

ABB INDUSTRIAL DRIVES

# Convertidores ACS880-37 (160 a 3200 kW)

## Manual de Hardware





# Convertidores ACS880-37 (160 a 3200 kW)

Manual de Hardware

Índice



1. Instrucciones de seguridad



4. Instalación mecánica



6. Instalación eléctrica



9. Puesta en marcha



3AXD50000025041 Rev E  
ES

Traducción del manual original  
3AXD50000020437  
EFECTIVO: 2023-04-28



# Índice

---

## 1 Instrucciones de seguridad

Contenido de este capítulo .....	17
Uso de las advertencias y notas .....	17
Seguridad general durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento .	18
Seguridad eléctrica durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento .....	21
Medidas de seguridad eléctrica .....	21
Instrucciones y notas adicionales .....	22
Componentes ópticos .....	23
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
Clasificación por bastidor y código de opcional .....	27
Uso de designaciones de componentes .....	28
Instalación rápida, puesta en marcha y diagrama de flujo operativo .....	28
Términos y abreviaturas .....	30
Manuales relacionados .....	31

## 3 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Contenido de este capítulo .....	33
Unidad de alimentación .....	33
Formas de onda de tensión e intensidad de CA .....	34
Carga .....	34
Licencias .....	34
Unidad inversora .....	35
Diagrama general de circuitos del convertidor de frecuencia .....	35
Ejemplos de composición y disposición de los armarios .....	36
Bastidor 1×R8i+1×R8i .....	36
Bastidor 2×R8i+2×R8i .....	38
Bastidor 3×R8i+3×R8i (con interruptor automático, opcional +F255) .....	40
Disposición del armario de control auxiliar (ACU) .....	42
Descripción general de las conexiones de potencia y control (BCU-x2) .....	45
Descripción general de las conexiones de potencia y control (UCU-22...26) .....	47
Mandos e indicadores luminosos de la puerta .....	48
Dispositivo de desconexión principal (Q1.1) .....	49
Interruptor de tensión auxiliar [Q21] .....	49
Interruptor de conexión a tierra (puesta a tierra) [Q9], opcional .....	49
Otros dispositivos de la puerta .....	50

---

Panel de control .....	50
Control mediante herramientas de PC .....	50
Descripción de los opcionales .....	51
Grado de protección .....	51
Definiciones .....	51
IP 22 (UL tipo 1) .....	51
IP 42 (UL tipo 1 filtrado) (opcional +B054) .....	51
IP 54 (UL tipo 12) (opcional +B055) .....	51
Construcción marina (opcional +C121) .....	51
Entrada de aire de refrigeración a través de la parte inferior del armario (opcional +C128) .....	52
Homologación UL (opcional +C129) .....	52
Salida de aire conducida (opcional +C130) .....	52
Homologación CSA (opcional +C134) .....	52
Altura del zócalo (opcionales +C164 y +C179) .....	52
Diseño sísmico (opcional +C180) .....	52
Armarios vacíos a la izquierda (opcionales +C199...C201) .....	53
Filtro EMC (opcional +E202) .....	53
Filtro du/dt .....	53
Filtro senoidal (opcional +E206) .....	53
Calefacción del armario con alimentación externa (opcional +G300) .....	53
Iluminación del armario (opcional +G301) .....	54
Terminales para tensión de control externa (opcional +G307) .....	54
Salida para la calefacción del motor (opcional +G313) .....	54
Conexión del suministro mediante embarrados (opcional +G317) .....	54
Luces de Listo/Marcha/Fallo (opcionales +G327...G329) .....	54
Materiales y cableado libres de halógenos (opcional +G330) .....	54
Voltímetro con selector (opcional +G334) .....	55
Marcas de cables .....	55
Cableado estándar .....	55
Marcas adicionales en los cables .....	55
Medición de la tensión con la unidad de medición auxiliar BAMU (opcional +G442) .....	56
Monitorización de la temperatura de los filtros de modo común (opcional +G453) .....	56
Entrada/salida de cable inferior (opcionales +H350 y +H352) .....	56
Entrada/salida de cable superior (opcionales +H351 y +H353) .....	56
Entrada para conducto de cables (opcional +H358) .....	57
Armario de terminales comunes del motor (opcional +H359) .....	57
Terminales de salida común (opcional +H366) .....	57
Conectividad para monitorización a distancia cableada (opcional +K496) .....	57
Conectividad para monitorización a distancia inalámbrica (opcional +K497) .....	58
Bloque de terminales X504 adicional (opcional +L504) .....	58
Protección térmica con relés PTC (opcionales +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537) .....	58
+L505, +2L505, +L513, +2L513 .....	59
+L536, +L537 .....	59
Protección térmica con relés Pt100 (opcionales +nL506, +nL514) .....	60
Arrancador para el ventilador auxiliar del motor (opcionales +M600...M610) .....	60
Contenido de los opcionales .....	60
Descripción .....	61
Etiqueta de designación de tipo .....	62



Clave de designación de tipo .....	62
Códigos de opcionales .....	63
<b>4 Instalación mecánica</b>	
Contenido de este capítulo .....	69
Comprobación del lugar de instalación .....	70
Herramientas necesarias .....	70
Comprobación de la entrega .....	71
Transporte y desembalaje del convertidor .....	71
Desplazamiento del convertidor en su embalaje .....	72
Elevación del cajón de embalaje con una carretilla elevadora .....	72
Elevación del cajón de embalaje con una grúa .....	73
Desplazamiento del cajón de embalaje con una carretilla elevadora .....	74
Retirada del embalaje de transporte .....	74
Desplazamiento del armario del convertidor desembalado .....	75
Elevación del armario con una grúa .....	75
Desplazamiento del armario sobre rodillos .....	75
Desplazamiento de la unidad sobre su parte posterior .....	76
Traslado del armario hasta su posición final .....	76
Fijación del armario al suelo y a la pared o al techo .....	77
Reglas generales .....	77
Fijación del armario (unidades no marítimas) .....	78
Alternativa 1: Fijación mediante abrazaderas .....	78
Alternativa 2: Fijación mediante los orificios del interior del armario .....	79
Alternativa 3 – Armarios con opcionales de zócalo +C164 y +C179 .....	79
Fijación del armario (unidades marítimas) .....	80
Unión de secciones .....	82
Otros aspectos .....	86
Conducto para cables en el suelo debajo del armario .....	86
Soldadura por arco .....	86
Entrada de aire por la parte inferior del armario (opcional +C128) .....	86
Conducto de salida de aire en el techo del armario (opcional +C130) .....	87
Cálculo de la diferencia de presión estática necesaria .....	88
Cáncamos y barras de elevación .....	89
Certificado de conformidad .....	89
Declaraciones de conformidad .....	89
<b>5 Directrices para la planificación de la instalación eléctrica</b>	
Contenido de este capítulo .....	93
Limitación de responsabilidad .....	93
Norteamérica .....	93
Selección del transformador de alimentación .....	94
Indicaciones básicas .....	94
Notas adicionales .....	94
Un convertidor de más de 500 kVA con una unidad de alimentación IGBT ...	94
Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación .....	95
Selección del contactor o interruptor principal .....	95
Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor .....	96
Protección del aislamiento y los cojinetes del motor .....	96
Tablas de requisitos .....	96
Requisitos para los motores ABB, $P_n < 100$ kW (134 CV) .....	97

Requisitos para los motores ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 CV) .....	98
Requisitos para los motores que no son ABB, $P_n < 100$ kW (134 CV) .....	99
Requisitos para los motores que no son ABB, $P_n \geq 100$ kW (134 CV) .....	100
Abreviaturas .....	100
Disponibilidad del filtro $du/dt$ y el filtro de modo común por tipo de convertidor .....	101
Requisitos adicionales para los motores a prueba de explosión (EX) .....	101
Requisitos adicionales para motores ABB de tipos distintos a M2_, M3_, M4_, HX_ y AM_ .....	101
Requisitos adicionales para aplicaciones de frenado .....	101
Requisitos adicionales para convertidores regenerativos y de bajos armónicos .....	101
Requisitos adicionales para motores ABB de alta potencia e IP 23 .....	101
Requisitos adicionales para motores de alta potencia e IP 23 de otros fabricantes .....	102
Datos adicionales para el cálculo del tiempo de incremento y el pico de tensión máximo .....	102
Nota adicional sobre los filtros senoidales .....	103
Selección de los cables de potencia .....	103
Directrices generales .....	103
Tamaños comunes de cables de potencia .....	104
Tipos de cables de potencia .....	104
Tipos de cables de potencia preferidos .....	104
Tipos de cables de potencia alternativos .....	105
Tipos de cables de potencia no permitidos .....	106
Pantalla del cable de potencia .....	106
Requisitos de conexión a tierra .....	106
Requisitos adicionales de conexión a tierra – IEC .....	107
Requisitos de conexión a tierra – UL (NEC) .....	108
Selección de los cables de control .....	108
Apantallamiento .....	108
Señales en cables independientes .....	108
Señales que pueden transmitirse por el mismo cable .....	109
Cable de relé .....	109
Cable del panel de control al convertidor .....	109
Cable de la herramienta para PC .....	109
Recorrido de los cables .....	109
Directrices generales – IEC .....	109
Pantalla del cable/conducto de motor continuo y envolvente de metal para el equipo en el cable de motor .....	110
Conductos independientes de los cables de control .....	110
Protección del convertidor, del cable de potencia de entrada, del motor y del cable de motor en situaciones de cortocircuito y contra sobrecargas térmicas .....	111
Protección del cableado de entrada y del convertidor contra cortocircuito .....	111
Protección del motor y del cable de motor en caso de cortocircuito .....	111
Protección del convertidor y de los cables de potencia contra sobrecarga térmica .....	111
Protección del motor contra sobrecarga térmica .....	111
Protección del motor frente a sobrecargas sin modelo térmico ni sensores de temperatura .....	112
Protección del convertidor contra fallos a tierra .....	112
Compatibilidad con dispositivos de corriente residual (diferencial) .....	112

Implementación de la función de paro de emergencia .....	112
Implementación de la función Safe Torque Off .....	113
Implementación de la función de Prevención de arranque inesperado .....	113
Implementación de una protección térmica del motor con certificado ATEX .....	113
Implementación de las funciones del módulo de funciones de seguridad FSO .....	114
Implementación del modo de funcionamiento con cortes de red .....	115
Implementación de una conexión en bypass .....	115
Alimentación de los circuitos auxiliares .....	116
Uso de condensadores de compensación de factor de potencia con el convertidor .....	116
Utilización de un interruptor de seguridad entre el convertidor y el motor .....	116
Implementación del control de un contactor entre convertidor y motor .....	116
Protección de los contactos de las salidas de relé .....	117
Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor .....	118
Conexión de un sensor de temperatura del motor al convertidor a través de un módulo opcional .....	118

## 6 Instalación eléctrica

Contenido de este capítulo .....	121
Advertencias .....	121
Medición del aislamiento .....	121
Medición de la resistencia de aislamiento del convertidor .....	121
Medición de la resistencia de aislamiento del motor y del cable de motor .....	122
Medición de la resistencia de aislamiento del cable de alimentación de entrada .....	122
Comprobación de compatibilidad - Sistema de puesta a tierra IT (sin conexión a tierra) .....	122
Colocación de las etiquetas adhesivas del dispositivo en la puerta del armario ...	123
Comprobación de los ajustes de los transformadores T21, T101 y T111 .....	123
Ajustes de las tomas de los transformadores T21 y T101 (unidades de 400...500 V) .....	123
Ajustes de las tomas de los transformadores T21 y T101 (unidades de 690 V) ...	124
Ajustes de las tomas del transformador T111 .....	125
Conexión de los cables de control .....	126
Procedimiento de conexión del cable de control .....	126
Conexión a tierra de las pantallas exteriores de los cables de control a 360° en la entrada del armario .....	126
Tendido de los cables de control en el interior del armario .....	127
Conexión de los cables de control .....	128
Conexión de cables de motor (unidades sin armario de terminales comunes del motor o filtro de salida senoidal) .....	129
Diagrama de conexión del motor (sin opcional +H366) .....	129
Diagrama de conexión del motor (con opcional +H366) .....	130
Procedimiento .....	131
Extracción del módulo o módulos inversores .....	131
Extracción del soporte de ventilador de un módulo inversor .....	135
Conexión de los cables de motor .....	137
Reinstalación del soporte de ventilador de un módulo inversor .....	140
Reinserción de los módulos inversores en el armario .....	140
Conexión de cables de motor (unidades con armario de terminales comunes del motor o filtro de salida senoidal) .....	141
Embarrados de salida .....	141
Diagrama de conexiones .....	142
Procedimiento .....	142



Conexión de un conjunto externo de resistencia de frenado .....	143
Conexión de los cables de potencia de entrada .....	143
Diagrama de conexiones .....	143
Disposición de los terminales de conexión del cable de entrada y las entradas de cables .....	144
Procedimiento de conexión .....	144
Use los elementos de fijación en las conexiones de los terminales de cable. ....	146
Conexión de un PC .....	147
Bus del panel (control de varias unidades desde un panel de control) .....	147
Instalación de módulos opcionales .....	150
Instalación mecánica de los módulos de ampliación de E/S, adaptador de bus de campo y de interfaz de encoder .....	150
Instalación de un módulo de funciones de seguridad FSO en la unidad BCU ....	150
Cableado de los módulos opcionales .....	152

## 7 Unidades de control del convertidor de frecuencia

Contenido de este capítulo .....	153
General .....	153
Disposición de la BCU-x2 .....	154
Diagrama de E/S por defecto de la unidad de control de alimentación (BCU-x2) ...	157
Diagrama de E/S por defecto de la unidad de control del inversor (BCU-x2) .....	159
Disposición de UCU-22...26 .....	163
Diagrama de E/S por defecto de la unidad de control de alimentación (UCU-22...26) .....	165
Diagrama de E/S por defecto de la unidad de control de inversor (UCU-22...26) ...	168
Información adicional sobre las conexiones .....	172
Conexión de los sensores de temperatura del motor al convertidor .....	172
Alimentación para la unidad de control (XPOW) .....	172
Entrada DIIL .....	172
El conector XD2D .....	172
Safe Torque Off (XSTO, XSTO OUT) .....	173
Conexión del módulo de funciones de seguridad (X12, solo con BCU-x2) .....	173
Ranura para tarjeta de memoria SDHC .....	173
Ranura para tarjeta de memoria microSDHC .....	173
Datos del conector .....	174
Diagrama de aislamiento de tierra de la BCU-x2 .....	178
Diagrama de aislamiento de tierra de UCU-22...26 .....	179

## 8 Lista de comprobación de la instalación

Contenido de este capítulo .....	181
Lista de comprobación .....	181

## 9 Puesta en marcha

Contenido de este capítulo .....	183
Procedimiento de puesta en marcha .....	183
Apagado del convertidor .....	186

## 10 Análisis de fallos

Contenido de este capítulo .....	187
LED de la unidad de control (BCU-x2) .....	187
LED de la unidad de control (UCU-22...26) .....	188

LED del panel de control y la plataforma/soporte del panel .....	188
Mensajes de aviso y fallo .....	188
<b>11 Mantenimiento</b>	
Contenido de este capítulo .....	189
Intervalos de mantenimiento .....	189
Descripciones de los símbolos .....	189
Intervalos recomendados de mantenimiento tras la puesta en marcha .....	190
Armario .....	192
Limpieza del interior del armario .....	192
Limpieza del exterior del convertidor .....	192
Limpieza de las entradas de aire de la puerta (IP22 e IP42) .....	193
Sustitución de los filtros de entrada de la puerta (IP 54) .....	194
Limpieza de los filtros de salida del techo (IP 54) .....	194
Sustitución de los filtros de salida del techo (IP 54) .....	194
Ventiladores .....	195
Sustitución de un ventilador de refrigeración de un módulo R8i (versión controlada por velocidad) .....	196
Sustitución de un ventilador de refrigeración de un módulo R8i (versión directa a línea) .....	197
Sustitución del ventilador del filtro LCL (BLCL-1x-x) .....	199
Sustitución del ventilador del filtro LCL (BLCL-2x-x) .....	200
Sustitución del ventilador del compartimento de la tarjeta de circuito impreso .....	201
Sustitución de los ventiladores de refrigeración en el armario de control auxiliar .....	203
Sustitución del ventilador de refrigeración en el armario de entrada .....	203
Sustitución de un ventilador del techo (IP54/UL tipo 12) .....	204
Sustitución del ventilador del armario de terminales comunes del motor .....	204
Ventilador fijado a la puerta del armario .....	204
Ventilador de techo (con opcionales +C128 y +H353) .....	205
Ventilador de suelo (con opcionales +C128 y +H353) .....	205
Sustitución de los ventiladores de los armarios de los choppers y las resistencias de frenado (opcionales +D150 y +D151) .....	205
Módulos de alimentación e inversor .....	206
Sustitución de un módulo de alimentación o inversor .....	206
Limpieza del disipador térmico .....	206
Activación de la marcha reducida de la unidad inversora .....	206
Devolución del módulo .....	208
Activación de la marcha reducida de la unidad de alimentación .....	208
Inicio del funcionamiento de marcha reducida .....	209
Reanudar el funcionamiento normal .....	209
Filtro LCL .....	210
Sustitución del filtro LCL .....	210
Condensadores .....	214
Reacondicionamiento de los condensadores .....	215
Fusibles .....	216
Sustitución de los fusibles de CA y CC del armario .....	216
Panel de control .....	217
Unidades de control .....	217
Tipos de unidad de control BCU .....	217
Sustitución de la unidad de memoria (BCU-x2) .....	217
Sustitución de la pila de la unidad de control BCU .....	218



Tipos de unidad de control UCU .....	219
Sustitución de la unidad de memoria (UCU-22...26) .....	219
Sustitución de la pila de la unidad de control UCU .....	219
Sustitución de la tarjeta de memoria micro SDHC (UCU-22...26) .....	220
Componentes de seguridad funcional .....	221

## 12 Datos técnicos

Contenido de este capítulo .....	223
Especificaciones .....	223
Definiciones .....	225
Derrateo .....	225
Derrateo por temperatura ambiente .....	225
Derrateo por altitud .....	225
Derrateo por frecuencia de conmutación .....	226
Derrateo por frecuencia de salida .....	226
Derrateo para aumentar la tensión de salida .....	227
Bastidores y tipos de módulos de potencia .....	228
Fusibles .....	230
Fusibles de CA .....	230
Fusibles de CC .....	231
Fusibles de CC del chopper de frenado .....	232
Dimensiones y pesos .....	232
Espacio libre necesario .....	232
Características de refrigeración y ruido .....	234
Datos del filtro de salida senoidal .....	236
Tamaños de cables de entrada .....	237
Tamaños de cables de salida .....	239
Datos de los terminales y los pasacables para los cables de potencia .....	240
Datos de terminales para unidades de control de alimentación e inversor .....	240
Datos del terminal para el bloque X504 .....	240
Especificación de la red eléctrica .....	241
Datos de la conexión del motor .....	242
Rendimiento .....	242
Datos de eficiencia energética (diseño ecológico) .....	243
Componentes ópticos .....	243
Clases de protección .....	243
Condiciones ambientales .....	244
Transporte .....	245
Condiciones de almacenamiento .....	245
Colores .....	246
Materiales .....	246
Convertidor .....	246
Embalaje del convertidor .....	246
Embalaje para opcionales .....	246
Manuales .....	246
Eliminación .....	246
Normas aplicables .....	247
Marcado .....	247
Cumplimiento de EMC (IEC/EN 61800-3) .....	249
Definiciones .....	249
Categoría C2 .....	249
Categoría C3 .....	250



Categoría C4 .....	250
Lista de comprobación de UL y CSA .....	251
Pares de apriete .....	253
Conexiones eléctricas .....	253
Conexiones mecánicas .....	253
Soportes de aislamiento .....	253
Terminales de cable .....	253
Exenciones de responsabilidad .....	253
Exención de responsabilidad genérica .....	253
Exención de responsabilidad sobre seguridad cibernética .....	254

### 13 Dimensiones

Dimensiones de composiciones de armarios .....	255
Tablas de dimensiones .....	256
Pesos .....	260
Ejemplos de planos de dimensiones .....	261
Bastidor 1×R8i+1×R8i .....	261
Bastidor 1×R8i+1×R8i, entrada/salida de cable superior (+H351 +H353) .....	262
Bastidor 1×R8i+1×R8i con choppers y resistencias de frenado (+D150+D151) .....	263
Bastidor 1×R8i+1×R8i con filtro de salida senoidal (+E206) .....	264
Bastidor 2×R8i+2×R8i (p. ej. ACS880-37-1110A-3), IP22 .....	265
Bastidor 2×R8i+2×R8i (p. ej. ACS880-37-1210A-3), IP54 .....	266
Bastidor 2×R8i+2×R8i con interruptor principal (+F255) y armario de terminales comunes del motor (+H359), 1/2 .....	267
Bastidor 2×R8i+2×R8i con interruptor principal (+F255) y armario de terminales comunes del motor (+H359), 2/2 .....	268
Bastidor 2×R8i+2×R8i con interruptor principal (+F255) y entrada/salida superior (+H351+H353), 1/2 .....	269
Bastidor 2×R8i+2×R8i con interruptor principal (+F255) y entrada/salida superior (+H351+H353), 2/2 .....	270
Bastidor 3×R8i+3×R8i, 1/2 .....	271
Bastidor 3×R8i+3×R8i, 2/2 .....	272
Bastidor 3×R8i+3×R8i con armario de terminales comunes del motor (+H359), 1/2 .....	273
Bastidor 3×R8i+3×R8i con armario de terminales comunes del motor (+H359), 2/2 .....	274
Dimensiones de armarios vacíos (opcionales +C199, +C200, +C201) .....	275
Ubicación y tamaño de terminales de entrada .....	277
Bastidor 1×R8i+1×R8i, entrada de cable inferior .....	277
Bastidor 1×R8i+1×R8i, entrada de cable superior (+H351) .....	277
Bastidor 2×R8i+2×R8i con interruptor/seccionador principal (400 mm), entrada de cable inferior (+H353) .....	278
Bastidor 2×R8i+2×R8i con interruptor/seccionador principal (600 mm), entrada de cable inferior .....	278
Unidades con interruptor principal (600 mm, +F255), entrada de cable inferior .....	279
Unidades con interruptor principal (600 mm, +F255), entrada de cable superior(+H351) .....	279
Unidades con interruptor principal (1000 mm), entrada de cable superior .....	280
Unidades con interruptor principal (1000 mm), entrada de cable inferior (+H350) .....	281



Ubicación y tamaño de terminales de salida .....	281
Unidades sin armario de terminales comunes del motor .....	281
Bastidor 1×R8i+1×R8i (sin filtro de salida senoidal) .....	281
Armario de módulo inversor con dos módulos R8i, salida de cable inferior ...	282
Armario de módulo inversor con dos módulos R8i, salida de cable superior ..	283
Armario de módulo inversor con tres módulos R8i, salida de cable inferior ...	284
Armario de módulo inversor con tres módulos R8i, salida de cable superior ..	285
Armario de chopper de frenado .....	286
Armario del filtro senoidal de 1000 mm, salida de cable inferior .....	287
Armario del filtro senoidal de 1000 mm, salida de cable superior .....	288
Unidades con armario de terminales comunes del motor (+H359) .....	289
Anchura de armario de 300 mm, salida de cable inferior .....	289
Anchura de armario de 300 mm, salida de cable superior .....	290
Anchura de armario de 400 mm, salida de cable inferior .....	291
Anchura de armario de 400 mm, salida de cable superior .....	292
Anchura de armario de 600 mm, salida de cable inferior .....	293
Anchura de armario de 600 mm, salida de cable superior .....	294
<b>16 Función Safe Torque Off</b>	
Contenido de este capítulo .....	295
Descripción .....	295
Cumplimiento de la Directiva europea sobre máquinas y los reglamentos de suministro de máquinas (seguridad) del Reino Unido .....	296
Cableado .....	297
Interruptor de activación .....	297
Tipos y longitudes de los cables .....	297
Conexión a tierra de las pantallas protectoras .....	297
Conexión de canal doble con alimentación interna (BCU-x2) .....	298
Conexión de canal doble con alimentación interna (UCU-2x) .....	299
Conexión de un solo canal del interruptor de activación (BCU-x2) .....	300
Conexión de un solo canal del interruptor de activación (UCU-2x) .....	300
Varios convertidores .....	301
Fuente de alimentación interna (por ejemplo, convertidores con ZCU-xx y BCU-x2) .....	301
Fuente de alimentación interna (por ejemplo, convertidores con UCU-2x) ...	302
Fuente de alimentación externa (por ejemplo, convertidores con ZCU-xx y BCU-x2) .....	303
Fuente de alimentación externa (por ejemplo, convertidores con UCU-2x) ...	304
Principio de funcionamiento .....	305
Puesta en marcha con prueba de validación .....	306
Competencia .....	306
Informes de pruebas de validación .....	306
Procedimiento de la prueba de validación .....	306
Uso .....	308
Mantenimiento .....	310
Competencia .....	310
Procedimiento de la prueba de protección completa .....	311
Procedimiento de la prueba de protección simplificada .....	311
Análisis de fallos .....	313
Datos de seguridad .....	314
Términos y abreviaturas .....	316
Certificado TÜV .....	317

Declaraciones de conformidad .....	318
<b>17 Frenado por resistencia</b>	
Contenido de este capítulo .....	323
Principio de funcionamiento .....	323
Choppers y resistencias de frenado de fábrica .....	324
Datos técnicos .....	325
Especificaciones de combinaciones de chopper/resistencia .....	325
Definiciones .....	325
Datos de la resistencia SAFUR .....	325
Datos de terminales y pasacables de armarios de chopper/resistencia instalados en fábrica .....	326
Planificación del sistema de frenado .....	327
Verificación de la capacidad de carga del equipo de frenado .....	327
Resistencias personalizadas .....	327
Cálculo de la potencia de frenado máxima para un ciclo de servicio personalizado .....	328
Selección y tendido de los cables de una resistencia personalizada .....	328
Minimización de las interferencias electromagnéticas .....	328
Longitud máxima de los cables .....	329
Selección de la ubicación de instalación para las resistencias de frenado .....	329
Protección del sistema de frenado contra sobrecarga térmica .....	329
Protección térmica de las resistencias .....	329
Protección del cable de las resistencias contra cortocircuitos .....	330
Instalación mecánica de resistencias de frenado personalizadas .....	330
Instalación eléctrica de resistencias de frenado personalizadas .....	330
Diagrama de conexiones .....	330
Procedimiento de conexión .....	330
Arranque del sistema de frenado .....	331
Mantenimiento .....	332
Sustitución del ventilador del armario de la resistencia de frenado .....	332

### Información adicional





# 1

## Instrucciones de seguridad

---



### Contenido de este capítulo

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

### Uso de las advertencias y notas

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

El manual utiliza los símbolos de advertencia siguientes:

**ADVERTENCIA:**

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

---

**ADVERTENCIA:**

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

---

**ADVERTENCIA:**

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

---

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

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



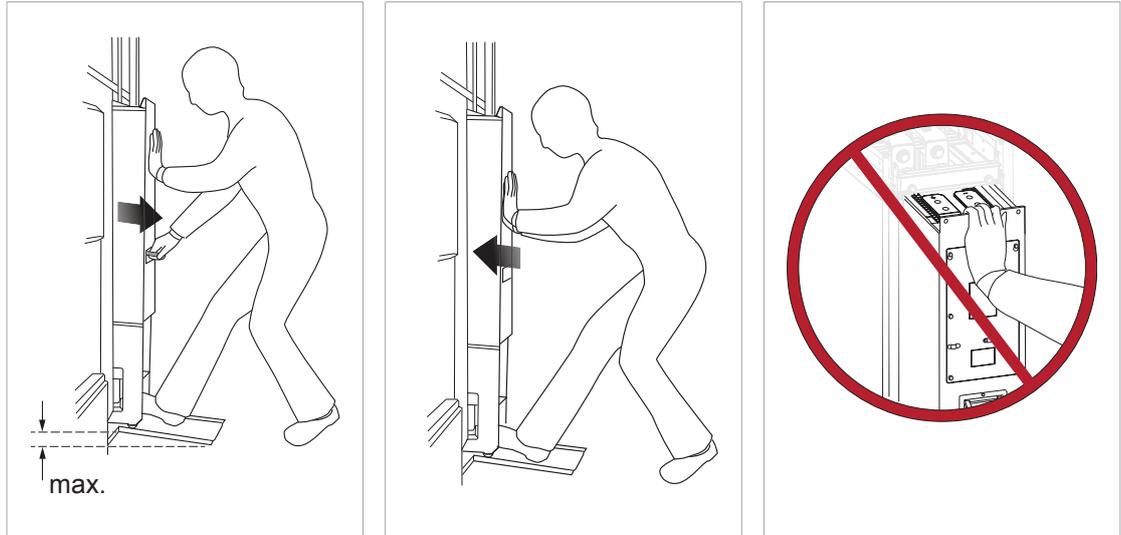
### ADVERTENCIA:

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

- Mantenga el convertidor en su embalaje hasta el momento de la instalación. Tras su desembalaje, proteja el convertidor frente a polvo, residuos y humedad.
- Utilice el equipo de protección individual requerido: calzado de seguridad con puntera metálica, gafas protectoras, guantes de protección, ropa de manga larga, etc. Algunas piezas tienen bordes afilados.
- Levante el convertidor pesado con un dispositivo de izado. Use los puntos de izado designados. Véanse los planos de dimensiones.
- Siga las leyes y normativas locales aplicables al izado, como las relativas a los requisitos para planificarlo, las condiciones y capacidades de los equipos de izado, así como la formación del personal.
- Las barras de elevación unidas a armarios de convertidores de gran tamaño son pesadas. Tenga cuidado al retirar o reinstalar las barras. Cuando sea posible, utilice un dispositivo de elevación en los puntos de elevación designados.
- 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.
- No utilice la rampa de extracción/instalación del módulo con alturas de zócalo superiores a la altura máxima permitida.
- Asegure la rampa de extracción/instalación del módulo con cuidado.
- Introduzca en el armario el módulo empujándolo con cuidado y extráigalo de igual modo, preferiblemente con la ayuda de otra persona. Mantenga un pie apoyado en la base del módulo para evitar que caiga sobre su parte posterior. Mantenga sus dedos a distancia de los bordes de la brida frontal del módulo.



- No transporte el módulo sobre sus ruedas una distancia superior a la necesaria para insertarlo o extraerlo. Para trasladar el módulo desde o hacia los alrededores del armario, coloque el módulo de lado sobre un palé o un instrumento similar y utilice una carretilla elevadora o transpaleta.
- Tenga cuidado al manipular un módulo alto. El módulo se vuelca fácilmente porque es pesado y tiene un centro de gravedad elevado. Siempre que sea posible, asegure el módulo con cadenas de elevación. No deje el módulo sin soporte desatendido, especialmente sobre una superficie inclinada.



- Use guantes de protección y ropa de manga larga. Algunas piezas tienen bordes afilados.
- Cuidado con las superficies calientes. Algunas piezas, como los disipadores de los semiconductores de potencia y las resistencias de frenado permanecen calientes durante algún tiempo tras la desconexión de la alimentación eléctrica.
- aspire la zona alrededor del convertidor antes de la puesta en marcha para evitar que el ventilador de refrigeración del convertidor haga que entre el polvo en el interior.
- Asegúrese de que ningún resto de taladrar, cortar y pulir entra en el convertidor durante la instalación. La presencia de restos conductores dentro del convertidor puede causar daños o un funcionamiento inadecuado.
- Asegúrese de que hay suficiente refrigeración. Véanse los datos técnicos.

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

**Nota:**

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



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

### ■ Medidas de seguridad eléctrica

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



#### **ADVERTENCIA:**

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

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

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

1. Identifique claramente el lugar de trabajo y el equipo.
2. Desconecte todas las fuentes de tensión posibles. Asegúrese de que la reconexión no es posible. Bloquee y etiquete.
  - Abra el dispositivo de desconexión principal del convertidor.
  - Abra el interruptor de carga, si lo hubiere.
  - Abra el seccionador del transformador de alimentación (el dispositivo de desconexión principal contenido en el convertidor no desconecta la tensión de los embarrados de potencia de entrada de CA del armario del convertidor).
  - Cierre el interruptor o interruptores de conexión a tierra (opcional [Q9], opcional +F259) si los hubiese. No aplique una fuerza excesiva, puesto que el interruptor tiene un enclavamiento electromagnético.
  - Abra el interruptor-seccionador de tensión auxiliar (si lo hubiere), y todos los otros posibles dispositivos de seccionamiento que aíslan el convertidor de las fuentes de tensión peligrosas.
  - Si hay un motor de imanes permanentes conectado al convertidor, desconecte el motor del convertidor con un interruptor de seguridad o por otros medios.
  - Desconecte de los circuitos de control toda tensión externa peligrosa.
  - Tras la desconexión de la potencia del convertidor y antes de continuar, espere siempre 5 minutos para que los condensadores del circuito intermedio se descarguen.
3. Proteja contra contactos cualquier otra parte energizada del lugar de trabajo.
4. Tome precauciones especiales cuando esté cerca de conductores descubiertos.
5. Compruebe que la instalación está desenergizada. Utilice un voltímetro de calidad. Si la medición requiere retirar o desmontar la protección u otras estructuras de armario, siga las normas y reglamentos locales aplicables sobre trabajos bajo tensión (incluyendo las disposiciones sobre descargas eléctricas y protección contra arcos eléctricos, pero sin excluir otras).
  - Antes y después de medir la instalación, verifique el funcionamiento del voltímetro en una fuente de tensión conocida.
  - Asegúrese de que la tensión entre los terminales de potencia de entrada del convertidor (L1, L2, L3) y el embarrado de conexión a tierra (PE) sea cero.
  - Asegúrese de que la tensión entre los terminales de salida del convertidor (T1/U, T2/V, T3/W) y el embarrado de conexión a tierra (PE) sea cero.



¡Importante! Repita la medición con los ajustes de tensión de CC del voltímetro. Mida entre cada fase y tierra. Existe el riesgo de carga de tensión de CC peligrosa debido a las capacitancias de fuga del circuito de motor. Esta tensión puede permanecer cargada mucho tiempo después de que el convertidor se desconecte. La medición descarga la tensión.

- Asegúrese de que la tensión entre los terminales de CC del convertidor (UDC+ y UDC-) y el terminal de conexión a tierra (PE) sea cero. En convertidores integrados en armarios, mida entre los embarrados de CC (+ y -) y el embarrado de conexión a tierra (PE).
6. Si el convertidor no está equipado con un interruptor de conexión a tierra, instale conexiones a tierra temporales de acuerdo a los requisitos de los reglamentos locales.
  7. Solicite permiso para iniciar el trabajo a la persona responsable de los trabajos de instalación eléctrica.

### ■ Instrucciones y notas adicionales



#### **ADVERTENCIA:**

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

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

- Mientras el convertidor reciba alimentación, mantenga las puertas del armario cerradas. Con las puertas abiertas, existe riesgo de descarga eléctrica, descarga de arcos eléctricos o explosión de arcos eléctricos de alta energía potencialmente letales.
- Asegúrese de que la red de alimentación, el motor/generador y las condiciones ambientales son conformes con los datos del convertidor.
- No realice pruebas de aislamiento o de rigidez dieléctrica en el convertidor.
- Si usted usa un marcapasos u otro dispositivo médico electrónico, manténgase alejado del área próxima al motor, convertidor y cableado de potencia del convertidor cuando el convertidor esté en funcionamiento. Hay campos electromagnéticos que pueden interferir con el funcionamiento de esos dispositivos y crear riesgos para la salud.
- 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. El circuito de frenado, incluyendo el chopper de frenado (opcional +D150) y la resistencia de frenado (opcional +D151) también tiene una tensión peligrosa.

Tras desconectar el convertidor de la potencia de entrada, estos componentes se mantienen a una tensión peligrosa hasta que se descargan los condensadores del circuito intermedio.

- El cableado externo puede suministrar tensiones peligrosas a las salidas de relé de las unidades de control del convertidor.
- La función Safe Torque Off no elimina la tensión de los circuitos principal y auxiliar. Esta función no es eficaz frente al sabotaje o mal uso deliberados.

### Componentes ópticos



#### ADVERTENCIA:

Siga estrictamente estas instrucciones. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.

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



### Tarjetas de circuito impreso



#### ADVERTENCIA:

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

### ■ Conexión a tierra

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



#### ADVERTENCIA:

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

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

- Conecte siempre a tierra el convertidor, el motor y el equipo contiguo. La seguridad del personal depende de ello.
- Asegúrese de que la conductividad de los conductores de conexión a tierra (PE) sea suficiente y de que se cumplan los demás requisitos. Véanse las instrucciones de planificación eléctrica del convertidor. Siga los reglamentos nacionales y locales aplicables.

- Si utiliza cables apantallados, realice una conexión a tierra a 360° de los apantallamientos de cable en las entradas de cable para reducir la emisión electromagnética y la interferencia.
- En una instalación con diversos convertidores, conecte cada convertidor por separado al embarrado de conexión a tierra (PE) de la alimentación.

## Seguridad general en funcionamiento

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



### ADVERTENCIA:

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

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

### Nota:

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

## Instrucciones adicionales para convertidores con motor de imanes permanentes

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

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



#### **ADVERTENCIA:**

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

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

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

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

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

Durante la puesta en marcha:

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

### ■ Seguridad de funcionamiento



#### **ADVERTENCIA:**

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





# 2

## Introducción al manual

---

### Contenido de este capítulo

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

### Destinatarios previstos

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

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

### Clasificación por bastidor y código de opcional

Algunas instrucciones, datos técnicos y planos de dimensiones que conciernen solamente a determinados tamaños de bastidor se designan con el símbolo del bastidor. El tamaño de bastidor indica el número de módulos de alimentación que forman las unidades de alimentación e inversoras, respectivamente.

Por ejemplo, el marcado "2×R8i + 2×R8i" se refiere a un convertidor que tiene una unidad de alimentación que consta de dos módulos de alimentación con bastidor R8i y una unidad inversora que consta de dos módulos inversores con bastidor R8i. El bastidor está marcado en la etiqueta de designación de tipo, y también se puede determinar a partir de la clave de tipo.

---

Las instrucciones, los datos técnicos y los planos de dimensiones que sólo afectan a ciertas selecciones opcionales se indican con códigos de opcional (por ejemplo +E205). Los opcionales incluidos en el convertidor se pueden identificar por los códigos de opcionales visibles en la etiqueta de designación de tipo del convertidor. Los dispositivos con código de opcional se enumeran en el apartado **Clave de designación de tipo** (página 62).

## Uso de designaciones de componentes

Algunos nombres de dispositivo en el manual incluyen la designación de componentes entre paréntesis, por ejemplo (Q20). Esto le ayudará a identificar los componentes de los diagramas de circuitos del convertidor.

## Instalación rápida, puesta en marcha y diagrama de flujo operativo

Tarea	Véase
<p>Planificar la instalación eléctrica y obtener los accesorios necesarios (cables, fusibles, etc.).</p> <p>Comprobar las especificaciones, el caudal de aire de refrigeración requerido, la conexión de potencia de entrada, la compatibilidad del motor, la conexión del motor y otros datos técnicos.</p>	<p>Directrices para la planificación de la instalación eléctrica (página 93)</p> <p>Datos técnicos (página 223)</p>
↓	
<p>Comprobar el lugar de instalación.</p>	<p>Condiciones ambientales (página 244)</p>
↓	
<p>Desembalar y comprobar el convertidor (sólo pueden ponerse en marcha unidades intactas).</p> <p>Comprobar que se dispone de todos los módulos y equipos opcionales y que son los correctos.</p> <p>Instalar mecánicamente el convertidor de frecuencia.</p>	<p>Instalación mecánica (página 69)</p>
↓	
<p>Enrutar los cables.</p>	<p>Recorrido de los cables (página 109)</p>
↓	
<p>Si el convertidor de frecuencia va a conectarse a una red IT (sin conexión a tierra), comprobar que <u>no</u> esté equipado con un filtro EMC +E202.</p>	<p>Comprobación de compatibilidad - Sistema de puesta a tierra IT (sin conexión a tierra) (página 122)</p>
↓	
<p>Conectar los cables de potencia.</p> <p>Conectar los cables de control.</p>	<p>Instalación eléctrica (página 121)</p>
↓	
<p>Comprobar la instalación.</p>	<p>Lista de comprobación de la instalación (página 181)</p> <p>Si el convertidor no ha funcionado durante más de un año, reacondicionar los condensadores del bus de CC. Véase Converter module capacitor reforming instructions (3BFE64059629 [Inglés]).</p>

**Tarea**

**Véase**



Poner en marcha el convertidor.

Puesta en marcha (página 183)



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

Guía rápida de puesta en marcha del ACS880, Manual de firmware

## Términos y abreviaturas

Término/ Abreviatura	Descripción
ACS-AP-I	Panel de control asistente industrial sin Bluetooth
ATEX	Las directivas 2014/34/EU y 1999/92/EC se conocen habitualmente como directivas ATEX (de "Atmosphères Explosibles")
BAMU	Unidad de medición auxiliar
Bastidor, tamaño de bastidor	Tamaño físico del convertidor o del módulo de potencia
BCU	Tipo de unidad de control
Chopper de frenado	Conduce el exceso de energía del circuito intermedio del convertidor hacia la resistencia de frenado cuando es necesario. El chopper funciona cuando la tensión del bus de CC supera un cierto límite máximo. El aumento de tensión habitualmente es causado por la deceleración (frenado) de un motor de inercia alta.
Convertidor	Convertidor de frecuencia para el control de motores de CA
EMC	Compatibilidad electromagnética
EMI	Interferencia electromagnética
EMT	Tubos metálicos para instalaciones eléctricas, tipo de conducto de cables
FAIO-01	Módulo de ampliación de E/S analógicas
FCAN-01	Módulo adaptador CANopen® opcional
FCNA-01	Módulo adaptador ControlNet™ opcional
FDCO-01	Módulo de comunicación DDCS con dos pares de canales DDCS de 10 Mbit/s
FDIO-01	Módulo opcional de ampliación de E/S digitales
FDNA-01	Módulo adaptador DeviceNet™ opcional
FEA-03	Adaptador opcional de ampliación de E/S
FECA-01	Módulo adaptador EtherCAT® opcional
FEIP-21	Módulo adaptador Ethernet opcional para EtherNet/IP™
FEN-01	Módulo opcional de interfaz de encoder incremental TTL
FEN-11	Módulo opcional de interfaz de encoder absoluto TTL
FEN-21	Módulo opcional de interfaz de resolver
FEN-31	Módulo opcional de interfaz de encoder incremental HTL
FENA-21	Módulo adaptador Ethernet opcional para los protocolos EtherNet/IP™, Modbus TCP y PROFINET IO, 2 puertos
FEPL-02	Módulo adaptador Ethernet POWERLINK opcional
FIO-01	Módulo opcional de ampliación de E/S digitales
FIO-11	Módulo opcional de ampliación de E/S analógicas
FMBT-21	Módulo adaptador Ethernet opcional para protocolo Modbus TCP
FPBA-01	Módulo adaptador PROFIBUS DP® opcional
FPNO-21	Módulo adaptador PROFINET IO opcional
FPTC-01	Módulo de protección para termistor opcional
FPTC-02	Módulo de protección para termistor con certificado ATEX opcional para atmósferas potencialmente explosivas
FSCA-01	Adaptador RS-485 (Modbus/RTU) opcional
FSE-31	Módulo de interfaz del encoder de pulsos opcional para encoder de seguridad
FSO-12, FSO-21	Módulos opcionales de seguridad funcional
IGBT	Transistor bipolar de puerta aislada
Módulo de potencia	Término común para el módulo de convertidor, módulo inversor, módulo de alimentación, módulo del chopper de frenado, etc.
Resistencia de frenado	Disipa en forma de calor la energía excedente del frenado, conducida por el chopper de frenado
RFI	Interferencias de radiofrecuencia
SAR	Rango de aceleración segura
SBC	Control de frenado seguro

<b>Término/ Abreviatura</b>	<b>Descripción</b>
SLS	Limitación de velocidad segura
SS1	Paro seguro 1 (IEC/EN 61800-5-2)
SSE	Paro de emergencia seguro
SSM	Monitor de velocidad segura
STO	Safe Torque Off (IEC/EN 61800-5-2)
UCU	Tipo de unidad de control
Unidad de alimentación	Módulo(s) de alimentación controlado(s) mediante una unidad de control y otros componentes relacionados.
Unidad inversora	Módulo(s) inversor(es) controlados mediante una unidad de control y otros componentes relacionados. Normalmente, una unidad inversora controla un motor.

## Manuales relacionados

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



Manuales ACS880-37 (160 a 3200 kW)



# 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.

El ACS880-37 es un convertidor instalado en armario, bajo en armónicos y refrigerado por aire para controlar motores asíncronos de inducción de CA, motores síncronos de imanes permanentes, servomotores de inducción de CA y motores síncronos de reluctancia (SynRM) de ABB.

El convertidor está compuesto por varios armarios que contienen

- los terminales de alimentación y del motor,
- de 1 a 6 módulos de alimentación IGBT que componen la unidad de alimentación (convertidor del lado de red),
- de 1 a 6 módulos de inversor que componen la unidad inversora (convertidor del lado de motor)
- y equipos opcionales.

La disposición actual de los armarios varía de un tipo a otro y en función de las opciones seleccionadas. Algunos equipos opcionales requieren armarios adicionales. Véase el capítulo *Dimensiones* para obtener información acerca de los conjuntos de armarios.

