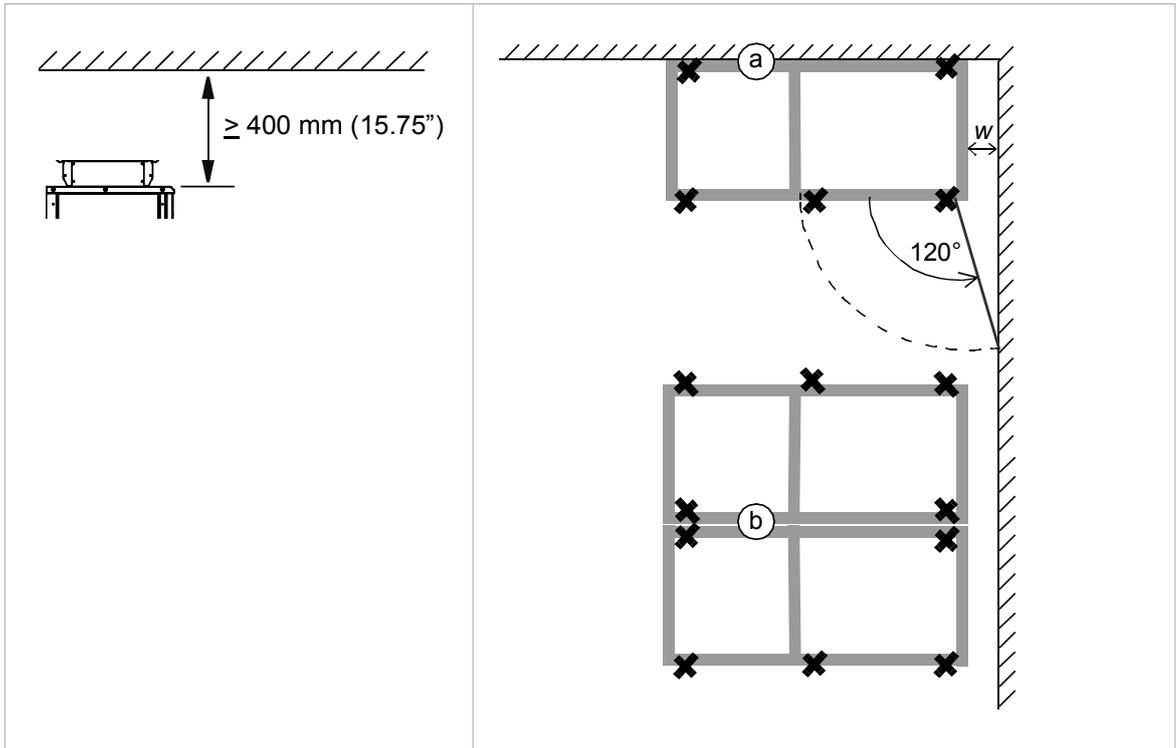
Traslado del armario hasta su posición final



Fijación del armario al suelo y a la pared o al techo

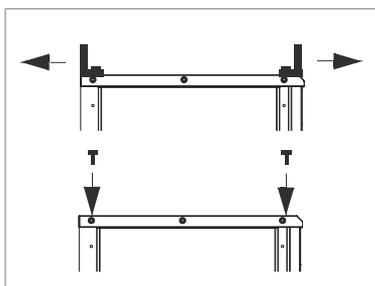
■ Reglas generales

- El convertidor debe instalarse en posición vertical.
- Deje un espacio libre de 400 mm (15,75 in) por encima del nivel del techo básico del armario para refrigeración.
- El armario puede instalarse con la parte posterior en contacto con la pared (a) o con la parte posterior de otra unidad (b).
- Deje un poco de espacio (w) en el lateral donde se encuentran las bisagras más exteriores del armario para permitir una apertura suficiente de las puertas. Las puertas deben abrirse 120° para permitir la sustitución del módulo.



Nota 1: Cualquier ajuste de altura debe realizarse antes de fijar las secciones de armario al suelo o entre sí. Este ajuste puede realizarse empleando cuñas metálicas entre la parte inferior del armario y el suelo.

Nota 2: En función del tamaño del armario, este tiene cáncamos de elevación atornillables o barras de elevación con orificios de elevación. Los cáncamos de elevación atornillables no es necesario retirarlos a menos que se usen los orificios para fijar el armario. Si el armario se suministra con barras de elevación, retírelas y guárdelas para la retirada del servicio. Tape los orificios no usados con los tornillos existentes y los anillos de obturación incluidos. Apriete a 70 N·m (52 lbf·ft).



ADVERTENCIA:

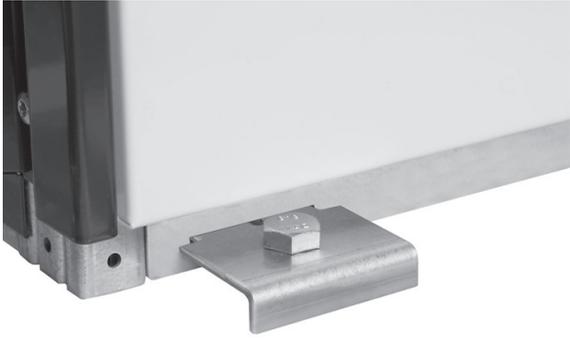
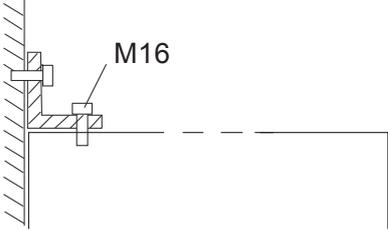
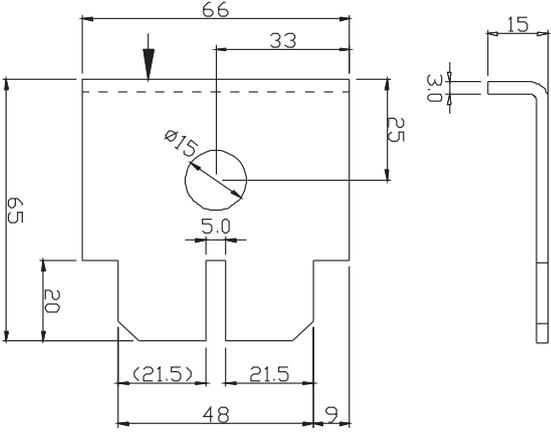
No se sienta ni camine sobre el techo del armario. Asegúrese de que no haya nada que haga presión contra el techo, las placas laterales o traseras, o la puerta. No almacene nada sobre el techo mientras el convertidor esté funcionando.



■ **Fijación del armario (unidades no marítimas)**

Alternativa 1: Fijación mediante abrazaderas

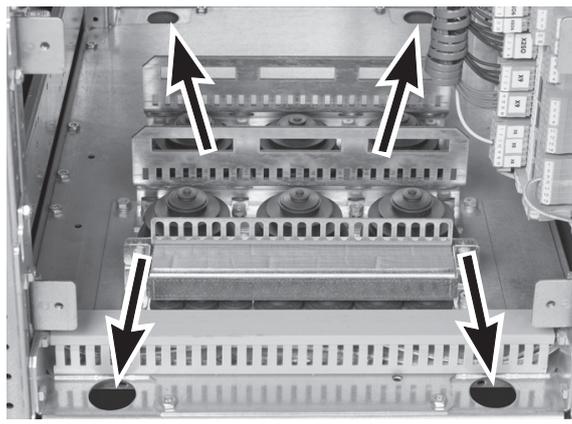
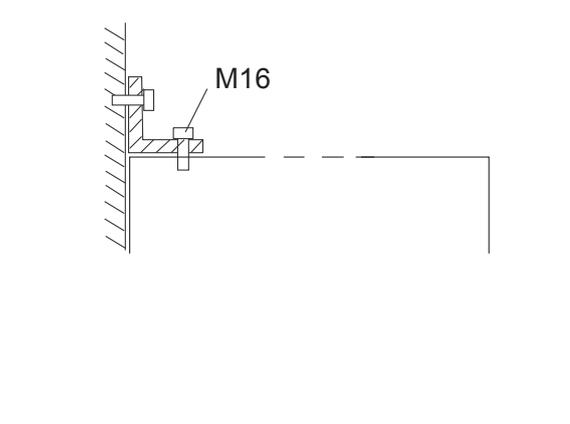
1. Inserte las abrazaderas (incluidas) en las ranuras dobles de los bordes anterior y posterior del cuerpo del armario y fíjelas al suelo con un perno. La distancia máxima recomendada entre abrazaderas en el borde frontal es de 800 mm (31,5 in).
2. Si no es posible fijar el armario al suelo por detrás, fije la parte superior a la pared con escuadras (no incluidas en la entrega) atornilladas a los orificios de la barra o cáncamos de elevación, y accesorios apropiados.

Fijación de la parte inferior al suelo	Fijación de la parte superior a la pared
	
	



Alternativa 2: Fijación mediante los orificios del interior del armario

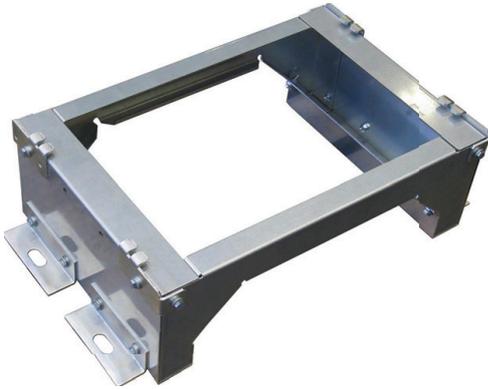
1. Fije el armario al suelo mediante los orificios de fijación de la parte inferior con pernos de tamaño M10...M12 (3/8...1/2 in). La distancia máxima recomendada entre los puntos de fijación del borde frontal es de 800 mm (31,5 in).
2. Si los puntos de fijación traseros no son accesibles, fije la parte superior del armario a la pared con escuadras (no incluidas en la entrega) atornilladas a los orificios de la barra o cáncamos de elevación.

Fijación de la parte inferior al suelo	Fijación de la parte superior del armario a la pared
	



Alternativa 3 – Armarios con opcionales de zócalo +C164 y +C179

1. Fije el zócalo al suelo con los soportes incluidos en el embalaje del zócalo.



2. Eleve el armario sobre el zócalo y fíjelo a este con los soportes en L suministrados con el zócalo.



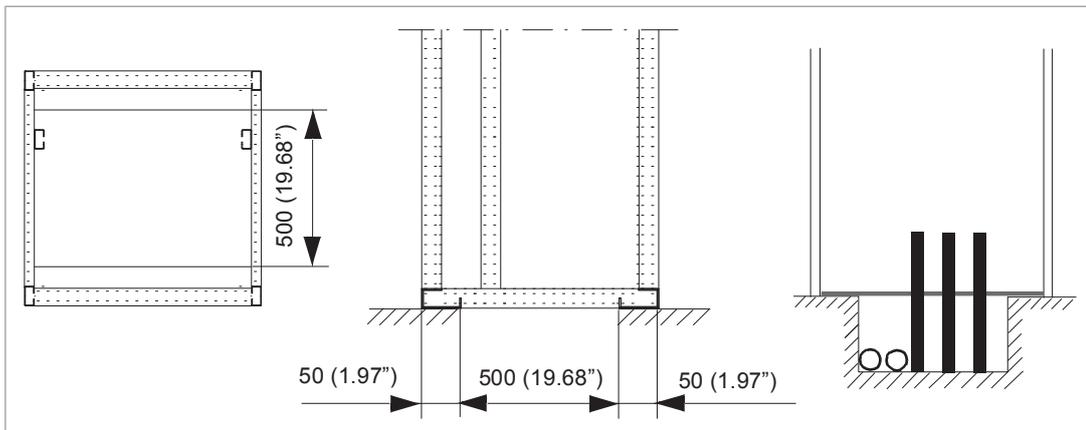
3. Fije los soportes de la placa de cubierta delantera al zócalo con tornillos (M8×20 hexagonal de rosca completa o igual) y arandelas y tuercas M8.
 4. Fije la placa de cubierta delantera en los soportes.
 5. Fije cada placa de cubierta lateral con 3 tornillos (tornillo combinado M5×12, Torx T20 o igual).
-

Otros aspectos

■ Conducto para cables en el suelo debajo del armario

Puede habilitarse un conducto para cables debajo de la parte intermedia de 500 mm de ancho del armario. El peso del armario reposa sobre las dos secciones transversales de 50 mm de ancho que debe soportar el suelo.

Evite la circulación de aire de refrigeración del conducto para cables hacia el armario mediante paneles inferiores. Para garantizar el grado de protección para el armario, utilice los paneles inferiores originales suministrados con la unidad. En caso de entradas de cable definidas por el usuario, tenga en cuenta el grado de protección, la protección contra incendios y el cumplimiento de la Directiva EMC.



■ Soldadura por arco

ABB no recomienda fijar el armario mediante soldadura por arco. No obstante, si la soldadura por arco es la única opción de montaje, conecte el conductor de retorno del equipo de soldadura al bastidor del armario por la parte inferior, a una distancia máxima de 0,5 metros (1 ft 6 in) del punto de soldadura.

Nota: El marco del armario está galvanizado.



ADVERTENCIA:

Asegúrese de que el conductor de retorno está conectado correctamente. La corriente de soldadura no debe retornar a través de ningún componente o cable del convertidor. Si el conductor de retorno de soldadura se conecta de forma incorrecta, el circuito de soldadura puede dañar los circuitos electrónicos del armario.



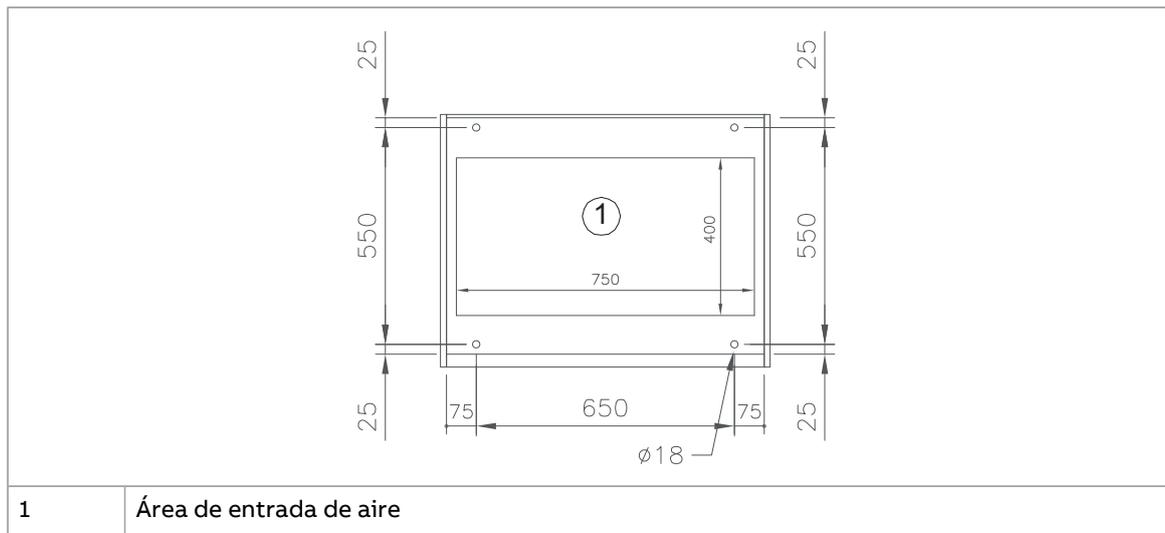
ADVERTENCIA:

No inhale los humos resultantes de la operación de soldadura.

■ Entrada de aire por la parte inferior del armario (opcional +C128)

Los convertidores con entrada de aire a través de la parte inferior del armario (opcional +C128) están destinados para su instalación sobre un conducto de aire en el suelo.

A continuación se muestra un ejemplo de las entradas de aire en la placa inferior del armario. Véanse también los planos de dimensiones entregados con la unidad.



El zócalo del armario debe estar sujeto en todos sus puntos.

El conducto de aire debe poder suministrar un volumen suficiente de aire de refrigeración. Véanse los datos técnicos para información sobre los valores mínimos de caudal de aire.



ADVERTENCIA:

Asegúrese de que el aire entrante esté suficientemente limpio. Si no fuera así, entraría polvo en el armario. El filtro de salida del techo del armario impide que salga el polvo. El polvo acumulado puede ocasionar averías al convertidor y peligro del incendio.



■ **Conducto de salida de aire en el techo del armario (opcional +C130)**

Este opcional agrega conductos de salida de aire a cada compartimento de las composiciones de armarios. El diámetro de salida (y la cantidad) de los conductos depende de la anchura del armario. Los conductos utilizados son de la serie Veloduct de FläktGroup.

Anchura del armario (mm)	Conducto de salida				Canal
	Tipo Veloduct	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Sección transversal (m ²)	Diámetro interior recomendado (mm)
300	BDEA-6-020	200	194	0,030	200,0 ... 200,7
400	BDEA-6-031	310	304	0,073	315,0 ... 315,9
500	BDEA-6-031	310	304	0,073	315,0 ... 315,9
600	BDEA-6-040	400	394	0,122	400,0 ... 401,0
700	BDEA-6-040	400	394	0,122	400,0 ... 401,0
800	2 × BDEA-6-031	310	304	0,145	315,0 ... 315,9
1000	2 × BDEA-6-031	310	304	0,145	315,0 ... 315,9

El sistema de ventilación debe mantener la presión estática en el conducto de salida de aire a un nivel suficientemente inferior a la presión de la sala en la que se coloca el

convertidor para que los ventiladores del armario puedan producir la circulación de aire necesaria en el armario. Asegúrese de que no es posible que aire sucio o húmedo circule hacia el interior del convertidor en ningún caso, incluso durante el tiempo de desconexión o mientras se lleva a cabo el mantenimiento del convertidor o del sistema de ventilación.

Cálculo de la diferencia de presión estática necesaria

La diferencia de presión estática necesaria entre el conducto de salida de aire y la sala de instalación del convertidor se puede calcular de la forma siguiente:

$$\Delta p_s = (1,5 \dots 2) \cdot p_d$$

donde

$$p_d = 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2$$

$$v_m = q / A_c$$

p_d Presión dinámica

ρ Densidad del aire (kg/m³)

v_m Velocidad promedio del aire en el conducto o conductos de salida (m/s)

q Caudal de aire nominal del convertidor (m³/s)

A_c Sección transversal del conducto o conductos de salida (m²)

Ejemplo

El armario tiene 3 aperturas de salida de 315 mm de diámetro. El caudal nominal de aire del armario es 4650 m³/h = 1,3 m³/s.

$$A_c = 3 \cdot 0,315^2 \cdot \pi / 4 = 0,234 \text{ m}^2$$

$$v_m = 1,3 / 0,234 = 5,5 \text{ m/s}$$

$$p_d = 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2 = 0,5 \cdot 1,1 \cdot 5,5^2 = 17 \text{ Pa}$$

La presión necesaria en el conducto de salida es en este caso $1,5 \dots 2 \cdot 17 \text{ Pa} = 26 \dots 34 \text{ Pa}$, por debajo de la presión de la sala.



5

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.

■ Norteamérica

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

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

Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación

El convertidor está equipado de serie con un dispositivo de desconexión principal. En función del tamaño del convertidor y de los opcionales seleccionados, el tipo de dispositivo de desconexión podría variar. Ejemplos: interruptor-seccionador, interruptor automático extraíble de bastidor abierto, etc.



Selección del contactor o interruptor principal

Puede solicitar el convertidor con un contactor principal (opcional +F250) o con un interruptor automático en caja moldeada (opcional +F289).

Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor

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

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

Asegúrese de que el motor pueda utilizarse con un convertidor CA. Véase [Tablas de requisitos \(página 78\)](#). 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 \(página 78\)](#).

Nota:

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

■ Protección del aislamiento y los cojinetes del motor

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

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

Los filtros 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 \(página 82\)](#).

Tipo de motor	Tensión nominal de la red de alimentación CA	Requisito para	
		Sistema de aislamiento del motor	Filtros du/dt y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end)
			$P_n < 100$ kW y bastidor < IEC 315
			$P_n < 134$ CV y bastidor < NEMA 500
Bobinado aleatorio 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 ≤ 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/A
Antiguo ¹⁾ 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 ²⁾	0 V < $U_n \leq 500$ V	Cable esmaltado con encolado de fibra de vidrio	+ N + CMF
	500 V < $U_n \leq 690$ V		+ N + 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 82).

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

1) fabricado antes de 1-1-1998

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

Requisitos para los motores que no son ABB, $P_n < 100$ kW (134 CV)Véase también [Abreviaturas \(página 82\)](#).

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

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



Requisitos para los motores que no son ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 CV)Véase también [Abreviaturas \(página 82\)](#).

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

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

Abreviaturas

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

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

Tipo de producto	Disponibilidad del filtro du/dt	Disponibilidad del filtro de modo común (CMF)
ACH580-07	+E205	+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 motores ABB de alta potencia e IP 23

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

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

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

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

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

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

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

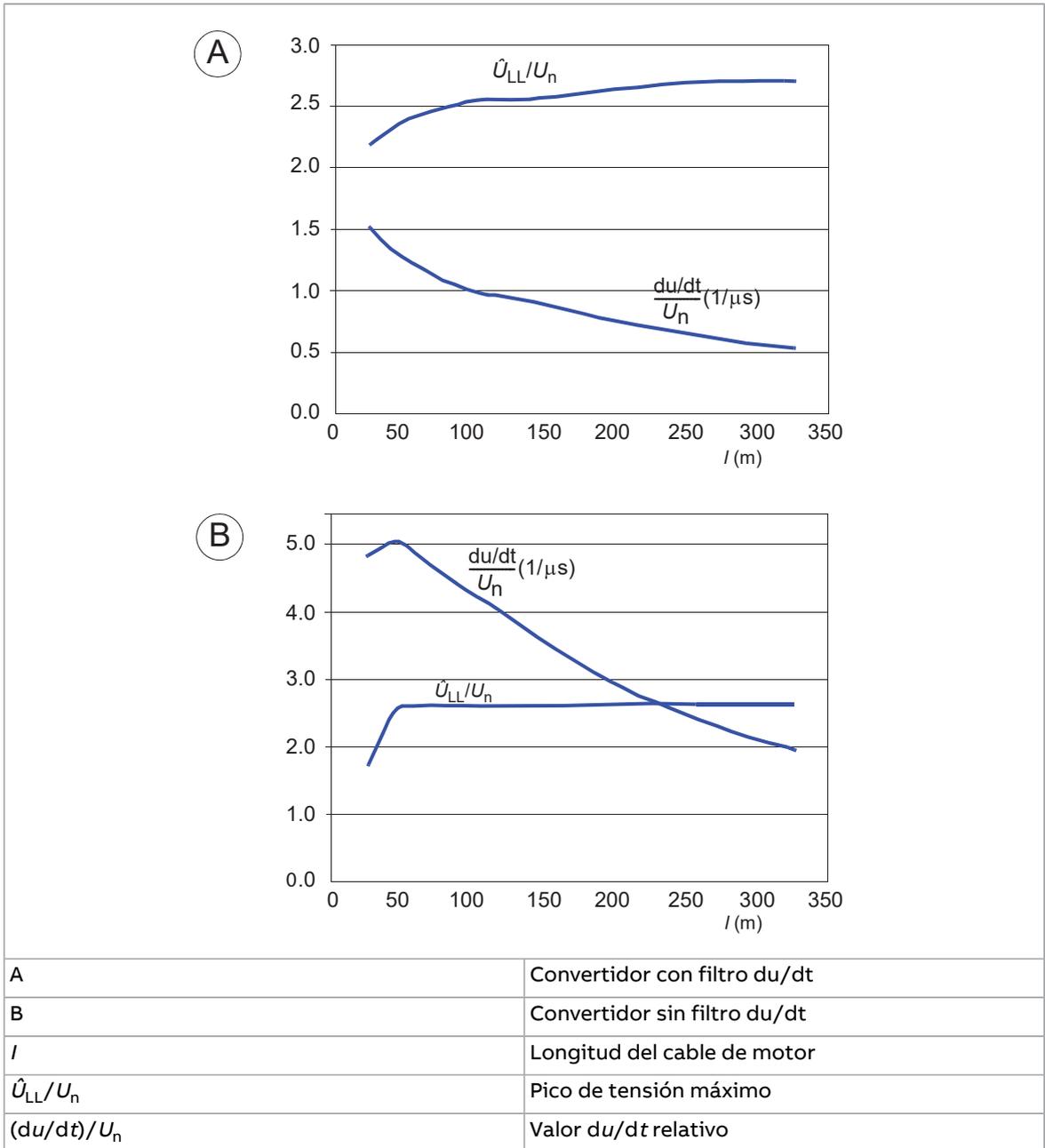
Tensión nominal de red de CA	Requisito para		
	Sistema de aislamiento del motor	Filtros du/dt y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end)	
		$P_n < 100 \text{ kW}$ o bastidor < IEC 315	$100 \text{ kW} < P_n < 350 \text{ kW}$ o IEC 315 < bastidor < IEC 400
	$P_n < 134 \text{ CV}$ o bastidor < NEMA 500	$134 \text{ CV} < P_n < 469 \text{ CV}$ o NEMA 500 < bastidor < NEMA 580	
$U_n \leq 420 \text{ V}$	Estándar: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ N o CMF	+ N o CMF
$420 \text{ V} < U_n < 500 \text{ V}$	Estándar: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ du/dt + (N o CMF)	+ N + du/dt + CMF
	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$, tiempo de incremento de 0,2 microsegundos	+ N o CMF	+ N o CMF
$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$	+ du/dt + (N o CMF)	+ N + du/dt + CMF
	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ N o CMF	+ N + CMF
$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
	Reforzado: $\hat{U}_{LL} = 2000 \text{ V}$, tiempo de incremento de 0,3 microsegundos ¹⁾	+ N + CMF	+ N + CMF

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

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

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

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



Nota adicional sobre los filtros senoidales

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

Selección de los cables de potencia

■ Directrices generales

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

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

Para cumplir los requisitos EMC del mercado CE, use uno de los tipos de cables preferidos. Véase [Tipos de cables de potencia preferidos \(página 87\)](#).

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

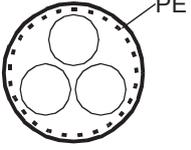
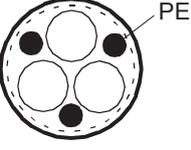
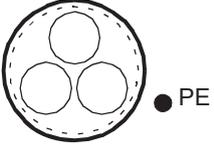
Consulte los datos técnicos en el manual del hardware correspondiente.



■ Tipos de cables de potencia

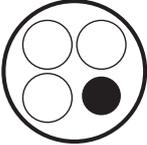
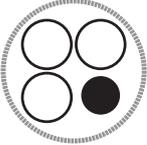
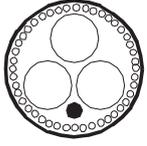
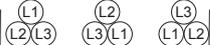
Tipos de cables de potencia preferidos

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

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

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

Tipos de cables de potencia alternativos

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

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

Tipos de cables de potencia no permitidos

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

■ Directrices adicionales, Norteamérica

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

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

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

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

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

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

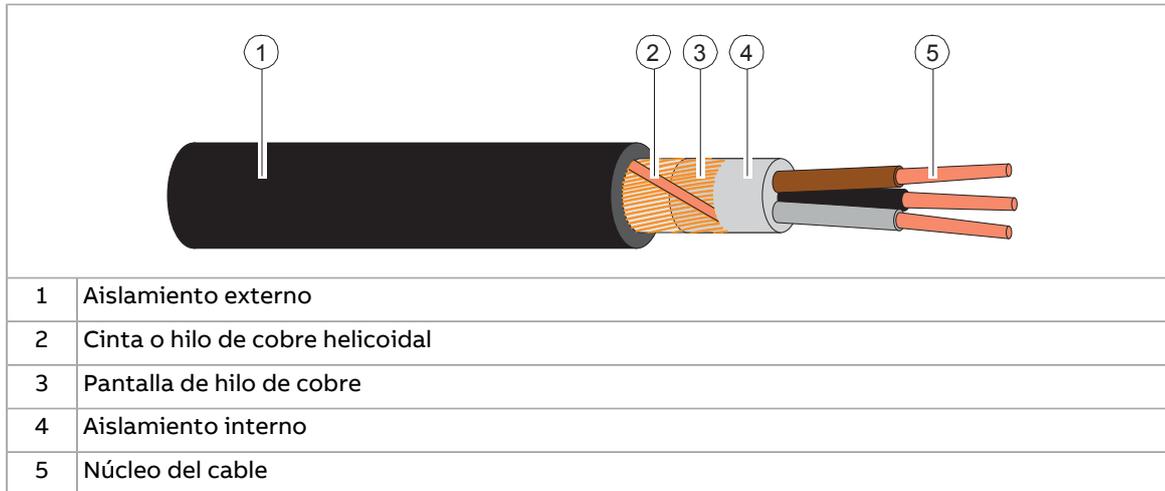
Conducto metálico

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

■ Pantalla del cable de potencia

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

Para suprimir las emisiones de radiofrecuencia por radiación y conducción, la conductividad de la pantalla del cable debe ser como mínimo 1/10 de la conductividad del conductor de fase. Estos requisitos se cumplen fácilmente utilizando una pantalla de cobre o aluminio. A continuación se indican los requisitos mínimos para la pantalla del cable de motor. Consta de una capa concéntrica de cables de cobre con una cinta helicoidal abierta de cobre o hilo de cobre. Cuanto mejor sea la pantalla y cuanto más cerrada esté, menores serán el nivel de emisiones y las corrientes en los cojinetes.



Requisitos de conexión a tierra

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

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

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

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

La 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(los) conductor(es) de fase y el conductor de protección a tierra están fabricados con el mismo metal. Si son de metales diferentes, la sección transversal del conductor de conexión a tierra de protección debe calcularse de manera que produzca una conductancia equivalente a aquella que resulte de la aplicación de esta tabla.

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

¹⁾ Respecto al tamaño mínimo de conductor en instalaciones IEC, consulte [Requisitos adicionales de conexión a tierra – IEC \(página 91\)](#).

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

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

■ Requisitos adicionales de conexión a tierra – IEC

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

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

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



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

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

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

■ Requisitos de conexión a tierra – UL (NEC)

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

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

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

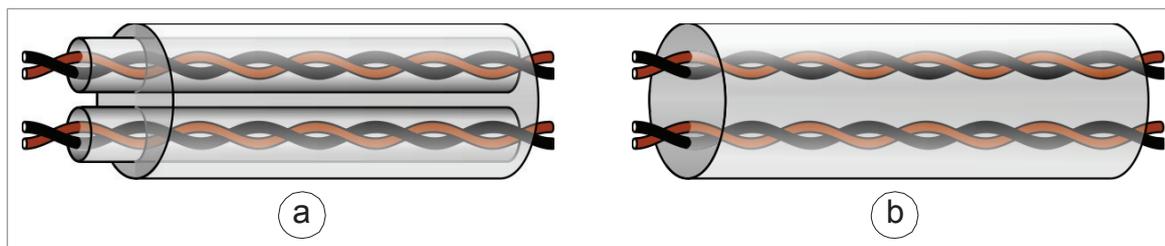
Selección de los cables de control

■ Apantallamiento

Utilice únicamente cables de control apantallados.

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

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



■ Señales en cables independientes

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

■ Señales que pueden transmitirse por el mismo cable

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

■ Cable de relé

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

■ Cable del panel de control al convertidor

Utilice un cable EIA-485, Cat 5e (o mejor) con conectores RJ45 macho. La longitud máxima 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 (PC) y tipo Mini-B (panel de control). La longitud máxima del cable es de 3 m (9,8 ft).

Recorrido de los cables

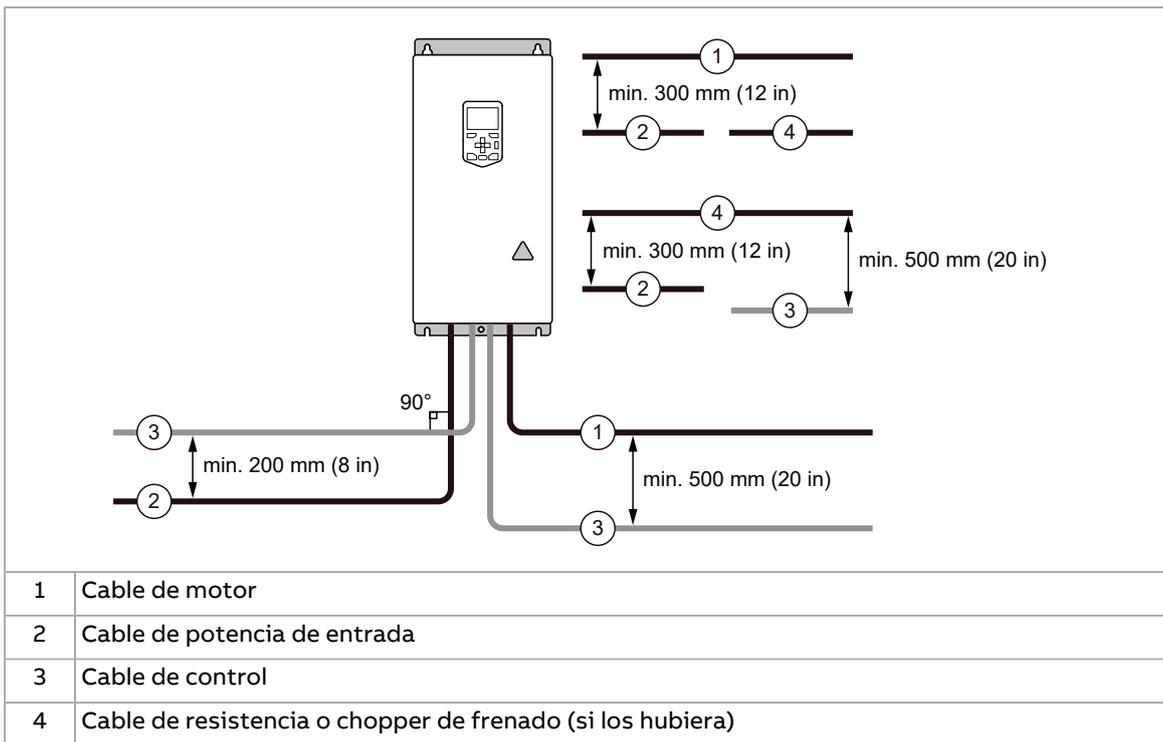
■ Directrices generales – IEC

- El cable de motor debe tenderse separado del resto de cables. Con varios convertidores de frecuencia, los cables de motor pueden tenderse en paralelo, uno junto a otro.
- Instale en bandejas separadas el cable de motor, el cable de potencia de entrada y los cables de control.
- Evite que los cables de motor discurren en paralelo con otros cables de forma continuada.
- En los puntos en que los cables de control deban cruzarse con los cables de potencia, asegúrese de que lo hacen en un ángulo lo más próximo posible a los 90 grados.
- Por el convertidor no deberán pasar otros cables adicionales.
- Asegúrese de que las bandejas de cables tengan una buena conexión eléctrica entre sí y respecto a los electrodos de conexión a tierra. Pueden usarse sistemas con bandejas de aluminio para nivelar mejor el potencial.

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

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





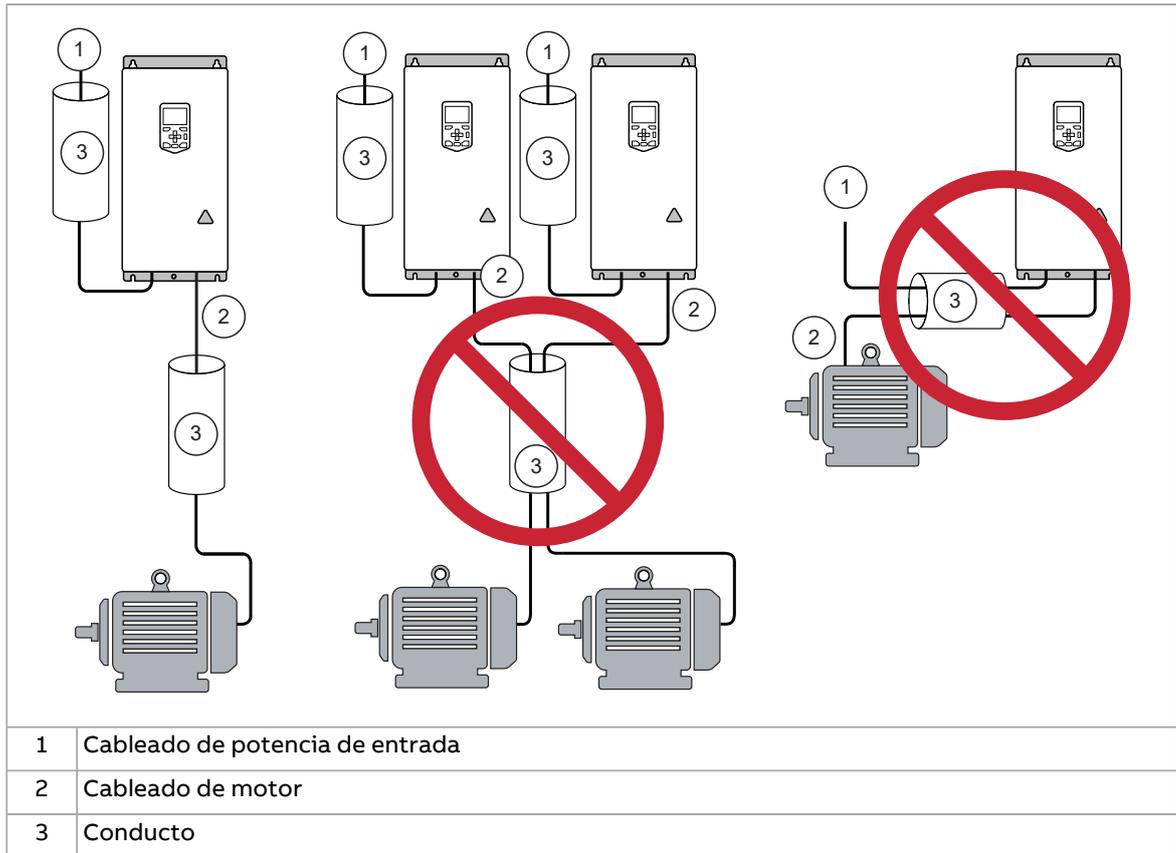
■ **Directrices generales – Norteamérica**

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

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

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





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

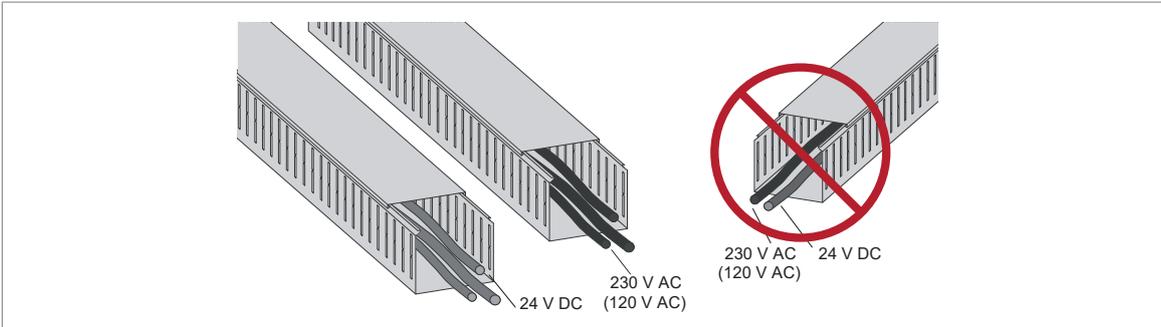
Para minimizar el nivel de emisiones cuando se instalan interruptores de seguridad, contactores, cajas de conexiones o equipo similar en el cable de motor, entre el convertidor de frecuencia y el motor:

- 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).

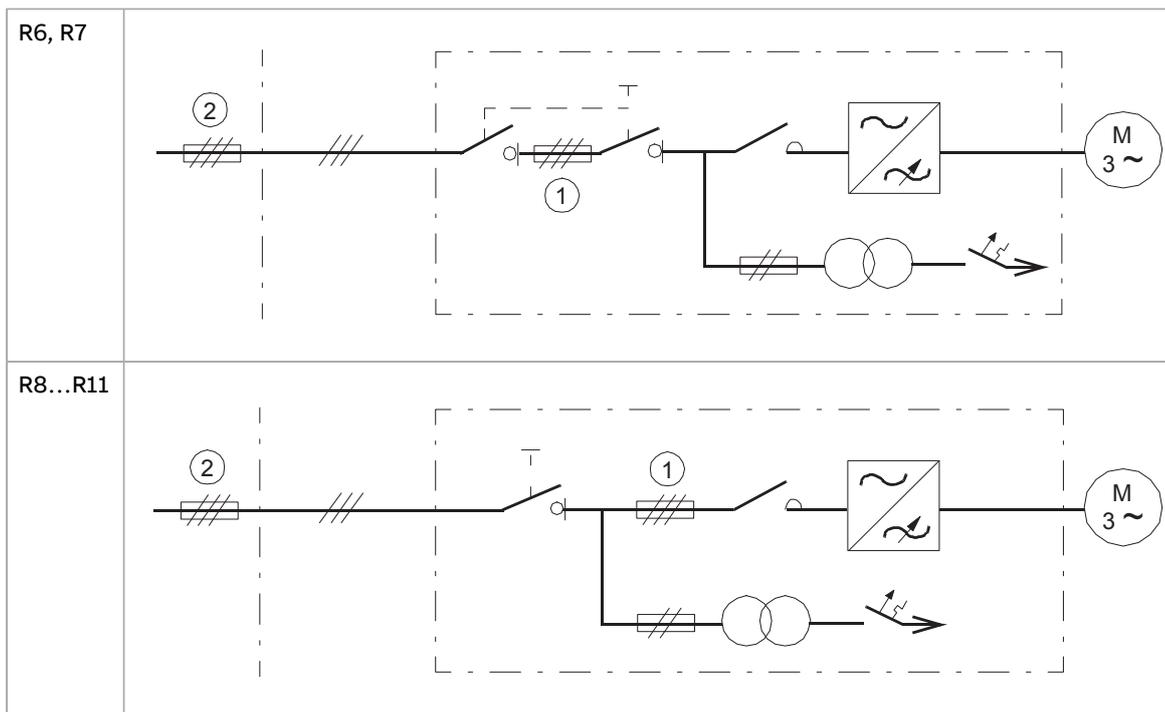


Protección del convertidor, del cable de potencia de entrada, del motor y del cable de motor en situaciones de cortocircuito y contra sobrecargas térmicas

■ **Protección del convertidor y el cable de potencia de entrada en situaciones de cortocircuito**

Este convertidor está equipado de serie con fusibles de CA (1). Los fusibles limitan los daños al convertidor y evitan daños a los equipos adyacentes en caso de cortocircuito dentro del convertidor.

Proteja el cable de entrada con fusibles o un interruptor automático (2) de acuerdo con las normas de seguridad locales, la tensión de entrada apropiada y la intensidad nominal del convertidor de frecuencia (véase el capítulo [Datos técnicos \(página 205\)](#)).



■ 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 + AMD1:2017.

■ Protección del convertidor y de los cables de potencia contra sobrecarga térmica

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



ADVERTENCIA:

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

■ Protección del motor contra sobrecarga térmica

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

El 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).

Implementación de la función de paro de emergencia

Puede solicitar el convertidor con una función de paro de emergencia (opcional).

Consulte el manual del opcional correspondiente para obtener más información.

Código de opcio- nal	Manual del usuario	Código del manual (inglés)
+Q951	Emergency stop, stop category 0 (option +Q951) for ACS580-07, ACH580-07 and ACQ580-07 drives user's manual	3AXD50000171828
+Q963	Emergency Stop, Category 0 (option +Q963) without opening main contactor with safety relay for ACS580-07, ACH580-07 and ACQ580-07 drives user's manual	3AXD50000171835

Implementación de la función Safe Torque Off

Véase el capítulo [Función Safe Torque Off \(página 285\)](#).

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 el convertidor de frecuencia está equipado con un contactor principal (opcional +F250), restaurará la potencia de entrada al convertidor tras una interrupción breve del suministro. La alimentación para el circuito de control del contactor tiene un búfer. Mantiene el contactor cerrado en caso de cortes breves de suministro. Si el convertidor dispone de un sistema externo auxiliar de alimentación ininterrumpida (opcional +G307), mantiene el contactor principal cerrado en caso de corte de suministro.

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. 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.

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)
Manual de usuario para el módulo de protección para termistor con certificado ATEX CPTC-02, Ex II (2) GD (opcional +L537+Q971)	3AXD50000030058
Módulo de protección de termistor con certificado ATEX CPTC-02, instrucciones para el emparejamiento del módulo con un convertidor con certificado ATEX	3AXD10001243391

Control de un contactor entre el convertidor y el motor

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

Si ha seleccionado el modo de control vectorial y el paro en rampa del motor, abra el contactor de la siguiente manera:

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

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

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

**ADVERTENCIA:**

Si se está utilizando el modo de control vectorial del motor, no abra nunca el contactor de salida mientras el convertidor esté controlando el motor. El control vectorial del motor funciona a gran velocidad, mucho más rápido que lo que un contactor tarda en abrir sus contactos. Cuando el contactor inicia la apertura con el motor controlado por el convertidor, el modo de control vectorial intentará mantener la intensidad de la carga incrementando de inmediato la tensión de salida del convertidor al máximo. Esto dañará al contactor o puede llegar a quemarlo totalmente.

Implementación de una conexión en bypass

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

Hay disponible un bypass como opcional instalado en la fábrica para algunos tipos de convertidor instalados en armario. Consulte a ABB para obtener más información.

**ADVERTENCIA:**

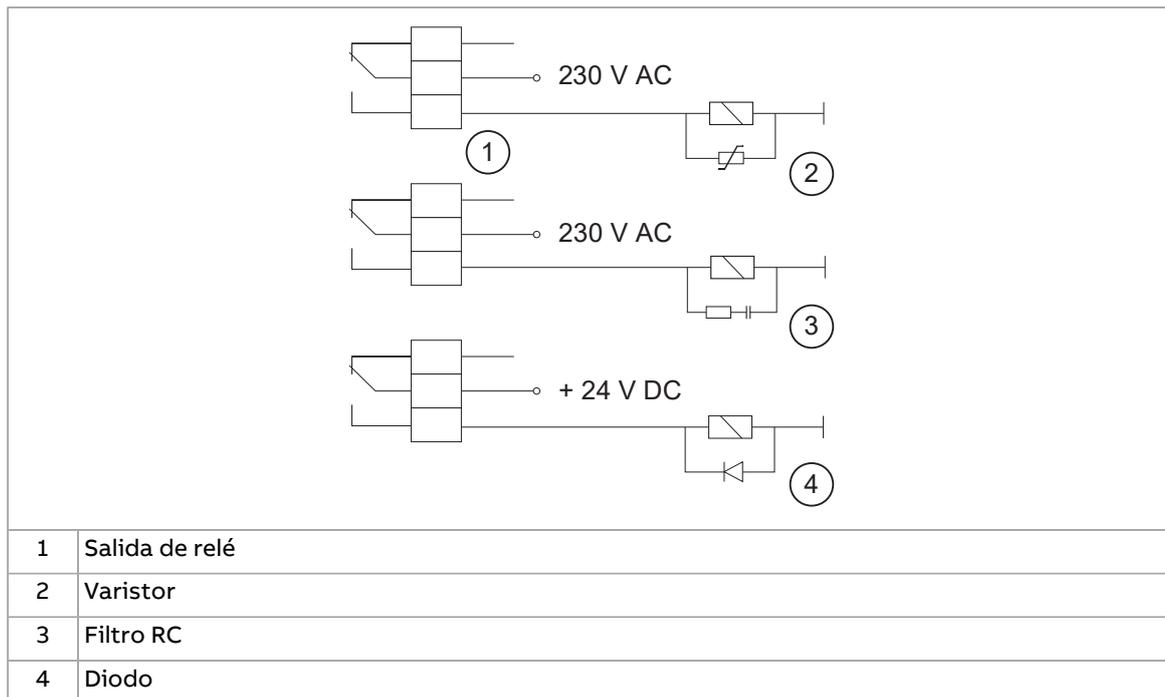
No conecte nunca la salida del convertidor a la red eléctrica. La conexión podría dañar el convertidor.

Protección de los contactos de las salidas de relé

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

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





Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor



ADVERTENCIA:

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

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

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

Hay estas alternativas de implementación:

1. Si existe un aislamiento doble o reforzado entre el sensor y las piezas energizadas del motor: Puede conectar el sensor directamente a las entradas analógicas/digitales del convertidor. Consulte las instrucciones de conexión del cable de control. Asegúrese de que la tensión no sea mayor que la tensión máxima permitida a través del sensor.
2. Si existe un aislamiento básico entre el sensor y las partes energizadas del motor, o si se desconoce el tipo de aislamiento: Puede conectar el sensor al convertidor a través de un módulo opcional. El sensor y el módulo deben formar un aislamiento doble o reforzado entre las partes energizadas del motor y la unidad de control del convertidor. Véase [Conexión de un sensor de temperatura del motor al convertidor a través de un módulo opcional \(página 103\)](#). Asegúrese de que la tensión no supere la tensión máxima permitida a través del sensor.
3. Si existe un aislamiento básico entre el sensor y las partes energizadas del motor, o si se desconoce el tipo de aislamiento: puede conectar un sensor a la entrada digital del convertidor a través de un relé externo. El sensor y el relé deben formar

un aislamiento doble o reforzado entre las partes energizadas del motor y la entrada digital del convertidor. Asegúrese de que la tensión no supere la tensión máxima permitida a través del sensor.

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

Esta tabla muestra:

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

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

Para más información, véase

- [Conexión de los sensores de temperatura del motor al convertidor \(página 146\)](#)
- [Módulo multifunción de ampliación CMOD-02 \(24 V CA/CC externa e interfaz PTC aislada\) \(página 327\)](#)
- [CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II \(2\) GD \(option +L537+Q971\) user's manual \(3AXD50000030058 \[Inglés\]\).](#)

Alimentación de los circuitos auxiliares

El usuario debe alimentar estos opcionales desde fuentes de suministro externas:

- +G300: Calentadores de armario
- +G307: Conexión de una fuente de alimentación ininterrumpida externa
- +G313: Conexión de alimentación para una salida de calefacción del motor

Para conocer las tensiones y el calibre de los fusibles, consulte los diagramas de circuitos entregados con el convertidor.

6

Instalación eléctrica

Contenido de este capítulo

Este capítulo proporciona instrucciones para el cableado del convertidor.

Seguridad

**ADVERTENCIA:**

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

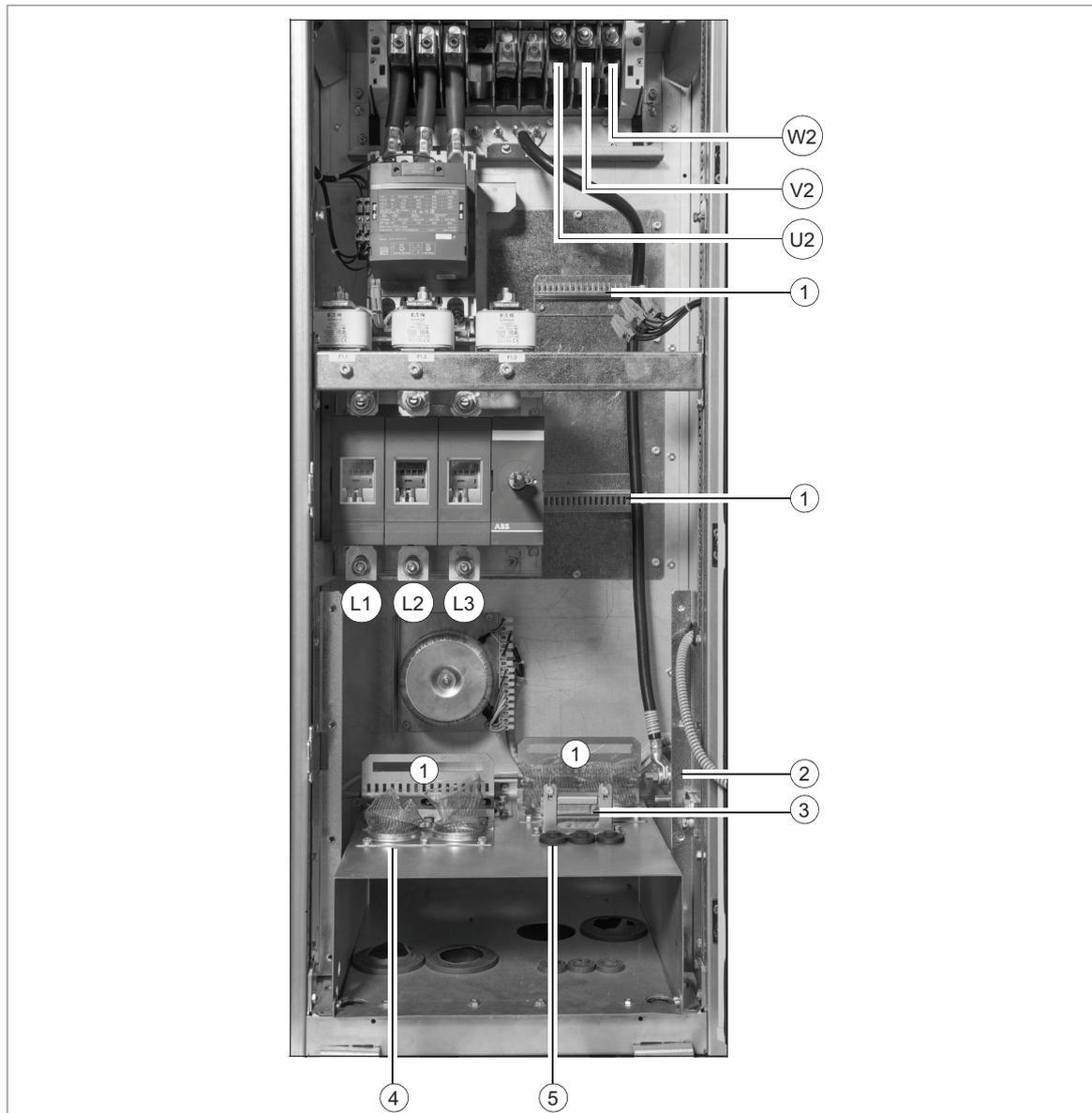
Colocación de las etiquetas adhesivas en la puerta del armario del dispositivo

Fije las etiquetas multilingüe del dispositivo suministradas sobre las etiquetas en inglés. Consulte [Mandos e indicadores luminosos de la puerta \(página 47\)](#).



Disposición de las entradas de cables (bastidores R6...R9)

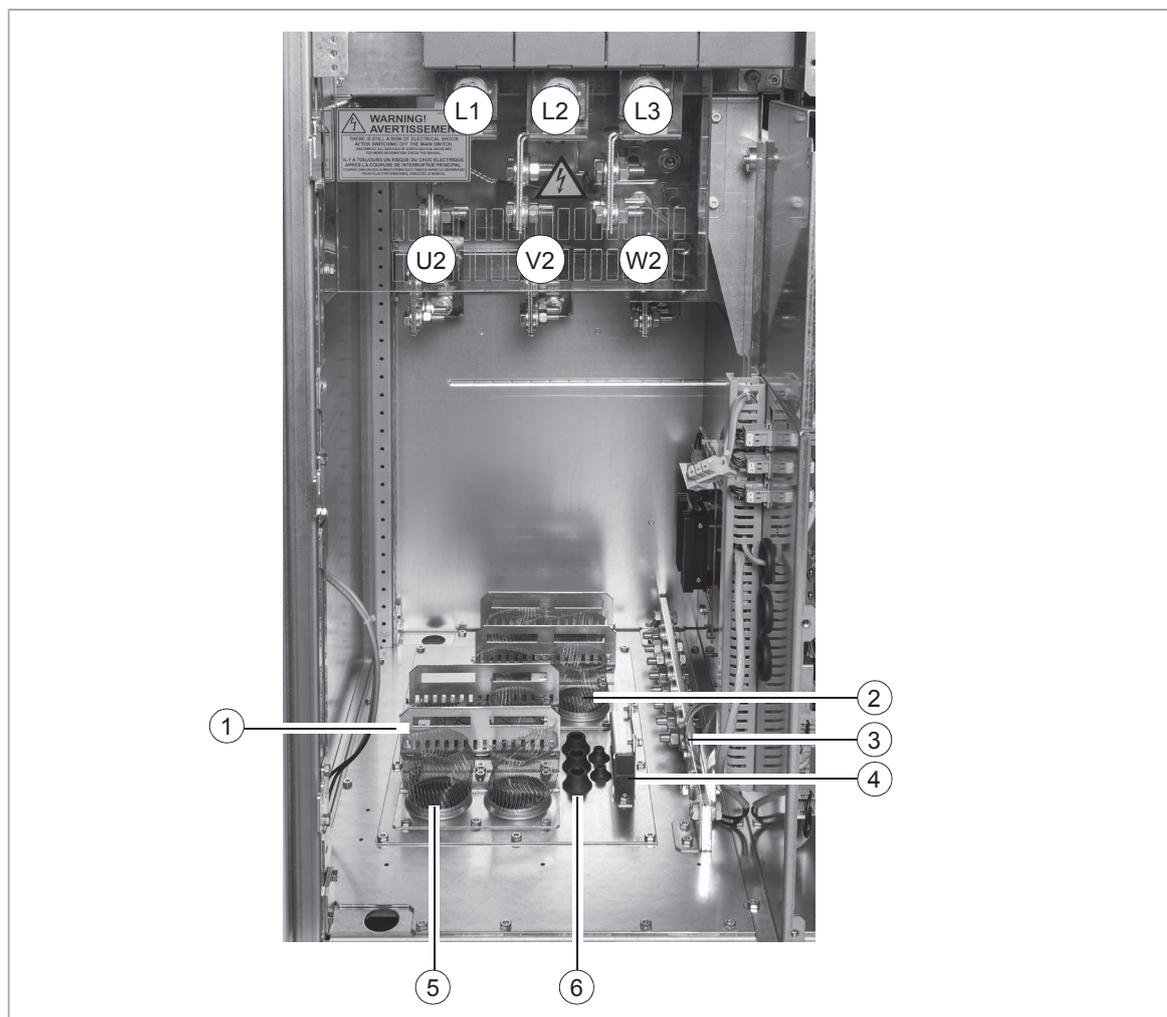
A continuación, se muestra la disposición de los terminales de conexión de los cables de entrada y del motor de la entrada inferior del bastidor R9 sin la opción (+E205) de filtro du/dt. Las cubiertas protectoras delante de los terminales se han retirado. La disposición es similar para los demás bastidores.



L1, L2, L3	Terminales de los cables de potencia de entrada
U2, V2, W2	Terminales de los cables de motor
1	Protección contra tirones
2	Terminal PE (conexión a tierra)
3	Almohadilla conductora EMI para conectar a tierra las pantallas exteriores de los cables de control
4	Entrada de cable de potencia
5	Entrada del cable de control

Disposición de las entradas de cables (bastidores R10 y R11)

A continuación se muestra la disposición de los terminales de conexión de entrada y del cable de motor de la entrada inferior del bastidor R10. Las cubiertas protectoras delante de los terminales están retiradas. La disposición es similar para el bastidor R11.

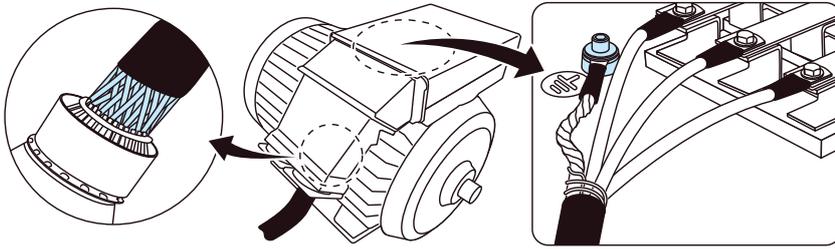


L1, L2, L3	Terminales de los cables de potencia de entrada
U2, V2, W2	Terminales de los cables de motor
1	Protección contra tirones
2	Entrada del cable de potencia
3	Terminal PE (conexión a tierra)
4	Almohadilla conductora EMI para conectar a tierra las pantallas exteriores de los cables de control
5	Entrada del cable de motor
6	Entrada del cable de control

Conexión del cable de motor del lado del motor

Conecte los cables de potencia del lado del motor.

Para que la interferencia de radiofrecuencia sea mínima, conecte a tierra la pantalla del cable en 360° 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 pruebas de rigidez dieléctrica o de aislamiento en el convertidor. Las pruebas pueden dañar el convertidor. En la fábrica se ha comprobado el aislamiento de cada convertidor entre el circuito de potencia y el chasis. 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

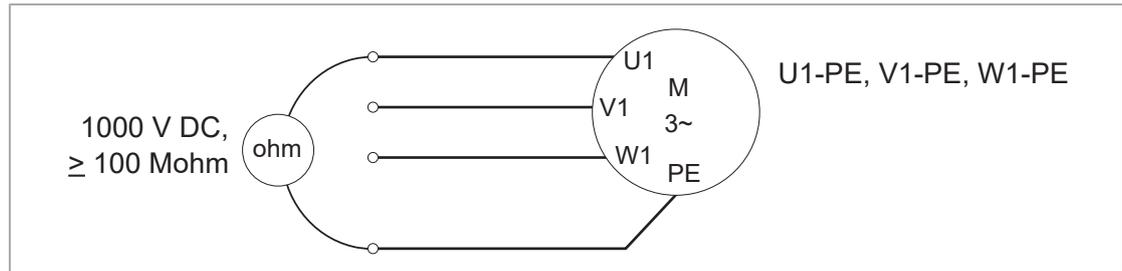


ADVERTENCIA:

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 \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Asegúrese de que el cable de motor está desconectado de los terminales de salida del convertidor.
3. Mida la resistencia de aislamiento entre el conductor de cada fase y el conductor de protección a tierra. Use una tensión de medición de 1000 V CC. La resistencia de aislamiento de un motor ABB debe ser superior a los 100 Mohmios (valor de referencia a 25 °C o 77 °F). En cuanto a la resistencia de aislamiento de otros motores, consulte las instrucciones del fabricante.

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



Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra

Los convertidores estándar se pueden instalar en una red TN-S conectada a tierra simétricamente. Si instala el convertidor en otra red, es posible que tenga que desconectar el filtro EMC y el varistor tierra-fase. Consulte las secciones [Cuándo desconectar el varistor tierra-fase: redes TN-S, IT, redes en triángulo con conexión a tierra en un vértice o en el punto medio y redes TT \(página 303\)](#), [Desconexión del filtro EMC y del varistor tierra-fase \(bastidores IEC R6...R9\) \(página 306\)](#) y [Desconexión del varistor tierra-fase \(bastidores R10 y R11\) \(página 307\)](#).



ADVERTENCIA:

No instale un convertidor con el filtro EMC conectado en un sistema para el cual ese filtro no sea adecuado. Eso podría 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.

■ Opción +E202 de filtro EMC

Un convertidor con la opción +E202 de filtro EMC conectada se puede instalar en una red TN-S conectada a tierra simétricamente.



ADVERTENCIA:

No instale un convertidor equipado con la opción +E202 de filtro EMC conectada a un sistema para el cual el filtro no es adecuado. Esto puede entrañar peligro o provocar daños en el convertidor.

Nota: Cuando se desconecta +E202 de filtro EMC, la compatibilidad EMC del convertidor se reduce considerablemente.



Conexión de los cables de potencia

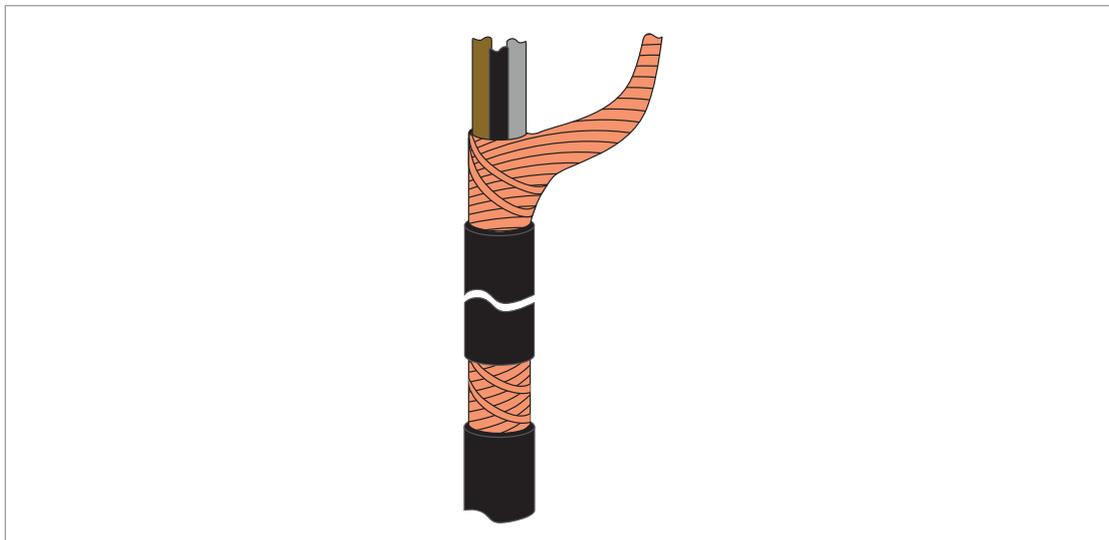
■ Preparación de los extremos de los cables y conexión a tierra en 360 grados en la entrada de cables



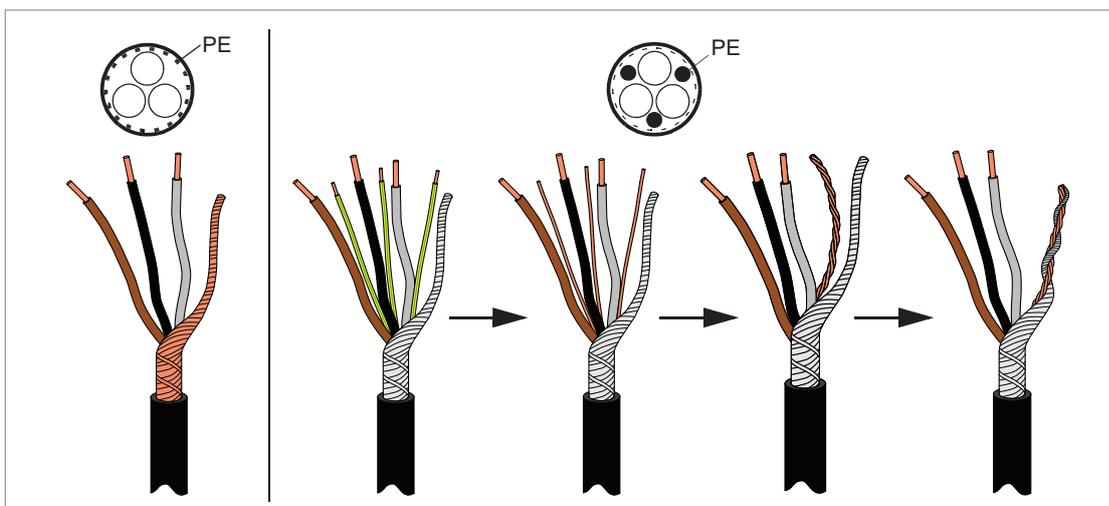
ADVERTENCIA:

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. Siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. 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°.



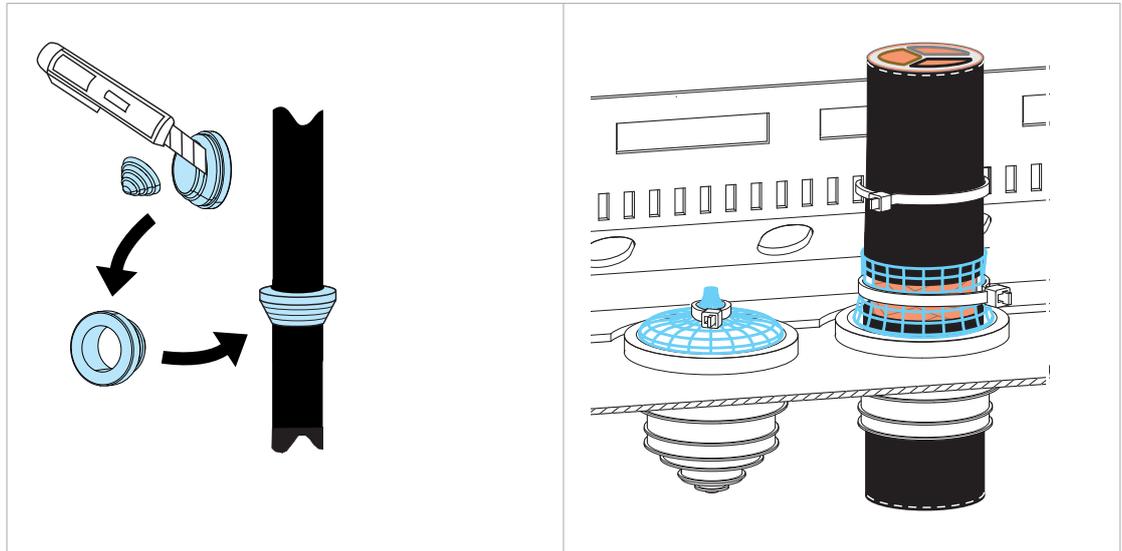
3. Prepare los extremos de los cables.



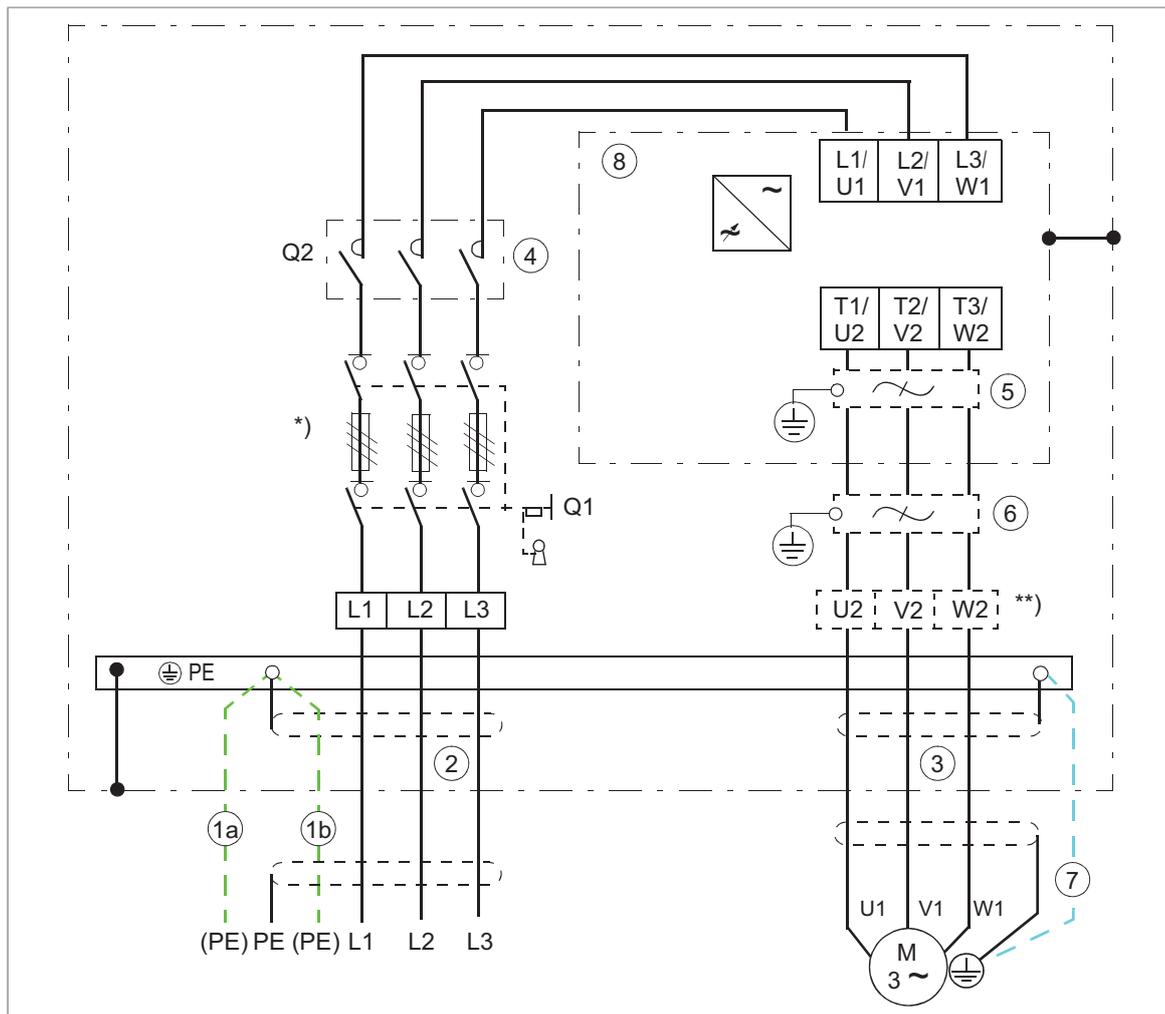
4. Introduzca los cables a través de la placa de entrada. Si los orificios de entrada tienen pasacables de goma, utilice un pasacables para cada cable. Practique un

orificio adecuado en el pasacables e introduzca el cable a través de él hacia el interior del armario.