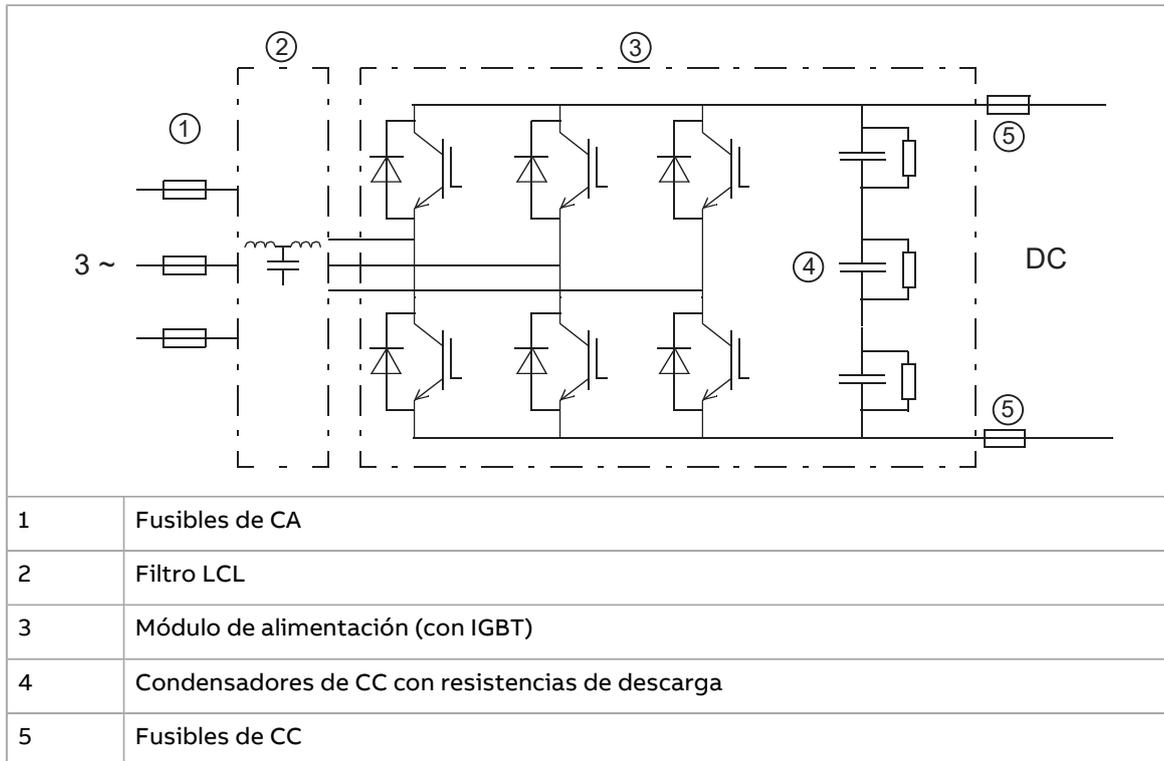
### Unidad de alimentación

La unidad de alimentación rectifica la corriente alterna trifásica convirtiéndola en corriente continua para el bus de CC intermedio del convertidor.

La figura siguiente muestra el diagrama de circuito de potencia simplificado de la unidad de alimentación. Los convertidores de mayor tamaño tienen unidades de

---

alimentación que se componen de múltiples módulos de alimentación conectados en paralelo.



### ■ Formas de onda de tensión e intensidad de CA

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

### ■ Carga

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

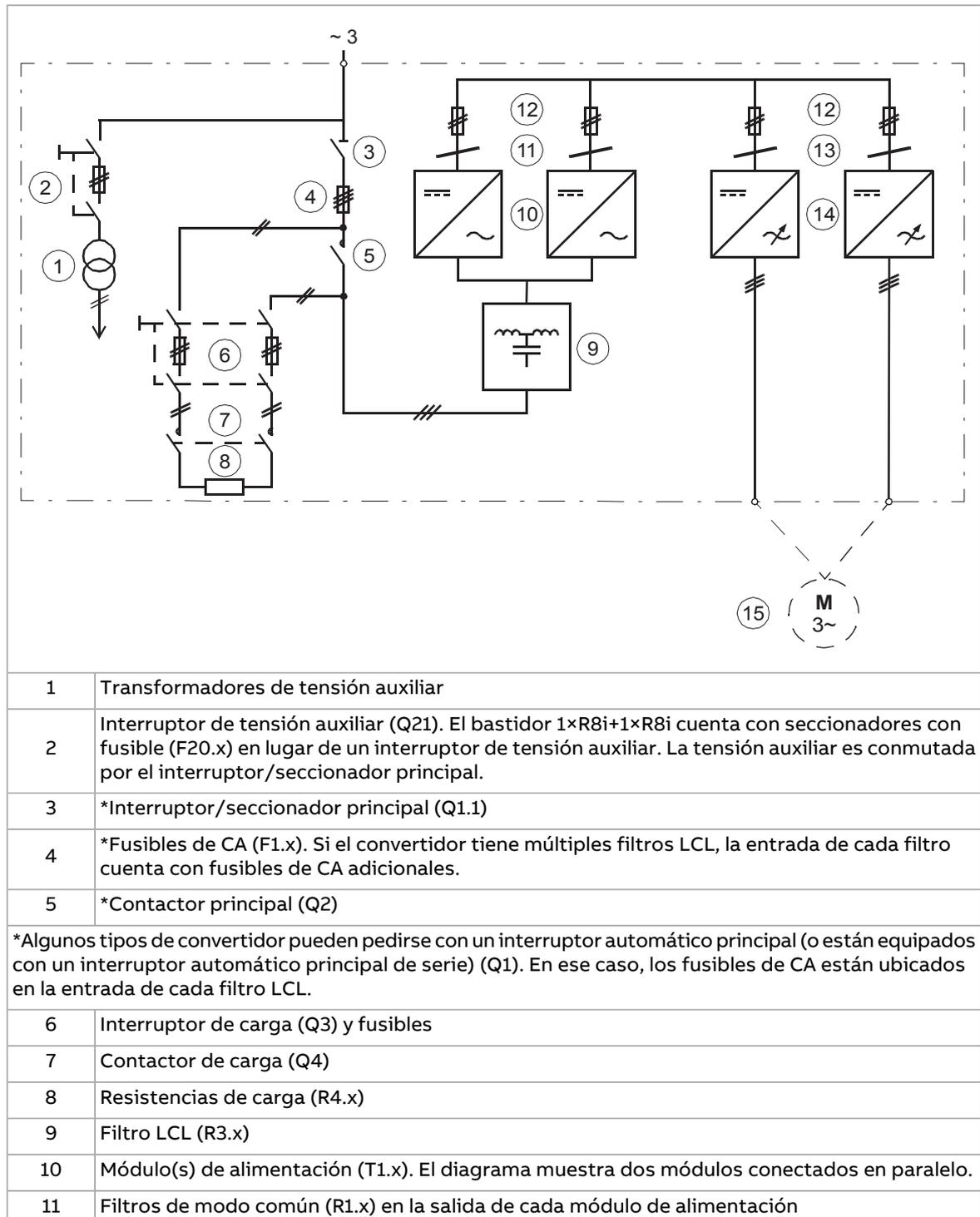
### ■ Licencias

Cada módulo de alimentación tiene una licencia de hardware (+N8201) que sólo permite utilizarlo como módulo de alimentación ACS880-37. Por ejemplo, un módulo con +N8201 no se puede utilizar como módulo inversor. Por otro lado, un módulo sin +N8201 se puede utilizar como recambio para un módulo de alimentación ACS880-37 siempre y cuando los tipos de los módulos sean los mismos en otros aspectos.

## Unidad inversora

La unidad inversora convierte de nuevo la tensión de CC a CA que hace girar el motor. También es capaz de inyectar la energía de frenado generada por un motor en rotación al bus de CC.

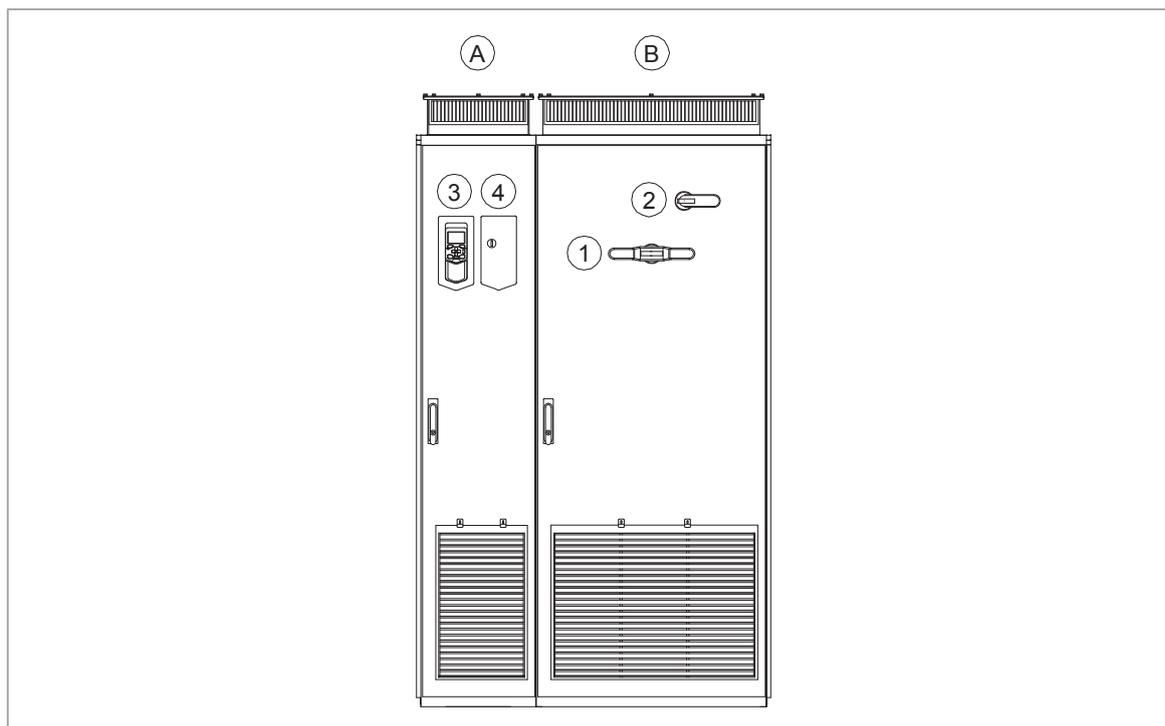
## Diagrama general de circuitos del convertidor de frecuencia



12	Fusibles de CC en la salida de cada módulo de alimentación (F2.x) y en la entrada de cada módulo inversor (F11.x). Los convertidores con bastidor 1×R8i+1×R8i no tienen fusibles de CC.
13	Filtros de modo común (R11.x) en la entrada de cada módulo inversor (excepto en el bastidor 1×R8i+1×R8i)
14	Unidad inversora formada por uno o diversos módulos inversores (T11.x)
15	Motor

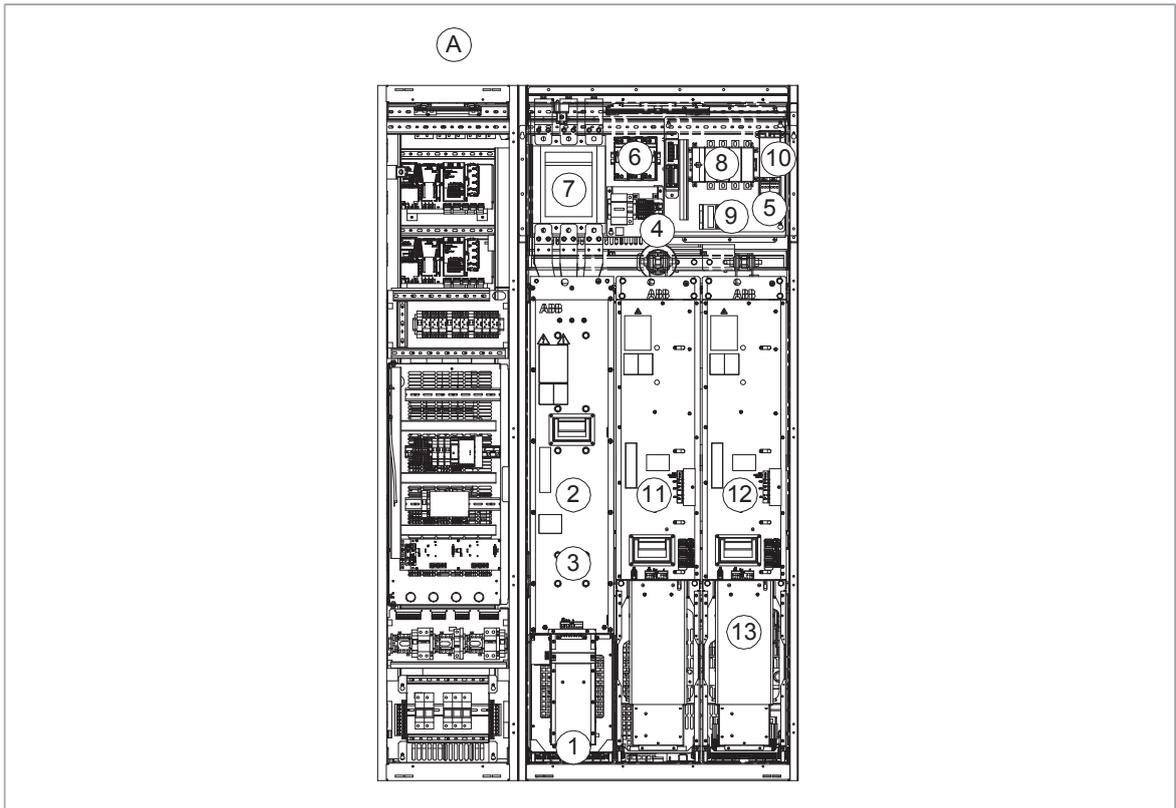
## Ejemplos de composición y disposición de los armarios

### ■ Bastidor 1×R8i+1×R8i



**Ejemplo de composición de los armarios**

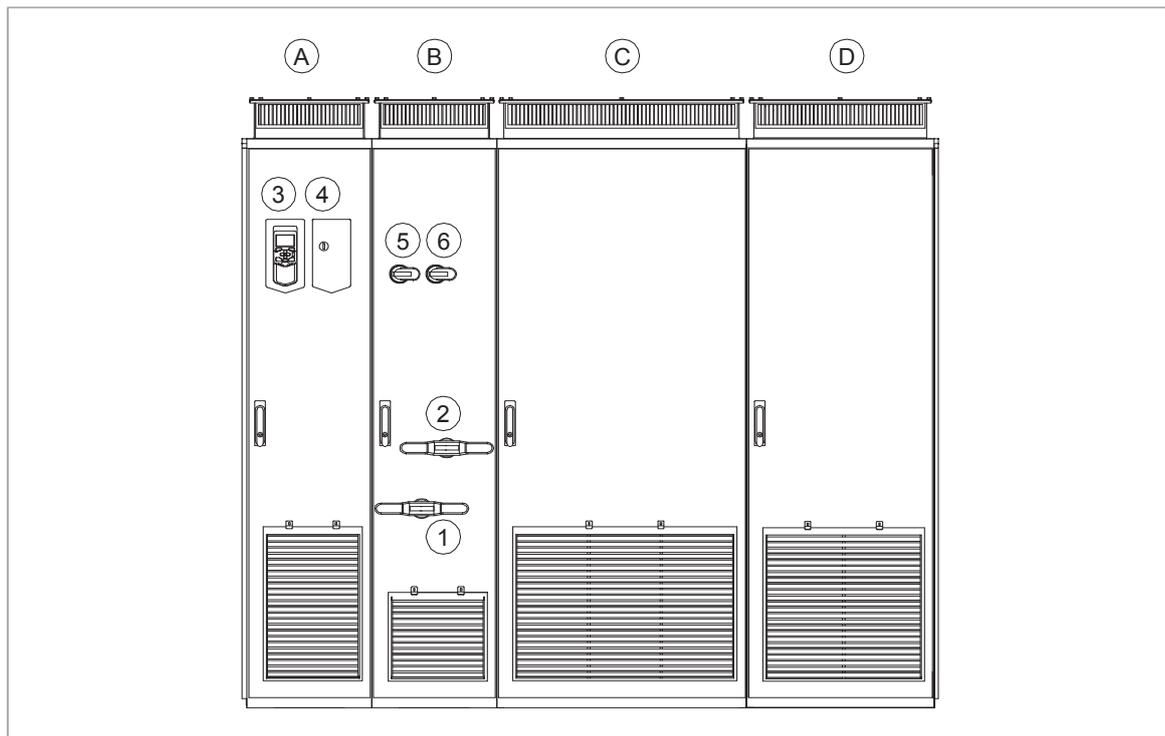
A	Armario de control auxiliar (ACU). Contiene electrónica de control y conexiones de E/S del cliente. Véase el apartado <i>Disposición del armario de control auxiliar (ACU)</i> (página 42).
B	Armario del módulo de alimentación e inversor. Contiene el módulo de alimentación, el filtro LCL, el módulo inversor y la aparatenta, así como los terminales del cable de potencia.
1	Interruptor-seccionador principal (Q1.1)
2	Interruptor de carga (Q3)
3	Panel de control del convertidor. Véase el apartado <i>Panel de control</i> (página 50).
4	Mandos e indicadores luminosos de la puerta. Véase el apartado <i>Mandos e indicadores luminosos de la puerta</i> (página 48).



#### Ejemplo de disposición del armario

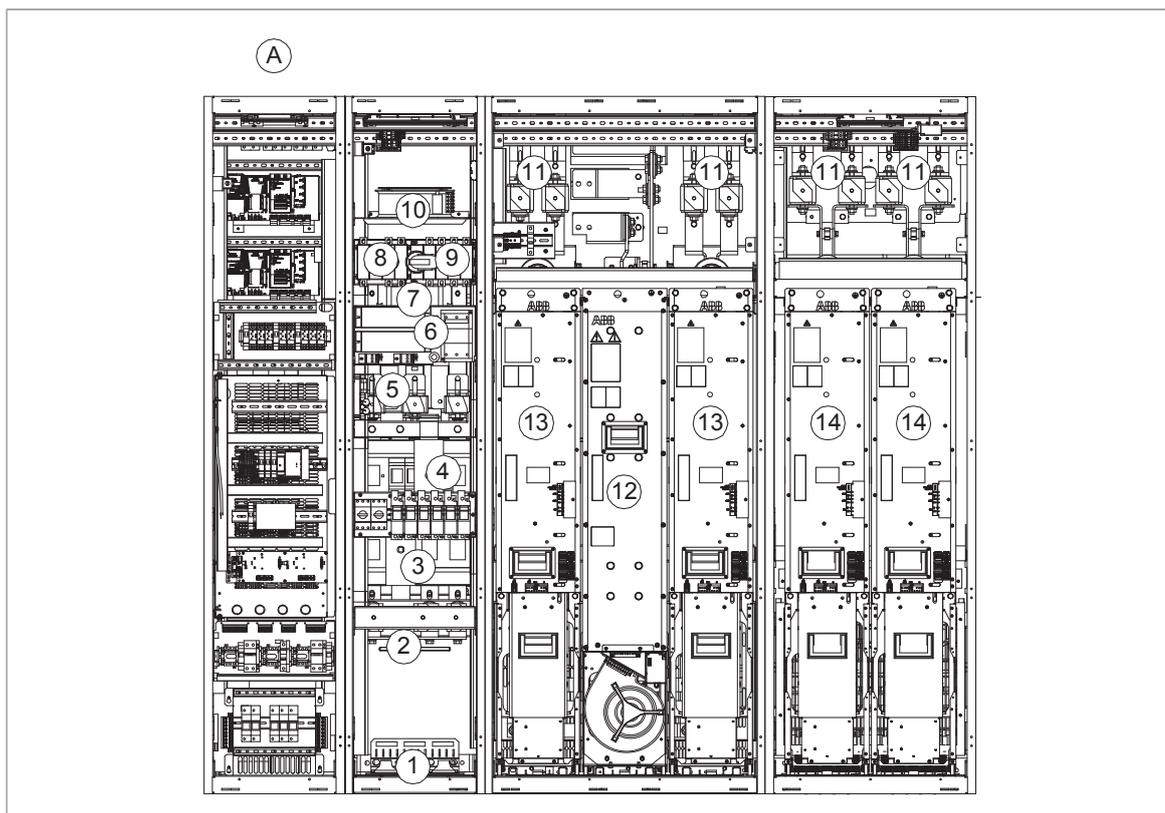
A	Armario de control auxiliar (ACU). Véase el apartado <i>Disposición del armario de control auxiliar (ACU)</i> (página 42).
1	Pasacables para el cable de entrada, embarrado PE
2	Módulo de filtro LCL
3	Terminales de entrada (detrás del módulo del filtro LCL)
4	Interruptor/seccionador principal (Q1.1) (detrás de la placa de montaje).
5	Fusibles de CA (detrás de la placa de montaje)
6	Seccionadores con fusible para tensión auxiliar (F20.x)
7	Contactor principal (Q2.1)
8	Interruptor de carga con fusible (Q3)
9	Contactor de carga
10	Resistencias de carga
11	Módulo de alimentación
12	Módulo inversor
13	Terminales de salida (detrás del módulo inversor)

■ **Bastidor 2×R8i+2×R8i**



**Ejemplo de composición de los armarios**

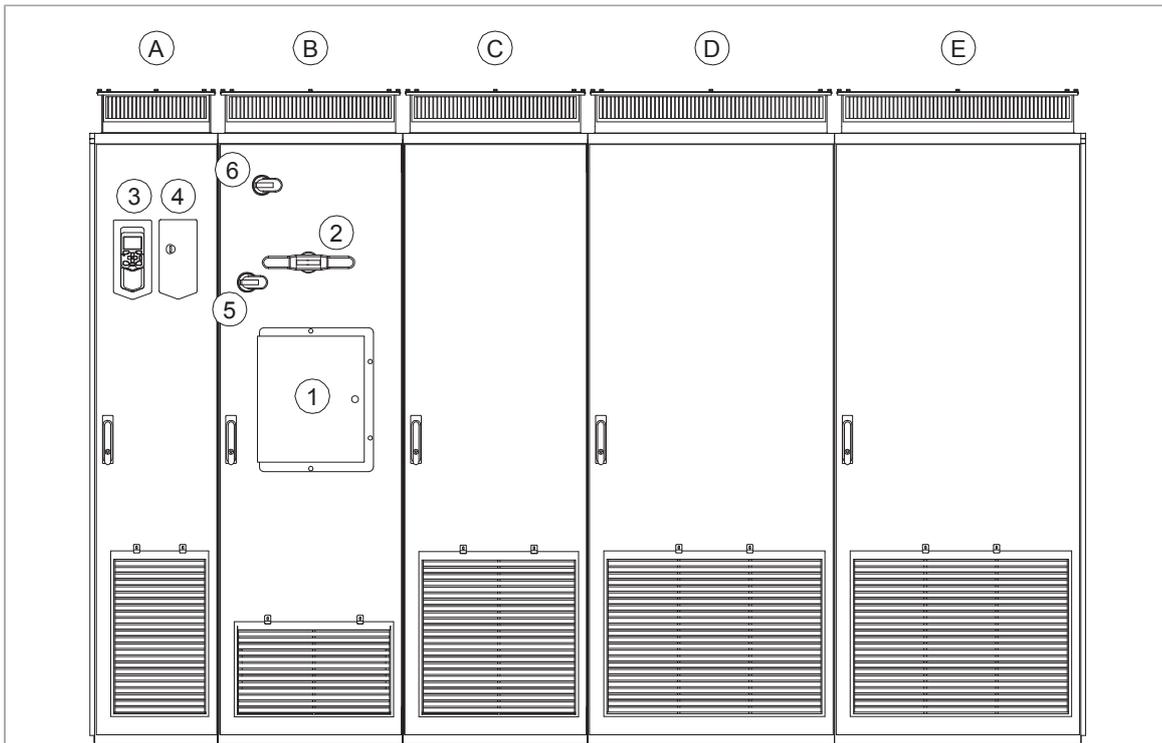
A	Armario de control auxiliar (ACU). Contiene electrónica de control y conexiones de E/S del cliente. Véase el apartado <i>Disposición del armario de control auxiliar (ACU)</i> (página 42).
B	Armario de entrada. Contiene los terminales de entrada, la aparamenta y el equipo de carga.
C	Armario del módulo de alimentación. Contiene dos módulos de alimentación R8i junto con un módulo de filtro LCL.
D	Armario del módulo inversor. Contiene dos módulos inversores R8i. De serie, los cables de motor van desde cada módulo inversor hasta el motor a menos que el convertidor disponga del opcional +H359 (armario de terminales comunes del motor), +H366 (terminales de salida comunes) o +E206 (filtros senoidales).
1	Interruptor-seccionador principal (Q1.1)
2	Interruptor de conexión a tierra (Q9.1, opcional +F259)
3	Panel de control del convertidor. Véase el apartado <i>Panel de control</i> (página 50).
4	Mandos e indicadores luminosos de la puerta. Véase el apartado <i>Mandos e indicadores luminosos de la puerta</i> (página 48).
5	Interruptor de tensión auxiliar [Q21]
6	Interruptor de carga (Q3)



#### Ejemplo de disposición del armario

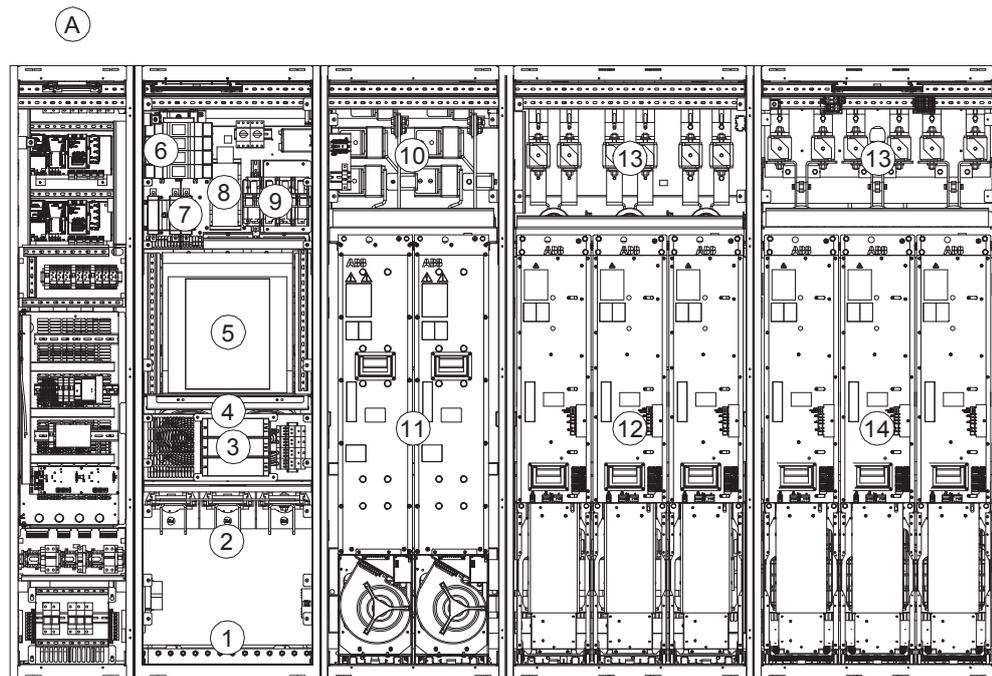
A	Armario de control auxiliar (ACU). Véase el apartado <a href="#">Disposición del armario de control auxiliar (ACU) (página 42)</a> .
1	Pasacables para el cable de entrada, embarrado PE
2	Terminales de entrada
3	Interruptor-seccionador principal (Q1.1)
4	Interruptor de conexión a tierra (Q9.1, opcional +F259)
5	Fusibles de CA
6	Resistencias de carga y contactor
7	Contactor principal (detrás del equipo de carga)
8	Interruptor de tensión auxiliar [Q21]
9	Interruptor de carga (Q3)
10	Ventilador de refrigeración del armario de entrada
11	Fusibles de CC (en la salida de cada módulo de alimentación y en la entrada de cada módulo inversor)
12	Módulo de filtro LCL
13	Módulos de alimentación
14	Módulos inversores. Los terminales de salida están ubicados detrás de cada módulo. Cada módulo se debe conectar individualmente al motor utilizando cables independientes a menos que el convertidor disponga del opcional +H359 (armario de terminales comunes del motor), +H366 (terminales de salida comunes) o +E206 (filtros senoidales).

■ **Bastidor 3×R8i+3×R8i (con interruptor automático, opcional +F255)**



**Ejemplo de composición de los armarios**

A	Armario de control auxiliar (ACU). Contiene electrónica de control y conexiones de E/S del cliente. Véase el apartado <i>Disposición del armario de control auxiliar (ACU)</i> (página 42).
B	Armario de entrada. Contiene los terminales de entrada, la aparamenta y el equipo de carga.
C	Armario 1 del módulo de alimentación. Contiene dos módulos de filtros LCL.
D	Armario 2 del módulo de alimentación. Contiene tres módulos de alimentación R8i.
E	Armario del módulo inversor. Contiene tres módulos inversores R8i. De serie, los cables de motor van desde cada módulo inversor hasta el motor a menos que el convertidor disponga del opcional +H359 (armario de terminales comunes del motor), +H366 (terminales de salida comunes) o +E206 (filtros senoidales).
1	Interruptor-seccionador principal (Q1.1)
2	Interruptor de conexión a tierra (Q9.1, opcional +F259)
3	Panel de control del convertidor. Véase el apartado <i>Panel de control</i> (página 50).
4	Mandos e indicadores luminosos de la puerta. Véase el apartado <i>Mandos e indicadores luminosos de la puerta</i> (página 48).
5	Interruptor de tensión auxiliar [Q21]
6	Interruptor de carga (Q3)

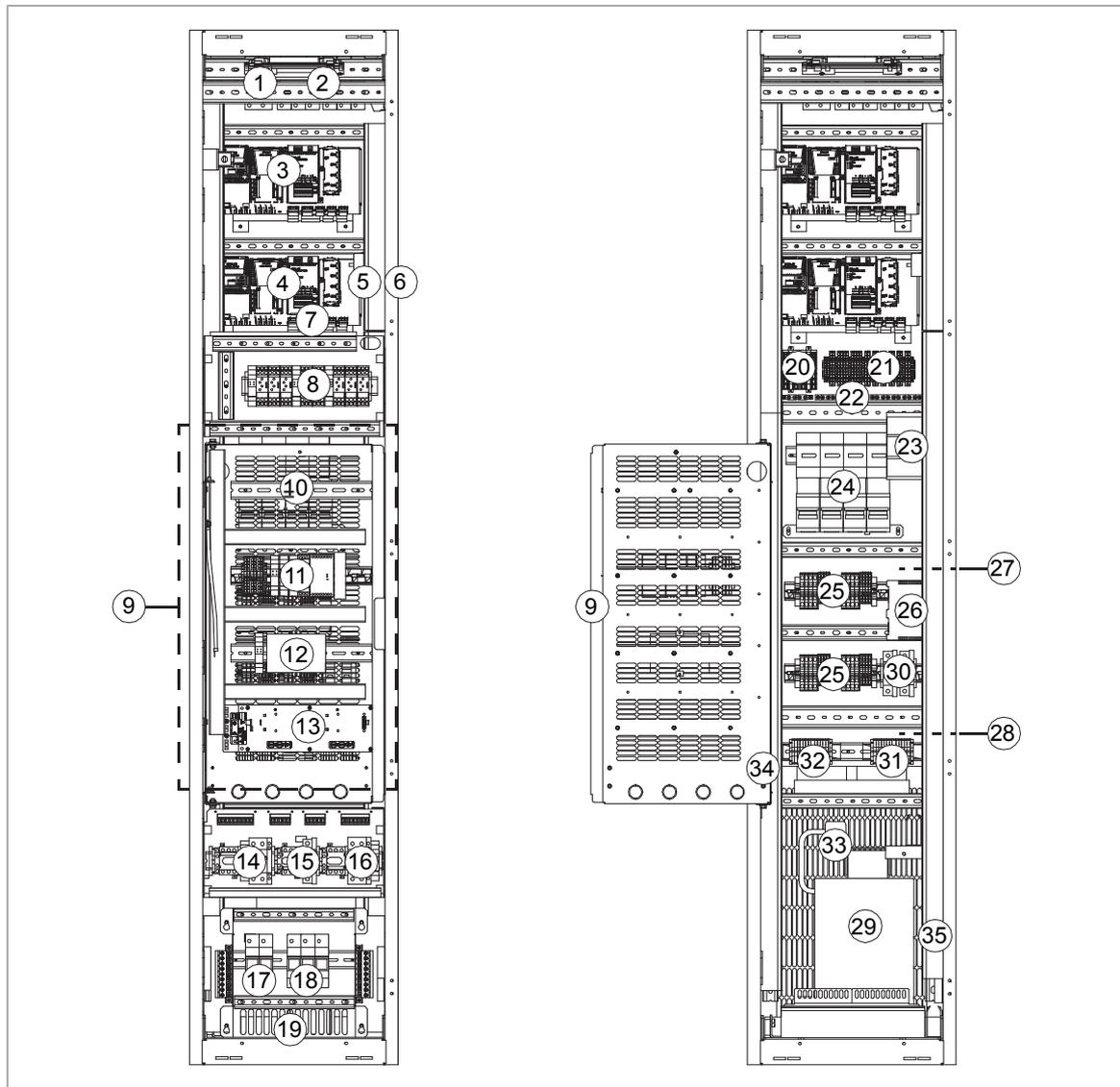


#### Ejemplo de disposición del armario

A	Armario de control auxiliar (ACU). Véase el apartado <a href="#">Disposición del armario de control auxiliar (ACU)</a> (página 42).
1	Pasacables para el cable de entrada, embarrado PE
2	Terminales de entrada
3	Resistencias de carga
4	Ventiladores de refrigeración del armario de entrada (detrás de la placa de montaje de la resistencia de carga)
5	Interruptor principal (Q1)
6	Interruptor de carga (Q3)
7	Interruptor de tensión auxiliar [Q21]
8	Interruptor de conexión a tierra (Q9.1, opcional +F259)
9	Contactor de carga (detrás del equipo auxiliar)
10	Fusibles de CA
11	Módulos de filtros LCL
12	Módulos de alimentación
13	Fusibles de CC (en la salida de cada módulo de alimentación y en la entrada de cada módulo inversor)
14	Módulos inversores. Los terminales de salida están ubicados detrás de cada módulo. Cada módulo se debe conectar individualmente al motor utilizando cables independientes a menos que el convertidor disponga del opcional +H359 (armario de terminales comunes del motor), +H366 (terminales de salida comunes) o +E206 (filtros senoidales).

■ **Disposición del armario de control auxiliar (ACU)**

A continuación se muestra un ejemplo de disposición del armario de control auxiliar (ACU). En el lado izquierdo: Bastidor cerrado, placas de montaje desmontables colocadas. En el lado derecho: Bastidor abierto, sin placas de montaje desmontables.



1	Seccionadores con fusibles F101. En el primario del transformador T101 (elemento 27).	19	Pasacables para cables de control
2	Seccionadores con fusibles (F27) para salidas de ventilador de refrigeración del motor (opcionales +M602...610)	20	Bloque de terminales (X68) para el módulo de funciones de seguridad FSO-xx (opcional +Q972 o +Q973)
3	Unidad de control de alimentación (A51). Véase el capítulo Unidades de control del convertidor de frecuencia (página 153).	21	Bloque de terminales de E/S (opcional +L504). Las E/S de la unidad de control del inversor están cableadas hasta este bloque.
4	Unidad de control del inversor (A41). En la unidad se pueden instalar tres módulos opcionales de ampliación de E/S, de interfaz de encoder o adaptador de bus de campo. Hay módulos adicionales instalados en el elemento 13. Véase el capítulo Unidades de control del convertidor de frecuencia (página 153).	22	Punto de conexión a tierra/sujeción para cables de control

5	Interruptor automático de tensión auxiliar F112. En el secundario del transformador T111 (elemento 29). Montado en la pared interior derecha.	23	Fuente de alimentación de 24 V CC y módulo de búfer
6	Conmutador (F90) para monitorización de fallos a tierra (elemento 12)	24	Contactores y arrancadores para el ventilador del motor (opcionales +M602...610)
7	Módulo de funciones de seguridad FSO-xx (opcional +Q972 o +Q973 y otros opcionales que requieran FSO-xx)	25	Bloques de terminales (X601) para conexiones de ventiladores de motor (opcionales +M602...610)
8	Relés de monitorización de temperatura (opcionales +L505 y +L506). Los terminales (X506) están ubicados en la parte posterior del panel de montaje desmontable.	26	Fuente de alimentación de 24 V CC para iluminación del armario (opcional +G301)
9	Bastidor basculante	27	Transformador de tensión auxiliar T101 (en la parte posterior del armario, no visible). Alimenta los ventiladores de refrigeración de armario de los opcionales IP54, chopper de frenado y resistencia de frenado (+B055, +D150 y +D151).
10	Guía de montaje para equipos adicionales	28	Transformador de tensión auxiliar T21 (en la parte posterior del armario, no visible). Proporciona la circuitería de control y los ventiladores de refrigeración para la unidad de entrada (ICU) y para la unidad de control auxiliar (ACU).
11	Relés de seguridad para opcionales de seguridad (paro de emergencia, Safe Torque Off)	29	Transformador de tensión auxiliar T111 (sólo equipo personalizado).
12	Equipo de monitorización de fallo a tierra para sistemas sin conexión a tierra (opcional +Q954)	30	Interruptores automáticos de tensión auxiliares F22 y F102. En el secundario de los transformadores T21 (elemento 28) y T101 (elemento 27) respectivamente.
13	Adaptador de ampliación FEA-03 (opcional +L515).	31	Ajuste de tensión de entrada para transformador de tensión auxiliar T101 (elemento 27)
14	Conmutador e interruptor automático para calefacción del motor con alimentación externa (opcional +G313). Los terminales (X313) están ubicados en la parte posterior del panel de montaje desmontable.	32	Ajuste de tensión de entrada para transformador de tensión auxiliar T21 (elemento 28)
15	Conmutador e interruptor automático para tensión de control con alimentación externa (opcional +G307), p. ej., un SAI. Los terminales (X307) están ubicados en la parte posterior del panel de montaje desmontable.	33	Ajuste de tensión de entrada para transformador de tensión auxiliar T111 (elemento 29)
16	Conmutador e interruptor automático para iluminación y calefacción del armario con alimentación externa (opcionales +G300 y +G301). Los terminales (X300) están ubicados en la parte posterior del panel de montaje desmontable.	34	Bloques de terminales X250: indicación de estado del interruptor-seccionador principal y del contactor X951: conexión de botón de paro de emergencia externo X954: indicación de alarma de fallo a tierra X957: para conexión de interruptor de Prevención de arranque inesperado. Montado en la pared lateral izquierda.
17	Seccionadores con fusibles F21. En el primario del transformador T21 (elemento 28). Montado en una placa desmontable.	35	Elemento de calefacción del armario (opcional +G300). Montado en la pared lateral derecha.

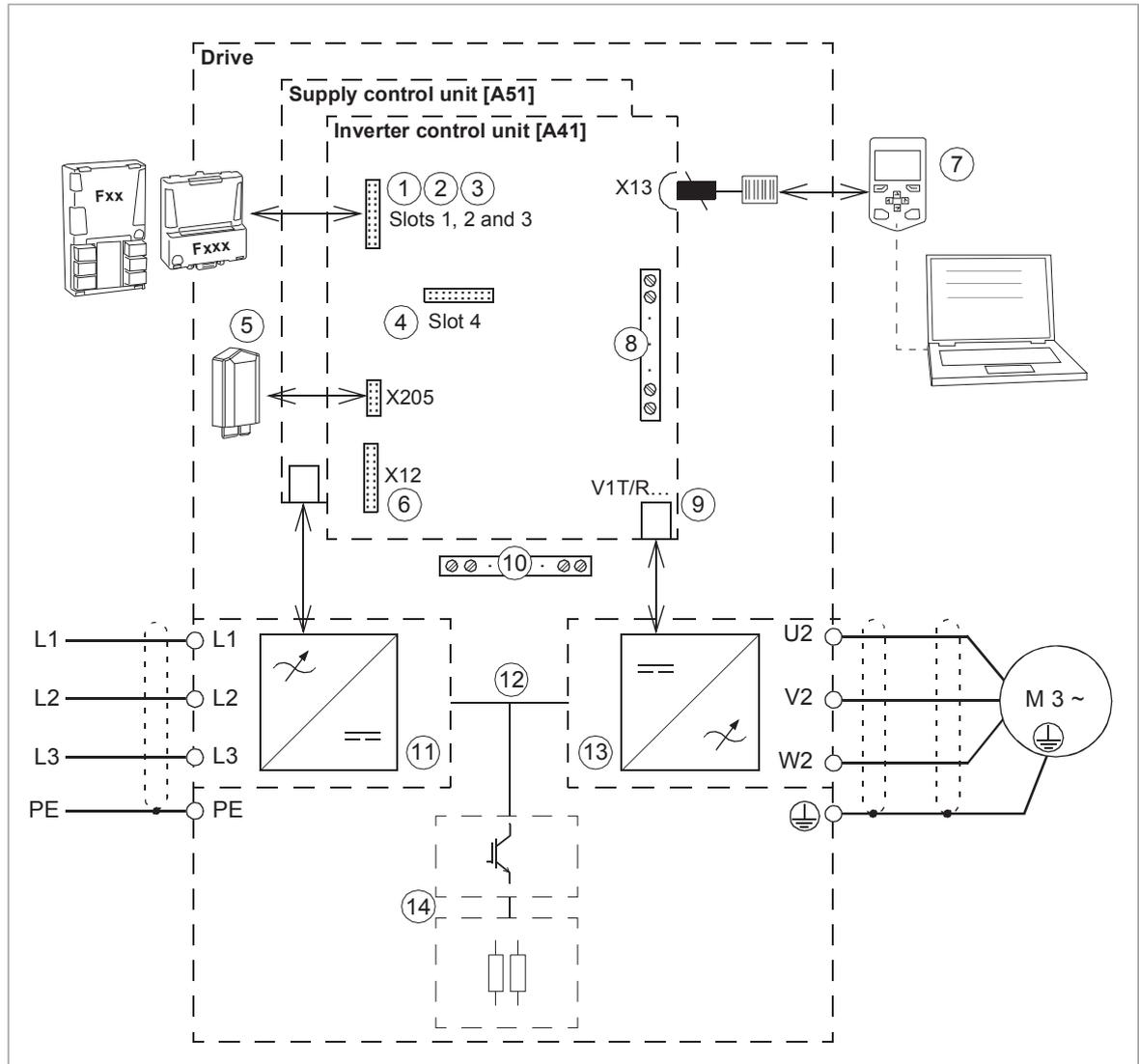
#### 44 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

18	Seccionadores con fusibles F111. En el primario del transformador T111 (elemento 29). Montado en una placa desmontable.			
----	---	--	--	--

---

## Descripción general de las conexiones de potencia y control (BCU-x2)

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



1	Es posible insertar módulos opcionales en las ranuras 1, 2, 3 y 4 de la siguiente forma:	
2	<b>Tipo de módulo</b>	<b>Ranuras</b>
3		
4	Módulos de ampliación de E/S analógicas y digitales	1, 2, 3
	Módulos de interfaz de realimentación	1, 2, 3
	Módulos de comunicación de bus de campo	1, 2, 3
	Módulos opcionales de comunicaciones RDCO-04 DDCS (equipo estándar). De 4 serie, un enlace de fibra óptica conecta las unidades de control de inversor y de alimentación.	
	Se pueden instalar módulos adicionales en un adaptador de ampliación opcional FEA-03 conectado a un módulo RDCO en la ranura 4.	
5	Unidad de memoria	
6	Conexión para el módulo de funciones de seguridad FSO	

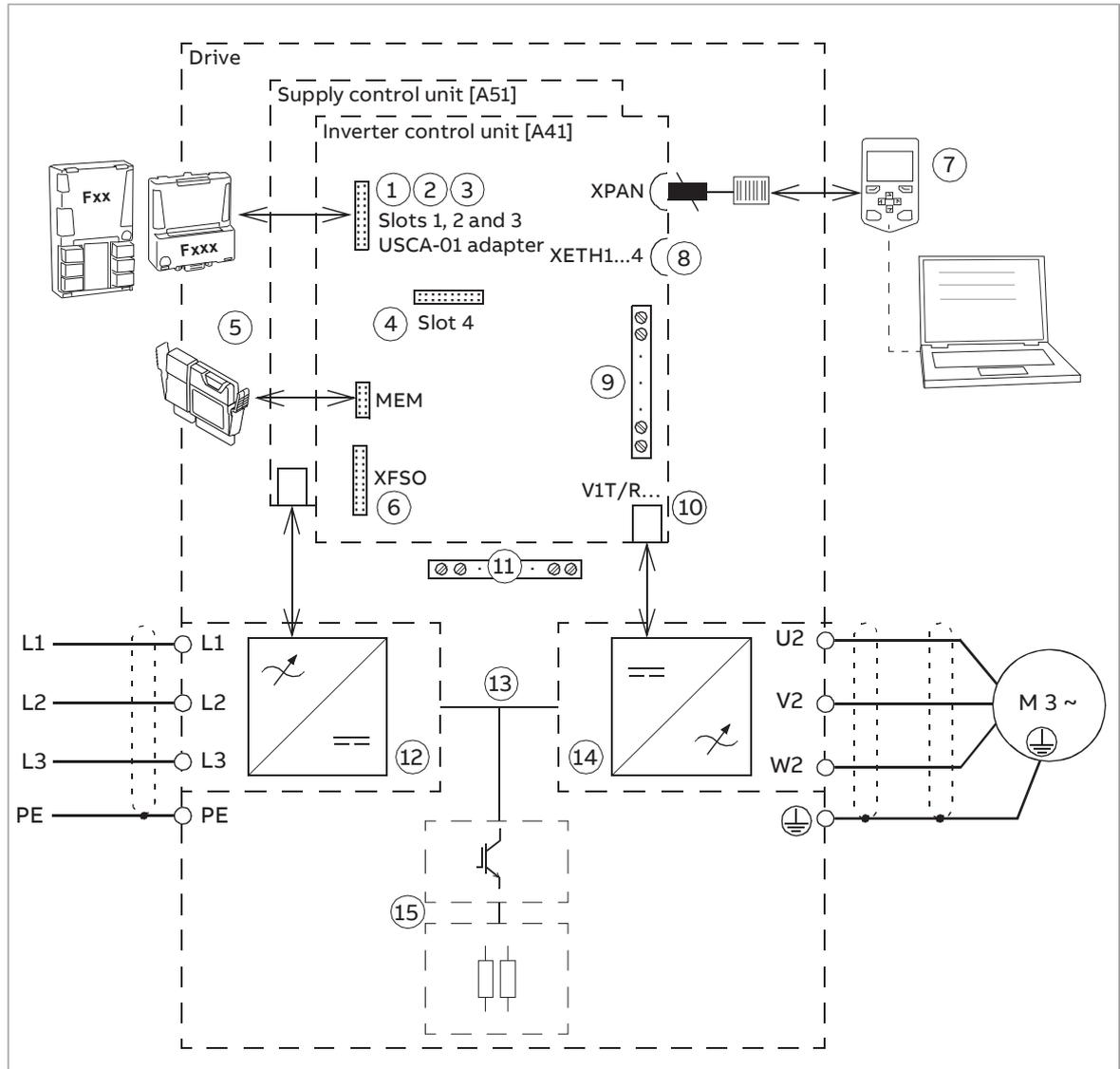
#### 46 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

7	Conexión panel de control - PC
8	Bloques de terminales en la unidad de control de inversor. Estos terminales están cableados opcionalmente hasta el bloque de terminales X504 del armario de control auxiliar del convertidor.
9	Enlace de fibra óptica a cada módulo inversor. Del mismo modo, cada módulo de alimentación está conectado a la unidad de control de alimentación por medio de cables de fibra óptica.
10	Bloques de terminales para conexiones de cliente instalados en el armario del convertidor. Para consultar las ubicaciones, véase el apartado <i>Disposición del armario de control auxiliar (ACU)</i> (página 42).
11	Unidad de alimentación (consta de uno o más módulos de alimentación)
12	Bus intermedio de CC
13	Unidad inversora (consta de uno o más módulos inversores)
14	Resistencias (+D151) y chopper de frenado (+D150) opcionales

---

## Descripción general de las conexiones de potencia y control (UCU-22...26)

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

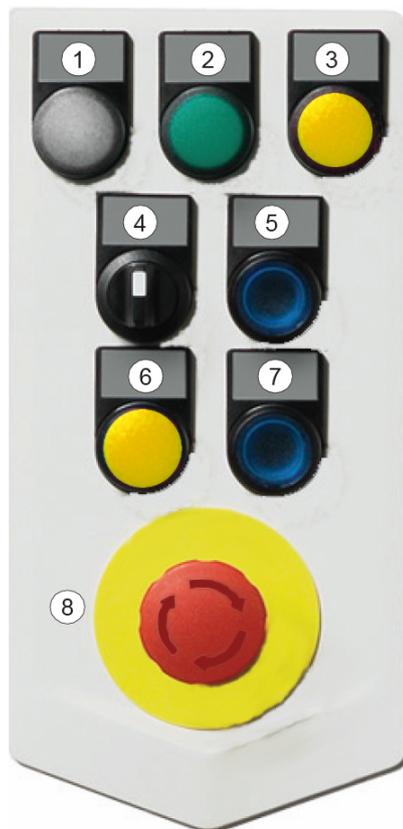


1	Es posible insertar módulos opcionales en las ranuras 1, 2, 3 y 4 de la siguiente forma:	
2	<b>Tipo de módulo</b>	<b>Ranuras</b>
3	Módulos de ampliación de E/S analógicas y digitales	1, 2, 3
4	Módulos de interfaz de encoder	1, 2, 3
	Módulos de comunicación de bus de campo	1, 2, 3
	Módulos opcionales de comunicaciones RDCO-04 DDCS (equipo estándar). De 4 serie, un enlace de fibra óptica conecta las unidades de control de inversor y de alimentación.	
	Se pueden instalar módulos adicionales en un adaptador de ampliación opcional FEA-03 conectado a un módulo RDCO en la ranura 4.	
5	Unidad de memoria	

## 48 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

6	No se utiliza
7	Conexión panel de control - PC
8	Puertos Ethernet para comunicación de bus de campo (XETH 1...2) y comunicación de herramientas (XETH 3...4). No se utiliza.
9	Bloques de terminales en la unidad de control de inversor. Estos terminales están cableados opcionalmente hasta el bloque de terminales X504 del armario de control auxiliar del convertidor.
10	Enlace de fibra óptica a cada módulo inversor. Del mismo modo, cada módulo de alimentación está conectado a la unidad de control de alimentación por medio de cables de fibra óptica.
11	Bloques de terminales para conexiones de cliente instalados en el armario del convertidor. Para consultar las ubicaciones, véase el apartado <i>Disposición del armario de control auxiliar (ACU)</i> (página 42).
12	Unidad de alimentación (consta de uno o más módulos de alimentación)
13	Bus intermedio de CC
14	Unidad inversora (consta de uno o más módulos inversores)
15	Resistencias (+D151) y chopper de frenado (+D150) opcionales

## 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	ENABLE / RUN 0-1 	PERMISO DE MARCHA	Conmutador de señal de permiso de marcha para la unidad de alimentación	
			0	Señal de permiso de marcha desactivada (no se permite poner en marcha la unidad de alimentación)
			1	Señal de permiso de marcha activada (se permite poner en marcha la unidad de alimentación). Cierre el dispositivo de desconexión principal (si lo hubiese).
5	E-STOP RESET	RESET PARO DE EMERGENCIA	Pulsador de rearme del paro de emergencia (sólo con los opcionales de paro de emergencia)	
6	EARTH FAULT	DEFECTO A TIERRA	Indicador luminoso de fallo a tierra y pulsador de rearme (opcional +Q954)	
7	-	-	Reservado para equipos diseñados bajo pedido	
8	EMERGENCY STOP	PARO DE EMERGENCIA	Pulsador de paro de emergencia (sólo con los opcionales de paro de emergencia)	
La disposición depende de los opcionales seleccionados.				