5. 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.



■ Diagrama de conexiones



1	Use un cable PE con conexión a tierra separada (1a) o un cable con un conductor PE separado (1b) si la conductividad de la pantalla no cumple los requisitos del conductor de conexión a tierra.
2	Se recomienda la conexión a tierra de 360° si se usa cable apantallado. Conecte a tierra el otro extremo de la pantalla o el conductor PE del cable de entrada en el cuadro de distribución.
3	Se requiere una conexión a tierra de 360°.
4	Contactador de red (opcional +F250)
5	Filtro de modo común (opcional +E208 para bastidores R6 a R9). Estándar en los bastidores R10 y R11.
6	Filtro du/dt (opcional +E205)
7	Utilice un cable de conexión a tierra separado si la pantalla no cumple los requisitos de la norma IEC 61439-1 y si no hay ningún conductor de conexión a tierra con estructura simétrica en el cable.
8	Módulo de convertidor

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.

*) Interruptor-seccionador o interruptor automático en caja moldeada (opcional +F289) y fusibles separados en bastidores R8 y R11.

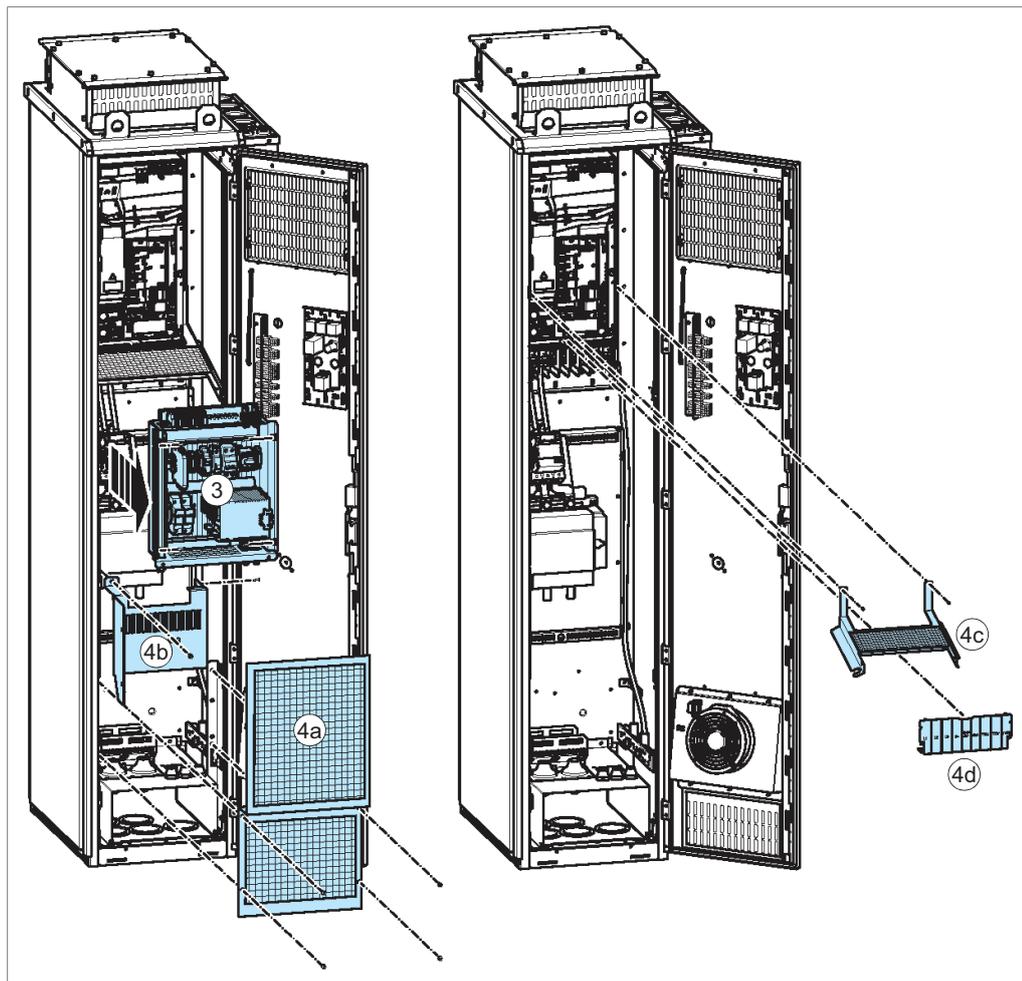
**) Los terminales de salida U2, V2 y W2 se incluyen con el opcional +E205 y en los bastidores R10 y R11.

■ Procedimiento de conexión (bastidores R6...R9)

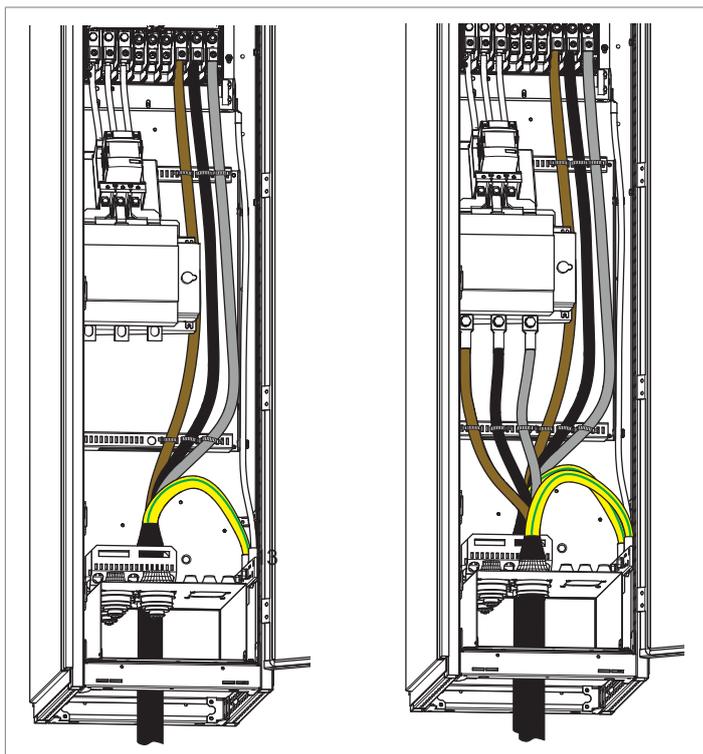
Este apartado se aplica a los convertidores con entrada y salida inferior de los cables de potencia.

1. Siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Para convertidores sin opcional +E205: Para retirar la placa de montaje, afloje los tornillos de montaje y desenchufe los conectores que tiene encima:
 - conectores X23, X22 y X21 de alimentación auxiliar
 - conectores de control del contactor: X3, X6
 - conector X250 de realimentación de contactor con el opcional +F250
 - conector X8 de alimentación de ventilador para puerta de armario y control X505
 - conector X300 de calefacción para armario con opcional +G300.
4. Para convertidores sin opción +E205: Retire las cubiertas protectoras (4a, 4b, 4c y 4d). Para retirar la cubierta protectora de los terminales de los cables de potencia, libere las presillas con un destornillador y tire de la cubierta protectora para extraerla (4d).

Para convertidores con opción +E205: Retire las cubiertas protectoras 4a, 4b.



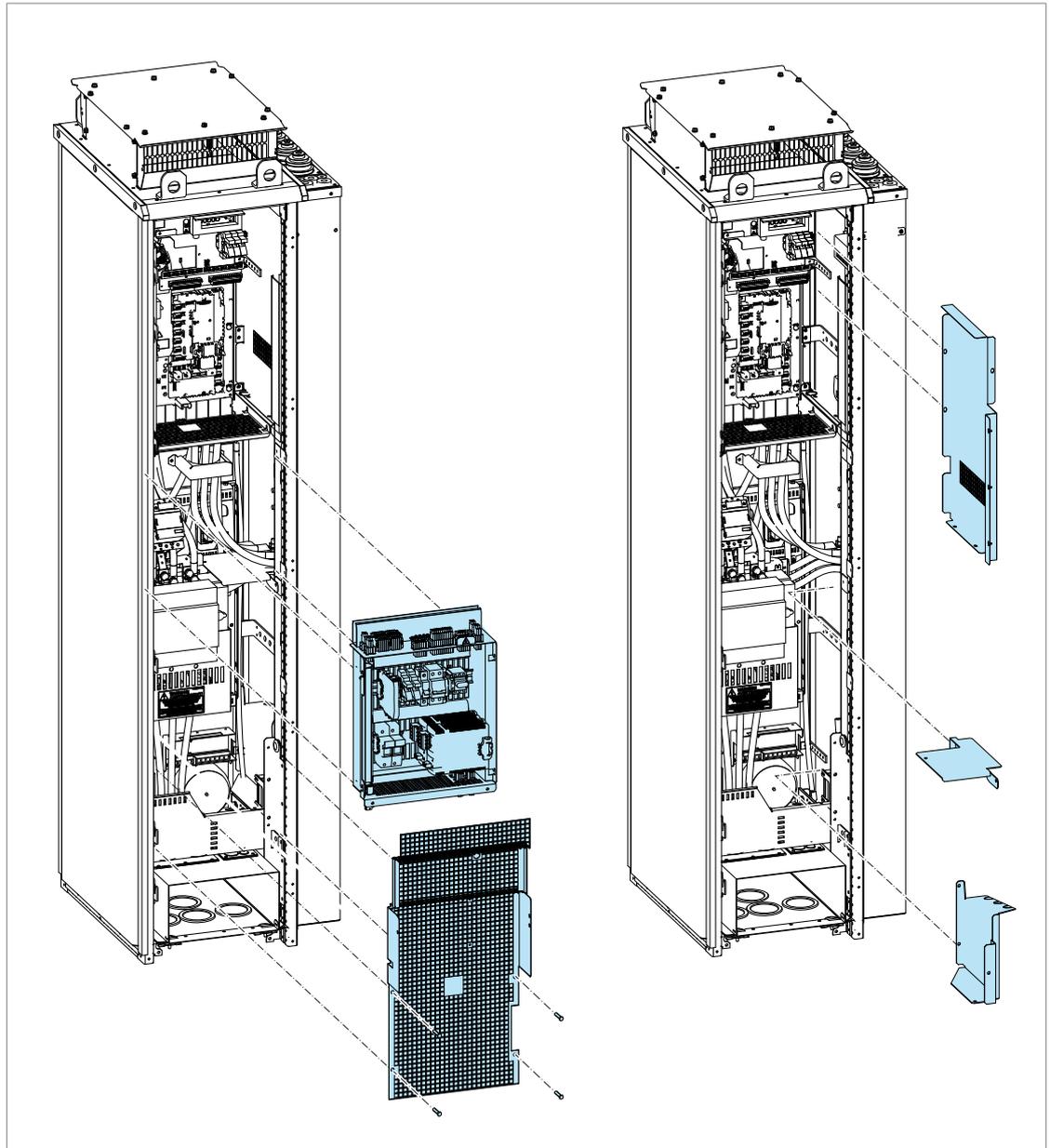
5. Para convertidores sin opcional +E205: Practique orificios en la cubierta protectora para los conductores del cable de motor.
6. Conecte las pantallas trenzadas de los cables de motor al embarrado de conexión a tierra y los conductores de fase a los terminales U2, V2 y W2 del módulo de convertidor. Para convertidores con filtro du/dt (opcional +E205), conecte los conductores de fase a los terminales T1/U2, T2/V2 y T3/W2 del armario con orejetas de cable.
7. Conecte las pantallas trenzadas de los cables de entrada, el cable de tierra (si lo hubiese) al terminal PE del armario y los conductores de fase a los terminales L1, L2 y L3.



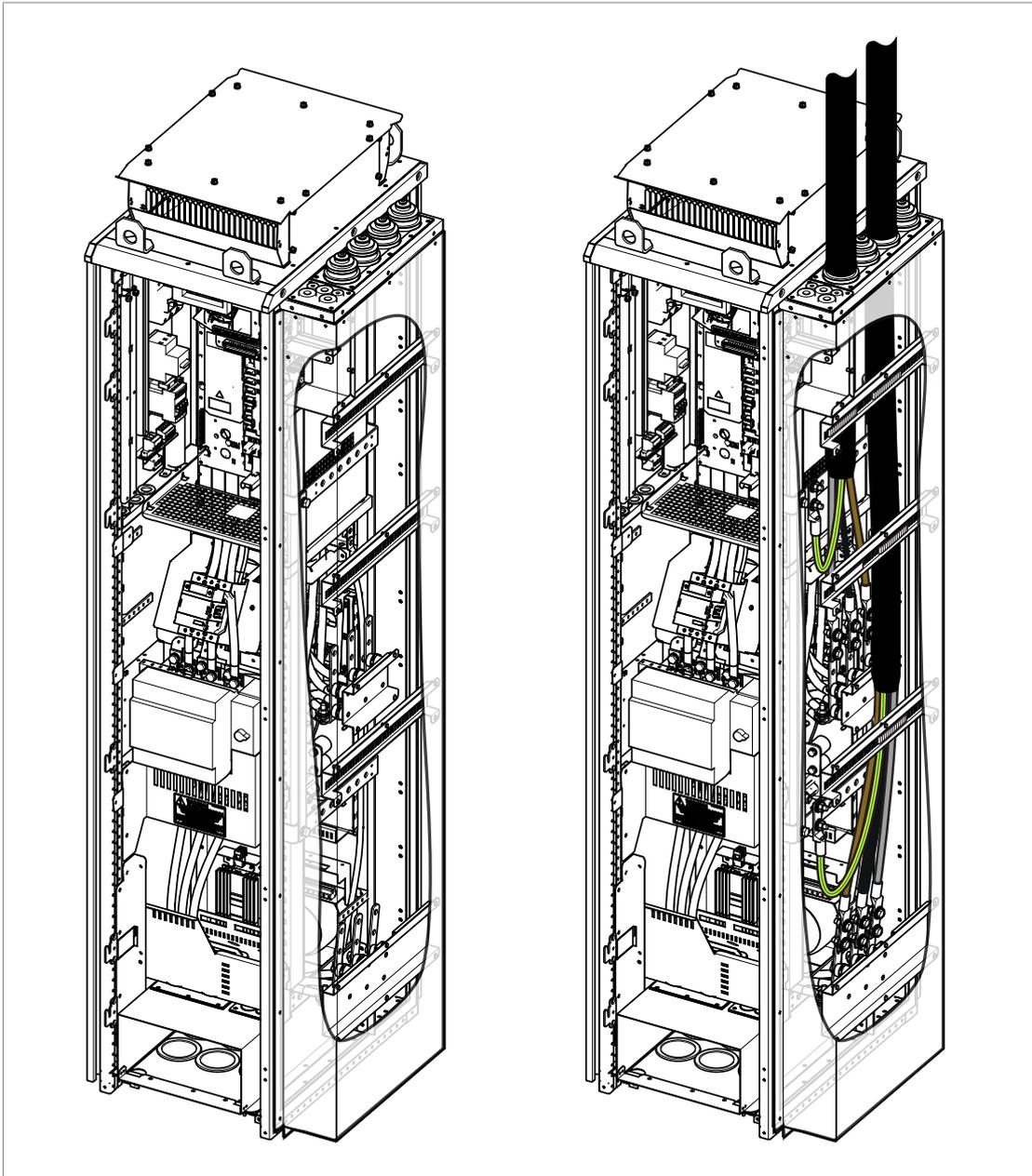
- 
8. Apriete los tornillos del cable de potencia con el par indicado en [Datos de los terminales y de la entrada para los cables de potencia \(página 218\)](#).
 9. Instale de nuevo las cubiertas protectoras y la placa de montaje.

■ **Procedimiento de conexión (bastidores R6 y R7 con opciones +H351 y +H353)**

1. Siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Retire las cubiertas protectoras.



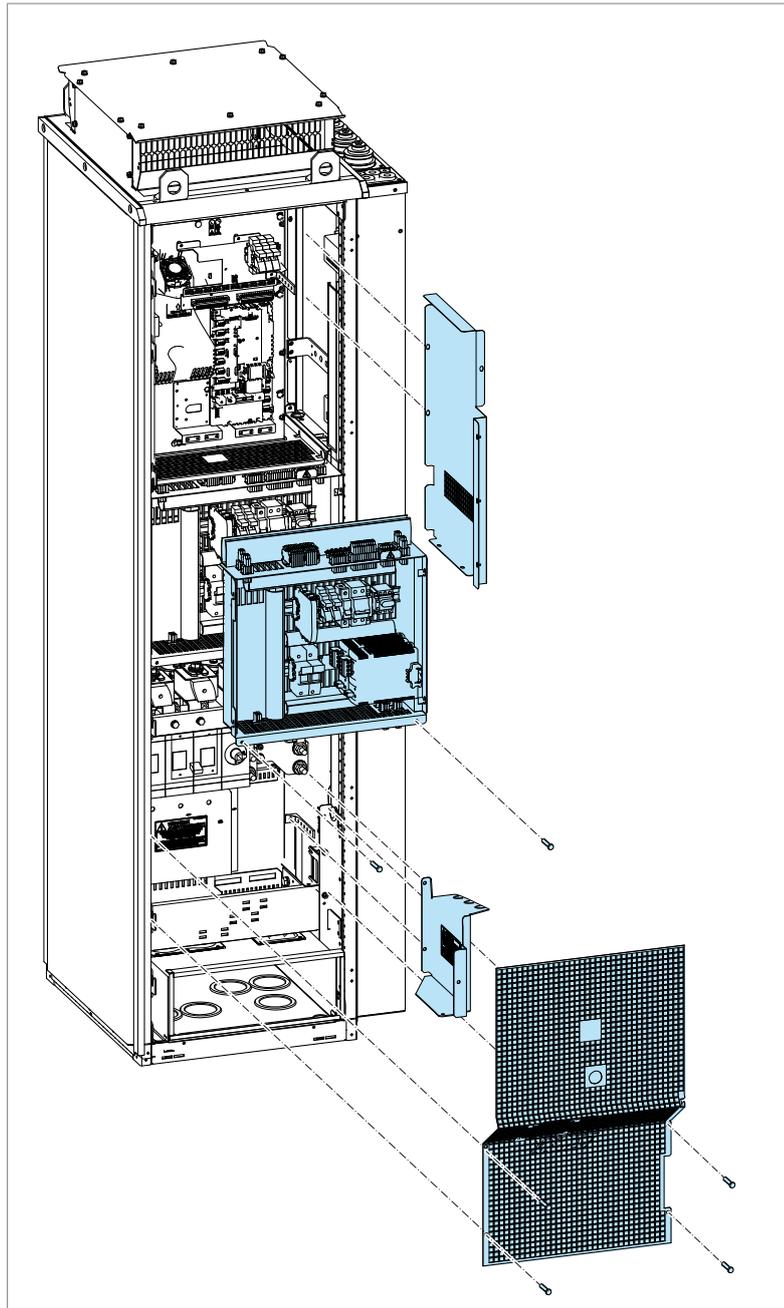
4. Conecte las pantallas trenzadas de los cables de motor al embarrado de conexión a tierra y los conductores de fase a los terminales U2, V2 y W2 del módulo de convertidor.
5. Conecte las pantallas trenzadas de los cables de entrada, el cable de tierra (si lo hubiese) al terminal PE del armario y los conductores de fase a los terminales L1, L2 y L3.



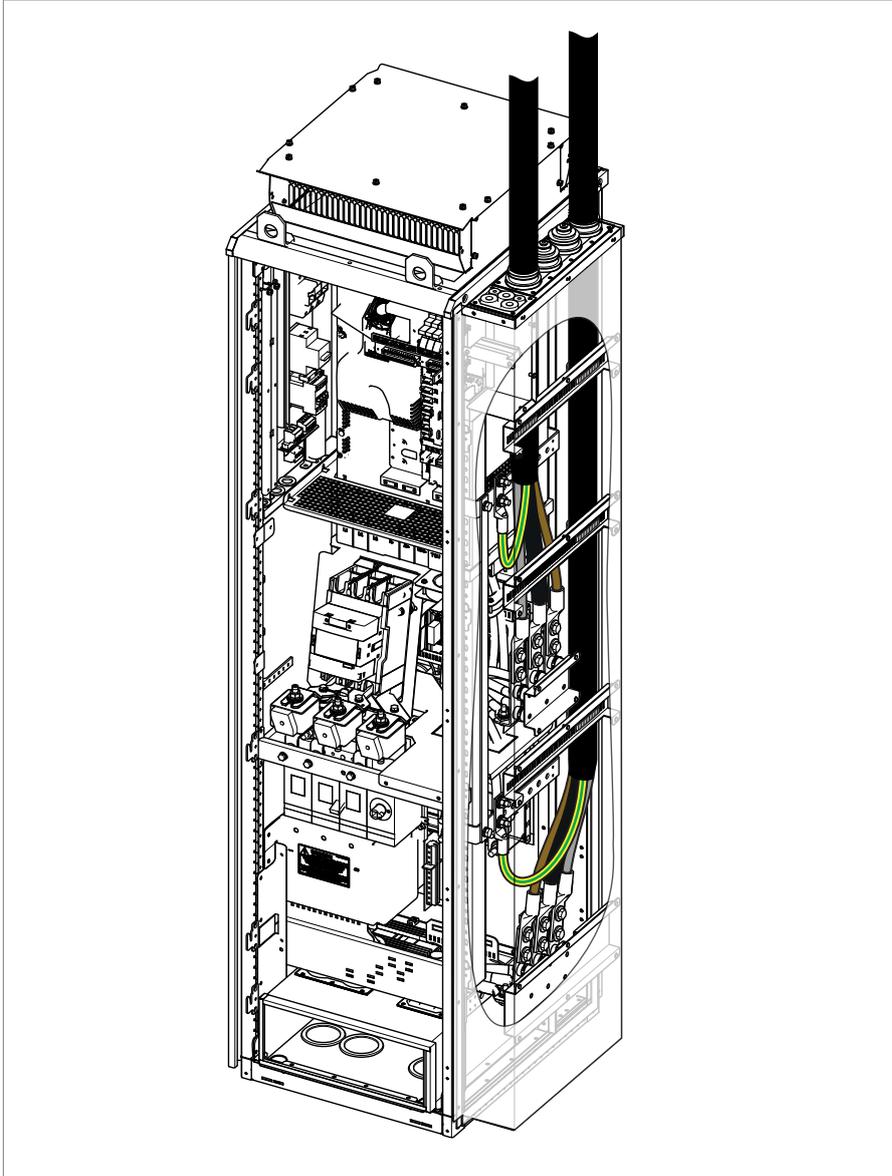
6. Apriete los tornillos del cable de potencia con el par indicado en [Datos de los terminales y de la entrada para los cables de potencia \(página 218\)](#).
7. Instale de nuevo las cubiertas protectoras y la placa de montaje.

■ **Procedimiento de conexión (bastidores R8 y R9 con opcionales +H351 y +H353)**

1. Siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Retire las cubiertas protectoras.



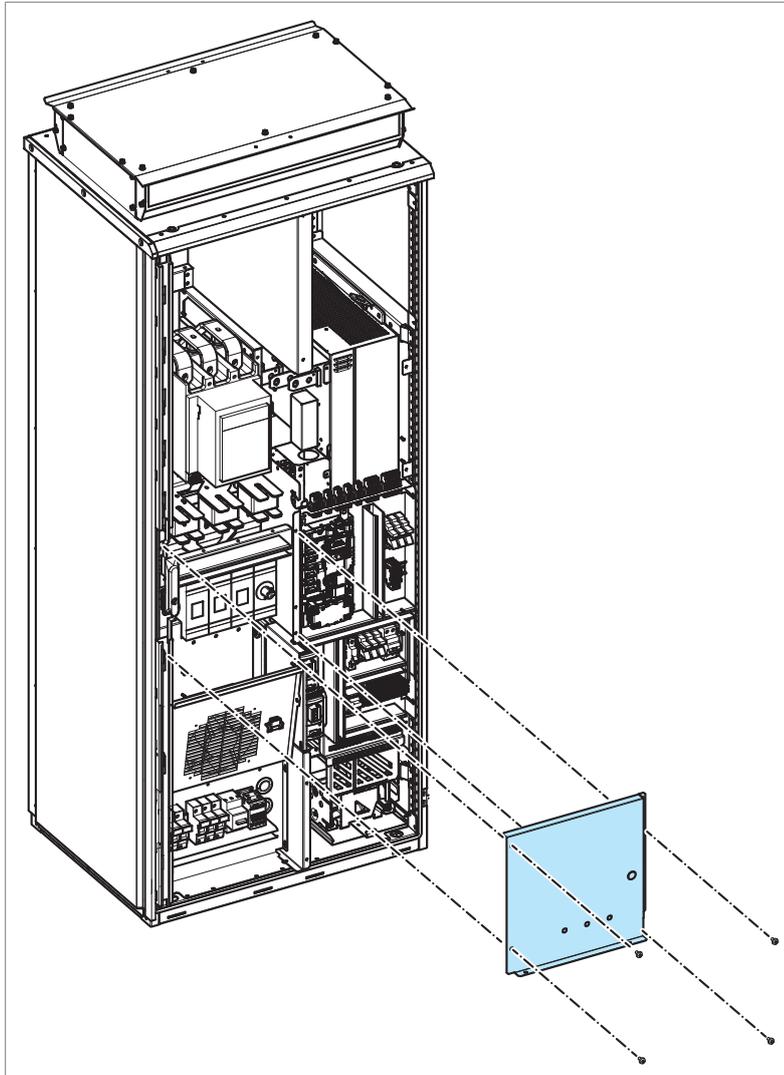
4. Conecte las pantallas trenzadas de los cables de motor al embarrado de conexión a tierra y los conductores de fase a los terminales U2, V2 y W2 del módulo de convertidor.
5. Conecte las pantallas trenzadas de los cables de entrada, el cable de tierra (si lo hubiese) al terminal PE del armario y los conductores de fase a los terminales L1, L2 y L3.



6. Apriete los tornillos del cable de potencia con el par indicado en [Datos de los terminales y de la entrada para los cables de potencia \(página 218\)](#).
7. Instale de nuevo las cubiertas protectoras y la placa de montaje.

■ **Procedimiento de conexión (bastidores R10 y R11)**

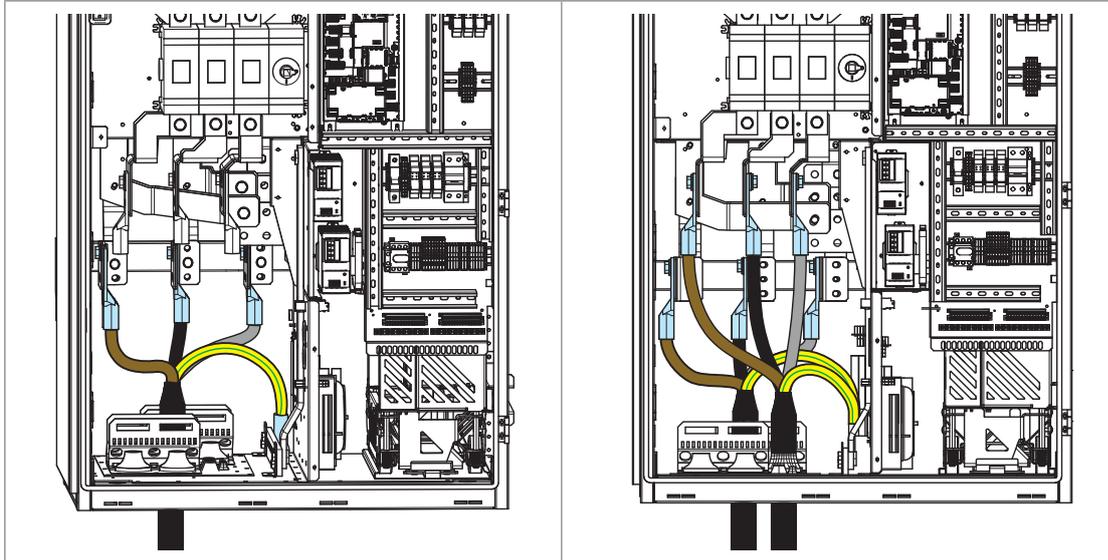
1. Siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Retire la cubierta protectora.



4. Retire la placa de montaje del ventilador de la puerta. Véase el apartado [Sustitución del ventilador de la puerta \(bastidores R10 y R11\) \(página 172\)](#)



5. Conecte las pantallas trenzadas de los cables del motor a la barra de conexión a tierra y los conductores de fase a los terminales U2, V2 y W2 del convertidor.
6. Conecte las pantallas trenzadas de los cables de entrada, el cable de tierra (si lo hubiese) al terminal PE del armario y los conductores de fase a los terminales L1, L2 y L3.

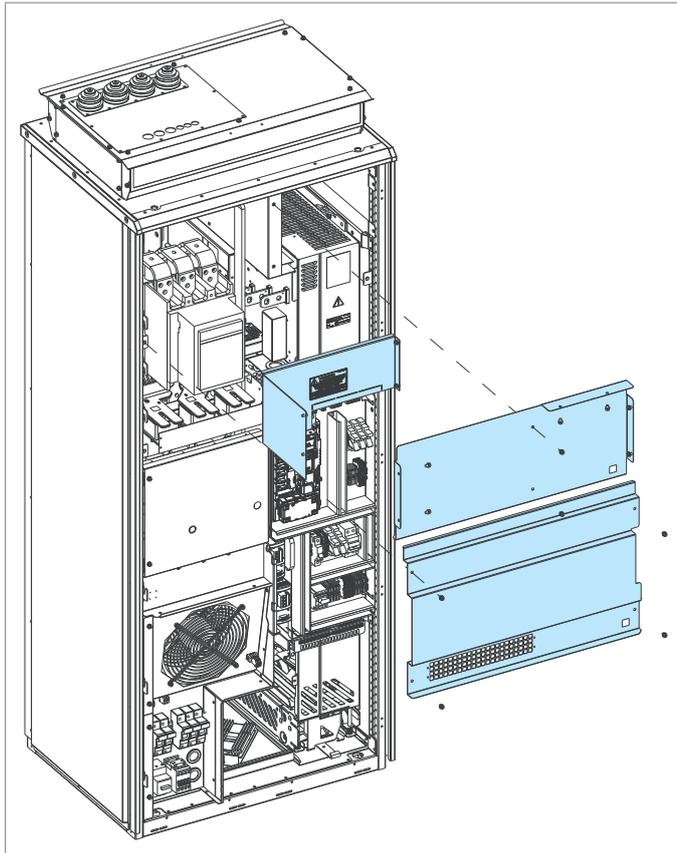


7. Apriete los tornillos del cable de potencia con el par indicado en [Datos de los terminales y de la entrada para los cables de potencia \(página 218\)](#).
8. Instale de nuevo las cubiertas protectoras y la placa de montaje.



■ **Procedimiento de conexión (bastidores R10 y R11 con opcionales +H351 y +H353)**

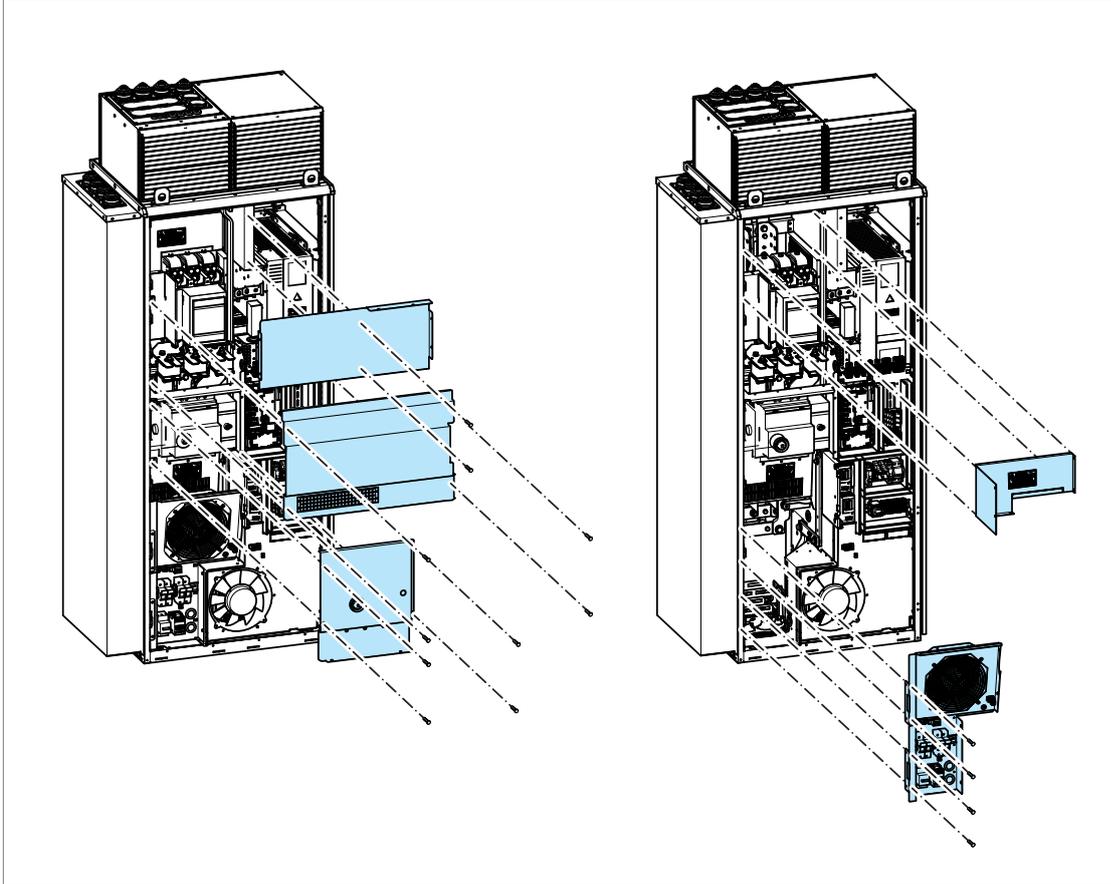
1. Siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Entrada por la parte superior (opcional +H351) y salida por la parte inferior: Afloje los tornillos de montaje y retire la cubierta protectora.



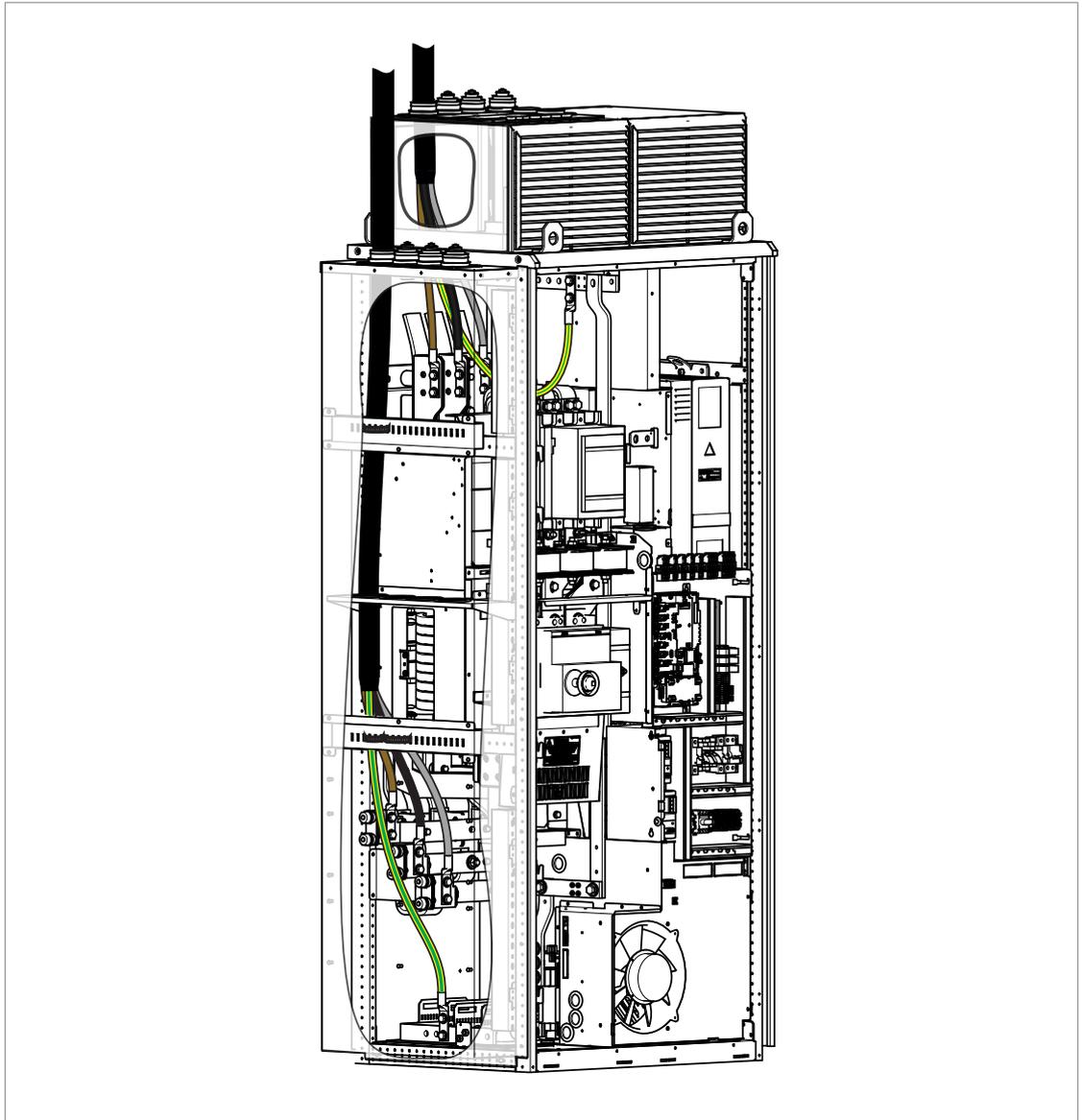
Retire la placa de montaje del ventilador de la puerta. Véase el apartado [Sustitución del ventilador de la puerta \(bastidores R10 y R11\) \(página 172\)](#)



4. Entrada y salida por la parte superior (opcional +H351 y +H353): Retire las cubiertas protectoras y el ventilador de la puerta (véase [Sustitución del ventilador de la puerta \(bastidores R10 y R11\) \(página 172\)](#)). Afloje los tornillos de montaje y retire las cubiertas protectoras.



5. Conecte las pantallas trenzadas de los cables del motor a la barra de conexión a tierra y los conductores de fase a los terminales U2, V2 y W2 del convertidor.
6. Conecte las pantallas trenzadas de los cables de entrada, el cable de tierra (si lo hubiese) al terminal PE del armario y los conductores de fase a los terminales L1, L2 y L3.



7. Apriete los tornillos del cable de potencia con el par indicado en [Datos de los terminales y de la entrada para los cables de potencia \(página 218\)](#).
8. Instale de nuevo las cubiertas protectoras y la placa de montaje.

Conexión de los cables de control

Véanse en el capítulo [Unidad de control \(página 141\)](#) las conexiones de E/S por defecto del programa de control del convertidor. Las conexiones de E/S por defecto pueden ser diferentes en algunas opciones de hardware. Para obtener información sobre el cableado actual, véanse los diagramas de circuitos entregados con el convertidor.

Conecte los cables del modo descrito en [Descripción general del procedimiento de conexión del cable de control \(página 124\)](#).

■ Descripción general del procedimiento de conexión del cable de control



ADVERTENCIA:

Siga las instrucciones del capítulo [Instrucciones de seguridad \(página 17\)](#). Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

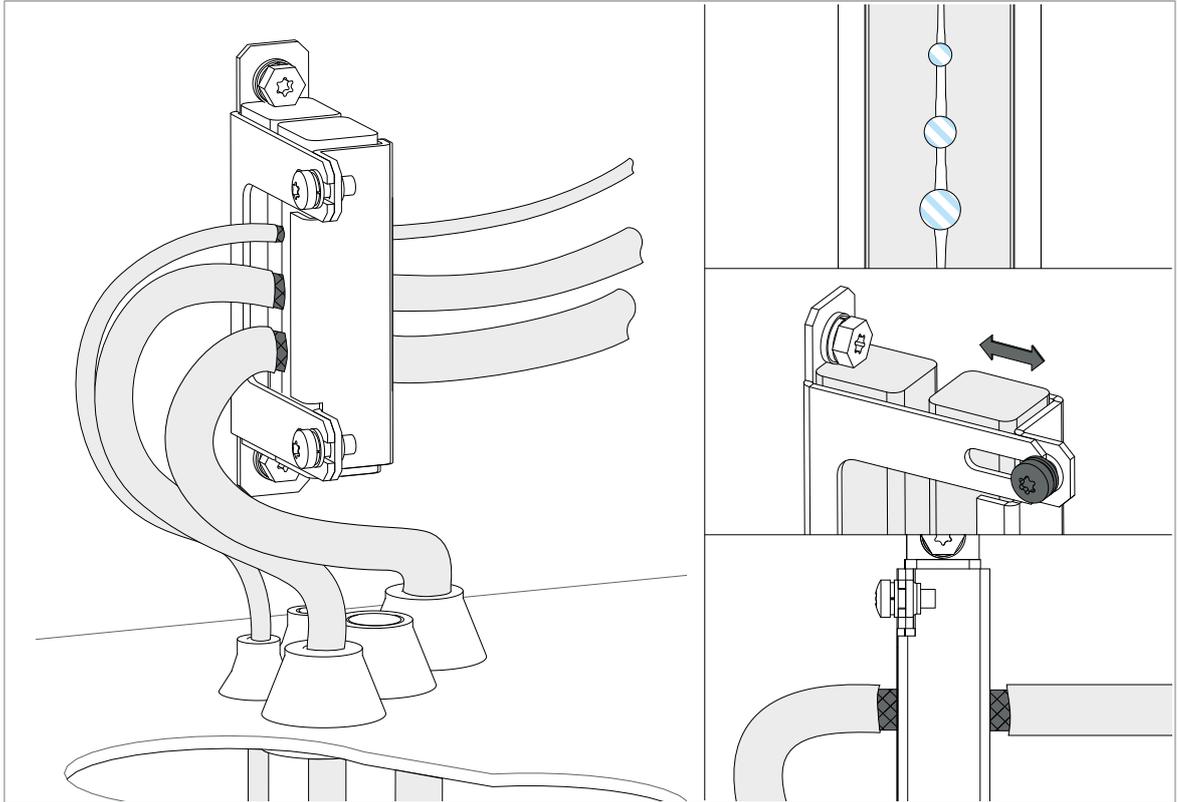
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Tienda los cables de control hacia el interior del armario como se describe en el apartado [Conexión a tierra de las pantallas exteriores de los cables de control a 360° en la entrada del armario \(página 124\)](#).
3. Tienda los cables de control como se describe en el apartado [Tendido de los cables de control en el interior del armario \(página 126\)](#).
4. Conecte los cables de control como se describe en los apartados
 - [Conexión del cableado externo a la unidad de control o al bloque de terminales de E/S opcional \(página 129\)](#)
 - [Conexión de los pulsadores de paro de emergencia \(opcionales +Q951 y +Q963\) \(página 132\)](#)
 - [Conexión del circuito Safe Torque Off \(página 133\)](#)
 - [Conexión de los cables de alimentación externa para la calefacción del armario \(opcional +G300\) \(página 133\)](#).

■ Conexión a tierra de las pantallas exteriores de los cables de control a 360° en la entrada del armario

Conecte a tierra las pantallas exteriores de todos los cables de control a 360° con las almohadillas conductoras EMI en la entrada del armario. El principio de puesta a tierra es el mismo para los cables de la entrada superior e inferior. Las figuras muestran la entrada inferior. Los detalles del diseño definitivo pueden ser diferentes.

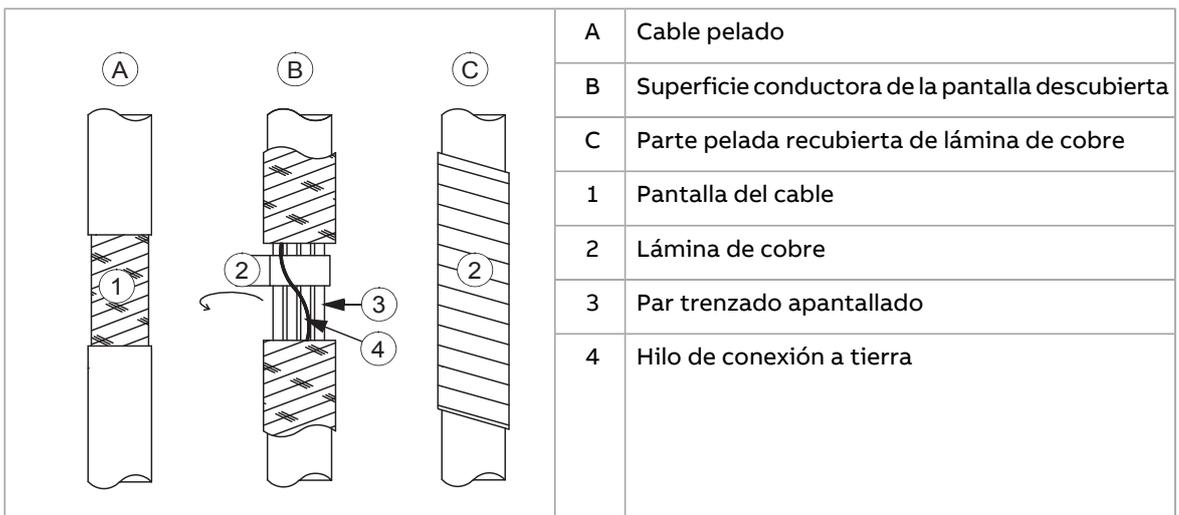
1. Si es necesario, retire temporalmente las cubiertas protectoras frente a la entrada de cables.
2. Coloque los cables en orden, desde el más pequeño al más grande. De este modo, se contribuirá a conseguir un buen contacto con las almohadillas.
3. Afloje los pernos de fijación de las almohadillas conductoras EMI y sepárelas.
4. Haga agujeros en el pasacables e introduzca los cables a través de él.
5. Pele el aislamiento de la parte del cable que estará en contacto con la almohadilla conductora EMI.
6. Coloque los cables entre las almohadillas.
7. Vuelva a unir las almohadillas.
8. Apriete los pernos para asegurarse de que las almohadillas conductoras EMI presionen firmemente alrededor de la parte pelada de los cables.





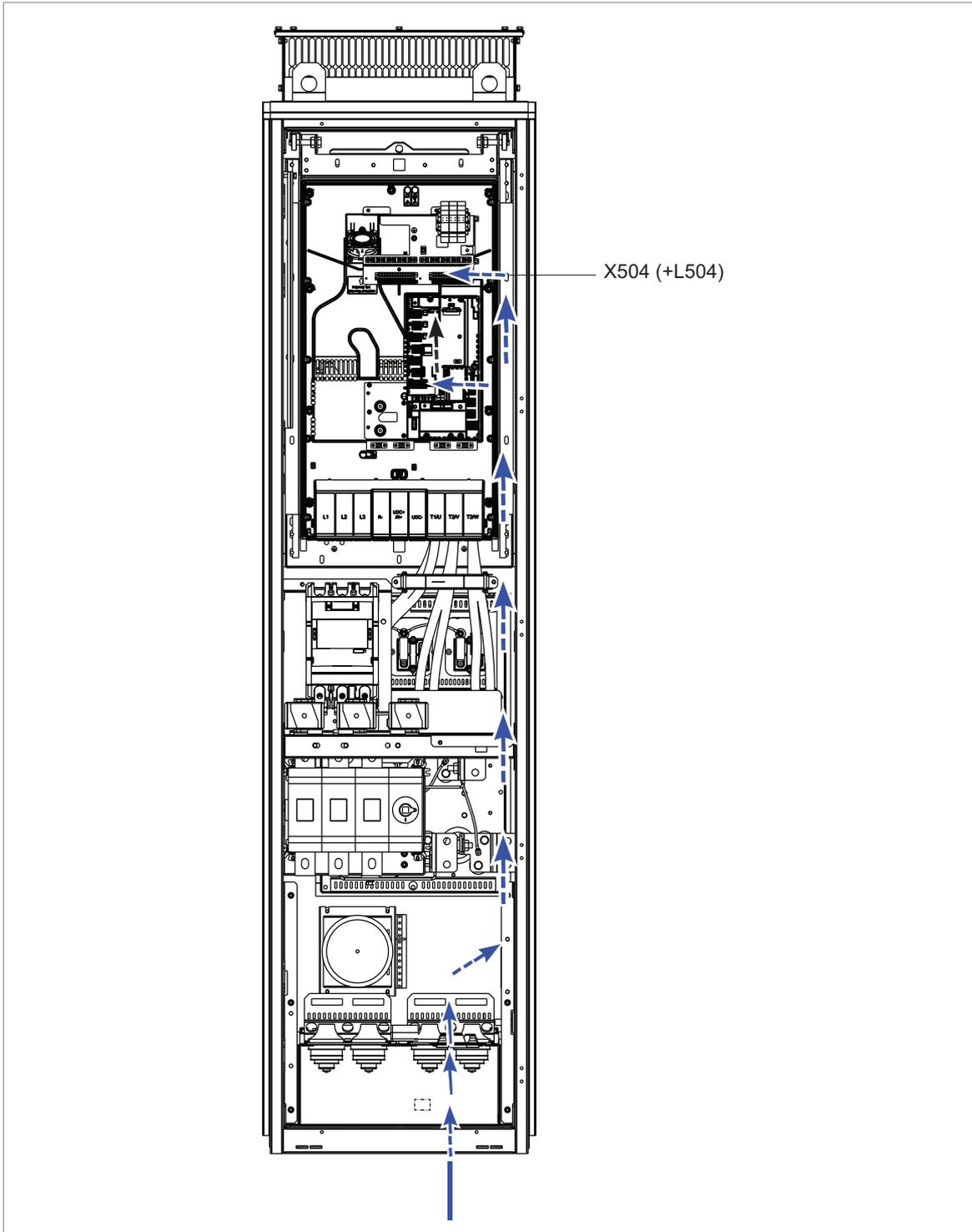
Si la superficie exterior de la pantalla no es conductora:

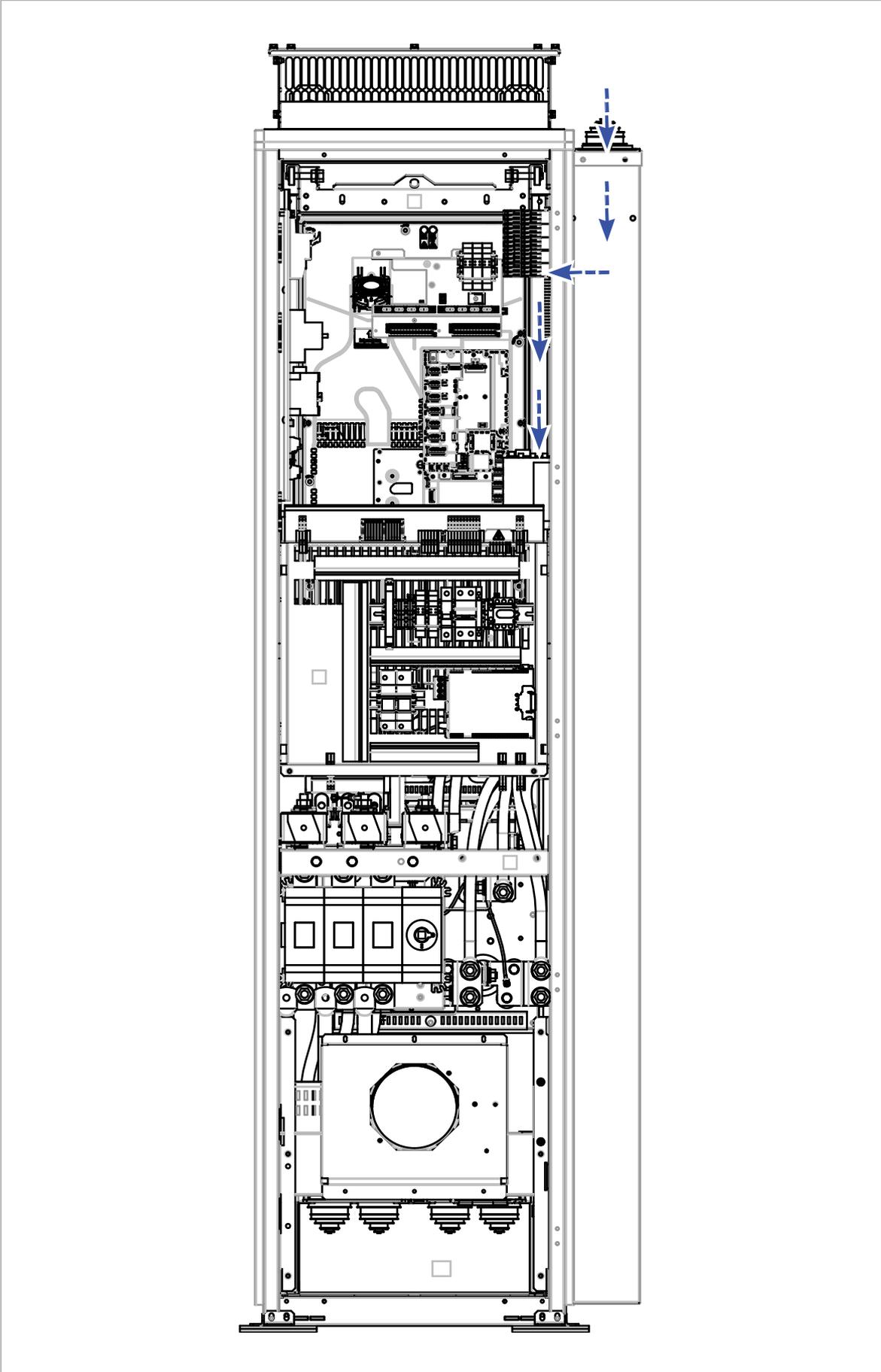
- Corte la pantalla en el punto medio de la parte pelado. No corte los conductores del cable de conexión a tierra.
- Gire el lado conductor de la pantalla hacia fuera por encima del aislamiento.
- Cubra la pantalla expuesta y el cable pelado con lámina de cobre para mantener la continuidad de la pantalla.



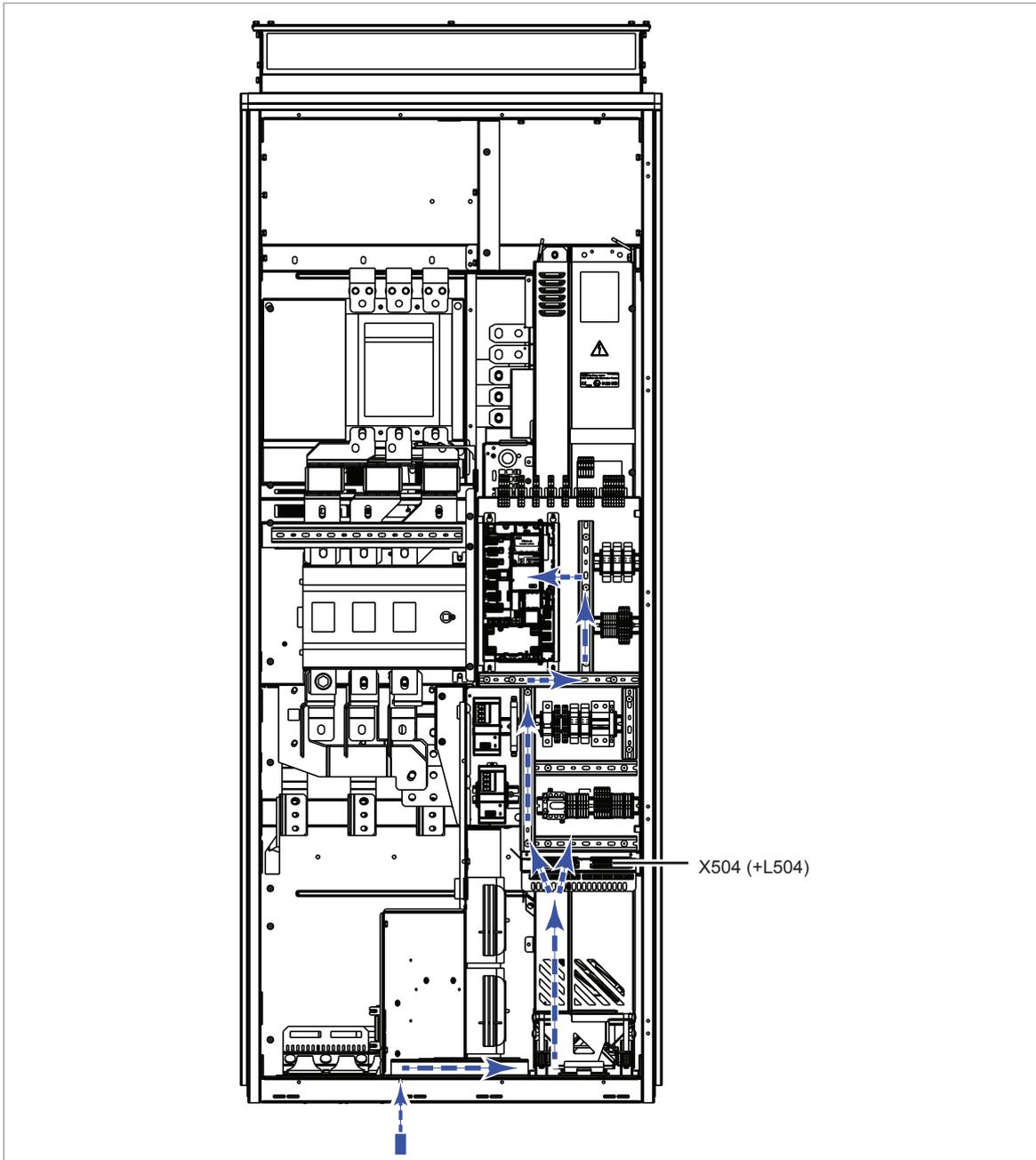
■ Tendido de los cables de control en el interior del armario

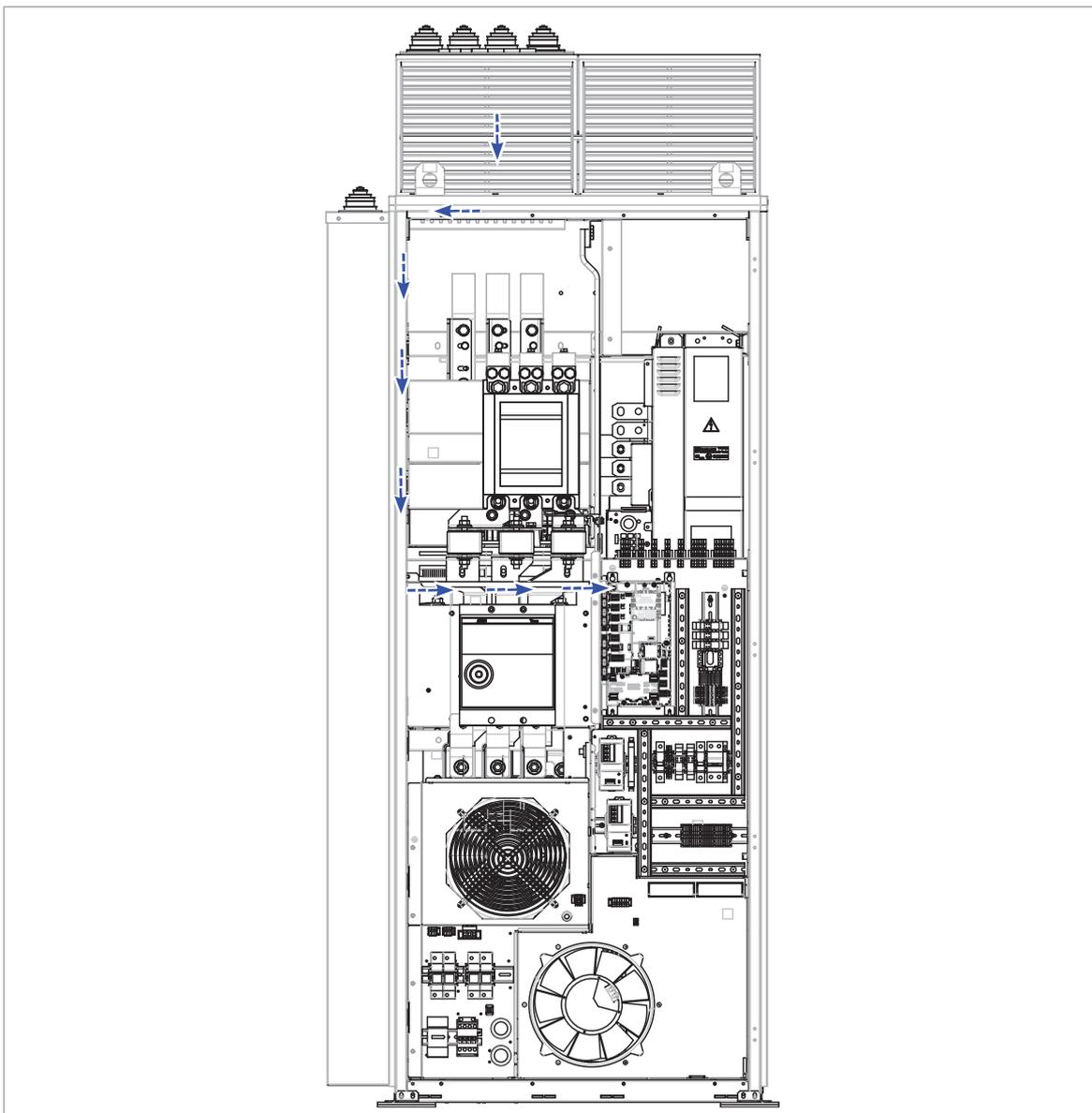
A continuación, se muestra el tendido de los cables de control en el bastidor R9. El recorrido es similar para los bastidores R6, R7 y R8.





A continuación se muestra el recorrido de los cables de control en los bastidores R10 y R11.



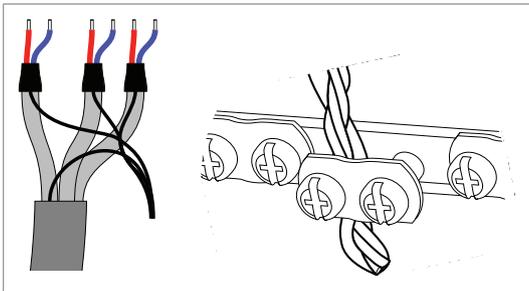


■ Conexión del cableado externo a la unidad de control o al bloque de terminales de E/S opcional

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.

Nota: Deje suficiente holgura en los cables de control para poder elevar un poco la placa de montaje de la unidad de control durante la sustitución del módulo de convertidor.

Conecte a tierra los apantallamientos del par de cables y todos los cables de conexión a tierra a la abrazadera de tierra.



Deje sin conectar los otros extremos de las pantallas de los cables de control o conéctelos directamente a tierra a través de un condensador de alta frecuencia de unos pocos nanofaradios, por ejemplo 3,3 nF / 630 V. También es posible conectar la pantalla directamente a tierra en ambos extremos si se encuentran en la misma línea de tierra sin caídas significativas de tensión entre ambos extremos.

Conecte los conductores a los terminales correspondientes (véase [Unidad de control \(página 141\)](#)) de la unidad de control o con el opcional +L504 al bloque de terminales X504.

■ Conexión para monitorización remota cableada (opción +K496)

Este opcional proporciona una pasarela para conectar el convertidor al ABB Ability™ a través de la red Ethernet local. Incluye una herramienta de monitorización a distancia NETA-21 y un módulo adaptador FMBT-21 Modbus/TCP.

NETA y FMBT-21 se instalan en fábrica y se cablean internamente. Se tiende un cable Ethernet para la conexión del cliente desde el NETA a la placa de montaje de conexiones de control externo. Utilice un acoplador RJ45 (no se incluye) para conectar su cable Ethernet al cable Ethernet adicional.

Consulte el manual apropiado para obtener más información.

Manual	Código (inglés)
Manual de usuario de la herramienta de monitorización a distancia NETA-21	3AUA0000096939
Guía de instalación y puesta en marcha de la herramienta de monitorización a distancia NETA-21	3AUA0000096881
Manual de usuario del módulo adaptador FMBT-21 Modbus/TCP	3AXD50000158607
Guía rápida de instalación y puesta en marcha del módulo adaptador FMBT-21 Modbus/TCP	3AXD50000158560

■ Conexión para monitorización remota inalámbrica (opción +K497)

Este opcional proporciona una pasarela para conectar el conector al ABB Ability™ a través de una red 4G inalámbrica. Incluye una herramienta de monitorización a distancia NETA-21, un módulo adaptador FMBT-21 Modbus/TCP y un módem.

NETA y FMBT-21 se instalan en fábrica y se cablean internamente. Se tiende un cable Ethernet para la conexión del cliente desde el NETA a la placa de montaje de conexiones de control externo. Utilice un acoplador RJ45 (no se incluye) para conectar su cable Ethernet al cable Ethernet adicional.

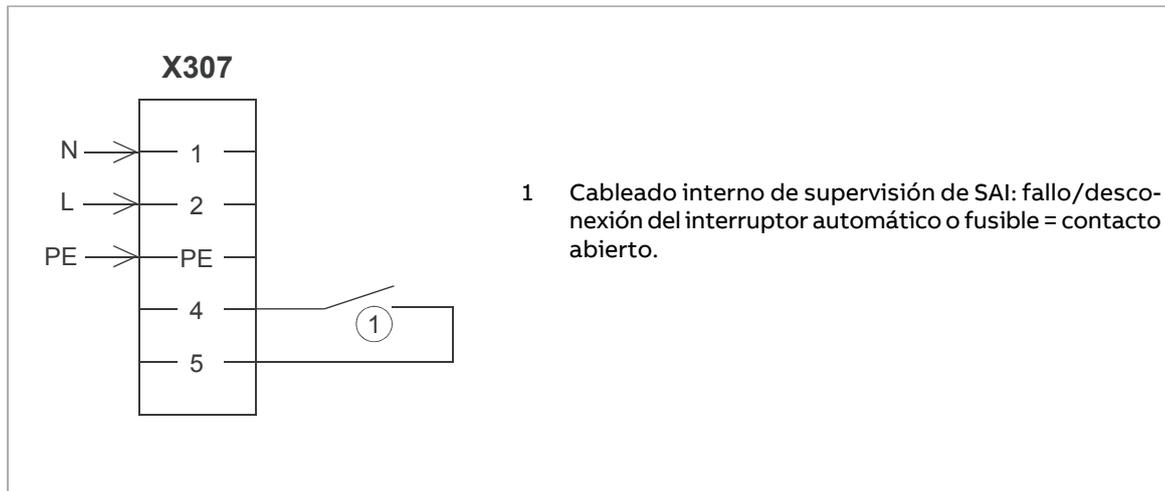
Consulte el manual apropiado para obtener más información.

Manual	Código (inglés)
Manual de usuario de la herramienta de monitorización a distancia NETA-21	3AUA0000096939
Guía de instalación y puesta en marcha de la herramienta de monitorización a distancia NETA-21	3AUA0000096881
Manual de usuario del módulo adaptador FMBT-21 Modbus/TCP	3AXD50000158607
Guía rápida de instalación y puesta en marcha del módulo adaptador FMBT-21 Modbus/TCP	3AXD50000158560



■ **Conexión de una fuente de tensión auxiliar de 230/115 V CA (SAI, opcional +G307)**

Conecte la tensión de control externa al bloque de terminales X307 como se indica a continuación.

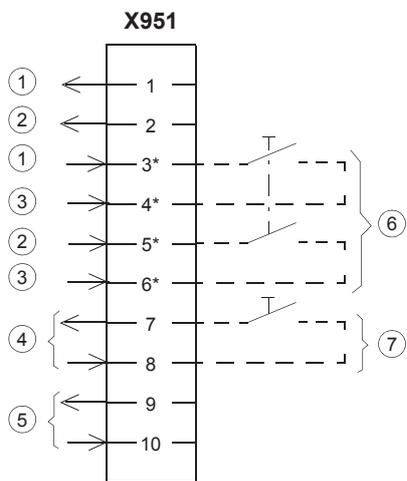


■ **Conexión de los pulsadores de paro de emergencia (opcionales +Q951 y +Q963)**

Véanse en los diagramas de circuitos suministrados con el convertidor la conexión del circuito de paro de emergencia y en los manuales de usuario los opcionales.

Bastidores R6...R9

Conexiones internas	
1	Pulsador de paro de emergencia en la puerta del armario
2	Pulsador de paro de emergencia en la puerta del armario
3	Circuito de paro de emergencia
4	Botón de rearme de paro de emergencia en la puerta del armario
5	Indicación de paro de emergencia en la puerta del armario
Conexiones a cliente	
6	Botón de paro de emergencia externo de cliente
7	Rearme de paro de emergencia externo de cliente
*	Retire los puentes 3-4 y 5-6 si hay un botón de paro de emergencia externo. Las conexiones en puente sólo se instalan si se usa el pulsador de la puerta del armario.



Bastidores R10 y R11

X951		Conexiones a cliente		
1		1	Rearme de paro de emergencia externo de cliente	
2		2	Botón de paro de emergencia externo de cliente	
3*		*	Retire los puentes 3-4 y 5-6 si hay un botón de paro de emergencia externo. Las conexiones en puente sólo se instalan si se usa el pulsador de la puerta del armario.	
4*				
5*				
6*				

■ **Cableado del arrancador para el ventilador auxiliar del motor (opciones +M601...M605)**

Conecte los cables de alimentación del ventilador auxiliar del motor al bloque de terminales X601 según los diagramas de circuitos entregados con el convertidor.

■ **Conexión del circuito Safe Torque Off**

Conecte el circuito Safe Torque Off del cliente como se describe en el capítulo [Función Safe Torque Off \(página 285\)](#).

Para convertidores con opcionales +Q951 y +Q963, conecte el circuito Safe Torque Off al bloque de terminales X969, no a los terminales STO de la unidad de control.

A	Conexiones internas	X969		B	Conexiones a cliente	
1	STO OUT1	(A) 1		1	STO OUT1	
2	STO IN1	(2)		2	STO IN1	
3	STO IN2	(3)		3	STO IN2	
4	STO OUT2	(4)		4	4	STO OUT2
5	STO INTERNAL	(5)		5		

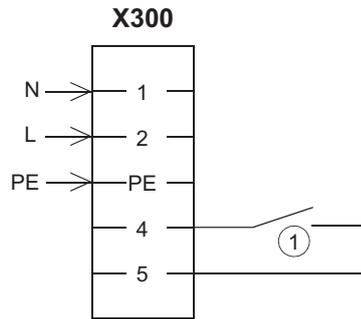
* Retire los puentes 1-2 y 3-4 si hay una función Safe Torque Off externa.

■ **Conexión de los cables de alimentación externa para la calefacción del armario (opcional +G300)**

Véanse los diagramas de circuitos suministrados con el convertidor.

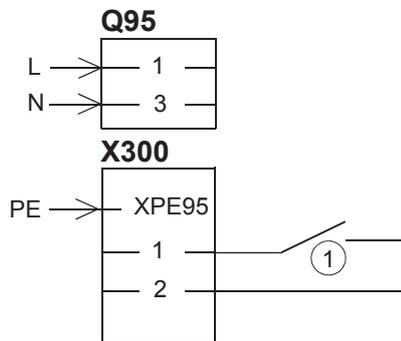
Conecte los cables de alimentación externa para la calefacción del armario al bloque de terminales X300 en la parte trasera de la placa de montaje.

Bastidores R6...R9



1 Cableado interno de la calefacción del armario: fallo/desconexión de la calefacción = contacto abierto.

Bastidores R10...R11

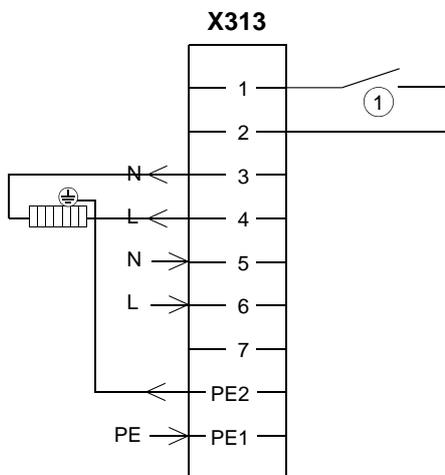


1 Cableado interno de la calefacción del armario: fallo/desconexión de la calefacción = contacto abierto.

■ **Conexión de los cables de alimentación externa para el calentador del espacio del motor (opción +G313)**

Véanse los diagramas de circuitos suministrados con el convertidor.

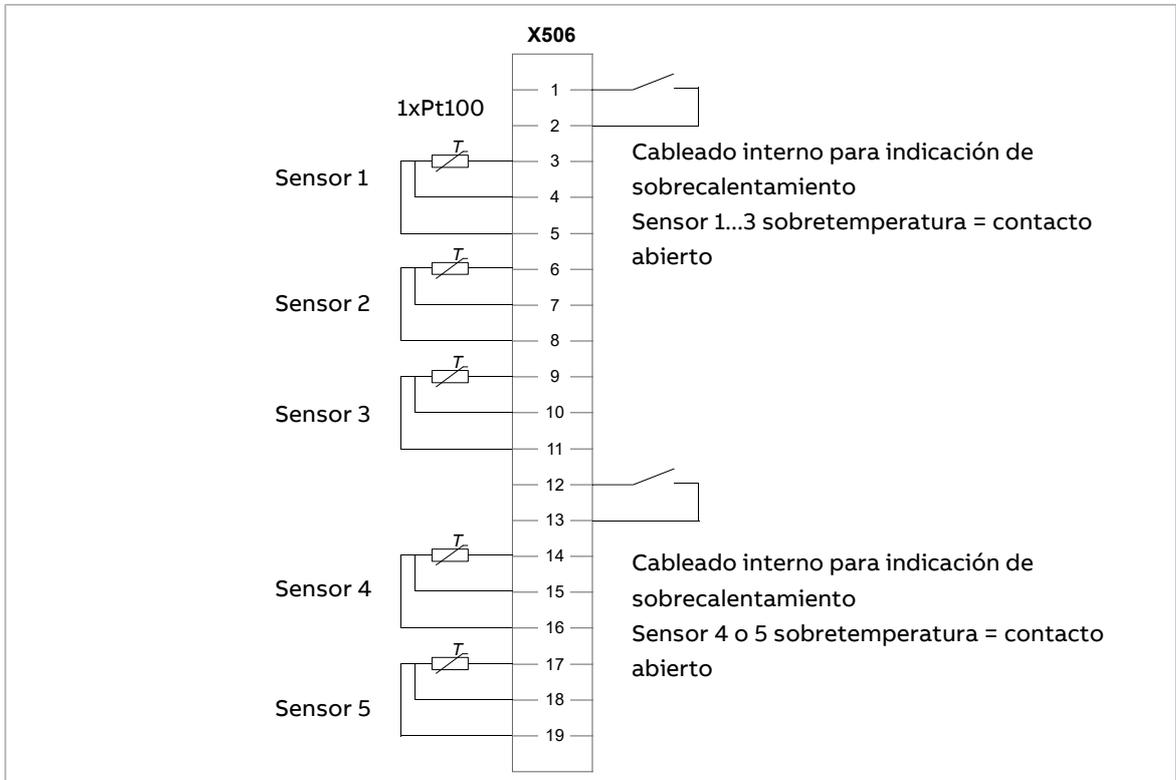
Conecte el cableado de la calefacción del motor al bloque de terminales X313 como se muestra a continuación. La alimentación externa máxima es 16 A.



1 Cableado interno de la supervisión de la calefacción del motor: fallo/desconexión del calefactor = contacto abierto.

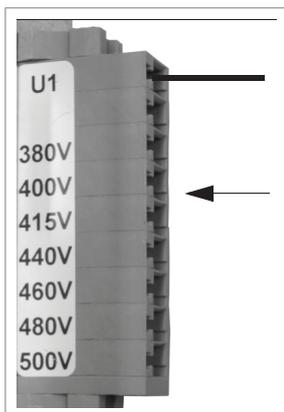
■ **Cableado de relés Pt100 (opcional +nL506)**

A continuación, se muestra el cableado externo de los módulos de sensor. Capacidad de carga del contacto 250 VCA 10 A. Véase el cableado real en el diagrama de circuitos entregado con el convertidor.



Configuración del rango de tensiones del transformador de tensión de control auxiliar (T21)

Conecte los cables de alimentación del transformador de tensión de control auxiliar según la tensión de la red de alimentación.



Conexión de un PC

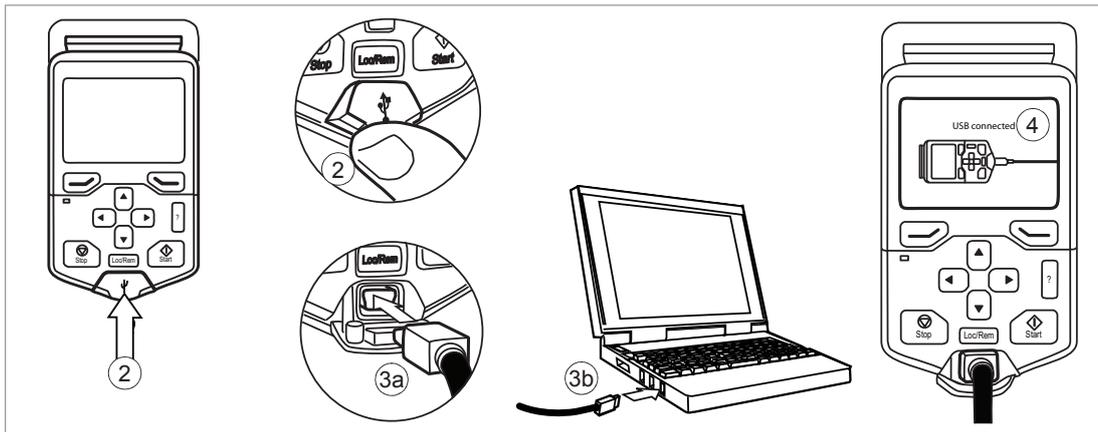


ADVERTENCIA:

No conecte el PC directamente al conector del panel de control de la unidad de control. Esto podría causar daños.

Puede conectarse un PC (por ejemplo, con la herramienta PC Drive Composer) del modo siguiente:

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



Instalación de módulos opcionales

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

**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 muñequera ESD cuando manipule tarjetas de circuitos impresos. No toque las tarjetas si no es necesario. Las tarjetas son sensibles a las descargas electrostáticas.

Preste atención al espacio libre requerido por el cableado o los terminales que llegan a los módulos opcionales.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Tire del cierre (a) con un destornillador.

Nota: La ubicación del cierre depende del tipo de módulo.

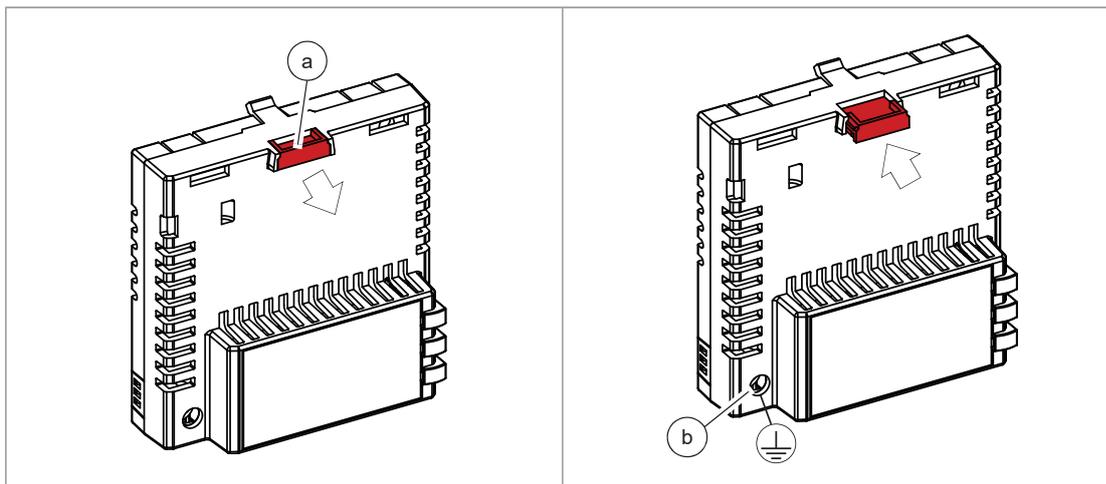
3. Instale el módulo en una ranura libre para módulos opcionales en la unidad de control.
4. Empuje el cierre (a).
5. Apriete el tornillo de conexión a tierra (b) con un par de 0,8 N·m (7 lbf·in).

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

**ADVERTENCIA:**

No aplique una fuerza excesiva ni deje el tornillo demasiado suelto. El apriete excesivo puede provocar daños en el tornillo o en el módulo. Un tornillo suelto puede provocar un fallo de funcionamiento.





6. Conecte el cableado al módulo. Siga las instrucciones facilitadas en la documentación del módulo.

Si debe retirar el módulo opcional después de haberlo instalado en el convertidor, utilice una herramienta adecuada (por ejemplo, unos alicates pequeños) para extraer con cuidado el cierre.

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



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.

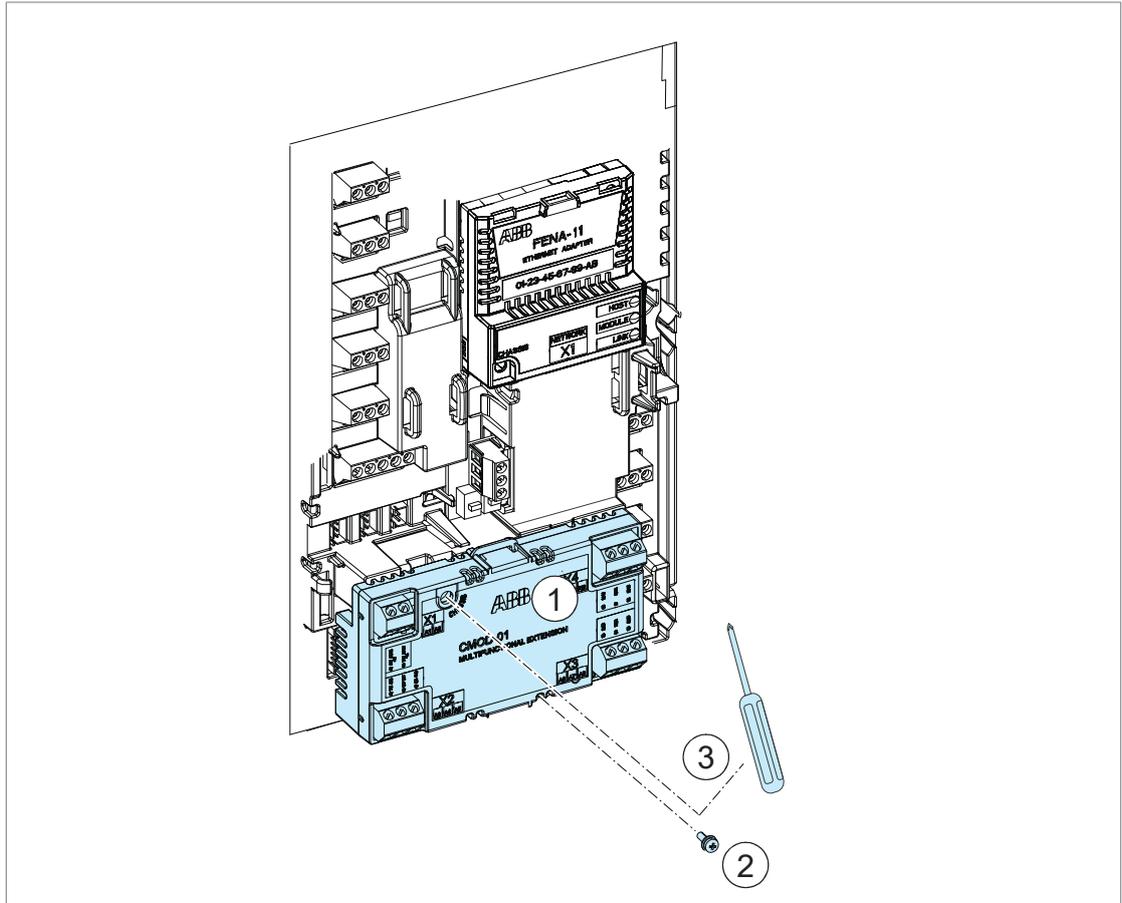


ADVERTENCIA:

Utilice una muñequera ESD cuando manipule tarjetas de circuitos impresos. No toque las tarjetas si no es necesario. Las tarjetas son sensibles a las descargas electrostáticas.



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



■ **Cableado de los módulos opcionales**

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





Unidad de control

Contenido de este capítulo

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

Disposición de CCU-24

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

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

STO se reserva para uso interno con las opciones +Q951 y +Q963.

Conexiones de E/S por defecto para HVAC por defecto

Conexión	Término	Descripción	
X1 Tensión de referencia y entradas y salidas analógicas			
	1	SCR	Pantalla del cable de señal (apantallamiento)
	2	AI1	Referencia de frecuencia/velocidad de salida: 0...10 V
	3	AGND	Común del circuito de entrada analógica
	4	+10V	Tensión de referencia 10 V CC
	5	AI2	Realimentación actual: 0...22 mA
	6	AGND	Común del circuito de entrada analógica
	7	AO1	Frecuencia de salida: 0...10 V
	8	AO2	Intensidad del motor: 0...20 mA
	9	AGND	Común del circuito de salida analógica
X2 y X3 Salida de tensión auxiliar y entradas digitales programables			
	10	+24 V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA
	11	DGND	Salida de tensión auxiliar común
	12	DCOM	Común de todas las señales digitales
	13	DI1	Paro (0) / Marcha (1)
	14	DI2	No configurado
	15	DI3	Selección de frecuencia / velocidad constante
	16	DI4	Bloqueo de marcha 1 (1 = permitir marcha)
	17	DI5	No configurado
	18	DI6	No configurado
X6, X7, X8 Salidas de relé			
	19	RO1C	Control de amortiguación
	20	RO1A	250 V CA / 30 V CC
	21	RO1B	2 A
	22	RO2C	En marcha
	23	RO2A	250 V CA / 30 V CC
	24	RO2B	2 A
	25	RO3C	Fallo (-1)
26	RO3A	250 V CA / 30 V CC	
27	RO3B	2 A	
X5 Modbus RTU			
	29	B+	Modbus RTU (EIA-485) integrado
	30	A-	
	31	DGND	
	S4	TERM	Interruptor de terminación de la comunicación serie
	S5	BIAS	Interruptor de resistencias Bias de la comunicación serie

Conexión	Término	Descripción	
X4 Safe Torque Off			
	34	OUT1	Función "Safe Torque Off". Conexión de fábrica. Ambos circuitos deben estar cerrados para que el convertidor pueda ponerse en marcha. Consulte Función Safe Torque Off (página 285)
	35	OUT2	
	36	SGND	
	37	IN1	
	38	IN2	
X10 24 VCA/CC (solo CCU-24)			
	40	24 V CA/CC+ in	Entrada externa de 24 VCA/CC para alimentar la unidad de control cuando la alimentación principal está desconectada.
	41	24 V CA/CC- in	

Consulte la sección [CCU-24 \(página 150\)](#) para conocer la capacidad de carga total de la salida de tensión auxiliar y otras especificaciones, tamaños de los terminales, pares de apriete y longitud de la regleta de cables.

Instrucciones e información adicional para el diagrama de E/S			
Entradas y salidas analógicas			
Conecte a tierra la pantalla exterior de los cables en 360° en la entrada del armario.			
AI1:			
<ul style="list-style-type: none"> Corriente [0(4)...20 mA, $R_{in} = 100$ ohmios] o tensión [0(2)...10 V], R_{in}, cambiado por el parámetro correspondiente. Se utiliza como una referencia de velocidad si se selecciona control vectorial. 			
Entradas digitales			
Use cables de par trenzado apantallados para las señales digitales.			
DI3, DI4:			
<u>En control escalar (predeterminado):</u> Véase Menú > Ajustes principales > Marcha, paro, referencia > Frecuencias constantes o el grupo de parámetros 28 Cadena de referencia de frecuencia.			
<u>En control vectorial:</u> Véase Menú > Ajustes principales > Marcha, paro, referencia > Velocidades constantes o el grupo de parámetros 22 Selección de referencia de velocidad.			
DI3	DI4	Operación/Parámetro	
		Control escalar (por defecto)	Control vectorial
0	0	Frecuencia ajustada mediante AI1	Velocidad ajustada mediante AI1
1	0	28.26 Frec Constante 1	22.26 Vel Constante 1
0	1	28.27 Frec Constante 2	22.27 Vel Constante 2
1	1	28.28 Frec Constante 3	22.28 Vel Constante 3

DI5:

En control escalar (predeterminado): Véase **Menú - Ajustes principales - Rampas** o grupo de parámetros 28 Cadena de referencia de frecuencia.

En control vectorial: Véase **Menú - Ajustes principales - Rampas** o grupo de parámetros 23 Rampa de referencia de velocidad.

DI5	Conjunto de rampa	Parámetros	
		Control escalar (por defecto)	Control vectorial
0	1	28.72 Frec Tiempo Aceleración 1	23.12 Tiempo Aceleración 1
		28.73 Frec Tiempo Desaceleración 1	23.13 Tiempo Desaceleración 1
1	2	28.74 Frec Tiempo Aceleración 2	23.14 Tiempo Aceleración 2
		28.75 Frec Tiempo Desaceleración 2	23.15 Tiempo Desaceleración 2

DI6:

Con la opción +E205 en los bastidores R10 y R11, la entrada digital DI6 está reservada para la supervisión de sobretensión interna del armario. Consulte la sección [DI6 para supervisión de sobretensión interna con opción +E205 en bastidores R10 y R11 \(página 146\)](#).



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

Información adicional sobre las conexiones del control

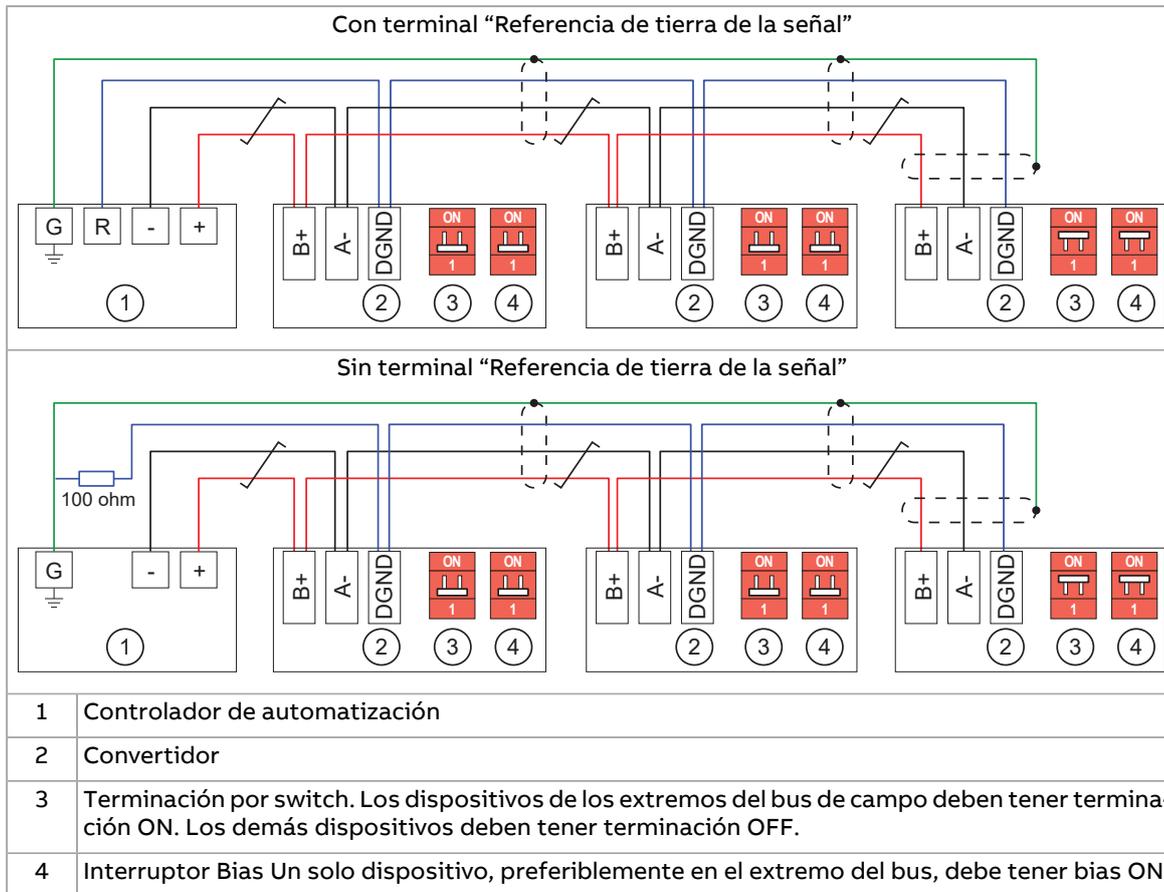
■ Conexión de bus de campo integrado EIA-485

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

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

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

A continuación se muestran ejemplos de conexión.

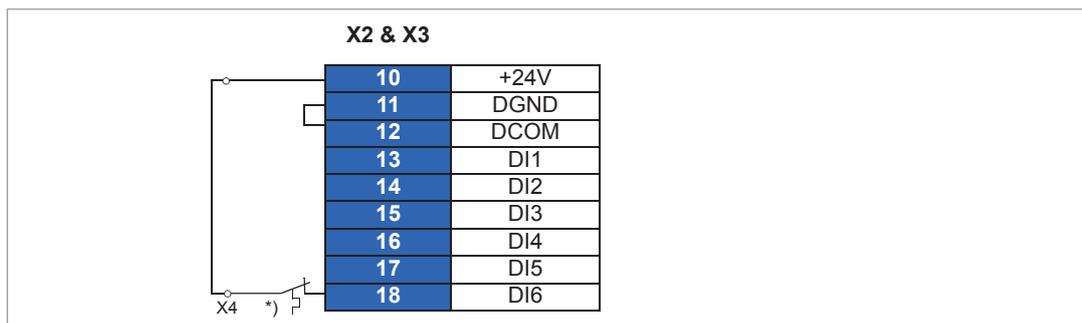


■ **Conexión de los sensores de temperatura del motor al convertidor**

La norma IEC/EN 60664 requiere un aislamiento doble o reforzado entre la unidad de control y las partes energizadas del motor. Para ello, utilice un módulo de ampliación de E/S CMOD-02 o un módulo de protección para termistor con certificación ATEX CPTC-02. Véase el apartado [Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor](#) y el capítulo [Módulo multifunción de ampliación CMOD-02 \(24 V CA/CC externa e interfaz PTC aislada\)](#) (página 327).

■ **DI6 para supervisión de sobretemperatura interna con opción +E205 en bastidores R10 y R11**

Con el opcional +E205, la entrada digital Di6 se usa por defecto para la supervisión de sobretemperatura interna del armario en los bastidores R10 y R11. A continuación se muestra la conexión de E/S.



*) La supervisión de sobret temperatura interna del armario se conecta entre DI6 y la alimentación de tensión auxiliar de +24 V.

Si DI6 se va a utilizar para otro propósito, cambie el cableado de la supervisión de sobret temperatura de DI6 a otra entrada digital libre en la unidad de control o en el módulo de ampliación multifunción CMOD-01. Active la supervisión de sobret temperatura en la nueva entrada digital con estos ajustes de parámetros:

1. Seleccione la entrada digital correcta en el parámetro 31.01 Evento Externo 1 Fuente.
2. Compruebe que el parámetro 31.02 Evento Externo 1 Tipo este ajustado a Fallo = 0.

Para obtener más información, consulte el manual del firmware.



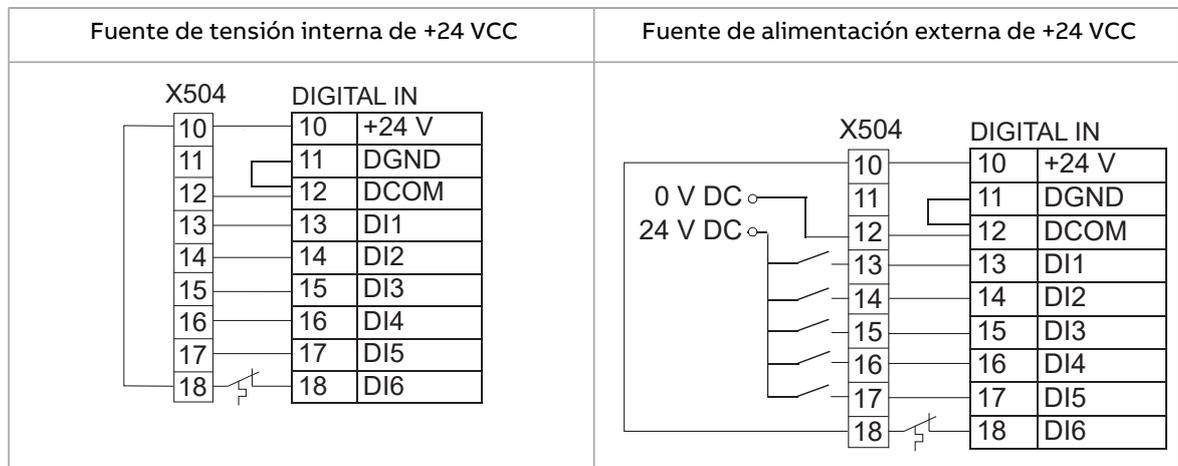
ADVERTENCIA:

Conecte siempre la supervisión de sobret temperatura interna del armario del convertidor a una entrada digital libre o al módulo de ampliación multifunción CMOD-01 si está desconectado de la entrada digital DI6. Active el cambio. La desconexión de la supervisión de sobret temperatura da lugar a sobret temperaturas que pueden dañar el convertidor.

■ Configuraciones PNP para entradas digitales

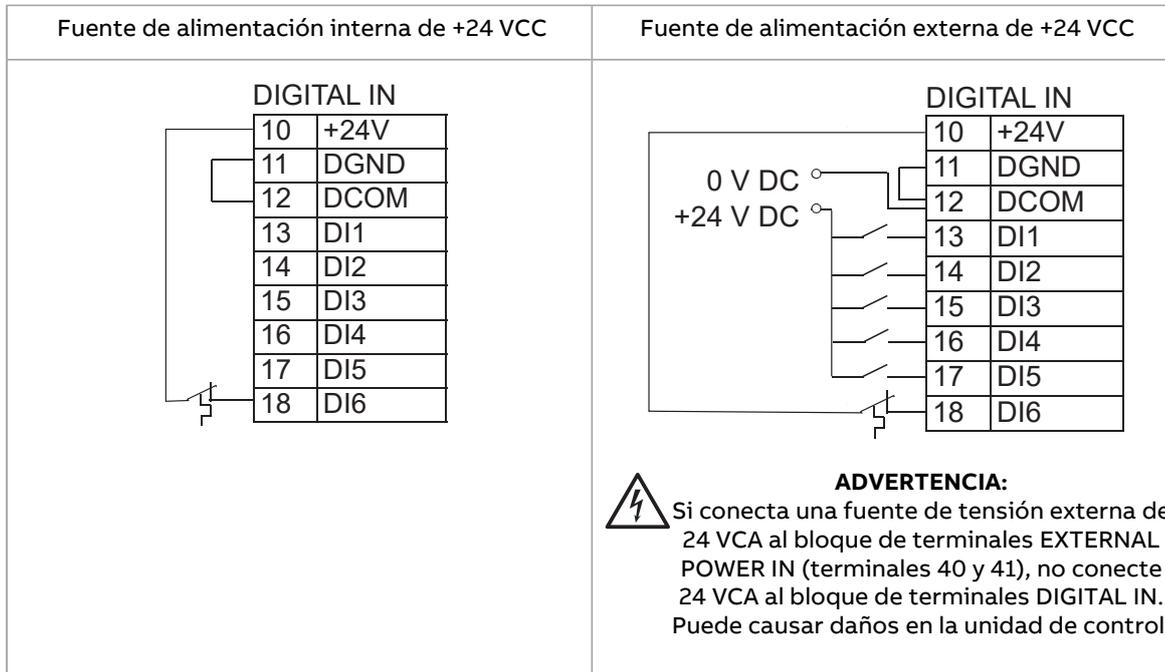
Configuraciones PNP con opción +L504

A continuación, se muestran las conexiones de alimentación interna y externa de +24 V con la opción +L504 para la configuración PNP.



Configuraciones PNP sin opción +L504

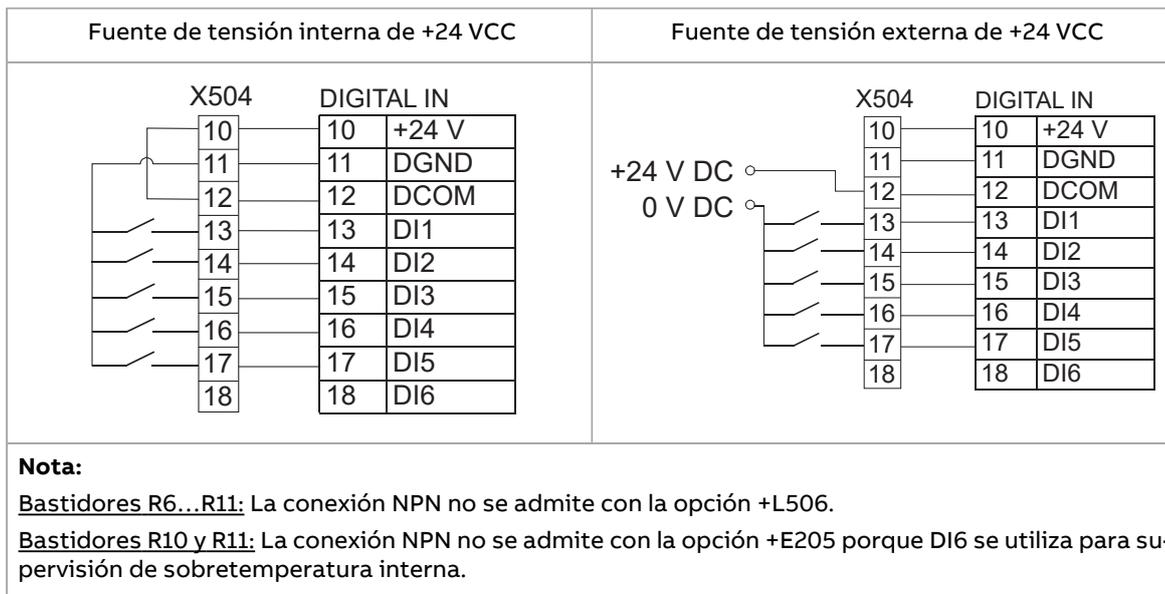
A continuación se muestran las conexiones de alimentación de +24 V internas y externas sin el opcional +L504 para la configuración PNP.



■ Configuraciones NPN para entradas digitales

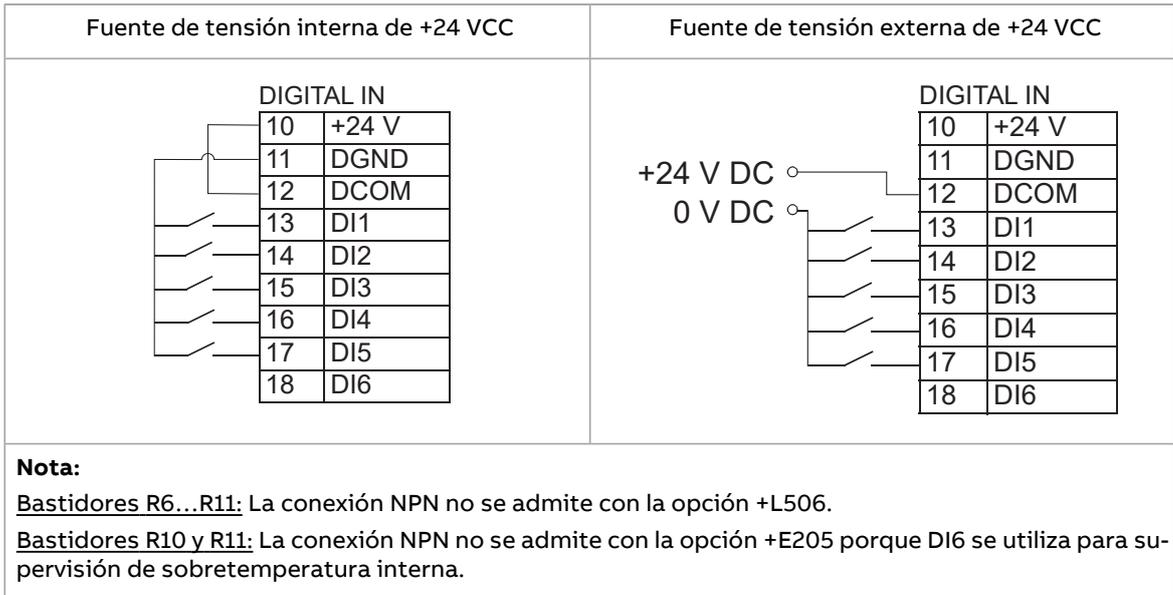
Configuraciones NPN con opción +L504

A continuación se muestran las conexiones de alimentación interna y externa de +24 V para la configuración NPN.



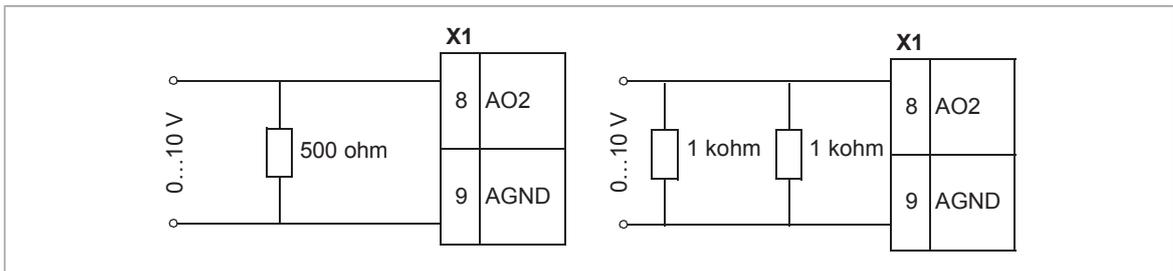
Configuraciones NPN sin opción +L504

A continuación se muestran las conexiones de alimentación de +24 V internas y externas sin el opcional +L504 para la configuración NPN.



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

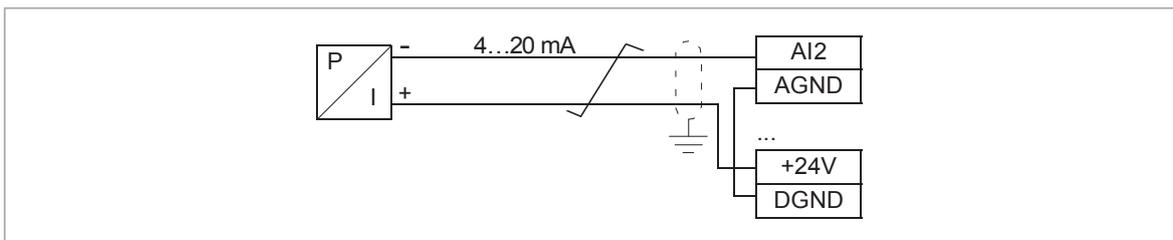
Para obtener 0...10 V de la salida analógica AO2, conecte una resistencia de 500 ohmios (o dos resistencias de 1 kohmio en paralelo) entre la salida analógica AO2 y la tierra común analógica AGND.



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

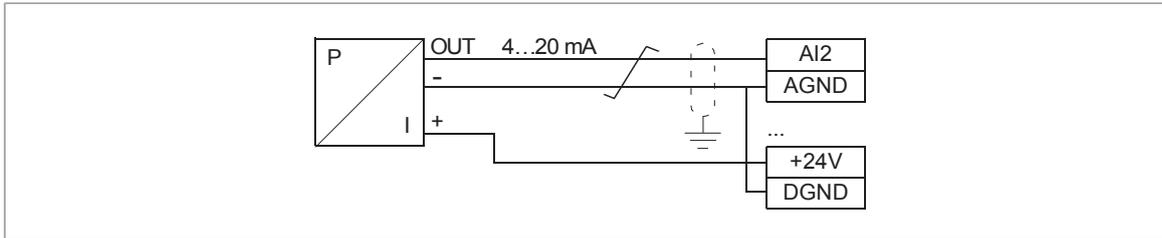
Nota: No debe superarse la capacidad máxima de la salida de tensión auxiliar (24 V CC [250 mA]).

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



A continuación se muestra un ejemplo de un sensor/transmisor de tres hilos alimentado por la salida de tensión auxiliar del convertidor. El sensor se alimenta a través de su

salida de intensidad y el convertidor suministra la tensión de alimentación (+24 V CC). Así, la señal de salida debe ser de 4...20 mA, no de 0...20 mA.



■ DI5 como entrada de frecuencia

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

■ Función Safe Torque Off (X4)

Para la puesta en marcha del convertidor, ambas conexiones (+24 V CC para IN1 y +24 V CC para IN2) deben cerrarse. Por defecto, el bloque de terminales cuenta con puentes para cerrar el circuito.

Retire los puentes antes de conectar un circuito Safe Torque Off externo al convertidor. Véase también el capítulo [Función Safe Torque Off \(página 285\)](#).

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

CCU-24

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

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

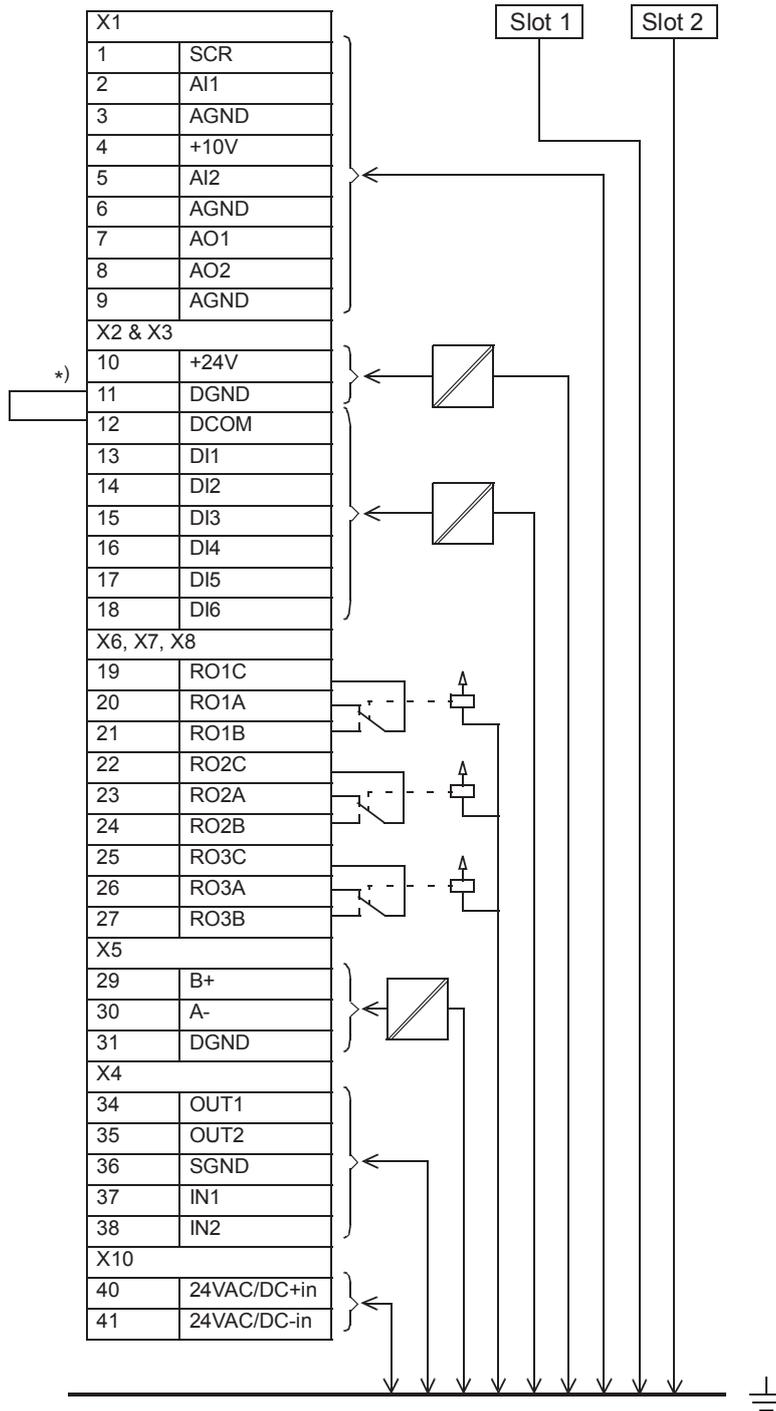
Longitud de la regleta de cables 7...8 mm (0,3 in)

Solo CCU-24: Fuente de alimentación externa (Term. 40, 41)	Potencia máxima: 36 W, 1,50 A a 24 V CA/CC ±10% de serie Tamaño de terminal: 0,14 ... 2,5 mm ² (26...14 AWG)
Alimentación externa a través del módulo opcional CMOD-01 o CMOD-02	Potencia máxima: 25 W, 1,04 A a 24 V CA/CC ± 10 % de serie Tamaño de terminal: 0,2 ... 2,5 mm ² (24...14 AWG)
+24 V CC salida (Term. 10)	La capacidad de carga total de estas salidas es 6,0 W (250 mA/24 V) menos la potencia consumida por los módulos opcionales instalados en la placa. CCU-24: Tamaño de terminal: 0,14 ... 2,5 mm ² (26...14 AWG)

<p>Entradas digitales DI1...DI6 (Term. 13...18)</p>	<p>Tipo de entrada: NPN/PNP Tamaño del terminal: 0,14 ... 1,5 mm² (26...16 AWG)</p> <p><u>DI1...DI4 (Term. 13...16)</u> Niveles lógicos de 12/24 V CC: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kohmios Filtro de hardware: 0,04 ms, filtro digital: muestreo de 2 ms</p> <p><u>DI5 (Term. 17)</u> Puede usarse como una entrada digital o de frecuencia. Niveles lógicos de 12/24 V CC: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kohmios Frecuencia máx.: 16 kHz Señal simétrica (ciclo de trabajo D = 0,50)</p> <p><u>DI6 (Term.18)</u> Puede usarse como una entrada digital o de PTC. Niveles lógicos de 12/24 V CC: "0" < 3 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kohmios Frecuencia máx.: 16 kHz Señal simétrica (ciclo de trabajo D = 0,50) Filtro de hardware: 0,04 ms, filtro digital: muestreo de 2 ms</p> <p>Nota: DI6 no se admite en la configuración NPN. Modo PTC – Se puede conectar un termistor PTC entre DI6 y +24 V CC: < 1,5 kohmios = '1' (temperatura baja), > 4 kohmios = '0' (temperatura alta), circuito abierto = '0' (temperatura alta). DI6 no es una entrada aislada reforzada/doble. Conectar el sensor PTC del motor a esta entrada requiere el uso de un sensor PTC reforzado/doblemente aislado dentro del motor</p>
<p>Salidas de relé RO1...RO3 (Term. 19...27)</p>	<p>250 V CA / 30 V CC, 2 A. Tamaño del terminal: 0,14 ... 1,5 mm² (26...16 AWG)</p> <p>CCU-24: Consulte la sección Áreas de aislamiento (CCU-24) (página 152).</p>
<p>Entradas analógicas AI1 y AI2 (Term. 2 y 5)</p>	<p>Modo de entrada de intensidad/tensión seleccionado con un parámetro, véase Conexión de los sensores de temperatura del motor al convertidor (página 146).</p> <p>Entrada de intensidad: 0(4)...20 mA, R_{in}: 100 ohmios Entrada de tensión: 0(2)...10 V, R_{in}: > 200 kohmios Tamaño del terminal: 0,14 ... 1,5 mm² (26...16 AWG)</p> <p>Imprecisión: normalmente $\pm 1\%$, máx. $\pm 1,5\%$ de la escala completa Imprecisión para sensores Pt100: 10 °C (50 °F)</p>
<p>Salidas analógicas AO1 y AO2 (Term. 7 y 8)</p>	<p>Modo de salida de intensidad/tensión para AO1 seleccionado con un parámetro, véase Conexión para obtener 0...10 V de la salida analógica 2 (AO2) (página 149).</p> <p>Corriente de salida: 0...20 mA, R_{load}: < 500 ohmios Entrada de tensión: 0...10 V, R_{load}: > 100 kohmios (solo AO1) Tamaño del terminal: 0,14 ... 1,5 mm² (26...16 AWG)</p> <p>Imprecisión: $\pm 1\%$ de la escala completa (en los modos de tensión y corriente)</p>
<p>Salida de tensión de referencia para entradas analógicas +10 V CC (Term. 4)</p>	<p>Salida máx. de 20 mA Imprecisión: $\pm 1\%$</p>
<p>Bus de campo integrado (X5)</p>	<p>Paso del conector de 5 mm, tamaño máximo del cable de 2,5 mm² (14 AWG) Capa física: EIA-485 Tipo de cable: Cable de par trenzado apantallado con un par trenzado para datos y un cable o un par para la tierra de señal, impedancia nominal de 100...165 ohmios, por ejemplo Belden 9842 Velocidad de transmisión: 9.6 ... 115,2 kbit/s Terminación mediante interruptor</p>

<p>Safe Torque Off (STO) Entradas IN1 e IN2 (Term. 37 y 38)</p>	<p>Niveles lógicos de 24 VCC: "0" < 5 V, "1" > 13 V R_{en}: 2,47 kohmios CCU-24: tamaño de terminal: 0,14 ... 2,5 mm² (26...14 AWG)</p>													
<p>Conexión panel de control - convertidor</p>	<p>EIA-485, conector RJ-45 macho, longitud máx. del cable 100 m (328 ft)</p>													
<p>Conexión panel de control - PC</p>	<p>USB tipo Mini-B, longitud máx. del cable 2 m (6,5 ft)</p>													
<p>Áreas de aislamiento (CCU-24)</p>	<div style="text-align: center;"> <p>The diagram shows a terminal block with two slots. Slot 1 (top) contains terminals 1-38. Slot 2 (bottom) contains terminals 19-27. An EFB (EIA/R5-485) is located between the slots. Terminal 40 and 41 are for external 24V. A light blue shaded area indicates reinforced insulation between terminals 1-18 and 19-27. A dashed light blue area indicates functional insulation between individual relay outputs (RO1, RO2, RO3).</p> </div> <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 70%;">Puerto del panel.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td>Conexión de la unidad de alimentación en la parte inferior de la unidad de control</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"></td> <td>Aislamiento reforzado (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 Primera edición)</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"></td> <td>Aislamiento funcional (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 Primera edición)</td> </tr> </table> <p>Los terminales de la unidad de control satisfacen los requisitos de protección para tensión ultra baja (PELV) (EN 50178): Existe un aislamiento reforzado entre los terminales del usuario que solo aceptan tensiones ELV y los terminales que aceptan tensiones superiores (salidas de relé). Nota: Hay un aislamiento funcional entre las salidas de relé individuales. Nota: Hay un aislamiento reforzado en la unidad de potencia.</p>		1		Puerto del panel.	2		Conexión de la unidad de alimentación en la parte inferior de la unidad de control			Aislamiento reforzado (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 Primera edición)			Aislamiento funcional (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 Primera edición)
1		Puerto del panel.												
2		Conexión de la unidad de alimentación en la parte inferior de la unidad de control												
		Aislamiento reforzado (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 Primera edición)												
		Aislamiento funcional (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 Primera edición)												

Diagrama de aislamiento de tierra (CCU-24)



*) Puente instalado en la fábrica



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:

Siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) 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"/>

156 Lista de comprobación de la instalación

Asegúrese de que:	<input checked="" type="checkbox"/>
El armario del convertidor se ha fijado al suelo y, si fuera necesario debido a vibraciones, etc., también por su parte superior a la pared o al techo.	<input type="checkbox"/>
El aire de refrigeración puede entrar y salir del convertidor sin problemas.	<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) en las instrucciones de instalación eléctrica.	<input type="checkbox"/>
Existe uno o más conductores de protección a tierra dimensionados adecuadamente entre el convertidor y el cuadro de distribución, el conductor se ha conectado al terminal correcto y el terminal se ha apretado con el par correcto. La conexión a tierra también se ha medido según la normativa.	<input type="checkbox"/>
Se ha conectado el cable de potencia de entrada a los terminales adecuados, el orden de las fases es el correcto y se han apretado los terminales con el par correcto.	<input type="checkbox"/>
Existe un conductor de protección a tierra dimensionado adecuadamente entre el motor y el convertidor. El conductor está conectado al terminal correcto y este se ha apretado con el par correcto. La conexión a tierra también se ha medido según la normativa.	<input type="checkbox"/>
Se ha conectado el cable de motor a los terminales correctos, el orden de las fases es el correcto y se han apretado los terminales con el par correcto.	<input type="checkbox"/>
El recorrido del cable de motor se mantiene alejado de otros cables.	<input type="checkbox"/>
No se han conectado condensadores de compensación del factor de potencia al cable de motor.	<input type="checkbox"/>
Los cables de motor se han conectado a los terminales correctos y los terminales se han apretado con el par correcto.	<input type="checkbox"/>
El ajuste de tensión de los transformadores de tensión auxiliar (si los hubiese) es correcto. Véanse las instrucciones de instalación eléctrica.	<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 las reglamentaciones locales.	<input type="checkbox"/>
No hay herramientas, objetos extraños ni polvo debido a perforaciones en el interior del convertidor.	<input type="checkbox"/>
La zona delante del convertidor está limpia: el ventilador de refrigeración del convertidor no puede aspirar polvo o suciedad hacia el interior.	<input type="checkbox"/>
La cubierta de la caja de terminales del motor debe estar colocada. Las protecciones del armario están colocadas y las puertas están cerradas.	<input type="checkbox"/>
El motor y el equipo accionado están listos para la puesta en marcha.	<input type="checkbox"/>

9

Puesta en marcha

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe el procedimiento de puesta en marcha del convertidor. Las designaciones por defecto de los dispositivos (si las hubiese) se indican dentro de un paréntesis tras el nombre, por ejemplo, "interruptor-seccionador principal (Q1)". Normalmente, también se utilizan las mismas designaciones de dispositivos en los diagramas de circuito.

Procedimiento de puesta en marcha

Acción	<input checked="" type="checkbox"/>
Seguridad	
 ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad durante todo el procedimiento de puesta en marcha. Véase el capítulo Instrucciones de seguridad (página 17) .	<input type="checkbox"/>
Comprobaciones básicas con la tensión desconectada	
Compruebe la instalación mecánica y eléctrica del convertidor de frecuencia. Véase Lista de comprobación de la instalación (página 155) .	<input type="checkbox"/>



Acción	<input checked="" type="checkbox"/>
<p><u>Para convertidores con relés Pt100 (opcional +(n)L506):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Compruebe las conexiones con los diagramas de circuitos de la entrega. • Ajuste los niveles de alarma y disparo de los relés Pt100. <p>Ajuste los niveles de alarma y disparo del relé Pt100 a valores lo más bajos que sea posible en función de la temperatura de funcionamiento y los resultados de las pruebas de la máquina. El nivel de disparo puede ajustarse, por ejemplo, a un valor 10 °C superior al de la temperatura que alcanza la máquina a carga máxima y con una temperatura ambiente máxima. ABB recomienda ajustar las temperaturas de funcionamiento del relé, por ejemplo, a los siguientes valores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 120...140 °C cuando sólo se utiliza la función de disparo. • Alarma 120...140 °C y disparo 130...150 °C cuando se utilizan alarma y disparo. 	<input type="checkbox"/>
Conexión de tensión a los terminales de entrada y al circuito auxiliar	
<p>Nota: Antes de cerrar la puerta, asegúrese de que esté cerrado el interruptor automático de protección principal (F21) para el suministro de tensión auxiliar.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Compruebe que la tensión pueda suministrarse con seguridad. Asegúrese de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • las puertas del armario están cerradas • no haya nadie trabajando en el convertidor o con los circuitos conectados desde el exterior al armario del convertidor • la cubierta de la caja de terminales del motor esté colocada. 	<input type="checkbox"/>
Cierre el interruptor-seccionador principal (Q1).	<input type="checkbox"/>
Ajuste de los parámetros del convertidor y primer arranque	
Ajuste del programa de control del convertidor. Véase <i>Quick start-up guide for ACH580 drives with HVAC control program (3AXD50000047658 [Inglés])</i>	<input type="checkbox"/>
Conexión de la alimentación	
<p><u>Convertidor con paro de emergencia categoría 0 (opcional + Q951):</u> Rearme el relé de paro de emergencia (A61) con el botón de rearme de paro de emergencia (S62) de la puerta del armario. De otro modo, no podrá cerrar el contactor principal.</p>	<input type="checkbox"/>
<p><u>Convertidor con paro de emergencia categoría 0 (opcional +Q963):</u> Rearme el relé de paro de emergencia (A61) con el botón de rearme de paro de emergencia (S62) de la puerta del armario. De otro modo, no podrá cerrar el contactor principal.</p>	
<p><u>Convertidores con contactor principal (Q2, opcional +F250):</u> Cierre el contactor principal cambiando la posición del interruptor de accionamiento en la puerta del armario, de posición OFF a ON.</p>	<input type="checkbox"/>
Realice el primer arranque del convertidor y el motor.	<input type="checkbox"/>
Pare el motor y el convertidor.	<input type="checkbox"/>
<p><u>Convertidores con un módulo adaptador de bus de campo (opcional):</u> Ajuste los parámetros del bus de campo. Active el asistente apropiado en el programa de control, o vea el Manual de usuario del módulo adaptador de bus de campo y el Manual de firmware del convertidor. No todos los programas de control incluyen asistentes.</p> <p>Compruebe que la comunicación entre el convertidor y el PLC funcione correctamente.</p>	<input type="checkbox"/>
Comprobaciones con carga	
<p>Compruebe que los ventiladores de refrigeración giren libremente en la dirección correcta y que el aire circule hacia arriba. Coloque una hoja de papel en las rejillas de entrada (puerta) y compruebe el efecto de la succión. El ventilador no produce ruidos anormales durante su funcionamiento.</p>	<input type="checkbox"/>
Compruebe que el motor arranque, pare y siga la referencia de velocidad en la dirección correcta cuando se controla mediante el panel de control.	<input type="checkbox"/>



Acción	<input checked="" type="checkbox"/>
Compruebe que el motor arranque, pare y siga la referencia de velocidad en la dirección correcta cuando se controla mediante las E/S o el bus de campo específicos del cliente.	<input type="checkbox"/>
<u>Convertidores en que el circuito de control Safe Torque Off (STO) está conectado:</u> Lleve a cabo la prueba y valide el funcionamiento de la función Safe Torque Off. Véase el capítulo Función Safe Torque Off (página 285) .	<input type="checkbox"/>
<u>Convertidores con un circuito de paro de emergencia (opcionales +Q951 y +Q963):</u> Lleve a cabo la prueba y valide el funcionamiento del circuito de paro de emergencia. Véase el apartado Implementación de la función de paro de emergencia (página 98) .	<input type="checkbox"/>



10

Análisis de fallos

Contenido de este capítulo

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

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 del convertidor.

11

Mantenimiento

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene instrucciones de mantenimiento preventivo.

Intervalos de mantenimiento

Las tablas muestran las tareas de mantenimiento que puede realizar el usuario final. Para conocer la oferta de servicio de ABB, póngase en contacto con su representante local de servicio de ABB (new.abb.com/contact-centers).

■ 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 de mantenimiento anual por el usuario	
Acción	Descripción
I	Mallas IP 42 de las entradas y salidas de aire en las puertas del armario
I	Filtros de aire IP 54 en las puertas del armario
P	Calidad de la tensión de alimentación
I	Piezas de recambio
P	Reacondicionamiento de condensadores para módulos de recambio y condensadores de recambio, véase Condensadores (página 200)
I	Apriete de terminales
I	Polvo, corrosión o temperatura
P	Limpieza de disipador

Componente	Años desde la puesta en marcha					
	3	6	9	12	15	18
Refrigeración						
Ventiladores, IP21 bastidores R6...R9						
Ventiladores de refrigeración principales R6...R9 LONGLIFE			R			R
Ventilador de refrigeración auxiliar para tarjetas de circuitos R6...R9 LONGLIFE			R			R
Ventiladores, IP55 batidores R6...R9						
Ventiladores de refrigeración principales R6...R9 LONGLIFE			R			R
Ventiladores de refrigeración auxiliares para tarjetas de circuitos R6...R9			R			R
Ventiladores, bastidores R10 y R11						
Ventiladores de refrigeración principal			R			R
Ventiladores de refrigeración del compartimento de la placa de circuitos LONGLIFE			R			R
Ventilador de refrigeración de armario R6...R9						
Ventilador de refrigeración de armario, puerta (IP21, IP42, IP54)			R			R
Ventilador de refrigeración de armario R10 y R11						
Interno LONG-LIFE 50 Hz			R			R
Interno LONG-LIFE 60 Hz		R		R		R
Puerta LONG-LIFE 50 Hz			R			R
Puerta LONG-LIFE 60 Hz			R			R
IP54 50 Hz			R			R
IP54 60 Hz		R		R		R
Ventilador de refrigeración de armario IP54			R			R
Envejecimiento						
Pila del panel de control (reloj en tiempo real)			R			R
Seguridad funcional						
Prueba de función de seguridad	I Véase la información de mantenimiento para obtener información sobre la funciones de seguridad.					

Componente	Años desde la puesta en marcha					
	3	6	9	12	15	18
Caducidad del componente de seguridad (Tiempo de misión, T_M)	20 años					

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 requerir intervalos de mantenimiento más cortos para determinados componentes. Póngase en contacto con su representante de servicio local de ABB para obtener recomendaciones adicionales sobre mantenimiento.

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 \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Limpie el interior del armario. Utilice un cepillo suave y una aspiradora.
4. Limpie las entradas de aire de los ventiladores y las salidas de aire de los módulos (arriba).
5. Limpie las rejillas de entrada de aire (si las hubiera) de la puerta.
6. Cierre la puerta.

Limpieza del exterior del convertidor



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 \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
 2. Limpie el exterior del convertidor. Utilice:
 - aspiradora con manguera y boquilla antiestáticas
 - cepillo suave
 - trapo seco o húmedo (no mojado). Humedézcalo con agua o un detergente suave (pH 5-9 para metal, pH 5-7 para plástico).
-



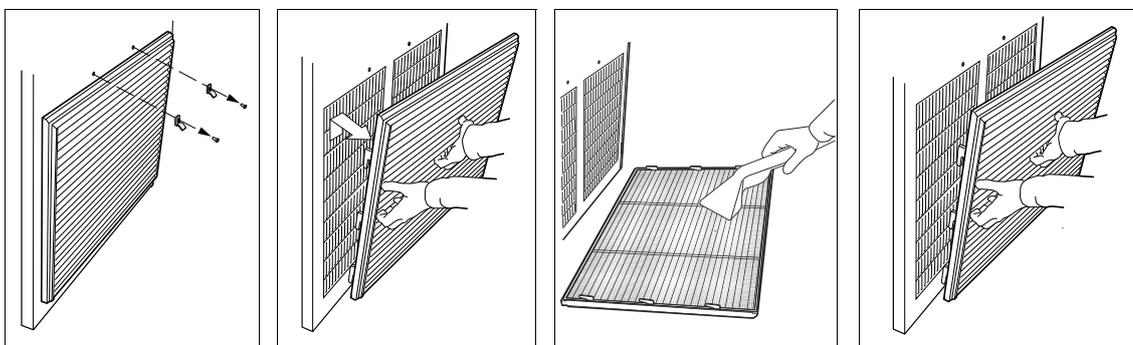
ADVERTENCIA:

Evite que entre agua en el convertidor. No utilice nunca una cantidad excesiva de agua, una manguera, vapor, etc.

Limpieza de las mallas (puerta) de entrada de aire (IP 42 / UL tipo 1 filtrado)

Compruebe si las mallas de entrada de aire presentan polvo. Si no es posible limpiar el polvo desde el exterior a través de los orificios de la rejilla utilizando una aspiradora con boquilla pequeña, proceda como se indica a continuación:

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire las fijaciones de la parte superior de la rejilla.
3. Levante la rejilla y tire de ella en dirección opuesta a la puerta.
4. Limpie con una aspiradora o lave la rejilla por ambos lados.
5. Instale de nuevo la rejilla en orden inverso.

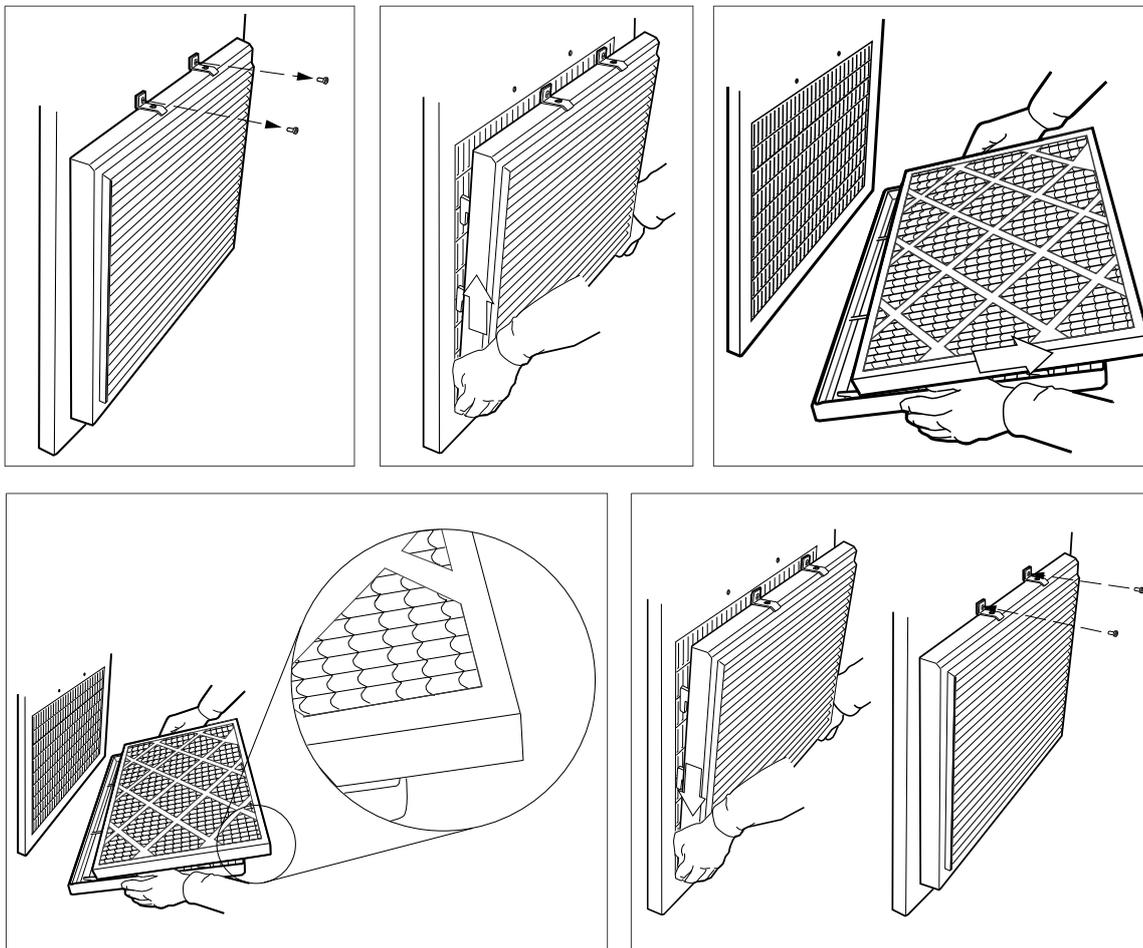


Sustitución de los filtros de aire (IP 54/UL tipo 12)

Compruebe los filtros de aire y sustitúyalos si fuera necesario.

■ Filtros (puerta) de entrada (IP 54/UL tipo 12)

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire las fijaciones de la parte superior de la rejilla.
3. Levante la rejilla y tire de ella en dirección opuesta a la puerta.
4. Desmonte la estera de filtro de aire.
5. Coloque la nueva estera de filtro en la rejilla con la cara de la malla metálica mirando hacia la puerta.
6. Instale de nuevo la rejilla en orden inverso.



■ Filtros (techo) de salida (IP 54/UL tipo 12)

1. Extraiga las rejillas anterior y posterior del compartimento de los ventiladores levantándolas.
 2. Desmonte la estera de filtro de aire.
 3. Coloque la nueva estera de filtro en la rejilla.
 4. Instale de nuevo las rejillas en orden inverso.
-

Limpeza del interior del disipador (bastidores R10 y R11).

Las aletas del disipador del módulo de convertidor acumulan polvo del aire de refrigeración. El convertidor muestra avisos y fallos por sobrecalentamiento si el disipador no está limpio. En caso necesario, limpie el disipador de la forma indicada a continuación.

**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. El uso de una aspiradora normal crea descargas electrostáticas que pueden dañar las placas de circuitos.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire el módulo de convertidor del armario. Consulte la sección [Sustitución del módulo de convertidor \(bastidores R10 y R11\) \(página 188\)](#).
3. Afloje los tornillos de fijación de la placa del tirador del módulo de convertidor.
4. Retire la placa del tirador.
5. aspire el interior del disipador desde la abertura.
6. Aplique aire comprimido limpio (no aplique aire húmedo ni lubricado) hacia arriba desde la abertura, aspirando al mismo tiempo desde la parte superior del módulo de convertidor.
7. Reinstale la placa del tirador.
8. Reinstale el módulo de convertidor en el armario.

Ventiladores

La vida útil 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 del ventilador de la puerta (bastidores R6...R9)

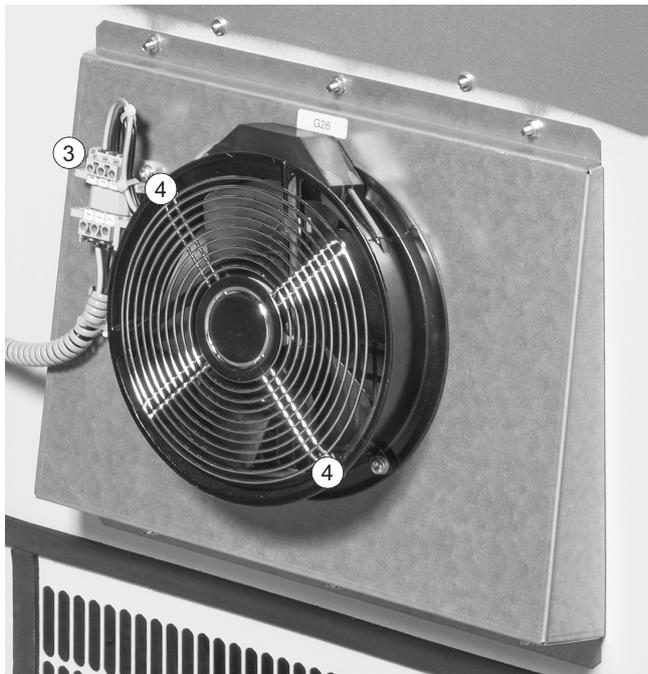
Nota: El ventilador no está presente en todas las configuraciones del armario.



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.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Desconecte los cables de alimentación.
4. Afloje los dos tornillos de montaje del ventilador.
5. Instale el nuevo ventilador en orden inverso.



■ Sustitución del ventilador del armario (bastidores R6...R9)

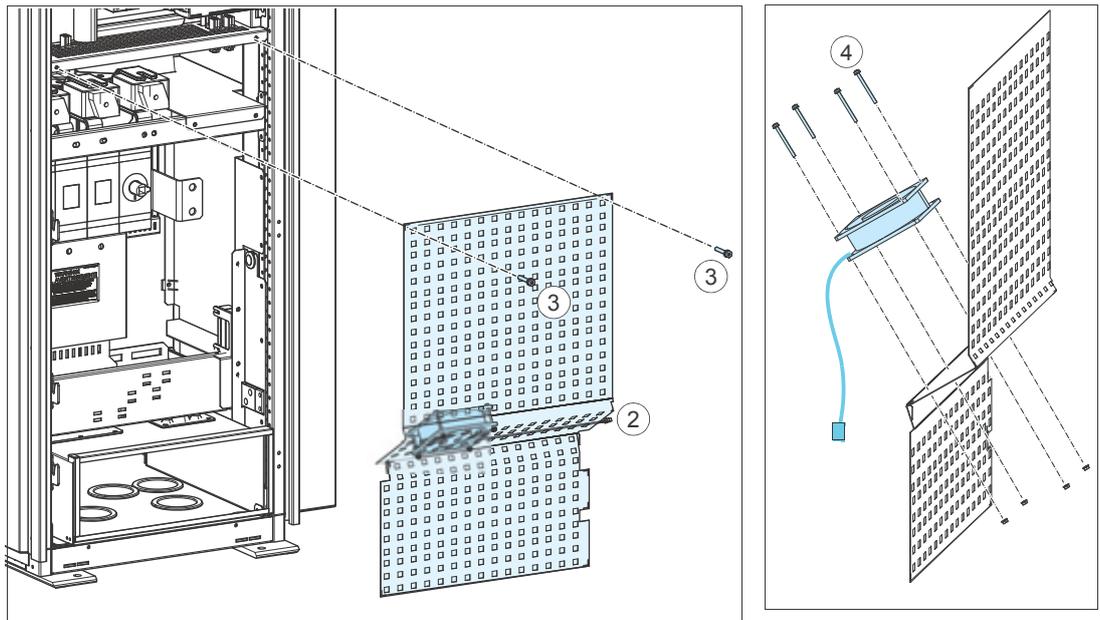
Nota: El ventilador no está presente en todas las configuraciones del armario.



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.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Desconecte los cables de alimentación.
4. Retire la cubierta protectora.
5. Afloje las tuercas y tornillos de montaje del ventilador.
6. Instale el nuevo ventilador en orden inverso.



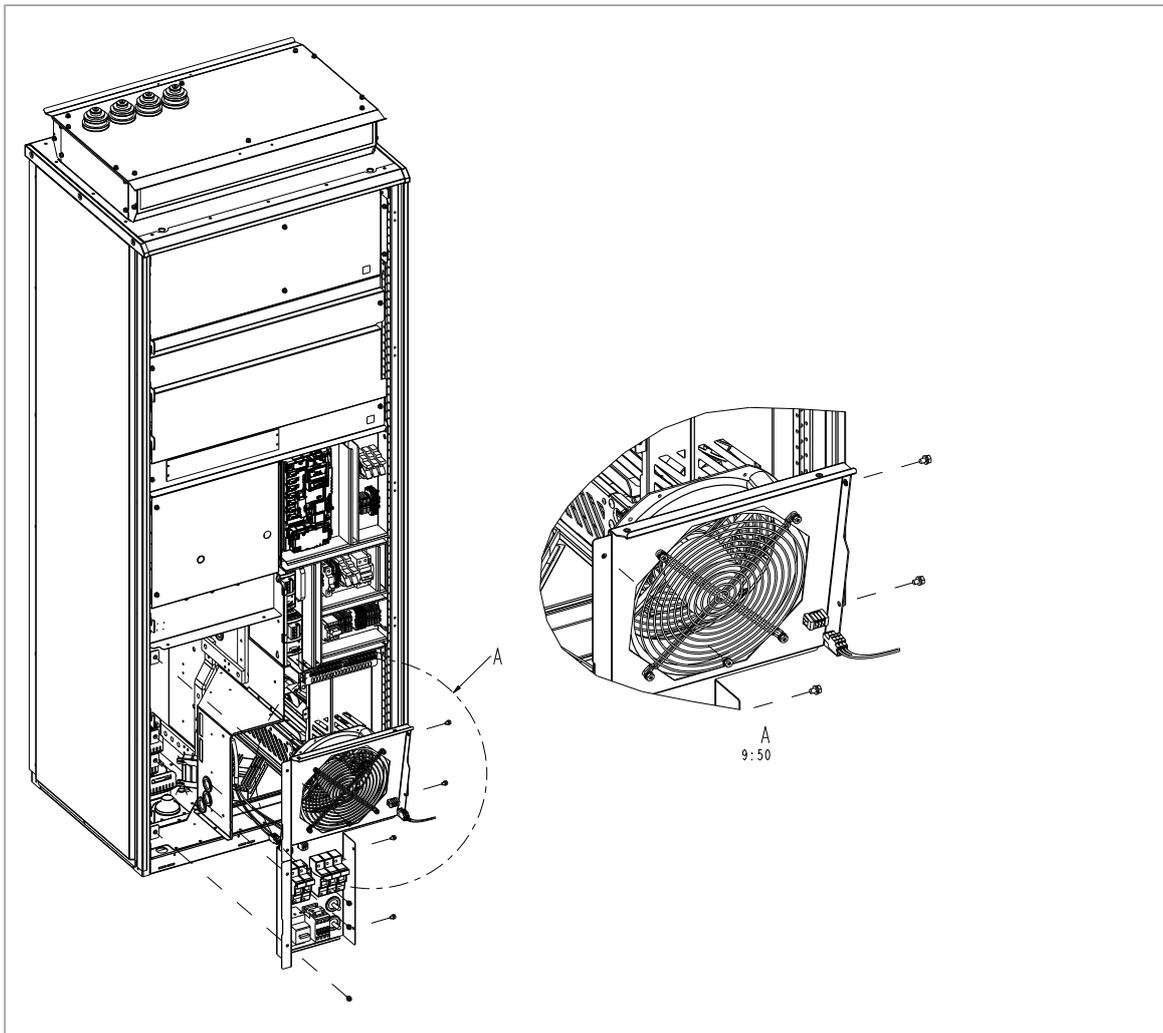
■ Sustitución del ventilador de la puerta (bastidores R10 y R11)

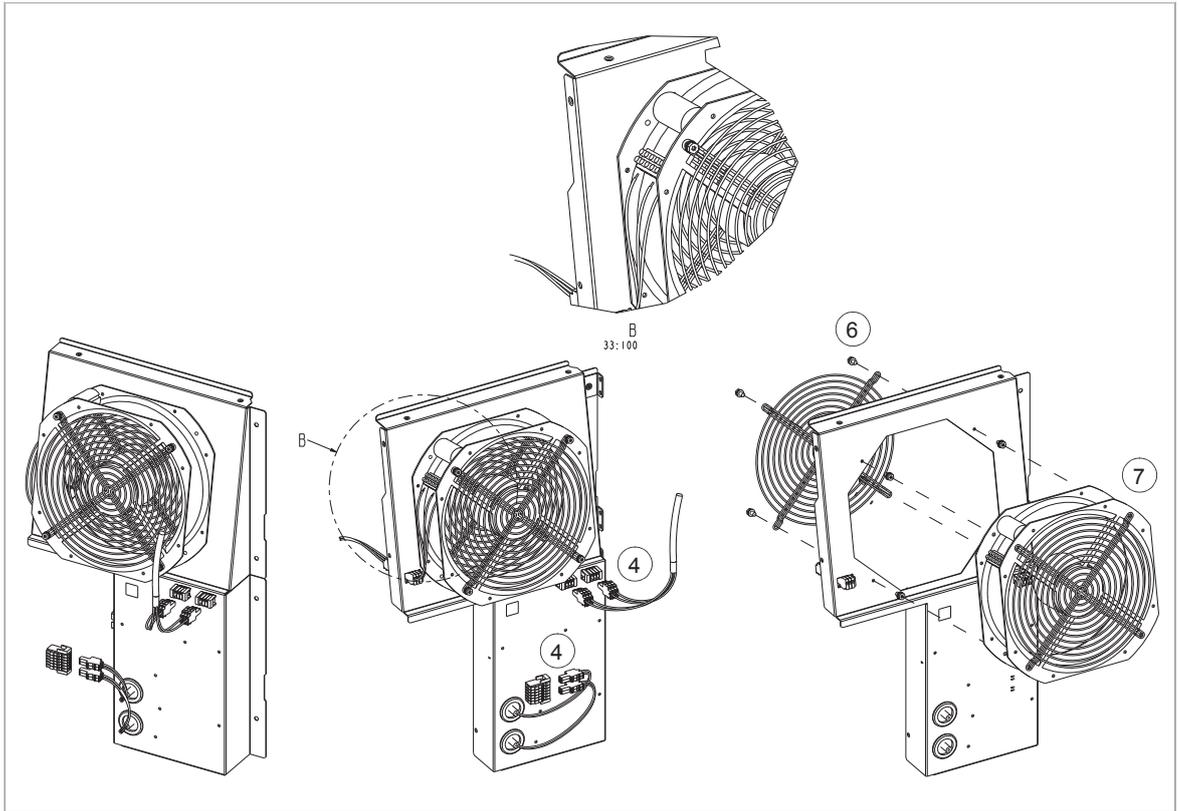


ADVERTENCIA:

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 \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Desconecte el conector de la fuente de alimentación del ventilador de la parte frontal de la placa de montaje.
4. Tire un poco de la placa de montaje hacia fuera y desconecte los conectores que van de la placa a los conectores de la parte trasera de la placa de montaje.
5. Retire la placa de montaje.
6. Afloje los tornillos de montaje del ventilador.
7. Retire el ventilador y la rejilla del ventilador de la placa de montaje.
8. Instale el nuevo ventilador en orden inverso.