### ■ Dispositivo de desconexión principal (Q1.1)

En función de la configuración del convertidor, el dispositivo principal de desconexión puede ser un interruptor-seccionador o un interruptor principal. Las unidades con un interruptor-seccionador también cuentan con un contactor principal.

El dispositivo de desconexión principal permite conectar y desconectar la alimentación principal del convertidor. Para desconectar la alimentación principal, gire el interruptor-seccionador a la posición 0 (Apagado), o extraiga el interruptor principal (según el dispositivo instalado).



#### ADVERTENCIA:

El dispositivo de desconexión principal no aísla de la línea eléctrica los terminales de potencia de entrada, los voltímetros de CA ni el circuito de tensión auxiliar. Para aislar el circuito de tensión auxiliar, abra el interruptor de tensión auxiliar (Q21). Para aislar los terminales de potencia de entrada y los voltímetros de CA, abra el interruptor principal del transformador de alimentación.

Para cerrar el dispositivo de desconexión principal, se debe conectar la tensión auxiliar y el interruptor de conexión a tierra (si lo hubiese) debe estar abierto.

### ■ Interruptor de tensión auxiliar [Q21]

El interruptor de tensión auxiliar controla la alimentación de los transformadores de tensión auxiliar internos. Esos transformadores abastecen los circuitos de control dentro del convertidor, como ventiladores de refrigeración, relés y equipos de medida.

**Nota:** Los bastidores 1×R8i+1×R8i no cuentan con un interruptor de tensión auxiliar. La tensión auxiliar se conecta y desconecta mediante el dispositivo de desconexión principal (Q1) y está protegida por los seccionadores con fusible F20.1...F20.3.

### ■ Interruptor de conexión a tierra (puesta a tierra) [Q9], opcional

El interruptor de conexión a tierra [Q9] (opcional +F259) conecta el bus de alimentación de CA principal al embarrado de conexión a tierra (PE).

Para cerrar el interruptor de conexión a tierra se debe conectar la tensión auxiliar y el dispositivo de desconexión principal debe estar abierto.



**ADVERTENCIA:**

El interruptor de conexión a tierra no conecta a tierra los terminales de potencia de entrada del convertidor ni los circuitos de tensión auxiliar (control).

---

■ **Otros dispositivos de la puerta**

- Voltímetro (opcional +G334); incorpora un selector de fase.

**Nota:** La tensión se mide en el lado de alimentación del interruptor principal.

- Amperímetro de CA (opcional +G335) en una fase.

■ **Panel de control**

ACS-AP-W 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 de inversor.

El panel de control puede desmontarse tirando de él hacia delante por el borde superior; la instalación se realiza en orden inverso. Para más información acerca del uso del panel de control, véase ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685 [Inglés]) y el Manual de firmware.



**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.

---

## 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 22	contra la entrada de objetos extraños sólidos > 12,5 mm de diámetro *	contra el goteo de agua (inclinación de 15°)
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 22 (UL tipo 1)

El grado de protección del armario del convertidor de serie es IP 22 (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 IP20. 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.

#### IP 54 (UL tipo 12) (opcional +B055)

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.

### ■ Construcción marina (opcional +C121)

El opcional incluye de serie los accesorios y características siguientes:

- mecánica reforzada
- pasamanos
- tornillo rasante para la puerta que permite que ésta se abra 90 grados y evita el cierre violento
- materiales autoextinguibles

- pletinas en la base del armario para fijación
- abrazaderas de fijación en la parte superior del armario.

Las certificaciones de productos marítimos pueden requerir la identificación del cableado. Véase el apartado [Marcas de cables](#) (página 55).

### ■ **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 86).

### ■ **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 600 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 87).

### ■ **Homologación CSA (opcional +C134)**

El opcional incluye los accesorios y características siguientes:

- entrada y salida de cables inferior con entrada para conducto de cables US (placa sin orificios taladrados)
- todos los componentes con homologación/reconocimiento UL/CSA
- tensión de alimentación máxima de 600 V
- interruptor automático (en bastidor abierto) principal siempre que esté disponible para el tipo de convertidor en particular.

### ■ **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).

### ■ **Diseño sísmico (opcional +C180)**

El opcional incorpora capacidad sísmica conforme al Código Internacional de Edificación 2012, procedimiento de prueba ICC-ES AC-156. El nivel de la instalación no

---

debe superar el 25% de la altura del edificio y el parámetro  $S_{DS}$  (respuesta espectral de aceleración específica del emplazamiento de instalación) no debe superar 2,0 g.

El opcional añade los accesorios y características siguientes:

- mecánica reforzada
- pletinas en la base del armario para fijación.

#### ■ **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 compartimento está equipado con entradas de panel con cubiertas BLANK (panel completo o en dos mitades) en la parte posterior.

#### ■ **Filtro EMC (opcional +E202)**

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

#### ■ **Filtro $du/dt$**

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 96).

#### ■ **Filtro senoidal (opcional +E206)**

Un filtro senoidal proporciona una forma de onda de tensión sinusoidal verdadera en la salida de convertidor. Se consigue suprimiendo los componentes de tensión de alta frecuencia de la salida. Esos componentes de alta frecuencia generan esfuerzos innecesarios en el aislamiento del motor, así como la saturación del transformador de salida (si lo hubiese).

El opcional de filtro senoidal consta de tres reactancias monofásicas y condensadores de conectados en triángulo a la salida del convertidor. El filtro se instala en un armario independiente y tiene un ventilador de refrigeración específico.

#### ■ **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 sobrecorrientes
- 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.

#### ■ **Iluminación del armario (opcional +G301)**

Este opcional contiene accesorios de iluminación LED en cada armario (excepto en los armarios de unión y de la resistencia de frenado) y una fuente de alimentación de 24 V CC. La iluminación se alimenta de la misma fuente externa de 110...240 V CA que el calefactor del armario (opcional +G300).

#### ■ **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 116)
- 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 recibe alimentación (y no tiene fallos), 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 116)
- diagramas de circuito entregados con el convertidor para el cableado actual.

#### ■ **Conexión del suministro mediante embarrados (opcional +G317)**

Este opcional proporciona terminales de entrada (suministro) y una entrada de embarrado que permiten la conexión directa a sistemas de canalización para embarrado.

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

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

#### ■ **Materiales y cableado libres de halógenos (opcional +G330)**

Este opcional proporciona guías de cables, cables de control y manguitos para hilos libres de halógenos, lo que reduce posibles gases de fuegos tóxicos.

---

### ■ Voltímetro con selector (opcional +G334)

Este opcional contiene un voltímetro y un interruptor selector en la puerta del armario. Ese interruptor selecciona las dos fases de entrada en las cuales se mide la tensión.

### ■ Marcas de cables

#### Cableado estándar

##### Color

El color estándar del cableado es negro, con las siguientes excepciones:

- Cableado de PE: amarillo/verde o manguito amarillo/verde
- Cableado de entrada de SAI (opcional +G307): naranja
- Cableado de sensor Pt100 con protección térmica con certificado ATEX (opcional +nL514): azul claro.

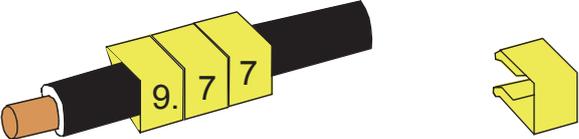
##### Marcado

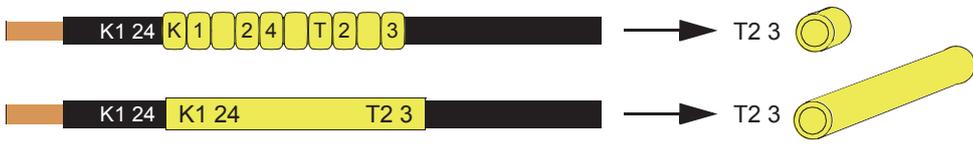
De serie, los cables y los terminales están marcados como sigue:

- Terminales del circuito de potencia: Identificador del conector (p. ej., “U1”) marcado sobre el terminal, o sobre el material aislante cerca del terminal. Los cables del circuito de potencia de entrada y salida no están marcados.
- Los conectores enchufables de juegos de cables (excepto aquellos que requieren herramientas especiales para desconectarlos) están etiquetados con una designación de conector (p. ej. “X1”). El marcado está directamente sobre el conector o cerca del conector en una cinta o manguito impreso.
- Los embarrados de conexión a tierra están marcados con etiquetas adhesivas.
- Los pares de cables de fibra óptica tienen designaciones de componente y conector (p. ej., “A1:V1”, “A1:X1”) marcadas con anillos o cinta.
- Los cables de datos están marcados con cinta.
- Los cables planos están marcados con etiquetas o cinta.
- El cableado de conexión (diseñado) específico para cliente (opcional +P902) no está marcado.

#### Marcas adicionales en los cables

Están disponibles las siguientes marcas adicionales en los cables.

Opcional	Marcas adicionales
+G340 (clase A3)	<p>Los cables individuales no conectados a conectores enchufables están marcados con los números de las patillas componentes en marcadores a presión o anillos. Los conectores enchufables están marcados con una etiqueta de identificación situada sobre los cables cerca del conector (los cables individuales no están marcados). Las conexiones cortas y obvias no están marcadas. Los cables PE no están marcados a menos que estén conectados directamente a componentes.</p> 

Opcional	Marcas adicionales
+G342 (clase C1)	<p>Los cables individuales conectados a componentes, entre módulos, o hacia bloques de terminales están marcados con identificación de componente y números de patilla para ambos extremos. Las marcas se imprimen en el manguito o, si fuera necesario, se usan marcado a presión. Los conectores enchufables están marcados con una etiqueta de identificación (o anillos a presión) en los cables cerca del conector (los cables individuales no están marcados). Las conexiones cortas y obvias no están marcadas. Los cables PE no están marcados a menos que estén conectados directamente a componentes.</p> 

### ■ **Medición de la tensión con la unidad de medición auxiliar BAMU (opcional +G442)**

En redes de alimentación más débiles con una relación de cortocircuito inferior a 8, se recomienda encarecidamente instalar una unidad de medición auxiliar BAMU en el convertidor. En este tipo de redes, existe el riesgo de que se produzcan disparos intempestivos por sobretensión de CC debido a las perturbaciones causadas por la probable THD de alta tensión en la tensión de alimentación.

La relación de cortocircuito se define como la potencia aparente de cortocircuito de la red de alimentación  $S_{k,net}$  V dividida por la potencia aparente nominal del convertidor  $S_n$ .

### ■ **Monitorización de la temperatura de los filtros de modo común (opcional +G453)**

Este opcional incluye interruptores térmicos instalados dentro de los conjuntos de filtros comunes del convertidor. Se genera un aviso de exceso de temperatura cuando se detecta sobrecalentamiento.

Esto se prevé principalmente para sistemas de convertidores con más tendencia a corrientes superiores dentro del modo común, como sistemas de convertidores con un cableado de motor largo conectados a una red de alimentación sin conexión a tierra.

### ■ **Entrada/salida de cable inferior (opcionales +H350 y +H352)**

Para unidades con homologación UL (+C129), la dirección de cableado de entrada y salida predeterminada es a través del techo del armario. Los opcionales de entrada inferior (+H350) y salida inferior (+H352) facilitan el acceso de cables de alimentación y control por la parte inferior del armario. Las entradas disponen de pasacables y conexión a tierra a 360 grados.

Para unidades sin homologación UL, la entrada/salida inferior es la disposición predeterminada del cableado.

### ■ **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.

### ■ **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).

### ■ **Armario de terminales comunes del motor (opcional +H359)**

Habitualmente, cada módulo inversor se debe cablear individualmente hasta el motor. Este opcional ofrece un armario adicional que contiene un único conjunto de terminales para los cables de motor.

La anchura del armario y el tamaño de los terminales interiores dependen de las especificaciones de alimentación del convertidor.

Tenga en cuenta que esta opción no está disponible con el opcional +E206 (filtros senoidales). En este caso, los cables del motor se conectan al armario del filtro senoidal.

### ■ **Terminales de salida común (opcional +H366)**

Habitualmente, cada módulo inversor se debe cablear individualmente hasta el motor. Este opcional agrega puentes que conectan las salidas de varios (en la práctica, dos o tres) módulos inversores montados en el mismo armario. El uso de puentes equilibra la corriente del motor entre los módulos, lo cual permite más opciones de cableado. Por ejemplo, se puede utilizar una cantidad de cables que de otro modo no se podría distribuir uniformemente entre los módulos inversores.



#### **ADVERTENCIA:**

El uso de puentes puede transportar la salida nominal de un módulo inversor. En el caso de tres módulos en paralelo, asegúrese de que no se supera la capacidad de carga de los puentes. Por ejemplo, si el cableado se conecta a los embarrados de salida sólo con un módulo, utilice el módulo del medio.

---

**Nota:** El opcional +H366 sólo interconecta las salidas de módulos inversores dentro del mismo armario, no módulos instalados en distintos armarios. Por lo tanto, cuando el convertidor tiene más de tres módulos inversores, asegúrese de que la carga se distribuye uniformemente entre los módulos:

- En caso de dos armarios de inversores de dos módulos, conecte el mismo número de cables a cada armario.
- En caso de un armario de un inversor con tres módulos y otro con dos, cada armario requiere una cantidad de cables proporcional al número de módulos que contiene. Por ejemplo, conecte tres de cinco (o seis de diez, etc.) cables al armario con tres módulos y los dos cables restantes de cinco (o cuatro de diez, etc.) al armario con dos módulos.

### ■ **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 mm<sup>2</sup> (24...12 AWG)
- cable trenzado con casquillo de 0,25...2,5 mm<sup>2</sup> (24...12 AWG)
- cable trenzado sin casquillo de 0,2...2,5 mm<sup>2</sup> (24...12 AWG).

### ■ Protección térmica con relés PTC (opcionales +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537)

Se utilizan opcionales de relé de termistor PCT para la supervisión del sobrecalentamiento de los motores equipados con sensores PTC. Cuando la temperatura del motor supera el nivel despertar del termistor, la resistencia del sensor aumenta de forma acusada. El relé detecta el cambio y señala el sobrecalentamiento del motor mediante sus contactos.

**+L505, +2L505, +L513, +2L513**

El opcional +L505 incluye un relé de termistor y un bloque de terminales. El bloque de terminales dispone de conexiones para el circuito de medición (de uno a tres sensores PTC en serie), una indicación de la salida de relé y de un botón de rearme externo opcional. El relé se puede rearmar local o externamente, o bien se puede puentear el circuito de rearme para rearme automático.

Por defecto, el relé del termistor está cableado 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.

El cliente 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.

El opcional +L513 es una función de protección térmica con certificado ATEX que tiene la misma conectividad externa que +L505. Además, +L513 incorpora +Q971 (función de desconexión segura con certificado ATEX) de serie y viene cableado de fábrica para activar la función Safe Torque Off del convertidor en situaciones de sobrecalentamiento. Las normativas Ex/ATEX requieren un rearme manual para la función de protección. Para obtener más información, consulte [ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives \(options +L513+Q971 and +L514+Q971\) user's manual \(3AXD50000014979 \[Inglés\]\)](#).

Los opcionales +2L505 y +2L513 duplican los opcionales +L505 y +L513, respectivamente, y contienen los relés y las conexiones para dos circuitos de medición separados.

**+L536, +L537**

Una alternativa a un opcional de relé de termistor es el módulo de protección para termistor FPTC-01 (opcional +L536) o el FPTC-02 (opcional +L537, también requiere el opcional +Q971). El módulo se monta sobre la unidad de control del inversor y tiene aislamiento reforzado para mantener la compatibilidad con PELV de la unidad de control. La conectividad del FPTC-01 y del FPTC-02 es la misma; pero el FPTC-02 se examina como tipo de sistema de protección dentro del ámbito de la Directiva europea ATEX (y UKEX) de productos.

A efectos de protección, el FPTC tiene una entrada de “fallo” para el sensor PTC. Una situación de sobrecalentamiento activa la función de seguridad SMT (Safe Motor Temperature) compatible con SIL/PL activando la función Safe Torque Off del convertidor.

El FPTC también tiene una entrada de “advertencia” para el sensor. Cuando el módulo detecta sobrecalentamiento a través de esta entrada, envía una indicación de advertencia al convertidor.

Para obtener más información y ejemplos de cableado, consulte los manuales de los módulos y los diagramas de circuitos suministrados con el convertidor.

Véase también:

- Manual de firmware para la configuración de parámetros
- [FPTC-01 thermistor protection module \(option +L536\) for ACS880 drives user's manual \(3AXD50000027750 \[Inglés\]\)](#)

- FPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) for ACS880 drives user's manual (3AXD50000027782 [Inglés])
- diagramas de circuito entregados con el convertidor para el cableado actual.

### ■ **Protección térmica con relés Pt100 (opcionales +nL506, +nL514)**

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.

Los opcionales de relés Pt100 de serie incluyen dos (+2L506), tres (+3L506), cinco (+5L506) u ocho (+8L506) relés.

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.

Los opcionales +3L514 (3 relés), +5L514 (5 relés) y +8L514 (8 relés) son funciones de protección térmica con certificado ATEX que tienen la misma conectividad externa que +nL506. Además, cada relé de monitorización tiene una salida de 0/4...20 mA que está disponible en el bloque de terminales. El opcional +nL514 incorpora +Q971 (función de desconexión segura con certificado ATEX) de serie y viene cableado de fábrica para activar la función Safe Torque Off del convertidor en situaciones de sobrecalentamiento. Puesto que el relé de monitorización no tiene funcionalidad de rearme, el rearme manual requerido por las normativas Ex/ATEX se debe implementar utilizando parámetros de convertidor. Para obtener más información, consulte *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual (3AXD50000014979 [Inglés])*.

Véase también:

- Manual de firmware para la configuración de parámetros
- *ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual (3AXD50000014979 [Inglés])*
- 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...M610)**

#### **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.

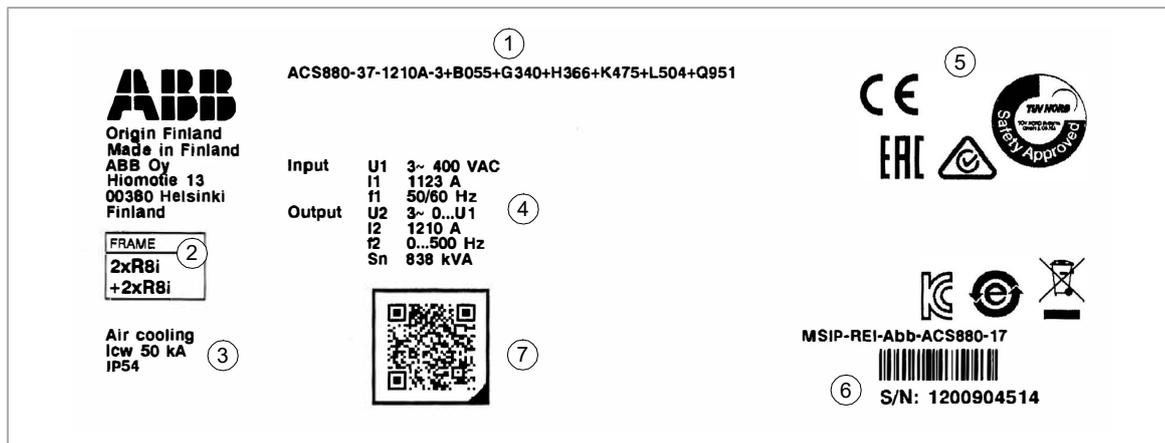
Véanse los diagramas de circuitos suministrados con el convertidor para el cableado real.

---

## Etiqueta de designación de tipo

La etiqueta de designación de tipo incluye especificaciones, marcados adecuados, designación de tipo y número de serie, que permiten la identificación de cada unidad. A continuación se muestra un ejemplo de etiqueta.

Cuando se ponga en contacto con el servicio técnico, indique la designación de tipo completa y el número de serie.



1	Designación de tipo (véase el apartado <b>Clave de designación de tipo</b> )
2	Bastidor
3	Corriente asignada admisible de corta duración (véase el capítulo <b>Datos técnicos</b> (página 223)); grado de protección; especificaciones UL/CSA
4	Especificaciones. Véase también el capítulo <b>Datos técnicos</b> (página 223).
5	Marcados válidos.
6	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.
7	Enlace a información de producto

## Clave de designación de tipo

La designación de tipo contiene información acerca de las especificaciones y la configuración del convertidor. Los primeros dígitos, empezando por la izquierda, indican el tipo de convertidor básico. Los dispositivos opcionales se facilitan a continuación, separados por signos "+", por ejemplo, +E202. Los códigos precedidos por un cero (p. ej.: +0J400) indican la ausencia de la característica especificada. A continuación se describen las selecciones principales. No todas las selecciones están disponibles para todos los tipos. Para más información, véanse las instrucciones de pedido disponibles previa petición.

Código	Descripción
<b>Código básico</b>	
ACS880	Serie de producto

Código	Descripción
ACS880-37	Configuración de serie: convertidor instalado en armario refrigerado, de bajo nivel de armónicos, IP22 (UL tipo 1), interruptor-seccionador principal (y contactor) o interruptor automático, fusibles aR, panel de control asistente ACS-AP-W (con Bluetooth), filtro EMC (categoría 3, 2.º entorno), filtros du/dt, filtro de modo común, marcas estándar en los cables, programa de control primario ACS880, función Safe Torque Off, tarjetas de circuitos barnizadas, entrada y salida inferior de cables con entradas de tipo pasacables, etiqueta adhesiva de dispositivo multilingüe en puerta, memoria USB con diagramas de circuitos, planos de dimensiones y manuales.
<b>Tamaño</b>	
xxxxx	Véanse las tablas de especificaciones
<b>Rango de tensiones</b>	
3	380...415 V CA. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como 3 niveles de tensión de entrada típicos de 400 V CA.
5	380...500 V CA. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como 3 niveles de tensión de entrada típicos de 400/480/500 V CA.
7	525...690 V CA. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como 3 niveles de tensión de entrada típicos de 525/600/690 V CA.

## ■ Códigos de opcionales

Código	Descripción
B054	IP 42 (UL tipo 1 Filtrado)
B055	IP 54 (UL tipo 12)
C121	Construcción marina. Véase el apartado Construcción marina (opcional +C121) (página 51).
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 86).
C129	Homologación UL (evaluado para normas de seguridad estadounidenses y canadienses). Véase el apartado Homologación UL (opcional +C129) (página 52).
C130	Salida de aire conducida. Véase el apartado Salida de aire conducida (opcional +C130) (página 52).
C132	Homologaciones de modelos marítimos. Véase ACS880 +C132 marine type-approved cabinet-built drives supplement (3AXD50000039629 [Inglés]).
C134	Homologación CSA. Véase el apartado Homologación CSA (opcional +C134) (página 52).
C164	Altura del zócalo 100 mm. Véase el apartado Altura del zócalo (opcionales +C164 y +C179) (página 52).
C179	Altura del zócalo 200 mm. Véase el apartado Altura del zócalo (opcionales +C164 y +C179) (página 52).
C180	Diseño sísmico. Véase el apartado Diseño sísmico (opcional +C180) (página 52).
C199	Armario de 400 mm de ancho vacío a la izquierda. Véase el apartado Armarios vacíos a la izquierda (opcionales +C199...C201) (página 53).
C200	Armario de 600 mm de ancho vacío a la izquierda. Véase el apartado Armarios vacíos a la izquierda (opcionales +C199...C201) (página 53).
C201	Armario de 800 mm de ancho vacío a la izquierda. Véase el apartado Armarios vacíos a la izquierda (opcionales +C199...C201) (página 53).
C205	Certificación de producto marítimo emitida por DNV GL
C206	Certificación de producto marítimo emitida por American Bureau of Shipping (ABS)
C207	Certificación de producto marítimo de Lloyd's Register (LR)
C209	Certificación de producto marítimo emitida por Bureau Veritas
C228	Certificación de producto marítimo emitida por China Classification Society (CCS)

## 64 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Código	Descripción
C229	Certificación de producto marítimo emitida por Russian Maritime Register of Shipping (RS)
D150	Choppers de frenado
D151	Resistencias de frenado
E202	Filtro EMC/RFI para red TN (con conexión a tierra), primer entorno, categoría C2
E205	Filtrado du/dt
E206	Filtro de salida senoidal
F255	Interruptor automático principal
F259	Interruptor de conexión a tierra (puesta a tierra)
G300	Elementos de calefacción de módulos y armario (alimentación externa). Véase el apartado Calefacción del armario con alimentación externa (opcional +G300) (página 53).
G301	Iluminación del armario. Véase el apartado Iluminación del armario (opcional +G301) (página 54).
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 54).
G313	Salida para calefacción del motor (alimentación externa)
G317	Conexión de alimentación mediante embarrados
G327	Indicador luminoso “listo” para puerta, blanco
G328	Indicador luminoso “en marcha” para puerta, verde
G329	Indicador luminoso “fallo” para puerta, rojo
G330	Cableado y materiales libres de halógenos
G334	Voltímetro con selector
G335	Amperímetro en una fase
G340	Marcado de hilos de clase A3. Véase la sección Marcas de cables (página 55).
G342	Marcado de hilos de clase C1. Véase la sección Marcas de cables (página 55).
G442	Unidad de medición auxiliar BAMU. Véase el apartado Medición de la tensión con la unidad de medición auxiliar BAMU (opcional +G442) (página 56).
G453	Monitorización de la temperatura de los filtros de modo común. Véase el apartado Monitorización de la temperatura de los filtros de modo común (opcional +G453) (página 56).
H350	Entrada de los cables de potencia desde la parte inferior. Véase la sección Entrada/salida de cable inferior (opcionales +H350 y +H352) (página 56).
H351	Entrada de los cables de potencia desde la parte superior. Véase la sección Entrada/salida de cable superior (opcionales +H351 y +H353) (página 56).
H352	Salida de los cables de potencia desde la parte inferior. Véase la sección Entrada/salida de cable inferior (opcionales +H350 y +H352) (página 56).
H353	Salida de los cables de potencia desde la parte superior. Véase la sección Entrada/salida de cable superior (opcionales +H351 y +H353) (página 56).
H358	Placas pasacables (acero de 3 mm, sin perforar)
H359	Armario de terminales comunes del motor. Véase el apartado Armario de terminales comunes del motor (opcional +H359) (página 57).
H366	Terminales de salida comunes (para módulos inversores montados en el mismo armario). Véase el apartado Descripción de los opcionales (página 51).
J425	Panel de control ACS-AP-I (sin 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)

Código	Descripción
K462	Módulo adaptador ControlNet™ FCNA-01
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
K490	Módulo adaptador Ethernet FEIP-21 para EtherNet/IP™
K491	Módulo adaptador Ethernet FMBT-21 para Modbus TCP
K492	Módulo adaptador Ethernet FPNO-21 para PROFINET IO
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 57).
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 58).
L500	Módulo de ampliación de E/S analógicas FIO-11
L501	Módulo de ampliación de E/S digitales FIO-01
L502	Módulo de interfaz de encoder incremental HTL FEN-31
L503	Módulo adaptador de comunicación óptica DDCS FDCO-01
L504	Bloque de terminales de E/S adicional. Véase el apartado Bloque de terminales X504 adicional (opcional +L504) (página 58).
L505	Protección térmica con relés PTC (1 o 2 unidades). Véase el apartado Protección térmica con relés PTC (opcionales +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537) (página 58).
L506	Protección térmica con relés Pt100 (2, 3, 5 u 8 unidades). Véase el apartado Protección térmica con relés Pt100 (opcionales +nL506, +nL514) (página 60).
L508	Módulo adaptador de comunicación óptica DDCS FDCO-02
L513	Protección térmica con certificado ATEX con relés PTC (1 o 2 unidades)
L514	Protección térmica certificada ATEX con relés Pt100 (3, 5 u 8 unidades)
L515	Adaptador de ampliación de E/S FEA-03
L516	Módulo de interfaz de resolver FEN-21
L517	Módulo de interfaz de encoder incremental TTL FEN-01
L518	Módulo de interfaz de encoder absoluto TTL FEN-11
L521	Módulo de interfaz del encoder FSE-31
L525	Módulo de ampliación de E/S analógicas FAIO-01
L526	Módulo de ampliación de E/S digitales FDIO-01
L536	FPTC-01 Módulo de protección para termistor
L537	FPTC-02 Módulo de protección para termistor con certificado ATEX
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
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
M606	Arrancador para el ventilador auxiliar del motor, límite de disparo 16...20 A
M610	Arrancador para el ventilador auxiliar del motor, límite de disparo 20...25 A
N5000	Programa de control de bobinadoras

## 66 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
N5050	Programa de control de grúas
N5100	Programa de control de cabrestantes
N5200	Programa de control de PCP (bomba de rotor helicoidal)
N5300	Programa de control de bancos de pruebas
N5350	Programa de control de torre de refrigeración
N5450	Anular programa de control
N5600	Programa de control de ESP (bomba sumergible electrónica)
N5700	Programa de control de posición
N5800	Programa de control de cabrestantes marinos
N8010	Programabilidad de la aplicación IEC 61131-3
N8200	Licencia para alta velocidad (> 598 Hz)
P902	Personalizados
P904	Garantía ampliada (30 meses desde la entrega o 24 meses desde la puesta en marcha)
P909	Garantía ampliada (42 meses desde la entrega o 36 meses desde la puesta en marcha)
P911	Garantía ampliada (66 meses desde la entrega o 60 meses desde la puesta en marcha)
P912	Embalaje para transporte marítimo
P913	Color especial (RAL Classic)
P947	Cálculo y validación de datos de seguridad para funciones de seguridad personalizadas
P948	Garantía ampliada personalizada
P966	Color especial (distinto a RAL Classic)
Q950	Prevención de arranque inesperado con módulo de funciones de seguridad FSO al activar la función Safe Torque Off (STO)
Q951	Paro de emergencia (categoría 0) con relés de seguridad al abrir el interruptor/contactador principal
Q952	Paro de emergencia (categoría 1) con relés de seguridad al abrir el interruptor/contactador principal
Q954	Supervisión de defectos a tierra para redes IT (sin conexión de neutro a tierra)
Q957	Prevención de arranque inesperado con relés de seguridad, activando la función Safe Torque Off
Q963	Paro de emergencia (categoría 0) con relés de seguridad al activar la función Safe Torque Off (STO)
Q964	Paro de emergencia (categoría 1) con relés de seguridad al activar la función Safe Torque Off (STO)
Q965	Limitación de velocidad segura con FSO-21 y encoder
Q971	Función de desconexión segura con certificado ATEX
Q972	Módulo de funciones de seguridad FSO-21
Q973	Módulo de funciones de seguridad FSO-12
Q978	Paro de emergencia (configurable para categoría 0 o 1) con módulo de funciones de seguridad FSO al abrir el interruptor/contactador principal
Q979	Paro de emergencia (configurable para categoría 0 o 1) con módulo de funciones de seguridad FSO al activar la función Safe Torque Off (STO)
Q982	PROFIsafe con módulo de funciones de seguridad FSO y módulo adaptador Ethernet FPNO-21
Q986	Módulo de funciones de seguridad FSPS-21 PROFIsafe
R700	Manuales impresos en inglés

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
R701	Manuales impresos en alemán <sup>1)</sup>
R702	Manuales impresos en italiano <sup>1)</sup>
R703	Manuales impresos en holandés <sup>1)</sup>
R704	Manuales impresos en danés <sup>1)</sup>
R705	Manuales impresos en sueco <sup>1)</sup>
R706	Manuales impresos en finés <sup>1)</sup>
R707	Manuales impresos en francés <sup>1)</sup>
R708	Manuales impresos en español <sup>1)</sup>
R709	Manuales impresos en portugués <sup>1)</sup>
R711	Manuales impresos en ruso <sup>1)</sup>
R712	Manuales impresos en chino <sup>1)</sup>
R713	Manuales impresos en polaco <sup>1)</sup>
R714	Manuales impresos en turco <sup>1)</sup>
V112	Cambio del conector de alimentación auxiliar y del ventilador del módulo
V998	Unidad de control UCU-22...26

<sup>1)</sup> La entrega puede incluir los manuales en inglés si no están disponibles en el idioma solicitado.

---



# 4

## Instalación mecánica

---

### Contenido de este capítulo

Este capítulo explica cómo se debe comprobar el lugar de instalación, desembalar y examinar los elementos entregados y llevar a cabo su instalación mecánica.

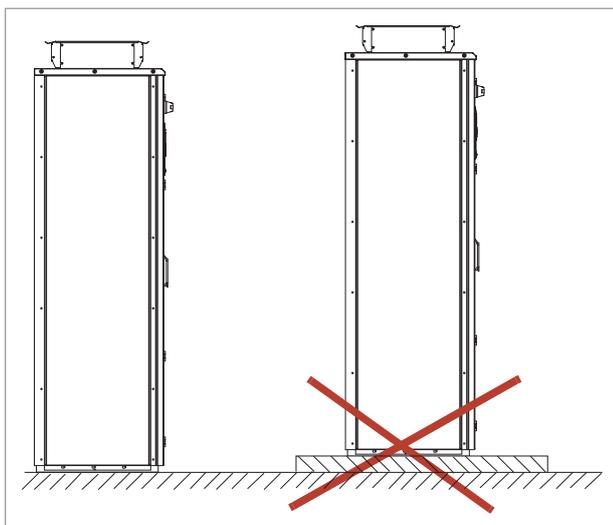


## Comprobación del lugar de instalación

Examine el emplazamiento de instalación. Asegúrese de que:

- El lugar de instalación debe estar lo suficientemente ventilado o refrigerado para eliminar el calor del convertidor. Véanse los datos técnicos.
- Las condiciones ambientales del convertidor deben cumplir las especificaciones. Véanse los datos técnicos.
- El material por detrás, por encima y por debajo del convertidor es ignífugo.
- 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. Compruebe la planitud con un nivel de burbuja. La desviación máxima permitida respecto al nivel de la superficie es de 5 mm (0,2 in) cada 3 metros (10 ft). El lugar de instalación deberá ser nivelado, si fuera necesario, 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 de 50 mm (2 in) como máximo (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.

## 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.

## Transporte y desembalaje del convertidor

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

El armario del convertidor debe desplazarse en posición vertical.

El armario tiene un centro de gravedad elevado. Por esta razón debe tenerse cuidado al desplazar la unidad. Evite inclinarlo.



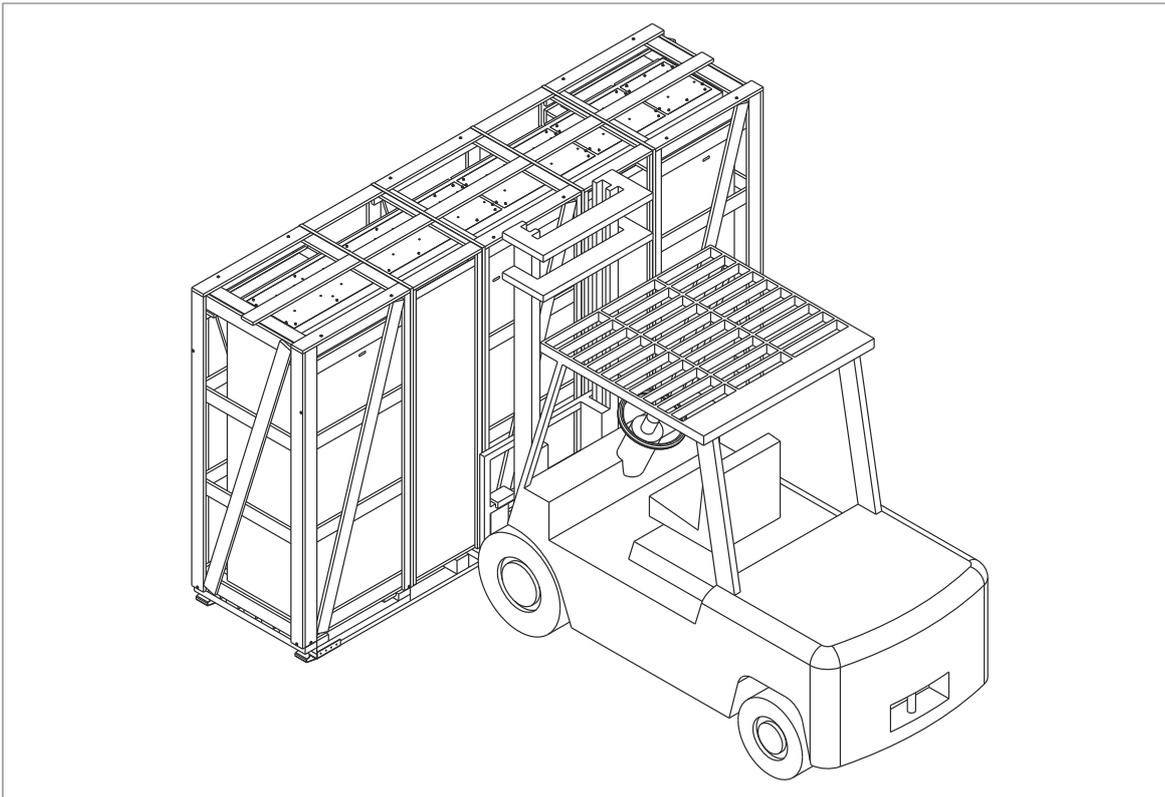
## ■ Desplazamiento del convertidor en su embalaje

### Elevación del cajón de embalaje con una carretilla elevadora



**ADVERTENCIA:**

Siga las leyes y normativas locales aplicables al izado, como las relativas a los requisitos para planificarlo, las condiciones y capacidades de los equipos de izado, así como la formación del personal.

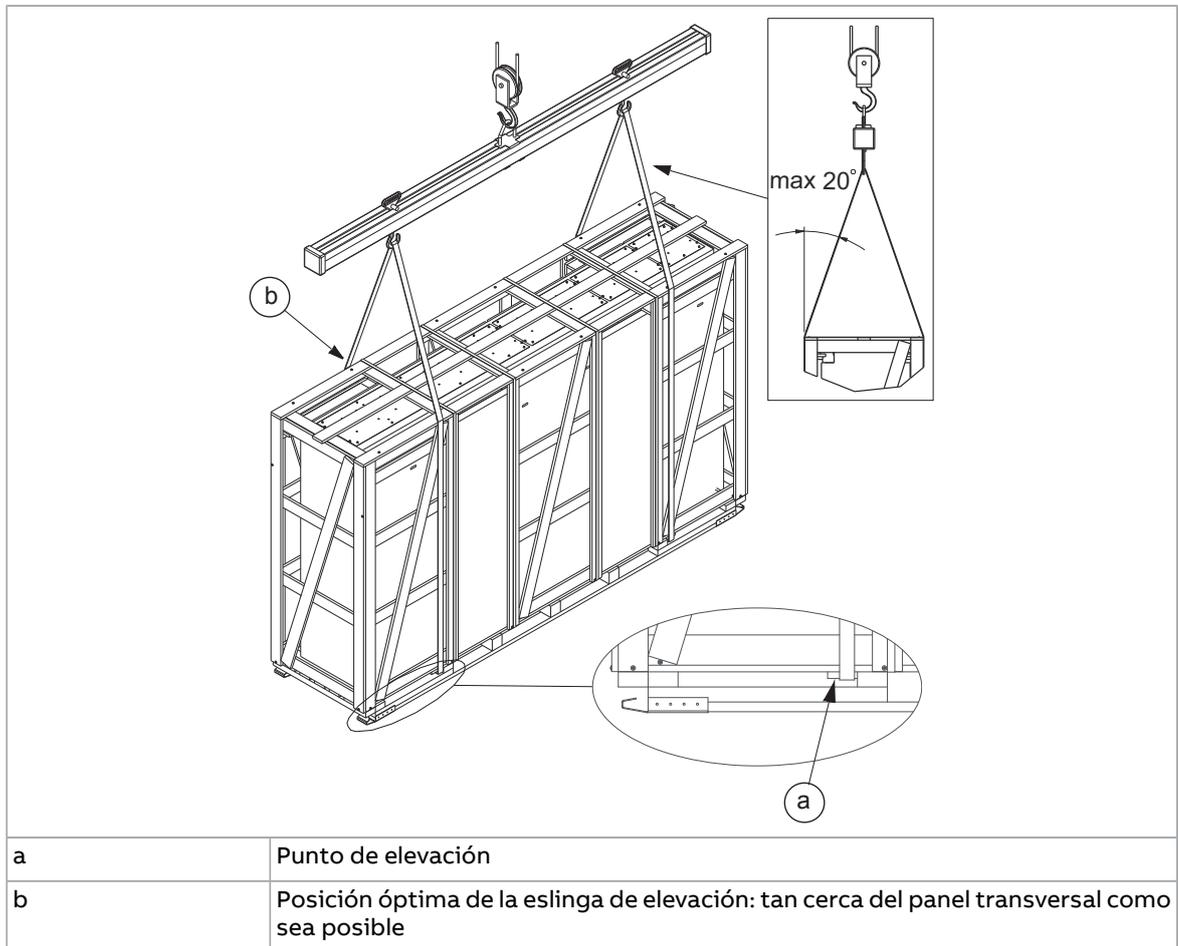


### Elevación del cajón de embalaje con una grúa

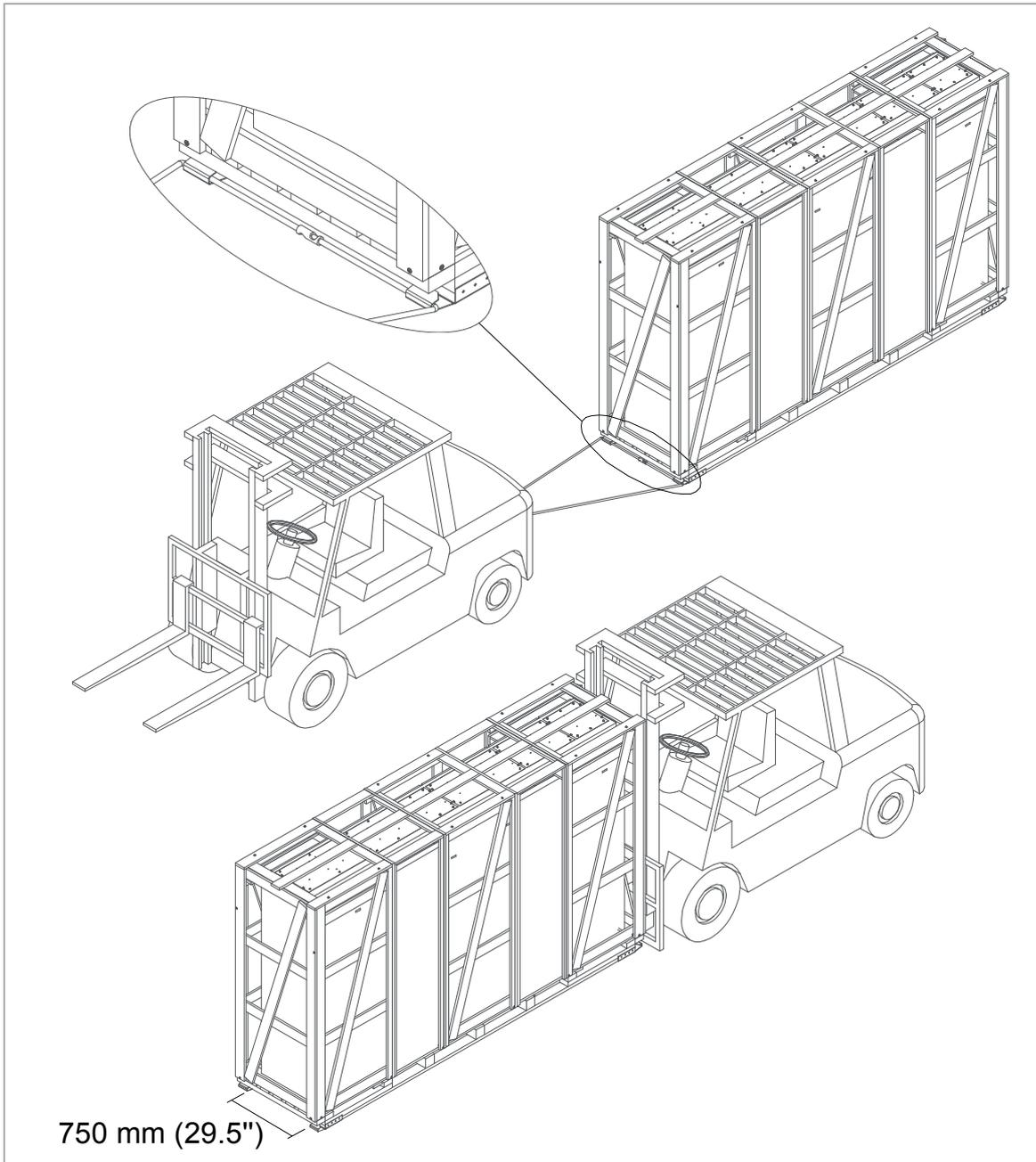


**ADVERTENCIA:**

Siga las leyes y normativas locales aplicables al izado, como las relativas a los requisitos para planificarlo, las condiciones y capacidades de los equipos de izado, así como la formación del personal.



## Desplazamiento del cajón de embalaje con una carretilla elevadora



### ■ Retirada del embalaje de transporte

Retire el embalaje de la manera siguiente:

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.

## ■ Desplazamiento del armario del convertidor desembalado

### Elevación del armario con una grúa

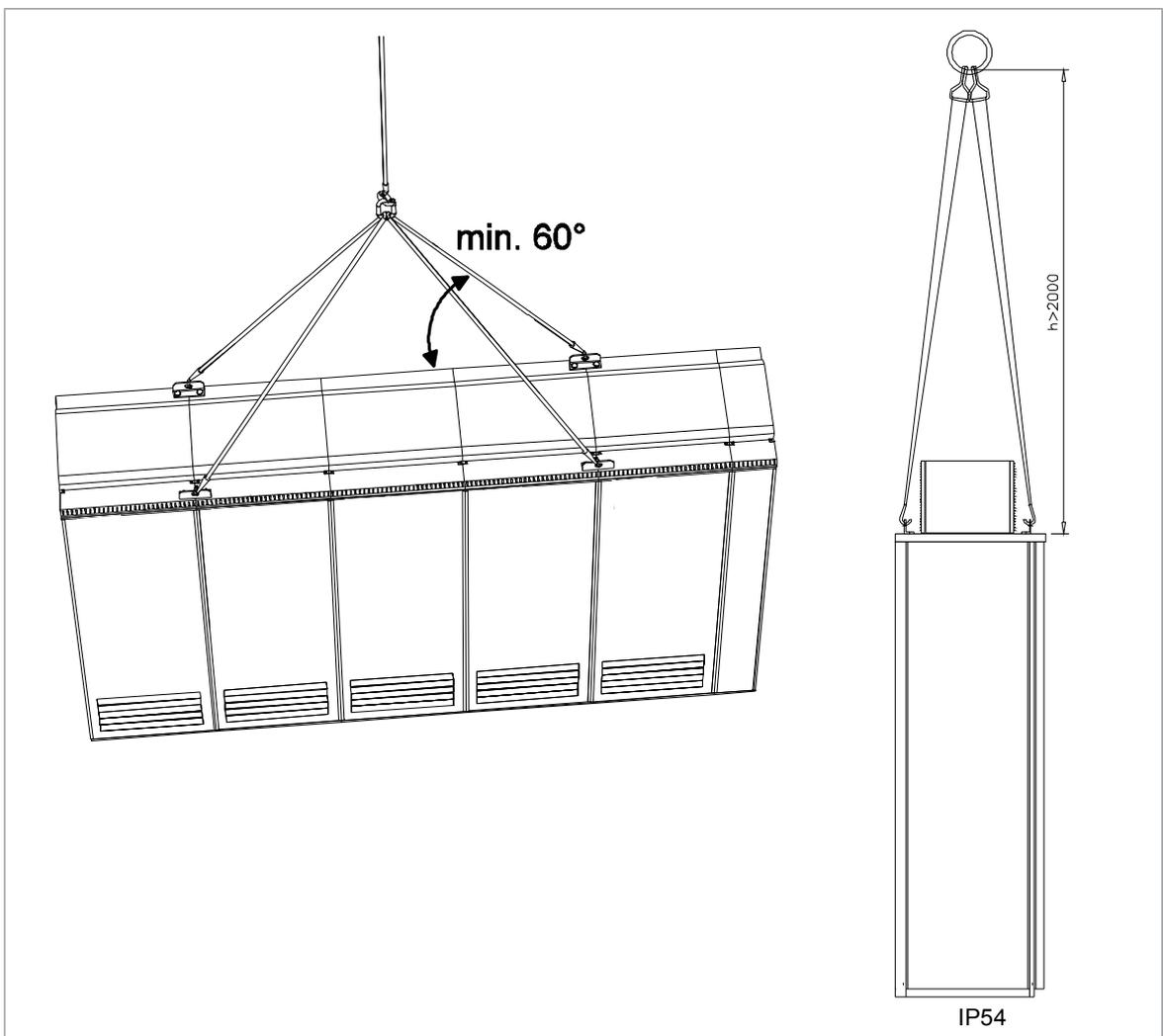


**ADVERTENCIA:**

Siga las leyes y normativas locales aplicables al izado, como las relativas a los requisitos para planificarlo, las condiciones y capacidades de los equipos de izado, así como la formación del personal.

Levante el armario del convertidor por sus puntos de izado designados. En función del tamaño del armario, este tiene cáncamos de elevación atornillables o barras de elevación con orificios de izado.

**Nota:** La altura mínima permitida de las eslingas de elevación para unidades IP 54 es de 2 metros (6 ft 7 in).

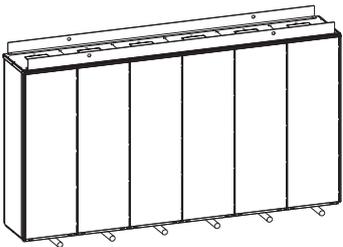


### Desplazamiento del armario sobre rodillos



**ADVERTENCIA:**

La versión marítima (opcional +C121) no debe desplazarse sobre rodillos.

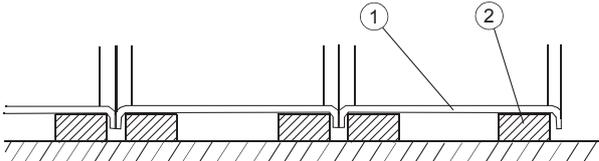


Coloque el armario sobre los rodillos y desplácelo con cuidado hasta aproximarlos a su lugar definitivo. Retire los rodillos levantando la unidad con una grúa, carretilla elevadora, transpaleta o gato.

**Desplazamiento de la unidad sobre su parte posterior**

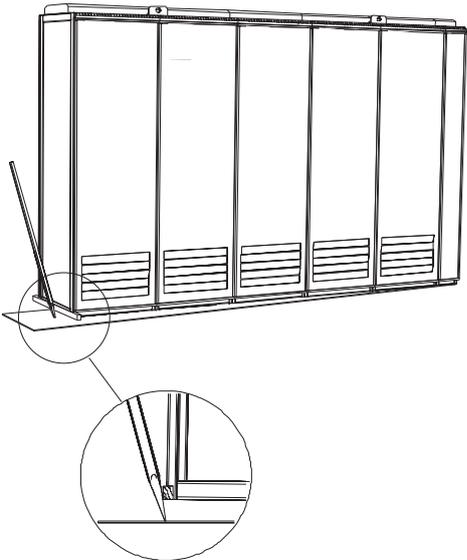
**ADVERTENCIA:**  
 No transporte un convertidor con un filtro LCL o L sobre su parte trasera. Esto puede dañar el filtro.  
 No transporte un convertidor con un filtro senoidal (opcional +E206) sobre su parte trasera. Esto puede dañar el filtro.

Apoye el armario por su parte inferior a lo largo de las uniones de cada compartimento.



1	Panel posterior del armario
2	Soporte

**Traslado del armario hasta su posición final**

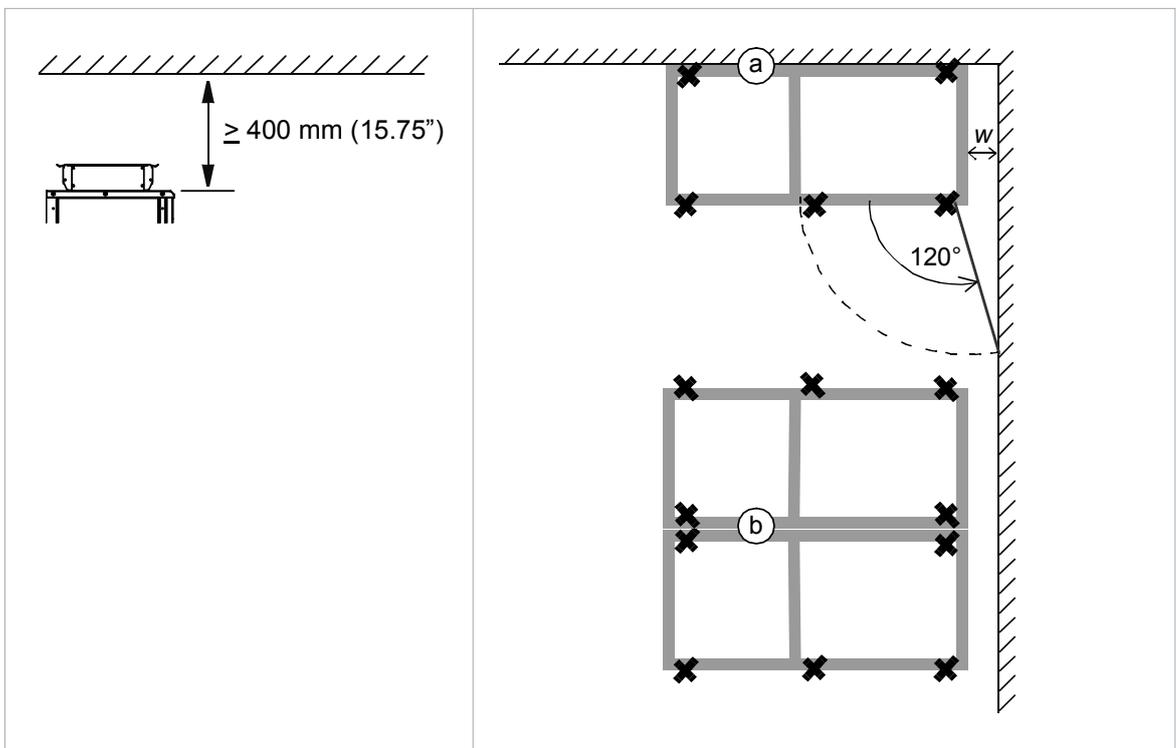


Desplace el armario hasta su posición final con una barra de hierro (a modo de palanca). Ponga una madera entre el borde del armario y la barra para proteger el bastidor del armario.

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

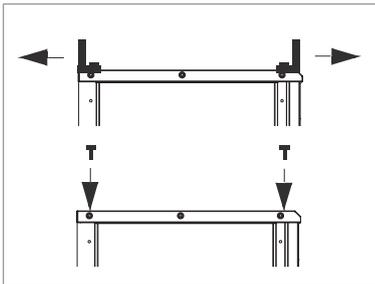
### ■ Reglas generales

- 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  $120^\circ$  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:**

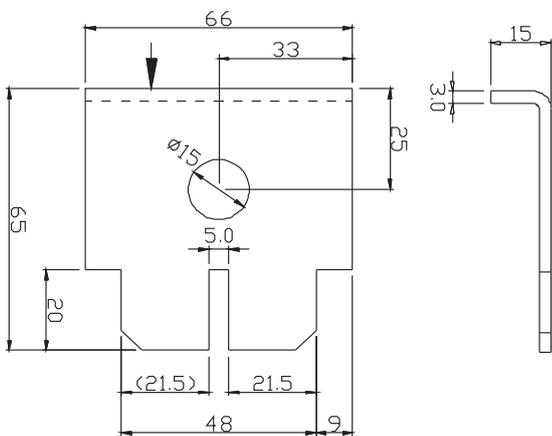
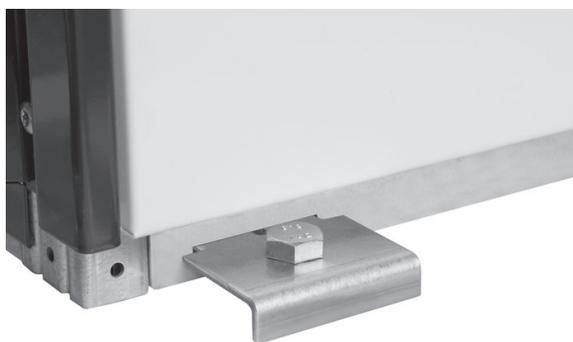
No se sienta ni camine sobre el techo del armario. Asegúrese de que no haya nada que haga presión contra el techo, las placas laterales o traseras, o la puerta. No almacene nada sobre el techo mientras el convertidor esté funcionando.

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

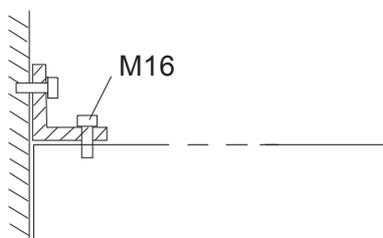
**Alternativa 1: Fijación mediante abrazaderas**

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**

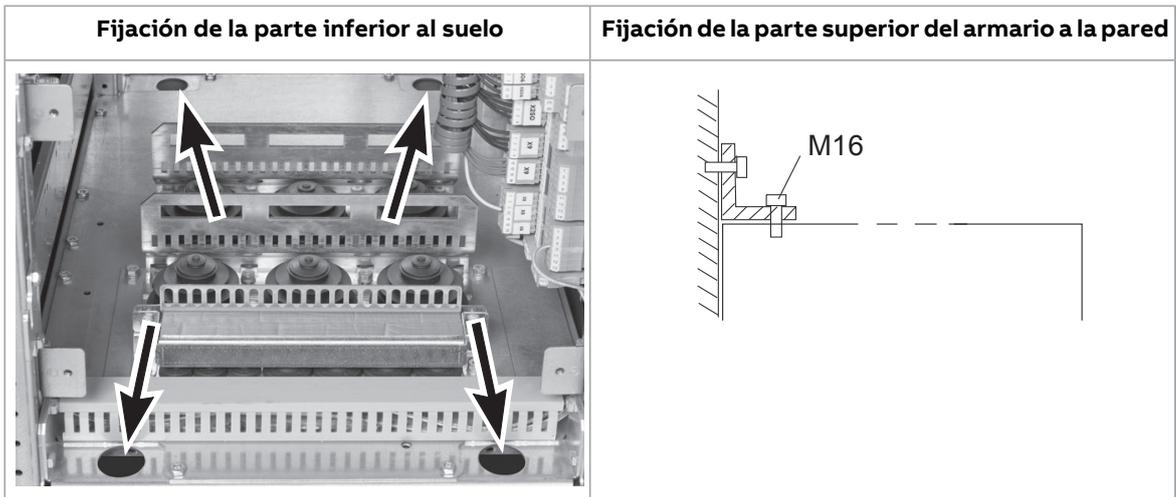


**Fijación de la parte superior a la pared**



**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.



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

Fije el zócalo al suelo con los soportes en L usados para fijar el armario al palé de transporte.



■ **Fijación del armario (unidades marítimas)**

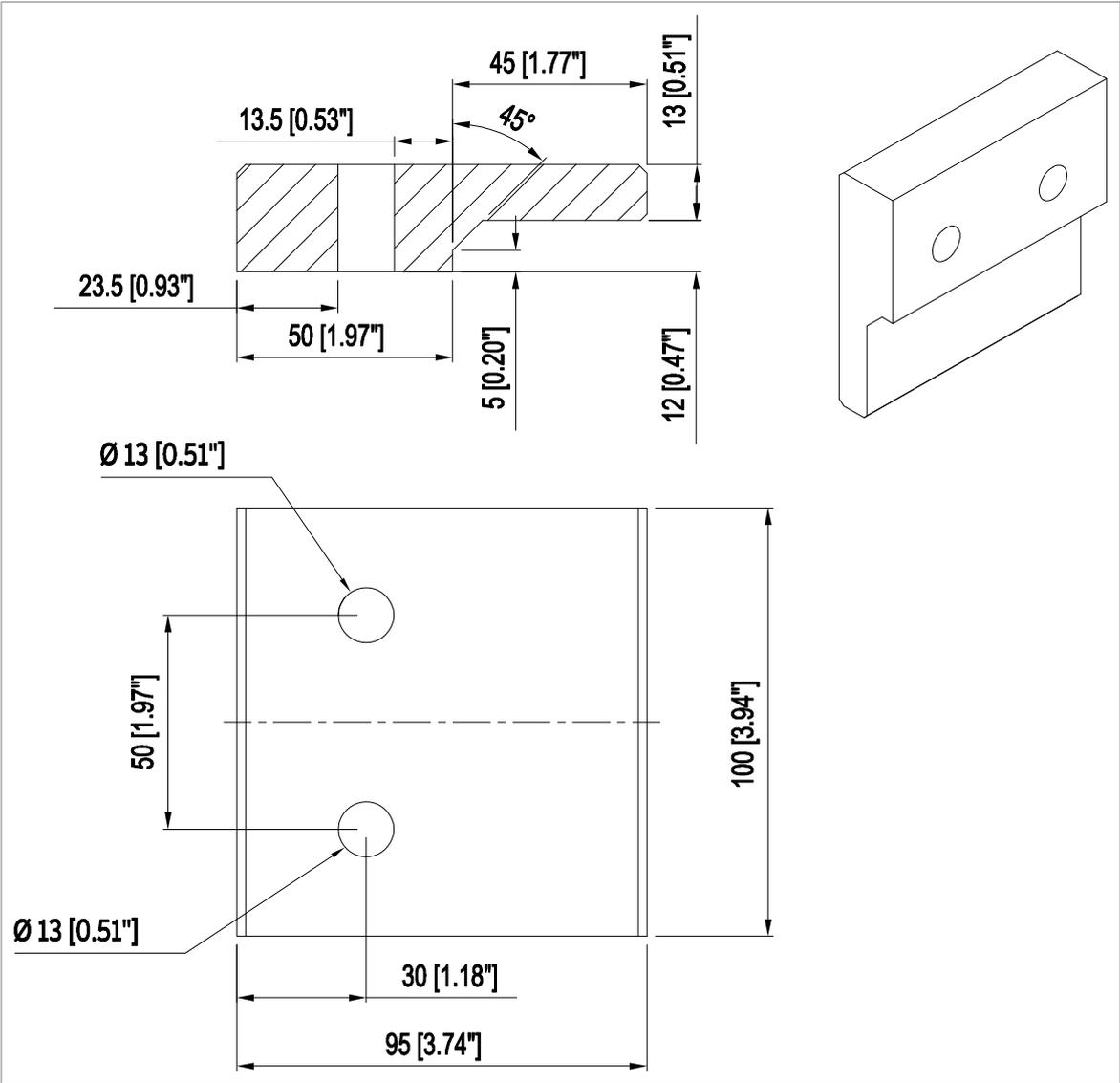
Para más información sobre los puntos de fijación, véase el plano de dimensiones entregado con el convertidor.

Fije el armario al suelo y al techo (pared) de la siguiente forma:

1. Atornille la unidad al suelo con tornillos M10 o M12 a través de las pletinas de la base del armario.
2. Si no se dispone de espacio suficiente detrás del armario para la instalación, fije al suelo con abrazaderas (a) los bordes posteriores de las pletinas (c). Véase la figura siguiente.
3. Fije escuadras (d) a los orificios del cáncamo. Sujete las escuadras a la pared posterior o al techo con accesorios apropiados, como soportes en U (e).

<p style="text-align: center;">②</p>	<p style="text-align: center;">③</p>		
a	Abrazadera (no incluida, véase el plano de dimensiones)	d	Escuadra (incluida)
b	Panel posterior del armario	e	Soporte en U (no incluido)
c	Pletinas en la base del armario	-	-

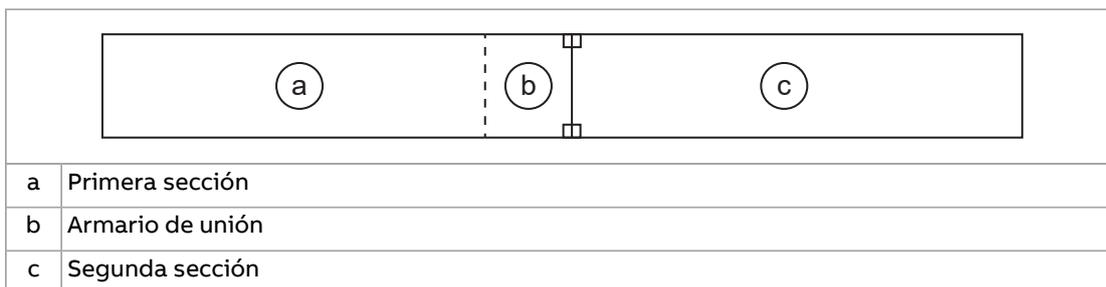




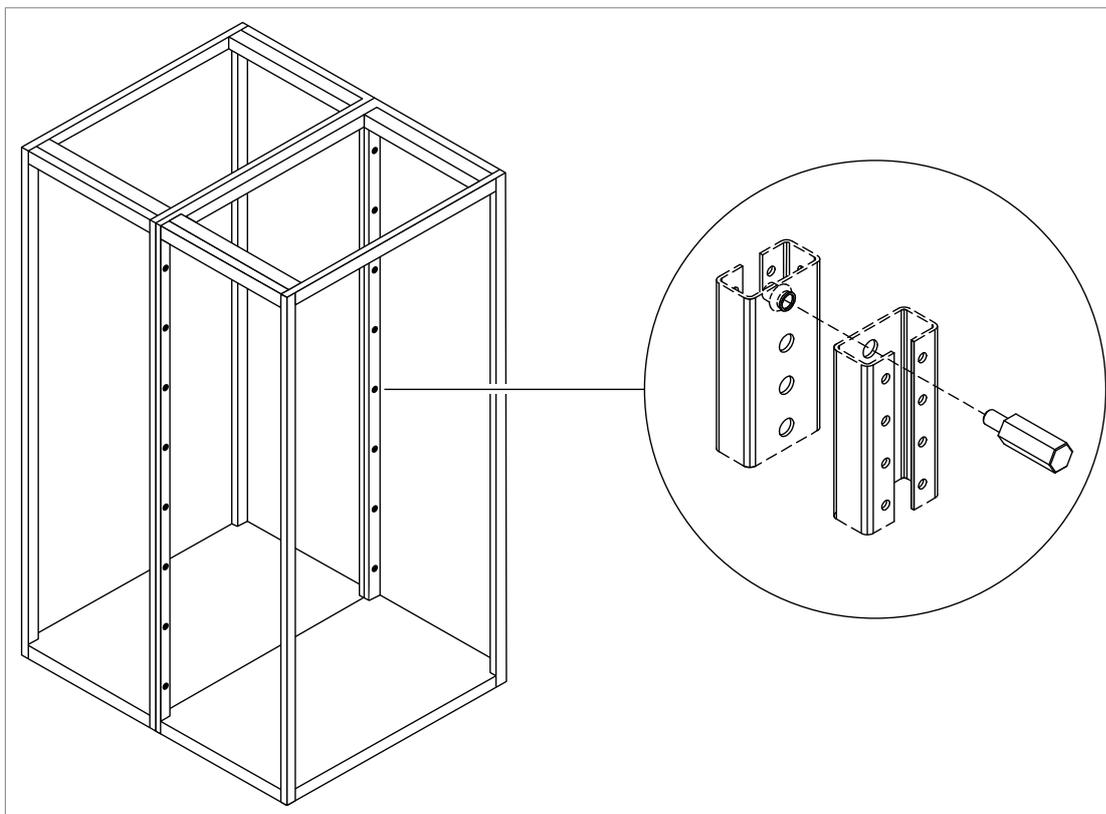
## Unión de secciones

Los conjuntos de armarios anchos se entregan en varias secciones. Las secciones deben unirse en el lugar de instalación. Para ello, al final de cada sección hay un compartimento de unión. Los tornillos para unir las secciones están en una bolsa de plástico en el armario.

1. Fije la primera sección al suelo.
2. Retire todas las placas que cubren el montante posterior del compartimento de unión.
3. Alinee las dos secciones. La ilustración siguiente muestra la ubicación de las secciones.

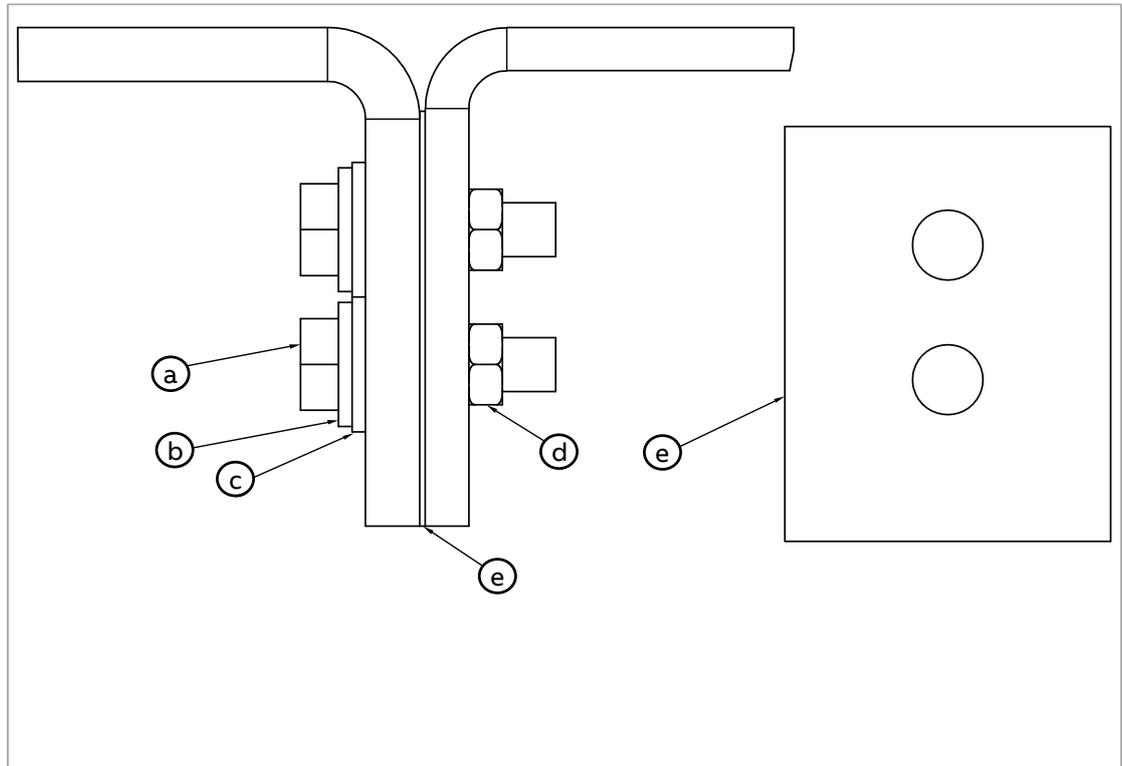


4. Fije los montantes delantero y posterior del compartimento de unión a los montantes de la otra sección con 16 tornillos (8 por montante). Apriete los tornillos a 5 N·m (3,7 lbf·ft).



5. Fije la segunda sección al suelo.

6. Conecte los embarrados de conexión a tierra (PE) con los pernos M10 incluidos. Apriete a 35...40 N·m (25...30 lbf·ft). En caso necesario, ajuste la conexión entre dos embarrados PE con las placas espaciadoras (incluidas en el suministro).

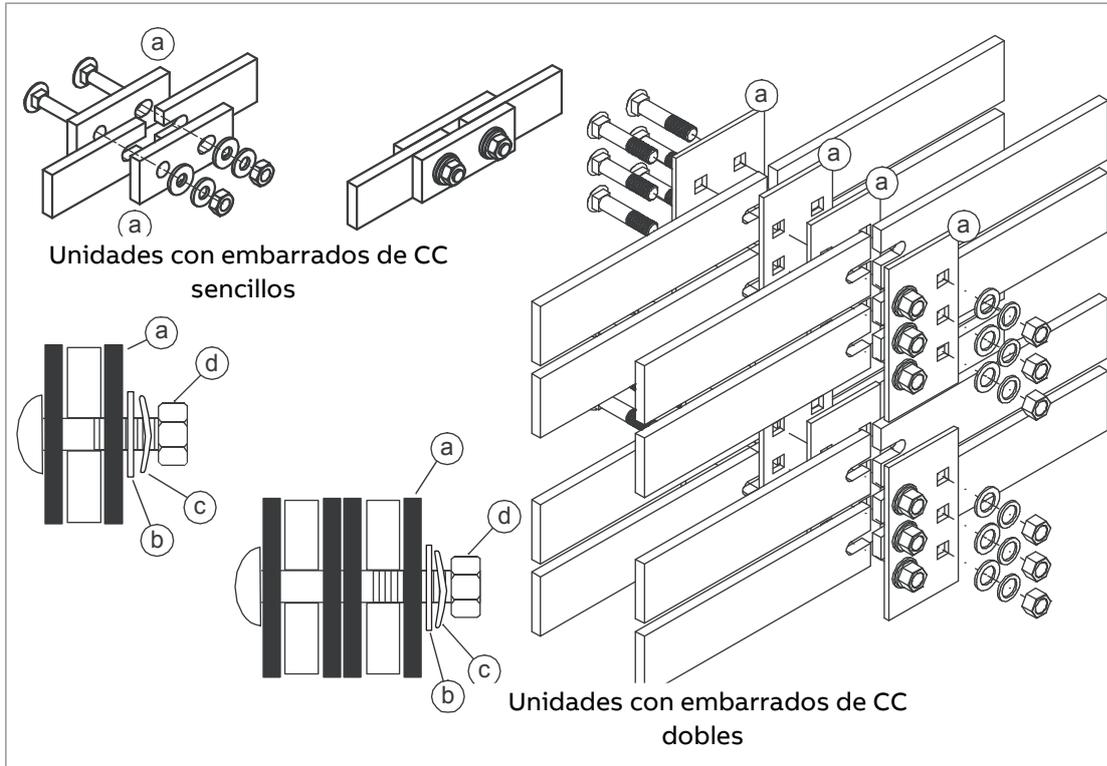


a	Perno
b	Arandela elástica
c	Arandela plana
d	Tuercas de cierre automático
e	Placa espaciadora

7. Retire la cubierta protectora que cubre los embarrados de CC en el compartimento de unión.



8. Conecte los embarrados de CC y CA. Apriete los pernos aplicando un par de 55...70 N·m (40...50 lbf·ft).



Identificación del kit de accesorios:

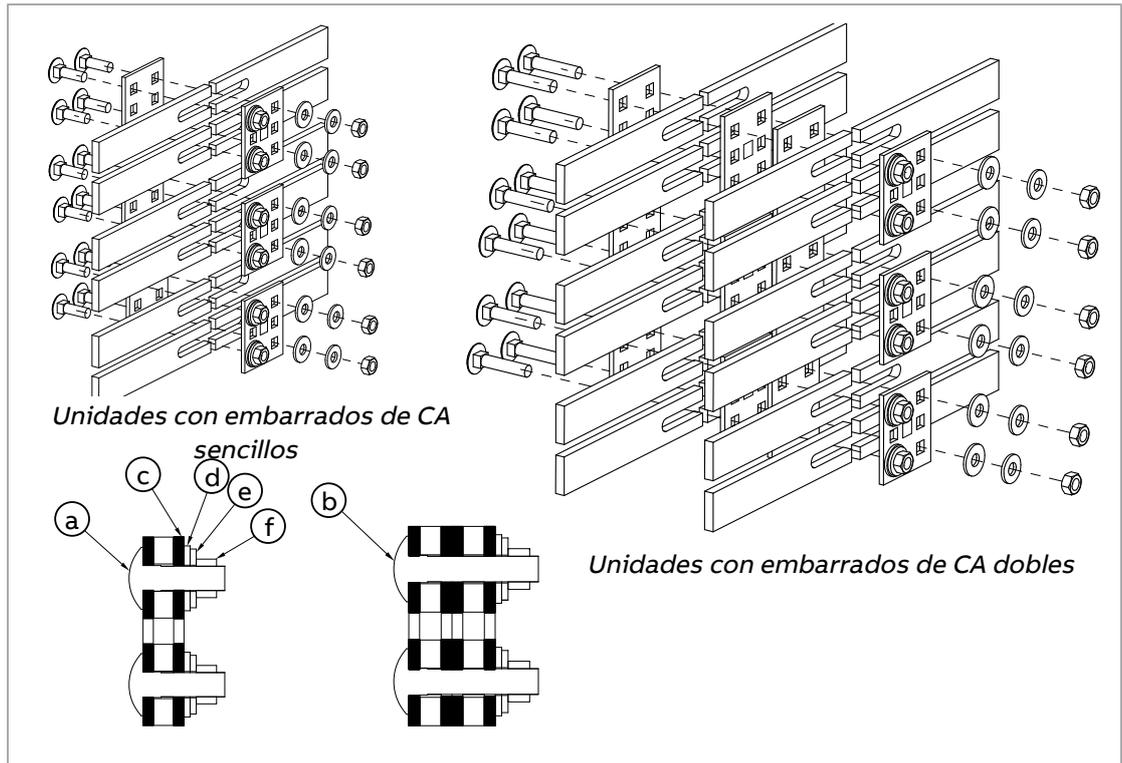
Embarrados de CC sencillos: 3AXD50000125876

Embarrados de CC dobles: 3AXD50000126361

Embarrados de CC triples (no se muestran): 3AXD50000126378

a	Pieza de unión
b	Arandela plana con recubrimiento electrolítico de zinc y pasivado azul de cromo
c	Arandela elástica con recubrimiento de zinc aplicado por pulverización mecánica
d	Tuerca (M12)





Identificación del kit de accesorios:  
 Embarrados de CA sencillos: 3AXD50000126392  
 Embarrados de CA dobles: 3AXD50000126408  
 Embarrados de CA triples (no se muestran): 3AXD50000126514

a	Perno (M12)
b	Perno (M12)
c	Pieza de unión
d	Arandela plana con recubrimiento electrolítico de zinc y pasivado azul de cromo
e	Arandela elástica con recubrimiento de zinc aplicado por pulverización mecánica
f	Tuerca (M12)

**ADVERTENCIA:**  
 Asegúrese de instalar las arandelas en el orden correcto como se muestra en la ilustración. Por ejemplo, la instalación de una arandela elástica recubierta de zinc sin pasivar en contacto directo con la pieza de unión provocará corrosión.

**ADVERTENCIA:**  
 No utilice piezas de unión que no sean las incluidas con la unidad. Las piezas se seleccionan cuidadosamente para que coincidan con el material de los embarrados. Los materiales o piezas de otro tipo pueden provocar acoplamiento galvánico y causar corrosión.

9. Vuelva a colocar cualquier protección retirada anteriormente.
10. Repita el procedimiento con las secciones posteriores.

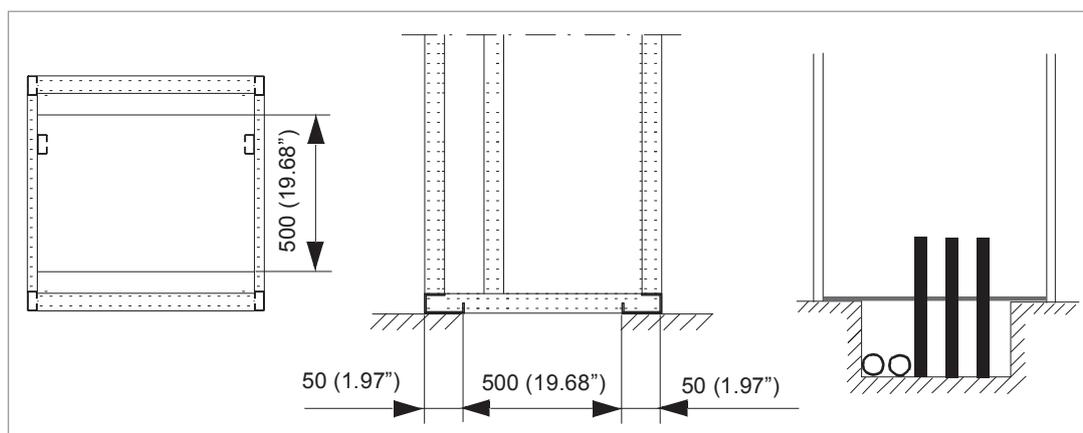


## Otros aspectos

### ■ 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 mal, el circuito de soldadura puede dañar los circuitos electrónicos del armario.



**ADVERTENCIA:**

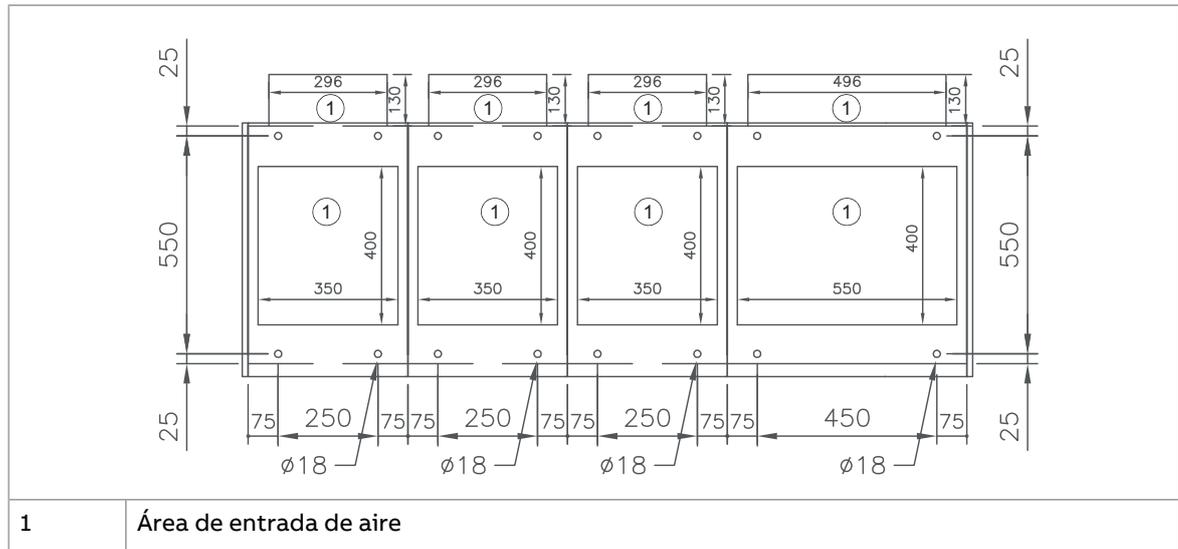
No inhale los humos resultantes de la operación de soldadura.

### ■ 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.

Todos los armarios (excepto el adaptador de entrada de cable superior y los armarios de unión) tienen una entrada de aire a través de la placa inferior. El opcional también añade un área de entrada de 130 mm de profundidad en la parte posterior del armario.

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.

El adaptador de entrada de cable superior y los armarios de unión no tienen entradas 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 <sup>2</sup> )	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

Anchura del armario (mm)	Conducto de salida				Canal
	Tipo Veloduct	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Sección transversal (m <sup>2</sup> )	Diámetro interior recomendado (mm)
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

$\rho$  Densidad del aire (kg/m<sup>3</sup>)

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

$q$  Caudal de aire nominal del convertidor (m<sup>3</sup>/s)

$A_c$  Sección transversal del conducto o conductos de salida (m<sup>2</sup>)

### Ejemplo

El armario tiene 3 aperturas de salida de 315 mm de diámetro. El caudal nominal de aire del armario es 4650 m<sup>3</sup>/h = 1,3 m<sup>3</sup>/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.

# Cáncamos y barras de elevación

## ■ Certificado de conformidad

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

## ■ Declaraciones de conformidad



### EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

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

declare under our sole responsibility that the following products:

**Lifting bars, identified with material codes**

64300971	64301284	64301411	64485342
64301047	64301306	64456695	64485351
64301063	64301314	64456725	64485369
64301080	64301322	64456822	64485377
64301101	64301331	64456881	64485458
64301136	64301349	64456890	68775558
64301152	64301357	64456920	68775540
64301187	64301365	64485296	3AUA5000013498
64301209	64301373	64485300	3AUA5000013504
64301250	64301381	64485318	3AUA0000055356
64301268	64301390	64485326	3AXD50000435524
64301276	64301403	64485334	3AXD50000435548

**Lifting lugs, identified with material codes**

64302621	64327151
----------	----------

used for lifting the following **frequency converters** and **frequency converter components**

<b>ACS800LC</b>	types -x7LC, LC multidrives, -x07LC
<b>ACS580, ACH580, ACQ580</b>	types -07
<b>ACS880</b>	types -x7, multidrives, -x07, -xx07
<b>ACS880LC</b>	types -x7LC, LC multidrives, -x07LC, -xx07

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

1/2
3AXD10000665649 rev.A





are in conformity with all the relevant lifting accessory requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC.

Person authorized to compile the technical file:  
Name and address: Vesa Tiihonen, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland

Helsinki, 16 Dec 2019

Signed for and on behalf of:

A blue ink signature of Peter Lindgren.

Peter Lindgren  
Vice President, ABB Oy

A blue ink signature of Vesa Tiihonen.

Vesa Tiihonen  
Manager, Product Engineering and Quality





## Declaration of Conformity

### Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We

Manufacturer: ABB Oy

Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Phone: +358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following products:

#### Lifting bars, identified with material codes

64300971	64301284	64301411	64485342
64301047	64301306	64456695	64485351
64301063	64301314	64456725	64485369
64301080	64301322	64456822	64485377
64301101	64301331	64456881	64485458
64301136	64301349	64456890	68775558
64301152	64301357	64456920	68775540
64301187	64301365	64485296	3AUA5000013498
64301209	64301373	64485300	3AUA5000013504
64301250	64301381	64485318	3AUA0000055356
64301268	64301390	64485326	3AXD50000435524
64301276	64301403	64485334	3AXD50000435548

#### Lifting lugs, identified with material codes

64302621	64327151
----------	----------

used for lifting the following **frequency converters** and **frequency converter components**

**ACS800LC** types -x7LC, LC multidrives, -x07LC

**ACS580, ACH580, ACQ580** types -07

**ACS880** types -x7, multidrives, -x07, -xx07

**ACS880LC** types -x7LC, LC multidrives, -x07LC, -xx07

identified with serial numbers beginning with 1 or 8





are in conformity with all the relevant lifting accessory requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008.