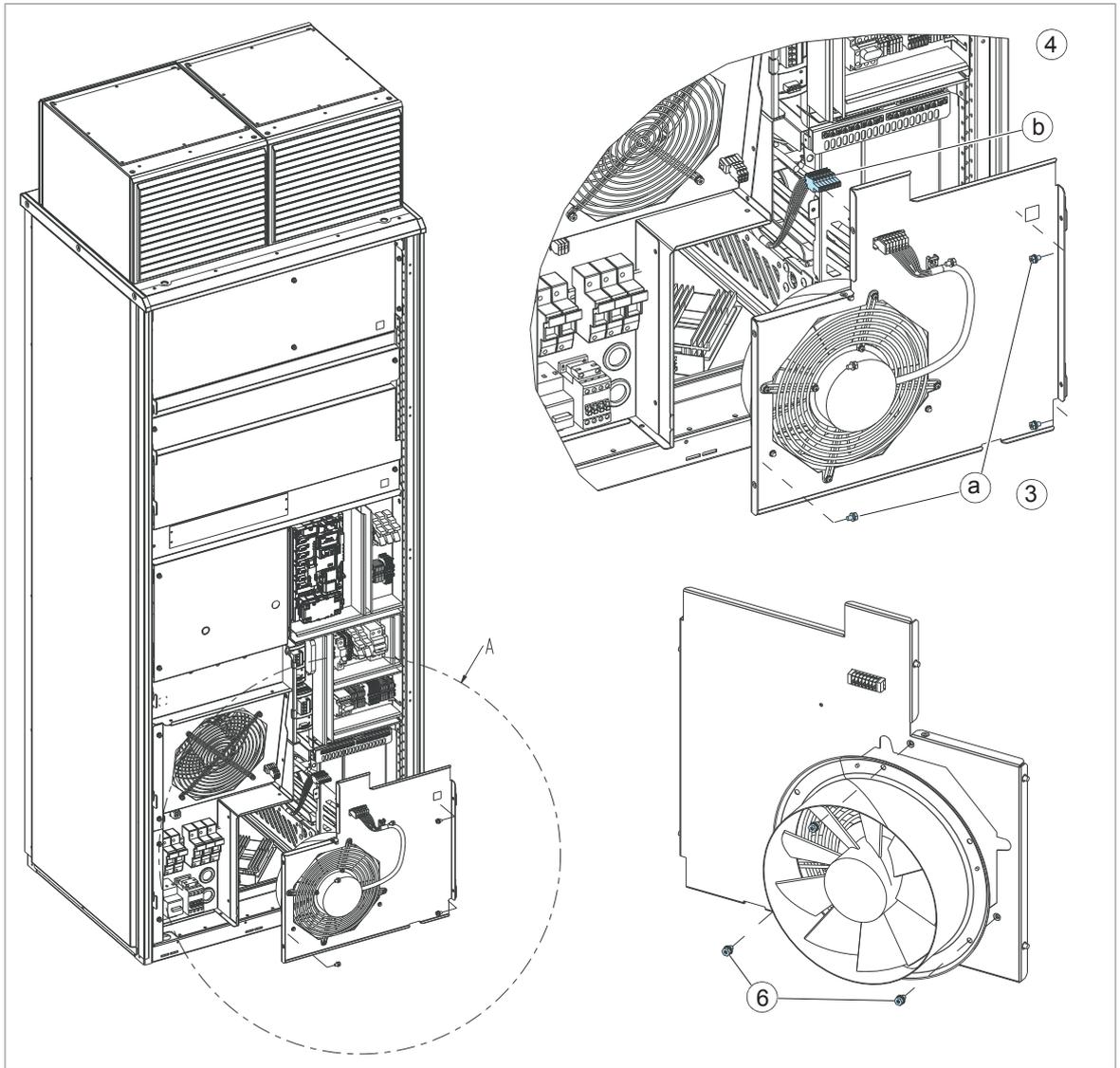
■ Sustitución del ventilador del armario (bastidores R10 y R11, IP 54 / UL tipo 12)



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 \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
 2. Abra la puerta del armario.
 3. Afloje los tornillos de fijación (a) de la placa de montaje del ventilador.
 4. Tire de la placa de montaje hacia fuera y desconecte el cable de alimentación (b) del ventilador detrás de la placa de montaje.
 5. Retire la placa de montaje del ventilador.
 6. Afloje los tornillos y las tuercas de montaje del ventilador, y extráigalo de la placa de montaje.
 7. Instale el nuevo ventilador en orden inverso.
-



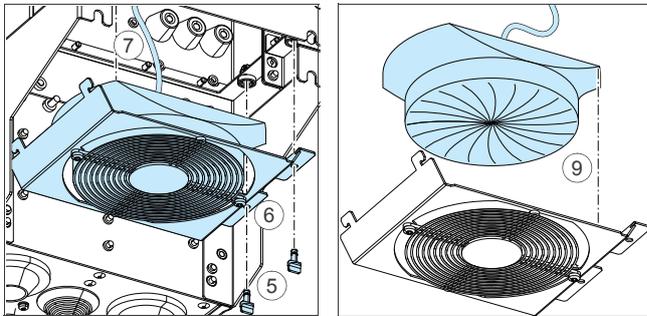
■ Sustitución del ventilador de refrigeración principal del módulo de convertidor (bastidores R6...R8)



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 \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Extraiga el módulo de convertidor del armario como se describe en el apartado [Sustitución del módulo de convertidor \(bastidores R6...R9\) \(página 181\)](#).
4. Retire los dos tornillos de la placa de montaje del ventilador en la parte inferior del módulo de convertidor.
5. Tire de la placa de montaje hacia abajo desde el borde lateral.
6. Desenchufe el cable de alimentación del ventilador del convertidor.
7. Levante la placa de montaje del ventilador para separarla.
8. Retire el ventilador de la placa de montaje.
9. Instale el nuevo ventilador en orden inverso.
10. Restaure el contador de funcionamiento del ventilador en el grupo de parámetros 5 del programa de control del convertidor.



■ Sustitución de los ventiladores de refrigeración principales del módulo de convertidor (bastidor R9)



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 \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Extraiga el módulo de convertidor del armario como se describe en el apartado [Sustitución del módulo de convertidor \(bastidores R6...R9\) \(página 181\)](#).
4. Afloje los dos tornillos de la placa de montaje del ventilador en la parte inferior del módulo de convertidor.
5. Gire la placa de montaje hacia abajo.
6. Desenchufe el cable de alimentación del ventilador del convertidor.
7. Retire la placa de montaje del ventilador.
8. Para retirar los ventiladores, quite los dos tornillos de montaje.
9. Instale los nuevos ventiladores en orden inverso.
10. Restaure el contador de funcionamiento del ventilador en el grupo de parámetros 5 del programa de control del convertidor.



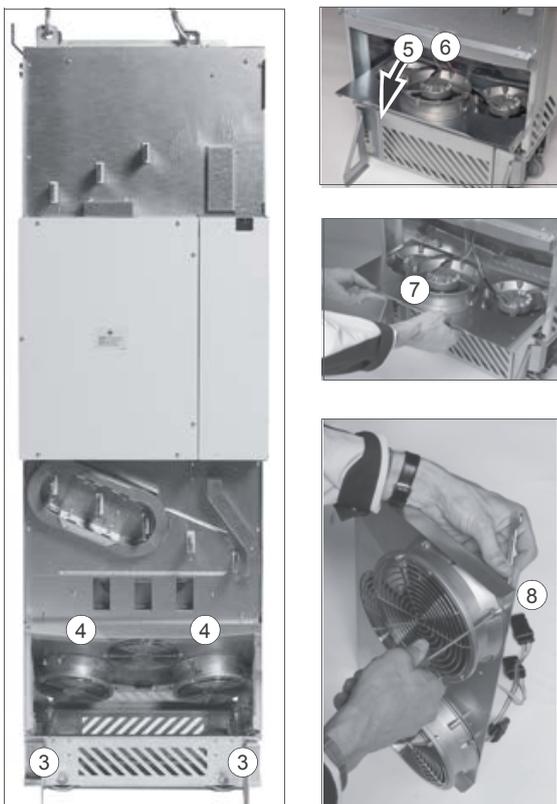
■ Sustitución de los ventiladores de refrigeración principales del módulo de convertidor (bastidores R10 y R11)



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 \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Extraiga el módulo de convertidor del armario como se describe en el apartado [Sustitución del módulo de convertidor \(bastidores R10 y R11\) \(página 188\)](#).
4. Despliegue las patas de apoyo del pedestal.
5. Afloje los dos tornillos que sujetan la placa de montaje del ventilador.
6. Incline la placa de montaje del ventilador hacia abajo.
7. Desconecte los cables de alimentación de los ventiladores.
8. Extraiga el ventilador del módulo de convertidor.
9. Afloje los tornillos de fijación del ventilador (o ventiladores) y retire el ventilador (o ventiladores) de la placa de montaje.
10. Instale los nuevos ventiladores procediendo en el orden inverso.
11. Restaure el contador de funcionamiento del ventilador en el grupo de parámetros 5 del programa de control del convertidor.



■ Sustitución del ventilador auxiliar de refrigeración del módulo de convertidor (bastidores R6 a R9)

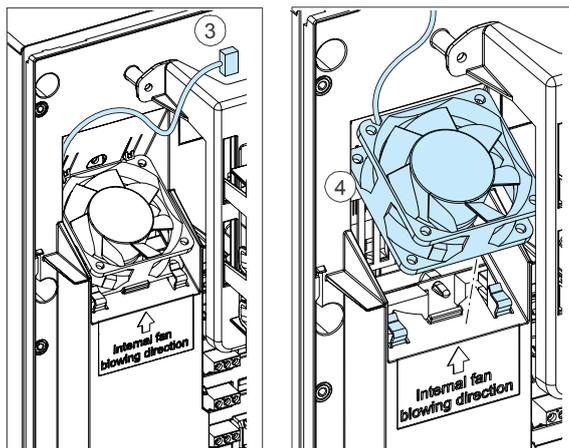


ADVERTENCIA:

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 \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Desenchufe el cable de alimentación del ventilador del convertidor.
4. Libere las presillas de sujeción.
5. Levante el ventilador.
6. Instale el nuevo ventilador en orden inverso.

Nota: Asegúrese de que la flecha del ventilador apunta hacia arriba.



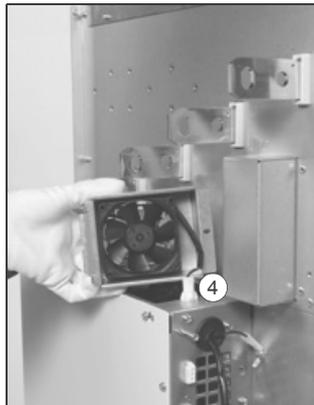
■ Sustitución de los ventiladores de refrigeración del compartimento de la tarjeta de circuitos (bastidores R10 y R11)



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 \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Extraiga el módulo de convertidor del armario como se describe en el apartado [Sustitución del módulo de convertidor \(bastidores R10 y R11\) \(página 188\)](#).
4. Afloje el tornillo de fijación de la carcasa del ventilador.
5. Desenchufe el cable de alimentación del ventilador.
6. Instale el nuevo ventilador en orden inverso.
7. Restaure el contador (si lo utiliza) en el parámetro *05.04 Contador ventil. conectado*, en el programa de control.



Sustitución del módulo de convertidor (bastidores R6...R9)

Este procedimiento de sustitución requiere: preferiblemente dos personas, un juego de destornilladores con brazo de extensión y una llave dinamométrica, cadenas para fijar el módulo durante la instalación. Las ilustraciones siguientes muestran un armario de bastidor R7. El procedimiento es el mismo para los demás bastidores.

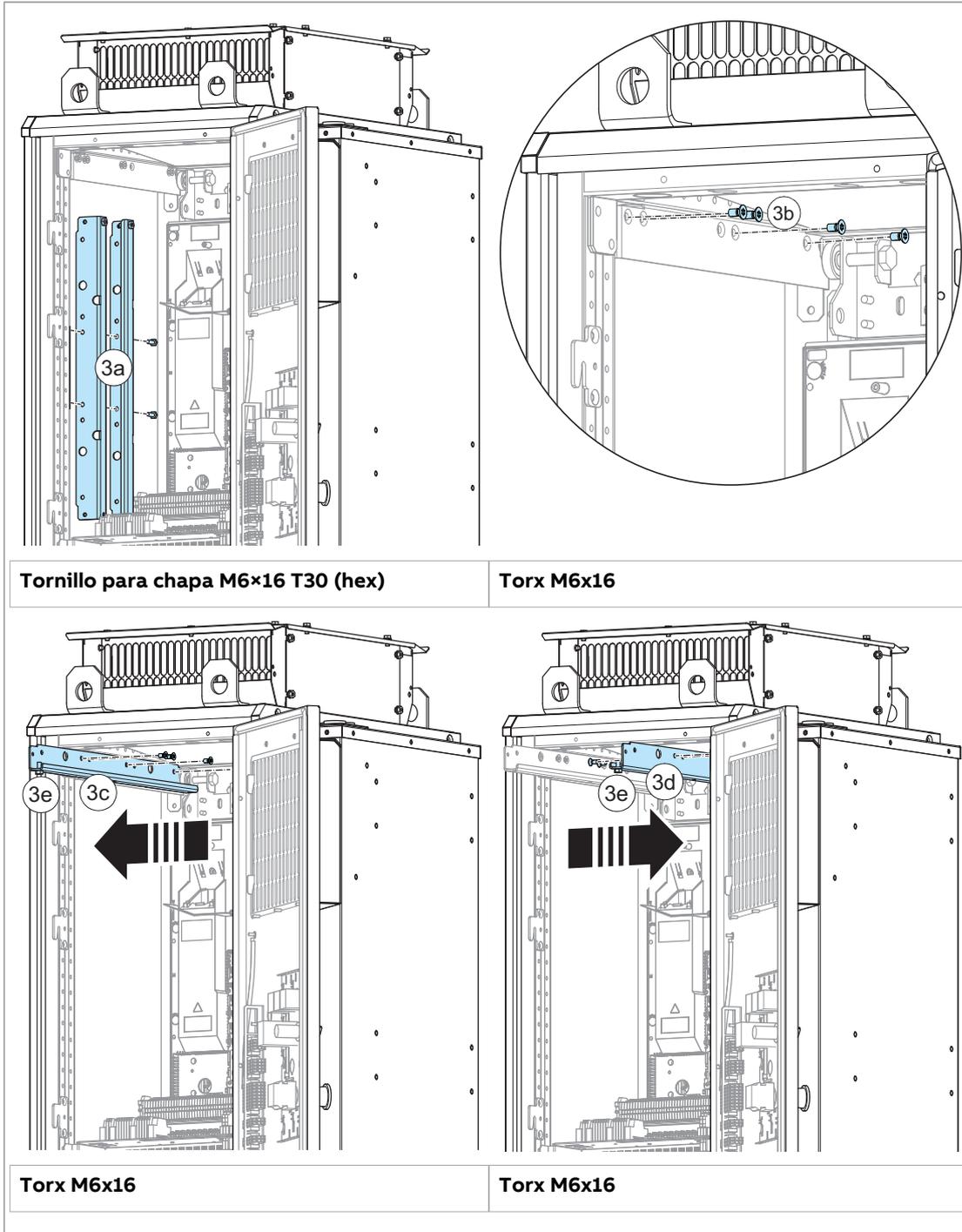
**ADVERTENCIA:**

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.

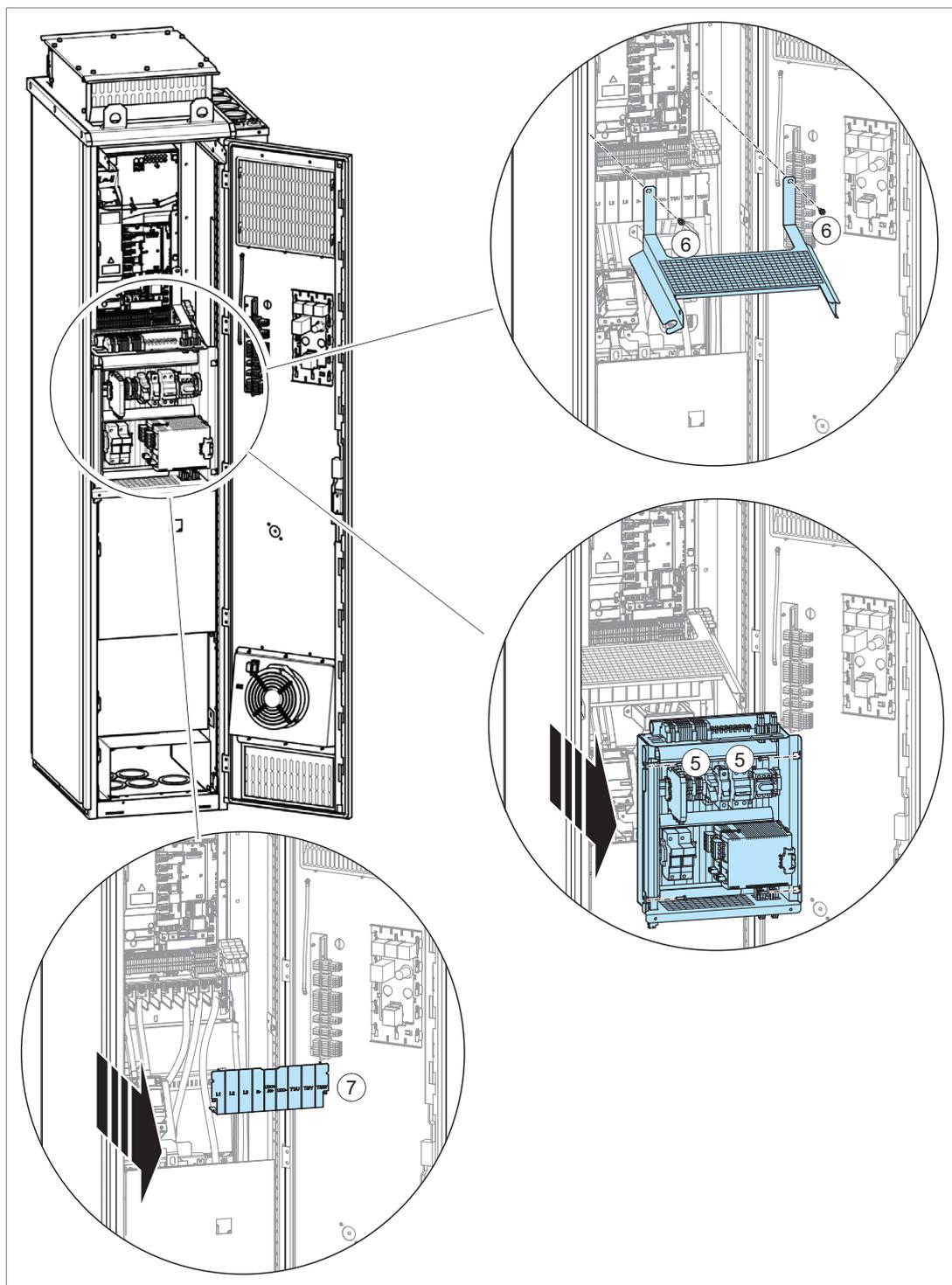
-
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
 2. Abra la puerta del armario.
 3. Para fijar las guías:
 - 3 a) Retire las guías (2 uds.) del bastidor del armario de la izquierda.
 - 3 b) Afloje los cuatro tornillos de los pernos horizontales superiores.
 - 3 c) Fije la guía izquierda al perno horizontal con los tornillos que ha desmontado.
 - 3 d) Fije la guía derecha al perno horizontal con los tornillos que ha desmontado.

**ADVERTENCIA:**

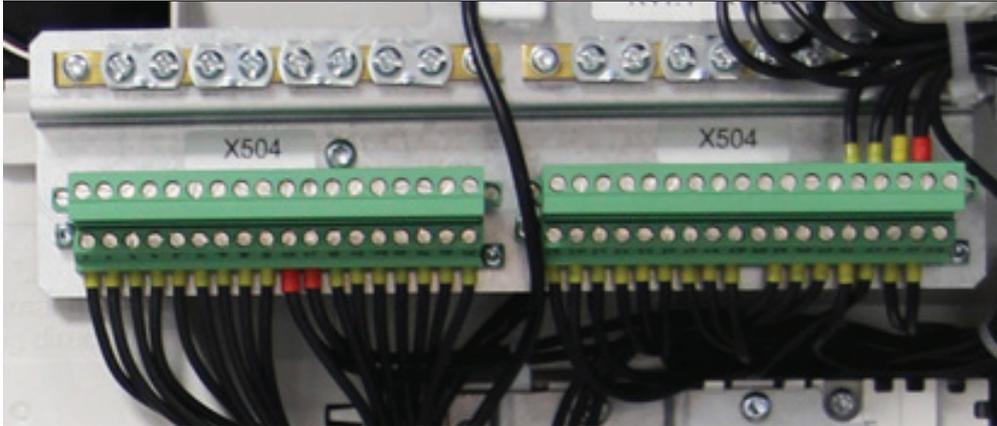
Compruebe que están en su lugar los tornillos de tope (3e) de los extremos de los pernos, de modo que el módulo de convertidor no pueda salirse de la guía.



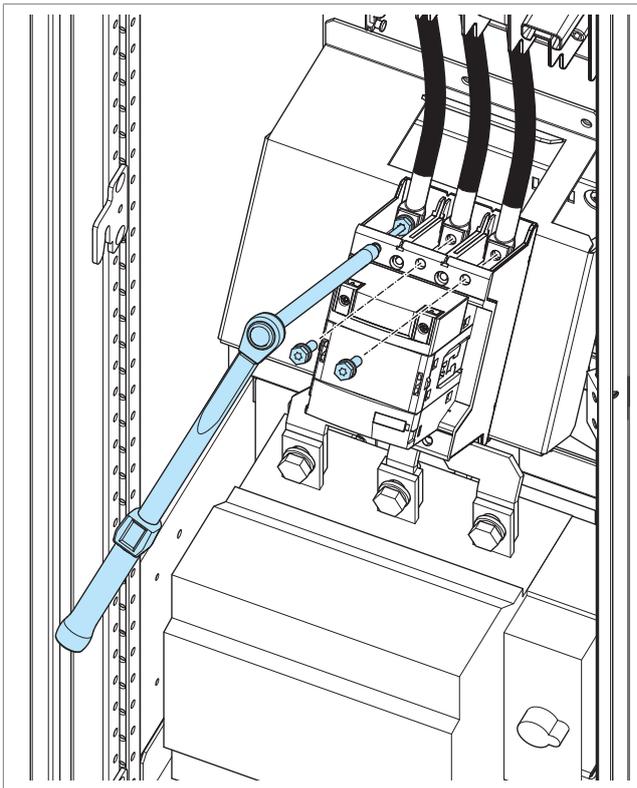
4. Desenchufe los cables conectados a los conectores de la placa de montaje (si los hubiese).
5. Retire la placa de montaje (cuatro tornillos).
6. Retire la cubierta protectora (dos tornillos).
7. Retire la cubierta protectora de los terminales de conexión del cable de potencia.



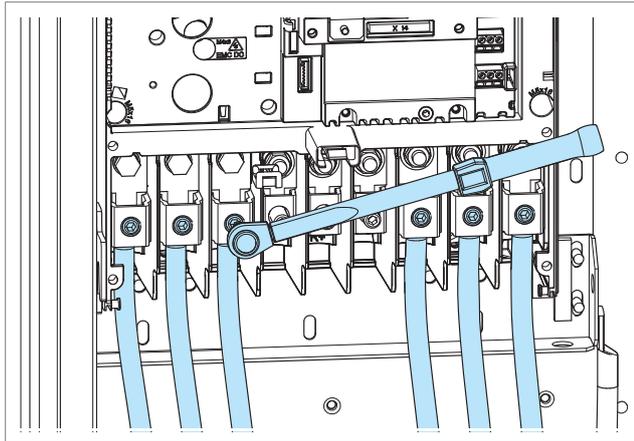
8. Desconecte los módulos opcionales de la unidad de control.
9. Para convertidores con bloque de terminales de E/S adicional (opcional +L504), desconecte los terminales superiores y retire cualquier fijación. Coloque los cables a un lado antes de levantar el módulo. Nota: ¡Marque los cables para volver a conectarlos correctamente!



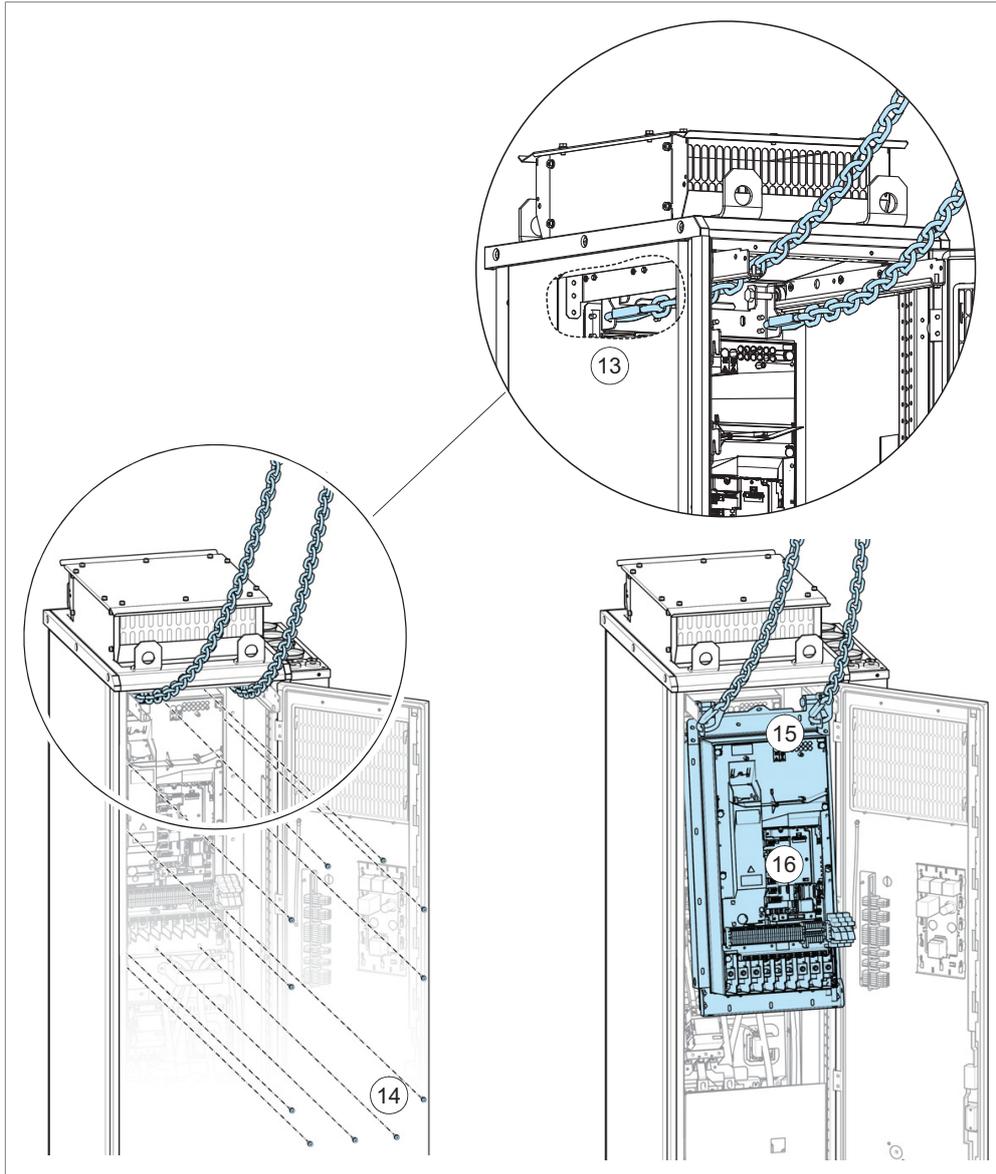
10. Para convertidores sin bloque de terminales de E/S adicional (opcional +L504), desconecte de la unidad de control los cables instalados por el cliente. Nota: ¡Marque los cables para volver a conectarlos correctamente!
11. Para convertidores con contactor de red (opcional +F250), desconecte de la salida del contactor los cables de potencia de entrada.



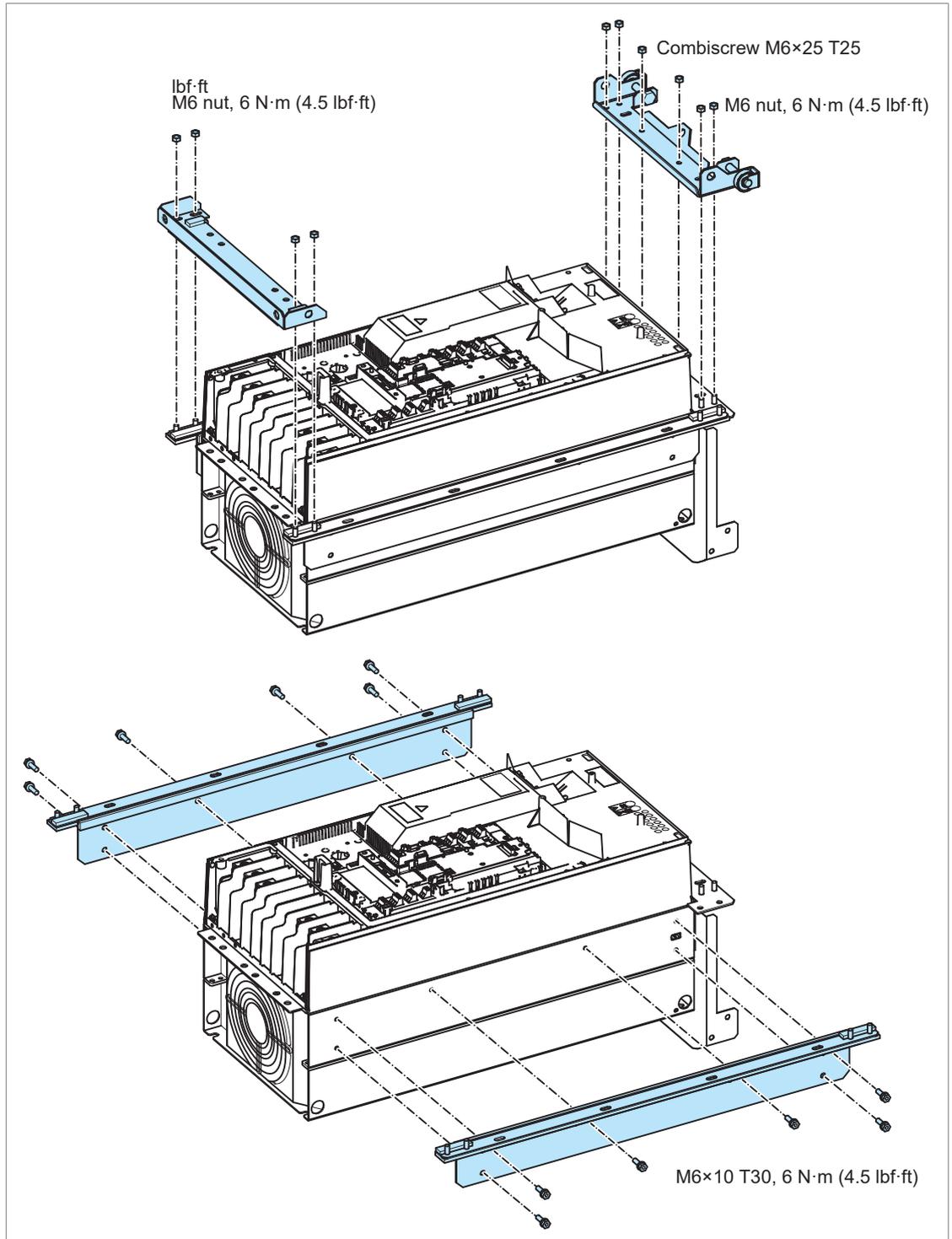
12. Desconecte los conductores del cable de potencia de entrada y los conductores del cable de motor de los terminales del módulo de convertidor.
-



13. Asegure el módulo de convertidor con cadenas en los cáncamos de elevación.
14. Afloje los tornillos de montaje de la brida.
15. Desplace el módulo de convertidor hacia adelante a lo largo de las barras desplazables.
16. Levante y extraiga el módulo del armario con un dispositivo de elevación.



17. Retire la brida.



18. Instale el nuevo módulo en orden inverso.

Sustitución del módulo de convertidor (bastidores R10 y R11)



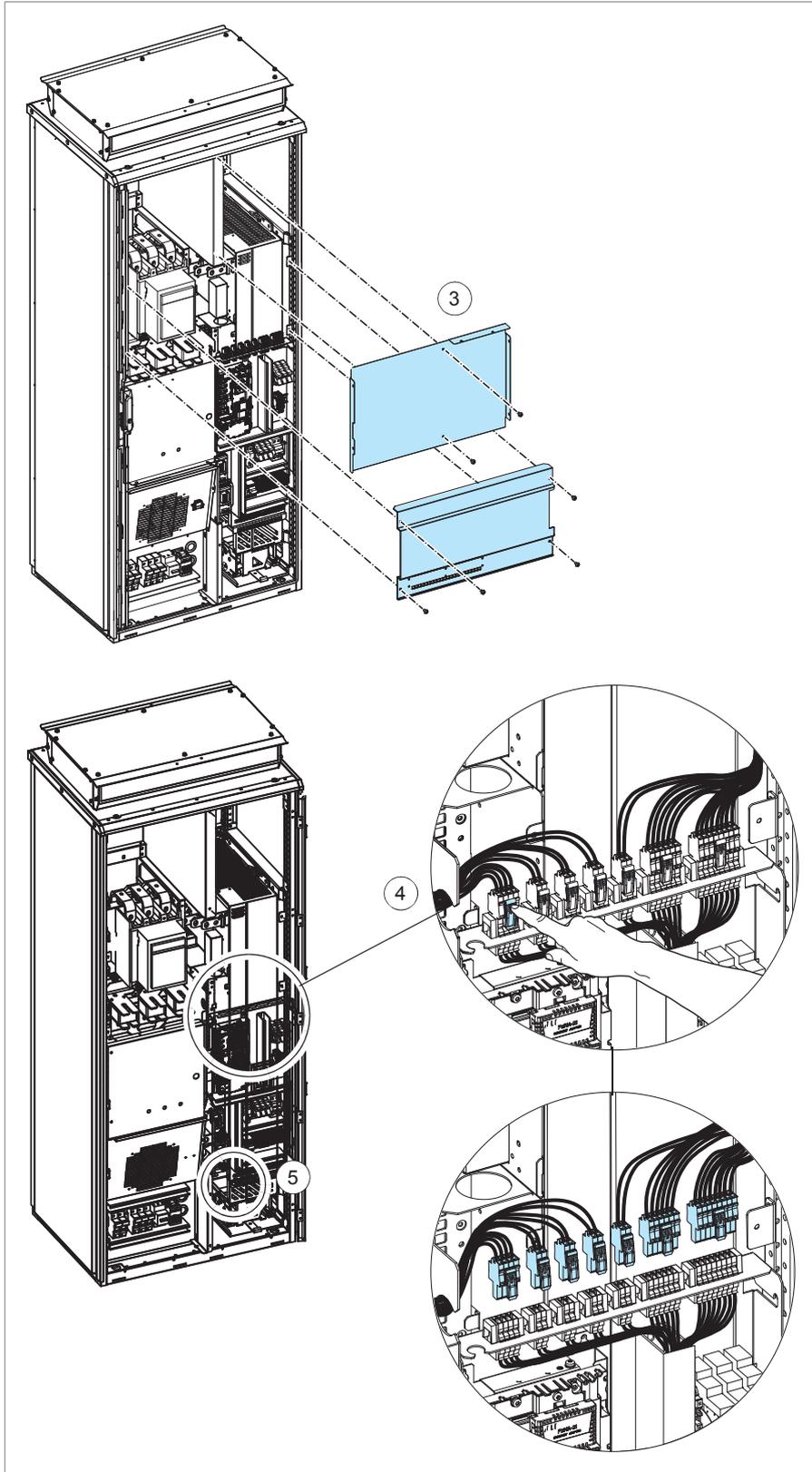
ADVERTENCIA:

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.

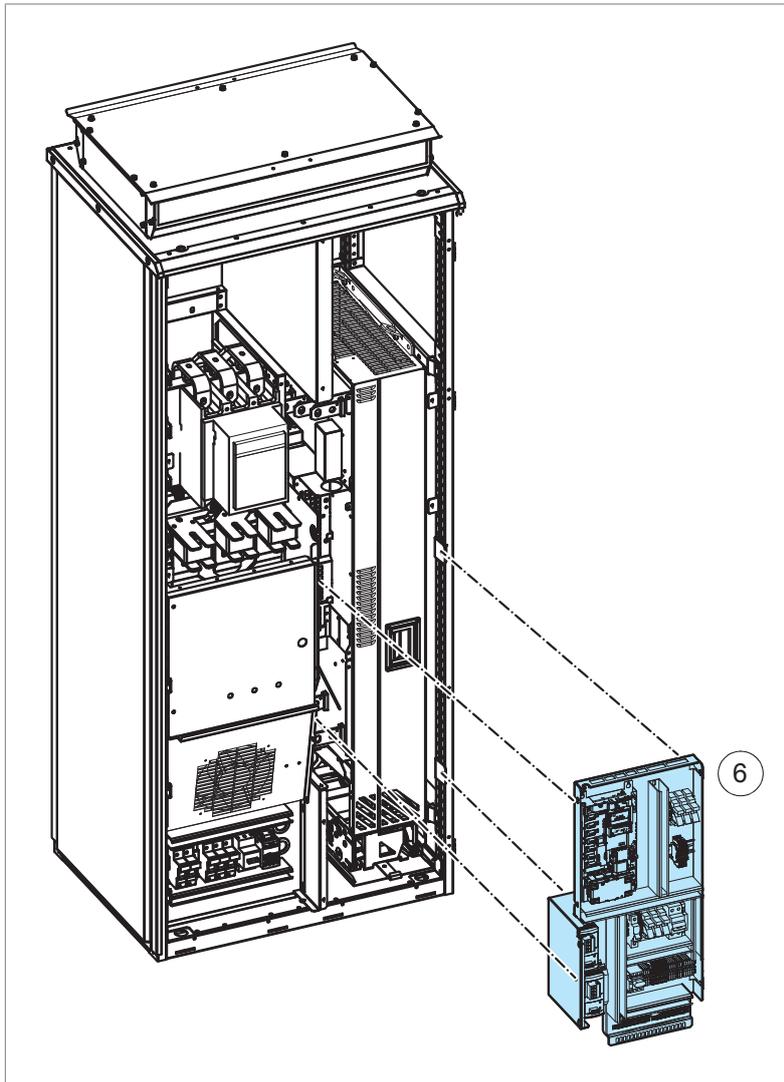
Este procedimiento de sustitución requiere: preferiblemente dos personas, una rampa de extracción/instalación, un juego de destornilladores y una llave dinamométrica con un brazo de extensión de 500 mm (20 in), cadenas para fijar el módulo durante la instalación.

Los planos muestran el bastidor R10. Los detalles del bastidor R11 son algo diferentes.

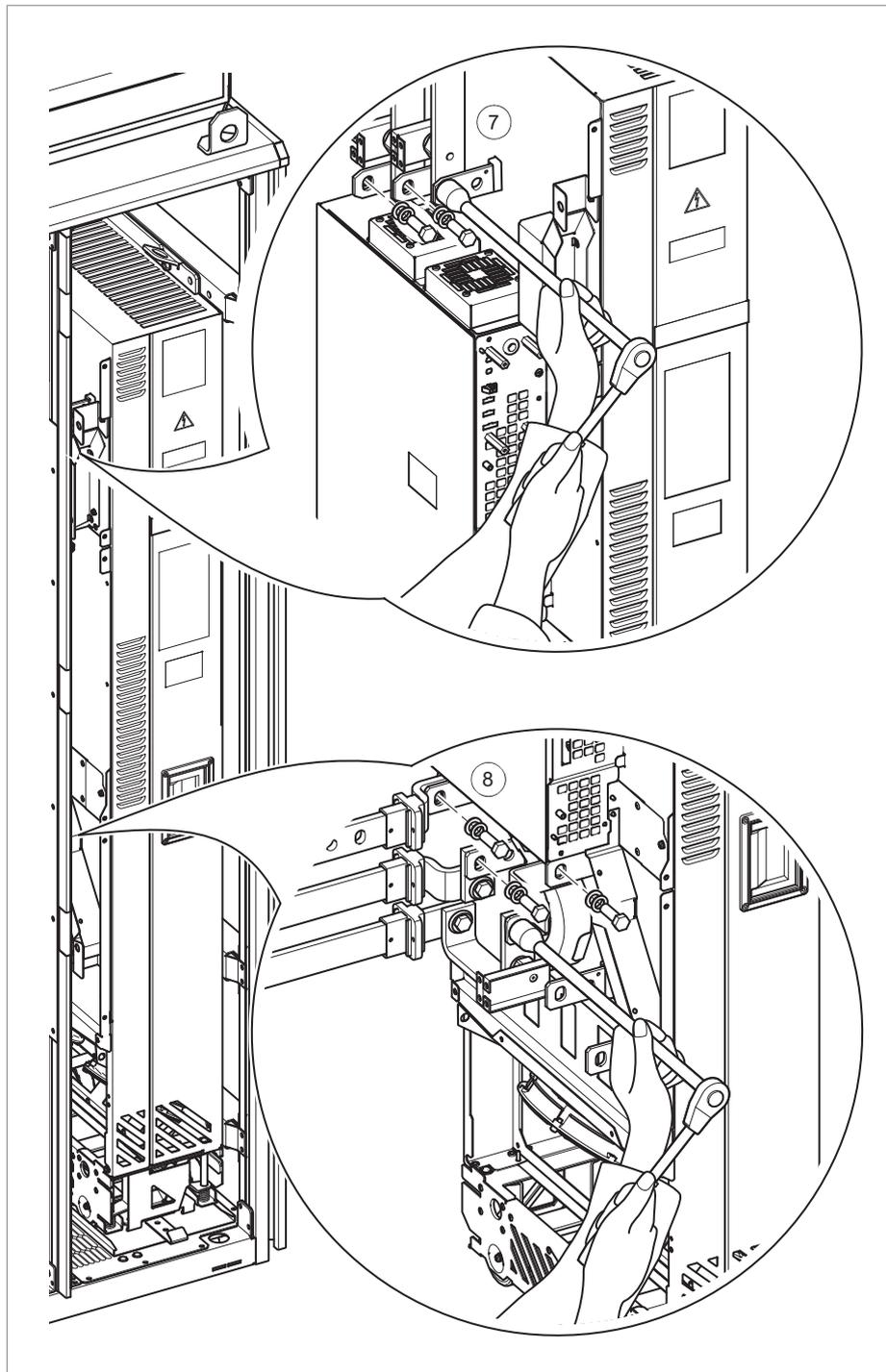
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
 2. Abra la puerta del armario.
 3. Retire las cubiertas protectoras.
 4. Desconecte los conectores rápidos de la parte superior e inferior de la placa de montaje de la unidad de control.
 5. Desconecte el conductor de conexión a tierra del transformador de tensión de control auxiliar.
-



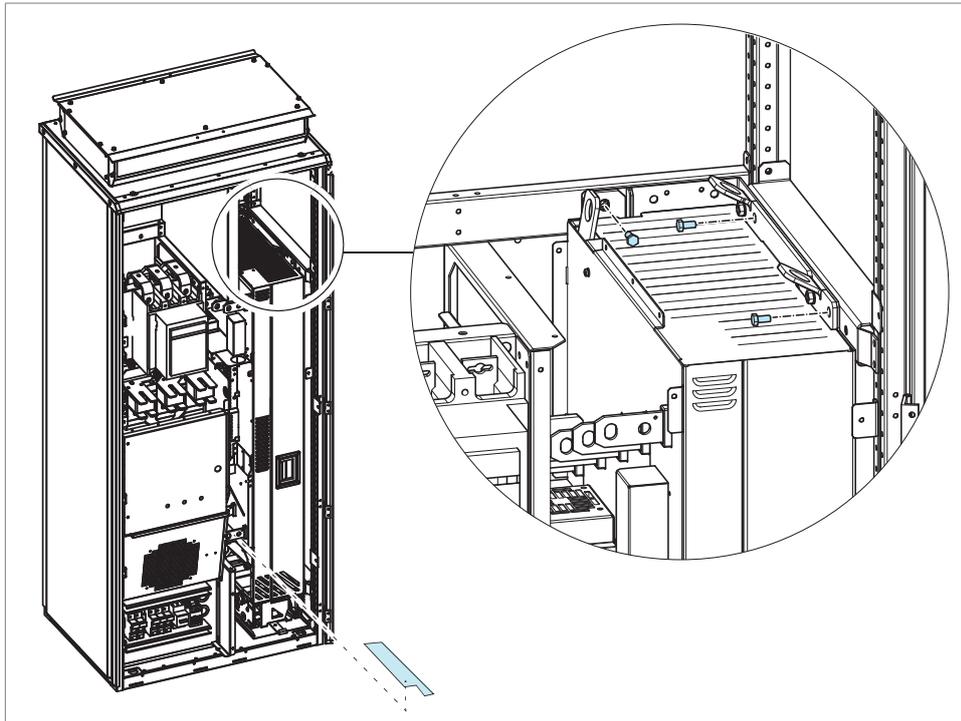
6. Retire la placa de montaje.



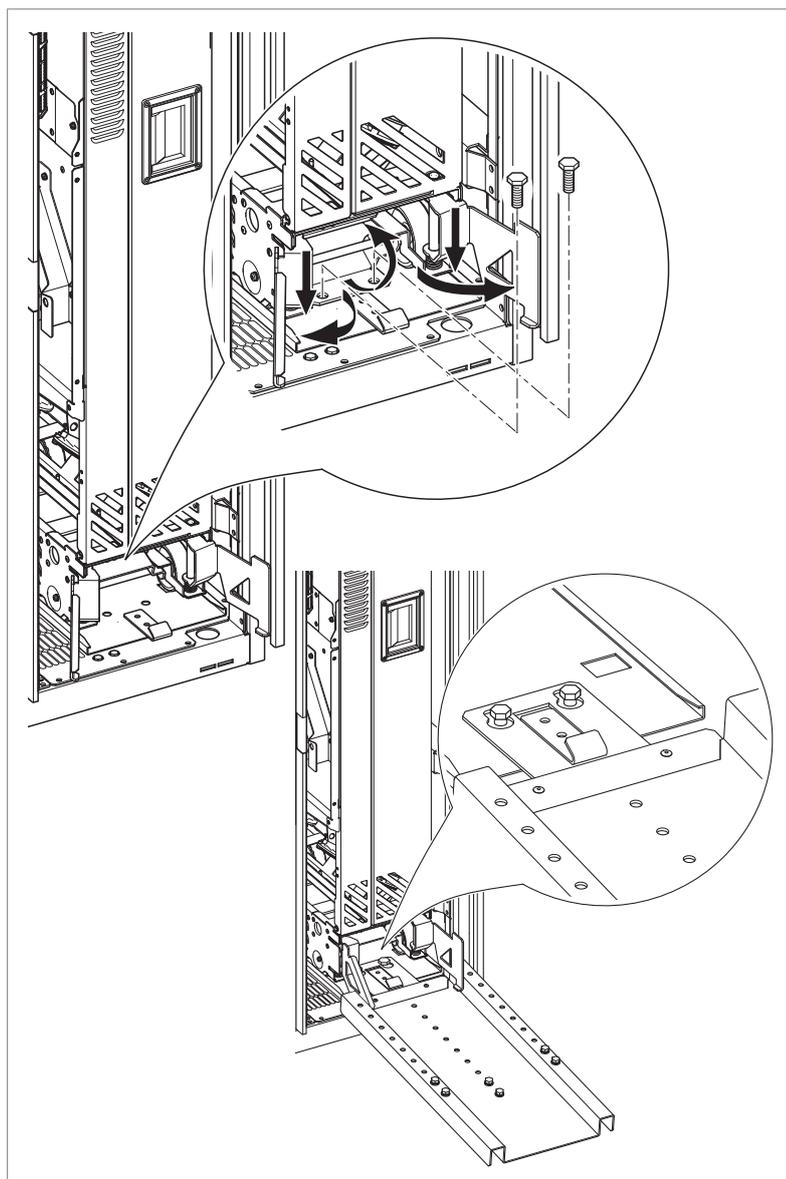
7. Desconecte los embarrados de entrada del módulo de convertidor con una llave dinamo-métrica con un brazo de extensión de 500 mm (20 in). Tornillo combinado M12, 70 N·m (52 lbf·ft).
8. Desconecte los embarrados de salida del módulo de convertidor. M12, 70 N·m (52 lbf·ft).



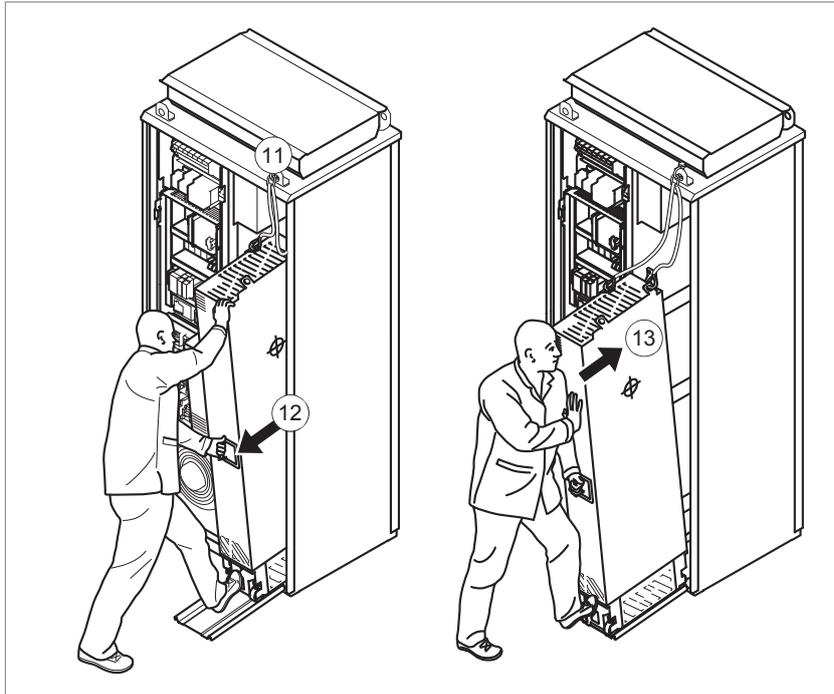
9. Retire la cubierta protectora. Afloje los tornillos que fijan el módulo de convertidor al armario por la parte superior y por detrás de las patas de apoyo frontales.



10. Fije la rampa de extracción a la base del armario con dos tornillos.



11. Fije los cáncamos de elevación del módulo de convertidor al cáncamo de elevación del armario con cadenas.
12. Extraiga con cuidado el módulo de convertidor del armario, preferiblemente con la ayuda de otra persona.
13. Instale el nuevo módulo en orden inverso.



Sustitución del módulo de convertidor (bastidores R10 y R11, IP 54 / UL Tipo 12)



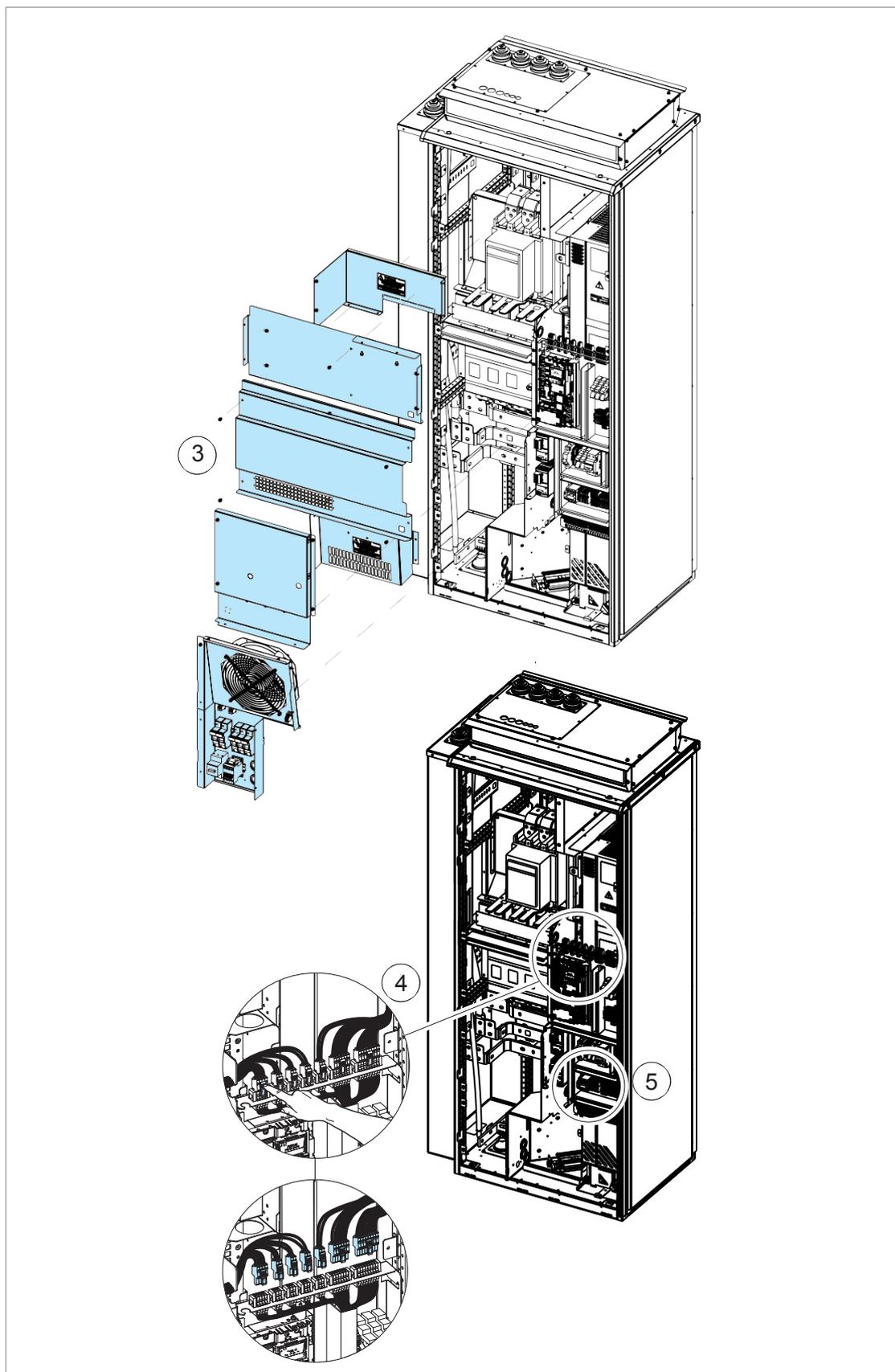
ADVERTENCIA:

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.

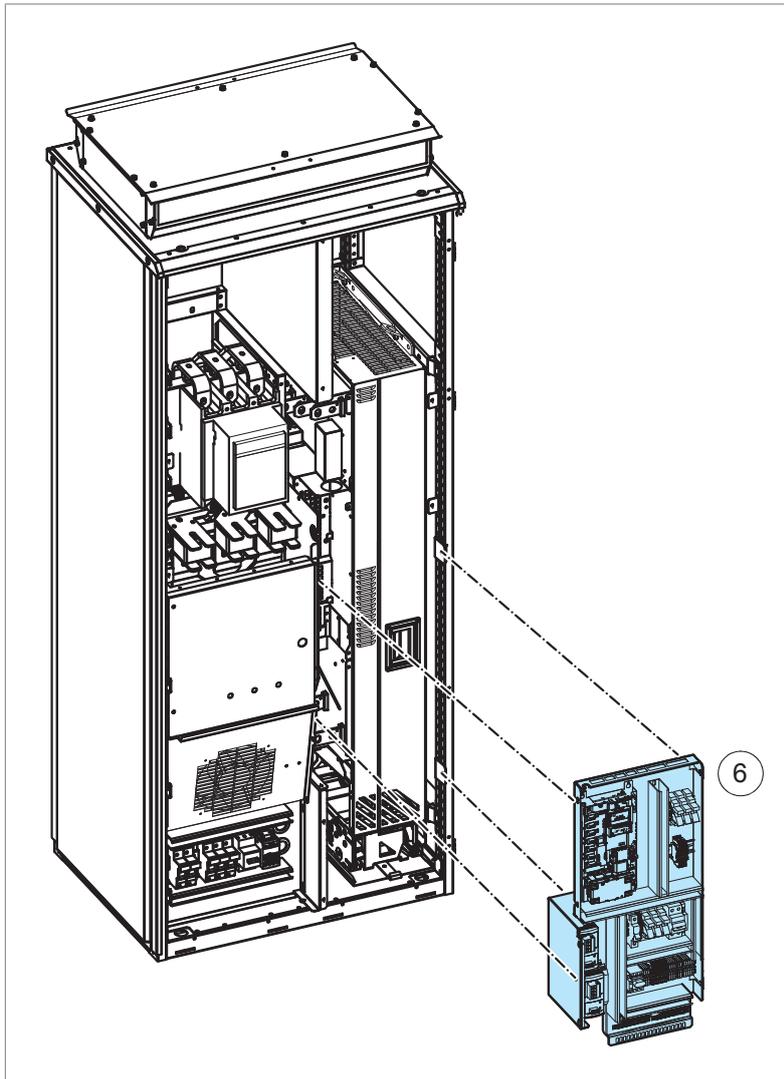
Este procedimiento de sustitución requiere: preferiblemente dos personas, una rampa de extracción/instalación, un juego de destornilladores y una llave dinamométrica con un brazo de extensión de 500 mm (20 in), cadenas para fijar el módulo durante la instalación.

Los planos muestran el bastidor R10. Los detalles del bastidor R11 son algo diferentes.

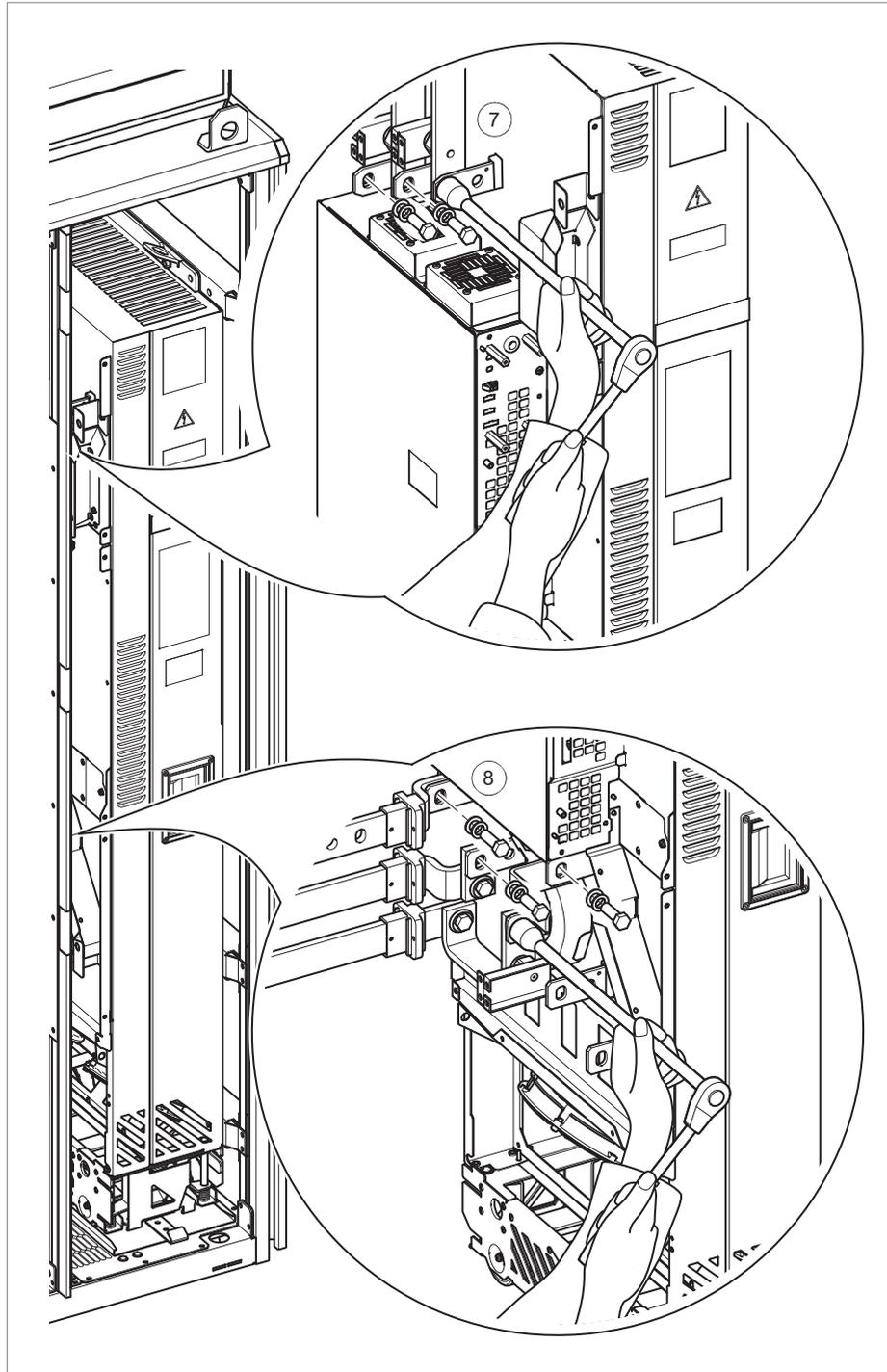
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Retire las cubiertas protectoras y el ventilador IP 54 adicional.
4. Desconecte los conectores rápidos de la parte superior e inferior de la placa de montaje de la unidad de control.
5. Desconecte el conductor de conexión a tierra del transformador de tensión de control auxiliar.



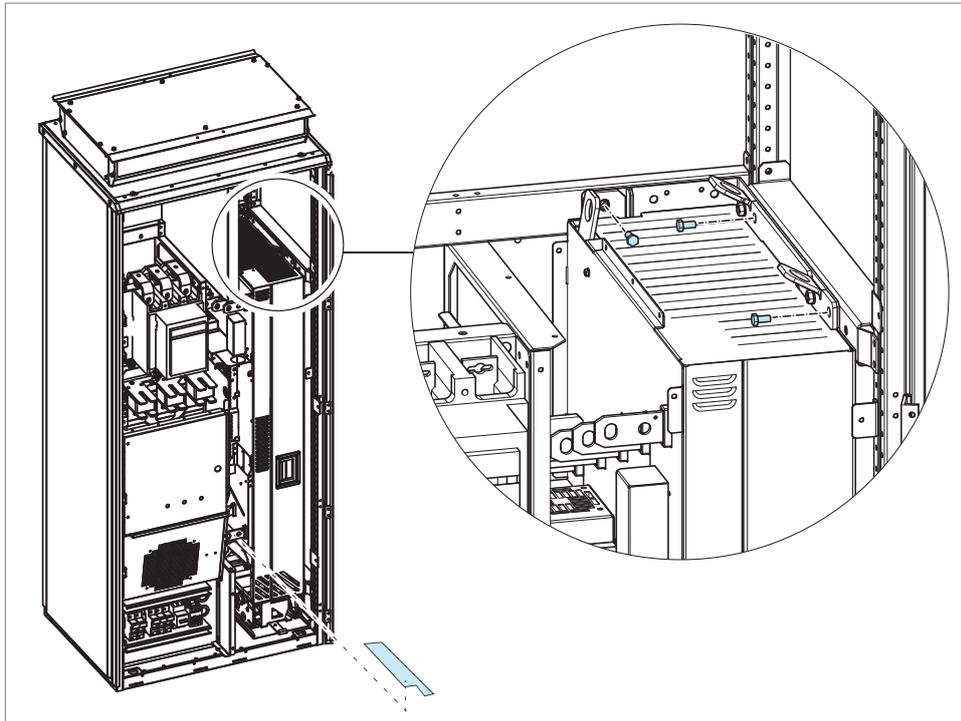
6. Retire la placa de montaje.



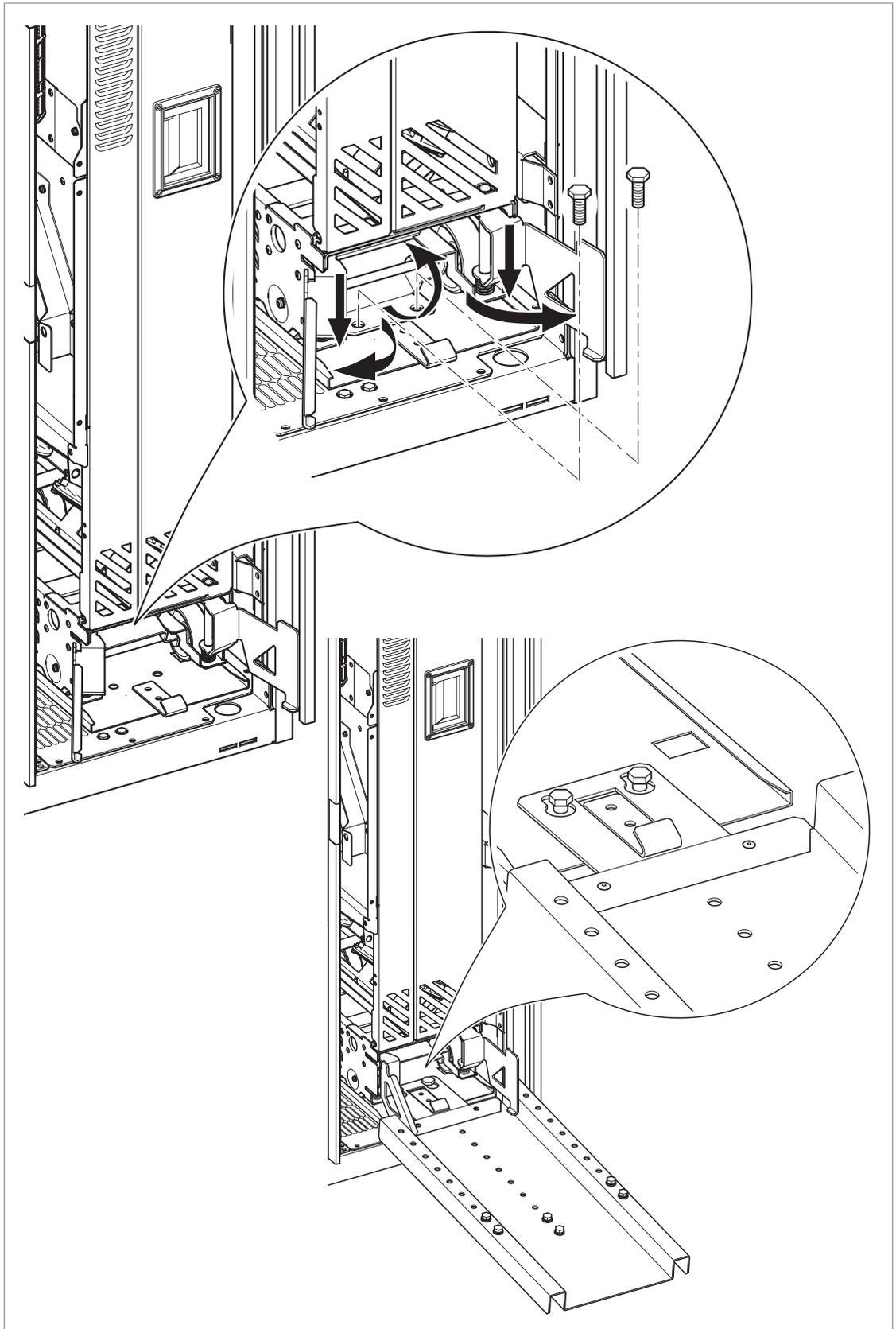
7. Desconecte los embarrados de entrada del módulo de convertidor con una llave dinamo­métrica con un brazo de extensión de 500 mm (20 in). Tornillo combinado M12, 70 N·m (52 lbf·ft).
8. Desconecte los embarrados de salida del módulo de convertidor. M12, 70 N·m (52 lbf·ft).



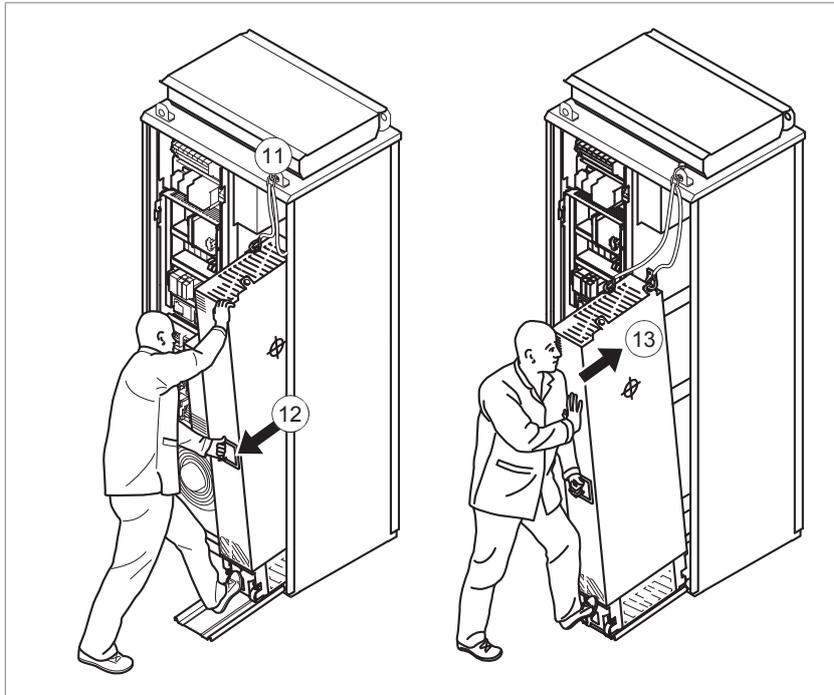
9. Retire la cubierta protectora. Afloje los tornillos que fijan el módulo de convertidor al armario por la parte superior y por detrás de las patas de apoyo frontales.



10. Fije la rampa de extracción a la base del armario con dos tornillos.



11. Fije los cáncamos de elevación del módulo de convertidor al cáncamo de elevación del armario con cadenas.
12. Extraiga con cuidado el módulo de convertidor del armario, preferiblemente con la ayuda de otra persona.
13. Instale el nuevo módulo en orden inverso.