Authorized to compile the technical file: ABB Oy, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland

Helsinki, 28 May 2021

Signed for and on behalf of:

*Peter Lindgren*

Peter Lindgren  
Vice President, ABB Oy

*Vesa Tiihonen*

Vesa Tiihonen  
Manager, Reliability and Quality, ABB Oy



# 5

## Directrices para la planificación de la instalación eléctrica

---

### Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene instrucciones para la planificación de la instalación eléctrica del convertidor. Algunas instrucciones son de obligado cumplimiento en todas las instalaciones, mientras que otras proporcionan información útil que sólo se refiere a determinadas aplicaciones.

### 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)<sup>1)</sup> o el Canadian Electrical Code (CE) además de las normativas estatales y locales para cada ubicación y aplicación.

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

---

## Selección del transformador de alimentación

### ■ Indicaciones básicas

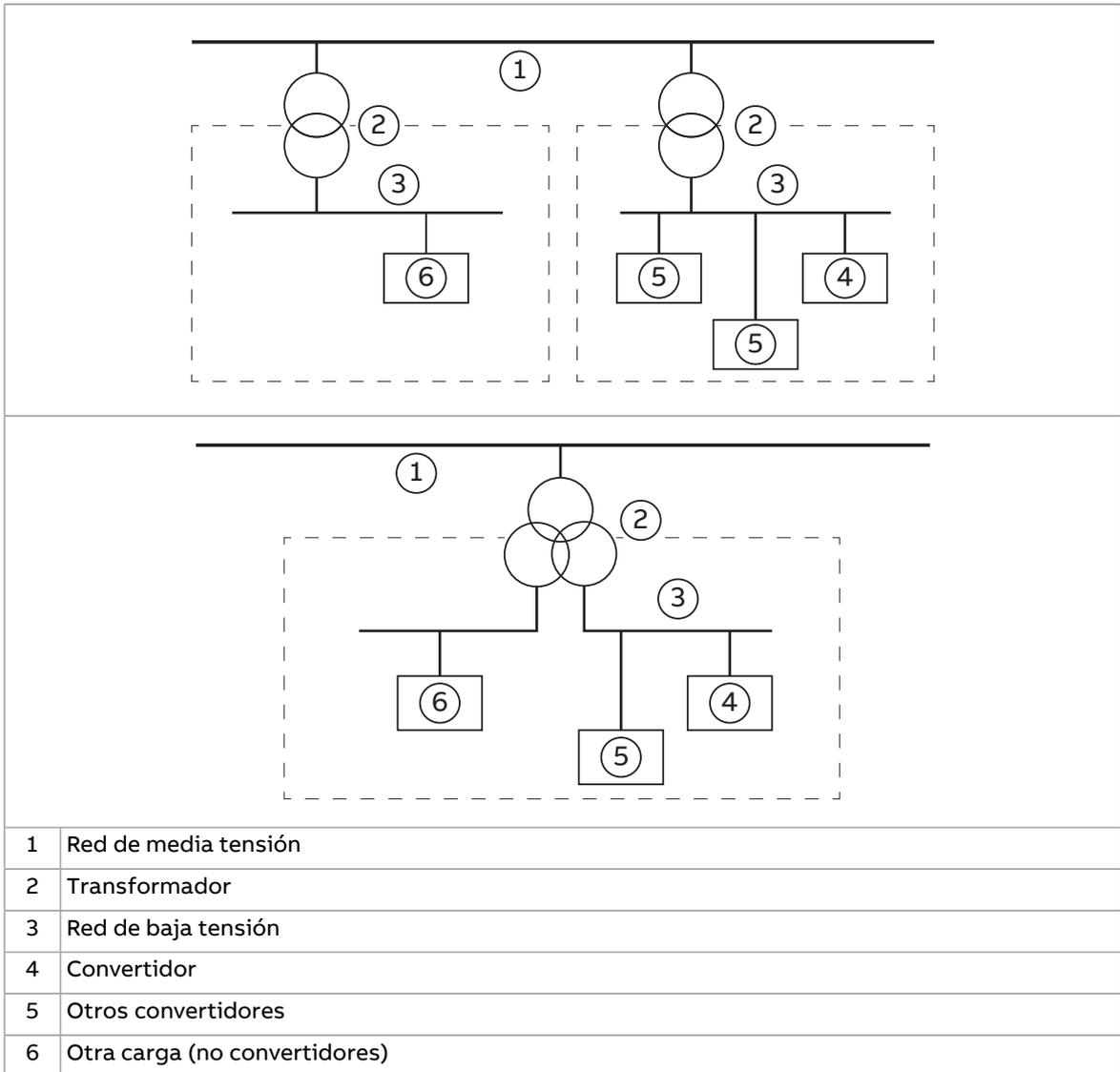
1. Defina la potencia aparente del transformador: Puede usar esta regla general:  
 $S_N$  (kVA) = 1,16 × suma de las potencias del eje del motor (kW)
2. Defina la tensión nominal del bobinado secundario del transformador en función de la tensión nominal de entrada del convertidor. Véase el manual de hardware de la unidad de alimentación.
3. Asegúrese de que el transformador cumple las especificaciones de la red eléctrica para el convertidor. Consulte los manuales de hardware de la unidad de alimentación o del convertidor correspondientes para:
  - la tensión nominal de entrada, la variación de tensión permitida y el desequilibrio,
  - la frecuencia nominal y su variación permitida,
  - requisitos de la capacidad de resistencia a cortocircuito y de la protección de intensidad de cortocircuito
  - etc.
4. Tenga en cuenta las notas adicionales que se presentan a continuación.
5. Póngase en contacto con el fabricante del transformador para obtener más información sobre la selección del transformador.

### ■ Notas adicionales

#### Un convertidor de más de 500 kVA con una unidad de alimentación IGBT

Utilice un transformador de dos bobinados específico para convertidores. Alternativamente, utilice un transformador de tres bobinados y conecte solo convertidores al mismo bobinado secundario. Si es necesario conectar otros equipos al mismo bobinado del transformador, siga estas instrucciones para evitar daños:

- No conecte un motor directo a línea al mismo bobinado del transformador que el convertidor, a menos que el motor esté diseñado para su uso con convertidores de frecuencia variable.
  - No conecte cargas capacitivas (por ejemplo, iluminación, ordenadores, PLC, condensadores de compensación del factor de potencia) al mismo bobinado del transformador que el convertidor.
-



## 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

En función del tipo y el tamaño del convertidor, está equipado por defecto con un contactor principal o un interruptor principal. Con determinados tipos de convertidor, puede seleccionar cualquiera de los dos.

## Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor

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

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

Asegúrese de que el motor pueda utilizarse con un convertidor CA. Véase [Tablas de requisitos \(página 96\)](#). 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 \(página 96\)](#).

### 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 100).

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

1) fabricado antes de 1-1-1998

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

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

Véase también Abreviaturas (página 100).

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 <sup>1)</sup> HX_ y modular de bobinado conformado	$380 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Consulte al fabricante del motor.	+ N + $du/dt$ con tensiones superiores a 500 V + CMF	
HX_ y AM_ de bobinado aleatorio <sup>2)</sup>	$0 \text{ V} < U_n \leq 500 \text{ V}$	Cable esmaltado con encolado de fibra de vidrio	+ N + CMF	
	$500 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$		+ N + $du/dt$ + CMF	
HDP	Consulte al fabricante del motor.			

<sup>1)</sup> fabricado antes de 1-1-1998

<sup>2)</sup> 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 100).

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

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

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

Véase también Abreviaturas (página 100).

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	

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

**Abreviaturas**

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

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

Tipo de producto	Disponibilidad del filtro $du/dt$	Disponibilidad del filtro de modo común (CMF)
ACS880-37	Norma	Norma

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

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

**Requisitos adicionales para motores ABB de tipos distintos a M2\_, M3\_, M4\_, HX\_ y AM\_**

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

**Requisitos adicionales para aplicaciones de frenado**

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

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

**Requisitos adicionales para convertidores regenerativos y de bajos armónicos**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

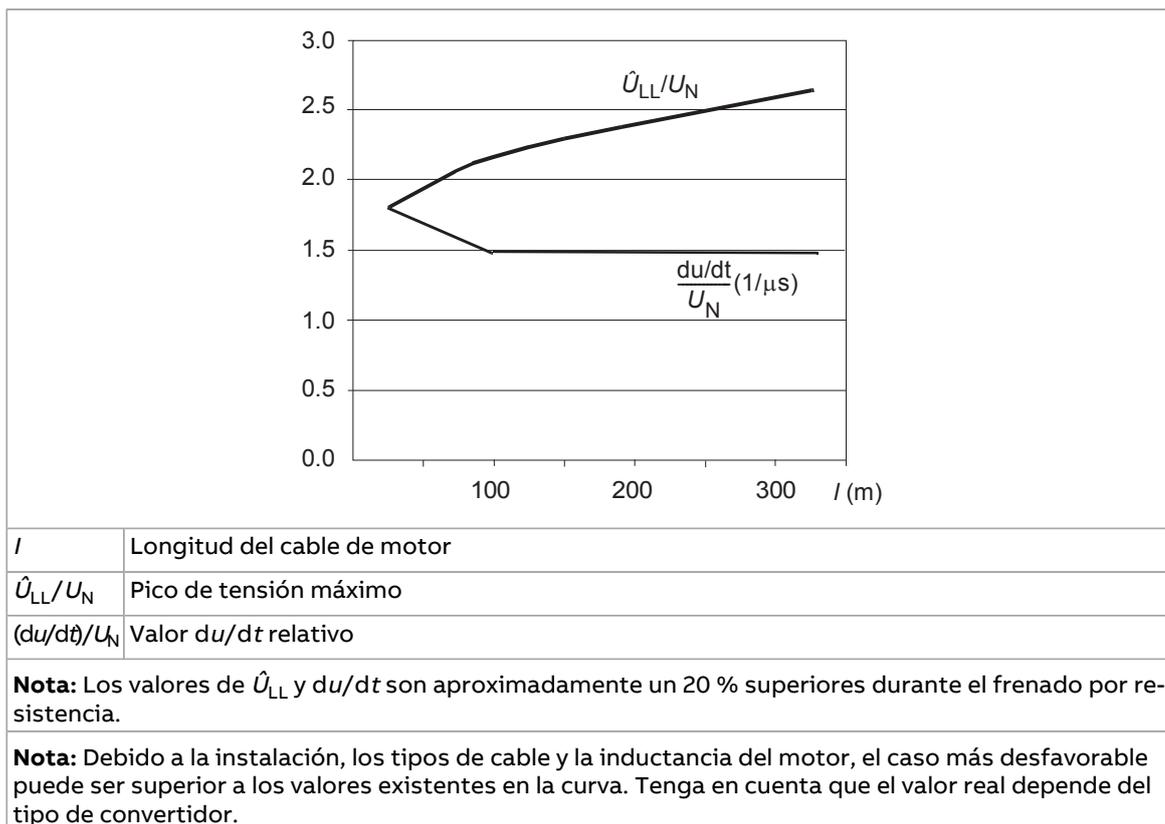
Tensión nominal de red de CA	Requisito para		
	Sistema de aislamiento del motor	Filtros du/dt y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end)	
		$P_n < 100 \text{ kW}$ o bastidor < IEC 315	$100 \text{ kW} < P_n < 350 \text{ kW}$ o IEC 315 < bastidor < IEC 400
		$P_n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

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

### 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 marcado CE, use uno de los tipos de cables preferidos. Véase *Tipos de cables de potencia preferidos* (página 104).

El uso de cable apantallado simétrico reduce la emisión electromagnética de todo el sistema de convertidor, así como la carga en el aislamiento del motor, las corrientes y el desgaste de los cojinetes del motor.

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

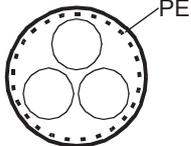
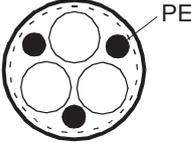
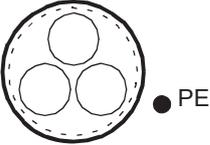
■ **Tamaños comunes de cables de potencia**

Véanse los datos técnicos.

■ **Tipos de cables de potencia**

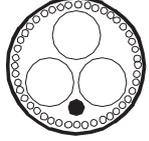
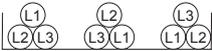
**Tipos de cables de potencia preferidos**

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

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

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

## Tipos de cables de potencia alternativos

Tipo de cable	Utilícelo como cableado de potencia de entrada	Uso como cableado de motor y como cableado de la resistencia de frenado
 <p>Cable apantallado de cuatro conductores (conductores trifásicos y PE)</p>	Sí	Sí con conductor de fase menor de 10 mm <sup>2</sup> (8 AWG) o motores hasta 30 kW (40 CV)
 <p>Cable de cuatro<sup>1)</sup> conductores (conductores trifásicos y un conductor de conexión a tierra) apantallado (pantalla o armadura de Al/Cu)</p>	Sí	Sí con motores de hasta 100 kW (135 CV). Se requiere ecualización de potencial entre los bastidores del motor y los equipos accionados.
 <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><b>ADVERTENCIA:</b> 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>	No

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

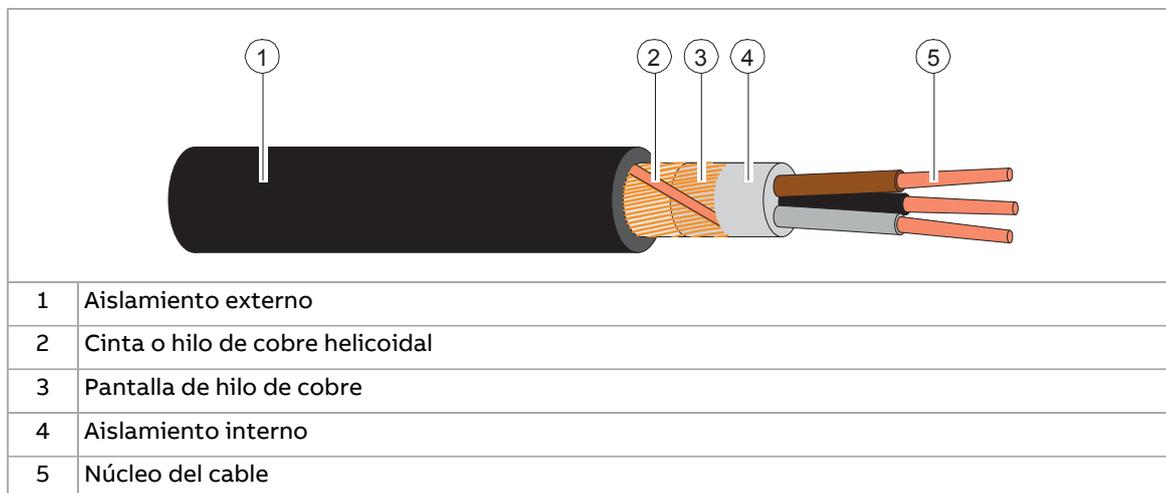
### Tipos de cables de potencia no permitidos

Tipo de cable	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

### ■ Pantalla del cable de potencia

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

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



### Requisitos de conexión a tierra

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

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

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

de fallo a tierra durante el tiempo de desconexión del dispositivo protector. La sección transversal del conductor de protección a tierra debe seleccionarse en la tabla siguiente o bien calcularse como se describe en el apartado 543.1 de la norma IEC 60364-5-54.

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

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

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

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

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

#### ■ Requisitos adicionales de conexión a tierra – IEC

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

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

- el tamaño mínimo del conductor de protección a tierra debe cumplir las normativas de seguridad locales para equipos de protección a tierra de alta intensidad, y
- deberá emplear uno de estos métodos de conexión:
  1. una conexión fija y:
    - un conductor de protección a tierra con una sección transversal de al menos 10 mm<sup>2</sup> si es de cobre o 16 mm<sup>2</sup> si es de aluminio (como alternativa cuando se permita usar cables de aluminio),  
o
    - un segundo conductor de protección a tierra con la misma sección transversal que el conductor de protección a tierra original.

- o
  - un dispositivo de desconexión automática de la alimentación si se daña el conductor de protección a tierra.
2. una conexión con un conector industrial de acuerdo con la norma IEC 60309 y una sección transversal del conductor de protección a tierra mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> como parte del cable de potencia multiconductor. Se debe proporcionar suficiente protección frente a tirones.

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

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

### ■ Requisitos de conexión a tierra – UL (NEC)

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

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

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

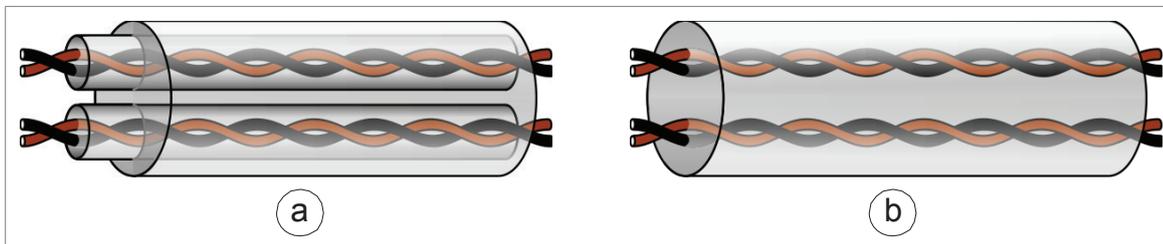
## Selección de los cables de control

### ■ Apantallamiento

Utilice únicamente cables de control apantallados.

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

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



### ■ Señales en cables independientes

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

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

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

### ■ Cable de relé

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

### ■ Cable del panel de control al convertidor

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

### ■ Cable de la herramienta para PC

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

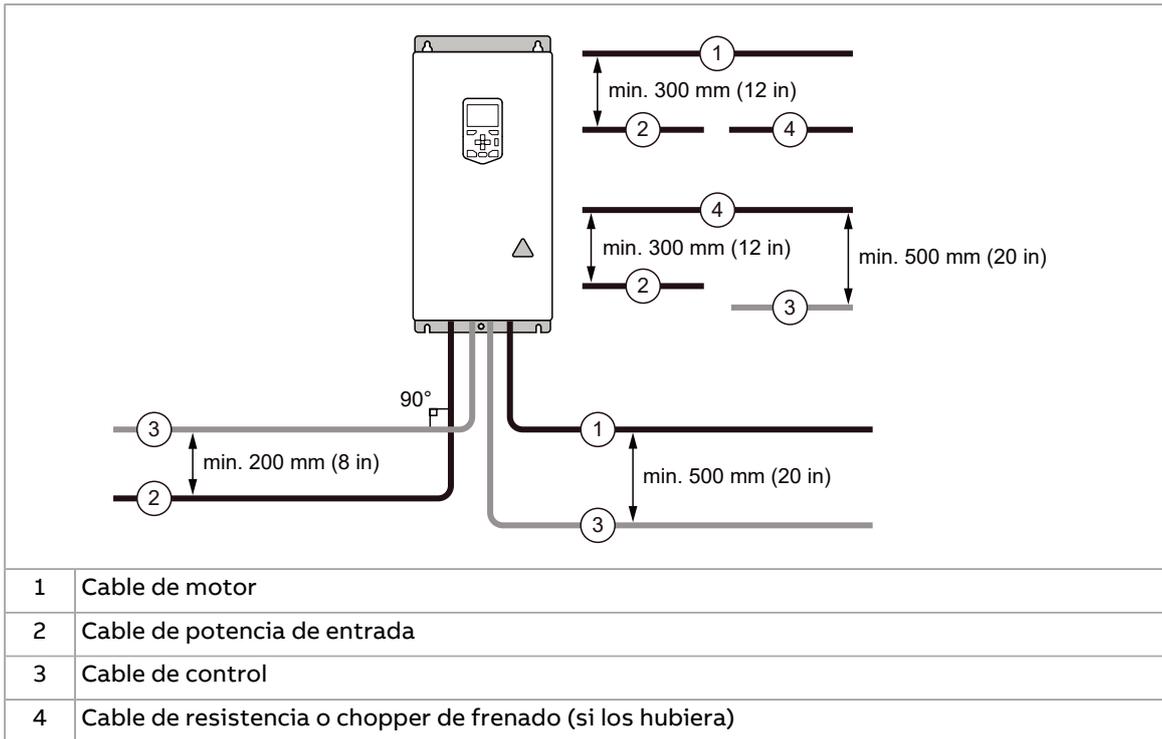
## Recorrido de los cables

### ■ Directrices generales – IEC

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

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

---



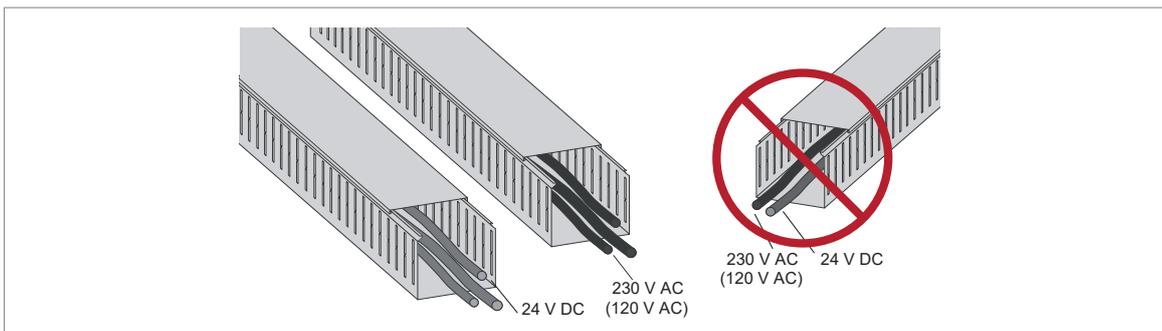
■ **Pantalla del cable/conducto de motor continuo y envolvente de metal para el equipo en el cable de motor**

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 cableado de entrada y del convertidor contra cortocircuito

Para proteger el cableado de entrada contra cortocircuitos, instale fusibles o un interruptor automático adecuado en el lado de la alimentación del cableado.

El convertidor está equipado de serie con fusibles. Los fusibles protegen el convertidor, limitan los daños al convertidor y previenen los daños a los equipos adyacentes en caso de cortocircuito dentro del convertidor.

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

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

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

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

### ■ Protección 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.

Hay disponible un dispositivo de monitorización de defectos a tierra opcional (+Q954) para redes IT (sin conexión a tierra). El opcional incluye un indicador de defecto a tierra en la puerta del armario del convertidor.

### ■ **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.

---

**Nota:** La unidad de control UCU no es compatible con los opcionales +Q978 y +Q979.

Código de opcional	Manual del usuario	Código del manual (inglés)
+Q951	Paro de emergencia, categoría de paro 0 (con apertura del contactor/interruptor principal)	3AUA0000119895
+Q952	Paro de emergencia, categoría de paro 1 (con apertura del contactor/interruptor principal)	3AUA0000119896
+Q963	Paro de emergencia, categoría de paro 0 (con la función Safe Torque Off)	3AUA0000119908
+Q964	Paro de emergencia, categoría de paro 1 (con la función Safe Torque Off)	3AUA0000119909
+Q978	Paro de emergencia, categoría de paro 0 o 1 (con apertura del contactor/interruptor principal y la función Safe Torque Off)	3AUA0000145920
+Q979	Paro de emergencia, categoría de paro 0 o 1 (con la función Safe Torque Off)	3AUA0000145921

## Implementación de la función Safe Torque Off

Véase el capítulo [Función Safe Torque Off](#) (página 295).

## Implementación de la función de Prevención de arranque inesperado

Puede solicitar el convertidor con la función de Prevención de arranque inesperado (POUS). Esta función inhabilita la tensión de control de los semiconductores de potencia de la etapa de salida del convertidor (inversor). Ello impide que el convertidor genere el par necesario para hacer girar el motor. POUS permite efectuar trabajos de mantenimiento de corta duración (como limpieza) en las partes no eléctricas de la maquinaria sin necesidad de apagar o desconectar el convertidor.

Consulte el manual del opcional correspondiente para obtener más información.

**Nota:** La unidad de control UCU no es compatible con el opcional +Q950.

Código de opcional	Manual del usuario	Código del manual (inglés)
+Q950	Prevención de arranque inesperado con el módulo de funciones de seguridad FSO-xx.	3AUA0000145922
+Q957	Prevención de arranque inesperado con relé de seguridad.	3AUA0000119910

## 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 convertidores instalados en armario, también hay disponible una función de protección térmica de motor con certificado ATEX (opcional +L513+Q971, o +L514+Q971). El convertidor incorpora una función de desconexión de motor segura con certificado ATEX y también dispone de relés de protección conformes con ATEX, tanto para sensores de temperatura PTC como Pt100.

Para más información, véase:

Manual del usuario	Código del manual (inglés)
Guía de aplicación de la función de desconexión segura con homologación ATEXEx II (2) GD para convertidores ACS880 (+Q971)	3AUA0000132231
Manual de uso para el módulo de protección para termistor con certificado ATEX FPTC-02, Ex II (2) GD (opcional +L537+Q971) para convertidores ACS880	3AXD50000027782
ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual	3AXD50000014979

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

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

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

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

Consulte el manual apropiado para obtener más información.

**Nota:** La unidad de control UCU no es compatible con los opcionales +Q973 y +Q972.

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

## 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 o interruptor principales, restaurará la potencia de entrada al convertidor tras una interrupción breve del suministro. El contactor se vuelve a conectar automáticamente tras la interrupción. 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.

---

## 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.

---

## Alimentación de los circuitos auxiliares

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

- +G300/+G301: Calefactores y/o iluminación del 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.

## 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 del control de un contactor entre convertidor y motor

La implementación del control del contactor de salida depende del modo de control del motor y del método de parada seleccionados.

---

Si ha seleccionado el uso del modo de control del motor DTC y el modo de paro en rampa de motor, use la secuencia operativa siguiente para abrir el contactor:

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



**ADVERTENCIA:**

Si está en uso el modo de control del motor DTC, no abra el contactor de salida mientras el convertidor esté controlando el motor. El control del motor opera más rápido que el contactor e intenta mantener la intensidad de carga. Esto puede causar daños en el contactor.

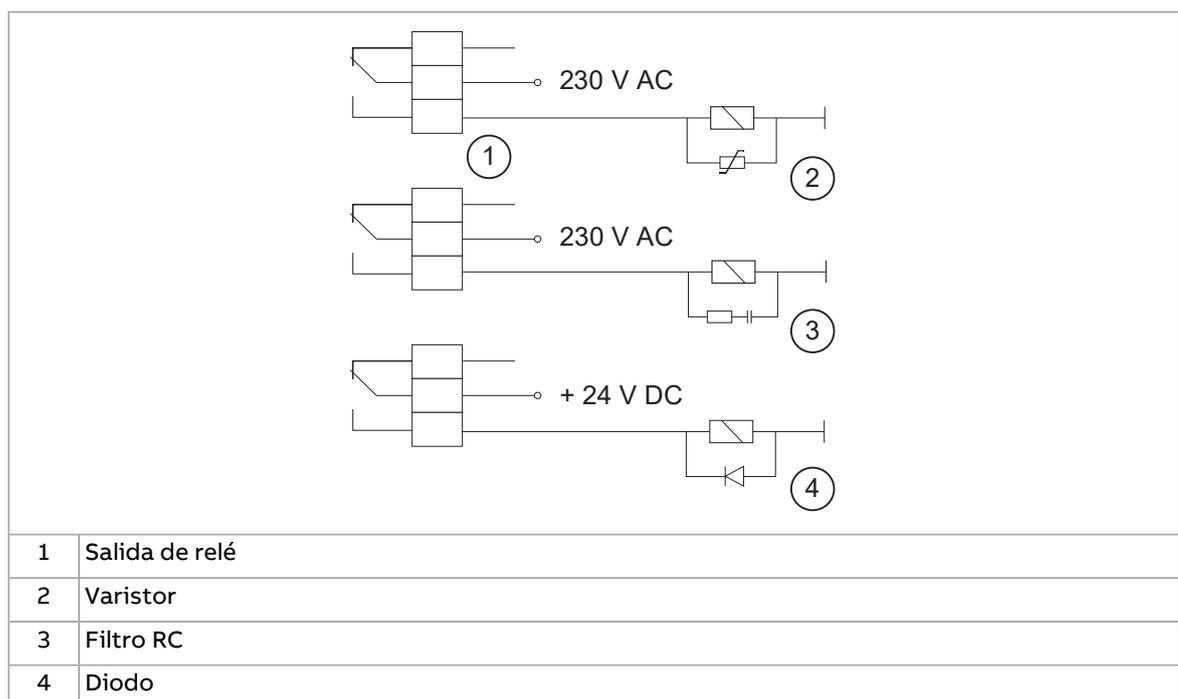
Si ha seleccionado el uso del modo de control del motor DTC y el modo de paro libre del motor, puede abrir el contactor inmediatamente después de que el convertidor reciba la orden de paro. Eso también es así si se usa el modo de control escalar del motor.

## Protección de los contactos de las salidas de relé

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

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

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



## Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor



### ADVERTENCIA:

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

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

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

Hay estas alternativas de implementación:

1. Si existe un aislamiento doble o reforzado entre el sensor y las piezas energizadas del motor: Puede conectar el sensor directamente a las entradas analógicas/digitales del convertidor. Consulte las instrucciones de conexión del cable de control. Asegúrese de que la tensión no sea mayor que la tensión máxima permitida a través del sensor.
2. Si existe un aislamiento básico entre el sensor y las partes energizadas del motor, o si se desconoce el tipo de aislamiento: Puede conectar el sensor al convertidor a través de un módulo opcional. El sensor y el módulo deben formar un aislamiento doble o reforzado entre las partes energizadas del motor y la unidad de control del convertidor. Véase [Conexión de un sensor de temperatura del motor al convertidor a través de un módulo opcional \(página 118\)](#). Asegúrese de que la tensión no supere la tensión máxima permitida a través del sensor.
3. Si existe un aislamiento básico entre el sensor y las partes energizadas del motor, o si se desconoce el tipo de aislamiento: puede conectar un sensor a la entrada digital del convertidor a través de un relé externo. El sensor y el relé deben formar un aislamiento doble o reforzado entre las partes energizadas del motor y la entrada digital del convertidor. Asegúrese de que la tensión no supere la tensión máxima permitida a través del sensor.

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

Esta tabla muestra:

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

Módulo opcional		Tipo de sensor de temperatura			Requisitos de aislamiento del sensor de temperatura
Tipo	Aislamiento	PTC	KTY	Pt100, Pt1000	
FIO-11	Aislamiento galvánico entre el conector del sensor y el conector de la unidad de control del convertidor. Sin aislamiento entre el conector del sensor y otros conectores de E/S.	x	x	x	Aislamiento reforzado
FEN-01	Aislamiento galvánico entre el conector del sensor y el conector de la unidad de control del convertidor. Sin aislamiento entre el conector del sensor y la salida TTL de emulación del encoder.	x	-	-	Aislamiento reforzado
FEN-11	Aislamiento galvánico entre el conector del sensor y el conector de la unidad de control del convertidor. Sin aislamiento entre el conector del sensor y la salida TTL de emulación del encoder.	x	x	-	Aislamiento reforzado
FEN-21	Aislamiento galvánico entre el conector del sensor y el conector de la unidad de control del convertidor. Sin aislamiento entre el conector del sensor y la salida TTL de emulación del encoder.	x	x	-	Aislamiento reforzado
FEN-31	Aislamiento galvánico entre el conector del sensor y el conector de la unidad de control del convertidor. Sin aislamiento entre el conector del sensor y el resto de conectores.	x	x	-	Aislamiento reforzado
FAIO-01	Aislamiento básico entre el conector del sensor y el conector de la unidad de control del convertidor. Sin aislamiento entre el conector del sensor y otros conectores de E/S.	x	x	x	Aislamiento básico o reforzado. Con el aislamiento básico, el resto de conectores de E/S del módulo opcional deben mantenerse desconectados.
FPTC-01/02 <sup>1)</sup>	Aislamiento reforzado entre el conector del sensor y el resto de conectores (incluyendo el conector de la unidad de control del convertidor).	x	-	-	Sin requisitos especiales

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

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



## 6

# Instalación eléctrica

---

## Contenido de este capítulo

Este capítulo proporciona instrucciones para el cableado del convertidor.

## Advertencias

---

**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.

---

## Medición del aislamiento

### ■ Medición de la resistencia de aislamiento del convertidor

---

**ADVERTENCIA:**

No realice ninguna prueba de resistencia a tensión ni de resistencia al aislamiento en ninguna parte del convertidor de frecuencia, dado que tal prueba puede causar daños al convertidor. El aislamiento de cada convertidor de frecuencia se ha comprobado entre el circuito de potencia y el chasis en fábrica. Además, existen circuitos limitadores de tensión en el interior del convertidor que cortan automáticamente la tensión de prueba.

---

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

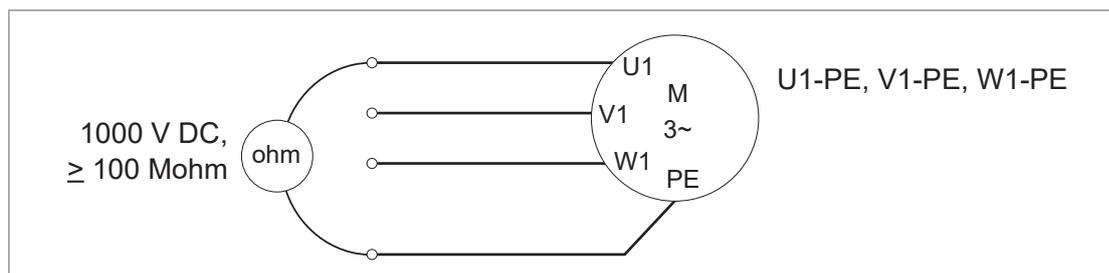


### ADVERTENCIA:

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

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



## ■ Medición 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.

## Comprobación de compatibilidad - Sistema de puesta a tierra IT (sin conexión a tierra)

Los convertidores de categoría 2 con filtro EMC de primer entorno (opcional +E202) no son aptos para su uso en un sistema de redes de alimentación IT (sin conexión a tierra). Si el convertidor está equipado con el opcional +E202, desconecte el filtro antes de conectar el convertidor a la red de alimentación IT. Póngase en contacto con ABB para recibir instrucciones.



**ADVERTENCIA:**

No instale un convertidor de frecuencia con filtro EMC +E202 en una red IT (un sistema de alimentación sin conexión a tierra o un sistema de alimentación conectado a tierra de alta resistencia [superior a 30 ohmios]). El sistema se conectará al potencial de tierra a través de los condensadores del filtro EMC del convertidor. Esto podría entrañar peligro o provocar daños en el convertidor.

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

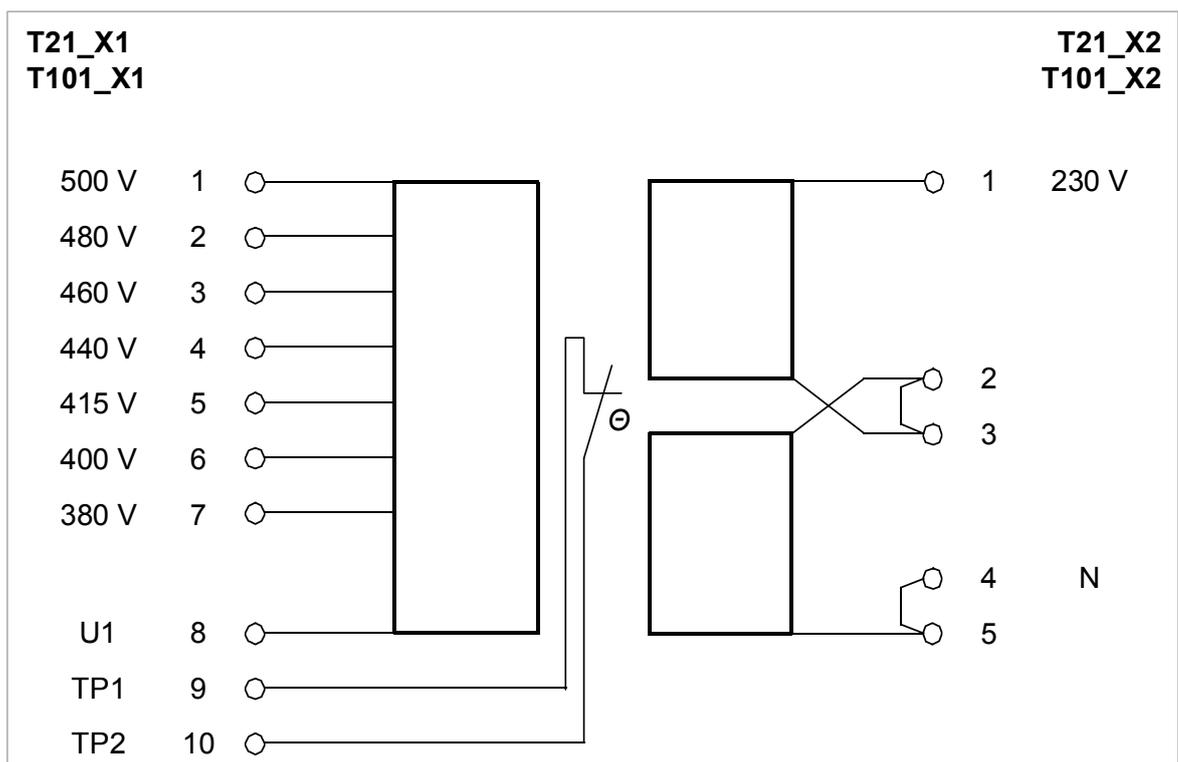
Con el convertidor se entrega una etiqueta adhesiva de dispositivo multilingüe. Coloque sobre los textos en inglés las etiquetas adhesivas en el idioma apropiado; véase el apartado Mandos e indicadores luminosos de la puerta (página 48).

## Comprobación de los ajustes de los transformadores T21, T101 y T111

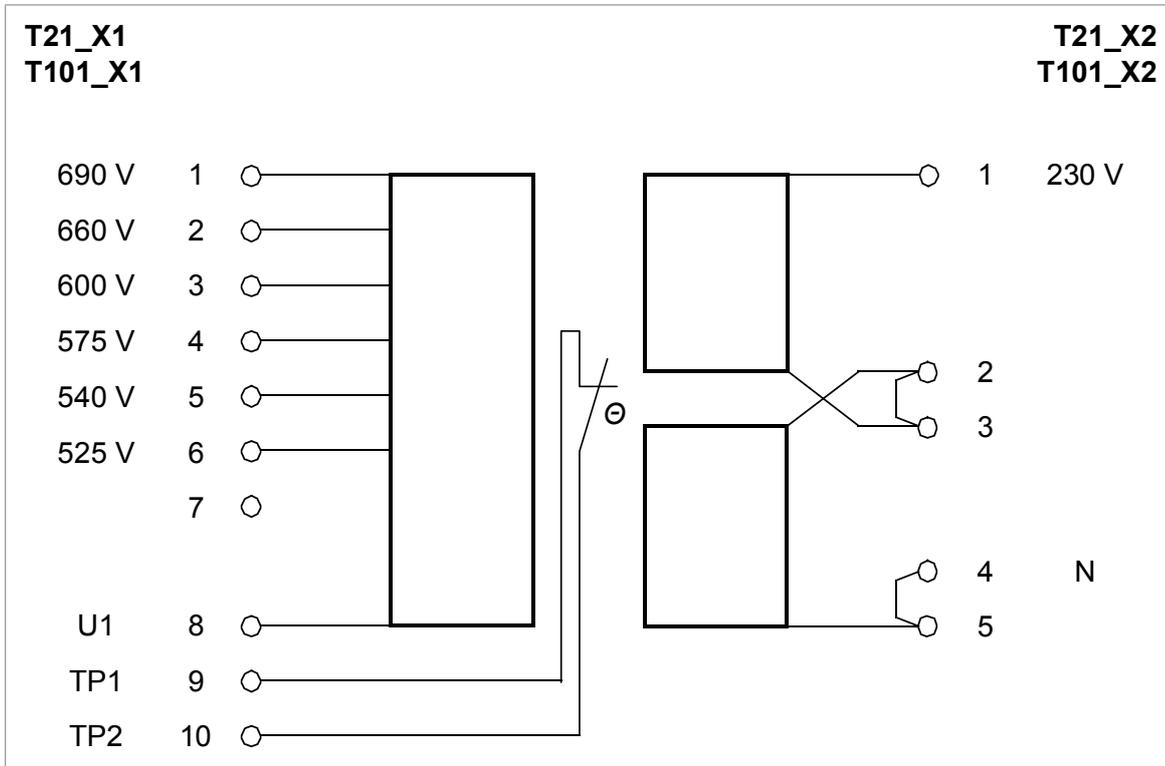
Compruebe los ajustes de las tomas de todos los transformadores de tensión auxiliares. El transformador T21 es equipamiento de serie; los T101 y T111 están presentes en función de la configuración del convertidor.

Los ajustes de tensión de los transformadores T21 y T101 se efectúan en los bloques de terminales T21\_X1/X2 y T101\_X1/X2, respectivamente. Los ajustes del transformador T111 se efectúan en el propio transformador. Las ubicaciones de los transformadores y bloques de terminales se muestran en el apartado Principio de funcionamiento y descripción del hardware (página 33).

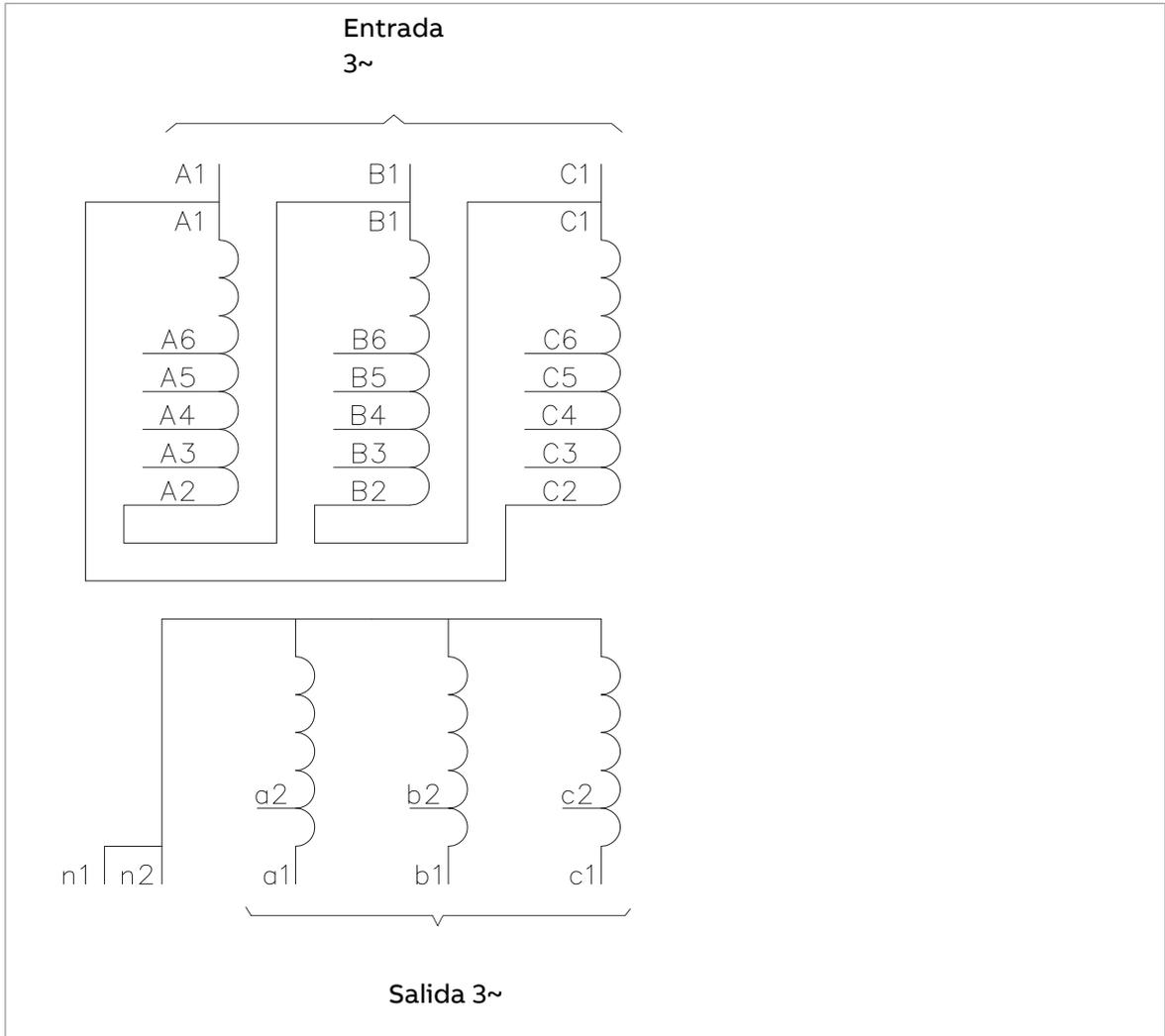
### ■ Ajustes de las tomas de los transformadores T21 y T101 (unidades de 400...500 V)



■ Ajustes de las tomas de los transformadores T21 y T101 (unidades de 690 V)



■ Ajustes de las tomas del transformador T111



Tensión de alimentación	Terminales	Entrada 3~			Salida 3~	
		Ajustes de tomas			Terminales	
		A1-	B1-	C1-	400 V (50 Hz)	320/340 V (60 Hz)
690 V	A1, B1, C1	C2	A2	B2	a1, b1, c1	a2, b2, c2
660 V	A1, B1, C1	C2	A2	B2	a1, b1, c1	a2, b2, c2
600 V	A1, B1, C1	C3	A3	B3	a1, b1, c1	a2, b2, c2
575 V	A1, B1, C1	C3	A3	B3	a1, b1, c1	a2, b2, c2
540 V	A1, B1, C1	C4	A4	B4	a1, b1, c1	a2, b2, c2
525 V	A1, B1, C1	C4	A4	B4	a1, b1, c1	a2, b2, c2
500 V	A1, B1, C1	C4	A4	B4	a1, b1, c1	a2, b2, c2
480 V	A1, B1, C1	C5	A5	B5	a1, b1, c1	a2, b2, c2
460 V	A1, B1, C1	C5	A5	B5	a1, b1, c1	a2, b2, c2
440 V	A1, B1, C1	C5	A5	B5	a1, b1, c1	a2, b2, c2
415 V	A1, B1, C1	C6	A6	B6	a1, b1, c1	a2, b2, c2
400 V	A1, B1, C1	C6	A6	B6	a1, b1, c1	a2, b2, c2
380 V	A1, B1, C1	C6	A6	B6	a1, b1, c1	a2, b2, c2

## Conexión de los cables de control

Véanse en el capítulo **Unidades de control del convertidor de frecuencia** las conexiones de E/S por defecto de la unidad inversora (con el programa de control primario ACS880). Las conexiones de E/S por defecto pueden ser diferentes en algunas opciones de hardware. Véanse los diagramas de circuitos suministrados con el convertidor para el cableado real. Para más información acerca de otros programas de control, véanse sus correspondientes manuales de firmware.

### ■ Procedimiento de conexión del cable de control



#### **ADVERTENCIA:**

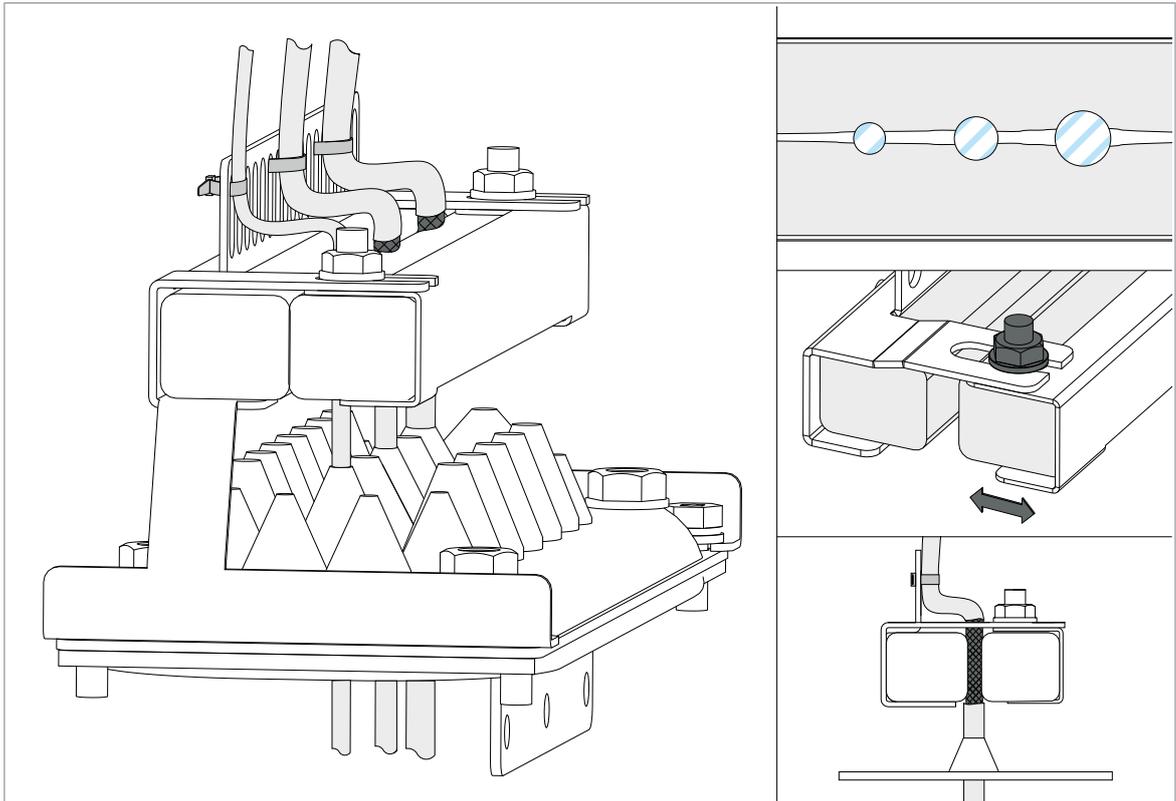
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

1. Siga los pasos descritos en el apartado **Medidas de seguridad eléctrica** (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Tienda los cables de control hacia el 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**.
3. Tienda los cables de control como se describe en el apartado **Tendido de los cables de control en el interior del armario** (página 127).
4. Conecte los cables de control como se describe en el apartado **Conexión de los cables de control** (página 128).

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

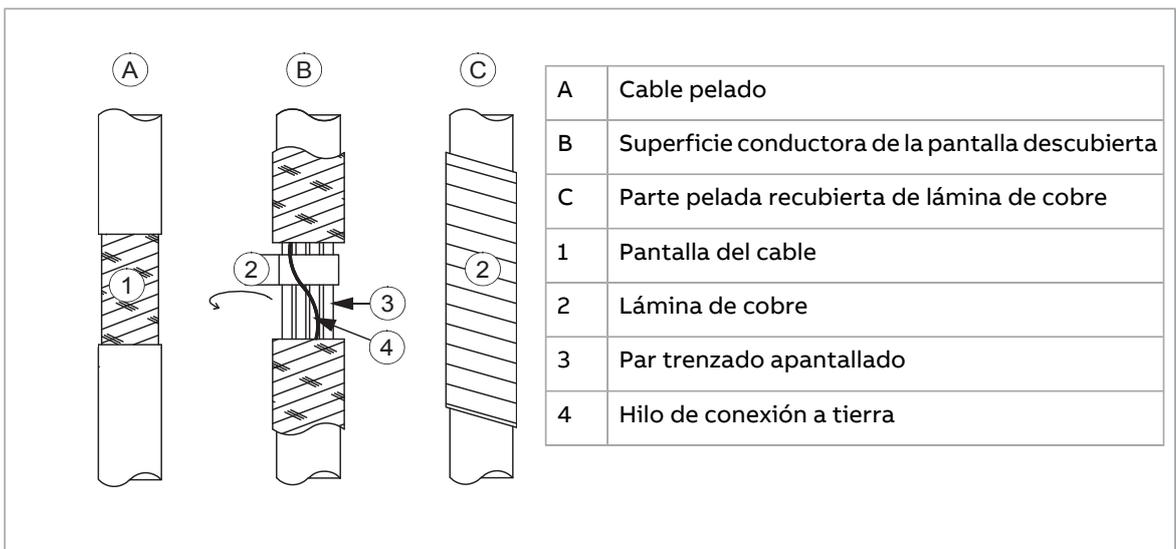
Conecte a tierra las pantallas exteriores de todos los cables de control en 360° con las almohadillas conductoras EMI en la entrada del armario. El principio de puesta a tierra es el mismo para los cables de la entrada superior e inferior. Las ilustraciones muestran la entrada inferior. Los detalles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

1. Si es necesario, retire 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 y únalos con bridas para cables para evitar tirones.
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:

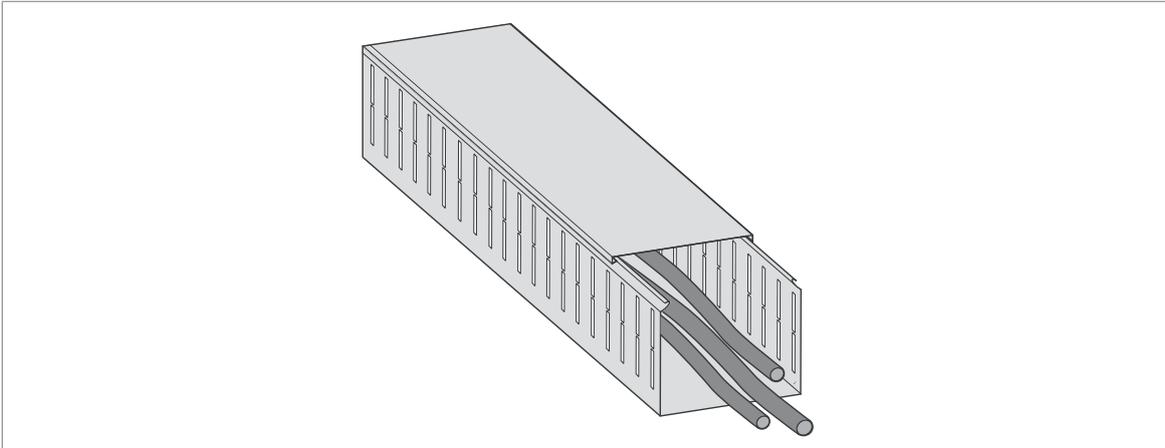
- Corte la pantalla en el punto medio de la parte pelado. No corte los conductores del cable de conexión a tierra.
- Gire el lado conductor de la pantalla hacia fuera por encima del aislamiento.
- Cubra la pantalla expuesta y el cable pelado con lámina de cobre para mantener la continuidad de la pantalla.



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

Siempre que sea posible, utilice la canalización para cables existente en el armario. Si los cables se tienden junto a bordes afilados, utilice manguitos. Al tender cables hasta

el bastidor o desde él, deje suficiente holgura en la zona de la bisagra para permitir la apertura total del bastidor.



### Conexión de los cables de control

Conecte los conductores a los terminales correspondientes. Consulte los diagramas de cableado suministrados con el convertidor.

Con el opcional +L504, los terminales de la unidad de control del inversor están disponibles en el bloque de terminales X504.

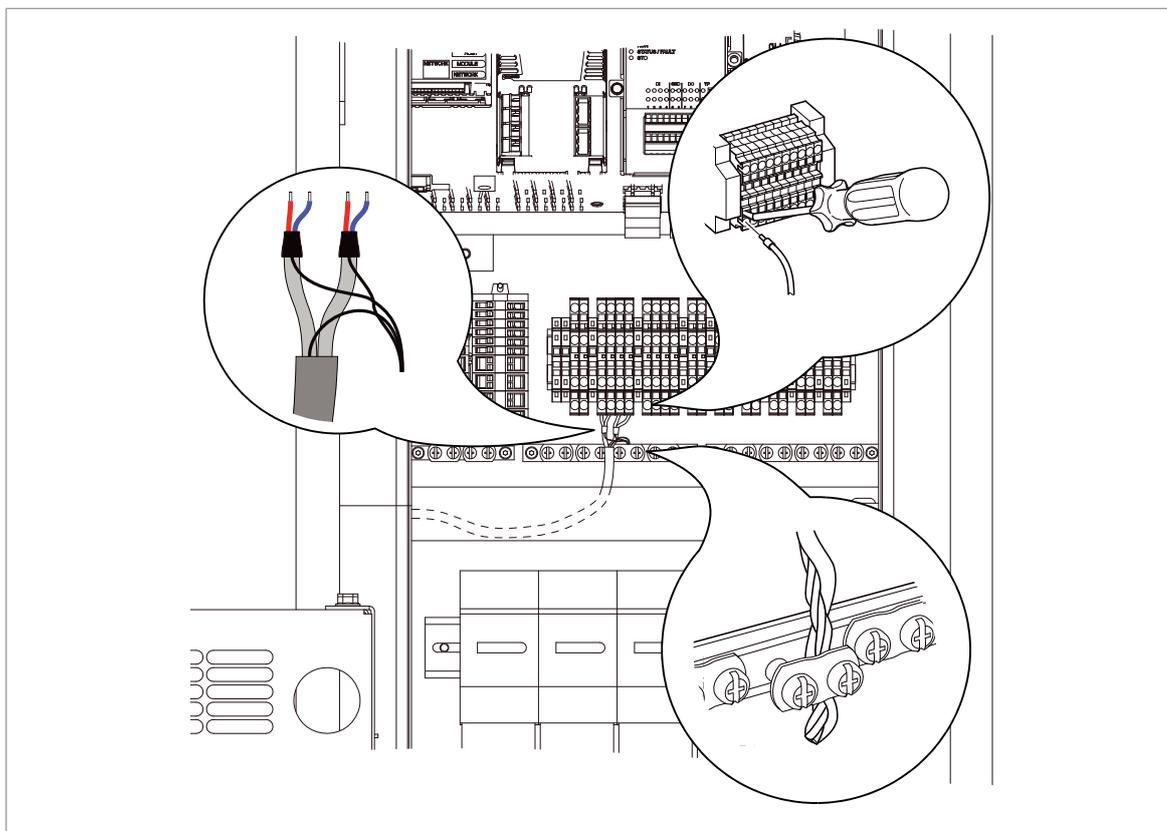
Siga estas instrucciones:

- Conecte las pantallas de los pares trenzados interiores y todos los cables de conexión a tierra independientes a las abrazaderas de conexión a tierra que se encuentran cerca de los terminales.
- Conecte a tierra la pantalla exterior del cable en la entrada de cables; no en las abrazaderas de conexión a tierra cerca de los terminales.
- 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.
- En el otro extremo del cable, deje sin conectar las pantallas o conéctelas indirectamente a tierra a través de un condensador de alta frecuencia de unos pocos nanofaradios, por ejemplo 3,3 nF / 630 V. También puede 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.

La siguiente ilustración representa la conexión a tierra del cableado de control al conectarlo a un bloque de terminales dentro del armario. La conexión a tierra se realiza



del mismo modo cuando se conecta directamente con un componente como la unidad de control.



## Conexión de cables de motor (unidades sin armario de terminales comunes del motor o filtro de salida senoidal)

En unidades sin un armario de terminales comunes del motor o un filtro de salida senoidal, los cables de motor se conectan a los embarrados que están detrás del módulo o los módulos inversores. La ubicación y las dimensiones de los embarrados se muestran en los planos de dimensiones entregados con el convertidor de frecuencia y también en los planos de ejemplo de este manual en el capítulo *Dimensiones*.

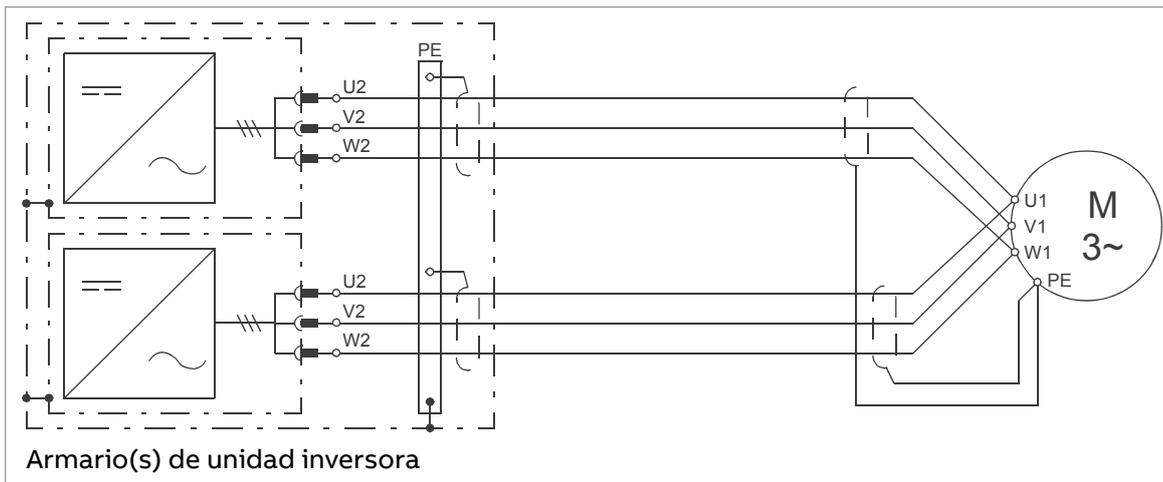
Para dejar el máximo espacio para el trabajo, es posible extraer los módulos del armario por completo. Para obtener instrucciones detalladas, véase el apartado *Extracción del módulo o módulos inversores* (página 131).

Sobre todo en el caso de múltiples módulos inversores en el mismo armario, puede retirar el soporte del ventilador de cada módulo. Esto es más rápido que retirar el módulo en su totalidad, pero deja menos espacio para los trabajos de conexión. Para obtener instrucciones detalladas, véase el apartado *Extracción del soporte de ventilador de un módulo inversor* (página 135).

### ■ Diagrama de conexión del motor (sin opcional +H366)

Todos los módulos inversores conectados en paralelo se deben cablear por separado al motor.

Se debe utilizar una conexión a tierra en 360° en las entradas de cables.

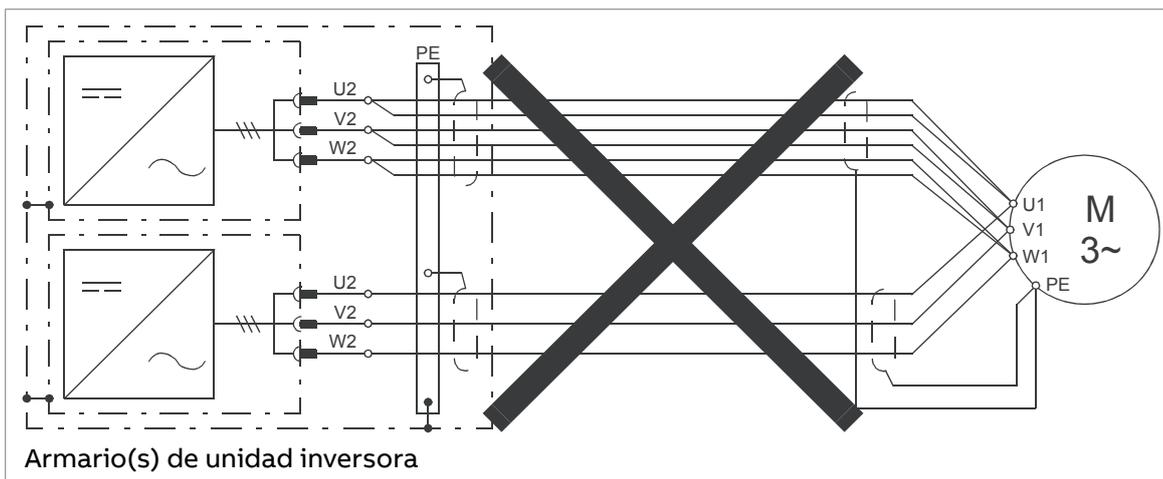


Los tipos de cable recomendados se indican en los datos técnicos.



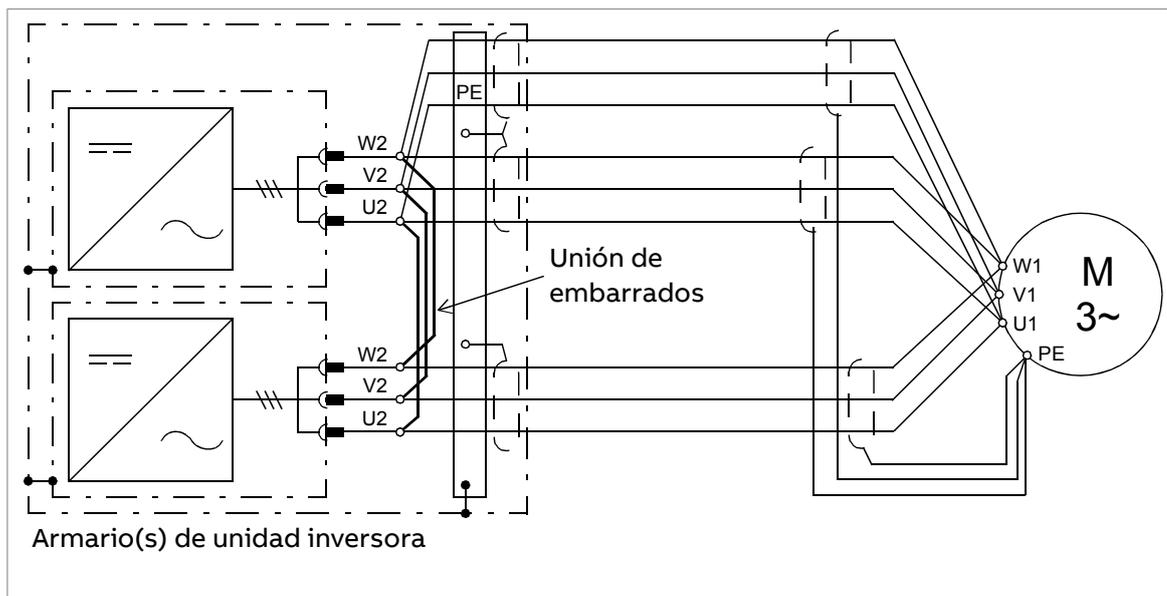
**ADVERTENCIA:**

El cableado entre todos los módulos inversores y el motor debe ser físicamente idéntico en cuanto a tipo, sección transversal y longitud.



■ **Diagrama de conexión del motor (con opcional +H366)**

Con el opcional +H366, los embarrados de salida de los módulos inversores dentro del mismo armario se conectan mediante embarrados puente. El uso de puentes equilibra la corriente del motor entre los módulos, lo cual permite más opciones de cableado. Por ejemplo, se puede utilizar una cantidad de cables que de otro modo no se podría distribuir uniformemente entre los módulos inversores.



Los tipos de cable recomendados se indican en los datos técnicos.



**ADVERTENCIA:**

El uso de puentes puede transportar la salida nominal de un módulo inversor. En el caso de tres módulos en paralelo, asegúrese de que no se supera la capacidad de carga de los puentes. Por ejemplo, si el cableado se conecta a los embarrados de salida sólo con un módulo, utilice el módulo del medio.

**Nota:** El opcional +H366 sólo interconecta las salidas de módulos inversores dentro del mismo armario, no módulos instalados en distintos armarios. Por lo tanto, cuando el convertidor tenga varios armarios de inversores (es decir, dos armarios con dos módulos cada uno), asegúrese de que el cableado del motor sea idéntico en ambos armarios.

■ **Procedimiento**

**Extracción del módulo o módulos inversores**

Para dejar más espacio para las tareas de cableado, en vez de retirar solamente los soportes de ventilador puede extraer completamente los módulos inversores.

Véanse las ilustraciones siguientes.

**Nota:** Como alternativa al uso de la rampa de instalación/extracción, hay un elevador disponible en ABB Service. Véase la *Guía de usuario del elevador de módulos para los convertidores refrigerados por aire (3AXD50000332588 [Inglés])*.



**ADVERTENCIA:**

Siga las instrucciones del capítulo *Instrucciones de seguridad*. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

1. Siga los pasos descritos en el apartado *Medidas de seguridad eléctrica* (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario del módulo inversor.
3. Retire la cubierta protectora de la parte superior del armario.

4. Separe el bloque de terminales [X50] situado en la parte superior del módulo.
5. Retire los embarrados de CC del módulo. Tome nota del orden y la posición de los tornillos y las arandelas.
6. Retire el cableado conectado a los terminales de la parte frontal del módulo (incluyendo el cableado de fibra óptica). Ponga a un lado el cableado desconectado.
7. Convertidores con el opcional +C121 (construcción marina) o +C180 (diseño sísmico):
  - a. Afloje los pernos que sujetan la escuadra de sujeción transversal, tanto a izquierda como a derecha. (Al volverlo a montar, apriete estos tornillos a 9 N·m [6.6 lbf·ft]).
  - b. Retire los pernos que fijan la escuadra de sujeción al módulo.
  - c. Retire la escuadra de sujeción.
  - d. Coloque nuevamente los pernos en el módulo. Apriételos a 22 N·m (16 lbf·ft).



**ADVERTENCIA:** No continúe hasta que los pernos se encuentren instalados de manera segura. De lo contrario, las piezas del módulo pueden separarse y provocar lesiones o daños.

---

8. Fije la rampa de extracción/instalación del módulo (incluida) a la base del armario de modo que las pestañas del soporte de montaje se introduzcan en las ranuras de la rampa.



**ADVERTENCIA:** Compruebe las marcas de la rampa para asegurarse de que es adecuada para la altura del módulo.

---

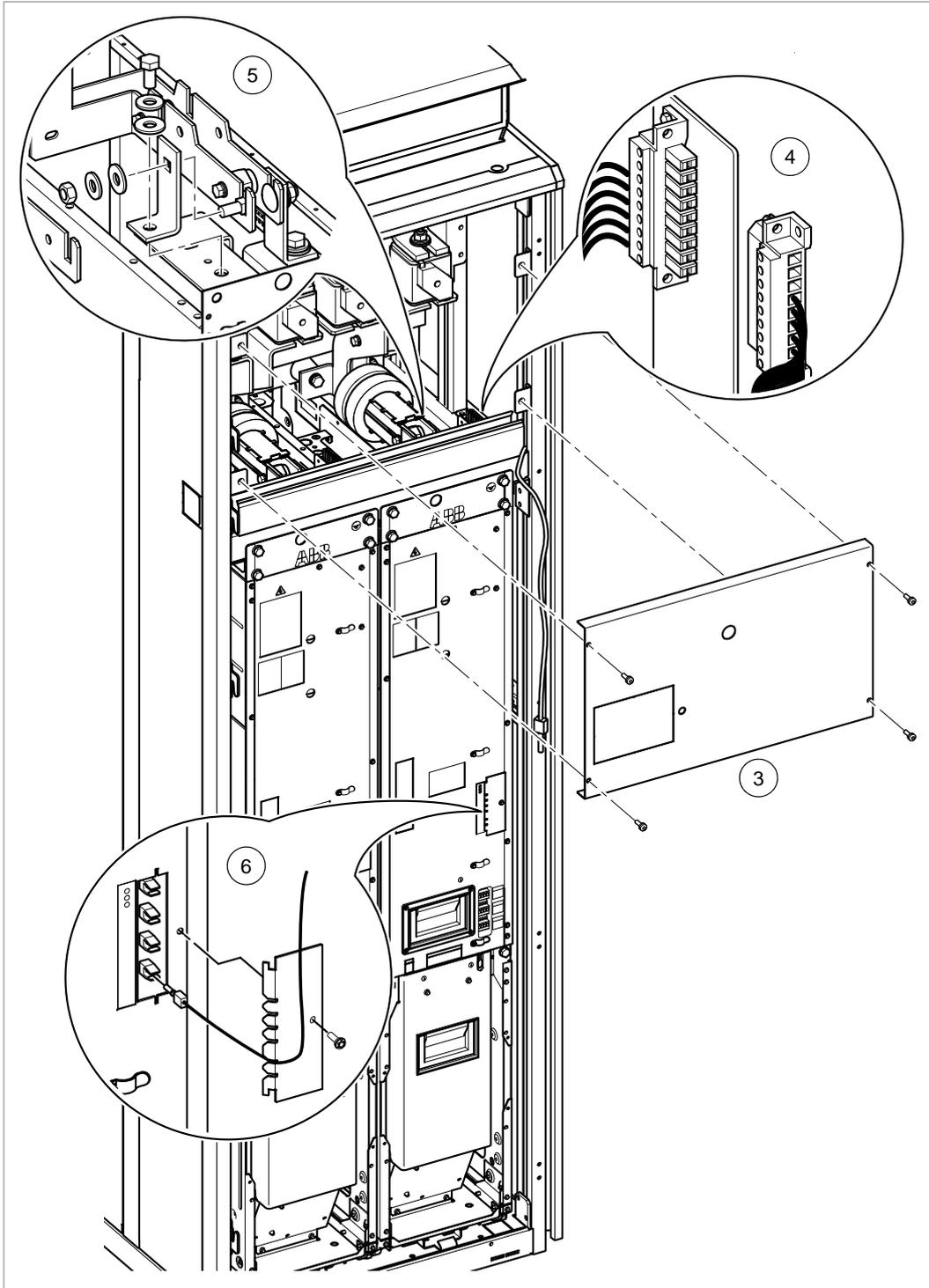
9. Retire los dos tornillos de sujeción de la parte frontal inferior del módulo.

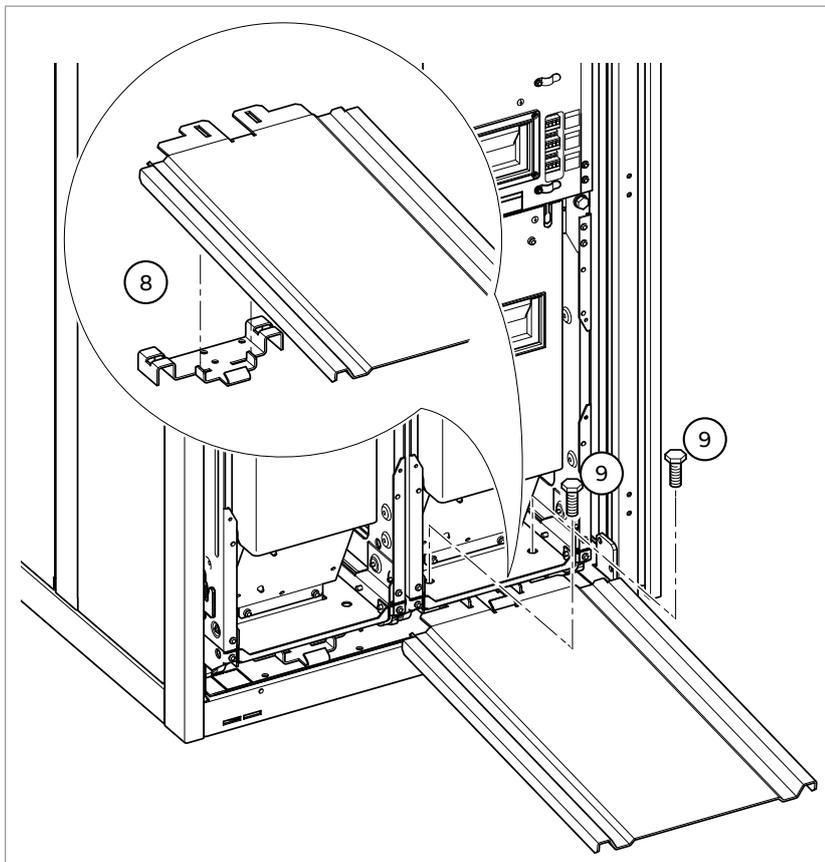
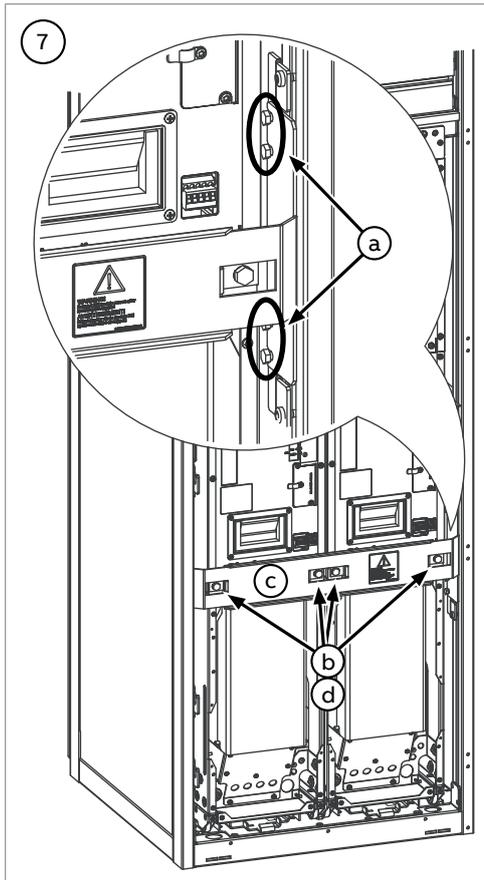


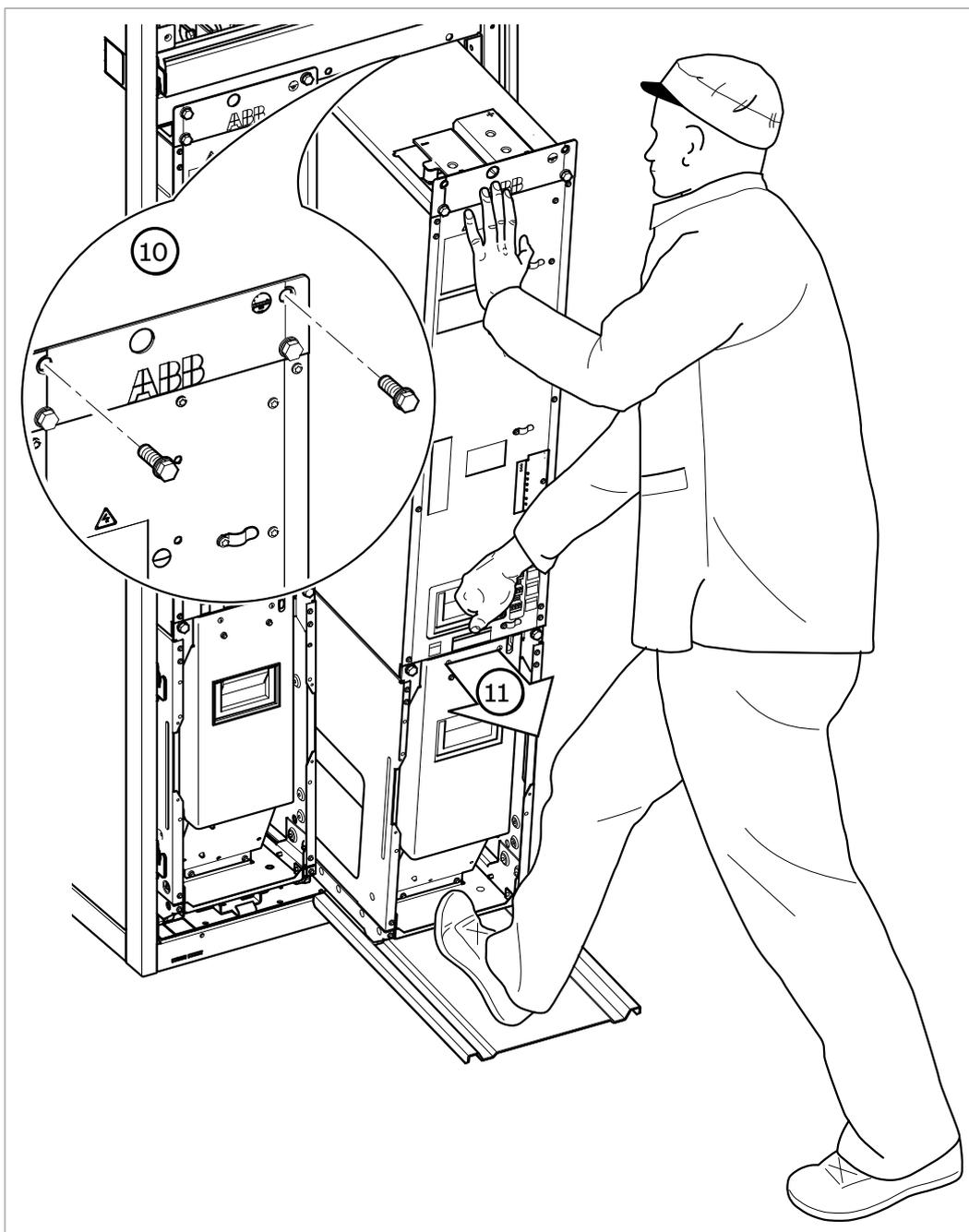
**ADVERTENCIA:** Antes de continuar, compruebe que el armario está nivelado, o calce las ruedas del módulo.

---

10. Retire los dos tornillos de sujeción de la parte frontal superior del módulo.
  11. Extraiga el módulo con cuidado, apoyándolo en la rampa. Al tirar del asa con la mano derecha, mantenga una presión constante con un pie en la base del módulo para evitar que éste se caiga hacia atrás.
  12. Desplace el módulo a una ubicación segura fuera del área de trabajo inmediata y asegúrese de que no puede volcarse. Calce las ruedas del módulo si el suelo no está completamente nivelado.
  13. Repita el procedimiento para los demás módulos inversores.
-







### Extracción del soporte de ventilador de un módulo inversor

Véanse las ilustraciones siguientes.



**ADVERTENCIA:**

Siga las instrucciones del capítulo Instrucciones de seguridad. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

1. Siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario del módulo inversor.
3. Quite los tornillos mientras sujeta la placa de la cubierta frontal. Levante un poco la placa de la cubierta para soltarla.

4. Desconecte el cableado de la parte superior del soporte de ventilador.
5. Retire los dos tornillos de la parte inferior del soporte de ventilador.



**ADVERTENCIA:**

Antes de continuar, asegúrese de que los dos tornillos que sujetan la parte superior del módulo inversor están en su sitio.

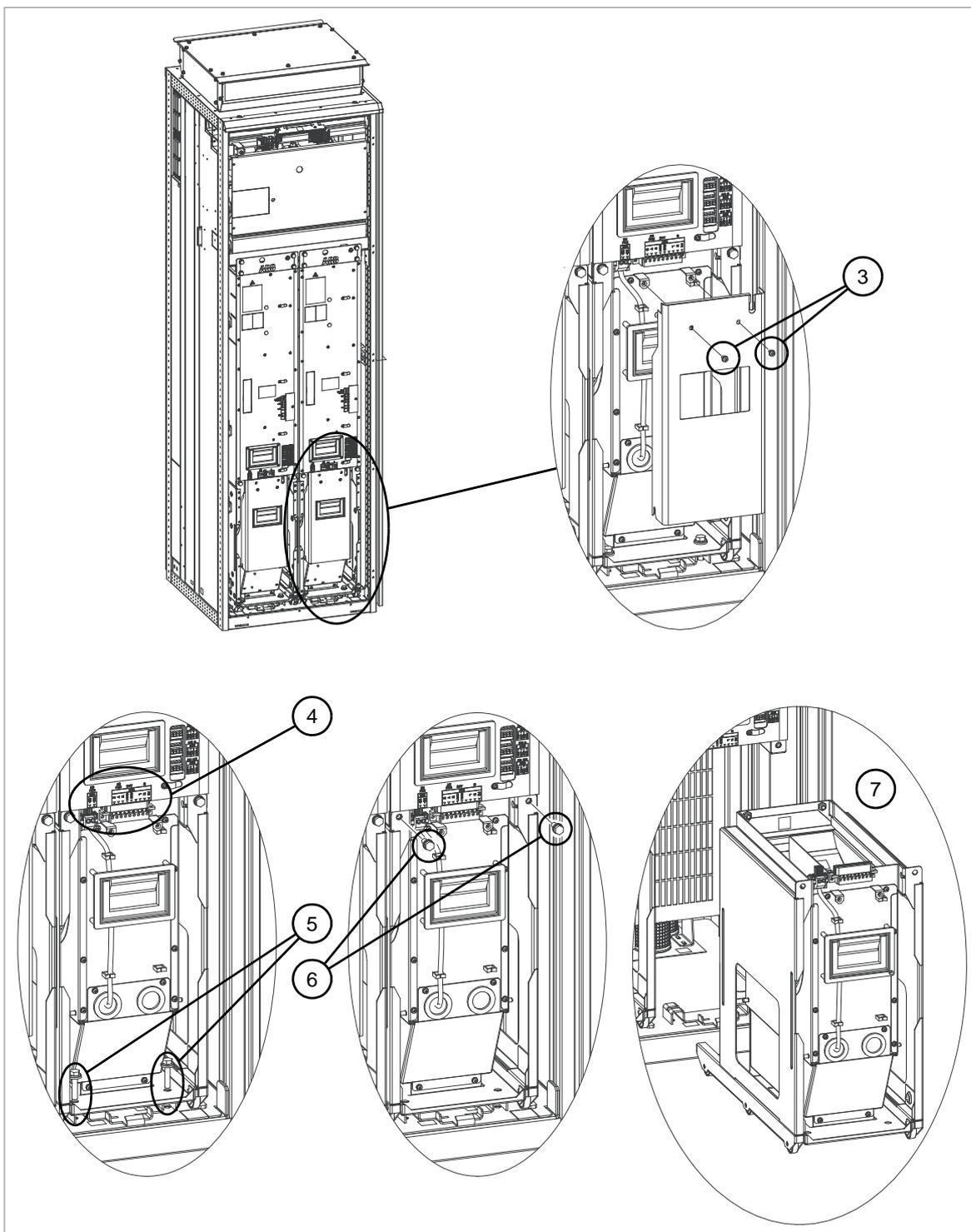
---

6. Retire los dos tornillos de la parte superior del soporte de ventilador. (Al volverlo a montar, apriete estos tornillos a 22 N·m [16 lbf·ft]).

**Nota:** Las unidades con diseño marino o sísmico cuentan con una escuadra transversal adicional fijada al módulo con estos tornillos. En este punto, afloje los tornillos de sujeción de la escuadra de los extremos izquierdo y derecho y extráigalo. (Al volverlo a montar, apriete los tornillos de sujeción a 9 N·m [6.6 lbf·ft]).

7. Tire del soporte del ventilador hacia fuera.
8. Repita el procedimiento para los demás soportes de ventilador del mismo armario.





### Conexión de los cables de motor

Véanse las ilustraciones siguientes.



#### **ADVERTENCIA:**

Siga las instrucciones del capítulo Instrucciones de seguridad. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

1. Siga los pasos descritos en el apartado **Medidas de seguridad eléctrica** (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire la cubierta protectora que hay delante de los embarrados de salida.
3. Para la conexión a tierra a 360° de la pantalla en la entrada de cables, retire la cubierta externa de cada cable a la altura de la entrada de cable (a).
4. Corte el cable a una longitud adecuada y pele los extremos de los conductores individuales. Trence las hebras de la pantalla juntas para formar un conductor independiente y envuélvala con cinta.
5. Engarce terminales de orejeta adecuados en los conductores de fase y el conductor de tierra. Las dimensiones de los embarrados de salida se muestran en el capítulo de "Datos técnicos".
6. Conecte los conductores de fase del cable de motor a los terminales U2, V2 y W2. Puede quitar temporalmente los aislantes plásticos (b) entre los embarrados para facilitar las tareas de conexión. Véase **Use los elementos de fijación en las conexiones de los terminales de cable**. (página 146).



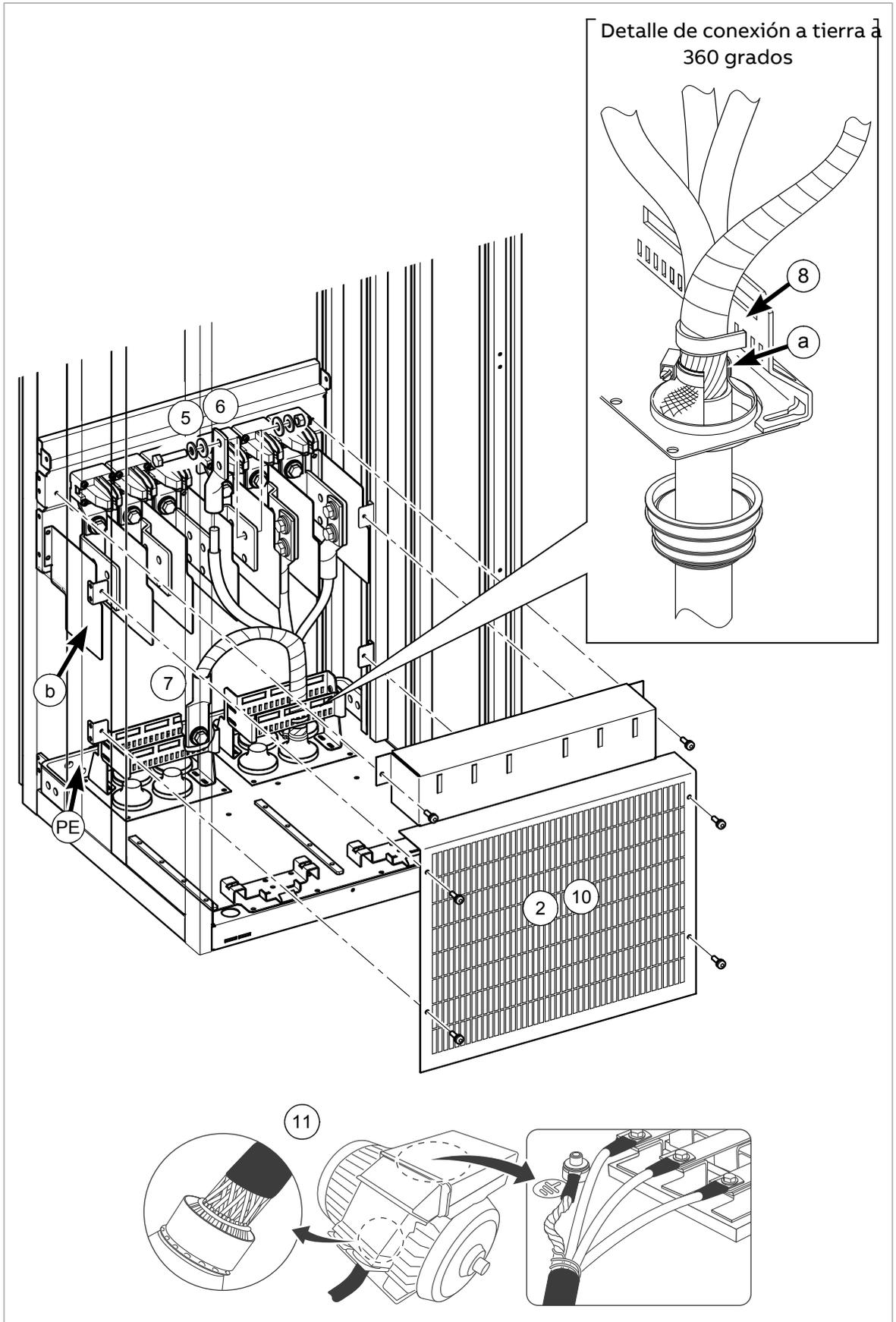
**ADVERTENCIA:**

Los aislantes plásticos (b) entre los embarrados deben estar en su lugar cuando se alimente el inversor.

---

7. Conecte la pantalla (y cualquier conductor de conexión a tierra) del cable al embarrado PE cerca de las entradas de los cables.
8. Asegure el cable mecánicamente.
9. Repita el procedimiento para los demás módulos (si los hubiera).
10. Vuelva a colocar la cubierta protectora que retiró anteriormente.
11. En el motor, conecte los cables conforme a las instrucciones del fabricante. Preste especial atención al orden de las fases. Para que la interferencia de radiofrecuencia sea mínima, conecte a tierra la pantalla del cable de motor a 360 grados en la entrada de cables de la caja de terminales del motor, o bien conecte a tierra el cable trenzando la pantalla de modo que la pantalla aplanada sea más ancha que 1/5 de su longitud.