Condensadores

El circuito de CC intermedio del convertidor contiene varios condensadores electrolíticos. El tiempo de funcionamiento, la carga, y la temperatura ambiente afectan al tiempo de servicio de los condensadores. El tiempo de servicio de los condensadores se puede ampliar reduciendo la temperatura ambiente.

El fallo de un condensador suele ir seguido de daños en la unidad y de un fallo de fusibles del cable de entrada, o de un disparo por fallo. Si sospecha la existencia de un fallo de condensador, contacte con ABB.

■ Reacondicionamiento de los condensadores

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

Fusibles

■ Sustitución de fusibles CA (bastidores R6 y R7)



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 \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
 2. Abra la puerta del armario.
 3. Retire la protección de delante del interruptor con fusibles.
 4. Sustituya los fusibles con la maneta del fusible que hay en el armario.
 5. Vuelva a colocar la protección que retiró anteriormente y cierre la puerta del armario.
-

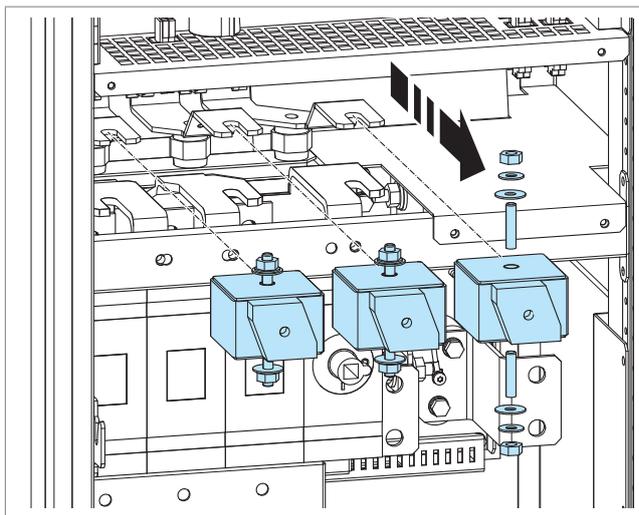
■ Sustitución de fusibles de CA (bastidores R10 y R11)



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 \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Retire la protección de delante de los fusibles.
4. Afloje las tuercas de los tornillos sin cabeza de los fusibles para que pueda deslizar hacia fuera el bloque de fusibles. Tome nota del orden de las arandelas de los tornillos.
5. Retire los tornillos, tuercas y arandelas de los fusibles antiguos y utilícelos con los nuevos fusibles. Asegúrese de mantener las arandelas en el orden original.



6. Inserte los nuevos fusibles en sus ranuras en el armario.
7. Apriete los tornillos con un par máximo de 5 N·m (3 lbf·ft).
8. Asegure las tuercas con los siguientes pares de apriete:
 - Fusibles Cooper-Bussmann: 50 N·m (37 lbf·ft) para tamaño 3; 40 N·m (30 lbf·ft) para tamaño 2.
 - Fusibles Mersen (Ferraz-Shawmut): 46 N·m (34 lbf·ft) para tamaño 33; 26 N·m (19 lbf·ft) para tamaño 32.
 - Otros fusibles: Consulte las instrucciones del fabricante del fusible.
9. Vuelva a colocar la protección que retiró anteriormente y cierre la puerta del armario.

Panel de control

Consulte [ACS-AP-I, -S, -W Assistant control panels user's manual \(3AUA0000085685 \[inglés\]\)](#).

Consulte [ACS-BP-S basic control panels user's manual \(3AXD50000032527 \[inglés\]\)](#).

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.



Datos técnicos

Contenido de este capítulo

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

Especificaciones eléctricas

■ Especificaciones IEC

A continuación se indican las especificaciones nominales de los convertidores alimentados a 50 Hz y 60 Hz. Los símbolos se describen en el apartado [Definiciones \(página 207\)](#).

ESPECIFICACIONES IEC									
ACH580-07...	Bastidor	Especificación de entrada	Especificaciones de salida						
			Especificaciones nominales			Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado	
			I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}
A	A	A	kW	A	kW	A	kW		
$U_n = 400 V$									
0145A-4	R6	145	178	145	75	138	75	105	55
0169A-4	R7	169	247	169	90	161	90	145	75
0206A-4	R7	206	287	206	110	196	110	169	90
0246A-4	R8	246	350	246	132	234	132	206	110
0293A-4	R8	293	418	293	160	278	160	246*	132
0363A-4	R9	363	498	363	200	345	200	293	160
0430A-4	R9	430	542	430	250	400	200	363**	200

ESPECIFICACIONES IEC										
ACH580-07...	Bastidor	Especificación de entrada	Especificaciones de salida							
			Especificaciones nominales			Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado		
			I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
			A	A	A	kW	A	kW	A	kW
0505A-4	R10	505	560	505	250	485	250	361	200	
0585A-4	R10	585	730	585	315	575	315	429	250	
0650A-4	R10	650	730	650	355	634	355	477	250	
0725A-4	R11	725	1020	725	400	715	400	566	315	
0820A-4	R11	820	1020	820	450	810	450	625	355	
0880A-4	R11	880	1100	880	500	865	500	725***	400	

ESPECIFICACIONES IEC										
ACH580-07...	Bastidor	Especificación de entrada	Especificaciones de salida							
			Especificaciones nominales			Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado		
			I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
			A	A	A	CV	A	CV	A	CV
$U_n = 480 V$										
0145A-4	R6	124	178	145	100	124	100	96	75	
0169A-4	R7	156	247	169	125	156	125	124	100	
0206A-4	R7	180	287	206	150	180	150	156	125	
0246A-4	R8	240	350	246	200	240	200	180	150	
0293A-4	R8	260	418	293	200	260	200	240	150	
0363A-4	R9	361	542	363	300	361	300	302	250	
0430A-4	R9	414	542	430	350	414	350	361	300	
0505A-4	R10	483	560	505	400	483	400	361	300	
0585A-4	R10	573	730	585	450	573	450	414	350	
0650A-4	R10	623	730	650	500	623	500	477	400	
0725A-4	R11	705	850	725	600	705	600	566	450	
0820A-4	R11	807	1020	820	700	807	700	625	500	
0880A-4	R11	807	1020	880	700	807	700	625	500	

■ Especificaciones UL (NEC)

ESPECIFICACIONES UL (NEC)										
ACH580-07...	Bastidor	Especificación de entrada	Especificaciones de salida							
			Especificaciones nominales			Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado		
			I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
			A	A	A	CV	A	CV	A	CV
$U_n = 480 V$										
0124A-4	R6	124	178	145	100	124	100	96	75	

ESPECIFICACIONES UL (NEC)										
ACH580-07...	Bastidor	Especificación de entrada	Especificaciones de salida							
			Especificaciones nominales			Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado		
			I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
			A	A	A	CV	A	CV	A	CV
0156A-4	R7	156	247	169	125	156	125	124	100	
0180A-4	R7	180	287	206	150	180	150	156	125	
0240A-4	R8	240	350	246	200	240	200	180	150	
0260A-4	R8	260	418	293	200	260	200	240*	150	
0361A-4	R9	361	542	363	300	361	300	302	250	
0414A-4	R9	414	542	430	350	414	350	361**	300	
0505A-4	R10	483	560	505	400	483	400	361	300	
0585A-4	R10	573	730	585	450	573	450	414	350	
0650A-4	R10	623	730	650	500	623	500	477	400	
0725A-4	R11	705	850	725	600	705	600	566	450	
0820A-4	R11	807	1020	820	700	807	700	625	500	
0880A-4	R11	807	1020	880	700	807	700	625	500	

■ Definiciones

U_n	Tensión nominal del convertidor. Para el rango de tensiones de entrada, véase el apartado Especificación de la red eléctrica (página 247) .
I_1	Intensidad de entrada rms nominal
I_2	Intensidad de salida nominal (disponible continuamente sin sobrecarga)
S_n	Potencia aparente (sin sobrecarga)
P_n	Potencia típica del motor en servicio sin sobrecarga
I_{Ld}	Corriente de salida rms continua con sobrecarga permitida del 10 % durante 1 minuto cada 10 minutos.
P_{Ld}	Potencia típica del motor en uso en trabajo ligero
I_{max}	Intensidad de salida máxima. Disponible durante dos segundos en el arranque o mientras lo permita la temperatura del convertidor.
I_{Hd}	Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 50% durante 1 minuto cada 10 minutos. * Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 30% durante 1 minuto cada 10 minutos. ** Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 25% durante 1 minuto cada 10 minutos. *** Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 40% durante 1 minuto cada 10 minutos.
P_{Hd}	Potencia típica del motor en trabajo pesado

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

Nota 2: Para alcanzar la potencia nominal del motor especificada en la tabla, la intensidad nominal del convertidor de frecuencia debe superar o igualar la intensidad nominal del motor.

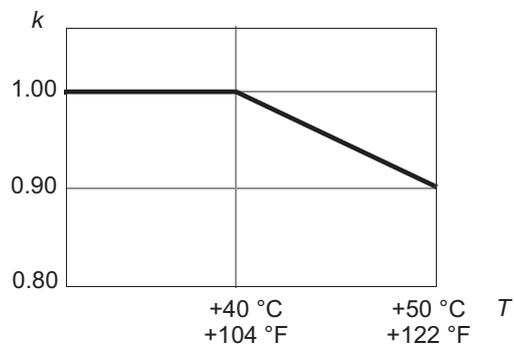
Se recomienda la herramienta de dimensionamiento DriveSize de ABB para seleccionar la combinación de convertidor, motor y reductor.

Derrateo de la salida

■ Derrateo por temperatura ambiente

Tipos de convertidor diferentes a -0414A-4 y -0430A-4

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

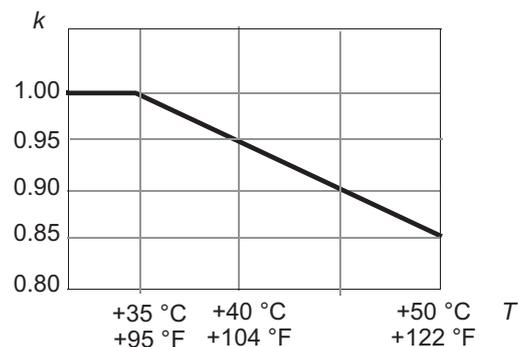


Por ejemplo:

Temperatura	Intensidad derrateada	
40 °C (104 °F)	I_{Ld}	I_{Hd}
45 °C (113 °F)	$0,95 \cdot I_{Ld}$	$0,95 \cdot I_{Hd}$
50 °C (122 °F)	$0,90 \cdot I_{Ld}$	$0,90 \cdot I_{Hd}$

Tipos de convertidor -0414A-4 y -0430A-4

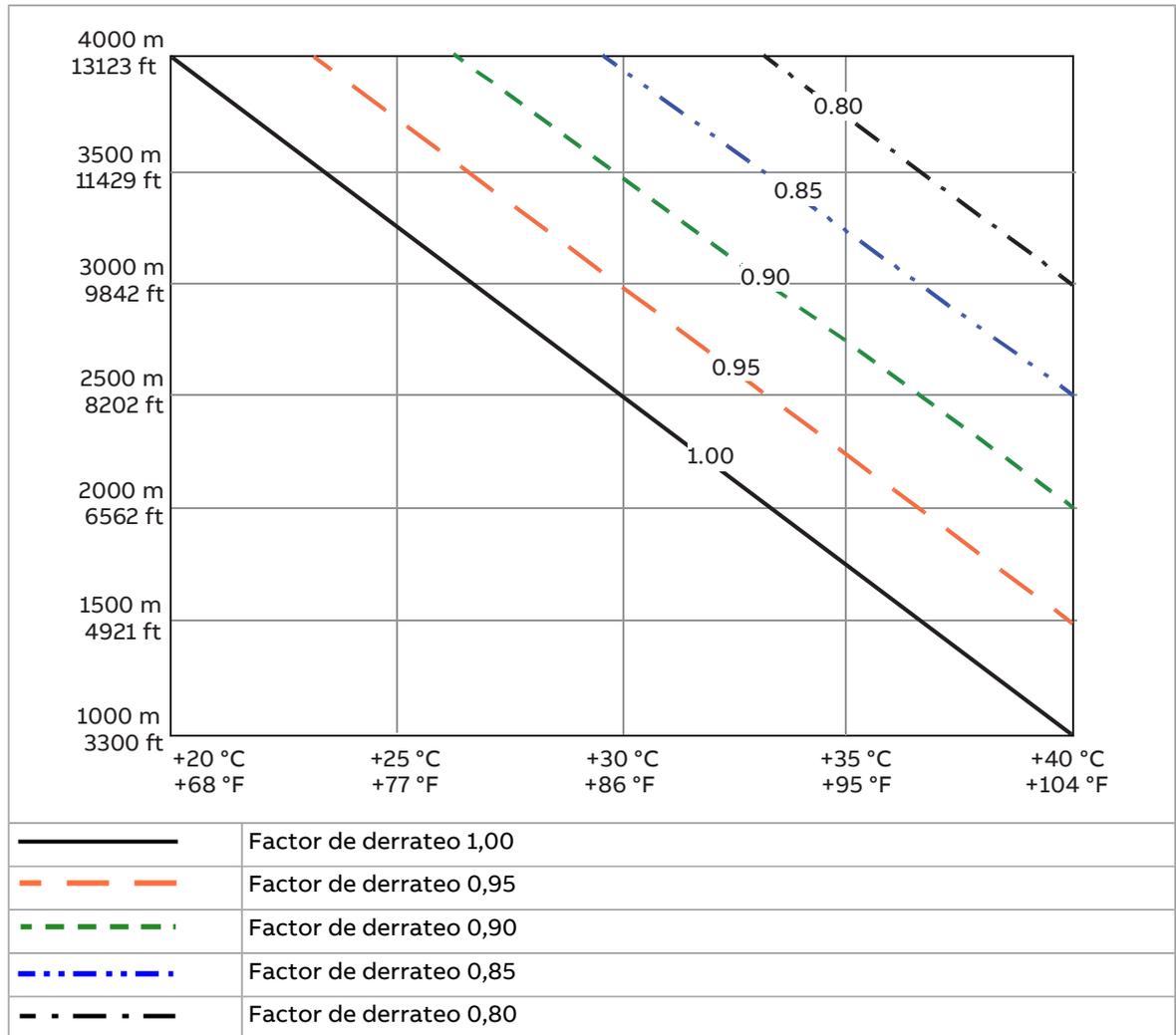
En el rango de temperaturas de +35...50 °C (+95...122 °F), la intensidad de salida se derratea un 1% por cada grado Celsius adicional (1,8 °F). La intensidad de salida puede calcularse multiplicando la intensidad indicada en la tabla de especificaciones por el factor de derrateo (k):



■ Derrateo por altitud

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

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



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

■ Derrateos para configuraciones especiales del programa de control del convertidor

Si modifica la frecuencia de conmutación mínima con el parámetro 97.02 Frec. Portadora Mínima, multiplique la corriente de salida indicada en [Especificaciones eléctricas \(página 205\)](#) por el valor del coeficiente indicado en esta tabla.

Bastidor	1,5 kHz	2 kHz	4kHz	8 kHz
R6	1,00	0,97	0,84	0,66
R7	1,00	0,98	0,89	0,71
R8	1,00	0,96	0,82	0,61
R9	1,00*	0,95*	0,79*	0,58*
R10	1,00	0,92	0,78	0,58
R11	1,00	0,92	0,78	0,58
R11	1,00	0,92	0,78	0,58
R11	1,00	0,92	0,78	0,58

* corriente de derrateo para -0414A-4 y -0430A-4 a 35 °C

Nota: La modificación del valor del parámetro 97.01 Frec. Portadora Referencia no requiere derrateo.

Fusibles (IEC)

El convertidor estándar está equipado con los fusibles aR enumerados a continuación.

ACH580-07...	Intensidad de entrada (A)	Fusibles ultrarrápidos (aR) (un fusible por fase)					
		(A)	A ² s	V	Tipo (Bussmann)	Tipo (Mersen)	Tamaño
$U_n = 400 \text{ V}$							
0145A-4	145	250	31000	690	170M3816D	J320375C	1
0169A-4	169	250	31000	690	170M3816D	J320375C	1
0206A-4	206	315	52000	690	170M3817D	N320379C	1
0246A-4	246	400	79000	690	170M5408	H300065A	2
0293A-4	293	500	155000	690	170M5410	S1046930K	2
0363A-4	363	630	210000	690	170M6410	X300078C	3
0430A-4	430	700	300000	690	170M6411	Y300079C	3
0505A-4	505	800	465000	690	170M6412	W1046956F	3
0585A-4	585	900	670000	690	170M6413	X1046957F	3
0650A-4	650	1000	945000	690	170M6414	Y1046958F	3
0725A-4	725	1250	1950000	690	170M6416	A1046960F	3
0820A-4	820	1250	1950000	690	170M6416	A1046960F	3
0880A-4	880	1400	2450000	690	170M6417	B1046961F	3

Notas:

- 1 No deben utilizarse fusibles con intensidades nominales mayores que las especificadas.
- 2 Es posible utilizar fusibles de otros fabricantes siempre que cumplan las especificaciones y la curva de fusión no sobrepase la curva de fusión del fusible que se indica en la tabla.

Fusibles (UL)

El convertidor que incluye el opcional +C129 y +F289 está equipado con los fusibles estándar enumerados a continuación para proteger el circuito interno. Los fusibles limitan los daños al convertidor y evitan daños a los equipos adyacentes en caso de cortocircuito dentro del convertidor. El convertidor también requiere fusibles externos para la protección del circuito secundario según NEC; véase el apartado [Fusibles de protección de circuitos secundarios \(página 213\)](#).

ACH580-07...	Intensidad de entrada (A)	Fusible (un fusible por fase)						
		A	V	Tipo (Bussmann)	Tipo (Mersen)	Clase UL / Tamaño	Tipo con opcional +F289	Tamaño (opción +F289)
$U_n = 480 \text{ V}$ – Tipos UL (NEC)								
0124A-4	124	250	600	DFJ-250	B235889A (HSJ 250)	J	170M3416 / P300002C	1
0156A-4	156	300	600	DFJ-300	C235890A (HSJ 300)	J	170M3416 / P300002C	1
0180A-4	180	300	600	DFJ-300	C235890A (HSJ 300)	J	170M4410 / G1046920K	1
0240A-4	240	400	690	170M5408	H300065A	2	170M4410 / H300065A	2
0260A-4	260	500	690	170M5410	S1046930K	2	170M5408 / S1046930K	2
0361A-4	361	630	690	170M6410	X300078C	3	170M5410 / X300078C	3
0414A-4	414	700	690	170M6411	Y300079C	3	170M6411 / Y300079C	3
0505A-4	483	800	690	170M6412	W1046956F	3	170M6412 / W1046956F	3
0585A-4	573	900	690	170M6413	X1046957F	3	170M6413 / X1046957F	3
0650A-4	623	1000	690	170M6414	Y1046958F	3	170M6414 / Y1046958F	3
0725A-4	705	1250	690	170M6416	A1046960F	3	170M6416 / A1046960F	3
0820A-4	807	1250	690	170M6416	A1046960F	3	170M6416 / A1046960F	3
0880A-4	807	1400	690	170M6417	B1046961F	3	170M6417 / B1046961F	3

Fusibles de protección de circuitos secundarios

El convertidor puede utilizarse en un circuito capaz de entregar hasta 100 000 amperios simétricos rms a un máximo de 480 V cuando el cable de entrada está protegido con fusibles UL clase T o L. Los fusibles de protección de circuitos secundarios según NEC deben seleccionarse conforme a la tabla siguiente. Siga los reglamentos locales.

ACH580-07...	Intensidad de entrada A	Fusible (un fusible por fase)				
		A	V	Fabricante	Tipo	Clase UL
$U_n = 480 \text{ V}$ – Tipos UL (NEC)						
0124A-4	124	200	600	Bussmann	JJS-200	T
0156A-4	156	225	600	Bussmann	JJS-225	T
0180A-4	180	300	600	Bussmann	JJS-300	T
0240A-4	240	350	600	Bussmann	JJS-350	T
0260A-4	260	400	600	Bussmann	JJS-400	T
0361A-4	361	500	600	Bussmann	JJS-500	T
0414A-4	414	600	600	Bussmann	JJS-600	T
0505A-4	483	600	600	Bussmann	JJS-600	T
0585A-4	573	800	600	Ferraz	A4BY800	L
0650A-4	623	800	600	Ferraz	A4BY800	L
0725A-4	705	800	600	Ferraz	A4BY800	L
0820A-4	807	900	600	Ferraz	A4BY900	L
0880A-4	807	1000	600	Ferraz	A4BY1000	L

Dimensiones y pesos

Bastidor	Altura	Anchura ¹⁾	Profundidad	Peso
	mm	mm	mm	kg
R6	2145	430	673	210
R7	2145	430	673	220
R8	2145	530	673	255
R9	2145	530	673	275
R10	2145	830	698	410
R10 (opción +B055)	2315	830	698	410
R11	2145	830	698	440
R11 (opción +B055)	2315	830	698	440

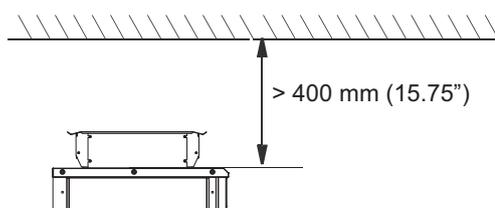
¹⁾ Para anchura adicional de bastidores R6...R9 con opciones +H351 y +H353: 128 mm.
Para anchura adicional de bastidores R10 y R11 con opción +H353: 153 mm.

Espacio libre necesario

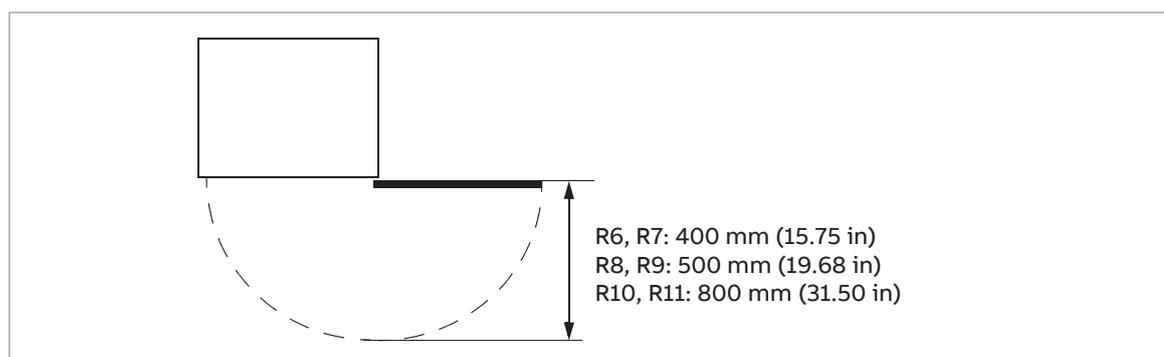
A continuación se indican los requisitos de espacio libre para refrigeración.

Parte frontal		Lado		Por encima *	
mm	in	mm	in	mm	in
150	5,91	-	-	400	15,75

*Medido desde la base de la parte superior del armario.



Espacio libre para la apertura de la puerta:



Altura máxima permitida del zócalo para la rampa de extracción/instalación

La altura máxima del zócalo para la rampa de extracción/instalación entregada con el convertidor es 50 mm (1,97 in).

Cables de potencia típica

La siguiente tabla especifica tipos de cables de cobre y aluminio típicos con pantalla concéntrica de cobre para los convertidores con intensidad nominal. Para tamaños de cable válidos para los terminales de conexión y las entradas de cable del armario del convertidor, véase [Datos de los terminales y de la entrada para los cables de potencia \(página 218\)](#).

ACH580-07...	Bastidor	IEC 1)		EE. UU. 2)
		Tipo de cable Cu	Tipo de cable Al	Tipo de cable Cu
		mm ²	mm ²	AWG/kcmil por fase
$U_n = 400 V$				
0145A-4	R6	3×95	3×120	3/0
0169A-4	R7	3×120	3×150	250 MCM
0206A-4	R7	3×150	3×240	300 MCM

ACH580-07...	Bastidor	IEC 1)		EE. UU. 2)
		Tipo de cable Cu	Tipo de cable Al	Tipo de cable Cu
		mm ²	mm ²	AWG/kcmil por fase
0246A-4	R8	2×(3×70)	2×(3×95)	2×2/0
0293A-4	R8	2×(3×95)	2×(3×120)	2×3/0
0363A-4	R9	2×(3×120)	2×(3×185)	2×250 MCM
0430A-4	R9	2×(3×150)	2×(3×240)	2×300 MCM
0505A-4	R10	3×(3×95)	3×(3×150)	2×500 MCM o 3×250 MCM
0585A-4	R10	3×(3×120)	4×(3×150)	3×300 MCM
0650A-4	R10	3×(3×150)	4×(3×150)	3×300 MCM
0725A-4	R11	3×(3×185)	4×(3×185)	3×500 MCM o 4×300 MCM
0820A-4	R11	3×(3×240)	4×(3×240)	3×600 MCM o 4×400 MCM
0880A-4	R11	3×(3×240)	4×(3×240)	3×600 MCM o 4×400 MCM
U_n = 480 V Tipos UL (NEC)				
0124A-4	R6	3×95	3×120	3/0
0156A-4	R7	3×120	3×150	250 MCM
0180A-4	R7	3×150	3×240	300 MCM
0240A-4	R8	2×(3×70)	2×(3×95)	2×2/0
0260A-4	R8	2×(3×95)	2×(3×120)	2×3/0
0361A-4	R9	2×(3×120)	2×(3×185)	2×250 MCM
0414A-4	R9	2×(3×150)	2×(3×240)	2×300 MCM
0505A-4	R10	3×(3×95)	3×(3×150)	2×500/3×250 MCM
0585A-4	R10	3×(3×120)	4×(3×150)	3×300 MCM
0650A-4	R10	3×(3×150)	4×(3×150)	3×300 MCM
0725A-4	R11	3×(3×185)	4×(3×185)	3×500/4×300 MCM
0820A-4	R11	3×(3×240)	4×(3×240)	3×600/4×400 MCM
0880A-4	R11	3×(3×240)	4×(3×240)	3×600/4×400 MCM

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

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

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

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

Pérdidas, datos de refrigeración y ruido

ACH580-07...	Caudal de aire				Disipación de calor	Ruido
	IP 21, IP 42 (UL tipo 1)		IP 54 (UL tipo 12)			
	m ³ /h	cfm	m ³ /h	cfm	W	dB(A)
<i>U_n</i> = 400 V y 480 V						
0145A-4	685	403	585	344	2487	67
0169A-4	700	412	600	353	2497	67
0206A-4	700	412	600	353	3314	67
0246A-4	800	470	700	412	3806	65
0293A-4	800	470	700	412	4942	65
0363A-4	1400	824	1300	765	5868	68
0430A-4	1400	824	1300	765	7600	68
0505A-4	1900	1118	1900	1118	8353	72
0585A-4	1900	1118	1900	1118	9471	72
0650A-4	1900	1118	1900	1118	11200	72
0725A-4	2400	1413	2400	1413	11386	72
0820A-4	2400	1413	2400	1413	13725	72
0880A-4	2620	1542	2620	1542	15300	71
<i>U_n</i> = 480 V – Tipos UL (NEC)						
0124A-4	685	403	585	344	2487	67
0156A-4	700	412	600	353	2497	67
0180A-4	700	412	600	353	3314	67
0240A-4	800	470	700	412	3806	65
0260A-4	800	470	700	412	4942	65
0361A-4	1400	824	1300	765	5868	68
0414A-4	1400	824	1300	765	7600	68
0505A-4	1900	1118	1900	1118	8353	72
0585A-4	1900	1118	1900	1118	9471	72
0650A-4	1900	1118	1900	1118	11200	72
0725A-4	2400	1413	2400	1413	11386	72
0820A-4	2400	1413	2400	1413	13725	72
0880A-4	2620	1542	2620	1542	15300	71

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

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

■ IEC – Configuración estándar

A continuación se indican los tamaños de los tornillos de terminal de los cables de entrada y de motor, los tamaños de cable aceptados (para las tres fases), así como los pares de apriete.

Bastidor	Terminales de conexión de los cables de entrada y de motor						Terminales PE (conexión a tierra)	
	L1, L2, L3			T1/U2, T2/V2, T3/W2				
	Tamaño máx. de cable mm ²	Tamaño de perno	Par de apriete N·m	Tamaño mín. de cable ¹⁾ mm ²	Tamaño máx. de cable mm ²	Par de apriete N·m	Tamaño de perno mm ²	Par de apriete N·m
R6	3×150	M10	20...40	3×25	3×150	30	M10	30...44
R7	3×240	M10	20...40	3×95	3×240	40	M10	30...44
R8	2×(3×150)	M10	20...40	2×(3×50)	2×(3×150)	40	M10	30...44
R9	2×(3×240)	M12	50...75	2×(3×95)	2×(3×240)	70	M10	30...44
R10	4×(3×150)	M12	50...75	-	4×(3×150)	50...75	M10	30...44
R11	4×(3×240)	M12	50...75	-	4×(3×240)	50...75	M10	30...44

¹⁾ **Nota:** El tamaño de cable mínimo no tiene necesariamente suficiente capacidad de intensidad para plena carga. Asegúrese de que la instalación cumpla las leyes y reglamentos locales.

■ **IEC – Con opcional +E205**

A continuación se indican los tamaños de los tornillos de terminal de los cables de entrada y de motor, los tamaños de cable máximos aceptados (para las tres fases), así como los pares de apriete.

Bastidor	L1, L2, L3, U2, V2, W2			PE (conexión a tierra)	
	Tamaño máx. de cable mm ²	Tamaño de perno	Par de apriete N-m	Tamaño de perno mm ²	Par de apriete N-m
R6	3×120	M10	20...40	M10	30...44
R7	3×240	M10	20...40	M10	30...44
R8	2×(3×120)	M10	20...40	M10	30...44
R9	2×(3×240)	M12	50...75	M10	30...44
R10	4×(3×150)	M12	50...75	M10	30...44
R11	4×(3×240)	M12	50...75	M10	30...44

■ **US – Configuración estándar**

A continuación se indican los tamaños de los tornillos de terminal de los cables de entrada y de motor, los tamaños de cable aceptados (para las tres fases), así como los pares de apriete.

Bastidor	L1, L2, L3			T1/U2, T2/V2, T3/W2			PE (conexión a tierra)	
	Tamaño máx. de cable AWG	Tamaño de perno	Par de apriete lbf-ft	Tamaño mín. de cable ¹⁾ AWG	Tamaño máx. de cable AWG	Par de apriete lbf-ft	Tamaño de perno	Par de apriete lbf-ft
R6	3×300 MCM	M10 (3/8")	22,1	3	3×300 MCM	22,1	M10 (3/8")	29,5
R7	3×500 MCM	M10 (3/8")	22,1	3/0	3×500 MCM	22,1	M10 (3/8")	29,5
R8	2×(3×300 MCM)	M10 (3/8")	22,1	2×1/0 / 2×3/0 ²⁾	2×(3×300 MCM)	22,1	M10 (3/8")	29,5
R9	2×(3×500 MCM)	M12 (7/16")	51,6	2×3/0	2×(3×500 MCM)	51,6	M10 (3/8")	29,5
R10	4×(3×300 MCM)	M12 (7/16")	51,6	-	4×(3×300 MCM)	51,6	M10 (3/8")	29,5
R11	4×(3×500 MCM)	M12 (7/16")	51,6	-	4×(3×500 MCM)	51,6	M10 (3/8")	29,5

¹⁾ **Nota:** El tamaño de cable mínimo no tiene necesariamente suficiente capacidad de intensidad para plena carga. Asegúrese de que la instalación cumpla las leyes y reglamentos locales.

²⁾ -01-246A-4: 2×1/0, -01-293A-4: 2×3/0

■ **US – Con opcional +E205**

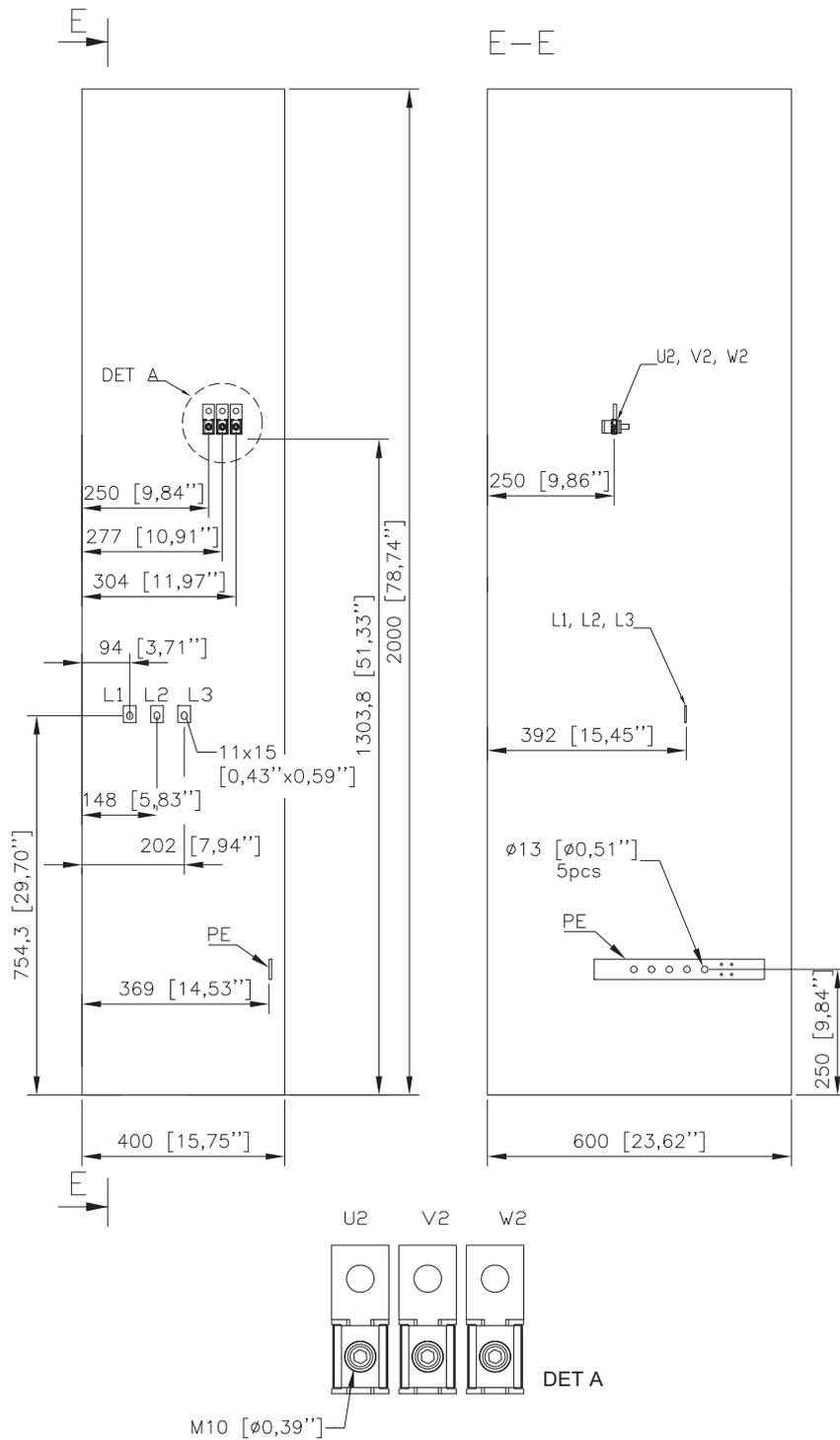
A continuación se indican los tamaños de los tornillos de terminal de los cables de entrada y de motor, los tamaños de cable máximos aceptados (para las tres fases), así como los pares de apriete.

Bastidor	L1, L2, L3, U2, V2, W2			PE (conexión a tierra)	
	Tamaño máx. de cable AWG	Tamaño de perno	Par de apriete lbf·ft	Tamaño de perno	Par de apriete lbf·ft
R6	3×300 MCM	M10 (3/8 in)	22,1	M10 (3/8 in)	30...44
R7	3×500 MCM	M10 (3/8 in)	22,1	M10 (3/8 in)	30...44
R8	2×(3×300 MCM)	M12 (7/16 in)	51,6	M10 (3/8 in)	30...44
R9	2×(3×500 MCM)	M12 (7/16 in)	51,6	M10 (3/8 in)	30...44
R10	4×(3×300 MCM)	M12 (7/16 in)	51,6	M10 (3/8 in)	30...44
R11	4×(3×500 MCM)	M12 (7/16 in)	51,6	M10 (3/8 in)	30...44

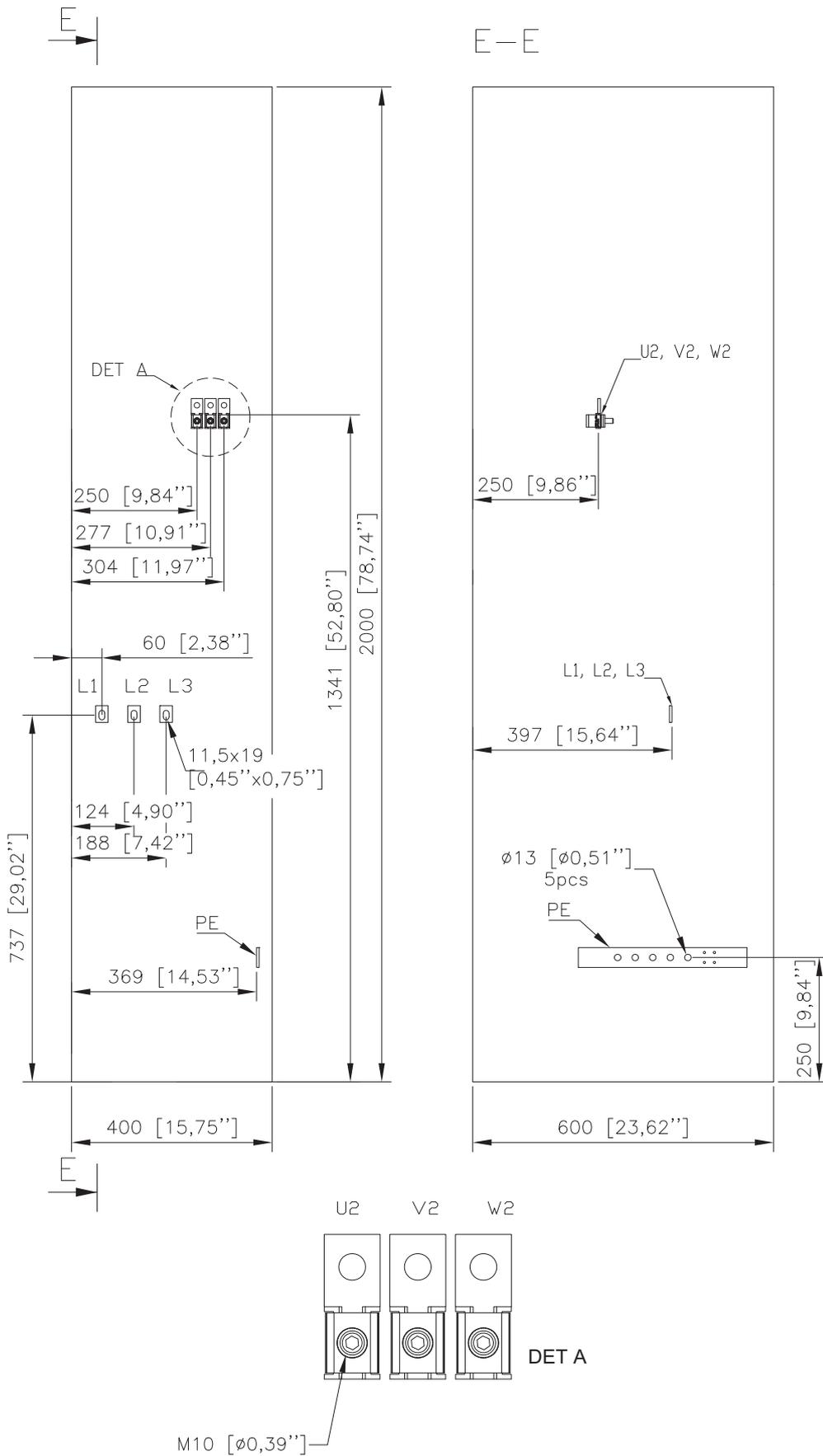
■ Planos de dimensiones

Esta tabla muestra las dimensiones de los terminales de conexión del cable de alimentación. Con una combinación de opciones de entrada y salida inferiores y superiores, busque los puntos de conexión en los planos de entrada y salida inferiores y entrada y salida superiores.

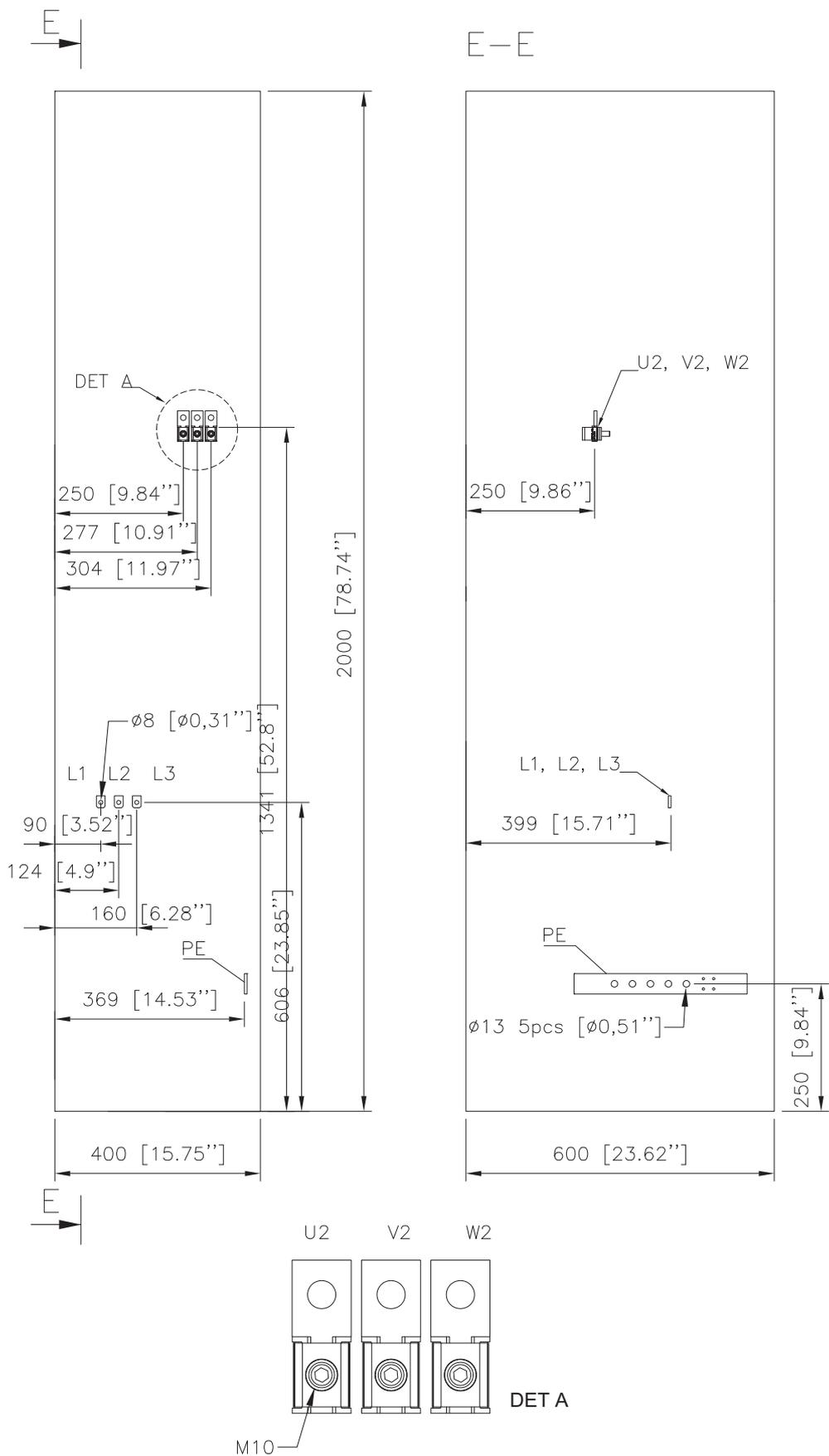
Bastidor R6: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (entrada y salida inferior, interruptor con fusibles OS250)



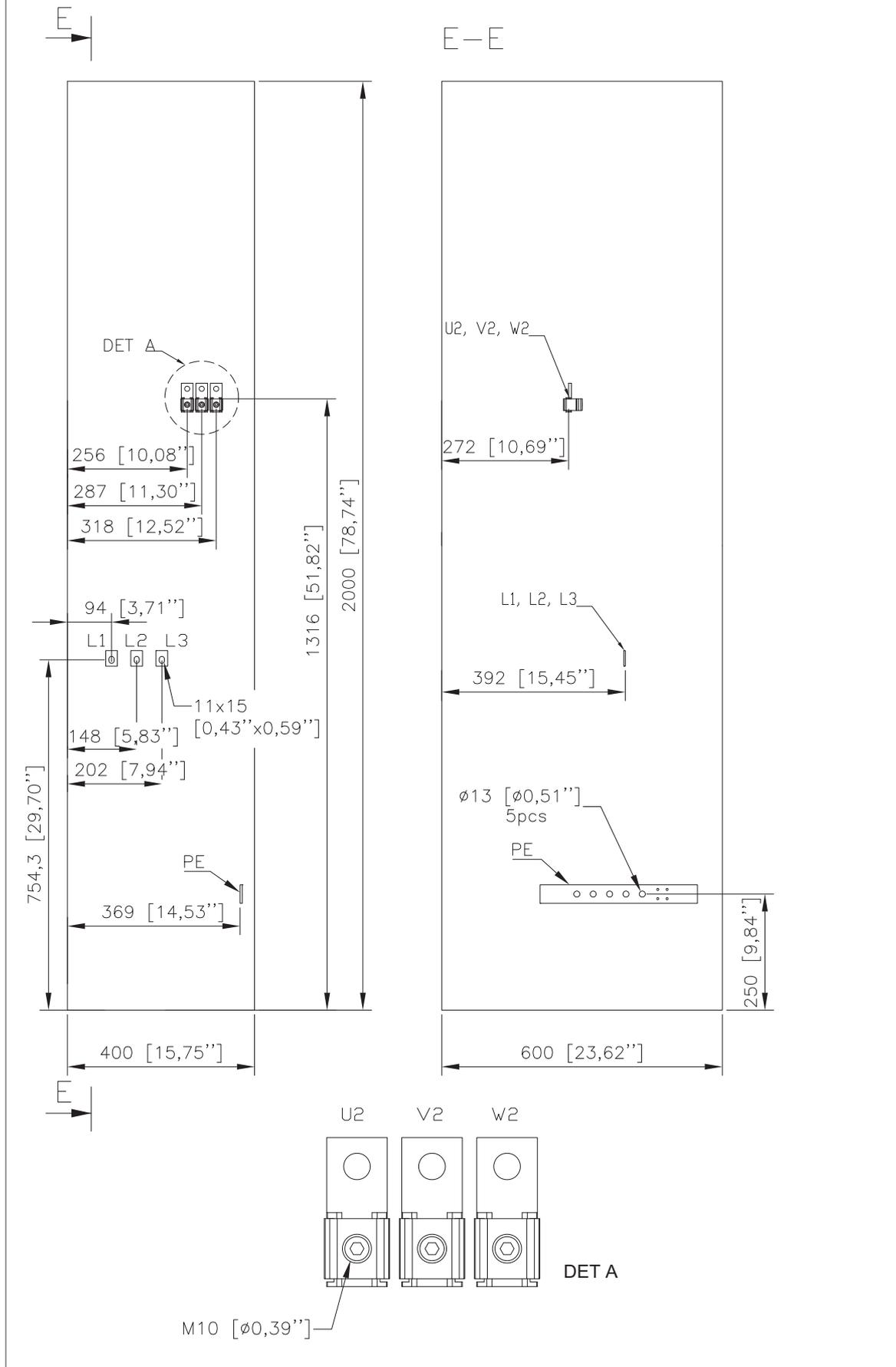
Bastidor R6: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (entrada y salida inferior, interruptor con fusibles OS400)



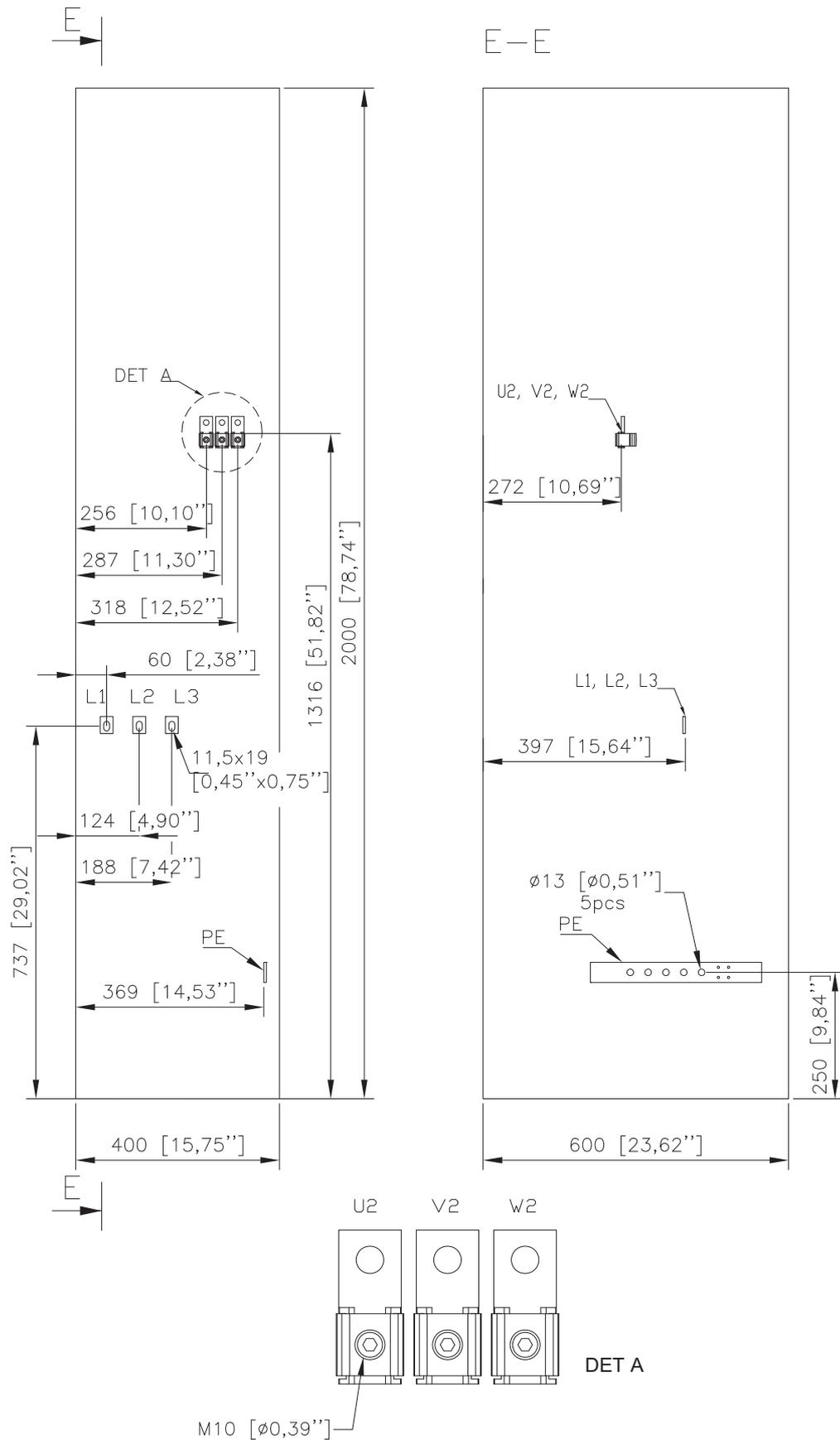
Bastidor R6: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (opcional +F289)



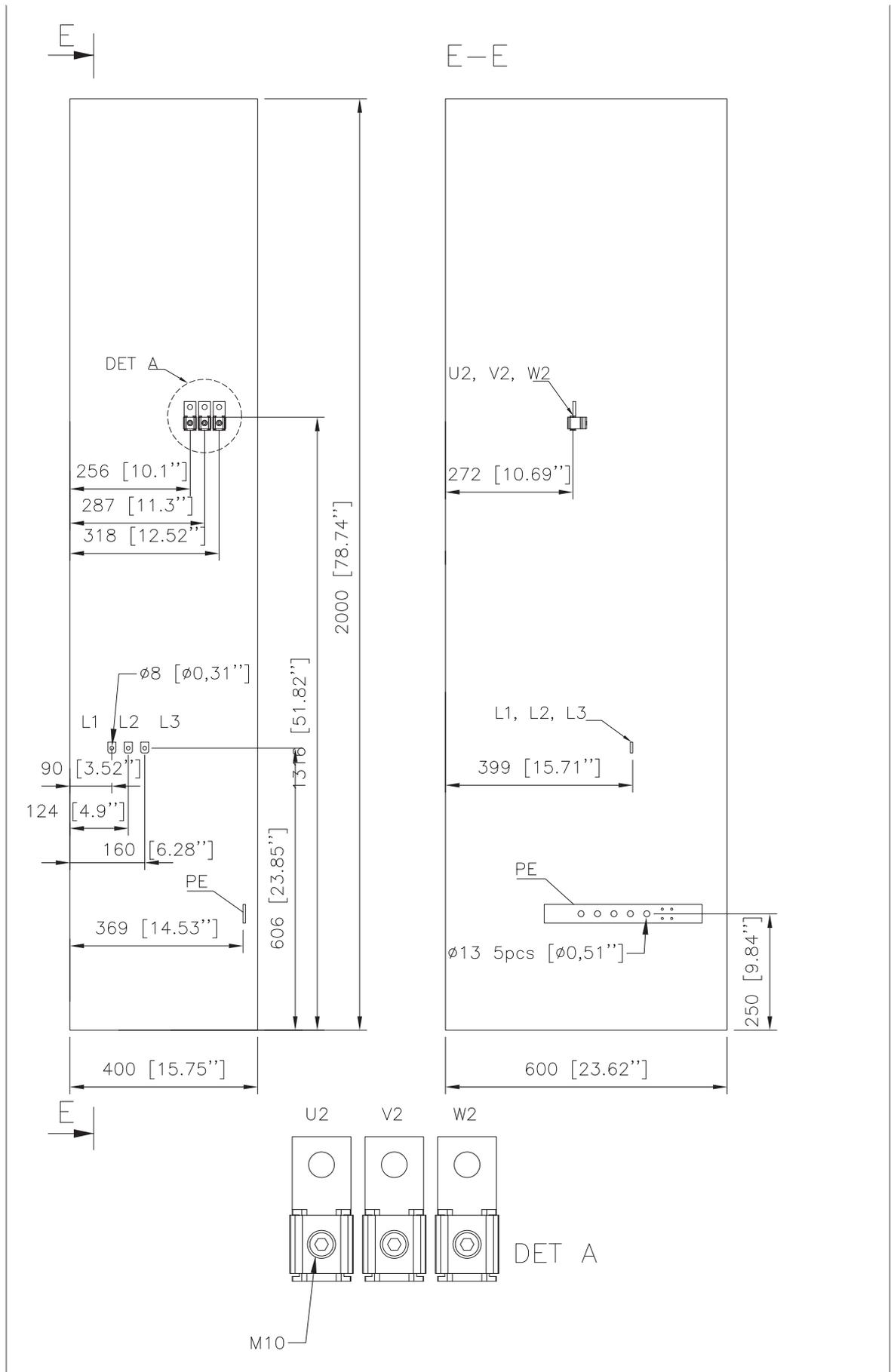
Bastidor R7: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (entrada y salida inferior, interruptor con fusibles OS250)



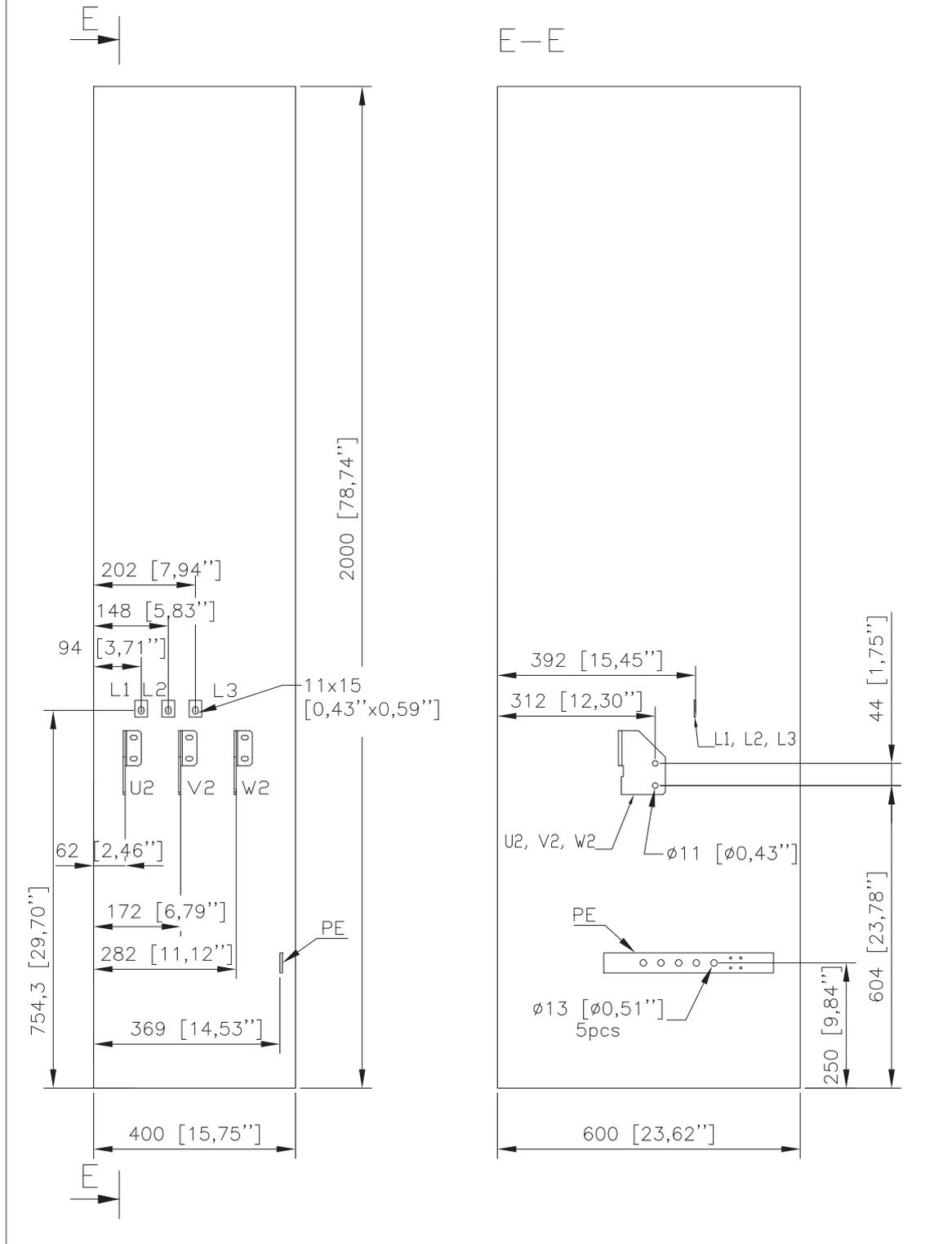
Bastidor R7: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (entrada y salida inferior, interruptor con fusibles OS400)



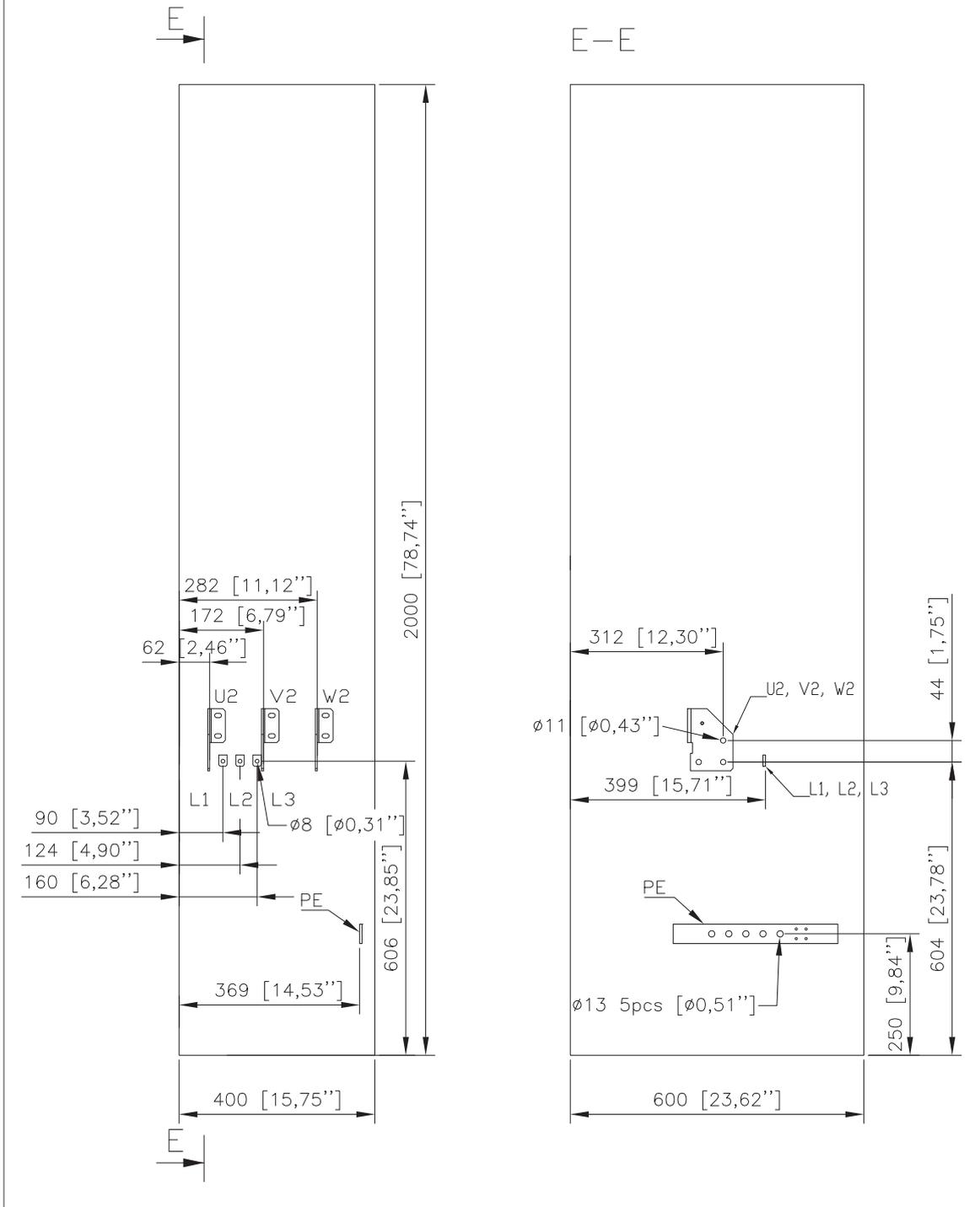
Bastidor R7: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (entrada y salida inferior, opcional +F289)



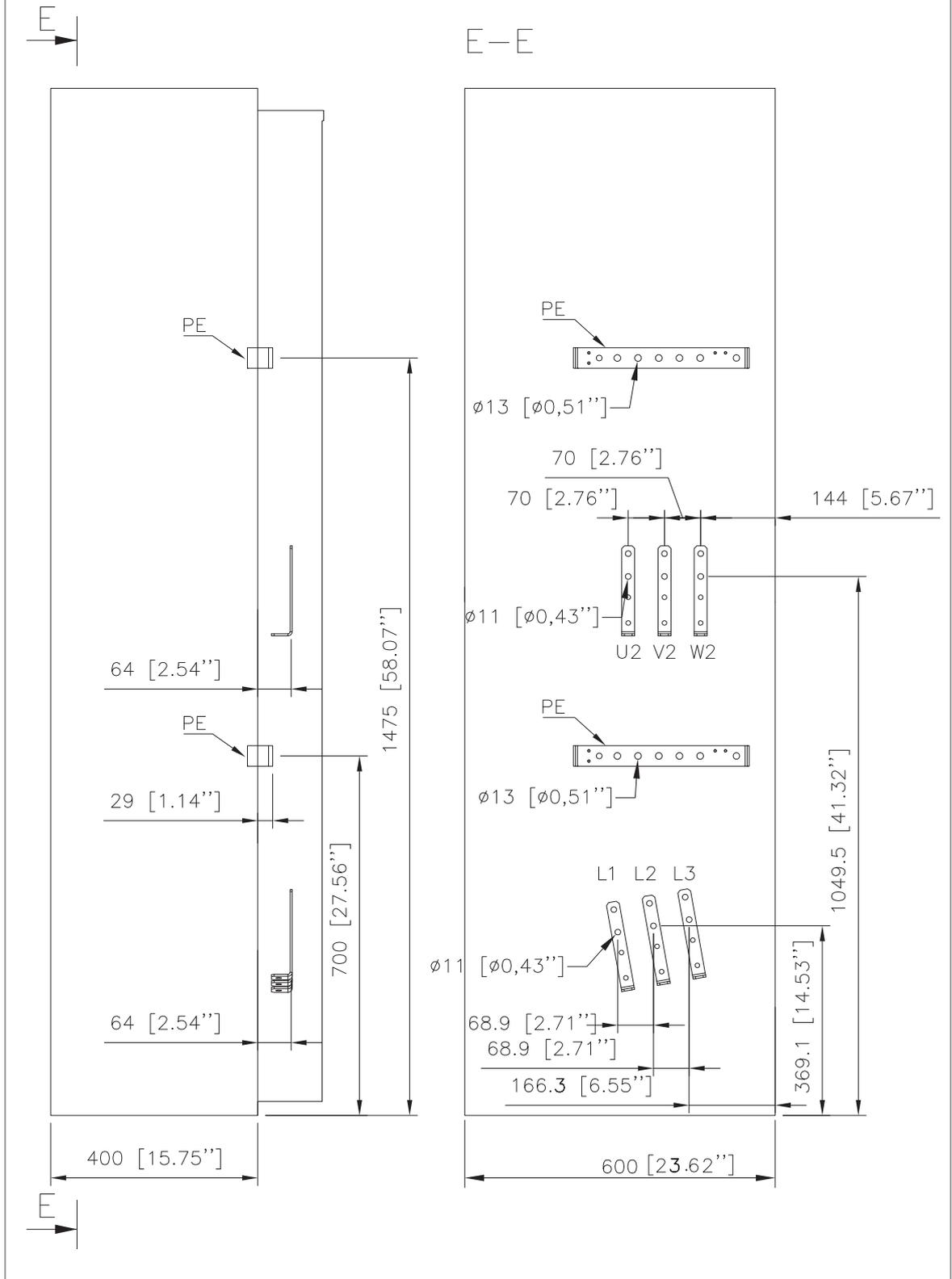
Bastidores R6 y R7: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (entrada y salida inferior, interruptor con fusibles OS250, filtro du/dt [opcional+E205])



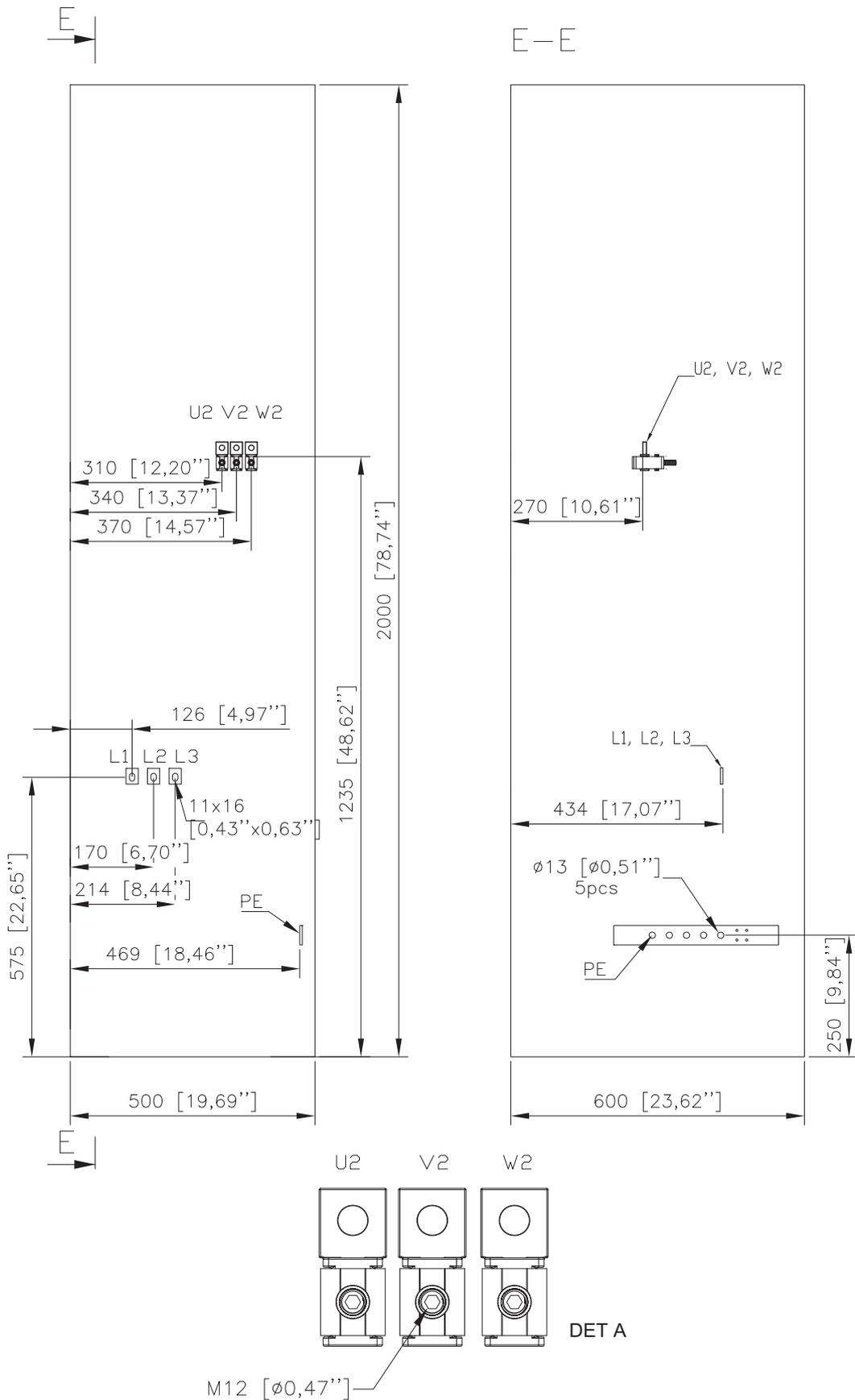
Bastidores R6 y R7: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (entrada y salida inferior, opcionales +F289 y +E205)



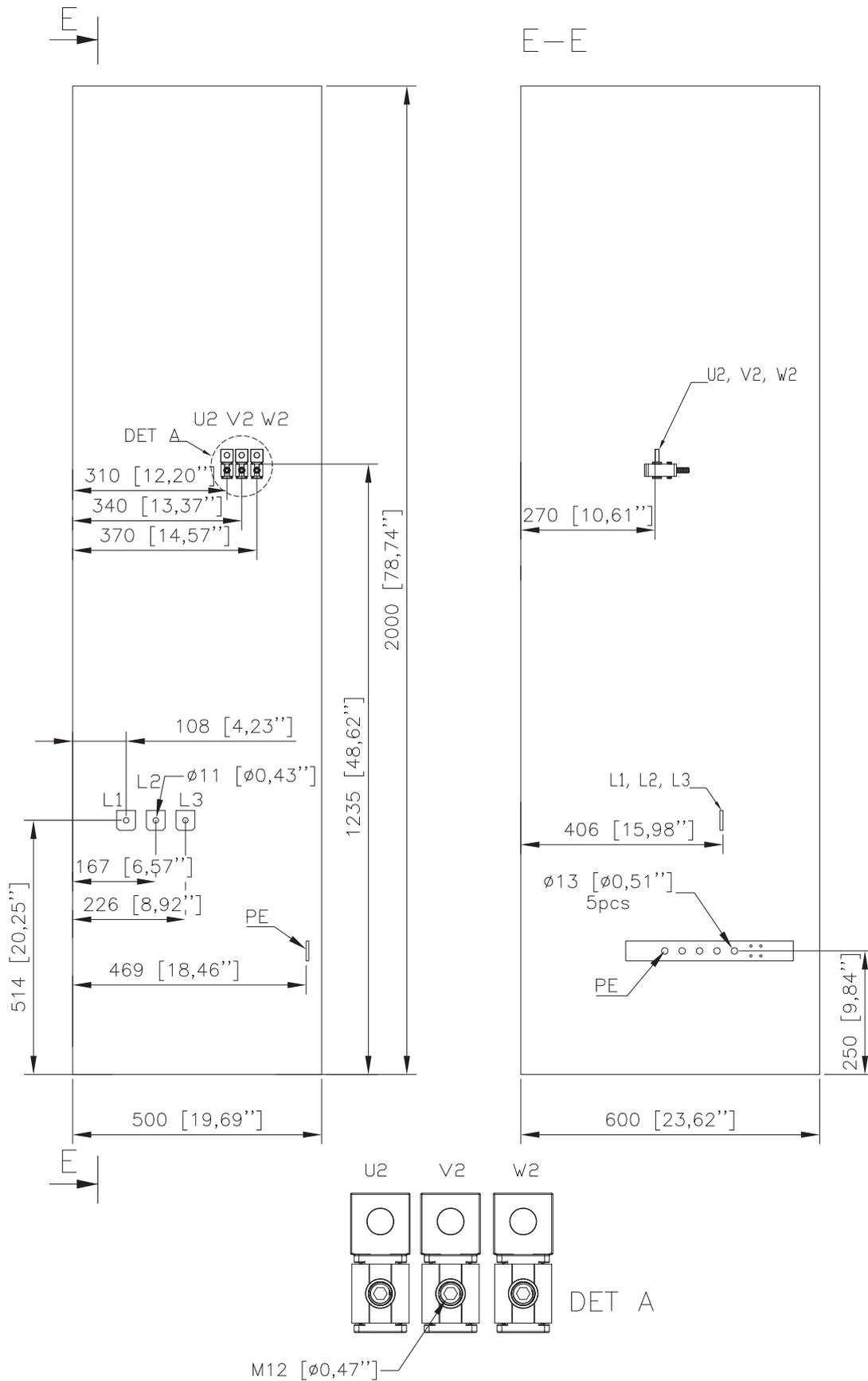
Bastidores R6 y R7: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (entrada y salida superior, opcionales +H351 y +H353)



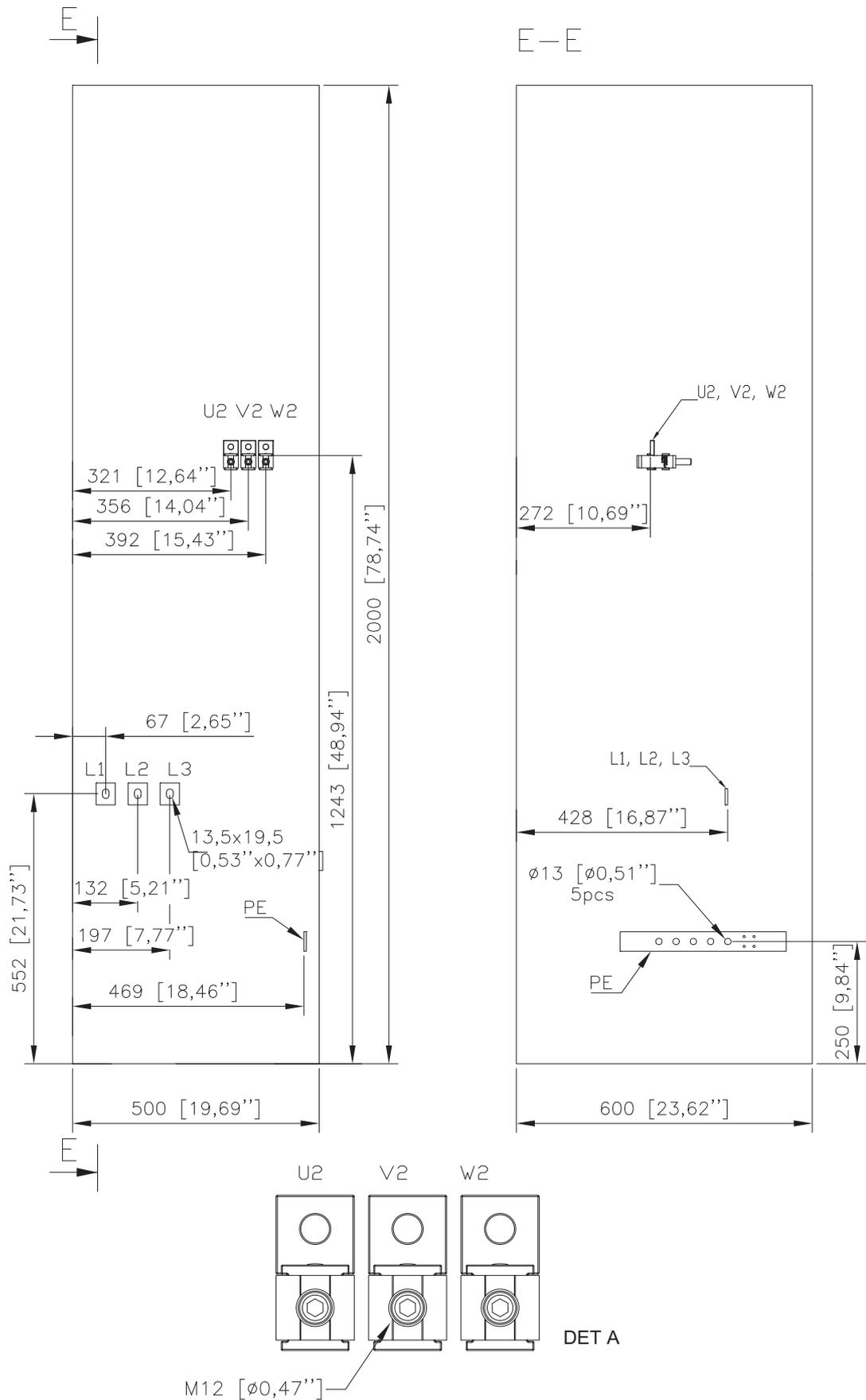
Bastidor R8: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (entrada y salida inferior, interruptor-seccionador OT400)



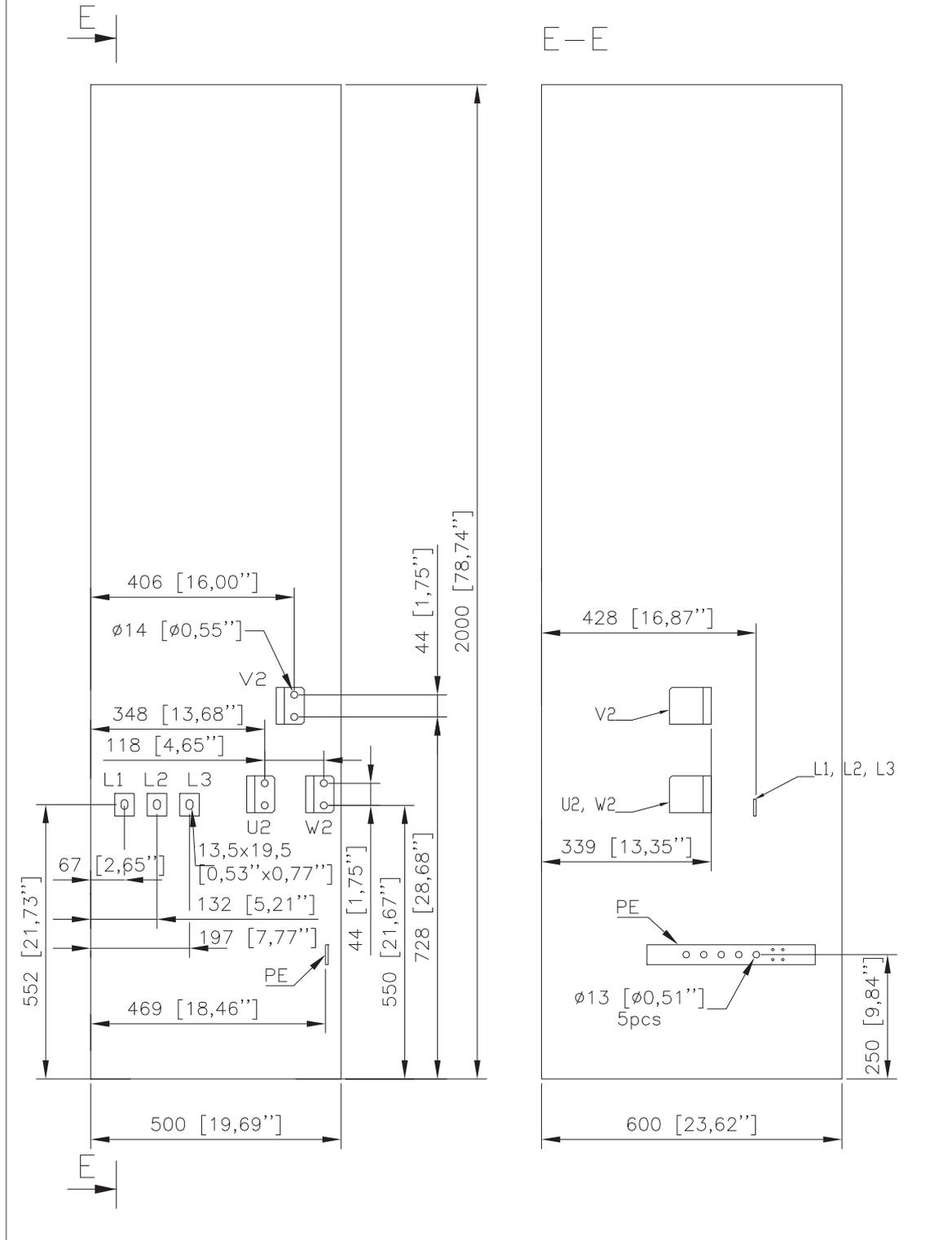
Bastidor R8: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (entrada y salida inferior, opcional +F289)



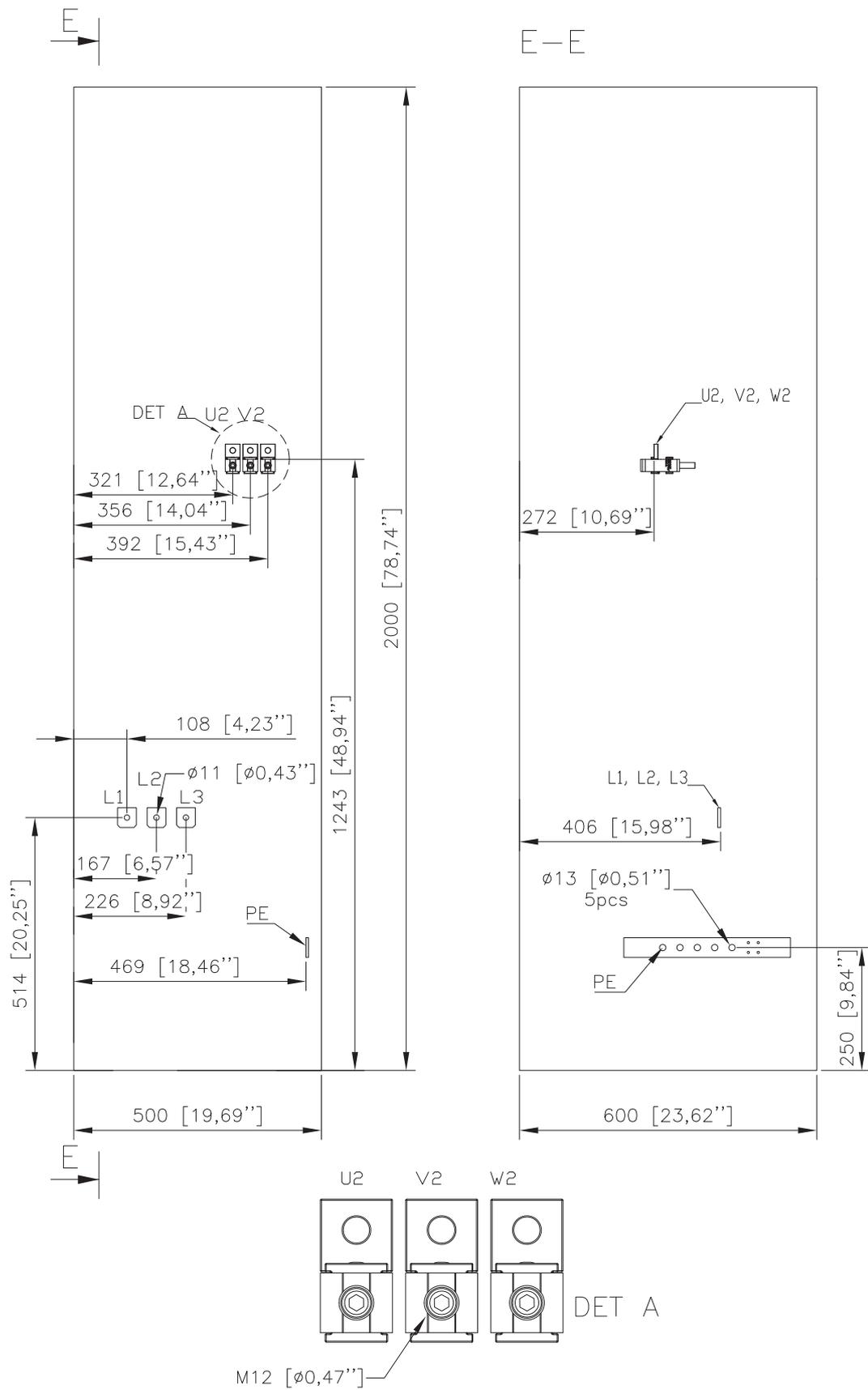
Bastidor R9: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (entrada y salida inferior, interruptor-seccionador OT630)



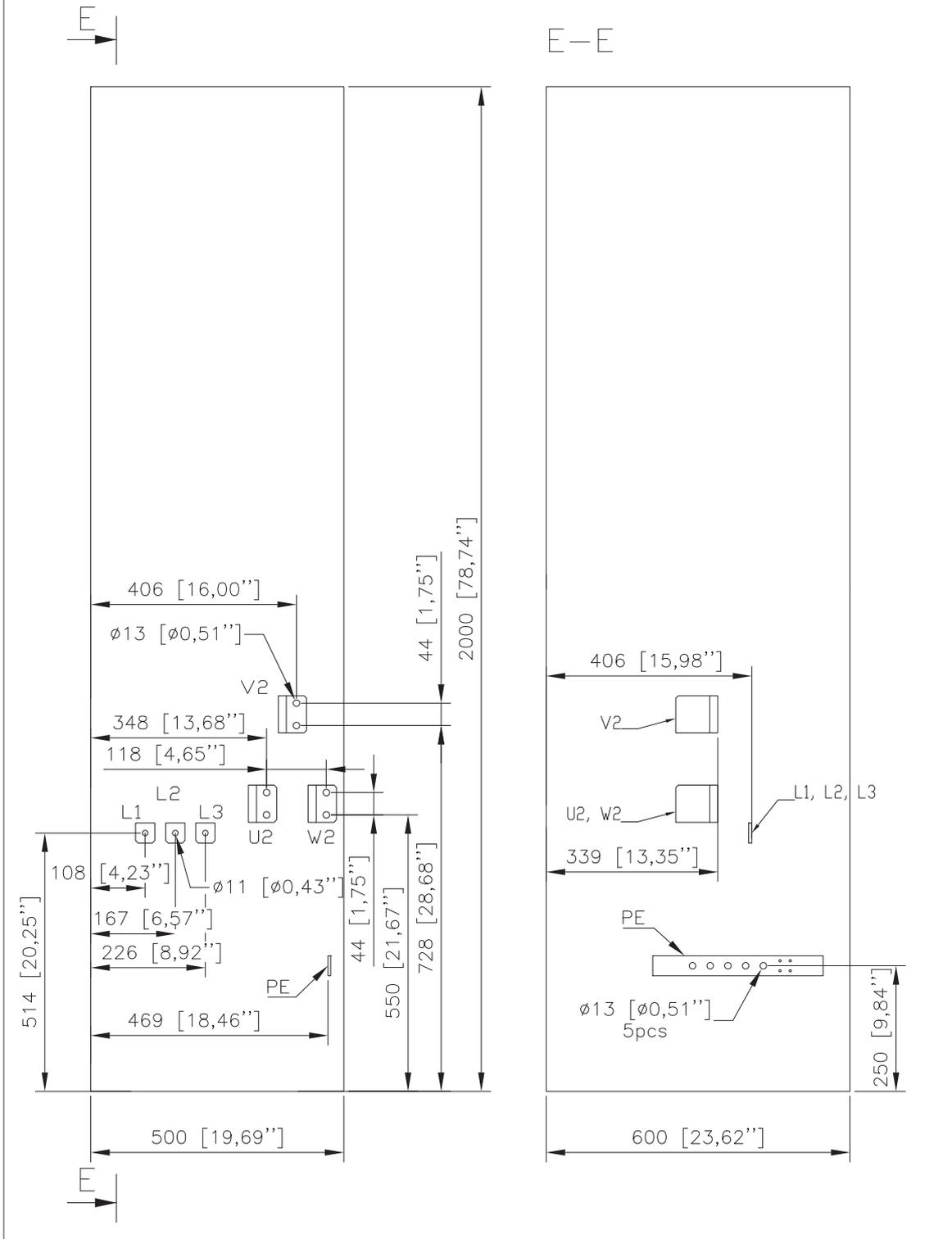
Bastidor R9: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (entrada y salida inferior, interruptor-seccionador OT630, filtro du/dt [opcional +E205])



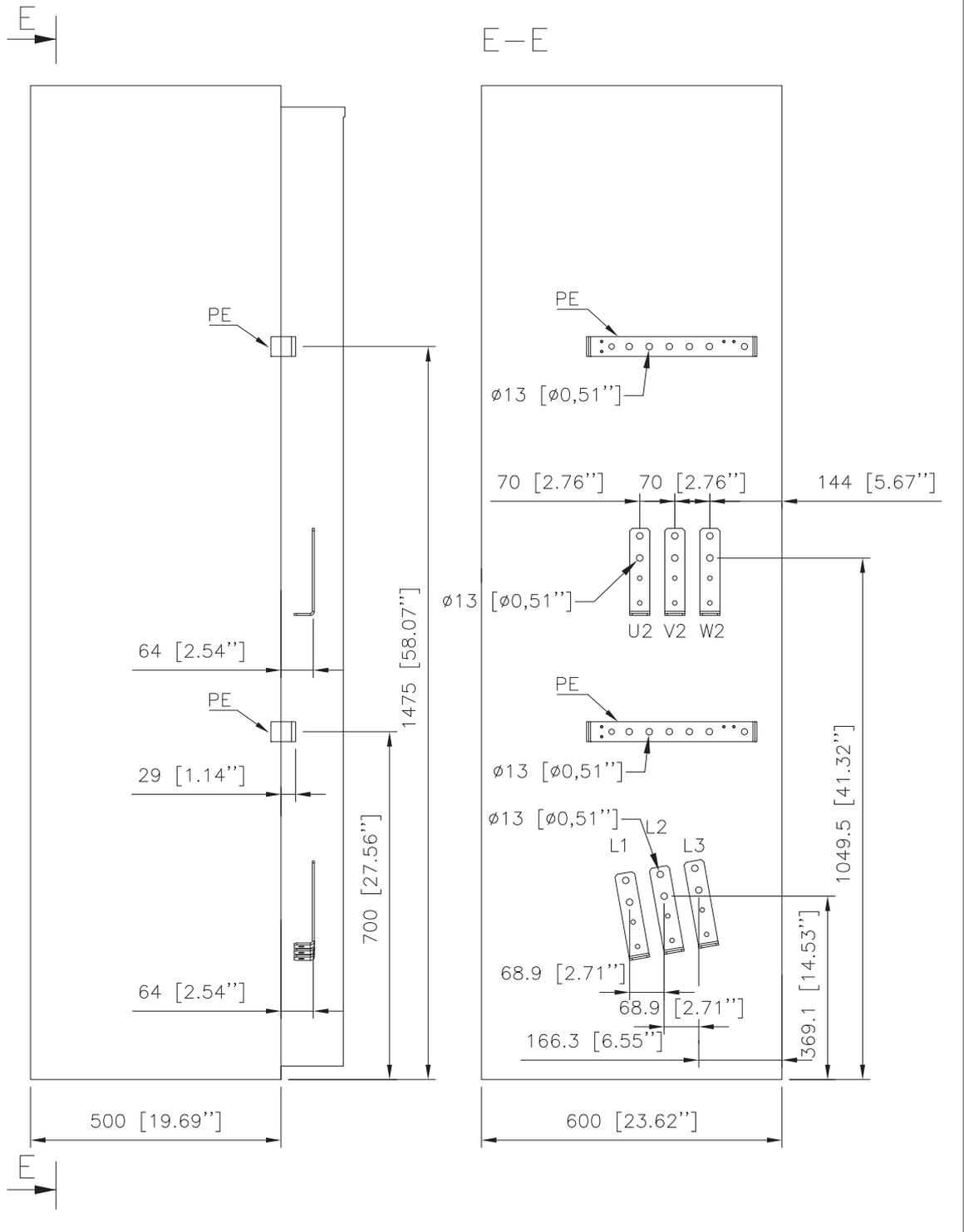
Bastidor R9: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (opcional +F289)



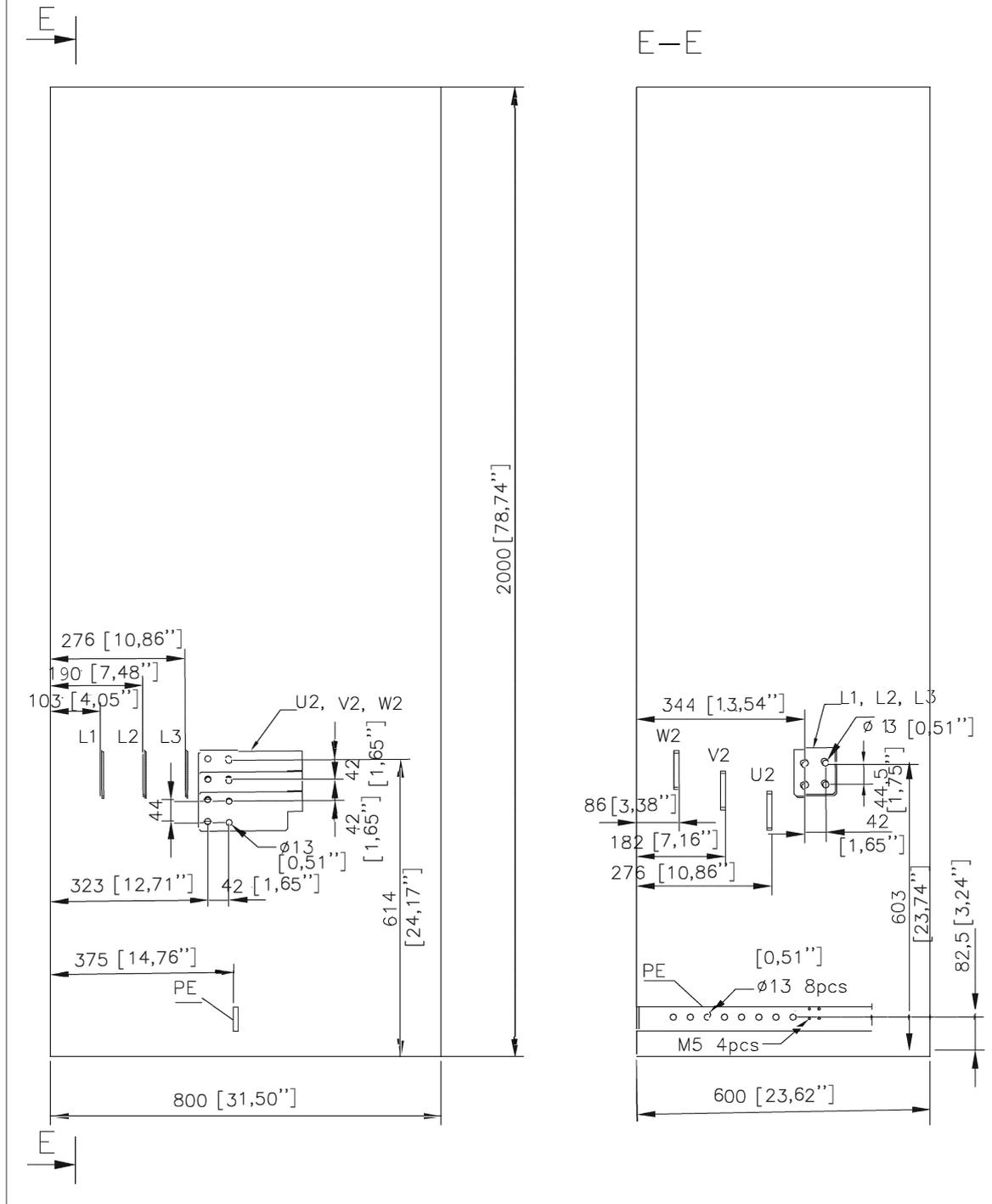
Bastidores R8 y R9: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (entrada y salida inferior, opcionales +F289 y +E205)



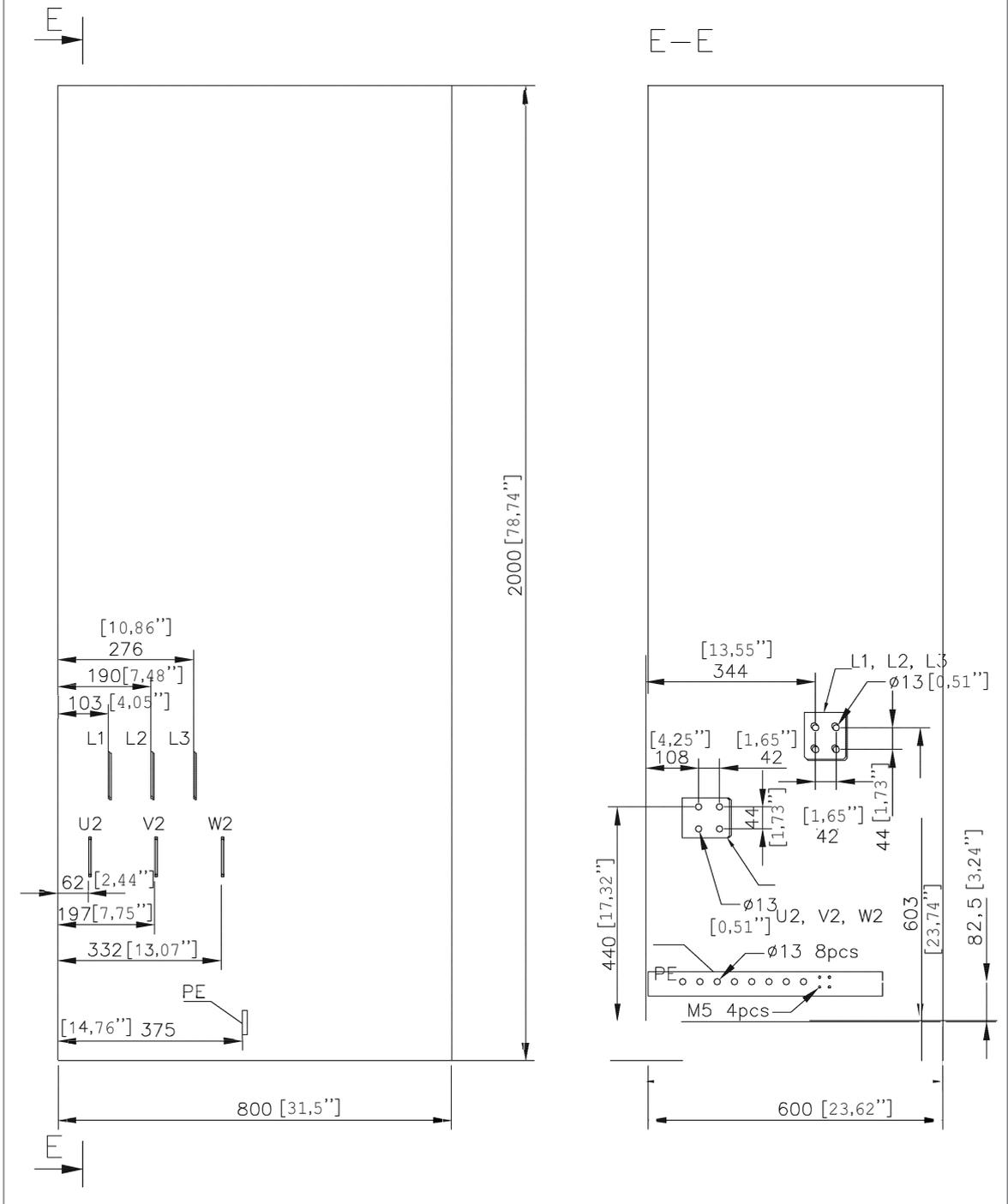
Bastidores R8 y R9: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (entrada y salida superior, opcionales +H351 y +H353)



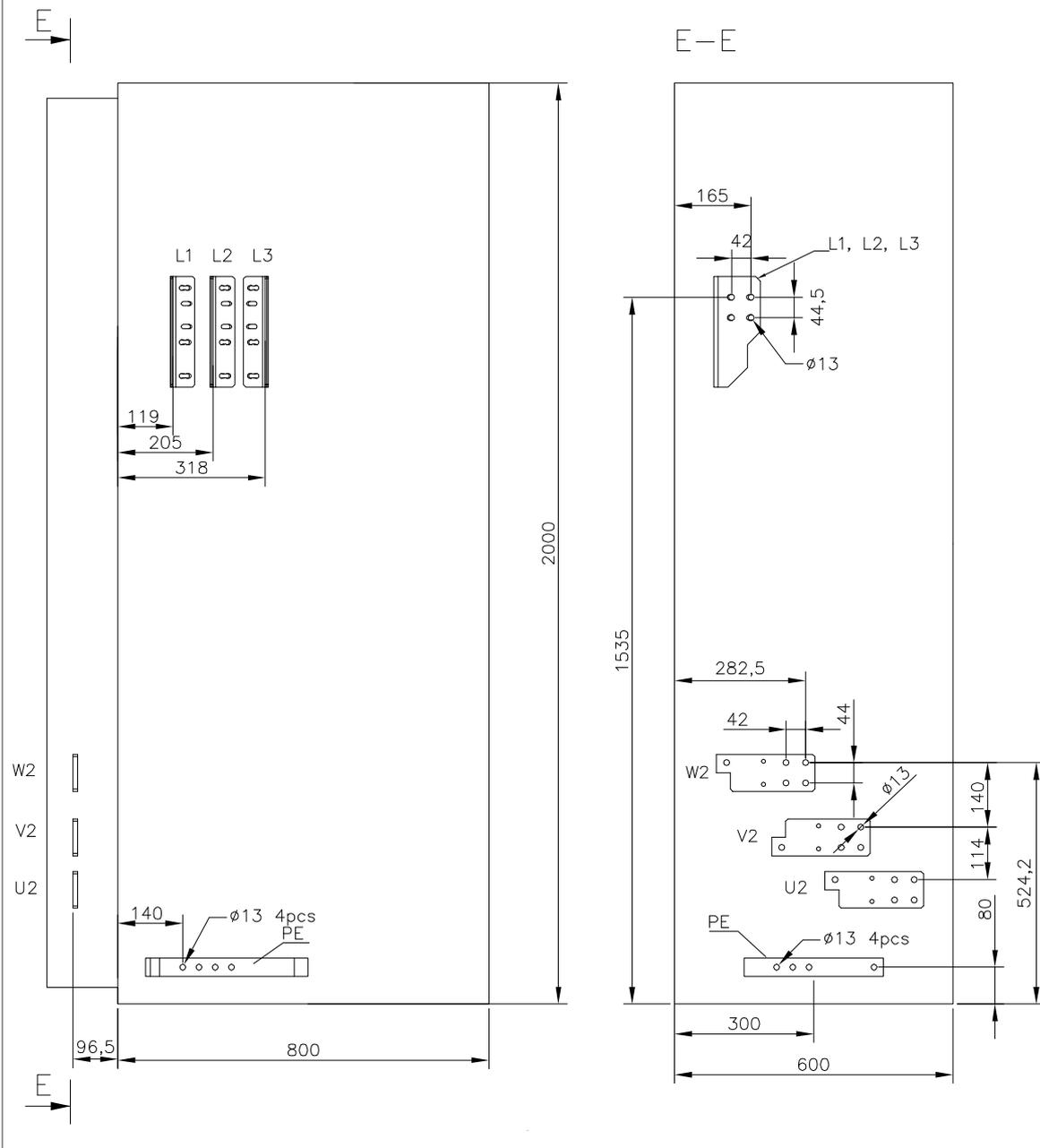
Bastidor R10: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (entrada y salida inferior)



Bastidor R10: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (entrada y salida inferior, opcional +F205)

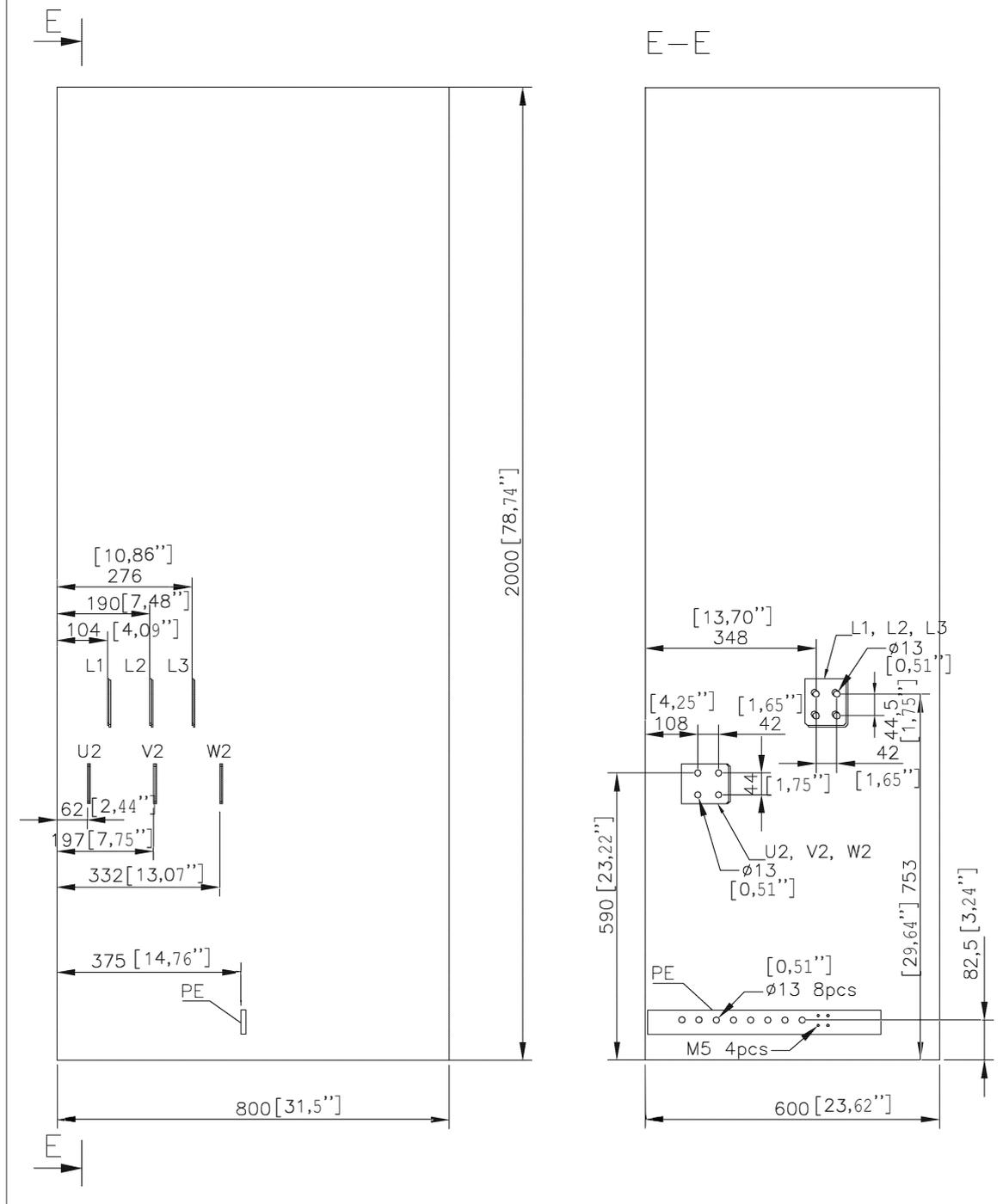


Bastidor R10: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (entrada y salida superior)

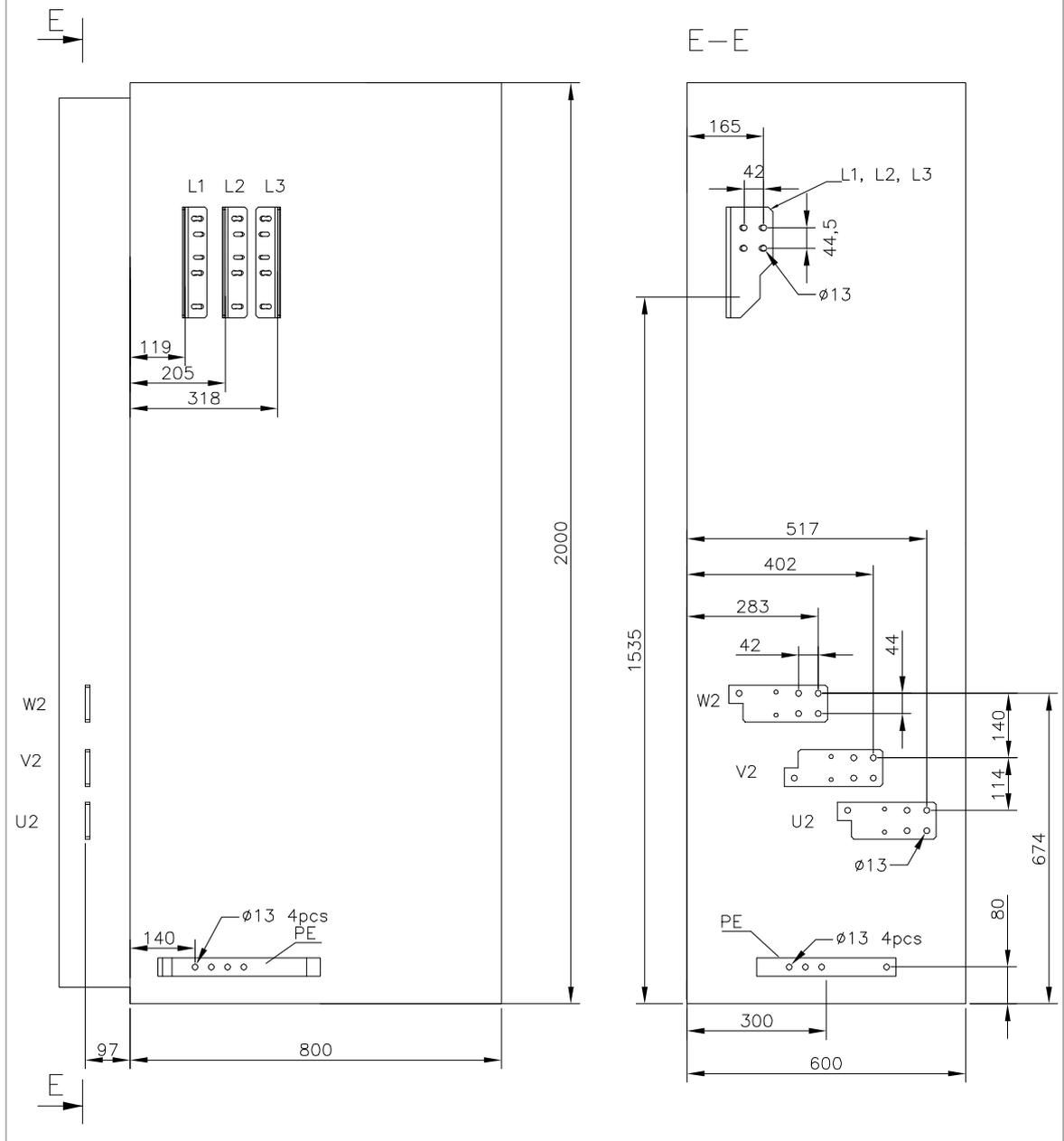


244 Datos técnicos

Bastidor R11: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (entrada y salida inferior, opcional +F205)



Bastidor R11: Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor (entrada y salida superior)



Datos de terminales y conexiones para circuitos de control auxiliar

A continuación se indican los valores de tensión e intensidad máxima admisible y el tamaño de los cables en los bloques de terminales.

Bloque de terminales	Valores de tensión e intensidad máxima admisible y tamaño de los cables
X250	230 V CA / 24 V CC, 2 A <ul style="list-style-type: none"> • Cable rígido de 0,14...4 mm² (28...12 AWG) • Cable trenzado de 0,08...2,5 mm² (28...14 AWG)
X289	230 V CA / 24 V CC, 2 A <ul style="list-style-type: none"> • Cable rígido de 0,14...4 mm² (28...12 AWG) • Cable trenzado de 0,08...2,5 mm² (28...14 AWG)
X290	230 V CA / 24 V CC, 2 A <ul style="list-style-type: none"> • Cable rígido de 0,14...4 mm² (28...12 AWG) • Cable trenzado de 0,08...2,5 mm² (28...14 AWG)
X300	230 V CA, 4 A <ul style="list-style-type: none"> • Cable rígido de 0,14...4 mm² (28...12 AWG) • Cable trenzado de 0,08...2,5 mm² (28...14 AWG)
X951	24 V CC <ul style="list-style-type: none"> • Cable rígido de 0,14...4 mm² (28...12 AWG) • Cable trenzado de 0,08...2,5 mm² (28...14 AWG)
X969	24 V CC <ul style="list-style-type: none"> • Cable rígido de 0,14...4 mm² (28...12 AWG) • Cable trenzado de 0,08...2,5 mm² (28...14 AWG)
X3	24 V CC <ul style="list-style-type: none"> • Cable rígido de 0,14...4 mm² (28...12 AWG) • Cable trenzado de 0,08...2,5 mm² (28...14 AWG)
X504	230 V CA / 24 V CC, 2 A <ul style="list-style-type: none"> • Cable rígido de 0,2...2,5 mm² (24...12 AWG) • Cable trenzado con casquillo de 0,25...2,5 mm² (24...14 AWG) • Cable trenzado sin casquillo de 0,2 a 2,5 mm² (24 a 12 AWG). Longitud de pelado: 10 mm (0,5 in).
X601.1	480 V CA, 20 A <ul style="list-style-type: none"> • Cable rígido de 0,75...16 mm² (18...6 AWG) • Cable trenzado de 0,75...16 mm² (18...6 AWG)
X601.1	230 V CA / 24 V CC, 2 A <ul style="list-style-type: none"> • Cable rígido de 0,2...2,5 mm² (24...14 AWG) • Cable trenzado de 0,2...2,5 mm² (24...14 AWG)

Especificación de la red eléctrica

Tensión (U_1)	Convertidores <u>ACH580-07-xxxx-4</u> ; 380...480 V CA trifásica $\pm 10\%$. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como 3 niveles de tensión de entrada típicos de 400/480 V CA.
Tipo de red	Redes TN (con conexión a tierra) y redes IT (sin conexión a tierra)
Intensidad de cortocircuito condicional I_{cc} (IEC/EN 61800-5-1)	La intensidad máxima de cortocircuito permitida es de 65 kA cuando el cable de entrada está protegido con fusibles tipo gG (IEC 60269), siendo la intensidad nominal máxima según se indica a continuación: <ul style="list-style-type: none"> • 400 A para bastidores R6 a R8 • 630 A para bastidor R9 • 1000 A para bastidor R10 • 1250 A para bastidor R11
Protección de intensidad de cortocircuito (UL 508C)	El convertidor puede utilizarse en un circuito capaz de entregar hasta 100 000 amperios simétricos rms a un máximo de 480 V cuando el cable de entrada está protegido con fusibles de clase T.
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 síncronos de imanes permanentes
Tensión (U_2)	0 a U_1 , trifásica simétrica. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como 3 niveles de tensión de salida típicos de 0... U_1 . U_{max} en el punto de inicio de debilitamiento del campo.
Frecuencia (f_2)	0...598 Hz <u>Para convertidores con filtro du/dt: 500 Hz</u>
Intensidad	Véase el apartado Especificaciones eléctricas (página 205) .
Frecuencia de conmutación	3 kHz (normalmente)
Longitud máxima recomendada del cable de motor	300 m (984 ft) Cables de motores más 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. Tenga en cuenta que un filtro senoidal (opcional) en la salida del convertidor también origina una disminución de tensión. Póngase en contacto con ABB para obtener más información. Nota: La longitud máxima del cable del motor para la conformidad con EMC es 100 m (328 ft).

Datos de conexión de la unidad de control

Véase el capítulo [Unidad de control \(página 141\)](#).

Rendimiento

Aproximadamente un 98% al nivel nominal de potencia.

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

Datos de eficiencia energética (diseño ecológico)

Se proporcionan datos sobre la eficiencia energética para el convertidor. Los convertidores instalados en armario compuestos por módulos de convertidor que están conformes con la regulación, están exentos de los requisitos de diseño ecológico de la UE (Reglamento UE/2019/1781, apdo. 2.3, letra e) y los requisitos de diseño ecológico del Reino Unido (Reglamento SI 2021 n.º 745).

Clases de protección

Grados de protección (IEC/EN 60529)	IP 21 (de serie), IP 42 (opcional +B054), IP 54 (opcional +B055)
Tipos de envoltente (UL50)	UL Tipo 1 (de serie), UL Tipo 1 (opción +B054), UL Tipo 12 (de serie). Solo para uso en interiores.
Clase de arco eléctrico (IEC TR 61641)	B - MONTAJE que proporciona protección para el personal y el MONTAJE en condiciones de arco eléctrico. Probado con la siguiente tensión y una intensidad de arco de 65 kA durante 300 milisegundos: <ul style="list-style-type: none"> • Unidades de 400 V (se indican con "-4" en el tipo de convertidor): 420 V • Unidades de 500 V (se indican con "-5" en el tipo de convertidor): 550 V • Unidades de 690 V (se indican con "-7" en el tipo de convertidor): 760 V
Categoría de sobretensión (IEC/EN 60664-1)	III, excepto para conexiones de potencia auxiliar (ventilador, control, calefacción, iluminación, etc.), que son de categoría II.
Clase de protección (IEC/EN 61800-5-1)	I

Condiciones ambientales

A continuación, se indican los límites ambientales del convertidor. Use el convertidor en interiores con ambiente controlado.

	Funcionamiento instalado para uso estacionario	Almacenamiento en el embalaje protector	Transporte en el embalaje protector
Altitud del lugar de instalación	De 0 a 2000 m (6561 ft) sobre el nivel del mar. Para altitudes por encima de 1000 m (3281 ft), consulte la sección Derrateo por altitud (página 209) . Para altitudes por encima de 2000 m, póngase en contacto con ABB.	-	-
Temperatura del aire	De -0 a +50 °C (de 32 a 122 °F). Por encima de 40 °C (108 °F), consulte la sección Derrateo por temperatura ambiente (página 208)	De -40 a +70 °C (-40 a +158 °F)	De -40 a +70 °C (-40 a +158 °F)
Humedad relativa	5 a 95%	Máx. 95%	Máx. 95%
	No se permite condensación. La humedad relativa máxima permitida es del 60 % ¹⁾ en presencia de gases corrosivos.		
Niveles de contaminación	IEC 60721-3-3:2019 ISO 9223 ANSI-ISA 71.04	IEC 60721-3-1:1997.	IEC 60721-3-2:1997.
Gases químicos	IEC Clase C3 ²⁾ ANSI-ISA 71.04 Clase G2	Clase 1C2	Clase 2C2
	Placas de circuito con revestimiento de conformidad de serie en todos los convertidores		
Partículas sólidas	Clase 3S6 No se permite polvo conductor	Clase 1S3 si el paquete es Clase 2S2, de lo contrario Clase 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 61800-5-1 IEC 60068-2-6:2007, EN 60068-2-6:2008	Máx. 0,075 mm (0,003 in) (10...57 Hz), máx. 10 m/s ² (33 ft/s ²) (57...150 Hz) sinusoidal	Máx. 0,075 mm (0,003 in) (10...57 Hz), máx. 10 m/s ² (33 ft/s ²) (57...150 Hz) sinusoidal	Máx. 3,5 mm (0,14 in) (2...9 Hz), máx. 10 m/s ² (33 ft/s ²) (9...20 Hz) sinusoidal

250 Datos técnicos

Golpes IEC 60068-2-27:2008, EN 60068-2-27:2009	No se permiten	Con embalaje máx. 100 m/s ² (330 ft/s ²), 11 ms	Con empaquetado máx. 100 m/s ² (330 ft/s ²), 11 ms
---	----------------	--	---

1) Póngase en contacto con ABB para niveles de humedad superiores al 60 % en presencia de gases corrosivos.

2) Para IEC 60721-3-3:2002, el nivel es 3C2 como estándar.

Transporte

En la tabla siguiente se especifican los métodos y condiciones de transporte del convertidor. Para condiciones de transporte sin protección ambiental se requiere el uso de un embalaje para transporte marítimo (opcional +P912).

Tipo de embalaje	Método	Condiciones con protección ambiental (IEC 60721-3-2)	Condiciones sin protección ambiental (IEC 60721-3-2)
Embalaje estándar Cajón de madera Vertical	Tierra, aire, mar (en contenedor) Requisitos de los vehículos especiales: Contenedor HC. ABB recomienda el uso de bolsas desecantes en contenedores para el transporte marítimo.	2K12: Se permite el transporte sin control de la temperatura y la humedad.	No se permite.
Embalaje para transporte marítimo (opcional +P912) Cajón de madera cubierto con láminas de contrachapado Vertical	Tierra, aire, mar (en contenedor) Requisitos de los vehículos especiales: Contenedor HC. ABB recomienda el uso de bolsas desecantes en contenedores para el transporte marítimo.	2K12: Se permite el transporte sin control de la temperatura y la humedad.	2K14: Transporte sin protección ambiental en todo el mundo.
Embalaje estándar Caja de cartón Horizontal ¹⁾	Tierra, ferrocarril, aire, mar (en contenedor) Requisitos de los vehículos especiales: Preferentemente por vía aérea y mensajería. ABB recomienda el uso de bolsas desecantes en contenedores para el transporte marítimo.	2K12: Se permite el transporte sin control de la temperatura y la humedad.	No se permite.
Embalaje para transporte marítimo (opcional +P912) Cajón de madera cubierto con láminas de contrachapado Horizontal ¹⁾	Tierra, ferrocarril, aire, mar Requisitos de los vehículos especiales: Preferentemente para transporte marítimo. ABB recomienda el uso de bolsas desecantes en contenedores para el transporte marítimo.	2K12: Se permite el transporte sin control de la temperatura y la humedad.	2K14: Transporte sin protección ambiental en todo el mundo.

1) Pueden suministrarse convertidores de hasta 830 mm de anchura en un embalaje en horizontal. La fábrica toma la decisión final sobre la posición de embalaje. Depende, por ejemplo, del tamaño y los opcionales del convertidor, así como del método de transporte.

Condiciones de almacenamiento

En la tabla siguiente se especifican las condiciones de almacenamiento del convertidor. Almacene el convertidor en su embalaje. ABB recomienda el embalaje para transporte marítimo (opcional +P912) si el convertidor va a estar almacenado durante un periodo de tiempo prolongado. Las condiciones de almacenamiento también deben cumplir los límites medioambientales especificados en .

Tipo de embalaje	Condiciones de almacenamiento (IEC 60721-3-1)
Embalaje estándar Cajón de madera Vertical	1K20: Hasta 24 meses en condiciones cerradas (control total de la temperatura y la humedad). 1K22: Hasta 6 meses en condiciones cerradas (sin control de la temperatura y la humedad). 1K23, 1K24: Hasta 3 meses en condiciones protegidas (techo que ofrezca protección de la lluvia y el sol directos). 1K25...1K27: Hasta 48 horas entre operaciones de carga al aire libre (sin protección).
Embalaje para transporte marítimo (opcional +P912) Cajón de madera cubierto con láminas de contrachapado Vertical	1K20: Hasta 24 meses en condiciones cerradas (control total de la temperatura y la humedad). 1K22: Hasta 12 meses en condiciones cerradas (sin control de la temperatura y la humedad). 1K23, 1K24: Hasta 12 meses en condiciones protegidas (techo que ofrezca protección de la lluvia y el sol directos). 1K25...1K27: Hasta 1 mes en condiciones al aire libre (sin protección). No se recomienda, pero puede permitirse temporalmente.
Embalaje estándar Caja de cartón Horizontal	1K20: Hasta 24 meses en condiciones cerradas (control total de la temperatura y la humedad). 1K22: Hasta 6 meses en condiciones cerradas (sin control de la temperatura y la humedad). 1K23, 1K24: Hasta 2 meses en condiciones protegidas (techo que ofrezca protección de la lluvia y el sol directos). 1K25...1K27: No está permitido el almacenamiento al aire libre (sin protección).
Embalaje para transporte marítimo (opcional +P912) Caja de contrachapado Horizontal	1K20: Hasta 24 meses en condiciones cerradas (control total de la temperatura y la humedad). 1K22: Hasta 12 meses en condiciones cerradas (sin control de la temperatura y la humedad). 1K23, 1K24: Hasta 6 meses en condiciones protegidas (techo que ofrezca protección de la lluvia y el sol directos). 1K25...1K27: Hasta 1 mes en condiciones al aire libre (sin protección). No se recomienda, pero puede permitirse temporalmente.

Consumo de potencia del circuito auxiliar

Calefacción del armario (opcional +G300)	100 W
Fuente de alimentación ininterrumpida externa de 150 W (opción +G307)	150 W
Calefacción del motor (opcional +G313)	Según el tipo de calefacción

Color

Armario: RAL Classic 7035

Materiales

■ Convertidor

Consulte las Instrucciones de reciclaje e información medioambiental de los módulos de convertidores instalados en armarios ACS580-07, ACH580-07 y ACQ580-07 ([3AXD50000153893](#)).

■ Materiales de empaquetado para convertidores individuales de baja potencia instalados en armario

- Cartón duro resistente con pegamento de resistencia a la humedad
- Contrachapado¹⁾
- Madera
- PET (flejes)
- PE (película de VCI)
- Metal (abrazaderas y tornillos de fijación)
- Desecante de arcilla

¹⁾ Solo embalaje en horizontal: También se utilizan cubiertas de cartón como alternativa.

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

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

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

■ Materiales de los manuales

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

Eliminación

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

Normalmente, pueden reciclarse todos los metales, como el acero, aluminio, cobre y sus aleaciones, así como los metales preciosos. Los plásticos, la goma, el cartón y otros materiales de embalaje pueden utilizarse en procesos de valorización energética.

Las tarjetas de circuito impreso y los condensadores de CC requieren un tratamiento selectivo de conformidad con las directrices IEC 62635.

Como ayuda para el reciclaje, la mayoría de las piezas de plástico están marcadas con un código de identificación apropiado. Además, los componentes que contienen sustancias extremadamente preocupantes (SVHC, por sus siglas en inglés) figuran en la base de datos SCIP de la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas. SCIP es la base de datos de información sobre sustancias preocupantes en artículos como tales o en objetos complejos (productos) creada en virtud de la Directiva marco sobre residuos (2008/98/CE). Para más información, póngase en contacto con su distribuidor local de ABB o consulte la base de datos SCIP de la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas para averiguar qué SVHC se utilizan en el convertidor y dónde se encuentran tales componentes.

Póngase en contacto con su distribuidor local de ABB para obtener más información sobre aspectos medioambientales. El tratamiento al final de la vida útil del producto debe seguir las normas nacionales e internacionales.

Para obtener más información acerca de los servicios de final de la vida útil de ABB, véase new.abb.com/service/end-of-life-services.

Dimensiones y pesos de embalajes para convertidores sin cubículos vacíos (sin opcionales +C196 ... +C201)

Bastidor	Altura	Anchura	Profundidad	Estándar/Opcional	Material	Tipo de contenedor
	mm	mm	mm			
R6...R9	900	820	2520	Norma	Cartón	20DC ¹⁾
				+P912	Contrachapado	20DC ¹⁾
R10, R11	2550	1150	1100	Norma	Plástico y madera	Al menos 40HC ²⁾
R10, R11	2550	1430	1100	+P912	Contrachapado	Al menos 40HC ²⁾ Contrachapado sobre el embalaje normal.

1) Todos los contenedores son válidos, este es el más común.

2) Los contenedores más pequeños no tienen suficiente altura.

■ Pesos de embalajes

Bastidor	Norma		+P912	
	kg	lb	kg	lb
R6	220	485	220	485
R7	220	485	220	485
R8	255	562	255	562
R9	275	606	275	606
R10	410	904	440	970

Bastidor	Norma		+P912	
	kg	lb	kg	lb
R11	410	904	440	970

Normas aplicables

El convertidor cumple las normas siguientes. El cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión se verifica de conformidad con la norma EN 61800-5-1.

EN 61800-5-1:2007	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-1: Requisitos de seguridad eléctricos, térmicos y energéticos
IEC 60146-1-1:2009 EN 60146-1-1:2010	Convertidores de semiconductores. Requisitos generales y convertidores de líneas conmutadas. Parte 1-1: Especificaciones de requisitos básicos
IEC 60204-1:2005 +A1:2008 EN 60204-1:2006 +AC:2010	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales. Disposiciones que hay que cumplir: el encargado del montaje final del equipo es responsable de la instalación de un dispositivo de paro de emergencia.
IEC 60529:1989 EN 60529:1991	Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP)
IEC/EN 60664-1:2007	Coordinación del aislamiento para el equipo en sistemas de baja tensión. Parte 1: Principios, requisitos y ensayos.
IEC/EN 61439-1:2011	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales
UL 50:2015	Envolventes para equipos eléctricos. Consideraciones no ambientales, edición n.º 13.
UL 508A:2018	De serie para seguridad, paneles de control industriales
UL 508C: 2016	Norma para la Seguridad, Equipo de conversión de potencia, cuarta edición.
CSA C22.2 N.º 14-13: 2013	Equipo de control industrial.
CSA 22.2 N.º 274-13: 2013	Accionamientos de velocidad variable
IEC 61800-3:2004/A1:2011 EN 61800-3/A1:2012	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 3: Requisitos EMC y métodos de ensayo específicos.

Marcado

	<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 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 UKCA (UK Conformity Assessed)</p> <p>El producto cumple con la legislación del Reino Unido aplicable (Decretos Legislativos). El marcado es obligatorio para los productos comercializados en Gran Bretaña (Inglaterra, Gales y Escocia).</p>
	<p>Marcado 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 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>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 https://library.abb.com.</p>
	<p>Marcado CMIM</p> <p>El producto cumple la norma marroquí de seguridad para la comercialización de juguetes y productos eléctricos.</p>
	<p>Marca BTL (BACnet Testing Laboratories)</p> <p>El producto dispone de certificado de conformidad con BACnet.</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>

Marcado CE

El convertidor lleva una etiqueta de marcado CE que certifica que cumple las disposiciones de la Directiva Europea de Baja Tensión y la Directiva EMC. El marcado CE también acredita que la unidad, en cuanto a sus funciones de seguridad (como Safe Torque Off), cumple con la Directiva sobre Máquinas como componente de seguridad.

■ Cumplimiento de la Directiva Europea de Baja tensión

El cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión se ha verificado de conformidad con la norma EN 61800-5-1.

■ Cumplimiento de la Directiva Europea de EMC

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

■ Cumplimiento de la Directiva Europea sobre Máquinas

El convertidor es un producto electrónico que está cubierto por la Directiva Europea de Baja Tensión. No obstante, el convertidor incluye la función Safe Torque Off y puede equiparse con otras funciones de seguridad para maquinaria que, como componentes de seguridad, entran en el ámbito de la Directiva sobre máquinas. Estas funciones del convertidor cumplen normas europeas armonizadas como EN 61800-5-2. Véase en el capítulo [Función Safe Torque Off \(página 285\)](#) la declaración de conformidad.

■ Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004

Definiciones

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

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

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

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

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

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

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

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

Categoría C2

Los bastidores para convertidor R6 a R9 cumplen la norma con las siguientes disposiciones:

1. El convertidor está equipado con un filtro EMC (opcional +E202).
 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:**

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

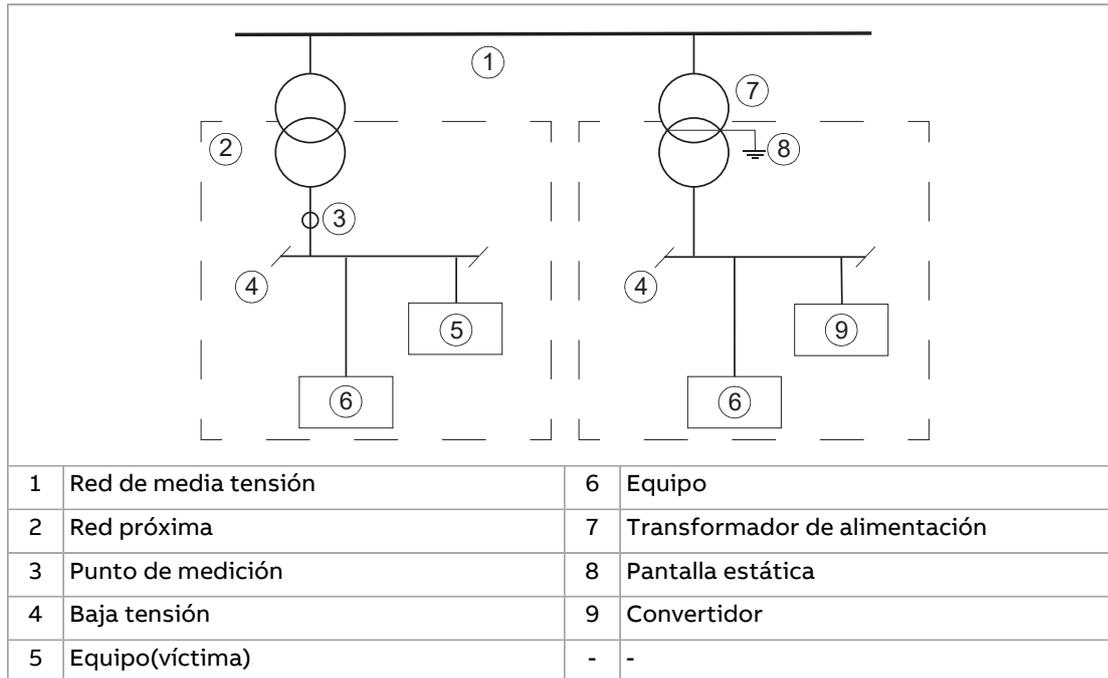
**ADVERTENCIA:**

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.
-



- 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 \[inglés\]\)](#).
- 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.
- 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.

Marcado UL

El convertidor cuenta con la homologación cULus con el opcional +C129. La homologación es válida con tensiones nominales hasta 480 V.

■ 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.
- Para las instalaciones realizadas conforme a las normas UL y CSA la temperatura máxima del aire circundante es de 40 °C (104 °F).
- El uso del convertidor es compatible con circuitos que no proporcionen más de 100 kA amperios simétricos (rms) a un máximo de 480 V cuando está protegido por los fusibles UL indicados en este capítulo. La especificación de amperios se basa en la norma UL apropiada.
- 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 está equipado con fusibles con homologación UL que proporcionan protección a los circuitos derivados de conformidad con el Código Eléctrico Nacional de EE. UU. (NEC) y con el Código Eléctrico Canadiense. Los fusibles se enumeran en este capítulo.
- El convertidor proporciona protección frente a la sobrecarga del motor. Para obtener información sobre los ajustes, véase el manual de firmware.
- La categoría de sobretensión del convertidor según IEC 60664-1 es III, excepto para conexiones de potencia auxiliar (ventilador, control, calefacción, iluminación, bomba de la unidad de refrigeración, etc.), que son de categoría II.

Expectativa de vida útil del diseño

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

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. 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 (tales como —pero sin limitarse a ello— instalación de cortafuegos, aplicación de medidas de autenticación, encriptación 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 y/o robo de datos o información.

ABB y sus asociados no asumen responsabilidad por daños y/o pérdidas relacionadas con fallos de seguridad, accesos no autorizados, interferencias, intrusiones, fugas y/o robos de datos o información.

Declaraciones de conformidad



[Enlace a la Declaración de conformidad con la Directiva sobre maquinaria de la UE 2006/42/UE \(3AXD10000675693\)](#)



[Enlace a la Declaración de conformidad con el Reglamento de Suministro de Maquinaria \(Seguridad\) 2008 de Reino Unido \(3AXD10001329600\)](#)



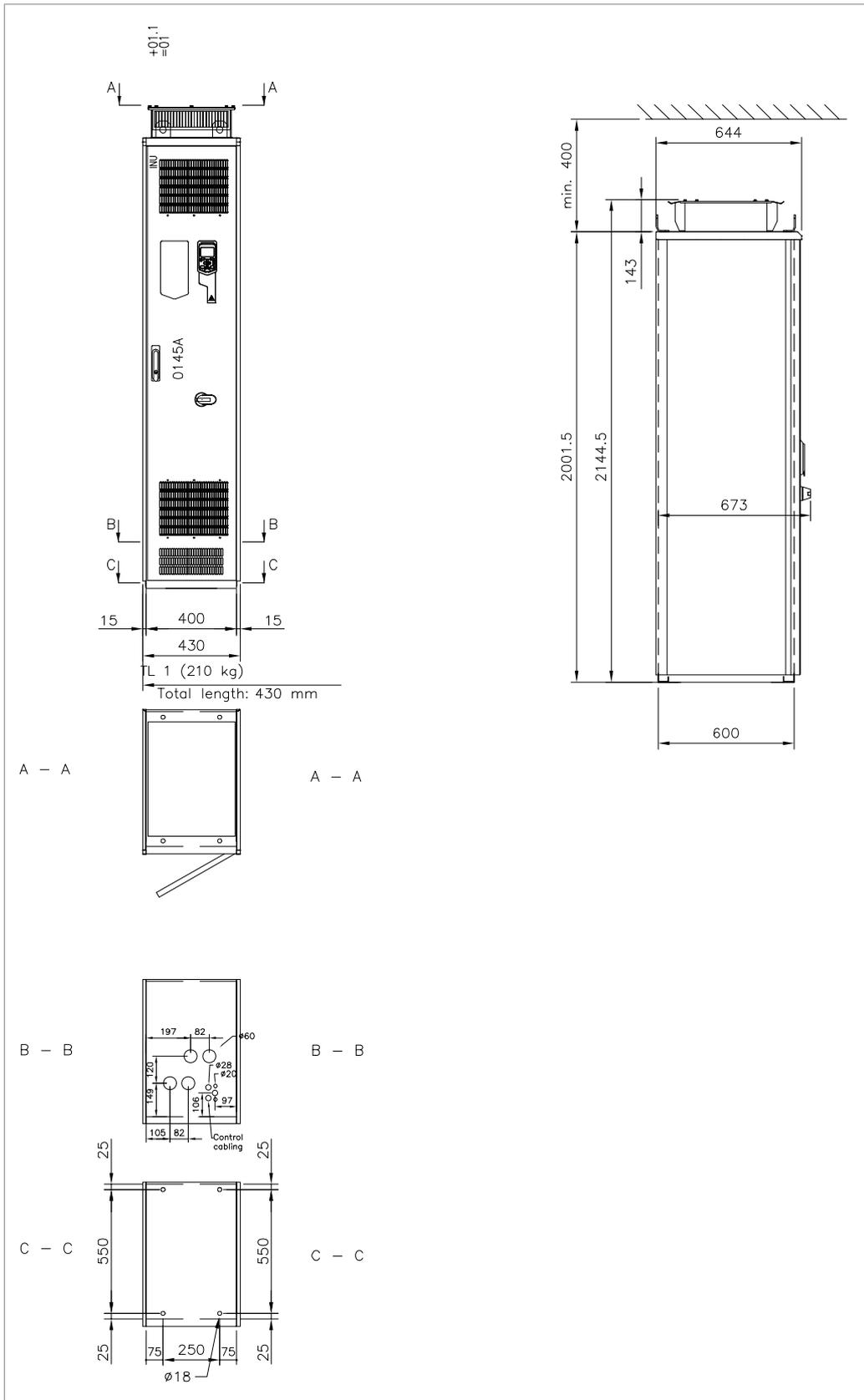
[Vínculo a Declaración de conformidad RoHS II de China \(3AXD10001497382\)](#)

13

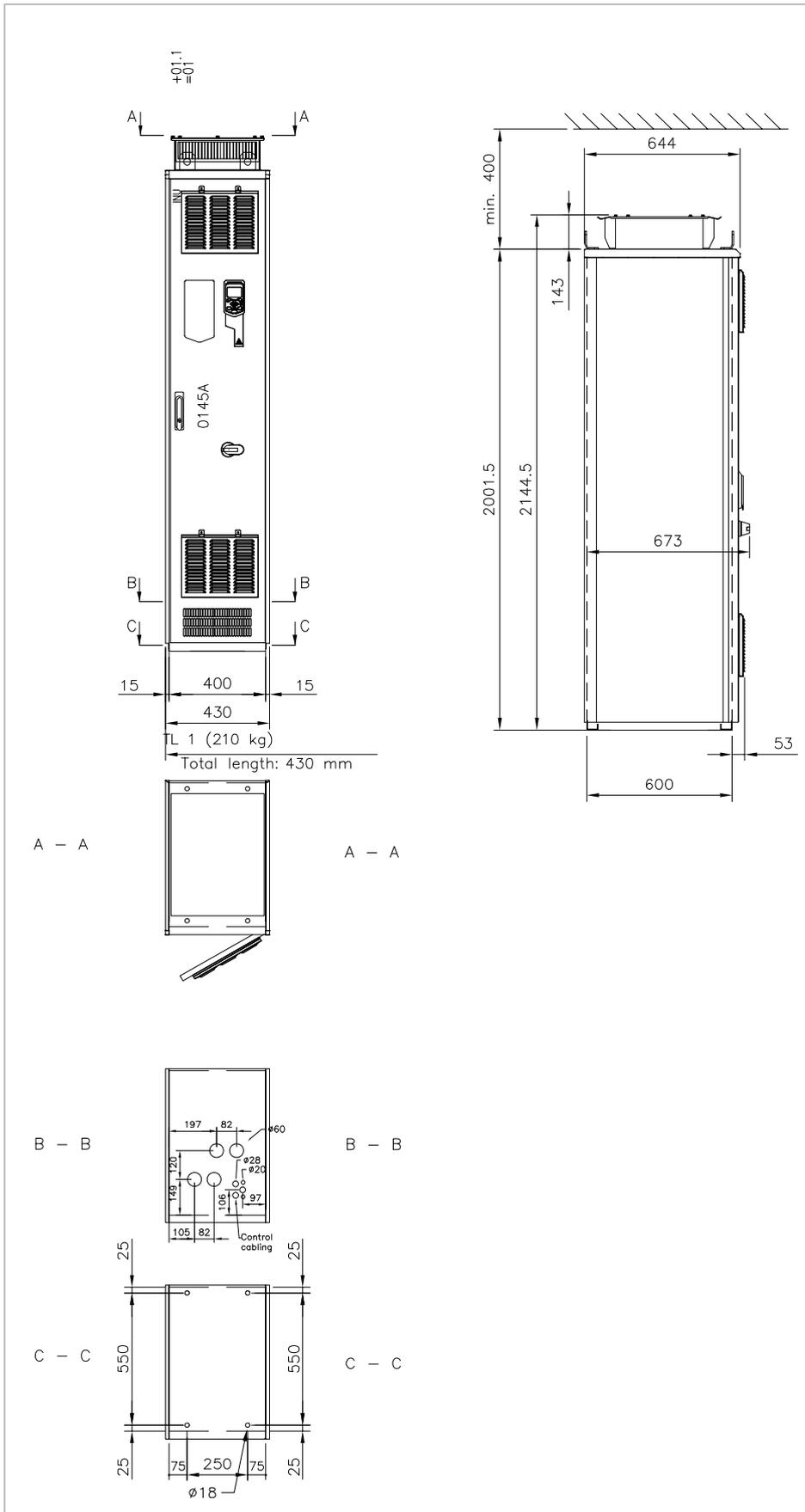
Planos de dimensiones

A continuación se muestran planos de dimensiones de ejemplo.