## Reinstalación del soporte de ventilador de un módulo inversor

(Si retiró completamente el módulo inversor y no sólo el soporte de ventilador, pase al apartado **Reinserción de los módulos inversores en el armario** (página 140)).

Para reinstalar el soporte de ventilador, siga el procedimiento de extracción en orden inverso. Véase el apartado **Extracción del soporte de ventilador de un módulo inversor** (página 135).

## Reinserción de los módulos inversores en el armario



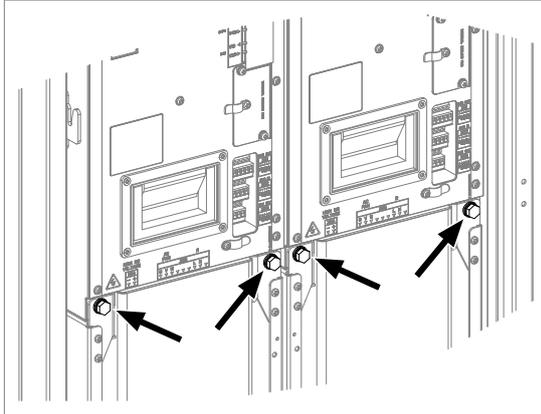
### ADVERTENCIA:

Siga las instrucciones del capítulo Instrucciones de seguridad. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

1. Asegúrese de que no queden herramientas, residuos u objetos extraños dentro del armario.
2. Si todavía no la ha colocado, fije la rampa de extracción/instalación del módulo (incluida) a la base del armario de modo que las pestañas del soporte de montaje se introduzcan en las ranuras de la rampa.
3. Empuje el módulo por la rampa para volverlo a introducir en el armario.
  - **Mantenga los dedos alejados del borde de la placa frontal del módulo para evitar que queden atrapados.**
  - **Mantenga un pie apoyado en la base del módulo para evitar que caiga sobre su parte posterior.**
4. Asegure la parte frontal superior del módulo con dos tornillos. Apriete a 22 N·m (16 lbf·ft).
5. Asegure la parte frontal inferior del módulo con dos tornillos. Apriete a 22 N·m (16 lbf·ft).
6. Retire la rampa.
7. Convertidores con el opcional +C121 (construcción marina) o +C180 (diseño sísmico):
  - a. Retire los pernos que sujetan el soporte del ventilador (dos pernos por módulo).



**ADVERTENCIA:** Los tornillos de sujeción del módulo (dos en la parte superior y dos en la parte inferior de cada módulo) deben estar insertados antes de retirar estos tornillos. De lo contrario, las piezas del módulo pueden separarse y provocar lesiones o daños.



- b. Vuelva a instalar la escuadra de sujeción transversal. En los extremos de la escuadra, apriete los tornillos a 9 N·m [6.6 lbf·ft]. Vuelva a instalar los pernos que extrajo del soporte del ventilador y apriételos a 22 N·m (16 lbf·ft).
8. Coloque los embarrados de CC en el módulo. Apriete a 70 N·m (52 lbf·ft). Véase Use los elementos de fijación en las conexiones de los terminales de cable. (página 146).
9. Vuelva a conectar el bloque de terminales (X50) situado en la parte superior del módulo.
10. Vuelva a conectar el cableado y los cables de fibra óptica a los terminales de la parte frontal del módulo.
11. Repita el procedimiento para los demás módulos inversores.
12. Vuelva a instalar la cubierta protectora cerca de la parte superior del armario.

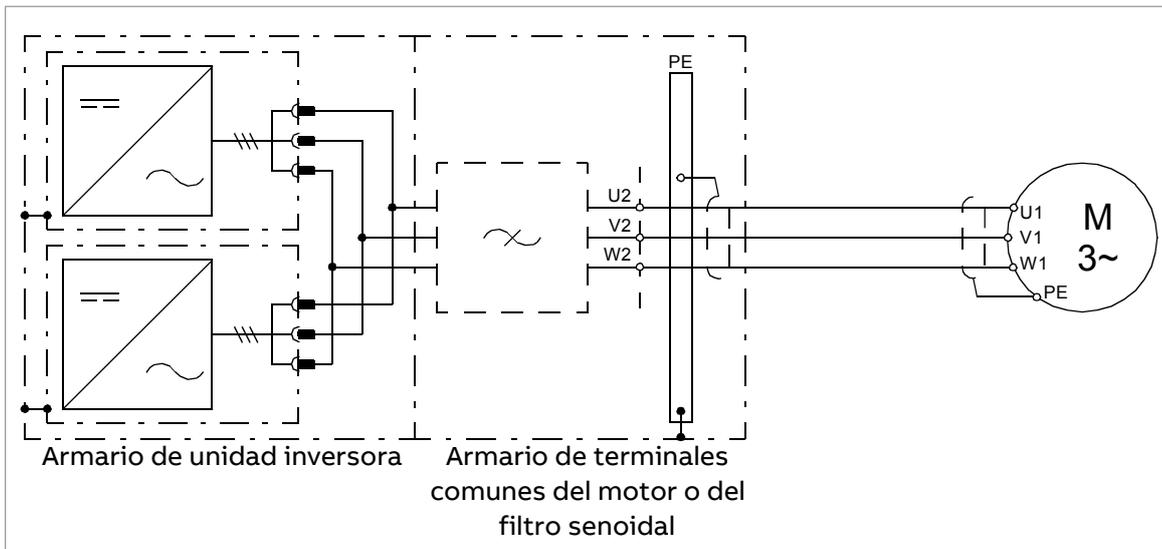
## Conexión de cables de motor (unidades con armario de terminales comunes del motor o filtro de salida senoidal)

### ■ Embarrados de salida

Si el convertidor cuenta con el opcional +H359, los cables de motor se conectan a un armario de terminales comunes del motor. De modo similar, si el convertidor está equipado con el opcional +E206 (filtro de salida senoidal), los cables de motor se conectan a los embarrados de salida en el armario del filtro senoidal.

La ubicación y las dimensiones de los embarrados se muestran en los planos de dimensiones entregados con el convertidor.

## ■ Diagrama de conexiones



Los tipos de cable recomendados se indican en los datos técnicos.

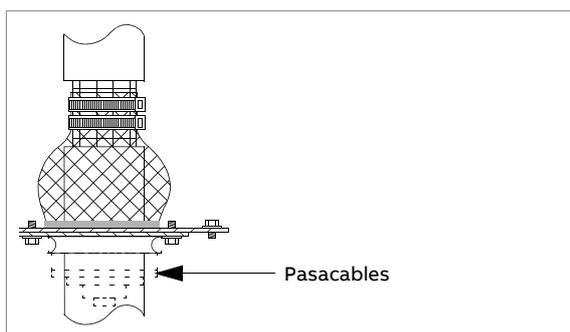
## ■ Procedimiento



### ADVERTENCIA:

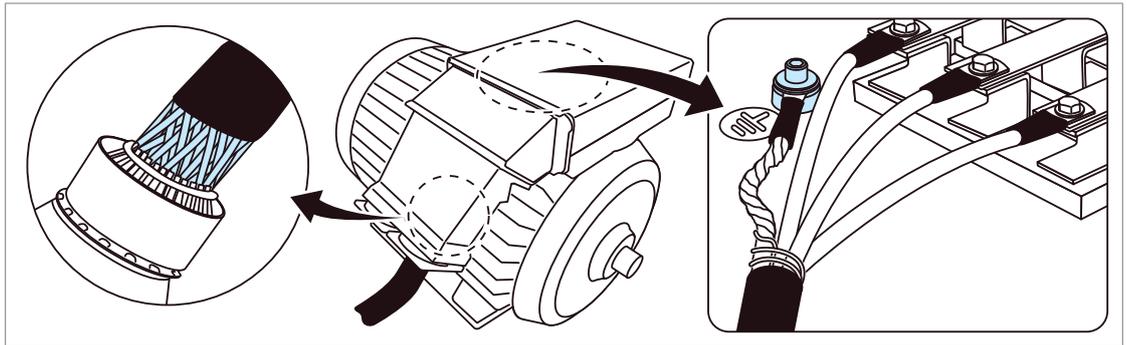
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

1. Siga los pasos descritos en el apartado **Medidas de seguridad eléctrica** (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario de y retire la protección.
3. Encamine los cables en el armario. En la entrada de cables realice la conexión a tierra a 360° como se muestra.



4. Corte los cables para que tengan la longitud adecuada. Pele los cables y conductores.
5. Trencen las pantallas de cable en haces y conecte los haces al embarrado PE del armario.
6. Conecte los conductores/cables de tierra sueltos al embarrado PE del armario. Véase el apartado **Use los elementos de fijación en las conexiones de los terminales de cable**. (página 146).

7. Conecte los conductores de fase a los terminales de salida. Utilice los pares de apriete indicados especificados en el apartado Pares de apriete (página 253).
8. Vuelva a colocar las protecciones que retiró anteriormente y cierre las puertas del armario.
9. En el motor, conecte los cables conforme a las instrucciones del fabricante. Preste especial atención al orden de las fases. Para que la interferencia de radiofrecuencia sea mínima, conecte a tierra la pantalla del cable de motor a 360 grados en la entrada de cables de la caja de terminales del motor, o bien conecte a tierra el cable trenzando la pantalla de modo que la pantalla aplanada sea más ancha que 1/5 de su longitud.



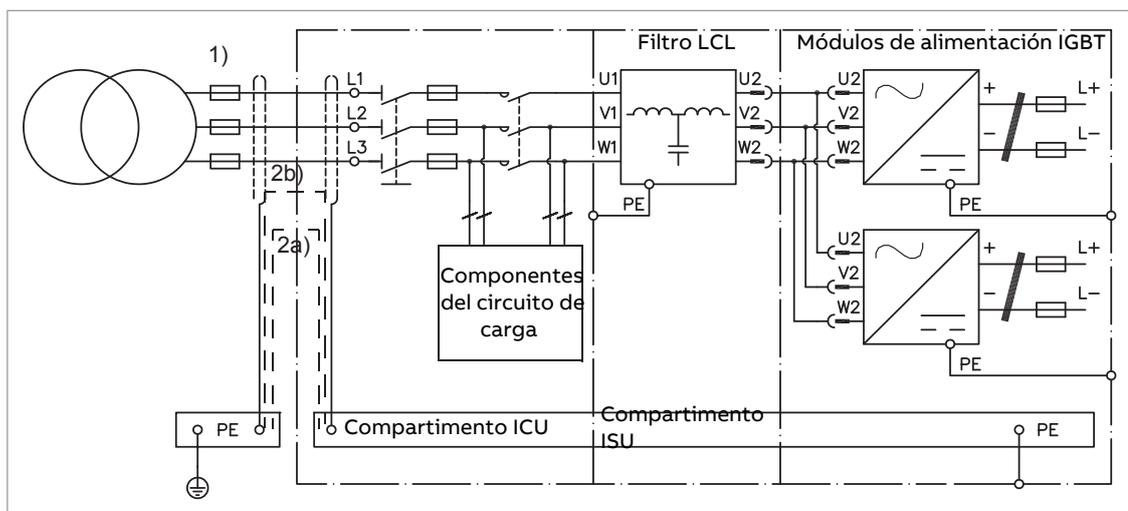
## Conexión de un conjunto externo de resistencia de frenado

Véase el capítulo Frenado por resistencia (página 323).

Consulte la ubicación de los terminales en los planos de dimensiones entregados con la unidad o en los ejemplos de planos de dimensiones de este manual.

## Conexión de los cables de potencia de entrada

### ■ Diagrama de conexiones



#### Notas:

1) Fusibles u otros medios de protección.

Use un cable (PE) con conexión a tierra independiente (2a) o un cable con conductor de conexión a tierra independiente (2b) si la conductividad de la pantalla no cumple

los requisitos del conductor de conexión a tierra. Véase el apartado Selección de los cables de potencia (página 103).

### ■ Disposición de los terminales de conexión del cable de entrada y las entradas de cables

La ubicación y las dimensiones de los embarrados se muestran en los planos de dimensiones entregados con el convertidor. De forma alternativa, véanse los ejemplos de planos de dimensiones del manual.

### ■ Procedimiento de conexión



#### ADVERTENCIA:

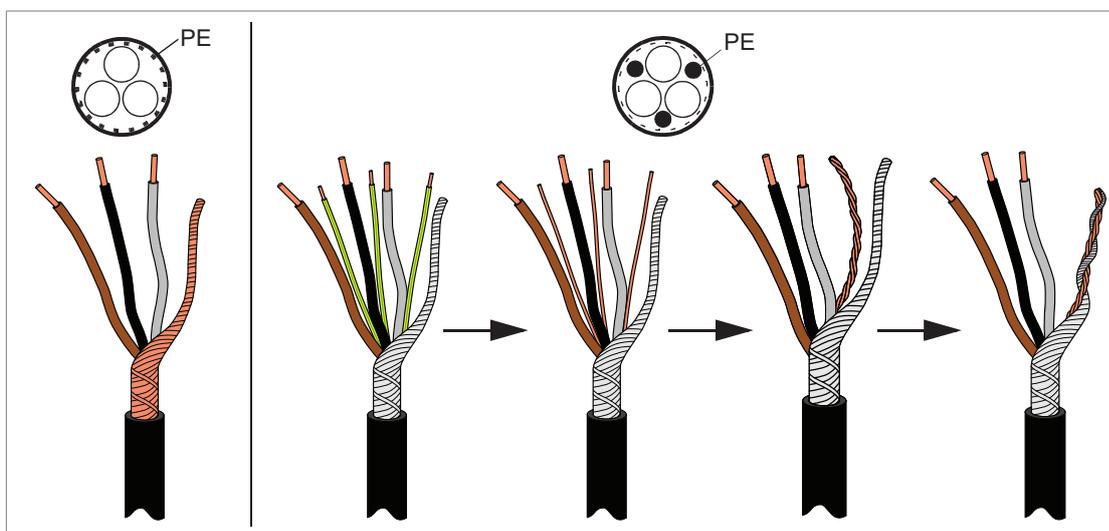
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

1. Siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario de entrada. En el caso del bastidor 1×R8i + 1×R8i, abra la puerta de armario del módulo de alimentación e inversor.
3. Solo para el bastidor 1×R8i + 1×R8i: Extraiga el módulo de filtro LCL como se describe en Sustitución del filtro LCL (página 210).
4. Retire la cubierta de protección de los terminales de entrada.
5. Pele de 3 a 5 cm (1,2 a 2 pulgadas) del aislamiento externo de los cables por encima de la placa pasacables para la conexión a tierra de alta frecuencia en 360°.
6. Prepare los extremos de los cables.

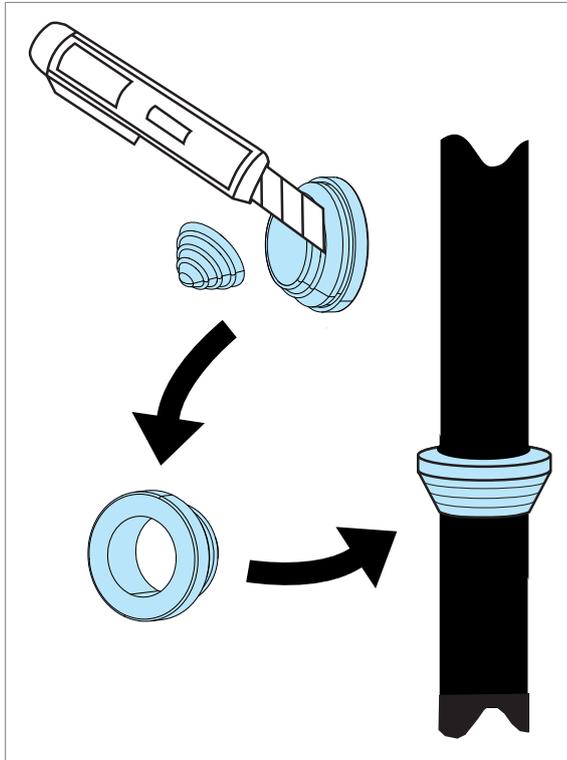


#### ADVERTENCIA:

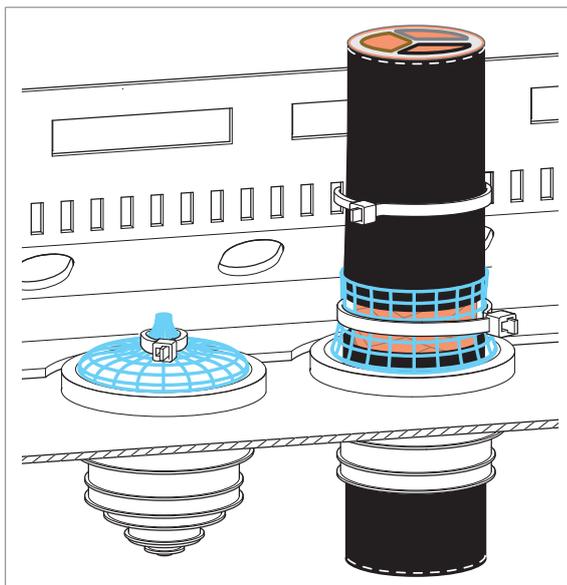
Ponga grasa en los conductores pelados de aluminio antes de conectarlos a las orejetas de cable de aluminio sin barnizar. Siga las instrucciones del fabricante de la grasa. El contacto aluminio-aluminio puede producir óxido en las superficies de contacto.



7. Retire las arandelas de goma de las entradas de cables para los cables que desee conectar. Corte orificios adecuados en los pasacables de goma. Deslice los pasacables por los cables. Deslice los cables en el armario con los manguitos conductores y fije las arandelas a los orificios.



8. Fije los manguitos conductores a las pantallas de los cables con bridas. Ate los manguitos conductores que no use mediante bridas.

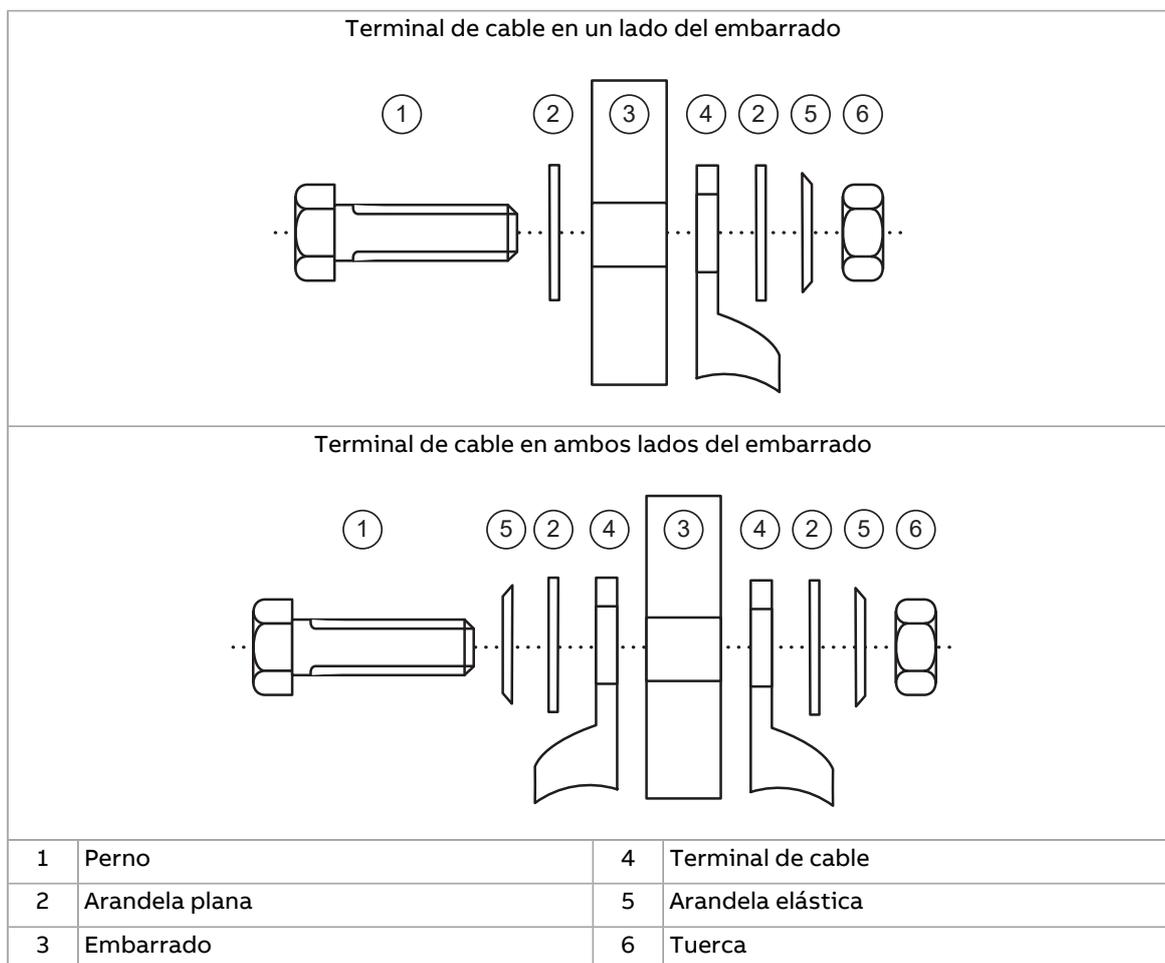


9. Conecte las pantallas trenzadas de los cables al embarrado PE del armario.
10. Conecte los conductores de fase del cable de entrada a los terminales L1, L2 y L3. Véase Use los elementos de fijación en las conexiones de los terminales de cable. (página 146). Apriete los tornillos con el par indicado en Pares de apriete (página 253).

11. Vuelva a colocar las protecciones que retiró anteriormente.
12. Solo para el bastidor 1xR8i + 1xR8i: Instale de nuevo el módulo de filtro LCL como se describe en [Sustitución del filtro LCL \(página 210\)](#).
13. Cierre la puerta del armario.

## Use los elementos de fijación en las conexiones de los terminales de cable.

Use los pernos, tuercas y arandelas entregados con el convertidor. Instale todos los elementos de fijación en el orden correcto. Véase la figura siguiente. Apriete el terminal de cable según el par de apriete especificado para la conexión.



## Conexión de un PC

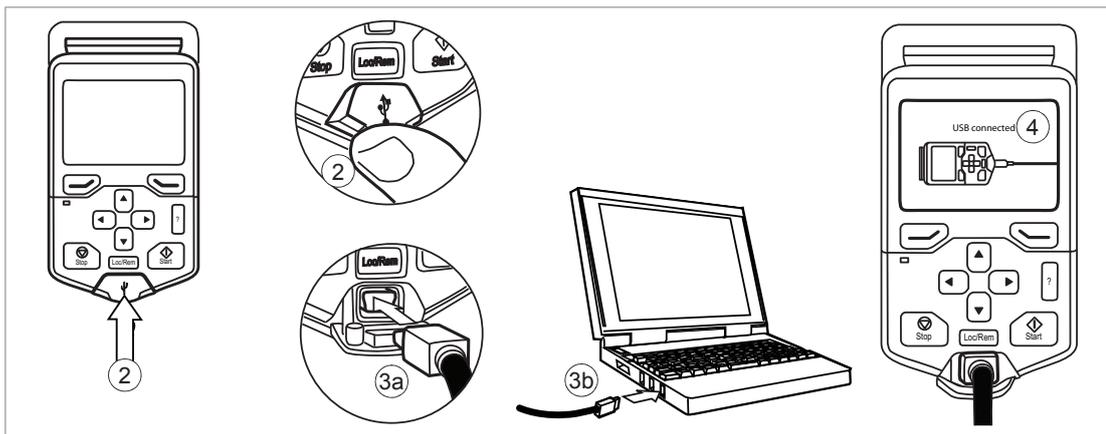


### ADVERTENCIA:

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

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

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



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

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

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

1. Conecte el panel a un convertidor con un cable Ethernet (p. ej. Cat 5e).
  - Utilice Menú – Ajustes – Editar textos – Convertidor para dar un nombre descriptivo al convertidor.
  - Utilice el parámetro 49.01\* para asignar al convertidor un número de ID de nodo exclusivo

- Ajuste otros parámetros del grupo 49\* según se requiera.
- Utilice el parámetro 49.06\* para validar los cambios.

\*El grupo de parámetros es 149 con unidades de convertidor CC/CC, freno o alimentación (lado de red).

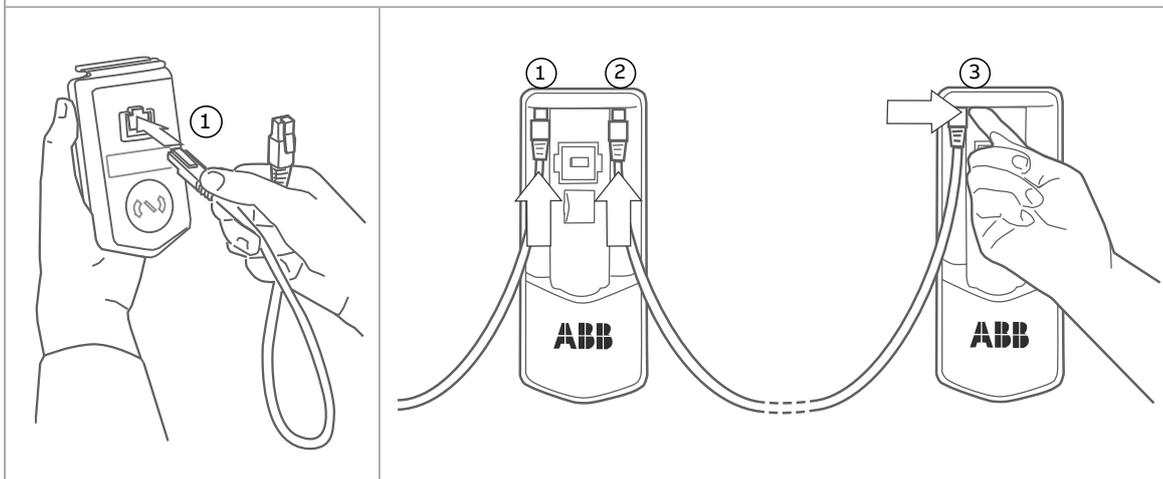
Repita los pasos anteriores para cada convertidor.

2. Con el panel conectado a una unidad, conecte las unidades mediante cables Ethernet.
3. Active la terminación de bus del convertidor que esté más alejado del panel de control en la cadena.
  - Con convertidores que tienen el panel montado sobre la cubierta frontal, mueva el interruptor a la posición exterior.
  - Con el módulo FDPI-02 y la unidad de control BCU-02: coloque el interruptor de terminación S1 del módulo FDPI-02 en la posición TERMINATED.
  - Con el módulo FDPI-02 y la unidad de control UCU-22...26: coloque el interruptor de terminación S1 del módulo FDPI-02 en la posición OPEN. Coloque el interruptor de terminación de la conexión del panel de control XPAN TERM de la unidad de control UCU-22...26 en la posición ON.
4. En el panel de control, conecte la función del bus del panel (Opciones – Seleccionar convertidor – Bus de panel). La unidad que se va a controlar puede seleccionarse en la lista que se encuentra en Opciones – Selec. convertidor.

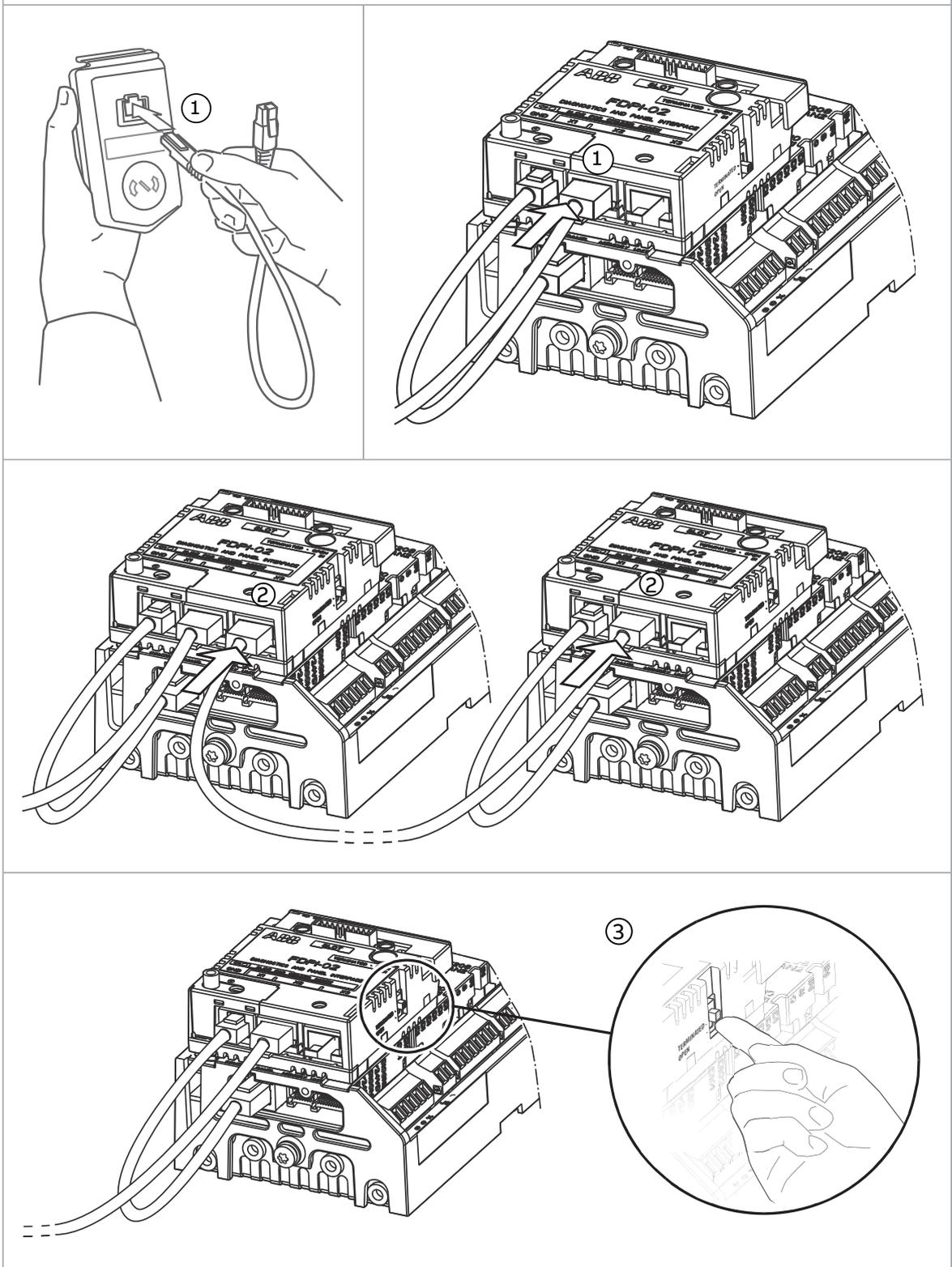
Asegúrese de que la terminación de bus está desactivada en todos los demás competidores.

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

**Con conectores dobles en el soporte del panel de control:**



Con los módulos FDPI-02 y la unidad de control BCU-x2t:



## Instalación de módulos opcionales

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

Véase la descripción de hardware para consultar las ranuras disponibles para cada módulo. Instale los módulos opcionales de la siguiente forma:



**ADVERTENCIA:**

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

---

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado *Medidas de seguridad eléctrica* (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario de control auxiliar (ACU).
3. Retire el protector de la parte superior del armario.
4. Localice la unidad de control del inversor (A41).
5. Inserte el módulo cuidadosamente hasta la posición correspondiente en la unidad de control.
6. Apriete el tornillo de montaje.

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

### ■ Instalación de un módulo de funciones de seguridad FSO en la unidad BCU



**ADVERTENCIA:**

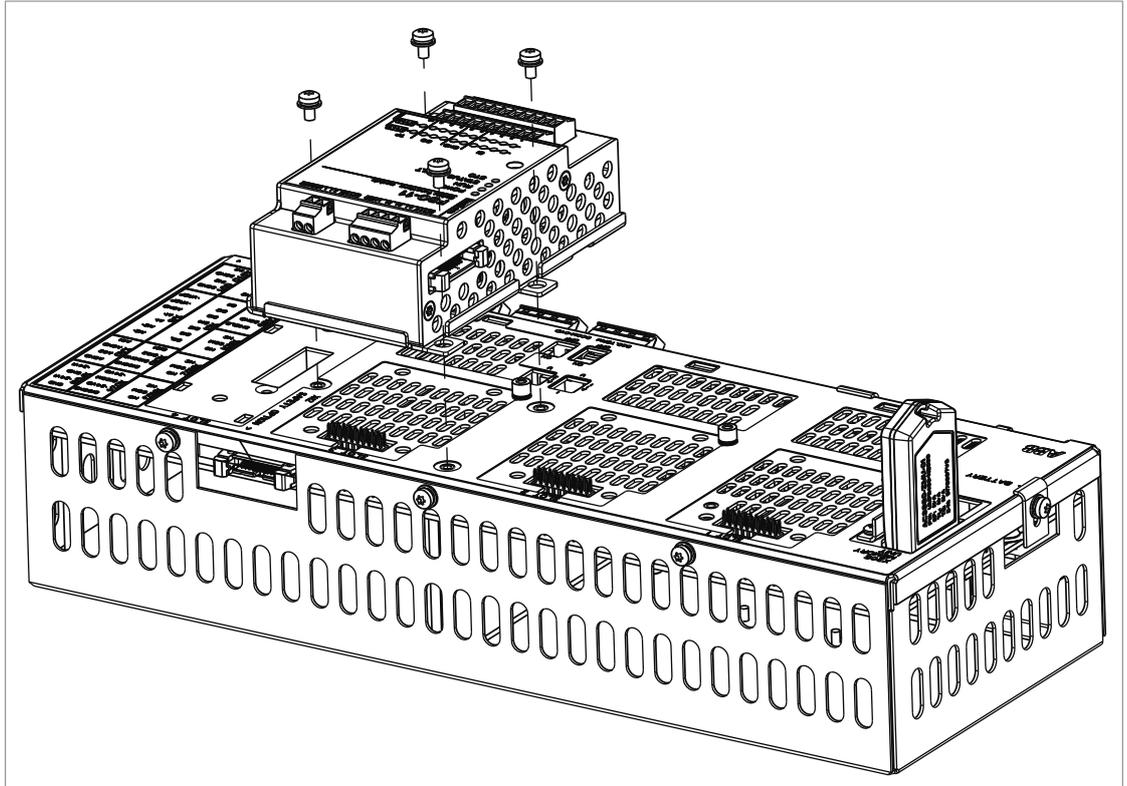
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

---

Este procedimiento describe la instalación de un módulo de funciones de seguridad FSO en la unidad de control BCU. Como alternativa, el módulo FSO puede instalarse junto a la unidad de control, que es el método estándar para los módulos FSO instalados de fábrica. Para obtener instrucciones, véase el manual del usuario del módulo FSO correspondiente.

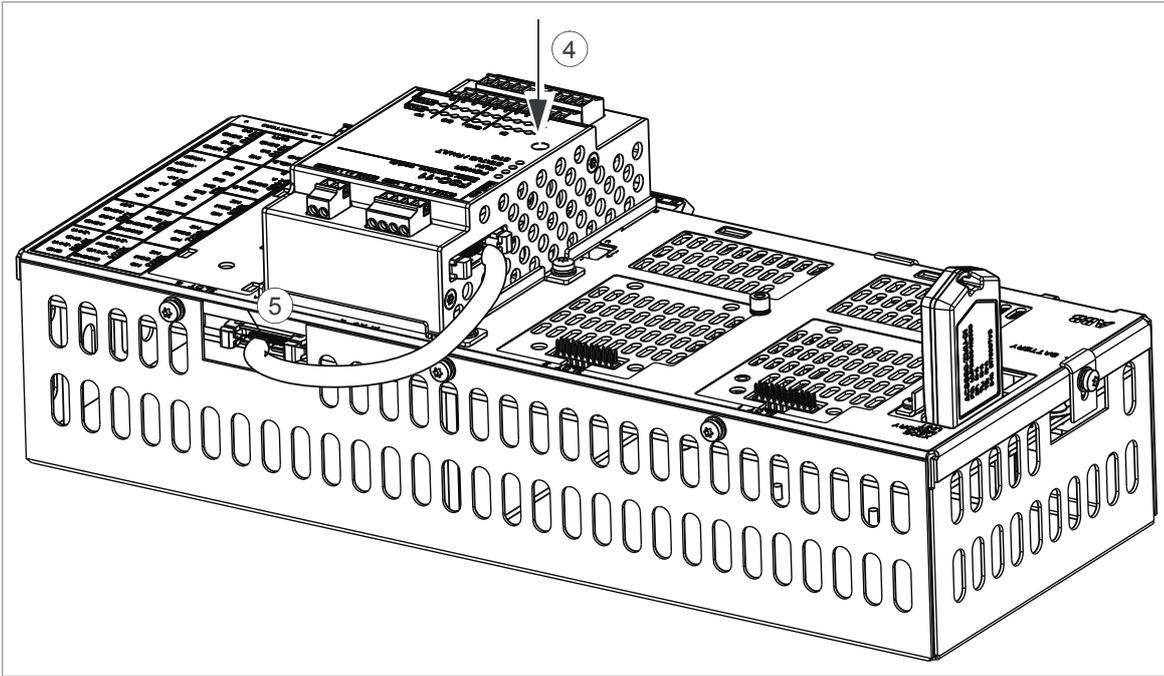
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado *Medidas de seguridad eléctrica* (página 21) antes de iniciar los trabajos.
  2. El módulo FSO se suministra con placas inferiores alternativas para la instalación en distintas unidades de control. Para la instalación en una unidad de control BCU, los puntos de montaje deben situarse en los bordes largos del módulo, tal y como se muestra en la siguiente ilustración. Sustituya la placa inferior del módulo FSO si fuera necesario.
-

3. Fije el módulo FSO en la ranura 3 de la unidad de control BCU (A41) con cuatro tornillos.



4. Apriete el tornillo de conexión a tierra del dispositivo electrónico del módulo FSO.
- 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.
5. Conecte el cable de datos del módulo FSO entre el conector X110 del FSO y el conector X12 de la unidad BCU.
  6. Para completar la instalación, consulte las instrucciones en el manual del usuario del módulo FSO correspondiente.





■ **Cableado de los módulos opcionales**

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



# 7

## Unidades de control del convertidor de frecuencia

---

### Contenido de este capítulo

Este capítulo:

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

### General

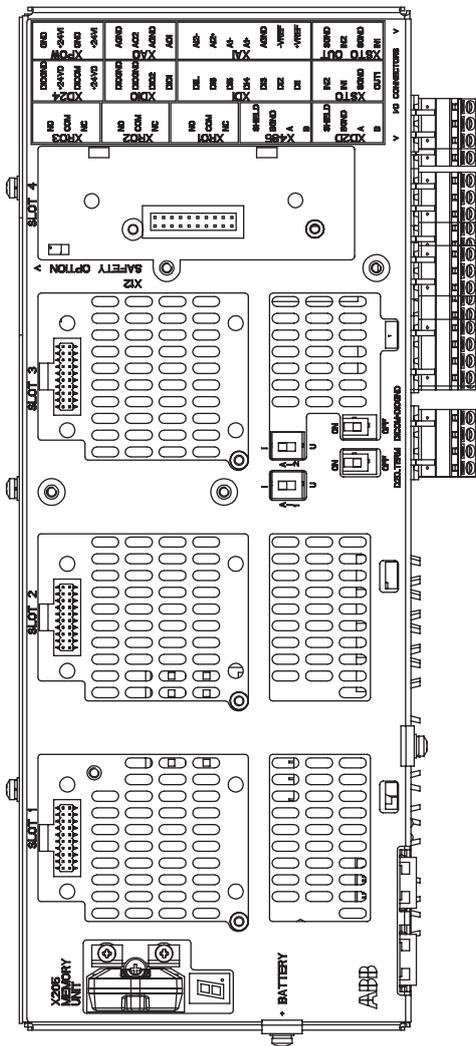
El convertidor utiliza unidades de control BCU-x2 o UCU-22...26.

Cada unidad de alimentación e inversora del convertidor está controlada por una unidad de control dedicada. La designación de la unidad de control de alimentación es A51; la de la unidad de control del inversor es A41. Ambas se conectan a los módulos de alimentación (es decir, a los módulos de alimentación e inversor, respectivamente) por medio de cables de fibra óptica.

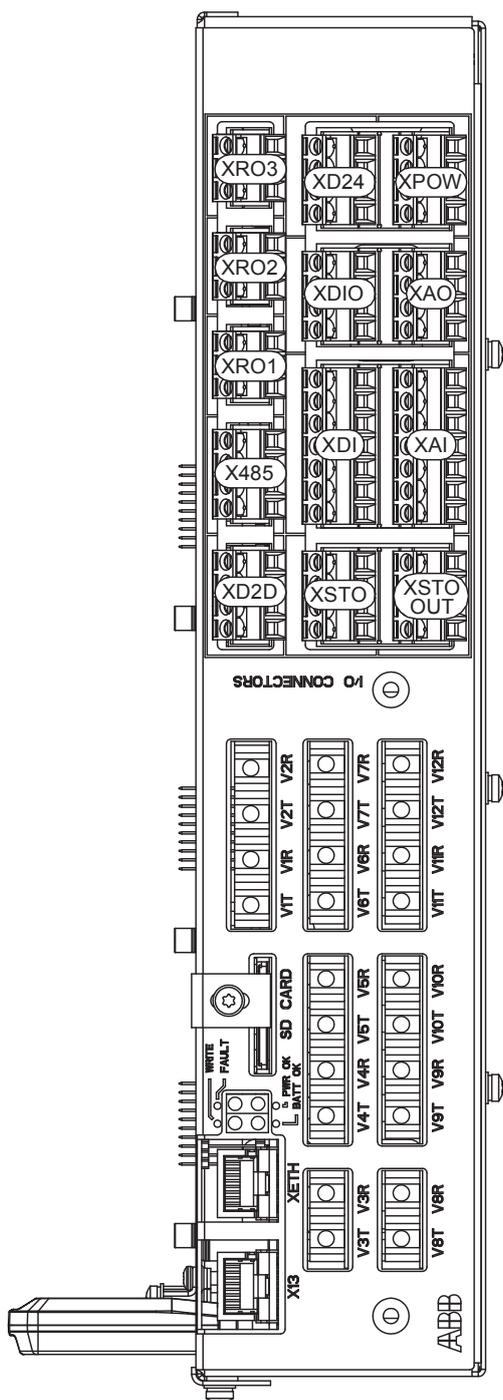
En este manual,

- el nombre "BCU-x2" representa los tipos de unidad de control BCU-02 y BCU-12. Éstas tienen un número distinto de conexiones en el módulo de potencia (2 y 7 respectivamente) pero en el resto son similares.
  - el nombre "UCU-22...26" representa los tipos de unidad de control UCU-22 y UCU-23. Éstas tienen un número distinto de conexiones en el módulo de potencia (2 y 8 respectivamente) pero en el resto son similares.
-

## Disposición de la BCU-x2



	<b>Descripción</b>
E/S	Terminales de E/S (véase el diagrama siguiente)
SLOT 1	Ampliación de E/S, conexión de módulo de interfaz de encoder o adaptador de bus de campo (esta es la única ubicación para una interfaz de panel y diagnóstico FDPI-02).
SLOT 2	Ampliación de E/S, conexión de módulo de interfaz de encoder o adaptador de bus de campo
SLOT 3	Ampliación de E/S, conexión de módulo de interfaz de encoder, adaptador de bus de campo o de funciones de seguridad FSO
SLOT 4	Conexión del módulo opcional de comunicación DDCS RDCO-0x
X205	Conexión de la unidad de memoria
BATTERY	Soporte para pila de reloj en tiempo real (BR2032)
AI1	Selector de modo para entrada analógica AI1 (I = intensidad, U = tensión)
AI2	Selector de modo para entrada analógica AI2 (I = intensidad, U = tensión)
D2D TERM	Interruptor de terminación de enlace de convertidor a convertidor (D2D)
DICOM=DIOGND	Selección de tierra. Determina si DICOM está separado de DIOGND (es decir, si la referencia común para las entradas digitales es flotante). Véase el diagrama de aislamiento de tierra.
<b>Pantalla de 7 segmentos</b>	
Se muestran indicaciones multicarácter como secuencias repetidas de caracteres	
	("U" aparece brevemente antes de "o") Programa de control en marcha
	Inicio de programa de control en curso.
	(Intermitente) No se puede iniciar el firmware. Unidad de memoria no disponible o corrompida
	Descarga de firmware de un PC a la unidad de control en curso.
	Al conectar la alimentación, la pantalla puede mostrar indicaciones cortas, p. ej., "1", "2", "b" o "U". Estas indicaciones son normales inmediatamente después del encendido. Si la pantalla termina por mostrar cualquier otro valor distinto a los descritos, indica una avería de hardware.



	Descripción
XAI	Entradas analógicas
XAO	Salidas analógicas
XDI	Entradas digitales, bloqueo de entrada digital (DILL)
XDIO	Entradas/salidas digitales
XD2D	Enlace de convertidor a convertidor
XD24	Salida de +24 V (para entradas digitales)
XETH	Puerto Ethernet – No utilizado
XPOW	Entrada de alimentación externa
XRO1	Salida de relé RO1
XRO2	Salida de relé RO2
XRO3	Salida de relé RO3
XSTO	Conexión Safe Torque Off (señales de entrada)
XSTO OUT	Conexión Safe Torque Off (a módulos inversores)
X12	(En el lado opuesto) Conexión para el módulo de funciones de seguridad FSO (opcional)
X13	Conexión del panel de control/PC
X485	No se utiliza
V1T/V1R, V2T/V2R	Conexión de fibra óptica a módulos 1 y 2 (VxT = transmisor, VxR = receptor)
V3T/V3R ... V7T/V7R	Conexión de fibra óptica a módulos 3 a 7 (sólo BCU-12/22) (VxT = transmisor, VxR = receptor)
V8T/V8R ... V12T/V12R	Conexión de fibra óptica a módulos 8 a 12 (sólo BCU-22) (VxT = transmisor, VxR = receptor)
SD CARD	Tarjeta de memoria del registrador de datos para comunicaciones del módulo inversor
BATT OK	La tensión de la pila del reloj en tiempo real es superior a 2,8 V. Si el LED está apagado cuando la unidad de control está encendida, sustituya la pila.
FAULT	El programa de control ha generado un fallo. Véase el Manual de firmware de la unidad de alimentación/inversora.
PWR OK	La alimentación de tensión interna es correcta
WRITE	Escritura en tarjeta de memoria en curso. No retire la tarjeta de memoria.