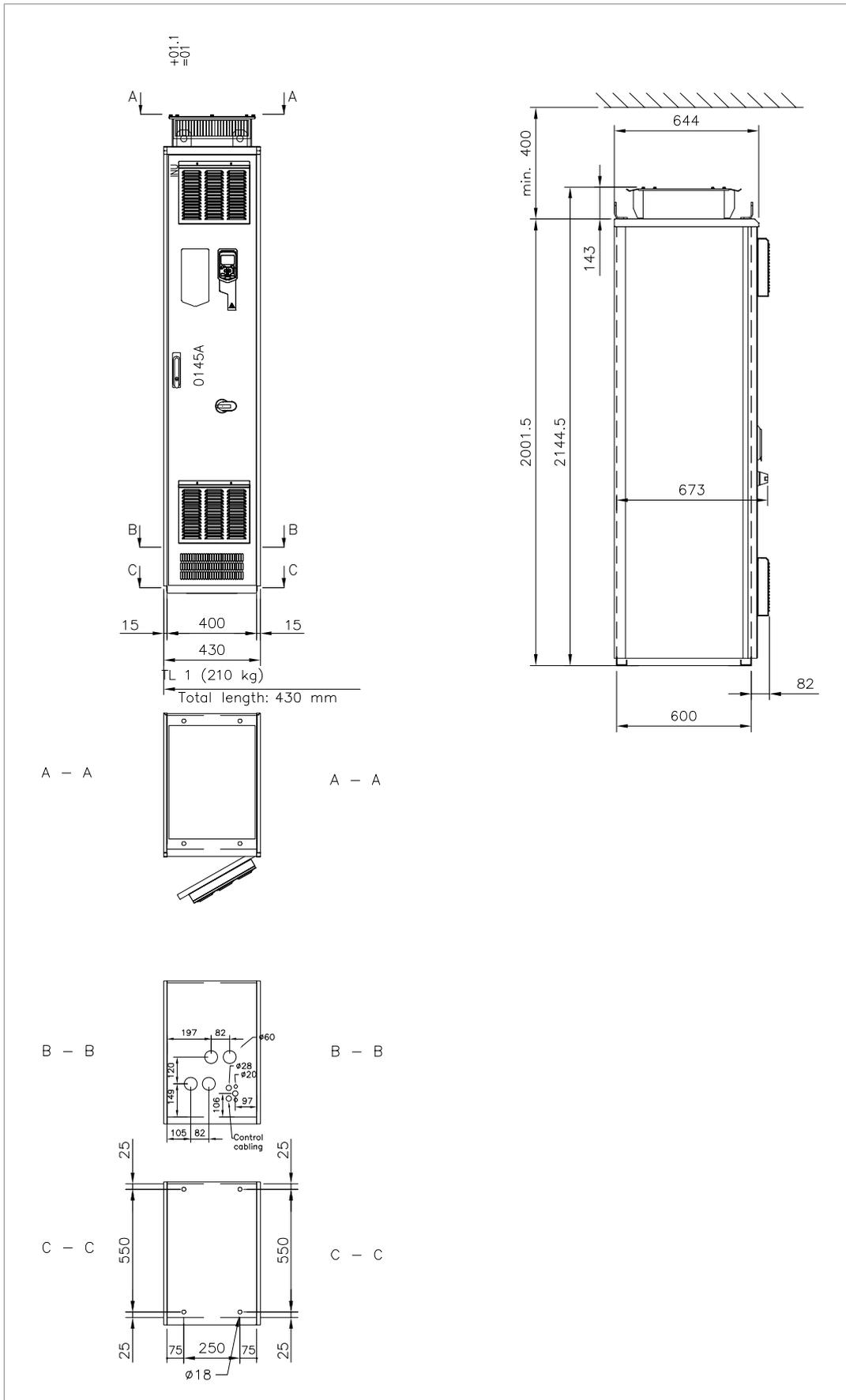
Bastidores R6 y R7 (+B052: IP21, UL Tipo 1)



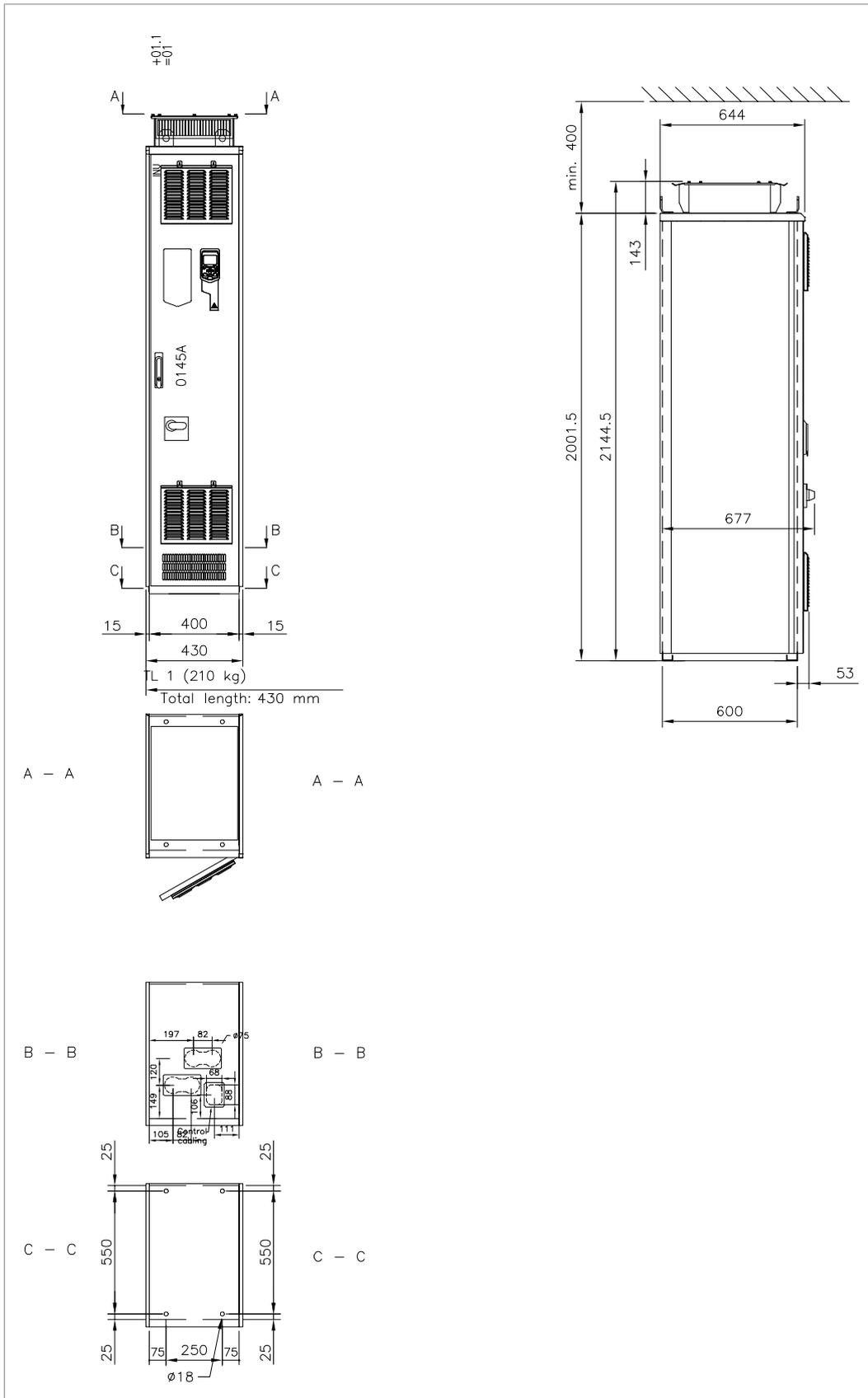
Bastidores R6 y R7 (+B054: IP 42, UL tipo 1 filtrado)



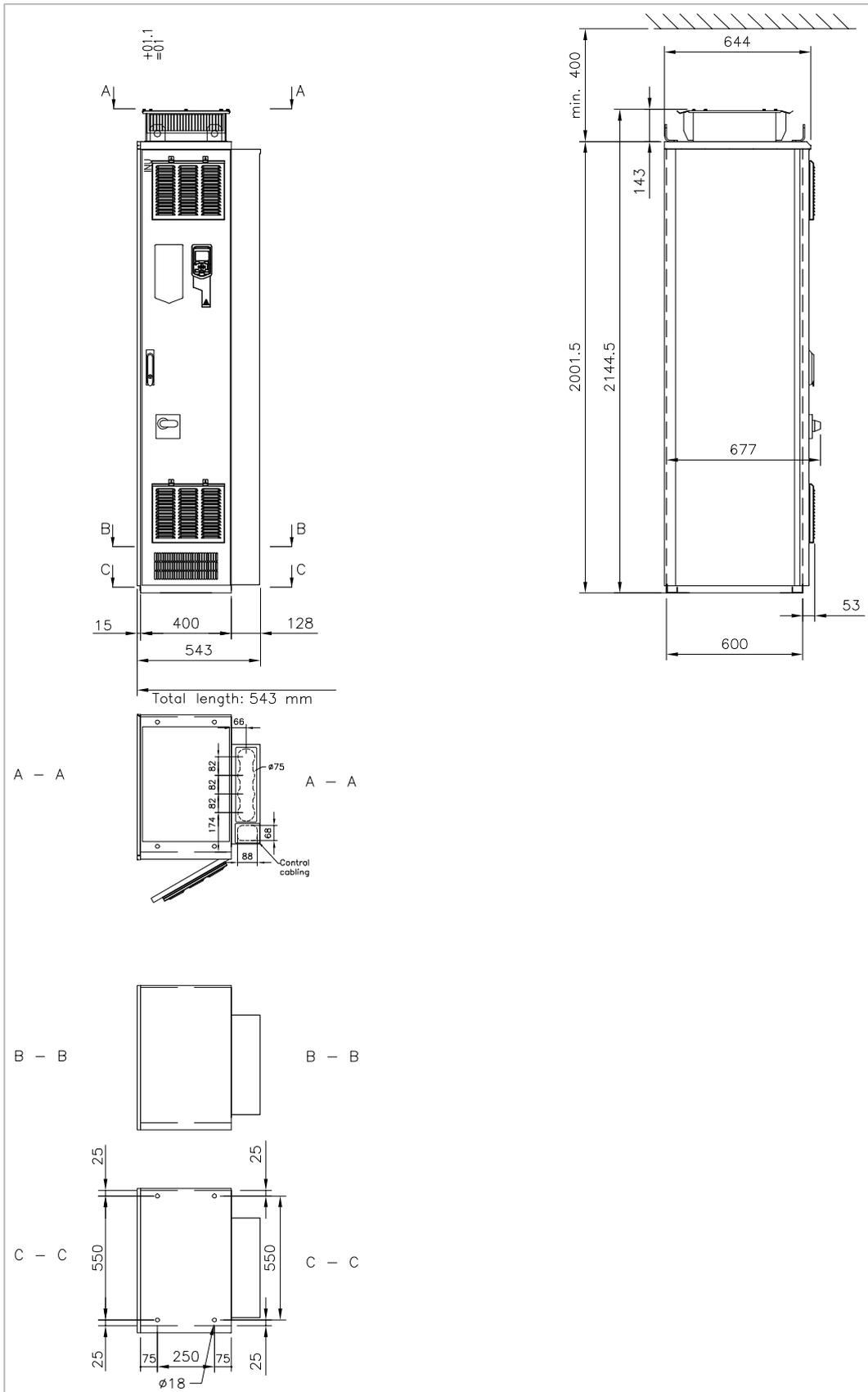
Bastidores R6 y R7 (+B055: IP 54, UL tipo 12)



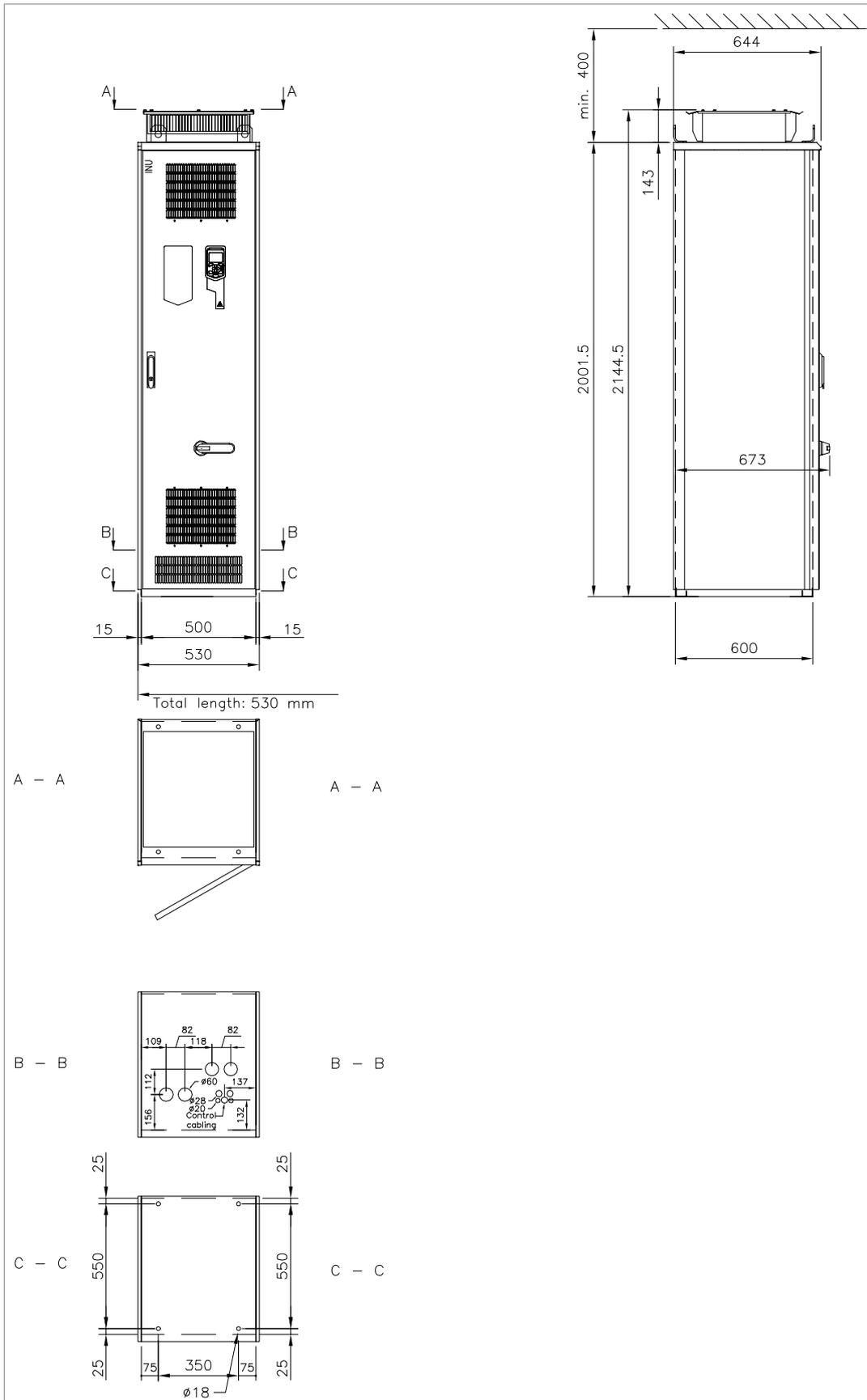
Bastidores R6 y R7 (+F289)



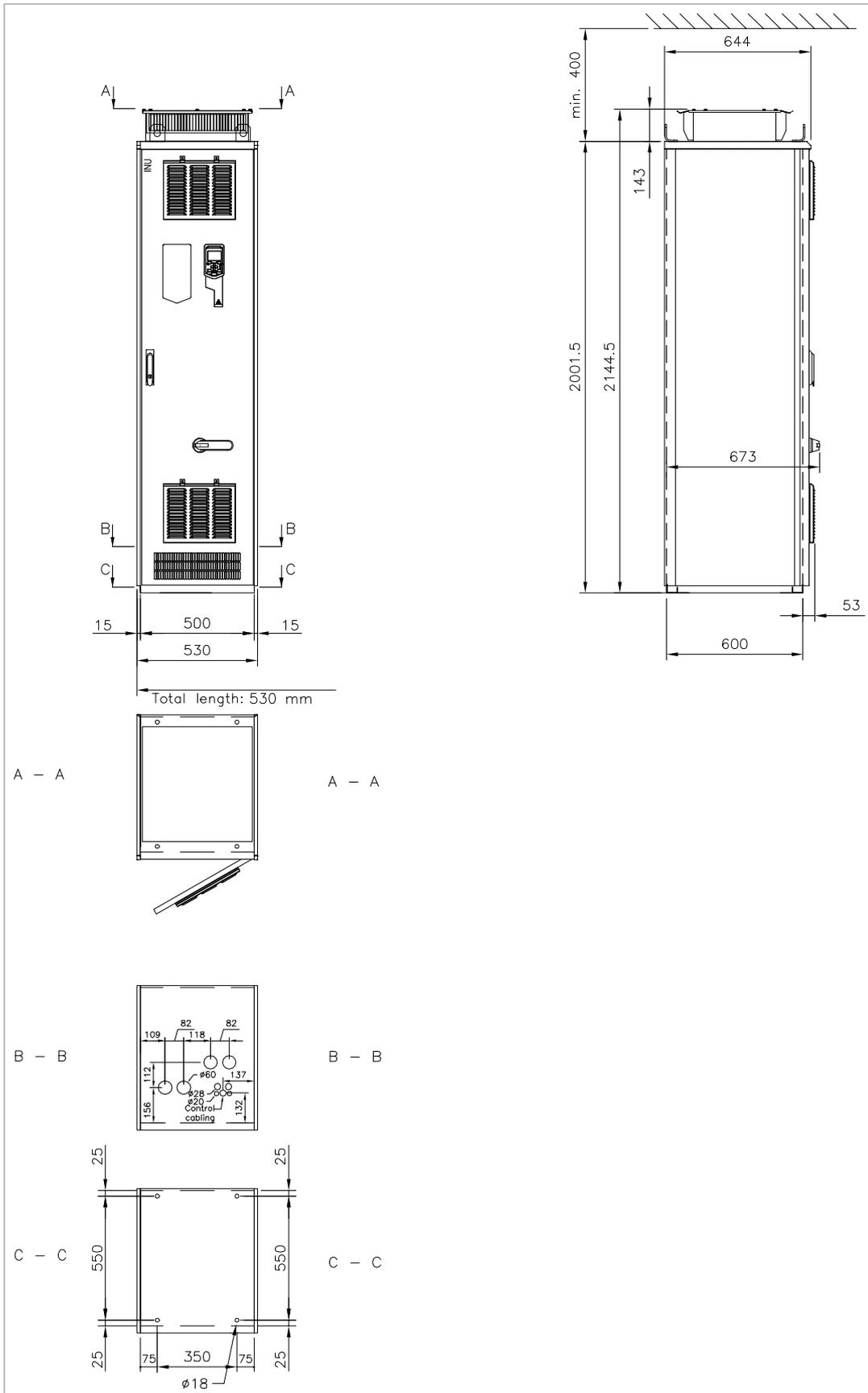
Bastidores R6 y R7 (+F289, +H351, +H353)



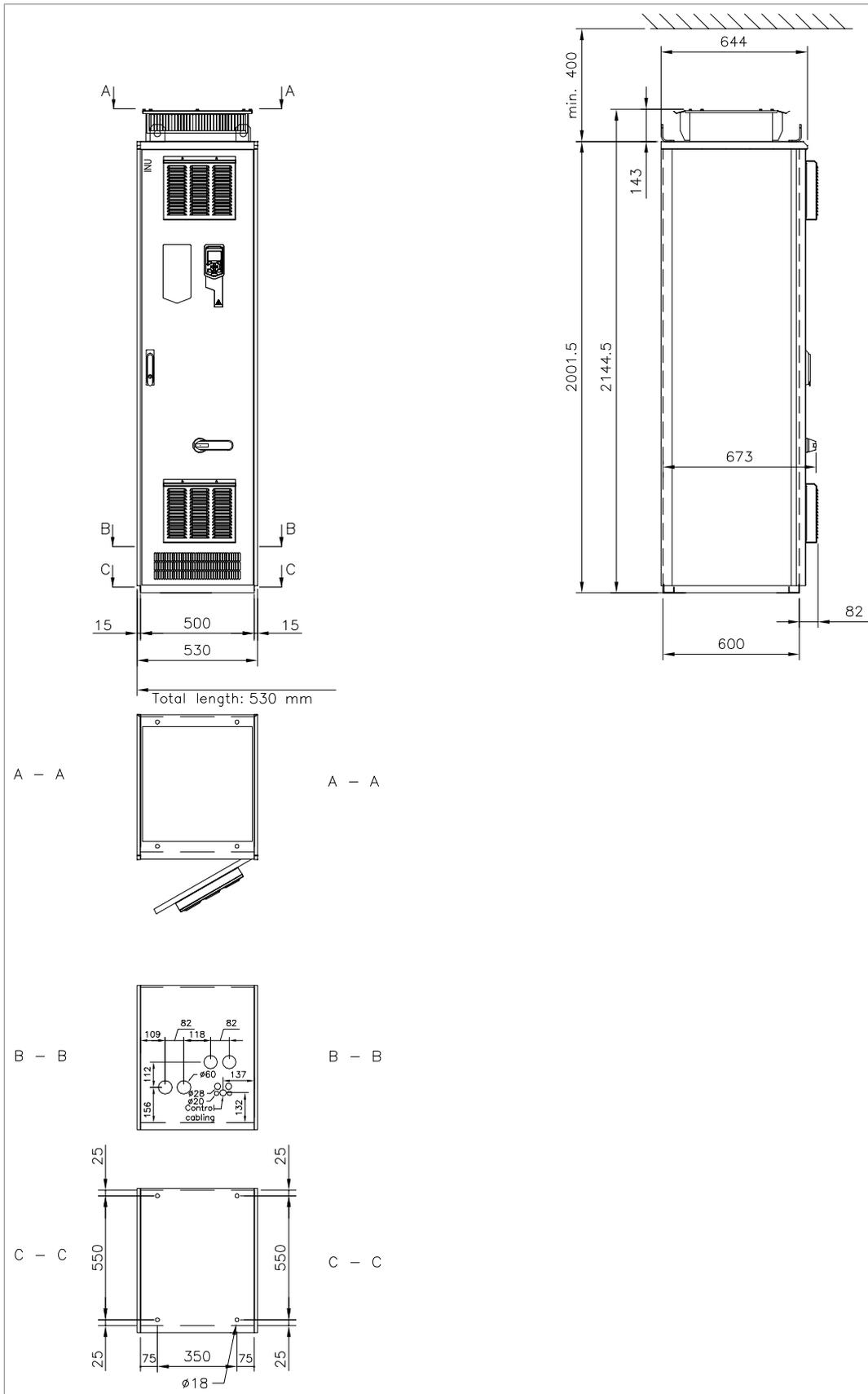
Bastidores R8 y R9 (IP 21, UL tipo 1)



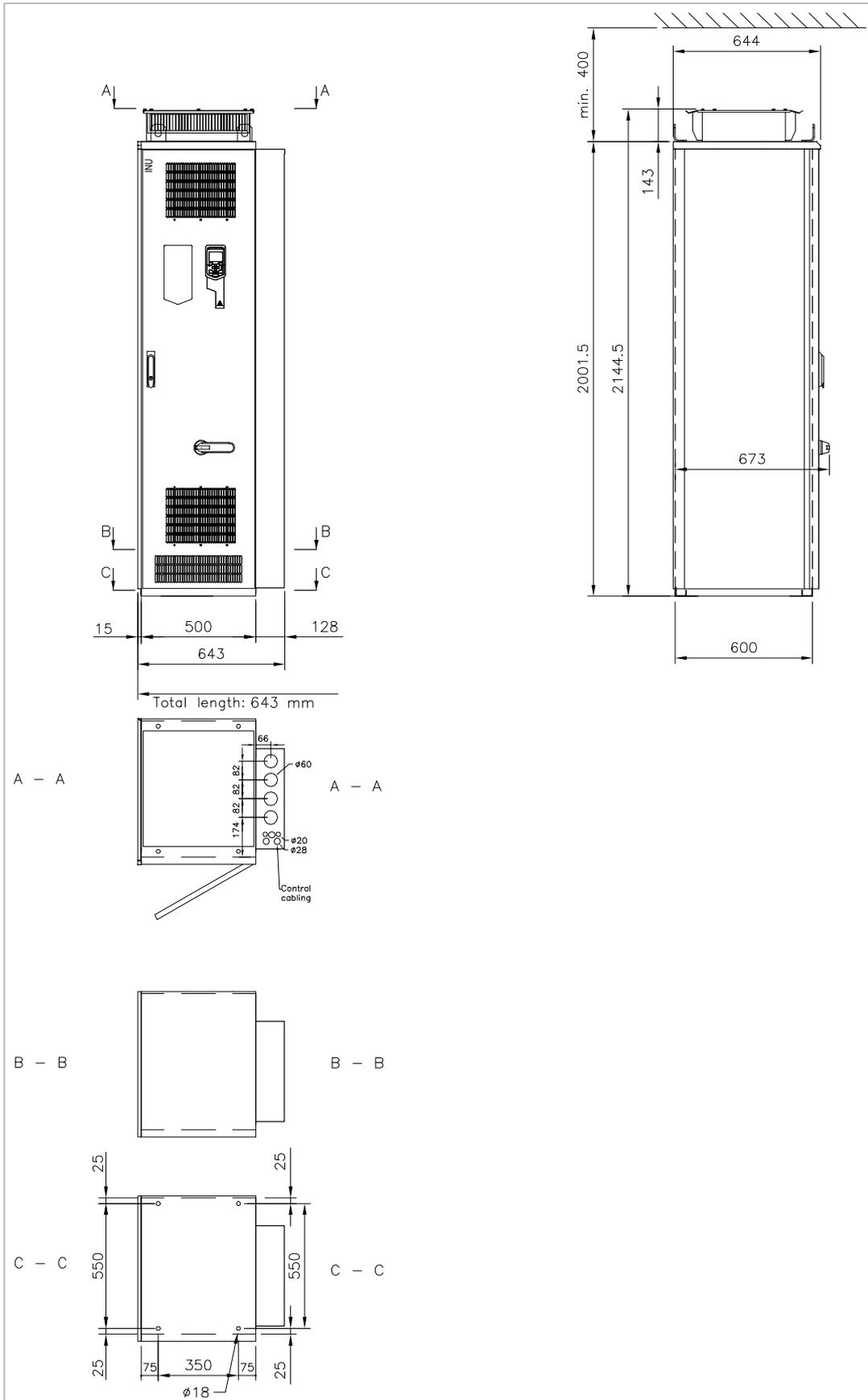
Bastidores R8 y R9 (+B054: IP 42, UL tipo 1 filtrado)



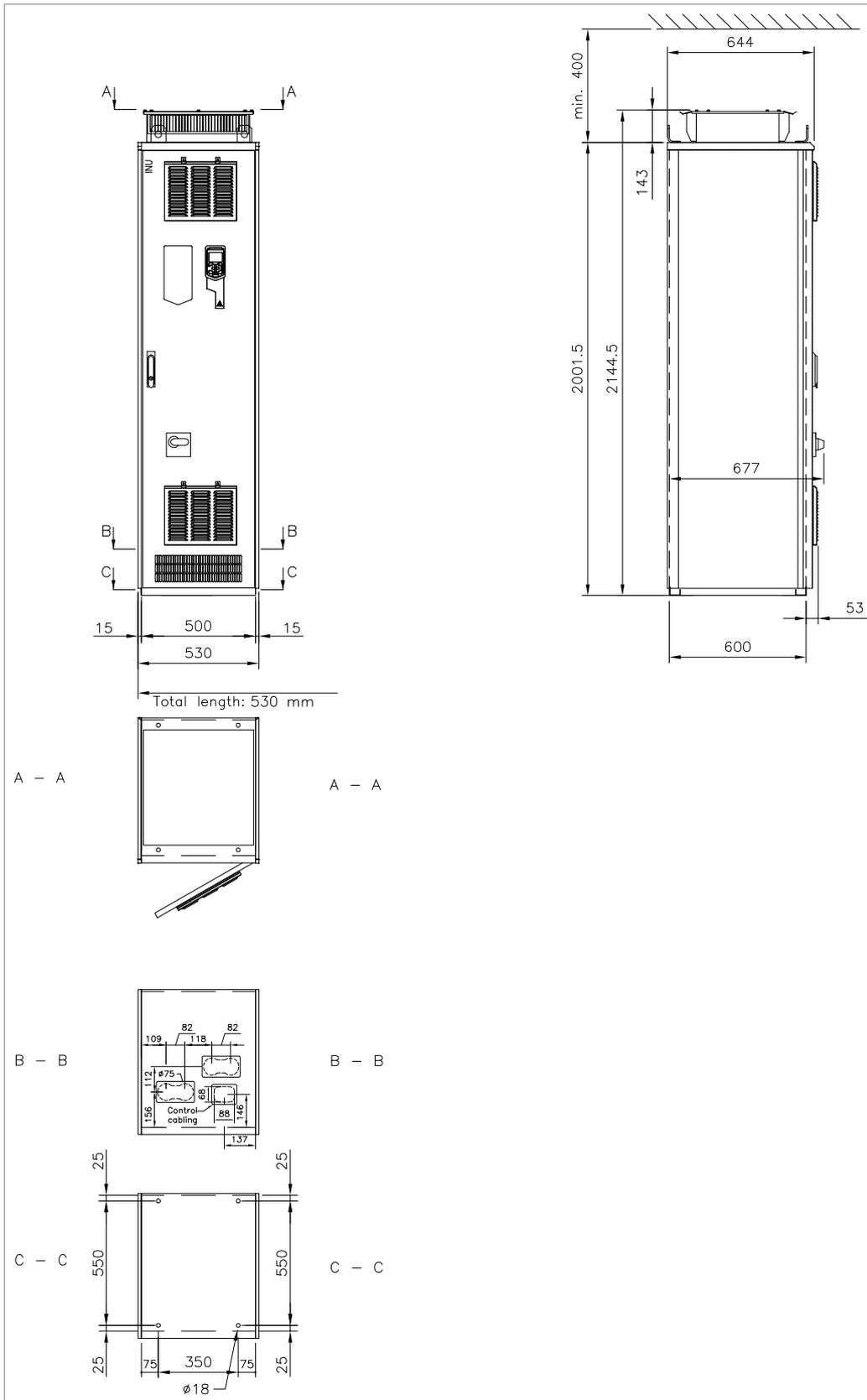
Bastidores R8 y R9 (+B055: IP 54, UL tipo 12)



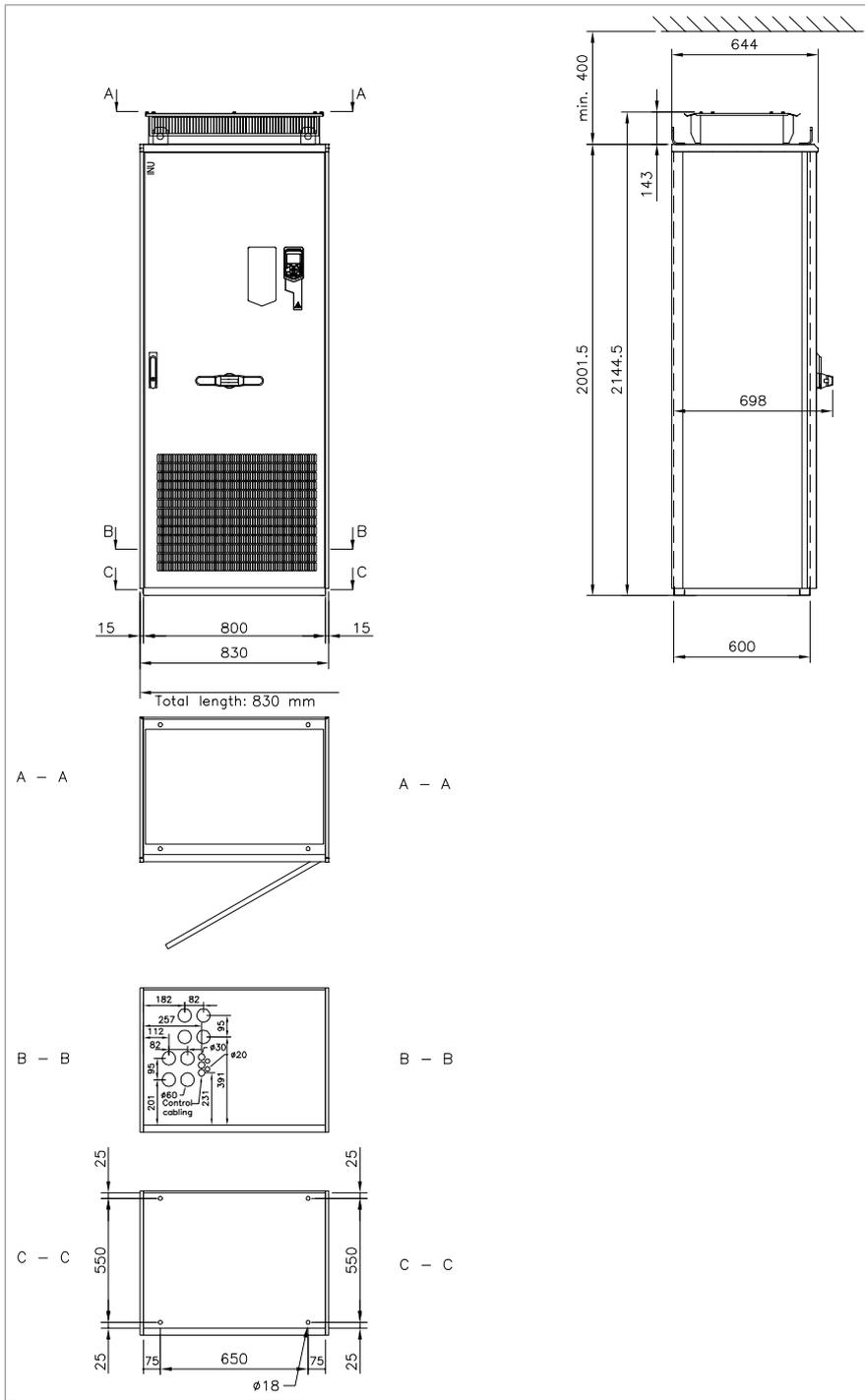
Bastidores R8 y R9 (+H351 y +H353: entrada y salida superior)



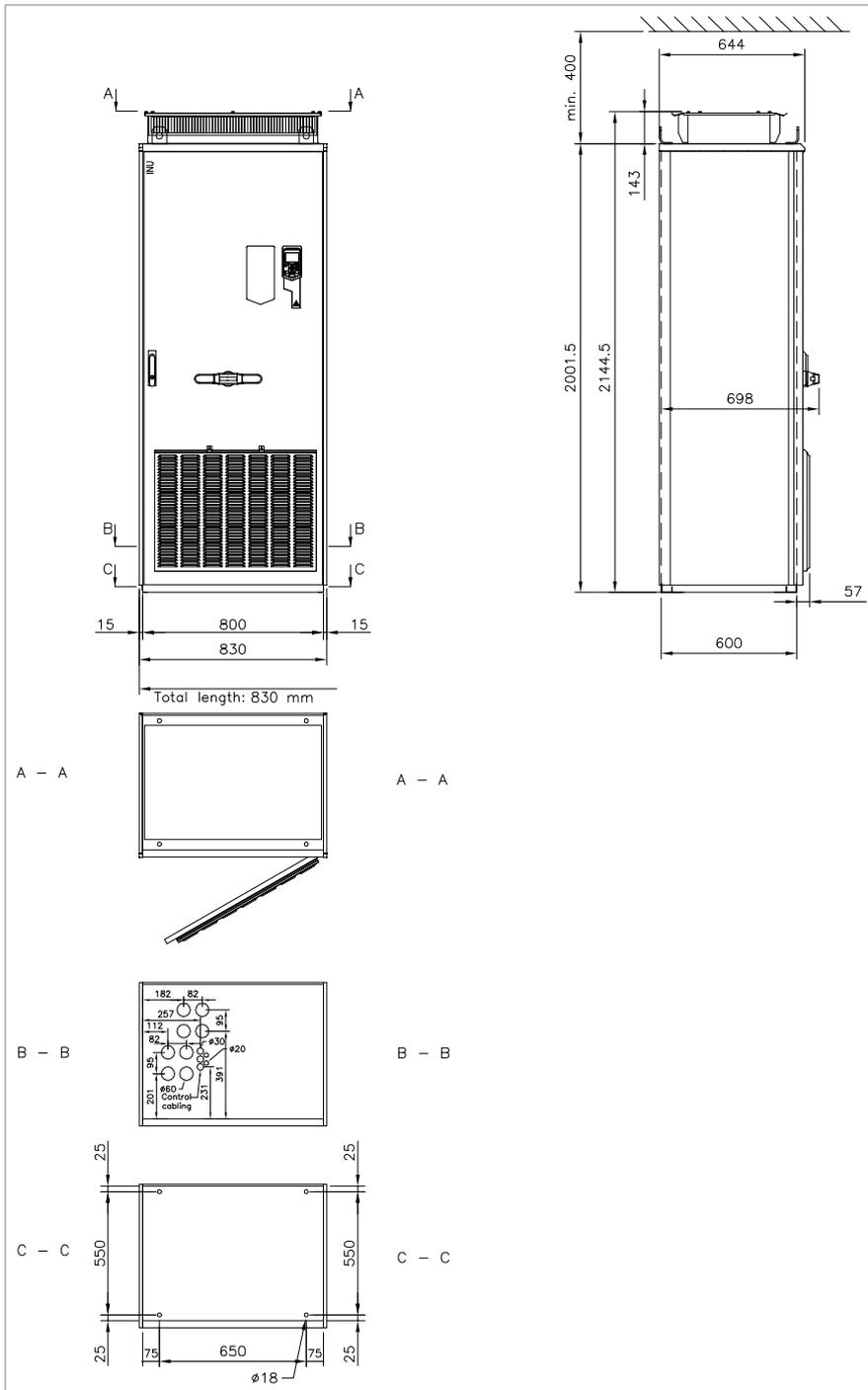
Bastidores R8 y R9 (+F289)



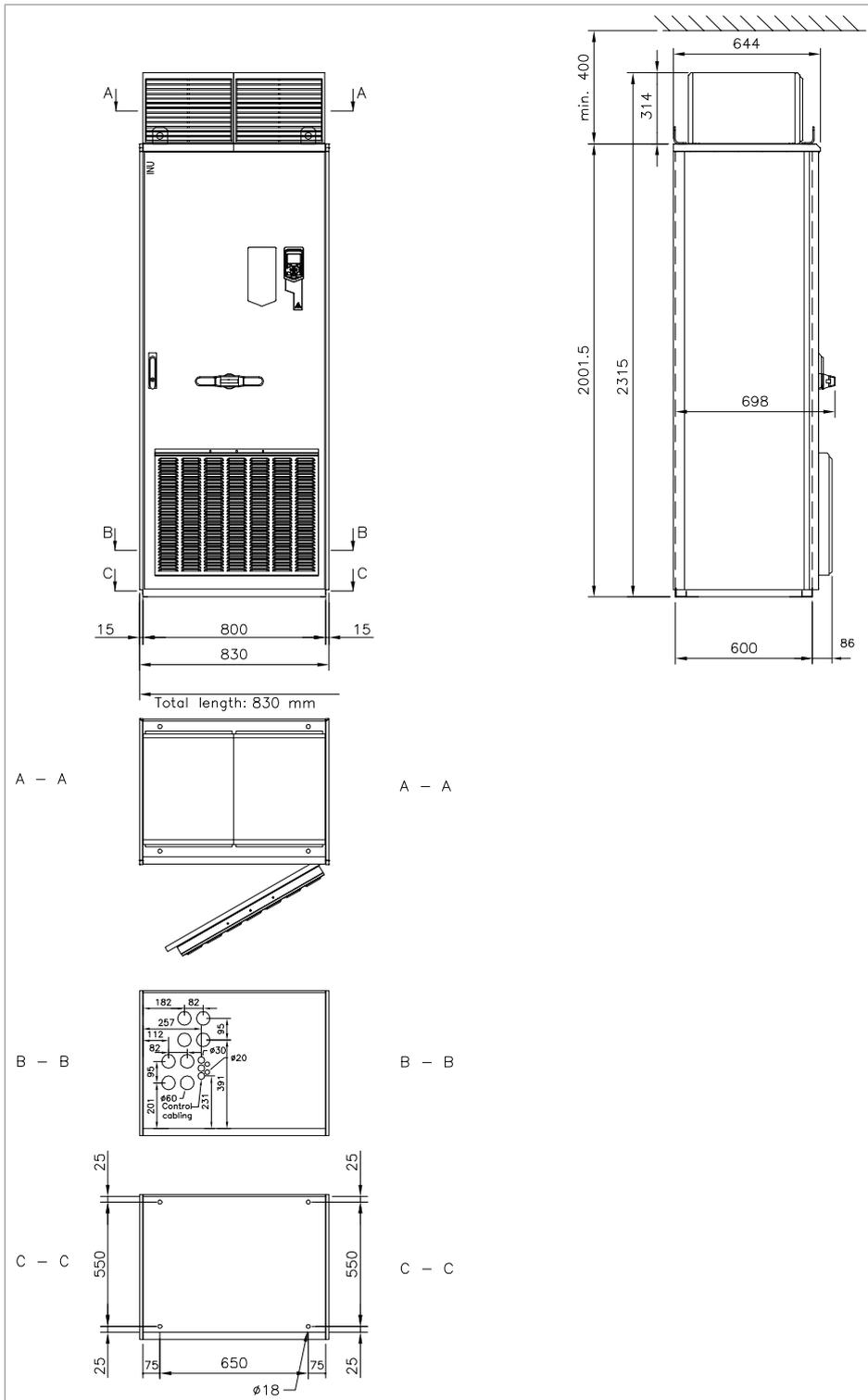
Bastidores R10 y R11 (IP 21, UL tipo 1)



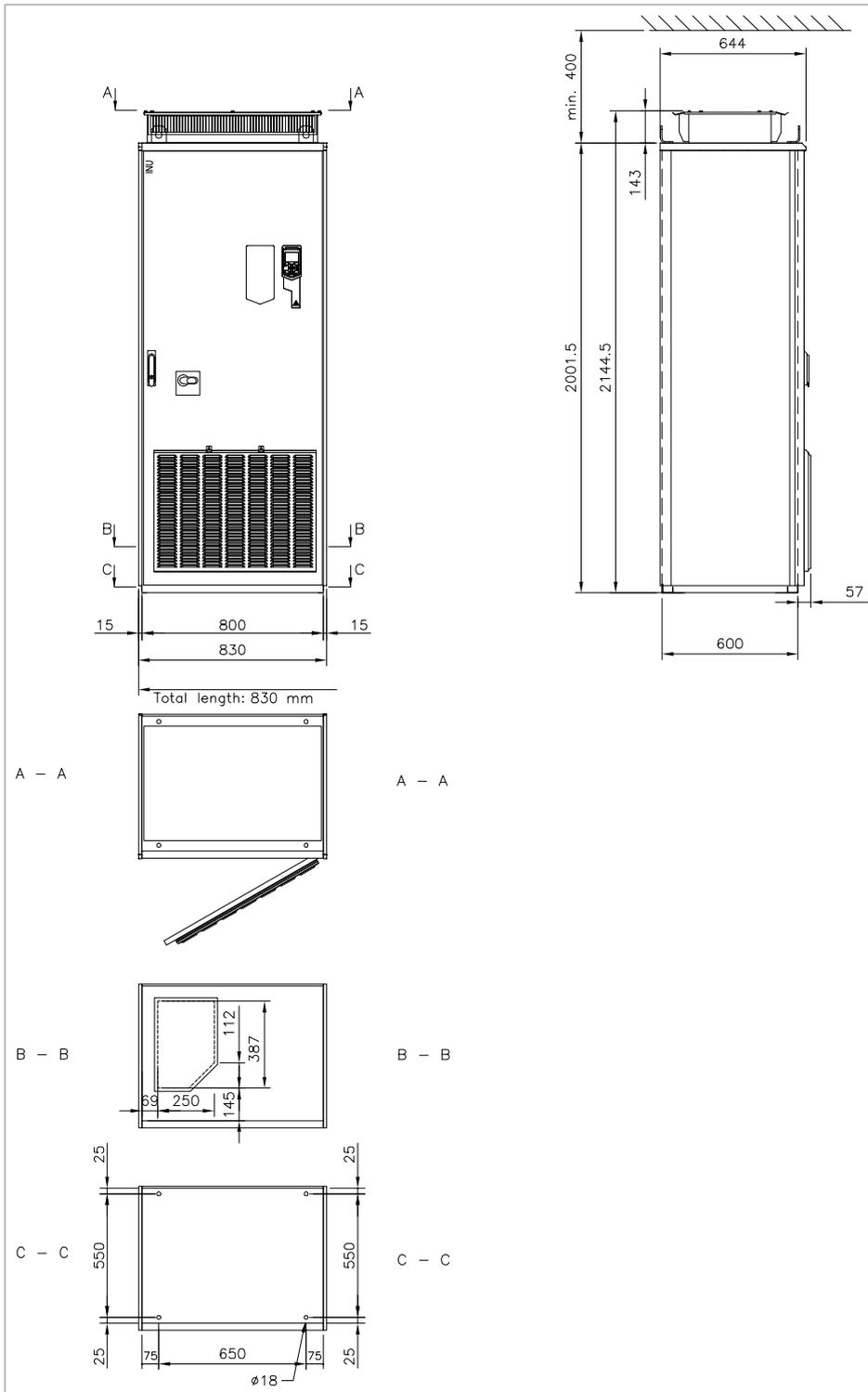
Bastidores R10 y R11 (+B054: IP 42, UL tipo 1 filtrado)



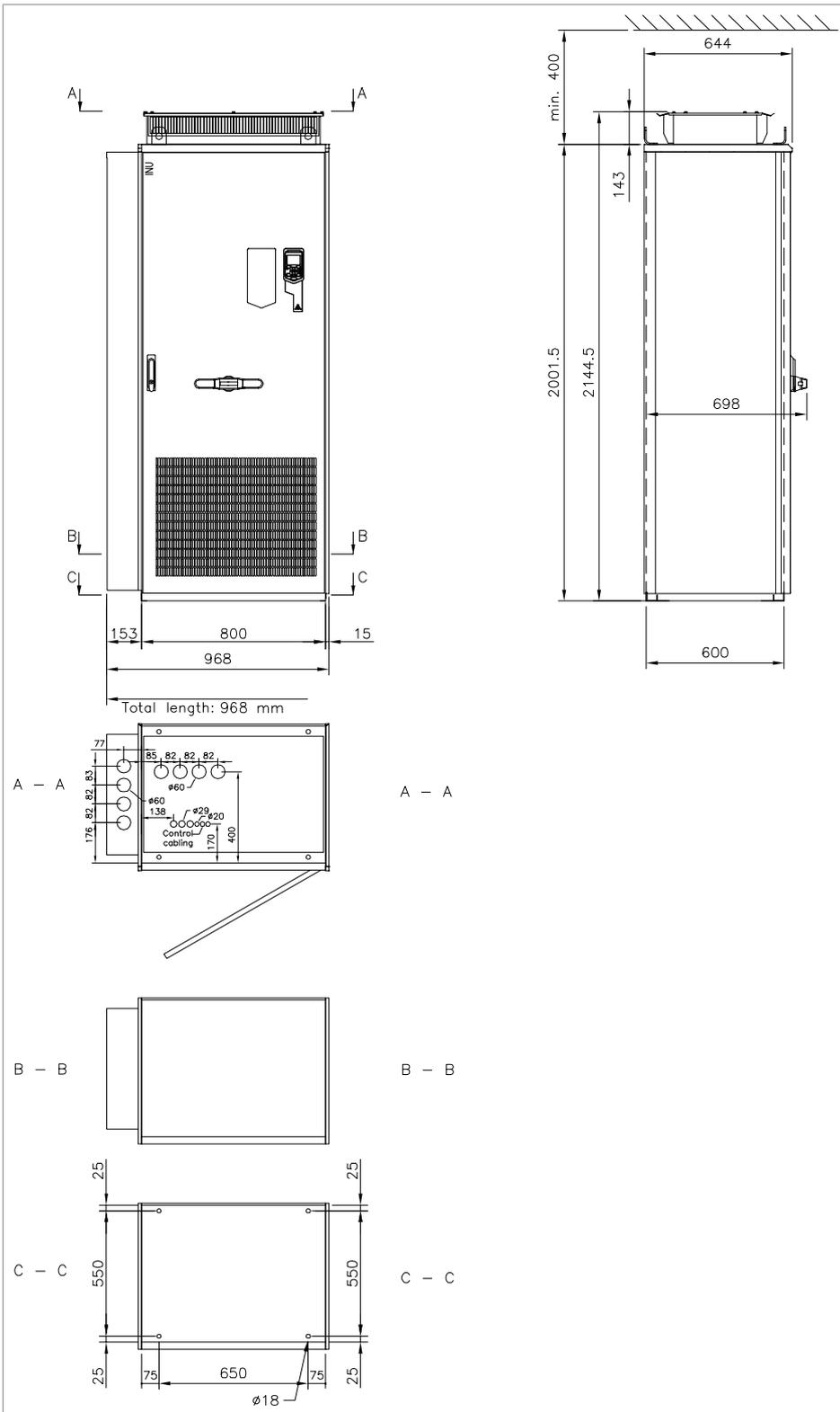
Bastidores R10 y R11 (+B055: IP 54, UL tipo 12)



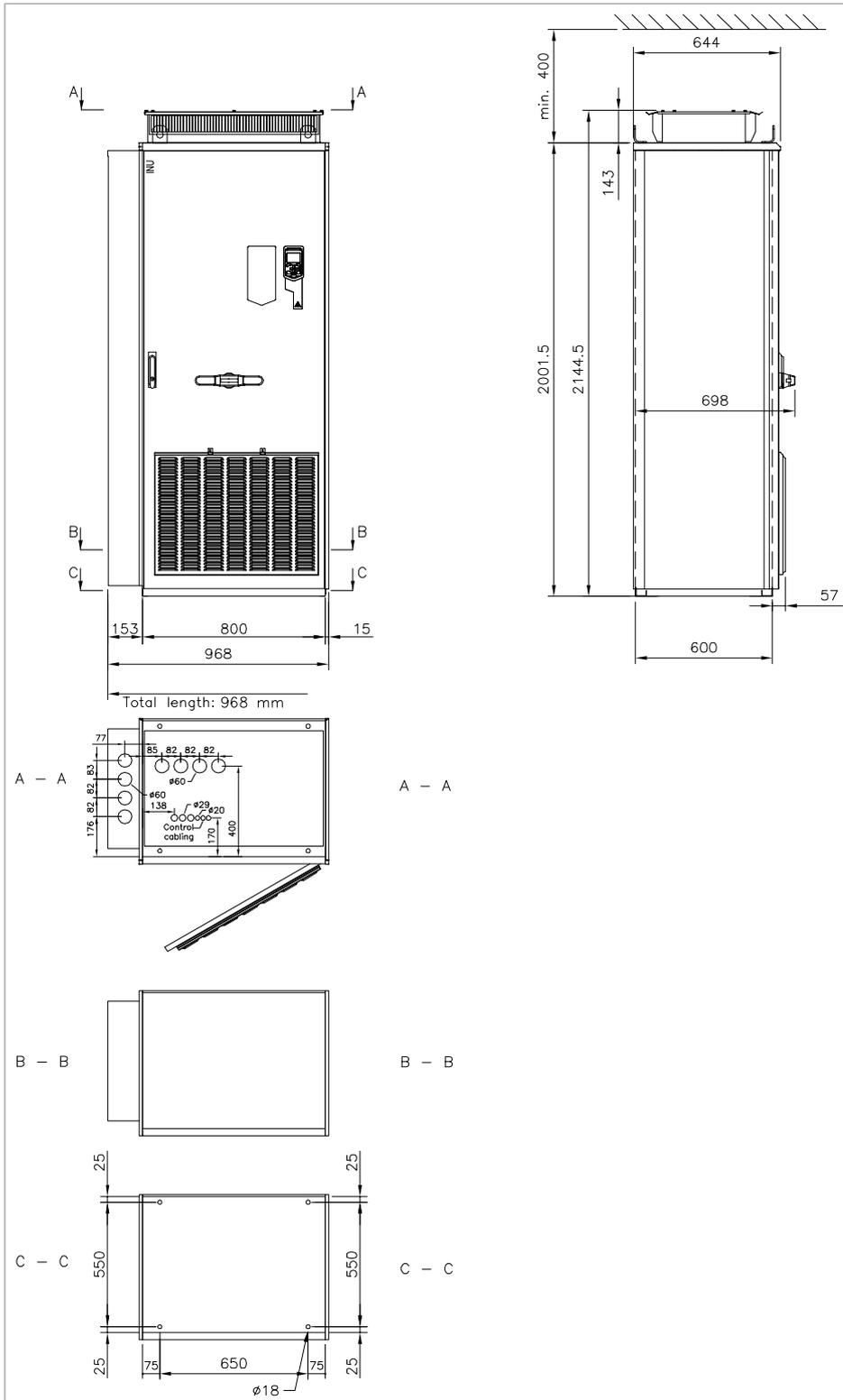
Bastidores R10 y R11 (+F289)



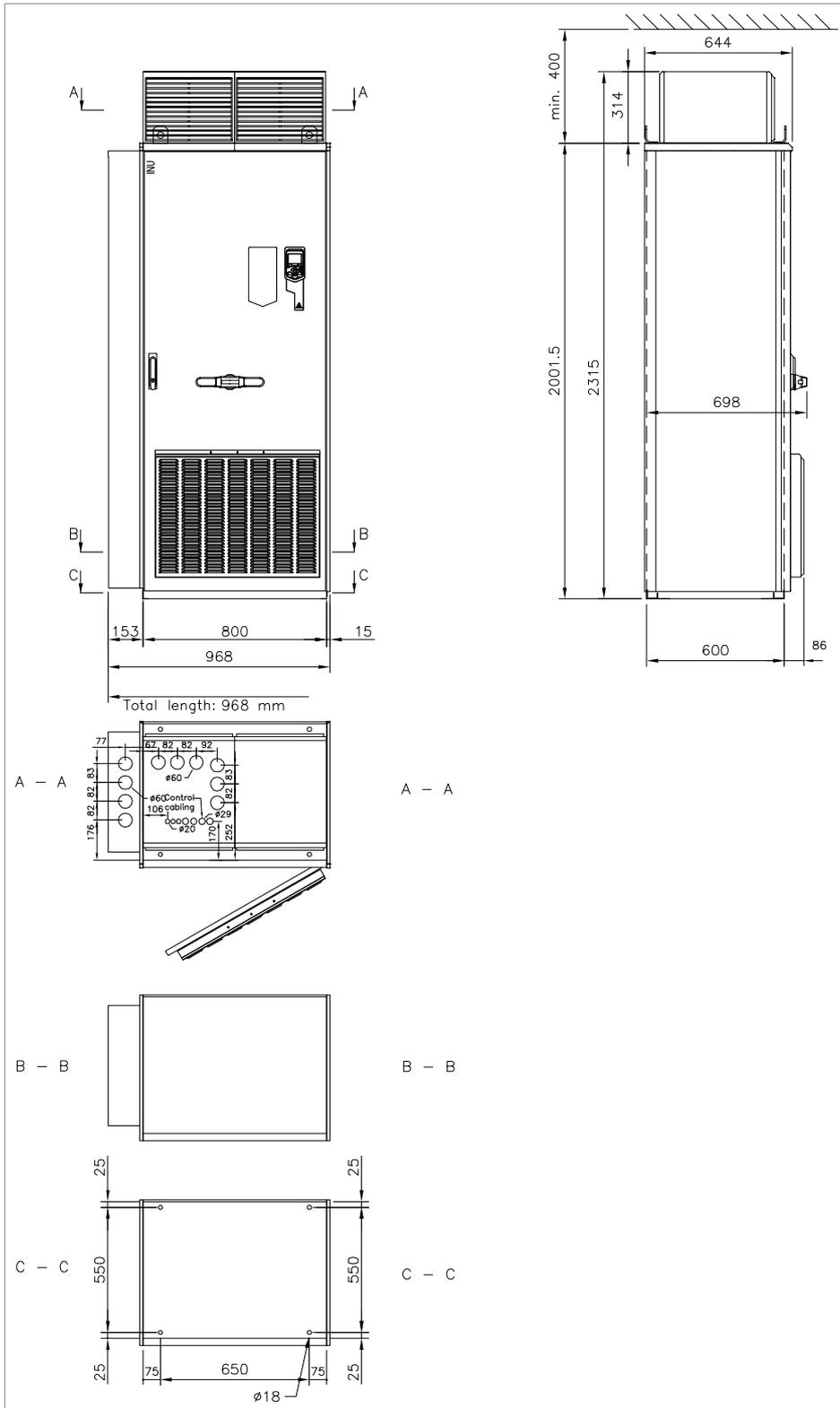
Bastidores R10 y R11 (+H351, +H353)



Bastidores R10 y R11 (+B054: IP 42, UL tipo 1 filtrado, +H351, +H353)

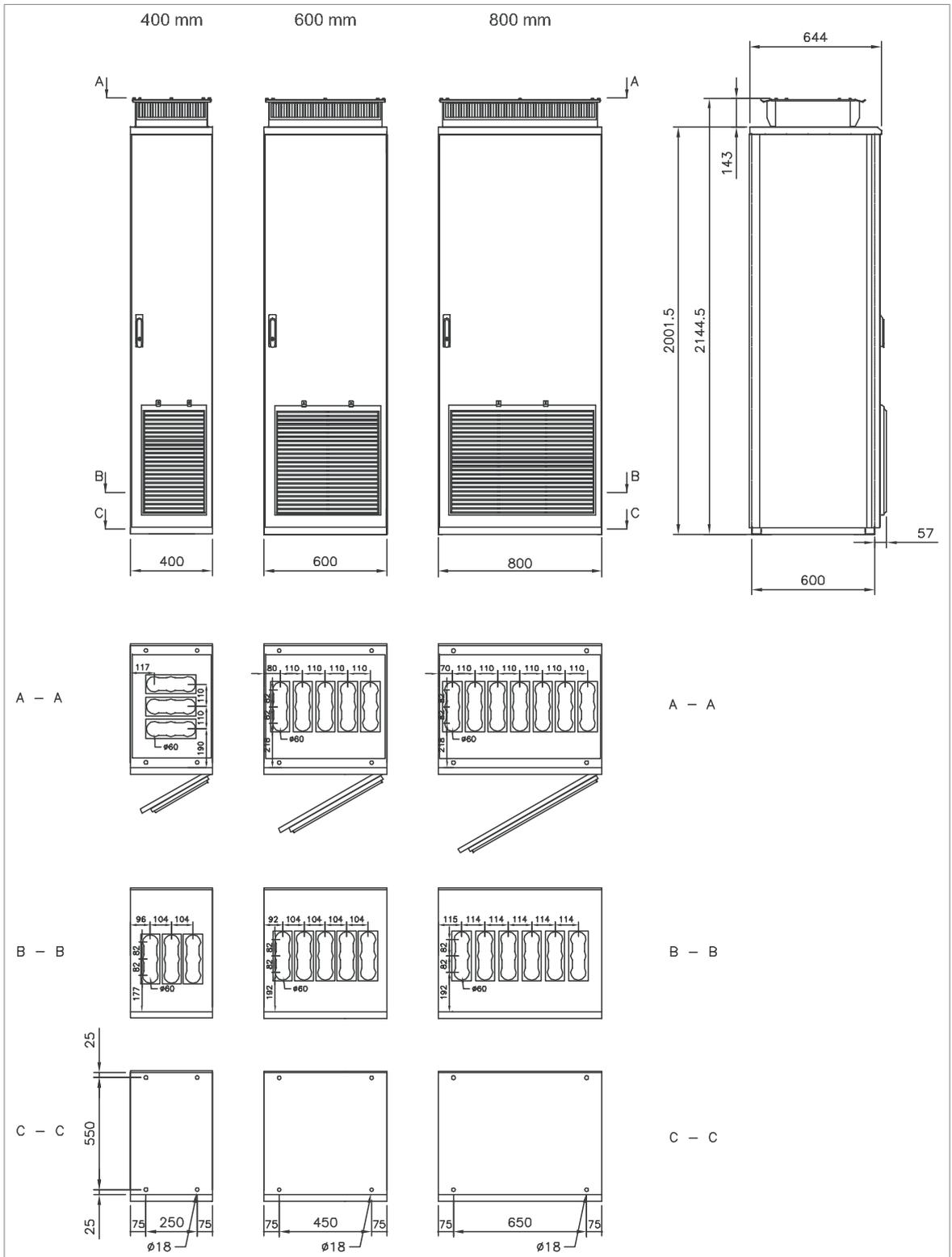


Bastidores R10 y R11 (+B055: IP 54, UL tipo 12, +H351, +H353)

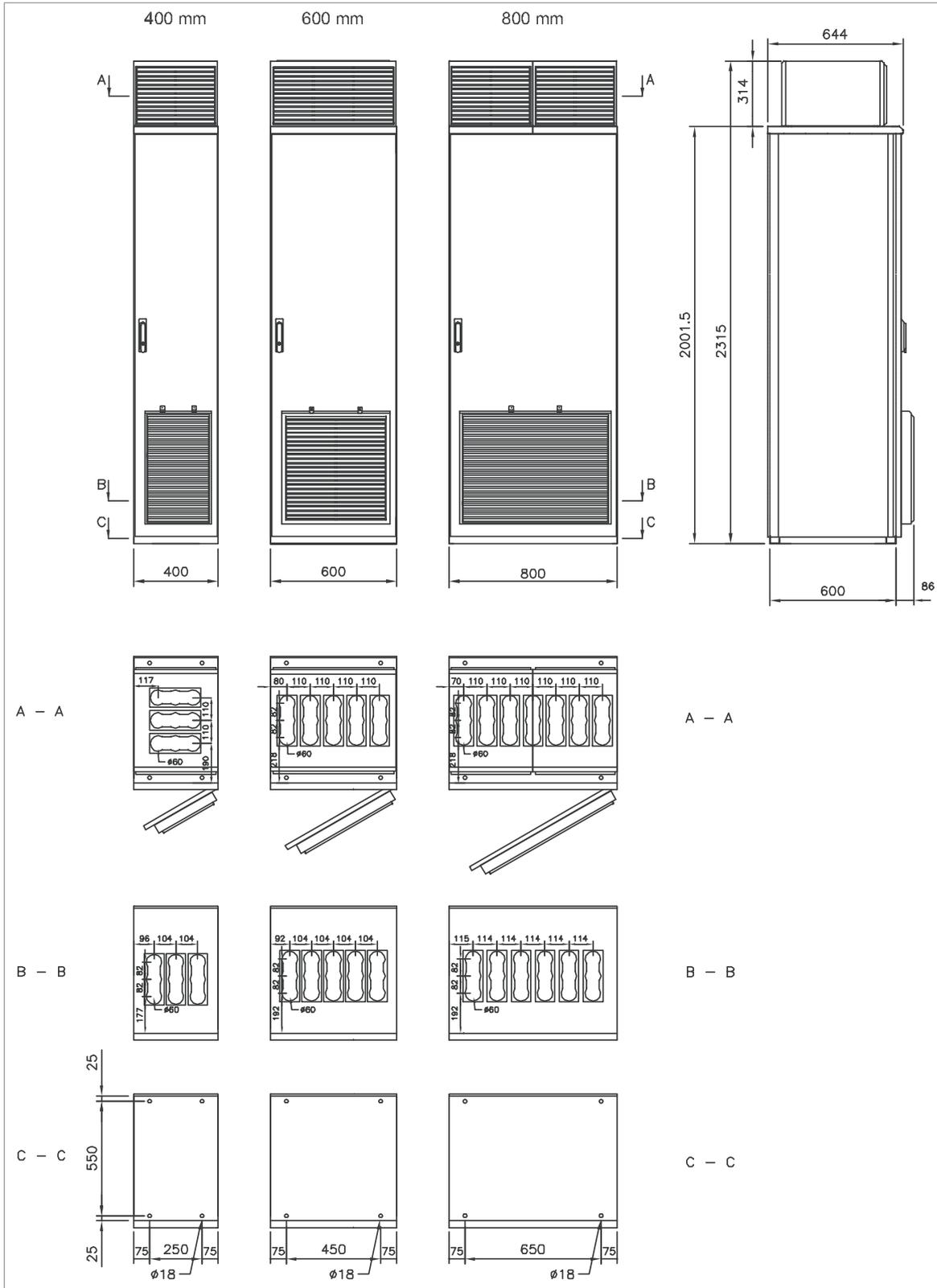


Dimensiones de cubículos vacíos (opciones +C196...+C201)

■ IP22/IP42



■ IP 54



14

Función Safe Torque Off

Contenido de este capítulo

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

Descripción

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

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

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

La función Safe Torque Off cumple con estas normas:

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

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

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

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

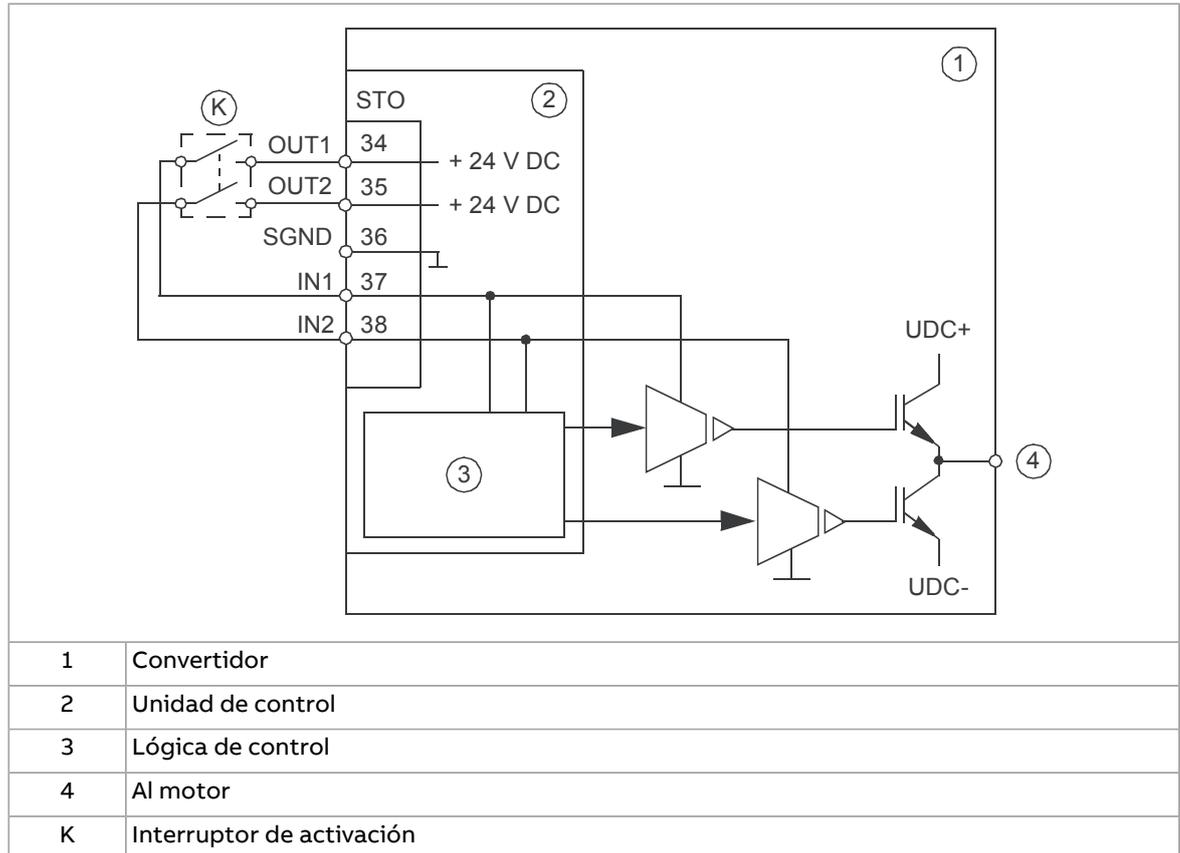
Véanse los datos técnicos.

Cableado

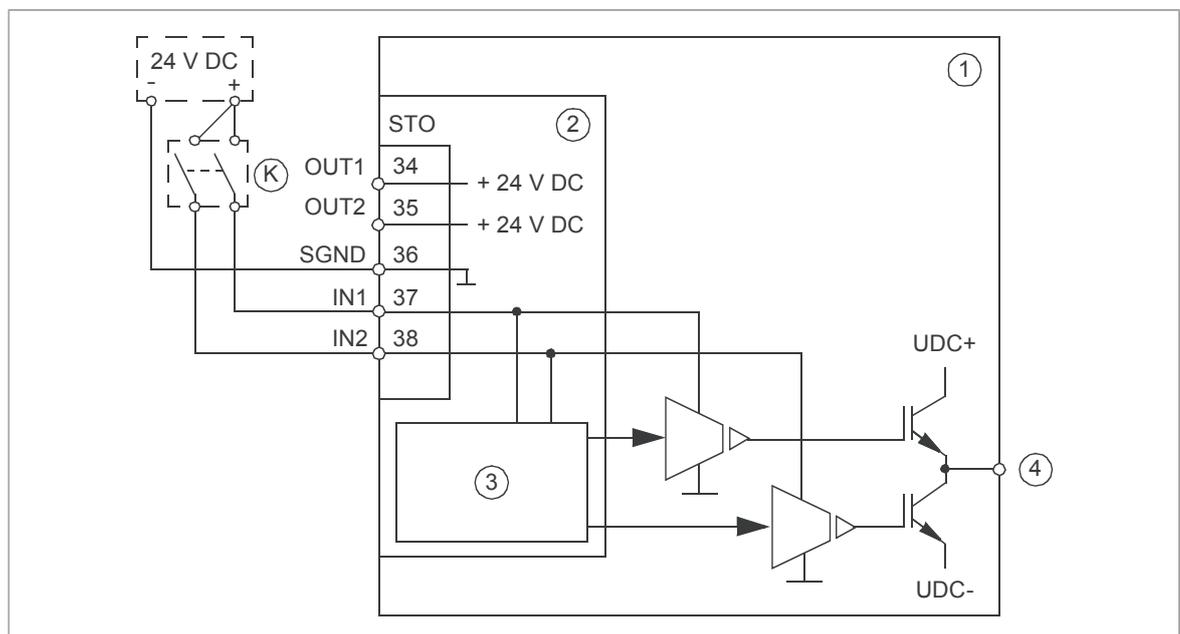
Consulte las especificaciones eléctricas de la conexión STO en las especificaciones técnicas de la unidad de control.

■ Principio de conexión

Un único convertidor ACH580-07, alimentación interna



Un único convertidor ACH580-07, alimentación externa

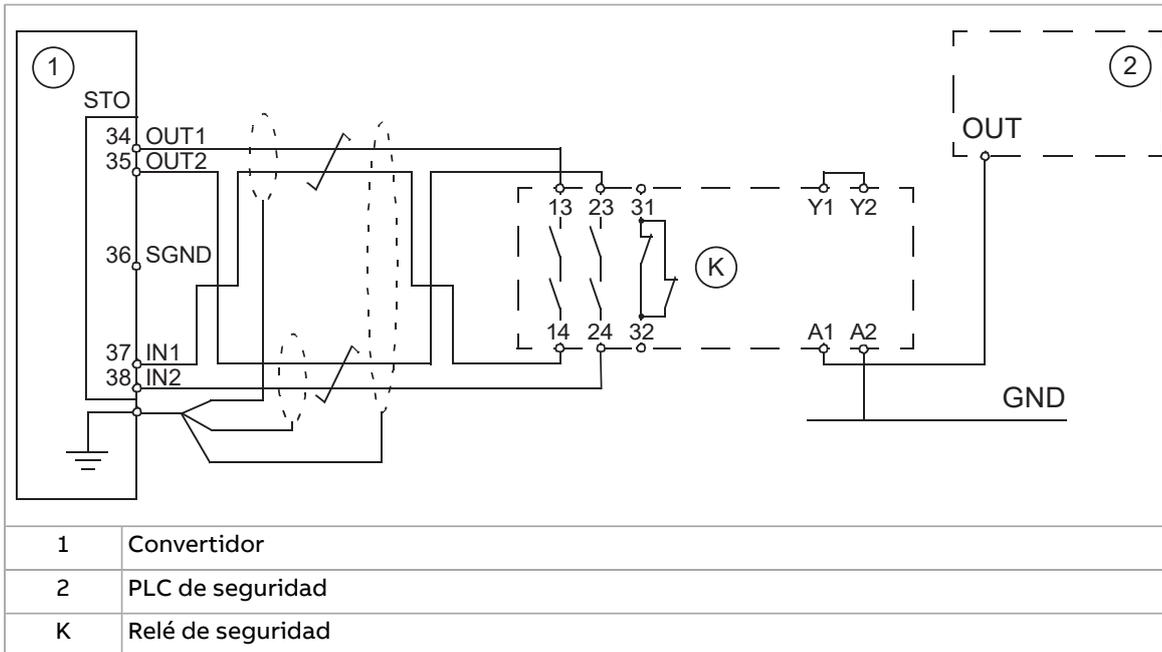


288 Función Safe Torque Off

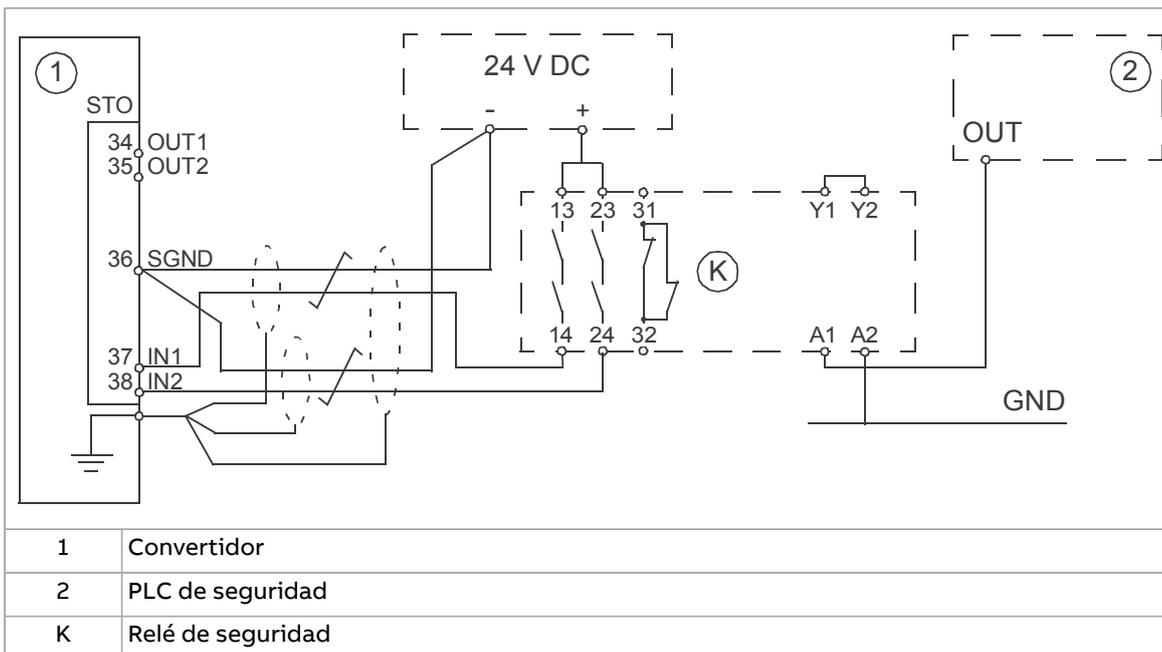
1	Convertidor
2	Unidad de control
3	Lógica de control
4	Al motor
K	Interruptor de activación

■ Ejemplos de cableado

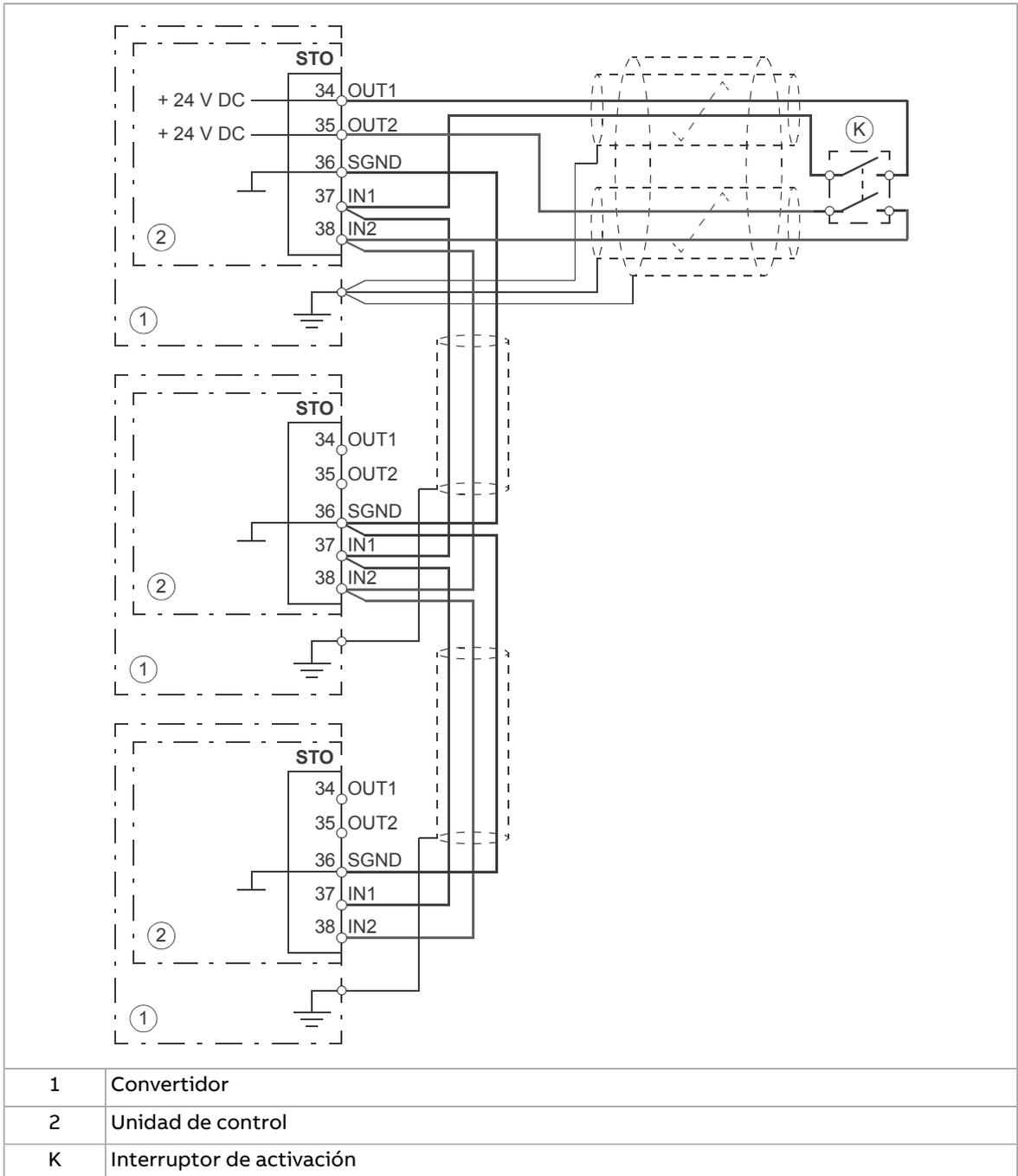
Un único convertidor ACH580-07, alimentación interna



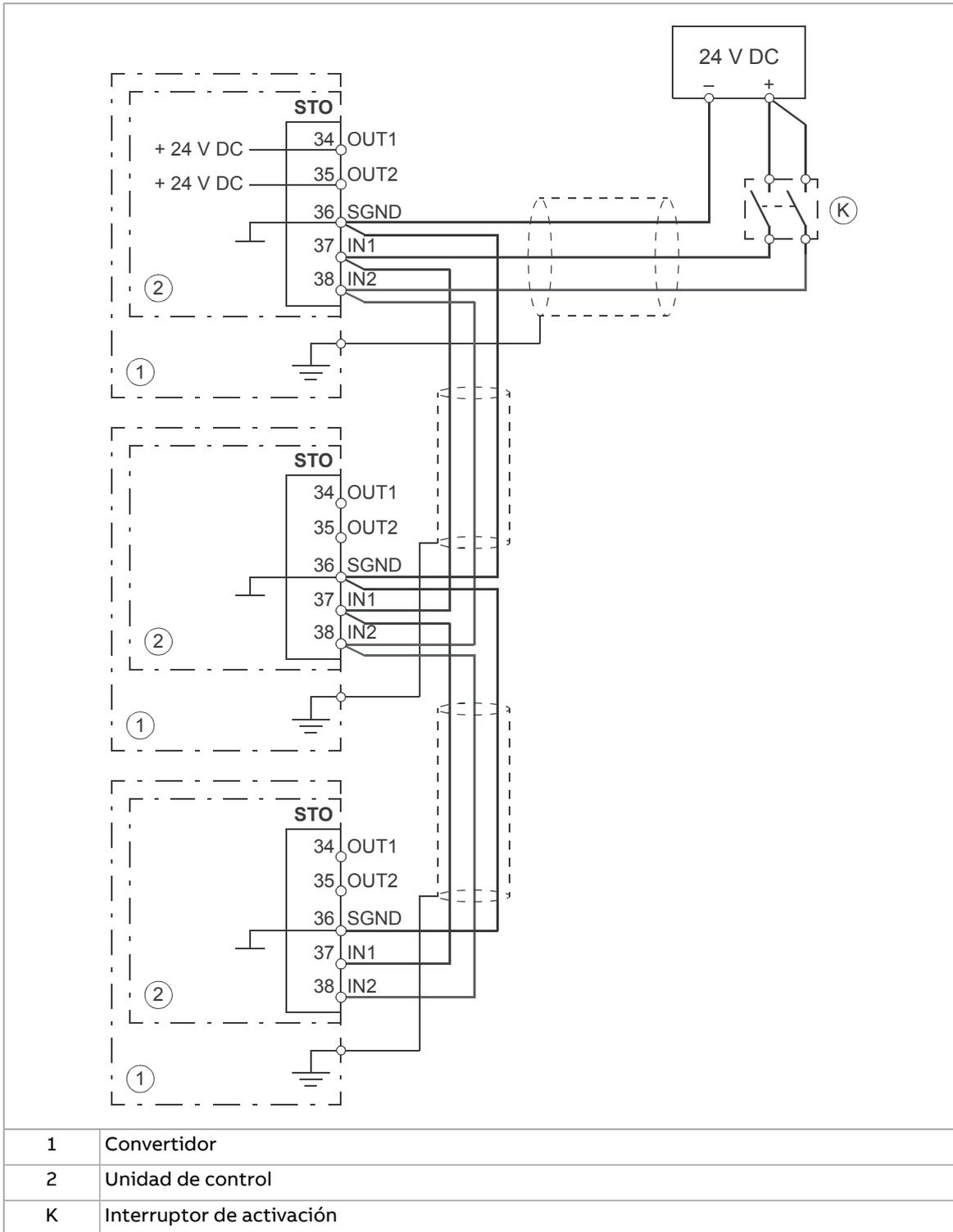
Un único convertidor ACH580-07, alimentación externa



Varios convertidores ACH580-07 alimentación interna



Varios convertidores ACH580-07, alimentación externa



■ **Interruptor de activación**

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

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

■ Tipos y longitudes de los cables

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

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

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

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

■ Conexión a tierra de las pantallas protectoras

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

Principio de funcionamiento

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

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

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

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

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

Puesta en marcha con prueba de validación

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

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

■ Competencia

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

■ Informes de pruebas de validación

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

■ Procedimiento de la prueba de validación

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

Nota: Si el convertidor está equipado con la opción de seguridad +Q951 o +Q963, siga el procedimiento mostrado en la documentación de la opción.

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

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

294 Función Safe Torque Off

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

Uso

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



ADVERTENCIA:

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



ADVERTENCIA:

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

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



ADVERTENCIA:

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

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

Notas:

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

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

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

Mantenimiento

Una vez validado el funcionamiento del circuito en la puesta en marcha, la función STO debe someterse a pruebas de protección periódicas. Si el modo de funcionamiento es muy utilizado, el intervalo máximo de las pruebas de protección es 20 años. Si el modo de funcionamiento es poco utilizado, el intervalo máximo de las pruebas de protección es 10 años; véase el apartado [Datos de seguridad \(página 299\)](#). Se asume que las pruebas de protección detectan todos los fallos peligrosos del circuito STO. Para realizar las pruebas de protección, siga el [Procedimiento de la prueba de validación \(página 293\)](#).

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 \(página 293\)](#).

Utilice únicamente recambios suministrados o aprobados por ABB.

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

■ Competencia

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

Análisis de fallos

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

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

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

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

Datos de seguridad

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

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

300 Función Safe Torque Off

Bastidor	SIL	SC	PL	PFH ($T_1 = 20$ a) (1/h)	PFH _{avg} ($T_1 = 2$ a) ($T_1 = 5$ a)	PFH _{avg} ($T_1 = 5$ a)	PFH _{avg} ($T_1 = 10$ a)	MTTF _D (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	T_M (a)	PFH ^{diag} (1/h)	$\lambda_{diag,s}$ (1/h)	$\lambda_{diag,d}$ (1/h)
R6 R7	3	3	e	3,92E-09	3,44E-05	8,59E-05	1,72E-04	4802	≥90	>99	3	1	80	20	1,40E-12	6,43E-08	1,40E-10
R8 R9	3	3	e	4,22E-09	3,69E-05	9,24E-05	1,85E-04	2805	≥90	>99	3	1	80	20	3,00E-12	1,96E-07	3,00E-10
R10 R11	3	3	e	4,18E-09	3,66E-05	9,14E-05	1,83E-04	15080	≥90	99,55	3	1	80	20	6,44E-11	7,52E-07	6,44E-09

3AXDI0001613533 C, 3AXDI0001613536 B

- 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), 5 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 advertencia de la función STO (parámetro 31.22): < 1000 ms.

■ Términos y abreviaturas

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

302 Función Safe Torque Off

Término o abreviatura	Referencia	Descripción
SIL	IEC 61508	Safety Integrity Level o nivel de integridad de seguridad (1...3)
STO	IEC/EN 61800-5-2	Función "Safe Torque Off"
T_1	IEC 61508-6	Rango de prueba de protección. T_1 es un parámetro que se utiliza para definir la tasa de fallos probabilística (PFH o PFD) para el subsistema o la función de seguridad. Es necesaria la realización de una prueba de protección a un intervalo máximo de T_1 para mantener la validez de la capacidad SIL. Debe observarse el mismo intervalo para mantener la validez de la capacidad PL (EN ISO 13849). Véase también el apartado Mantenimiento.
T_M	EN ISO 13849-1	Tiempo de misión: el periodo de tiempo que cubre el uso previsto de la función o el dispositivo de seguridad. Una vez transcurrido el tiempo de misión, se debe sustituir el dispositivo de seguridad. Tenga en cuenta que ninguno de los valores T_M proporcionados pueden considerarse una garantía.
λ_{Diag_d}	IEC 61508-6	Tasa de fallos peligrosos (por hora) para el diagnóstico de la función STO
λ_{Diag_s}	IEC 61508-6	Tasa de fallos seguros (por hora) para el diagnóstico de la función STO

■ Certificado TÜV

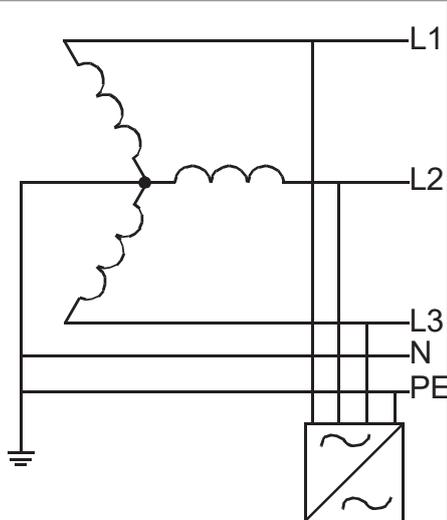
El certificado TÜV está disponible en Internet.

15

Desconexión del filtro EMC y del varistor tierra-fase

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

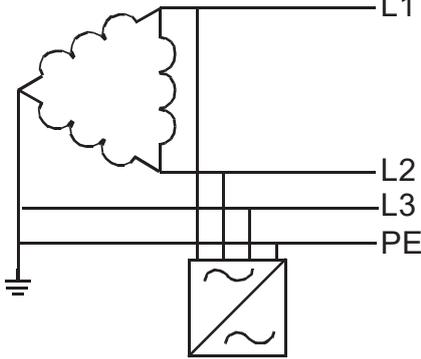
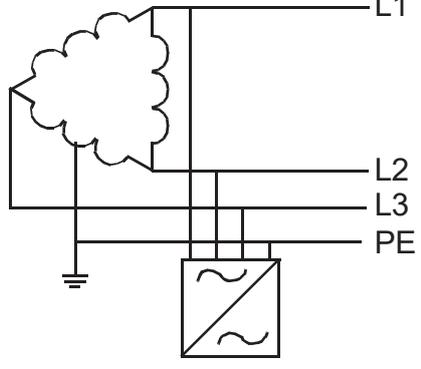
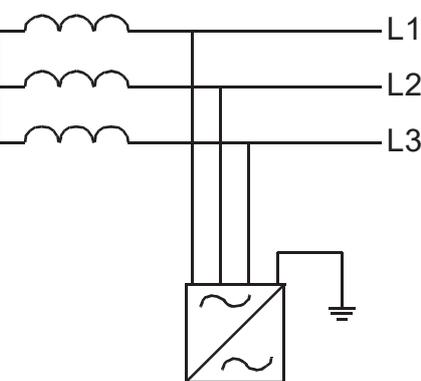
Redes TN conectadas a tierra simétricamente (redes TN-S, p. ej., estrella conectada a tierra en el centro)

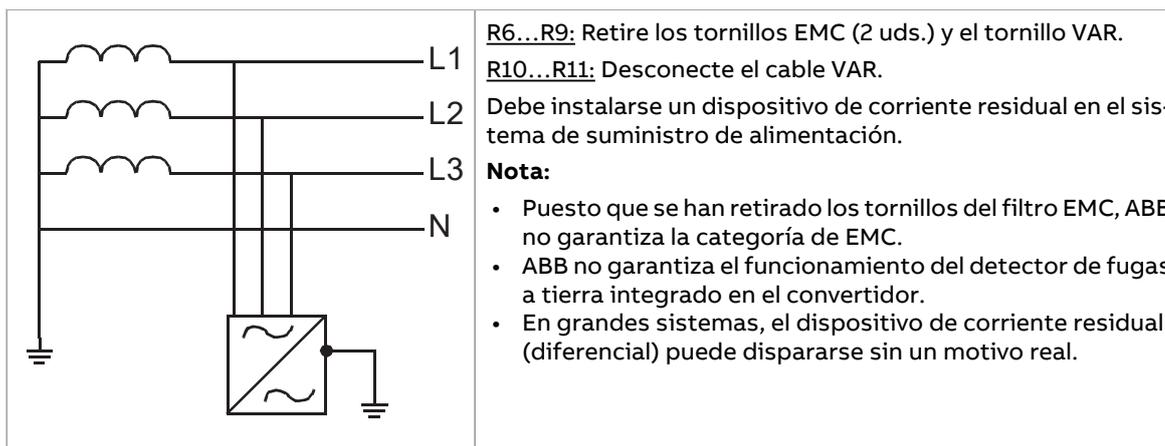


R6...R9: No retire los tornillos EMC o VAR.
R10...R11: No desconecte el cable VAR.

Redes en triángulo con conexión a tierra en un vértice

304 Desconexión del filtro EMC y del varistor tierra-fase

	<p><u>R6...R9</u>: No retire los tornillos EMC CA o VAR. Retire el tornillo EMC CC.</p> <p><u>R10...R11</u>: No desconecte el cable VAR.</p>
<p>Redes en triángulo con conexión a tierra en el punto medio</p>	
	<p><u>R6...R9</u>: No retire los tornillos EMC CA o VAR. Retire el tornillo EMC CC.</p> <p><u>R10...R11</u>: No desconecte el cable VAR.</p>
<p>Redes IT (sin conexión a tierra o con conexión a tierra de alta resistencia [>30 ohmios])</p>	
	<p><u>R6...R9</u>: Retire los tornillos EMC (2 uds.) y el tornillo VAR.</p> <p><u>R10...R11</u>: Desconecte el cable VAR.</p>
<p>Redes TT</p>	



Estos son los tornillos del filtro EMC y del varistor de diferentes bastidores de convertidor.

Bastidor	Tornillos del filtro EMC (+E200)	Tornillos del varistor tierra-fase
R6..R9	Dos tornillos EMC	VAR
R10, R11	-	VAR

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



ADVERTENCIA:

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

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

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

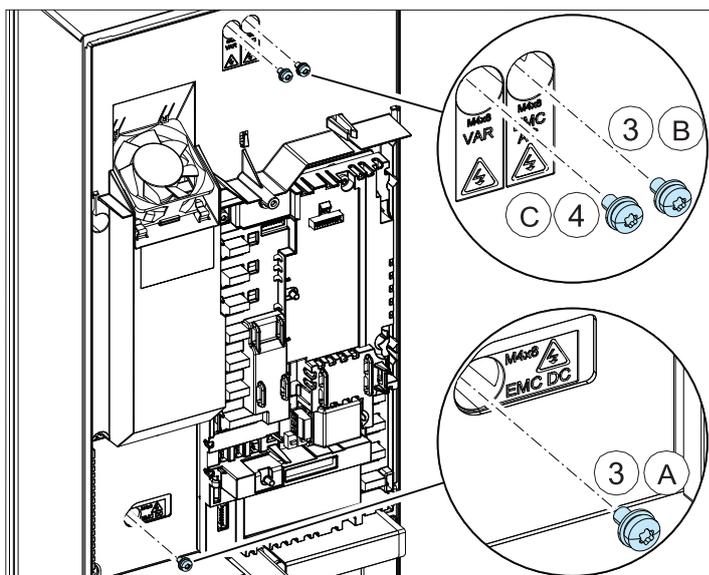
En la siguiente tabla se muestran las tensiones entre la línea y tierra en relación con la tensión entre líneas, para cada sistema de conexión a tierra.

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

Desconexión del filtro EMC y del varistor tierra-fase (bastidores IEC R6...R9)

Para desconectar el filtro EMC interno o el varistor tierra-fase, siga los siguientes pasos:

1. Desconecte la alimentación del convertidor.
2. Abra la cubierta, si no está abierta.
3. Desconecte el filtro EMC interno extrayendo los dos tornillos del filtro EMC.
4. Desconecte el varistor retirando el tornillo del varistor.



A	EMC (CC)
B	EMC (CA)
C	VAR

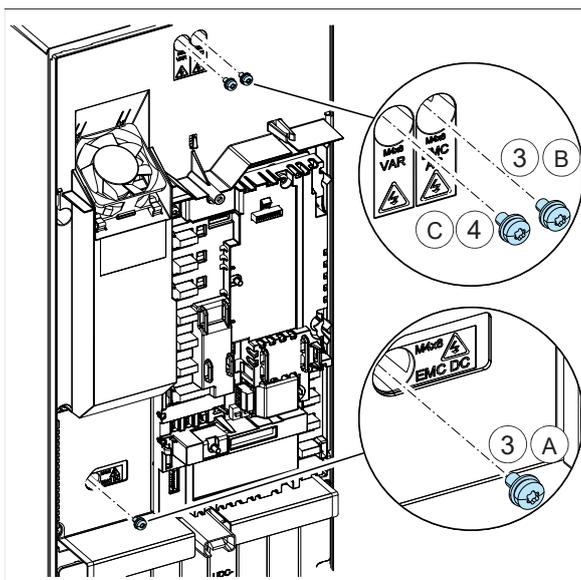
Desconexión del filtro EMC interno o del varistor tierra-fase (bastidores UL/NEC R6...R9)

En el convertidor suministrado se incluyen tornillos adicionales para configurar el convertidor para distintas redes.

Para desconectar el filtro EMC interno o el varistor tierra-fase:

1. Siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la cubierta, si no está abierta.
3. Para desconecte los filtros EMC internos:
El filtro EMC CC está desconectado por defecto con un tornillo de plástico o sin tornillo (3a).
El filtro EMC CA está desconectado por defecto con un tornillo de plástico o sin tornillo (3a).
4. Para desconectar el varistor tierra-fase, retire el tornillo metálico del varistor (4) o sustitúyalo por el tornillo de plástico suministrado en el paquete.

R6...R9



	Tornillo
A	EMC (CC)
B	EMC (CA)
C	VAR

Desconexión del varistor tierra-fase (bastidores R10 y R11)

El cable de conexión a tierra del varistor (VAR) se fija junto al compartimento del circuito de control. Aísle el extremo del cable de conexión a tierra del varistor. Fije el cable en el bastidor del módulo con una brida para cables.

308 Desconexión del filtro EMC y del varistor tierra-fase



16

Módulo adaptador de E/S analógico bipolar CAIO-01

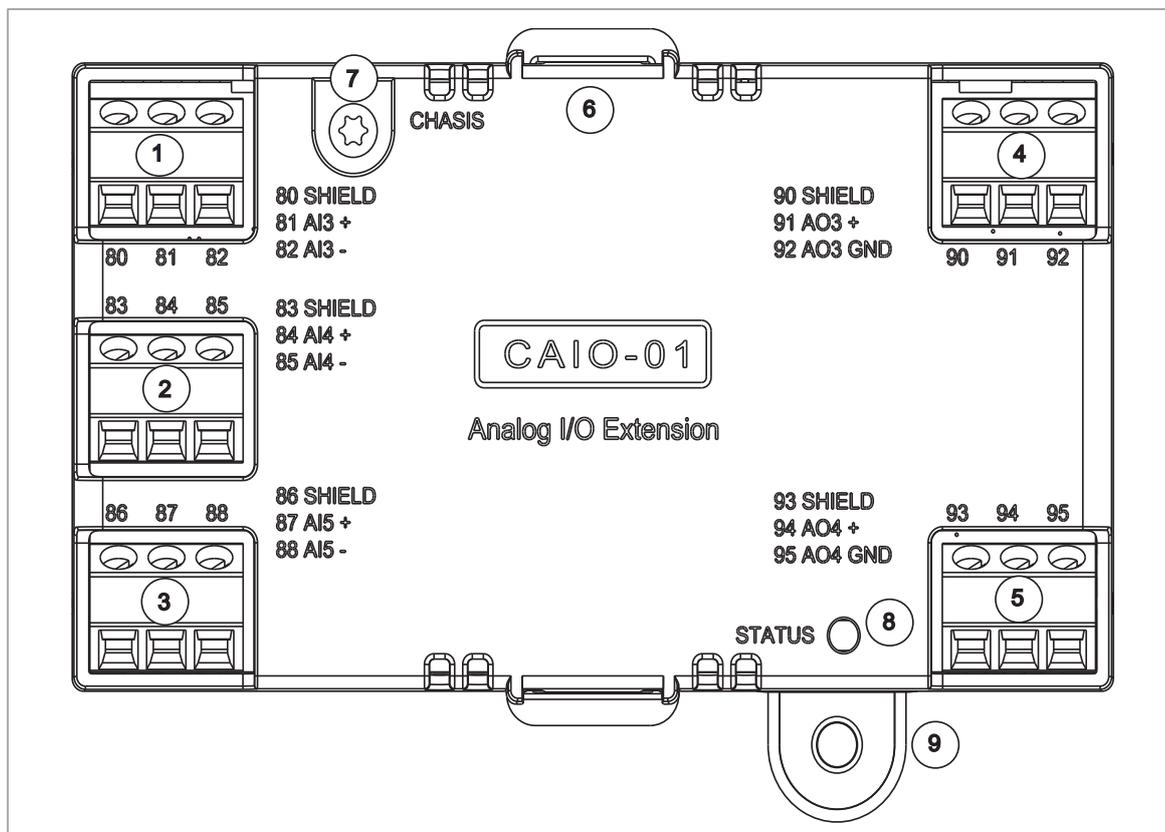
Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo realizar la instalación y la puesta en marcha del módulo multifunción de ampliación opcional CAIO-01. El capítulo también contiene datos técnicos y de diagnóstico.

Descripción general del producto

El módulo de E/S analógico bipolar CAIO-01 amplía las entradas y salidas de la unidad de control del convertidor. Dispone de tres entradas bipolares de intensidad/tensión y dos salidas unipolares de intensidad/tensión. Las entradas pueden manejar señales positivas y negativas. La forma en que el convertidor interpreta el rango negativo de las entradas depende de la configuración de los parámetros del convertidor. La selección de tensión/intensidad de las entradas se realiza con un parámetro.

Disposición



1, 2, 3	Entradas analógicas		4, 5	Salidas analógicas	
80	SHIELD	Conexión de pantalla del cable	90	SHIELD	Conexión de pantalla del cable
81	AI3+	Señal positiva 3 de entrada analógica	91	AO3	Señal 3 de salida analógica
82	AI3-	Señal negativa 3 de entrada analógica	92	AGND	Potencial de tierra analógico
83	SHIELD	Conexión de pantalla del cable	93	SHIELD	Conexión de pantalla del cable
84	AI4+	Señal positiva 4 de entrada analógica	94	AO4	Señal 4 de salida analógica
85	AI4-	Señal negativa 4 de entrada analógica	95	AGND	Potencial de tierra analógico
86	SHIELD	Conexión de pantalla del cable			
87	AI5+	Señal positiva 5 de entrada analógica			
88	AI5-	Señal negativa 5 de entrada analógica			
6	Interfaz de ranura de la unidad de control				
7	Orificio de conexión a tierra				
8	LED de diagnóstico				
9	Orificio de montaje				

Instalación mecánica

■ Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas.

■ Desembalaje y comprobación de la entrega

1. Abra el paquete de opcionales. Asegúrese de que el paquete contiene:
 - el módulo opcional
 - un tornillo de montaje.
2. Compruebe que no existan indicios de daños.

■ Instalación del módulo

Véase el apartado [Instalación de módulos opcionales \(página 137\)](#).

Instalación eléctrica



ADVERTENCIA:

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

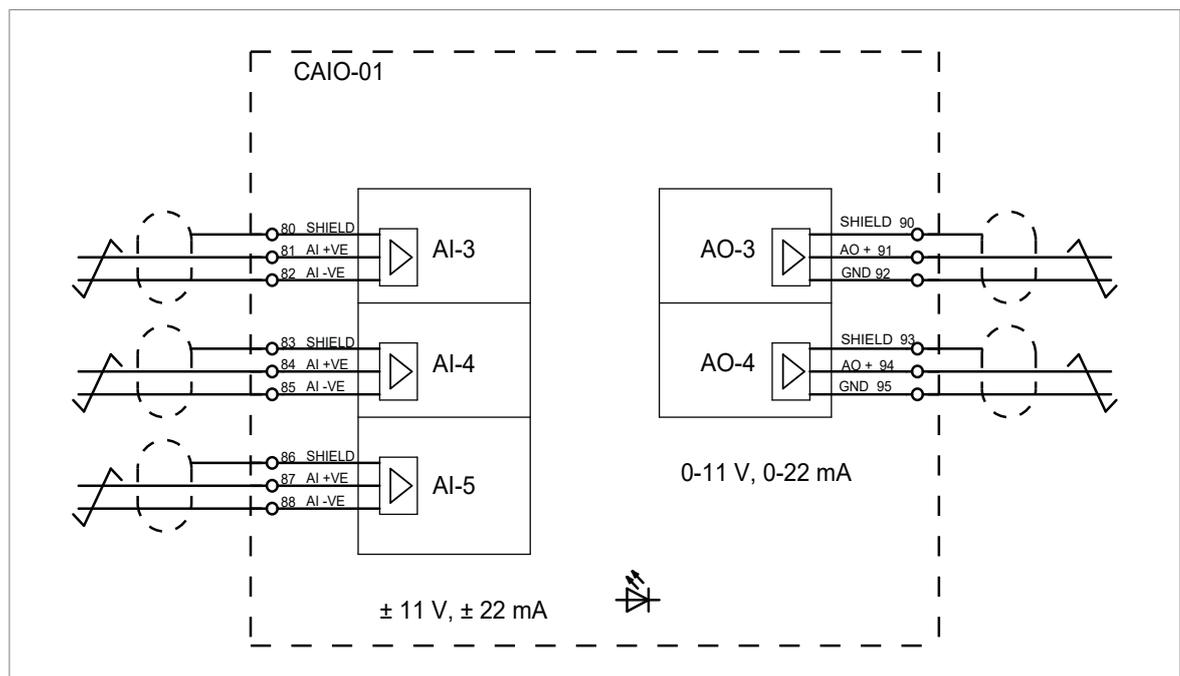
Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.

■ Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas.

■ Cableado

Conecte los cables externos a los terminales correspondientes del módulo. Conecte la pantalla exterior de los cables al terminal de la PANTALLA.



Puesta en marcha

■ Ajuste de los parámetros

1. Encienda el convertidor.
2. Si no muestra avisos,
 - Asegúrese de que el valor de los parámetros 15.01 Tipo de módulo de ampliación y 15.02 Módulo de ampliación detectado sea CAIO-01.
 Si muestra el aviso A7AB Fallo de configuración en el módulo I/O,
 - Asegúrese de que el valor del 15.02 sea CAIO-01.
 - Ajuste el valor del parámetro 15.01 a CAIO-01.
 Ahora ya puede ver los parámetros del módulo de ampliación en el grupo 15 Módulo de ampliación de E/S.
3. Ajuste los parámetros de las entradas analógicas AI3, AI4, AI5 o las salidas analógicas AO3 o AO4 a los valores aplicables; consulte el manual del firmware.

Ejemplo: Para conectar la supervisión 1 a la EA3 del módulo de ampliación:

- Seleccione el modo de la función de supervisión (32.05 Función de supervisión 1).
- Ajuste los límites de la función de supervisión (32.09 Supervisión 1 baja y 32.10 Supervisión 1 alta).
- Seleccione la acción de supervisión (32.06 Acción de supervisión 1).
- Conecte la señal 32.07 Supervisión 1 al valor escalado 15.52 EA3.

Diagnósticos

■ LEDs

El módulo adaptador tiene un LED de diagnóstico.

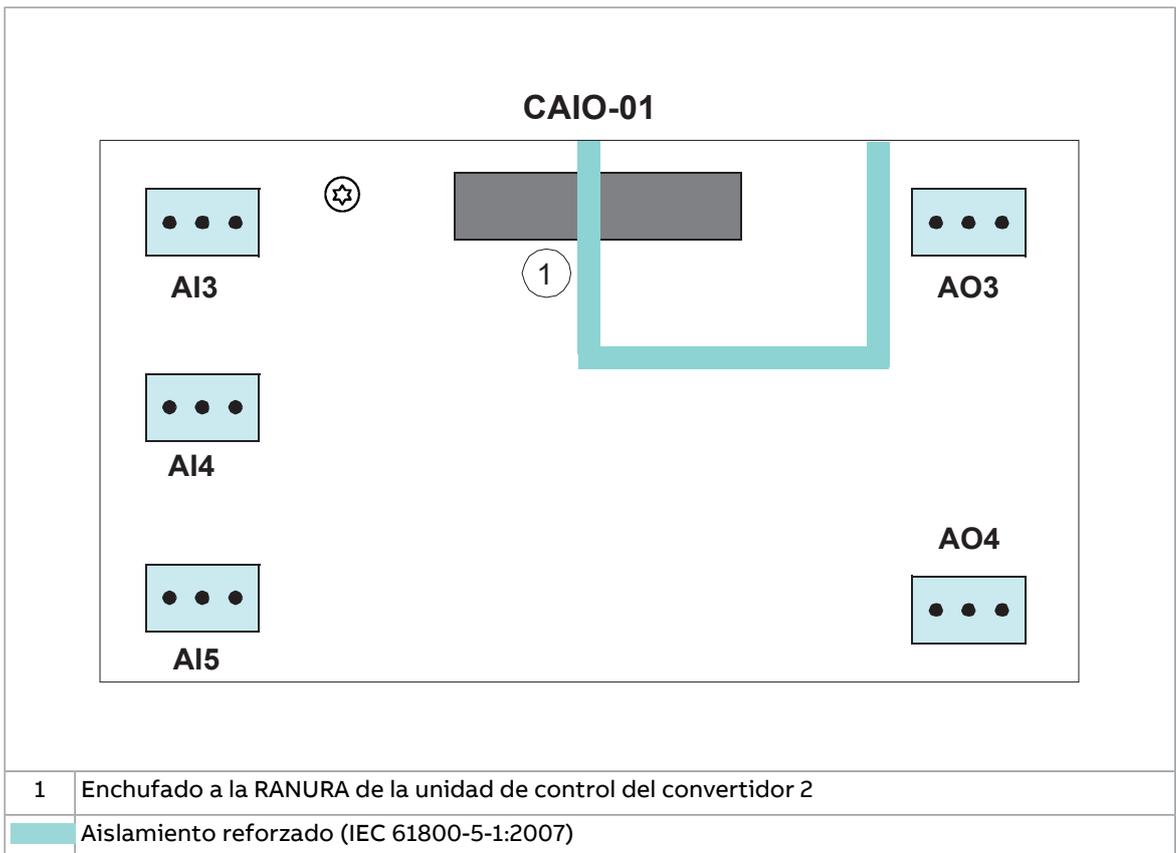
Color	Descripción
Verde	El módulo adaptador está encendido.
Rojo	No hay comunicación con la unidad de control del convertidor o el módulo adaptador ha detectado un error.

Datos técnicos

Instalación	En la ranura 2 de la unidad de control del convertidor
Grado de protección	IP 20 / UL tipo 1
Condiciones ambientales	Véanse los datos técnicos del convertidor.
Embalaje	Cartón
Entradas analógicas (80..82, 83..85, 86..88)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm ²
Tensión de entrada (AI+ y AI-)	-11 V ... +11 V
Intensidad de entrada (AI+ y AI-)	-22 mA ... +22 mA
Resistencia de entrada	>200 kohmios (modo de tensión), 100 ohmios (modo de intensidad)
Conexiones de pantalla del cable opcional	
Salidas analógicas (90..92, 93..95)	

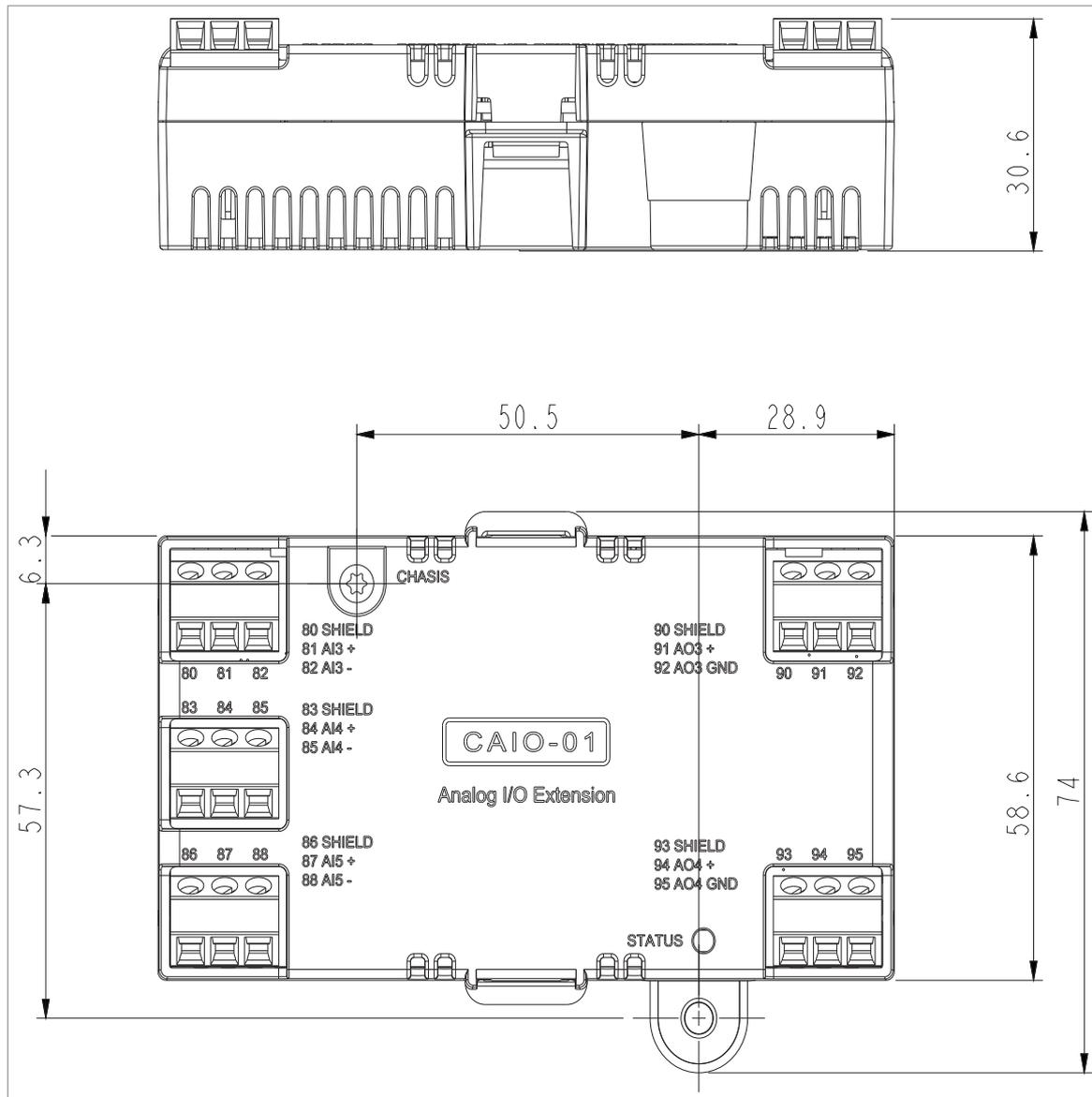
Tamaño máx. del cable	1,5 mm ²
Tensión de salida (AO+ y AO-)	0 V ... +11 V
Intensidad de salida (AO+ y AO-)	0 mA ... +22 mA
Resistencia de salida	< 20 ohmios
Carga recomendada	>10 kohmios
Imprecisión	± 1 % típico, ± 1,5 % máx. del valor de escala completa
Conexiones de pantalla del cable opcional	

■ Áreas de aislamiento



Planos de dimensiones

Las dimensiones están expresadas en milímetros.



17

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

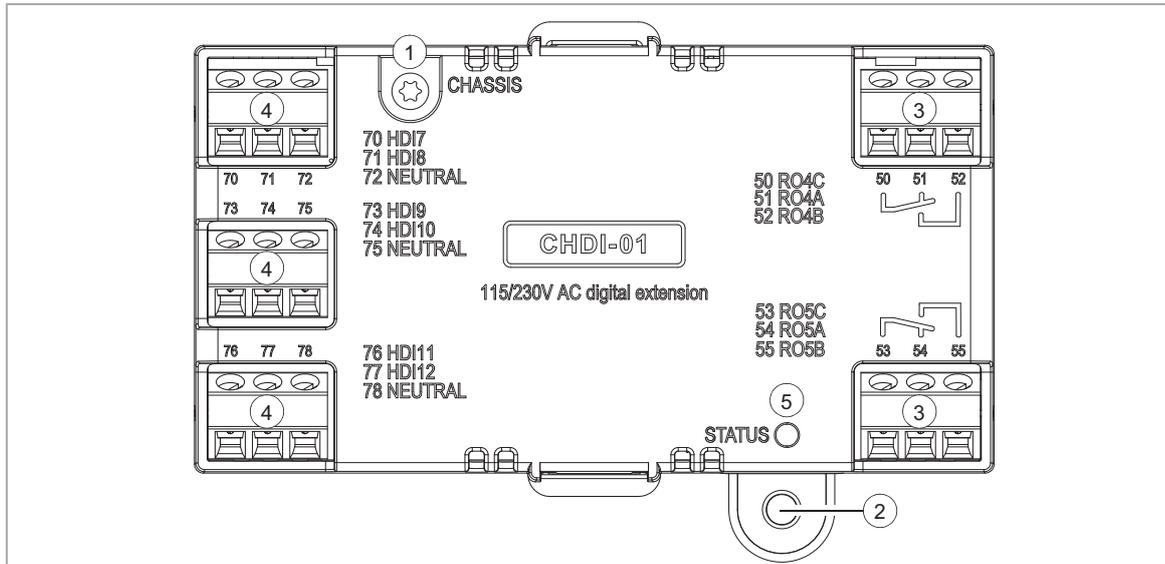
Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo realizar la instalación y la puesta en marcha del módulo multifunción de ampliación opcional CHDI-01. El capítulo también contiene datos técnicos y de diagnóstico.

Descripción general del producto

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

Disposición y ejemplos de conexión



4 Bloques de terminales de 3 pines para entradas de 115/230 V			3 Salidas de relé		
70	HDI7	Entrada 1 de 115/230 V	50	RO4C	Común, C
71	HDI8	Entrada 2 de 115/230 V	51	RO4A	Normalmente cerrado, NC
72	NEUTRO ¹⁾	Punto neutro	52	RO4B	Normalmente abierto, NA
73	HDI9	Entrada 3 de 115/230 V	53	RO5C	Común, C
74	HDI10	Entrada 4 de 115/230 V	54	RO5A	Normalmente cerrado, NC
75	NEUTRO ¹⁾	Punto neutro	55	RO5B	Normalmente abierto, NA
76	HDI11	Entrada 5 de 115/230 V	1	Tornillo de conexión a tierra	
77	HDI12	Entrada 5 de 115/230 V	2	Orificio para el tornillo de montaje	
78	NEUTRO ¹⁾	Punto neutro	5	LED de diagnóstico. Verde = El módulo de ampliación está encendido.	
¹⁾ Los puntos neutros 72, 75 y 78 están conectados.					

Instalación mecánica

■ Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas.

■ Desembalaje y comprobación de la entrega

1. Abra el paquete de opcionales. Asegúrese de que el paquete contiene:
 - el módulo opcional
 - un tornillo de montaje.
2. Compruebe que no existan indicios de daños.

■ Instalación del módulo

Véase el apartado [Instalación de módulos opcionales \(página 137\)](#).

Instalación eléctrica



ADVERTENCIA:

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

Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.

■ Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas.

■ Cableado

Conecte los cables de control externo a los terminales correspondientes del módulo. Conexión a tierra de las pantallas exteriores de los cables de control en la entrada del armario.

Puesta en marcha

■ Ajuste de los parámetros

1. Encienda el convertidor.
 2. Si no muestra avisos,
 - Asegúrese de que el valor de los parámetros 15.01 Tipo de módulo de ampliación y 15.02 Módulo de ampliación detectado sea CHDI-01.Si se muestra el aviso A7AB Fallo de configuración en el módulo E/S.
 - asegúrese de que el valor del parámetro 15.02 sea CHDI-01.
 - ajuste el valor del parámetro 15.01 a CHDI-01.Ahora ya puede ver los parámetros del módulo de ampliación en el grupo de parámetros 15 Módulo de ampliación de I/O.
 3. Ajuste los parámetros del módulo de ampliación a los valores correspondientes.
-

Ejemplo de ajuste de parámetros para la salida de relé

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

Parámetro	Ajuste
15.07 RO4 Fuente	Retroceso
15.08 RO4 Demora ON	1 s
15.09 RO4 Demora OFF	1 s

Mensajes de aviso y de fallo

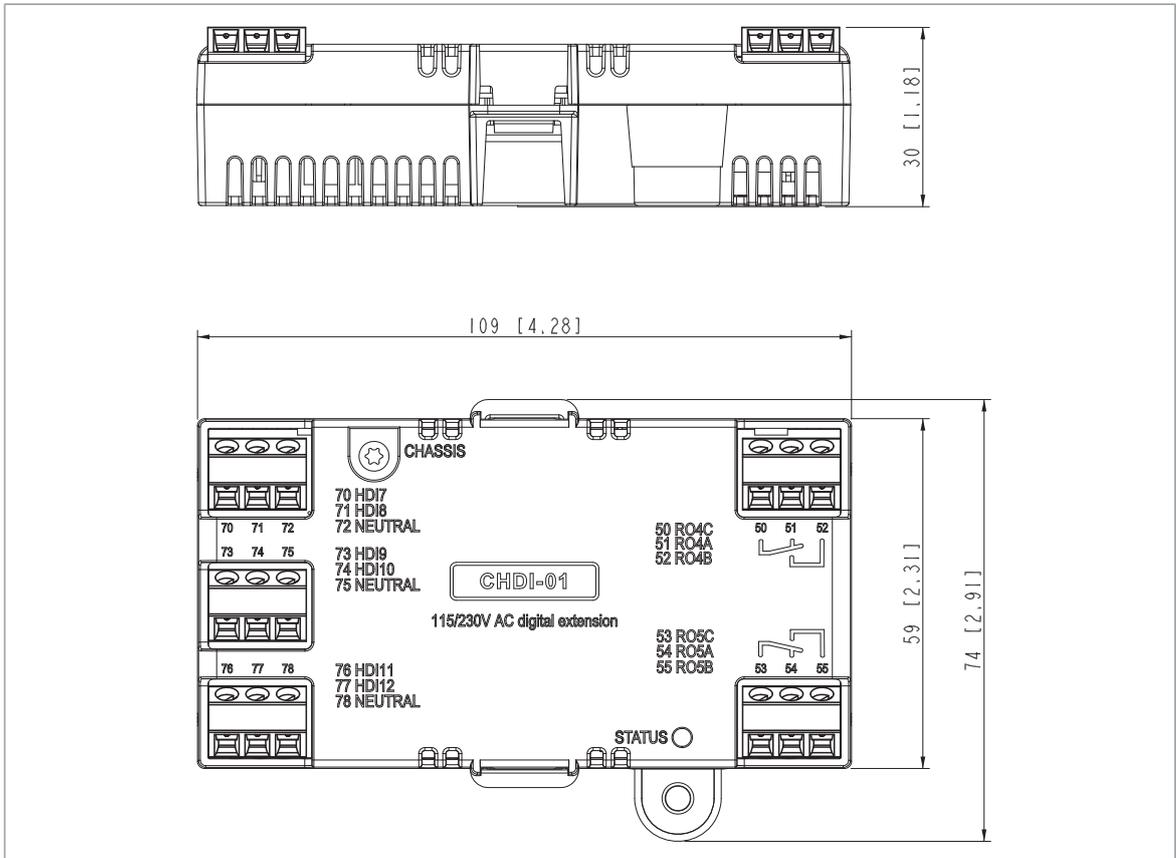
Aviso A7AB Fallo de configuración en el módulo I/O.

Datos técnicos

Instalación	En una ranura de opcional de la unidad de control del convertidor
Grado de protección	IP 20 / UL tipo 1
Condiciones ambientales	Véanse los datos técnicos del convertidor.
Embalaje	Cartón
Salidas de relé (50...52, 53...55)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm ²
Especificación mínima de contacto	12 V / 10 mA
Especificación máxima de contacto	250 V CA / 30 V CC / 2 A
Poder de corte máximo	1500 VA
Entradas de 115/230 V (70...78)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm ²
Tensión de entrada	115 a 230 V CA ±10%
Fuga de corriente máxima en estado OFF digital	2 mA
Áreas de aislamiento	
1	Enchufado al convertidor en la RANURA 2
	Aislamiento reforzado (IEC 61800-5-1:2007)
	Aislamiento funcional (IEC 61800-5-1:2007)

Planos de dimensiones

Las dimensiones se indican en milímetros y [pulgadas].



18

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

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo realizar la instalación y la puesta en marcha del módulo multifunción de ampliación opcional CMOD-01. El capítulo también contiene datos técnicos y de diagnóstico.

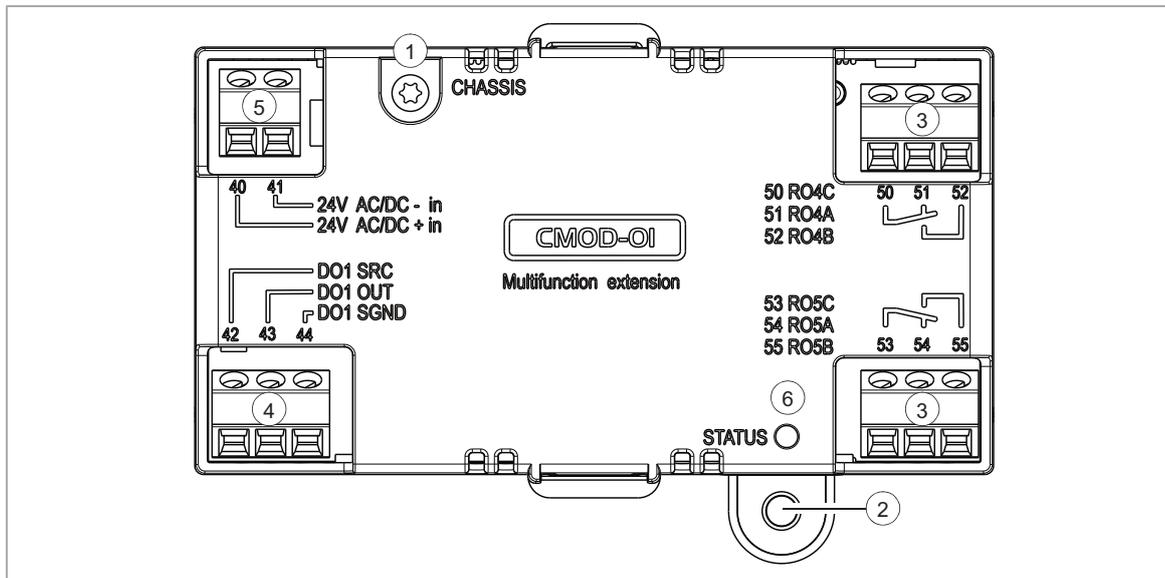
Descripción general del producto

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

Además, el módulo de ampliación cuenta con una interfaz de alimentación externa que puede utilizarse para conectar la unidad de control del convertidor en caso de que la fuente de alimentación del convertidor no esté encendida. Si no necesita la alimentación de respaldo, no debe conectarla ya que el módulo se alimenta por defecto desde la unidad de control del convertidor.

Con la unidad de control CCU-24, no es necesario un módulo CMOD-01 para la conexión de alimentación externa de 24 V CA/CC. La alimentación externa está conectada directamente a los terminales 40 y 41 en la unidad de control.

Disposición y conexiones de ejemplo



1	Tornillo de conexión a tierra		6	LED de diagnóstico	
2	Orificio para el tornillo de montaje				
5	Bloque de terminales de 2 pines para la alimentación externa		3	Bloques de terminales de 3 pines para las salidas de relé	
40	24 V CA/CC + entrada	Entrada de 24 V (CA/CC) externa	50	RO4C	Común, C
41	24 V CA/CC - entrada	Entrada de 24 V (CA/CC) externa	51	RO4A	Normalmente cerrado, NC
4	Bloque de terminales de 3 pines para salida de transistor		52	RO4B	Normalmente abierto, NA
<p>1)</p>					
<p>2)</p>					
42	DO1 SRC	Entrada de la fuente	53	RO5C	Común, C
43	DO1 OUT	Salida digital o de frecuencia	54	RO5A	Normalmente cerrado, NC
44	DO1 SGND	Potencial de tierra	55	RO5B	Normalmente abierto, NA

1) Ejemplo de conexión de la salida digital

- 2) Un indicador externo de frecuencia que proporciona, por ejemplo:
- una alimentación de 40 mA/12 V CC para el circuito del sensor (salida de frecuencia CMOD)
 - una entrada de pulsos de tensión adecuada (10 Hz...16 Hz).

Instalación mecánica

■ Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas.

■ Desembalaje y comprobación de la entrega

1. Abra el paquete de opcionales. Asegúrese de que el paquete contiene:
 - el módulo opcional
 - un tornillo de montaje.
2. Compruebe que no existan indicios de daños.

■ Instalación del módulo

Véase el apartado [Instalación de módulos opcionales \(página 137\)](#).

Instalación eléctrica



ADVERTENCIA:

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

Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.

■ Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas

■ Cableado

Conecte los cables de control externo a los terminales correspondientes del módulo. Conexión a tierra de la pantalla exterior de los cables de control en la entrada del armario.



ADVERTENCIA:

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

Puesta en marcha

■ Ajuste de los parámetros

1. Encienda el convertidor.
 2. Si no muestra avisos,
 - asegúrese de que el valor de los parámetros 15.01 Tipo de módulo de ampliación y 15.02 Módulo de ampliación detectado sea CMOD-01.Si muestra el aviso A7AB Fallo de configuración en el módulo E/S.
-

- asegúrese de que el valor del parámetro 15.02 sea CMOD-01.
- ajuste el valor del parámetro 15.01 a CMOD-01.

Ahora ya puede ver los parámetros del módulo de ampliación en el grupo de parámetros 15 Módulo de ampliación de I/O.

3. Ajuste los parámetros del módulo de ampliación a los valores correspondientes.

A continuación se muestran algunos ejemplos.

Ejemplo de ajuste de parámetros para la salida de relé

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

Parámetro	Ajuste
15.07 RO4 Fuente	Retroceso
15.08 RO4 Demora ON	1 s
15.09 RO4 Demora OFF	1 s

Ejemplo de ajuste de parámetros para la salida digital

Este ejemplo muestra cómo hacer que la salida digital DO1 del módulo de ampliación indique la dirección de giro invertida del motor con un retardo de un segundo.

Parámetro	Ajuste
15.22 DO1 Configuración	Salida
15.23 DO1 Fuente	Retroceso
15.24 DO1 Demora ON	1 s
15.25 DO1 Demora OFF	1 s

Ejemplo de ajuste de parámetros para la salida de frecuencia

Este ejemplo muestra cómo hacer que la salida digital DO1 del módulo de ampliación indique la velocidad del motor 0... 1500 rpm con un rango de frecuencia de 0...10 000 Hz.

Parámetro	Ajuste
15.22 DO1 Configuración	Salida de frecuencia
15.33 Frec Sal 1 Fuente	01.01 Velocidad de motor utilizada
15.34 Frec Sal 1 Fuente Min	0
15.35 Frec Sal 1 Fuente Max	1500,00
15.36 Frec Sal 1 Frec Min	0 Hz
15.37 Frec Sal 1 Frec Max	10000 Hz

■ Diagnósticos

Mensajes de aviso y de fallo

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

LEDs

El módulo de ampliación cuenta con un LED de diagnóstico.

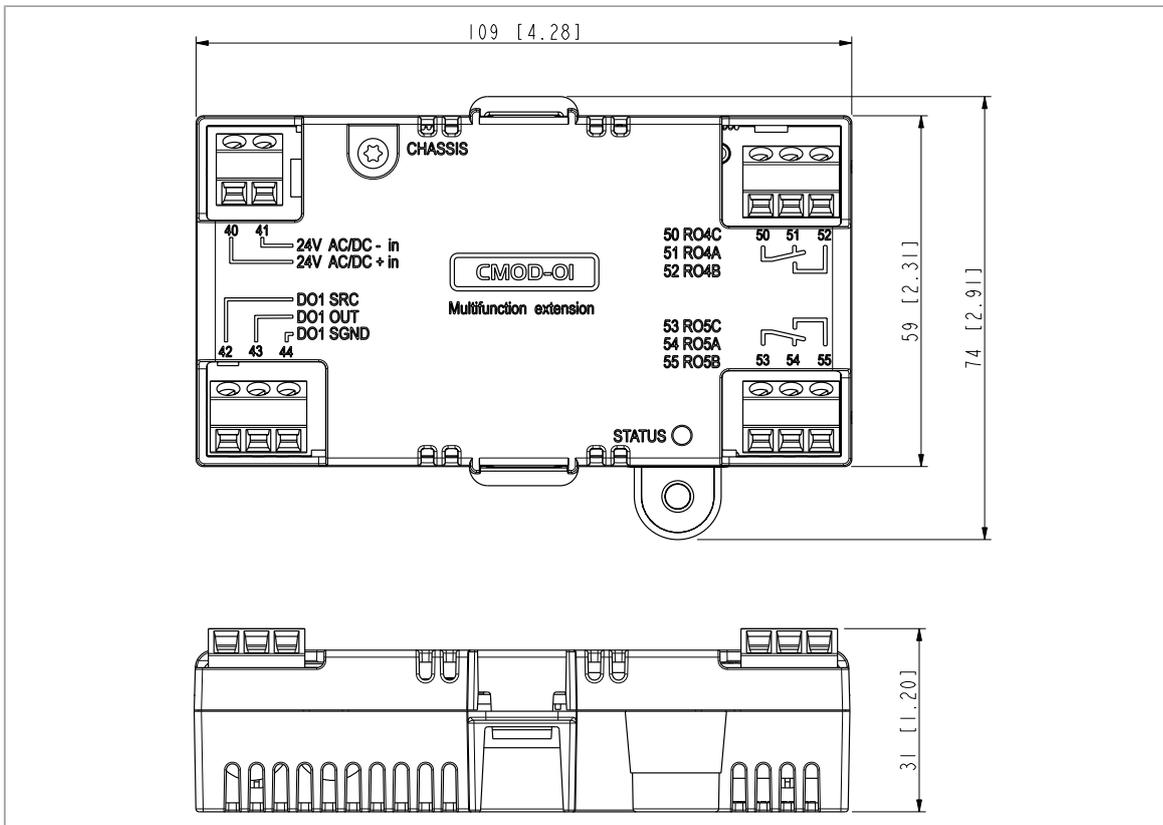
Color	Descripción
Verde	El módulo de ampliación está encendido.

Datos técnicos

Instalación	En una ranura de opcional de la unidad de control del convertidor
Grado de protección	IP 20 / UL tipo 1
Condiciones ambientales	Véanse los datos técnicos del convertidor.
Embalaje	Cartón
Salidas de relé (50...52, 53...55)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm ²
Especificación mínima de contacto	12 V / 10 mA
Especificación máxima de contacto	250 V CA / 30 V CC / 2 A
Poder de corte máximo	1500 VA
Salida de transistor (42...44)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm ²
Tipo	Salida de transistor PNP
Carga máxima	4 kohmios
Tensión máxima de conmutación	30 V CC
Intensidad máxima de conmutación	100 mA / 30 V CC, protegido contra cortocircuito
Frecuencia	10 Hz ... 16 kHz
Resolución	1 Hz
Imprecisión	0,2%
Alimentación externa (40...41)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm ²
Tensión de entrada	24 V CA / V CC ±10% (GND, potencial del usuario)
Consumo máximo de corriente	25 W, 1,04 A para 24 V CC
Áreas de aislamiento	
<p style="text-align: center;">CMOD-01</p>	
1	Enchufado al convertidor en la RANURA 2
	Aislamiento reforzado (IEC 61800-5-1:2007)
	Aislamiento funcional (IEC 61800-5-1:2007)

Planos de dimensiones

Las dimensiones se indican en milímetros y [pulgadas].



19

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

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo realizar la instalación y la puesta en marcha del módulo multifunción de ampliación opcional CMOD-02. El capítulo también contiene datos técnicos y de diagnóstico.

Descripción general del producto

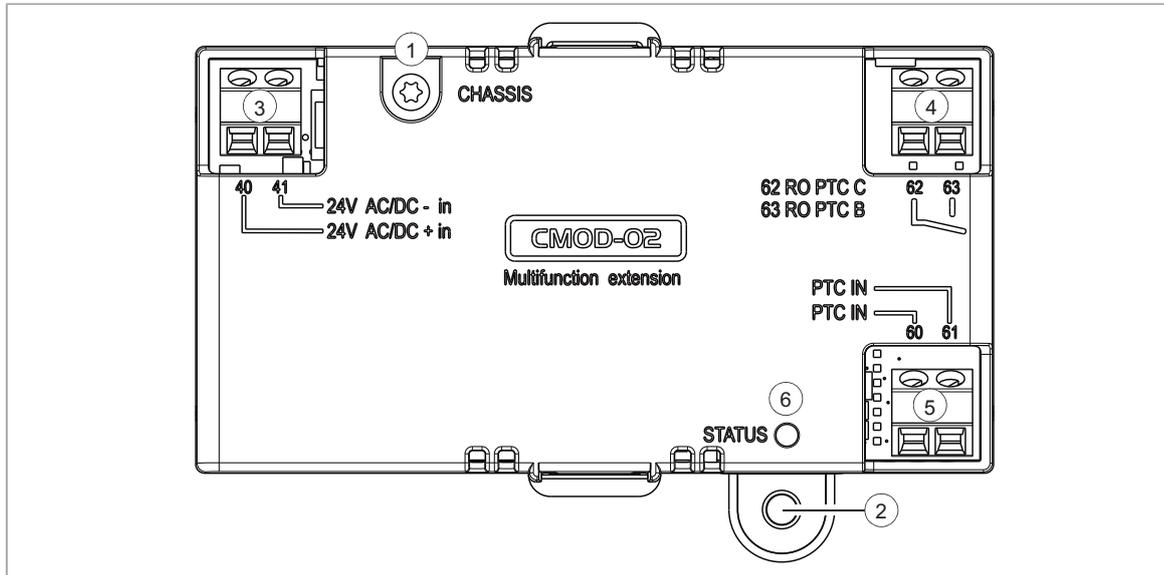
El módulo multifunción de ampliación CMOD-02 (24 V AC/CC externos e interfaz PTC aislada) cuenta con una conexión para un termistor de motor que permite la supervisión de la temperatura del motor y una salida de relé que indica el estado del termistor. En caso de sobrecalentamiento del termistor, el convertidor dispara por sobrecalentamiento del motor. Si se requiere disparo por Safe Torque Off, el usuario debe conectar el relé de indicación de sobrecalentamiento a la entrada Safe Torque Off certificada del convertidor.

Además, el módulo de ampliación cuenta con una interfaz de alimentación externa que puede utilizarse para encender la unidad de control del convertidor en caso de que el mismo no esté encendido. Si no necesita la alimentación de respaldo, no debe conectarla ya que el módulo se alimenta por defecto desde la unidad de control del convertidor.

Existe un aislamiento reforzado entre la conexión del termistor del motor, la salida de relé y la interfaz de la unidad de control del convertidor. Por tanto, puede conectar un termistor de motor al convertidor a través del módulo de ampliación.

Con la unidad de control CCU-24, no es necesario un módulo CMOD-02 para la conexión de alimentación externa de 24 V CA/CC. La alimentación externa está conectada directamente a los terminales 40 y 41 en la unidad de control.

Disposición y conexiones de ejemplo



3 Bloque de terminales de 2 pines para la alimentación externa			4 Bloque de terminales de 2 pines para la salida de relé		
40	24 V CA/CC + entrada	Entrada de 24 V (CA/CC) externa	62	RO PTC C	Común, C
41	24 V CA/CC - entrada	Entrada de 24 V (CA/CC) externa	63	RO PTC B	Normalmente abierto, NA
5 Conexión del termistor de motor			1 Tornillo de conexión a tierra		
<p>De uno a seis termistores PTC conectados en serie.</p>					
60	PTC IN	Conexión PTC			
61	PTC IN	Potencial de tierra	2 Orificio para el tornillo de montaje		
			6 LED de diagnóstico		

Instalación mecánica

■ Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas.

■ Desembalaje y comprobación de la entrega

1. Abra el paquete de opcionales. Asegúrese de que el paquete contiene:
 - el módulo opcional
 - un tornillo de montaje.
2. Compruebe que no existan indicios de daños.

■ Instalación del módulo

Véase el apartado [Instalación de módulos opcionales \(página 137\)](#).

Instalación eléctrica



ADVERTENCIA:

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

Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 20\)](#) antes de iniciar los trabajos.

■ Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas

■ Cableado

Conecte los cables de control externo a los terminales correspondientes del módulo. Conexión a tierra de la pantalla exterior de los cables de control en la entrada del armario.



ADVERTENCIA:

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

Puesta en marcha

■ Ajuste de los parámetros

1. Encienda el convertidor.
2. Si no muestra avisos,
 - Asegúrese de que los valores de ambos parámetros 15.01 Tipo de módulo de ampliación y 15.02 Módulo de ampliación detectado sea CMOD-02.

Si muestra el aviso A7AB Fallo de configuración en el módulo E/S.

- asegúrese de que el valor del parámetro 15.02 sea CMOD-02.
 - ajuste el valor del parámetro 15.01 a CMOD-02.
-

Ahora ya puede ver los parámetros del módulo de ampliación en el grupo de parámetros 15 Módulo de ampliación de I/O.

Diagnósticos

■ Mensajes de aviso y de fallo

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

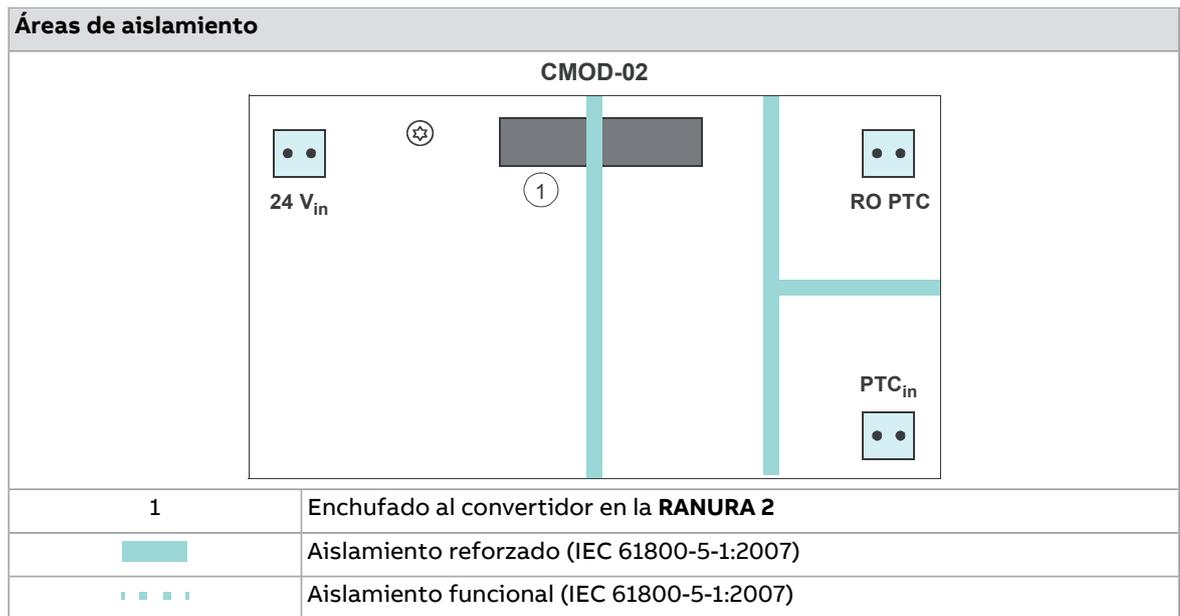
■ LEDs

El módulo de ampliación cuenta con un LED de diagnóstico.

Color	Descripción
Verde	El módulo de ampliación está encendido.

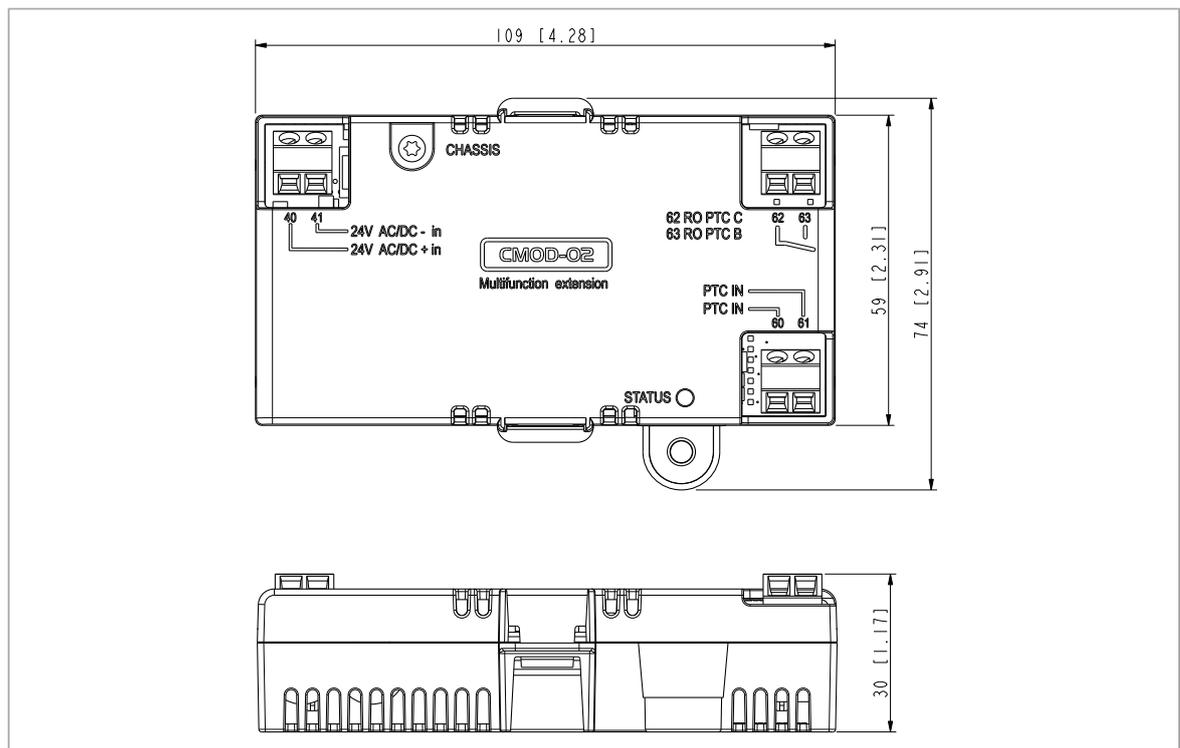
Datos técnicos

Instalación	En la ranura 2 de opcional de la unidad de control del convertidor
Grado de protección	IP 20 / UL tipo 1
Condiciones ambientales	Véanse los datos técnicos del convertidor.
Embalaje	Cartón
Conexión del termistor de motor (60...61)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm ²
Normas admitidas	DIN 44081 y DIN 44082
Umbral de activación	3,6 kohmios ±10%
Umbral de recuperación	1,6 kohmios ±10%
Tensión del terminal PTC	≤ 5,0 V
Intensidad del terminal PTC	< 1 mA
Detección de cortocircuito	< 50 ohmios ±10%
<p>La entrada de PTC está reforzada/doblemente aislada. Si la pieza de motor del sensor PTC y el cableado están reforzados/doblemente aislados, las tensiones en el cableado del PTC se encuentran dentro de los límites SELV (muy baja tensión de seguridad).</p> <p>Si el circuito de PTC de motor no está reforzado/doblemente aislado (es decir, tiene un aislamiento básico), es obligatorio utilizar cableado reforzado/doblemente aislado entre el PTC del motor y el terminal PTC del CMOD-02.</p>	
Salida de relé (62...63)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm ²
Especificación máxima de contacto	250 V CA / 30 V CC / 5 A
Poder de corte máximo	1000 VA
Alimentación externa (40...41)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm ²
Tensión de entrada	24 V CA / V CC ±10% (GND, potencial del usuario)
Consumo máximo de corriente	25 W, 1,04 A para 24 V CC



Planos de dimensiones

Las dimensiones se indican en milímetros y [pulgadas].



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/contact-centers.

Formación sobre productos

Para obtener información relativa a la formación sobre productos ABB, entre en new.abb.com/service/training.

Comentarios acerca de los manuales de ABB

Sus comentarios sobre nuestros manuales siempre son bienvenidos. Entre en forms.abb.com/form-26567.

Biblioteca de documentos en Internet

En Internet podrá encontrar manuales y otros documentos sobre productos en formato PDF en www.abb.com/drives/documents.



www.abb.com/drives



3AXD50000145645G