## Diagrama de E/S por defecto de la unidad de control de alimentación (BCU-x2)

El diagrama siguiente muestra las conexiones de E/S por defecto en la unidad de control de alimentación (A51) y describe el uso de conexiones en la unidad de alimentación. En circunstancias normales, no se debería cambiar el cableado de fábrica.

El tamaño de cable aceptado por todos los terminales de tornillo (para cable flexible y rígido) es 0,5 a 2,5 mm<sup>2</sup> (22 a 12 AWG). El par de apriete es 0,45 N·m (4 lbf·in).

Terminal			Descripción	
XD2D			Enlace de convertidor a convertidor	
1	1	B	No se utiliza por defecto	
2	2	A		
3	3	BGND		
4	4	Shield		
	D2D.TERM		Terminador de enlace de convertidor a convertidor <sup>1)</sup>	
X485			Conexión RS485	
5	5	B	No se utiliza por defecto	
6	6	A		
7	7	BGND		
8	8	Shield		
XRO1, XRO2, XRO3			Salidas de relé	
11	11	NC	Norm. cerrado	XRO1: <b>Carga</b> <sup>2)</sup> (energizada = cierra el contactor de carga) 250 V CA / 30 V CA, 2 A
	12	COM	Común	
13	13	NO	Norm. abierto	
21	21	NC	Norm. cerrado	XRO2: <b>Fallo (-1)</b> <sup>3)</sup> (energizada = no hay fallo) 250 V CA / 30 V CA, 2 A
	22	COM	Común	
23	23	NO	Norm. abierto	
31	31	NC	Norm. cerrado	XRO3: <b>Ctrl. MCB</b> <sup>2)</sup> (energizada = cierra el contactor/interruptor principal) 250 V CA / 30 V CC, 2 A
	32	COM	Común	
33	33	NO	Norm. abierto	
XSTO, XSTO OUT			Función "Safe Torque Off" <sup>4)</sup>	
1	1	OUT	XSTO: Conexión de fábrica. Ambos circuitos (módulo de potencia, unidad de control) deben estar cerrados para que la unidad de alimentación pueda arrancar (IN1 e IN2 deben estar conectados a OUT).	
	2	SGND		
3	IN1			
4	IN2			
5	5	IN1	XSTO OUT: No utilizado.	
	6	SGND		
7	IN2			
8	8	SGND		
XDI			Entradas digitales	

158 Unidades de control del convertidor de frecuencia

Terminal		Descripción	
	1	DI1	<b>Fallo de temperatura<sup>3)</sup></b> (0 = sobret temperatura)
	2	DI2	<b>Permiso de marcha<sup>3)</sup></b> (1 = permiso de marcha)
1	3	DI3	<b>Realimentación MCB<sup>2)</sup></b> (0 = contactor/interruptor principal abierto)
2	4	DI4	Por defecto, no se utiliza. Puede usarse, por ejemplo, para el fallo del interruptor automático auxiliar.
3	5	DI5	Por defecto, no se utiliza. Puede usarse, por ejemplo, para la monitorización de defectos a tierra.
4	6	DI6	<b>Restaurar<sup>3)</sup></b> (0 -> 1 = restauración de fallo)
5	7	DIIL	Por defecto, no se utiliza. Puede usarse, por ejemplo, para el paro de emergencia.
6			
7			
XDIO		Entradas/salidas digitales	
1	1	DIO1	No se utiliza por defecto
2	2	DIO2	No se utiliza por defecto
3	3	DIOGND	Tierra de entrada/salida digital
4	4	DIOGND	Tierra de entrada/salida digital
XD24		Salida de tensión auxiliar	
5	1	+24 VD	+24 V CC 200 mA <sup>5)</sup>
6	2	DICOM	Tierra de entrada digital
7	3	+24 VD	+24 V CC 200 mA <sup>5)</sup>
8	4	DIOGND	Tierra de entrada/salida digital
		DICOM=DIOGND	Interruptor de selección de tierra <sup>6)</sup>
XAI		Entradas analógicas, salida de tensión de referencia	
1	1	+VREF	10 V CC, $R_L$ 1...10 kilohmios
2	2	-VREF	-10 V CC, $R_L$ 1...10 kilohmios
3	3	AGND	Tierra
4	4	AI1+	Por defecto, no se usa. 0(2)...10 V, $R_{en} > 200$ kilohmios <sup>7)</sup>
5	5	AI1-	
6	6	AI2+	Por defecto, no se usa. 0(4)...20 mA, $R_{en} = 100$ ohmios <sup>8)</sup>
7	7	AI2-	
		AI1	Interruptor de selección de tensión/corriente AI1
		AI2	Interruptor. de selección de tensión/corriente AI2
XAO		Salidas analógicas	
1	1	AO1	<b>Cero</b> (no se indican señales) <sup>3)</sup> 0...20 mA, $R_L < 500$ ohmios
2	2	AGND	
3	3	AO2	<b>Cero</b> (no se indican señales) <sup>3)</sup> 0...20 mA, $R_L < 500$ ohmios
4	4	AGND	
XPOW		Entrada de alimentación externa	
1	1	+24 VI	24 V CC, 2.05 A
2	2	GND	
3	3	+24 VI	
4	4	GND	

Terminal	Descripción
X12	Conexión de módulo de funciones de seguridad (no se usa en unidades de alimentación)
X13	Conexión del panel de control
X205	Conexión de la unidad de memoria

- 1) Debe ajustarse en ON cuando sea la primera o la última unidad de alimentación del enlace de convertidor a convertidor (D2D). En unidades intermedias, desactive la finalización.
- 2) Uso de la señal en el programa de control. Cuando el parámetro 120.30 External charge enable tiene el valor Yes (ajuste por defecto), el programa de control reserva este terminal de E/S para la monitorización y el control del circuito de carga externo, y los parámetros 110.24 RO1 Fuente y 110.30 RO3 Fuente se protegen contra escritura. Si el valor es No, puede usar el terminal de E/S para otros propósitos.
- 3) Uso de la señal en el programa de control (fija). Véanse también los diagramas de disposición específicos de la entrega.
- 4) Esta entrada solo actúa como una entrada Safe Torque Off verdadera en las unidades inversoras. En otras aplicaciones, como una unidad de frenado o de alimentación, la desenergización de los terminales IN1 o IN2 parará la unidad pero no constituye una función de seguridad clasificada SIL/PL.
- 5) La capacidad de carga total de estas salidas es de 4,8 W (200 mA a 24 V) menos la potencia consumida por DIO1 y DIO2.
- 6) Determina si DICOM está separado de DIOGND (es decir, si la referencia común para las entradas digitales es flotante). ON: DICOM conectado a DIOGND. OFF: DICOM y DIOGND separados.
- 7) Entrada de intensidad [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100$  ohmios] o tensión [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200$  kohmios] seleccionada mediante el interruptor AI1. El cambio de los ajustes requiere el reinicio de la unidad de control.
- 8) Entrada de intensidad [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100$  ohmios] o tensión [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200$  kilohmios] seleccionada mediante el interruptor AI2. El cambio de los ajustes requiere el reinicio de la unidad de control.

## Diagrama de E/S por defecto de la unidad de control del inversor (BCU-x2)

La tabla siguiente describe el uso de las conexiones de la unidad inversora. En circunstancias normales, no se debería cambiar el cableado de fábrica.

El tamaño de cable aceptado por todos los terminales de tornillo (para cable flexible y rígido) es 0,5 a 2,5 mm<sup>2</sup> (22 a 12 AWG). El par de apriete es 0,45 N·m (4 lbf·in).

Terminal	Descripción												
XD2D	Enlace de convertidor a convertidor												
<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>1</td><td>1</td><td>B</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>A</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>BGND</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td><td>Shield</td></tr> </table>	1	1	B	2	2	A	3	3	BGND	4	4	Shield	Enlace de convertidor a convertidor. Véase el apartado El conector XD2D (página 172).
1	1	B											
2	2	A											
3	3	BGND											
4	4	Shield											
 D2D.TERM	Terminador de enlace de convertidor a convertidor. Debe ajustarse en ON cuando sea la primera o la última unidad inversora del enlace de convertidor a convertidor (D2D). En las unidades intermedias, ajuste la terminación a OFF.												
X485	Conexión RS485												
<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>5</td><td>5</td><td>B</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>A</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>BGND</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>Shield</td></tr> </table>	5	5	B	6	6	A	7	7	BGND	8	8	Shield	No se utiliza por defecto
5	5	B											
6	6	A											
7	7	BGND											
8	8	Shield											
XRO1, XRO2, XRO3	Salidas de relé												

160 Unidades de control del convertidor de frecuencia

Terminal			Descripción
11 12 13 21 22 23 31 32 33	11	NC	Norm. cerrado
	12	COM	Común
	13	NO	Norm. abierto
	21	NC	Norm. cerrado
	22	COM	Común
	23	NO	Norm. abierto
	31	NC	Norm. cerrado
	32	COM	Común
	33	NO	Norm. abierto
XRO1: <b>Listo</b> (energizada = listo) 250 V CA / 30 V CC, 2 A			
XRO2: <b>En marcha</b> (energizada = en marcha) 250 V CA / 30 V CC, 2 A			
XRO3: <b>Fallo (-1)</b> (energizada = sin fallos) 250 V CA / 30 V CC, 2 A			
XSTO, XSTO OUT			Función "Safe Torque Off"
1 2 3 4 5 6 7 8	1	OUT	XSTO: Conexión de fábrica. Ambos circuitos deben estar cerrados para que el convertidor pueda arrancar (IN1 e IN2 deben estar conectados a OUT). Véase el capítulo <i>Función Safe Torque Off</i> .
	2	SGND	
	3	IN1	
	4	IN2	
	5	IN1	XSTO OUT: Salida de la función Safe Torque Off a módulos inversores.
	6	SGND	
	7	IN2	
	8	SGND	
XDI			Entradas digitales
1 2 3 4 5 6 7	1	DI1	Paro (0) / Marcha (1)
	2	DI2	Avance (0) / Retroceso (1)
	3	DI3	Restaurar
	4	DI4	Selección de aceleración y deceleración <sup>1)</sup>
	5	DI5	Selección de velocidad constante 1 (1 = activada) <sup>2)</sup>
	6	DI6	Por defecto, no se utiliza.
	7	DIIL	Permiso de marcha <sup>3)</sup>
XDIO			Entradas/salidas digitales
1 2 3 4	1	DIO1	Salida: Listo
	2	DIO2	Salida: En marcha
	3	DIOGND	Tierra de entrada/salida digital
	4	DIOGND	Tierra de entrada/salida digital
XD24			Salida de tensión auxiliar
5 6 7 8	5	+24 VD	+24 V CC 200 mA <sup>4)</sup>
	6	DICOM	Tierra de entrada digital
	7	+24 VD	+24 V CC 200 mA <sup>4)</sup>
	8	DIOGND	Tierra de entrada/salida digital
	DICOM=DIOGND		Interruptor de selección de tierra. Determina si DICOM está separado de DIOGND (es decir, si la referencia común para las entradas digitales es flotante). ON: DICOM conectado a DIOGND. OFF: DICOM y DIOGND separadas.
XAI			Entradas analógicas, salida de tensión de referencia

Terminal		Descripción	
1 2 3 4 5 6 7	1	+VREF	10 V CC, $R_L$ 1 ... 10 kohmios
	2	-VREF	-10 V CC, $R_L$ 1 ... 10 kohmios
	3	AGND	Tierra
	4	AI1+	Referencia de velocidad. 0(2)...10 V, $R_{in} > 200$ kohmios <sup>5)</sup>
	5	AI1-	
	6	AI2+	Por defecto, no se usa. 0(4)...20 mA, $R_{en} = 100$ ohmios <sup>6)</sup>
	7	AI2-	
- <input type="checkbox"/> $\Rightarrow$ AI1		Interruptor de selección de tensión/corriente AI1	
- <input type="checkbox"/> $\Rightarrow$ AI2		Interruptor. de selección de tensión/corriente AI2	
XAO		Salidas analógicas	
1 2 3 4	1	AO1	<b>Régimen de motor rpm</b> 0...20 mA, $R_L < 500$ ohmios
	2	AGND	
	3	AO2	<b>Intensidad de motor</b> 0...20 mA, $R_L < 500$ ohmios
	4	AGND	
XPOW		Entrada de alimentación externa	
1 2 3 4	1	+24 VI	24 V CC, 2.05 A Se pueden conectar dos fuentes de alimentación para tener redundancia.
	2	GND	
	3	+24 VI	
	4	GND	
X12		Conexión de módulo de funciones de seguridad	
X13		Conexión del panel de control	
X205		Conexión de la unidad de memoria	

1) 0 = Rampas de aceleración/deceleración definidas con los parámetros 23.12/23.13 en uso.

1 = Rampas de aceleración/deceleración definidas con los parámetros 23.14/23.15 en uso.

2) La velocidad constante 1 se define con el parámetro 22.26.

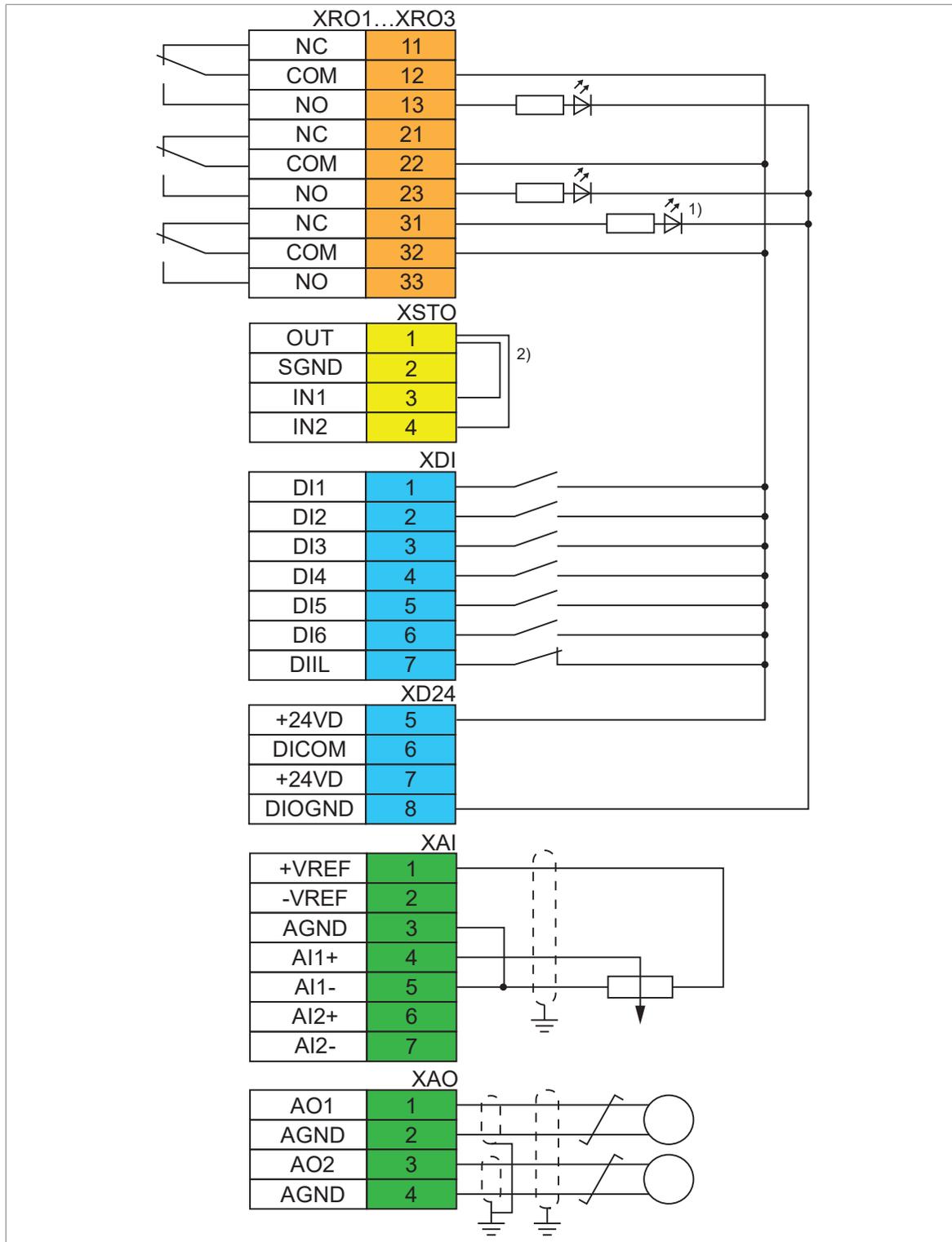
3) La entrada DIIL se configura para detener la unidad cuando se pierde la señal de entrada. Esta entrada no tiene la clasificación SIL o PL.

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

5) Entrada de intensidad [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100$  ohmios] o tensión [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200$  kohmios] seleccionada mediante el interruptor AI1. El cambio de los ajustes requiere el reinicio de la unidad de control.

6) Entrada de intensidad [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100$  ohmios] o tensión [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200$  kilohmios] seleccionada mediante el interruptor AI2. El cambio de los ajustes requiere el reinicio de la unidad de control.

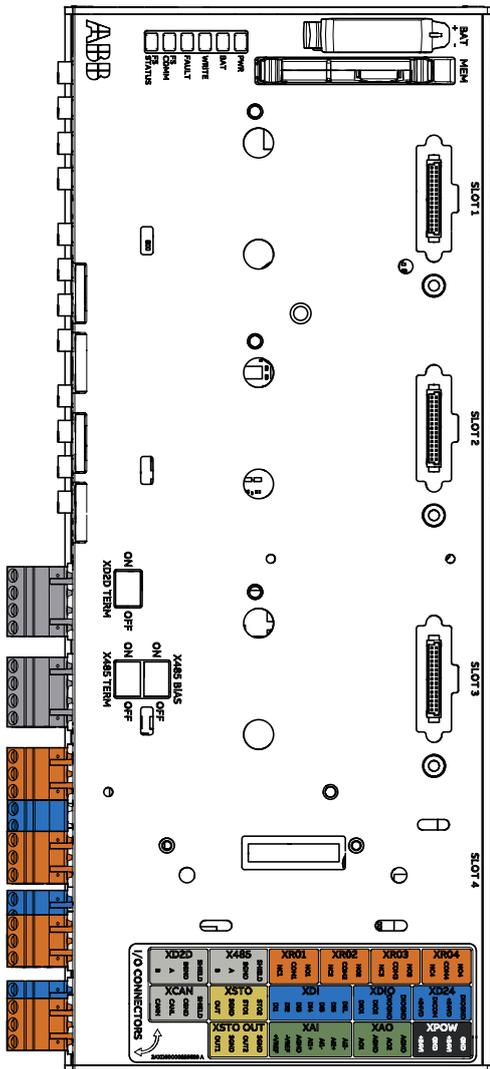
El diagrama siguiente muestra las conexiones de E/S por defecto en la unidad de control del inversor (A41).



1) Fallo

2) Si es necesario, puede conectar un pulsador de parada de emergencia al terminal XSTO. Véase el capítulo Función Safe Torque Off.

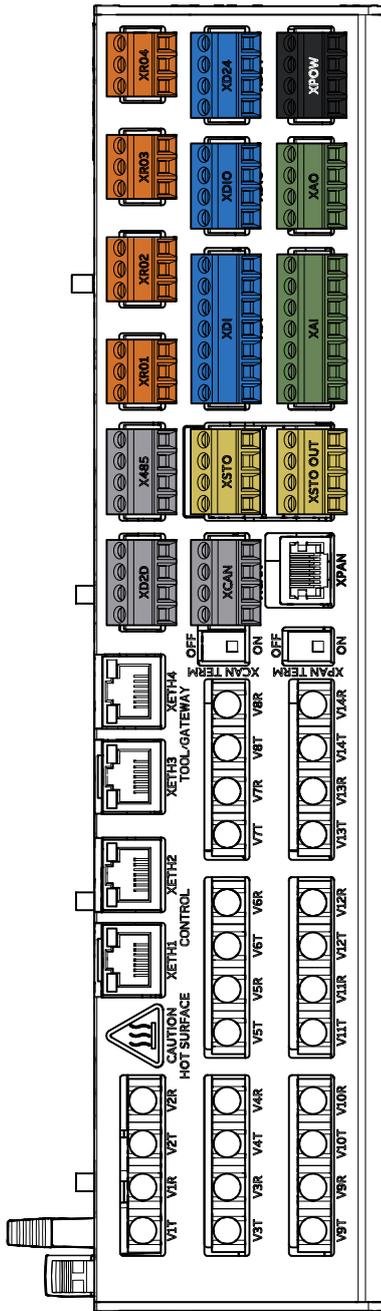
## Disposición de UCU-22...26



	Descripción
E/S	Terminales de E/S (véase el diagrama siguiente)
SLOT 1	Ampliación de E/S, conexión de módulo de interfaz de encoder o adaptador de bus de campo Para los módulos tipo F con adaptador USCA-01.
SLOT 2	Ampliación de E/S, conexión de módulo de interfaz de encoder o adaptador de bus de campo Para los módulos tipo F con adaptador USCA-01.
SLOT 3	Ampliación de E/S, conexión de módulo de interfaz de encoder o adaptador de bus de campo Para los módulos tipo F con adaptador USCA-01.
SLOT 4	Conexión del módulo opcional de comunicación DDCS RDCO-0x
MEM	Conexión de la unidad de memoria UMU-01. La tarjeta de memoria microSDHC del registrador de datos para la comunicación del módulo inversor se encuentra dentro de la unidad de memoria.
BAT	Soporte para pila de reloj en tiempo real (BR2032)
XD2D TERM	Interruptores de terminación de enlace de convertidor a convertidor (XD2D)
X485 TERM	Interruptor de terminación del enlace RS-485
X485 BIAS	Interruptor de Bias del enlace RS-485
DICOM= DIOGND	Selección de tierra. Determina si DICOM está separado de DIOGND (es decir, si la referencia común para las entradas digitales es flotante). Véase el diagrama de aislamiento de tierra.

LED	Descripción
PWR	Cuando el LED PWR está encendido, el suministro de tensión es suficiente.
BAT	Cuando el LED BAT está encendido, la tensión de la pila del reloj de tiempo real es superior a 2,5 V. Si el LED está apagado, sustituya la pila.
WRITE	Cuando el LED WRITE está encendido, se está escribiendo en la tarjeta de memoria microSDHC. No extraiga la tarjeta de memoria microSDHC.
FAULT	El programa de control ha generado un fallo. Véase el Manual de firmware.
FS COMM	Reservado.
FS STATUS	Reservado.

164 Unidades de control del convertidor de frecuencia



	Descripción
XAI	Entrada analógica
XAO	Salida analógica
XCAN	No se utiliza
XCAN TERM	Interruptor de terminación del bus CAN
XDI	Entrada digital
XDIO	Entrada/salida digital
XD2D	Enlace de convertidor a convertidor
XD24	Salida de +24 V (para entrada digital)
XETH1	Puertos Ethernet para bus de campo, interruptor interno
XETH2	
XETH3	Puertos Ethernet para comunicación de herramientas, interruptor interno
XETH4	
XFSO	No se utiliza
XPAN	Conexión del panel de control
XPAN TERM	Interruptor de terminación de conexión del panel de control
XPOW	Entrada de alimentación externa
XRO1	Salida de relé RO1
XRO2	Salida de relé RO2
XRO3	Salida de relé RO3
XRO4	Salida de relé RO4, reservada.
XSTO	Conexión Safe Torque Off (señales de entrada)
XSTO OUT	Conexión Safe Torque Off (a módulos inversores)
X485	Enlace RS-485
V1T/V1R ... V26T/V26R	Conexiones de fibra óptica a módulos convertidores (VxT = transmisor, VxR = receptor)

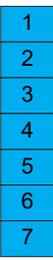
## Diagrama de E/S por defecto de la unidad de control de alimentación (UCU-22...26)

El diagrama siguiente muestra las conexiones de E/S por defecto en la unidad de control de alimentación (A51) y describe el uso de conexiones en la unidad de alimentación. En circunstancias normales, no se debería cambiar el cableado de fábrica.

El tamaño de cable aceptado por todos los terminales de tornillo (para cable flexible y rígido) es 0,5 a 2,5 mm<sup>2</sup> (22 a 12 AWG). El par de apriete es 0,45 N·m (4 lbf·in).

Terminal			Descripción
XD2D			Enlace de convertidor a convertidor
1	1	D2D_B	No se utiliza por defecto
2	2	D2D_A	
3	3	BGND	
4	4	SHIELD	
	XD2D TERM		Terminador de enlace de convertidor a convertidor.
X485			Conexión RS485
5	5	B	No se utiliza por defecto
6	6	A	
7	7	BGND	
8	8	SHIELD	
	X485 BIAS		Interruptor de selección de Bias X485
	X485 TERM		Interruptor de terminación X485
XCAN			Bus CAN
9	9	CAN_H	No compatible
10	10	CAN_L	
11	11	CAN_CGND	
12	12	CAN_SHLD	Pantalla del cable de control
	XCAN TERM		Interruptor de terminación CANopen
XRO1			Salida de relé 1
11	11	NC1	XRO1: <b>Carga</b> <sup>1)</sup> (energizada = cierra el contactor de carga) 250 V CA / 30 V CC, 2 A
12	12	COM1	
13	13	NO1	
XRO2			Salida de relé 2
21	21	NC2	XRO2: <b>Fallo (-1)</b> <sup>2)</sup> 250 V CA / 30 V CC, 2 A
22	22	COM2	
23	23	NO2	
XRO3			Salida de relé 3

166 Unidades de control del convertidor de frecuencia

Terminal			Descripción	
	31	NC3	Norm. cerrado	XRO3: <b>Ctrl. MCB<sup>1)</sup></b> (energizada = cierra el interruptor principal/contactador) 250 V CA / 30 V CC, 2 A
	32	COM3	Común	
	33	NO3	Norm. abierto	
XRO4			Salida de relé 4	
	41	NC4	Norm. cerrado	XRO4: No compatible 250 V CA / 30 V CC, 2 A
	42	COM4	Común	
	43	NO4	Norm. abierto	
XSTO			Función "Safe Torque Off" <sup>3)</sup>	
	1	OUT	XSTO: Conexión de fábrica. Ambos circuitos deben estar cerrados para que la unidad de alimentación pueda arrancar (STO1 y STO2 deben estar conectados a OUT).	
	2	SGND		
	3	STO1		
	4	STO2		
XSTO OUT			Conexión Safe Torque Off (a módulos inversores)	
	5	OUT1	XSTO OUT: Por defecto, no se utiliza.	
	6	SGND		
	7	OUT2		
	8	SGND		
XDI			Entradas digitales	
	1	DI1	<b>Fallo de temperatura<sup>4)</sup></b> (0 = sobretemperatura)	
	2	DI2	<b>Permiso de marcha<sup>4)</sup></b> (1 = permiso de marcha)	
	3	DI3	<b>Realimentación MCB<sup>1)</sup></b> (0 = contactor/interruptor principal abierto)	
	4	DI4	Por defecto, no se utiliza. Puede usarse, por ejemplo, para el fallo del interruptor automático auxiliar.	
	5	DI5	Por defecto, no se utiliza. Puede usarse, por ejemplo, para la monitorización de defectos a tierra.	
	6	DI6	<b>Restaurar<sup>4)</sup></b> (0 -> = restauración de fallo)	
	7	DIIL	Por defecto, no se utiliza. Puede usarse, por ejemplo, para el paro de emergencia.	
XDIO			Entradas/salidas digitales	
	1	DIO1	No se utiliza por defecto	
	2	DIO2	No se utiliza por defecto	
	3	DIOGND	Tierra de entrada/salida digital	
	4	DIOGND	Tierra de entrada/salida digital	
XD24			Salida de tensión auxiliar	
	5	+24VD	+24 V CC 200 mA <sup>5)</sup>	
	6	DICOM	Tierra de entrada digital	
	7	+24VD	+24 V CC 200 mA <sup>5)</sup>	
	8	DIGND	Tierra de entrada/salida digital	
	DICOM=DIOGND		Interruptor de selección de tierra. Determina si DICOM está separado de DIOGND (es decir, si la referencia común para las entradas digitales es flotante). ON: DICOM conectado a DIOGND. OFF: DICOM y DIOGND separadas.	

Terminal		Descripción	
XAI		Entradas analógicas, salida de tensión de referencia	
1	1	+VREF	10 V CC, $R_L$ 1...10 kohmios
2	2	-VREF	-10 V CC, $R_L$ 1...10 kohmios
3	3	AGND	Tierra
4	4	AI1+	Por defecto, no se utiliza. 0(2)...10 V, $R_{in} > 200$ kohmios <sup>6)</sup>
5	5	AI1-	
6	6	AI2+	Por defecto, no se utiliza. 0(4)...20 mA, $R_{in} = 100$ ohmios <sup>7)</sup>
7	7	AI2-	
XAO		Salidas analógicas	
1	1	AO1	<b>Cero</b> (no se indican señales) <sup>4)</sup> 0...20 mA, $R_L < 500$ ohmios
2	2	AGND	
3	3	AO2	<b>Cero</b> (no se indican señales) <sup>4)</sup> 0...20 mA, $R_L < 500$ ohmios
4	4	AGND	
XPOW		Entrada de alimentación externa	
1	1	+24V	24 V CC, 2,05 A
2	2	GND	
3	3	+24V	
4	4	GND	
XFSO		Conexión de módulo de funciones de seguridad. Por defecto, no se utiliza.	
XETH1		Puertos Ethernet para bus de campo. Por defecto, no se utiliza.	
XETH2			
XETH3		Puertos Ethernet para comunicación de herramientas. Por defecto, no se utiliza.	
XETH4			
XPAN		Conexión del panel de control	
	XPAN TERM	Interruptor de terminación de conexión del panel de control	
MEM		Conexión de la unidad de memoria	

- 1) Uso de la señal en el programa de control. Cuando el parámetro 120.30 External charge enable tiene el valor Yes (ajuste por defecto), el programa de control reserva este terminal de E/S para la monitorización y el control del circuito de carga externo, y los parámetros 110.24 RO1 Fuente y 110.30 RO3 Fuente se protegen contra escritura. Si el valor es No, puede usar el terminal de E/S para otros propósitos.
- 2) Uso de la señal en el programa de control (fija). Véanse también los diagramas de disposición específicos de la entrega.
- 3) Esta entrada solo actúa como una entrada Safe Torque Off verdadera en las unidades inversoras. En otras aplicaciones, como una unidad de frenado o de alimentación, la desenergización de los terminales STO1 o STO2 parará la unidad pero no constituye una función de seguridad clasificada SIL/PL.
- 4) Uso de la señal en el programa de control (fija). Véanse también los diagramas de disposición específicos de la entrega.
- 5) La capacidad de carga total de estas salidas es de 4,8 W (200 mA a 24 V) menos la potencia consumida por DIO1 y DIO2.
- 6) Intensidad [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100$  ohmios] o tensión [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200$  kohmios]. El cambio de los ajustes requiere el reinicio de la unidad de control.
- 7) Intensidad [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100$  ohmios] o tensión [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200$  kohmios]. El cambio de los ajustes requiere el reinicio de la unidad de control.

## Diagrama de E/S por defecto de la unidad de control de inversor (UCU-22...26)

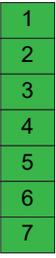
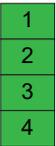
La tabla siguiente describe el uso de las conexiones de la unidad inversora. En circunstancias normales, no se debería cambiar el cableado de fábrica.

El tamaño de cable aceptado por todos los terminales de tornillo (para cable flexible y rígido) es 0,5 a 2,5 mm<sup>2</sup> (22 a 12 AWG). El par de apriete es 0,45 N·m (4 lbf·in).

Terminal		Descripción	
XD2D		Enlace de convertidor a convertidor	
1	1	D2D_B	
2	2	D2D_A	
3	3	BGND	
4	4	SHIELD	
		Enlace de convertidor a convertidor. Véase el apartado El conector XD2D (página 172).	
	XD2D.TERM	Terminador de enlace de convertidor a convertidor.	
X485		Conexión RS485	
5	5	B	
6	6	A	
7	7	BGND	
8	8	SHIELD	
		No se utiliza por defecto	
	X485 BIAS	Interruptor de selección de Bias X485	
	X485 TERM	Interruptor de terminación X485	
XCAN		Bus CAN	
9	9	CAN_H	
10	10	CAN_L	
11	11	CAN_CGND	
12	12	CAN_SHLD	
		No compatible	
		Pantalla del cable de control	
	XCAN TERM	Interruptor de terminación CANopen	
XRO1		Salida de relé 1	
11	11	NC1	XRO1: <b>Listo</b> (energizada = listo) 250 V CA / 30 V CC, 2 A
12	12	COM1	
13	13	NO1	
XRO2		Salida de relé 2	
21	21	NC2	XRO2: <b>En marcha</b> (energizada = en marcha) 250 V CA / 30 V CC, 2 A
22	22	COM2	
23	23	NO2	
XRO3		Salida de relé 3	

Terminal			Descripción
31	31	NC3	Norm. cerrado
32	32	COM3	Común
33	33	NO3	Norm. abierto
XRO3			XRO3: <b>Fallo (-1)</b> (energizada = sin fallos) 250 V CA / 30 V CC, 2 A
XRO4			Salida de relé 4
41	41	NC4	Norm. cerrado
42	42	COM4	Común
43	43	NO4	Norm. abierto
XRO4			XRO4: No compatible 250 V CA / 30 V CC, 2 A
XSTO			Función "Safe Torque Off"
1	1	OUT	XSTO: Conexión de fábrica. Ambos circuitos (módulo de potencia, unidad de control) deben estar cerrados para que el convertidor pueda arrancar (STO1 y STO2 deben estar conectados a OUT). Véase el capítulo <i>Función Safe Torque Off</i> (página 295).
2	2	SGND	
3	3	STO1	
4	4	STO2	
XSTO OUT			Conexión Safe Torque Off (a módulos inversores)
5	5	OUT1	XSTO OUT: Salida de la función Safe Torque Off a módulos inversores.
6	6	SGND	
7	7	OUT2	
8	8	SGND	
XDI			Entradas digitales
1	1	DI1	Paro (0) / Marcha (1)
2	2	DI2	Avance (0) / Retroceso (1)
3	3	DI3	Restaurar
4	4	DI4	Selección de aceleración y deceleración <sup>1)</sup>
5	5	DI5	Selección de velocidad constante 1 (1 = activada) <sup>2)</sup>
6	6	DI6	Por defecto, no se utiliza.
7	7	DIIL	Permiso de marcha <sup>3)</sup>
XDIO			Entradas/salidas digitales
1	1	DIO1	Salida: Listo
2	2	DIO2	Salida: En marcha
3	3	DIOGND	Tierra de entrada/salida digital
4	4	DIOGND	Tierra de entrada/salida digital
XD24			Salida de tensión auxiliar
5	5	+24VD	+24 V CC 200 mA <sup>4)</sup>
6	6	DICOM	Tierra de entrada digital
7	7	+24VD	+24 V CC 200 mA <sup>4)</sup>
8	8	DIGND	Tierra de entrada/salida digital
	DICOM=DIOGND		Interruptor de selección de tierra. Determina si DICOM está separado de DIOGND (es decir, si la referencia común para las entradas digitales es flotante). ON: DICOM conectado a DIOGND. OFF: DICOM y DIOGND separadas.

170 Unidades de control del convertidor de frecuencia

Terminal		Descripción	
XAI		Entradas analógicas, salida de tensión de referencia	
	1	+VREF	10 V CC, $R_L$ 1...10 kohmios
	2	-VREF	-10 V CC, $R_L$ 1...10 kohmios
	3	AGND	Tierra
	4	AI1+	Referencia de velocidad. 0(2)...10 V, $R_{in} > 200$ kohmios <sup>5)</sup>
	5	AI1-	
	6	AI2+	Por defecto, no se utiliza. 0(4)...20 mA, $R_{in} = 100$ ohmios <sup>6)</sup>
	7	AI2-	
XAO		Salidas analógicas	
	1	AO1	Velocidad del motor (rpm), 0...20 mA, $R_L < 500$ ohmios
	2	AGND	
	3	AO2	Intensidad de motor, 0...20 mA, $R_L < 500$ ohmios
	4	AGND	
XPOW		Entrada de alimentación externa	
	1	+24V	24 V CC, 2,05 A Se pueden conectar dos fuentes de alimentación para tener redundancia.
	2	GND	
	3	+24V	
	4	GND	
XFSO		Conexión de módulo de funciones de seguridad. Por defecto, no se utiliza.	
XETH1		Puertos Ethernet para bus de campo. Por defecto, no se utiliza.	
XETH2			
XETH3		Puertos Ethernet para comunicación de herramientas. Por defecto, no se utiliza.	
XETH4			
XPAN		Conexión del panel de control	
	XPAN TERM		Interruptor de terminación de conexión del panel de control
MEM		Conexión de la unidad de memoria	

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

2) La velocidad constante 1 se define con el parámetro 22.26.

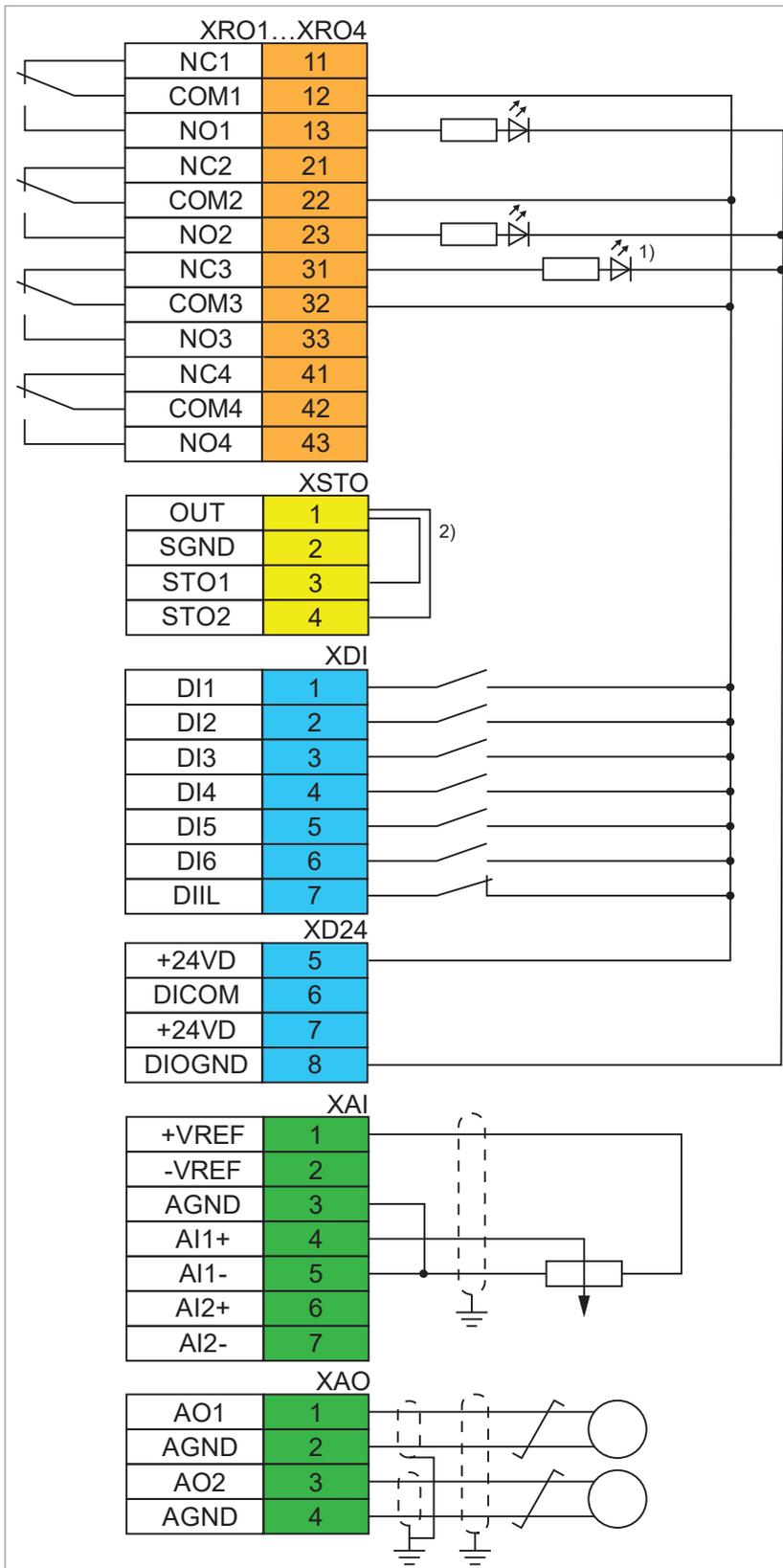
3) La entrada DIIL se configura para detener la unidad cuando se pierde la señal de entrada. Esta entrada no tiene la clasificación SIL o PL.

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

5) Intensidad [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100$  ohmios] o tensión [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200$  kohmios]. El cambio de los ajustes requiere el reinicio de la unidad de control.

6) Intensidad [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100$  ohmios] o tensión [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200$  kohmios]. El cambio de los ajustes requiere el reinicio de la unidad de control.

El diagrama siguiente muestra las conexiones de E/S por defecto en la unidad de control del inversor (A41).



1) Fallo

2) Si es necesario, puede conectar un dispositivo de seguridad (por ejemplo, un relé de seguridad) al terminal XSTO. Véase el capítulo Función Safe Torque Off.

## Información adicional sobre las conexiones

### ■ 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 protección FPTC-01 o FPTC-02 o un módulo de ampliación FAIO-01. Véanse [Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor \(página 118\)](#) y los manuales del módulo.

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

La unidad de control se alimenta a partir de una fuente de alimentación de 24 V CC, 2 A a través del bloque de terminales XPOW. Con una unidad de control de tipo BCU/UCU puede conectarse una segunda fuente de alimentación al mismo bloque de terminales para obtener redundancia.

El uso de una segunda fuente de alimentación se recomienda si:

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

### ■ Entrada DIIL

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

**Nota:** Esta entrada **no** tiene la clasificación SIL ni PL.

### ■ El conector XD2D

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

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

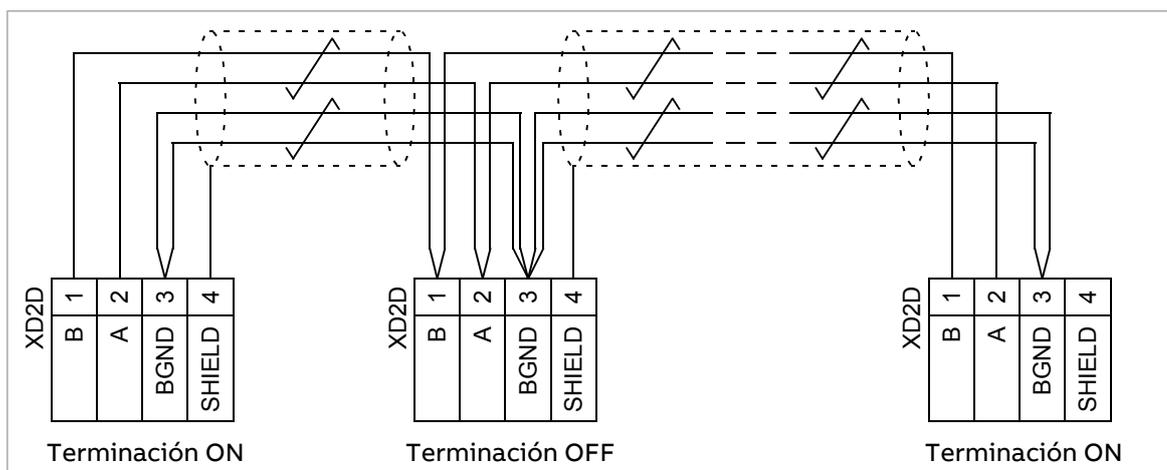
Para los ajustes de los parámetros relacionados, véase el Manual de firmware del convertidor.

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

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

El diagrama siguiente muestra el cableado entre unidades de control.

---

**BCU-x2, UCU-2x**

- **Safe Torque Off (XSTO, XSTO OUT)**

Véase el capítulo **Función Safe Torque Off** (página 295).

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

- **Conexión del módulo de funciones de seguridad (X12, solo con BCU-x2)**

Véase el manual de uso del módulo FSO correspondiente.

- **Ranura para tarjeta de memoria SDHC**

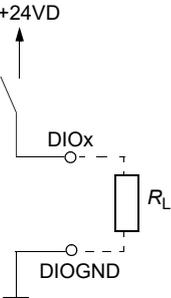
La BCU-x2 tiene un registrador de datos integrado que recopila datos en tiempo real de los módulos de alimentación para ayudar al análisis y el seguimiento de fallos. Los datos se guardan en la tarjeta de memoria SDHC insertada en la ranura SD CARD y pueden ser analizados por el personal técnico de ABB.

- **Ranura para tarjeta de memoria microSDHC**

La UCU-22...26 tiene un registrador de datos integrado que recopila datos en tiempo real de los módulos de alimentación para ayudar al análisis y el seguimiento de fallos. Los datos se guardan en la tarjeta de memoria microSDHC insertada en la unidad de memoria UMU y pueden ser analizados por el personal técnico de ABB.

## Datos del conector

Alimentación (XPOW)	<p>Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG)</p> <p>Par de apriete máximo 0,45 N·m (4 lbf·in)</p> <p>24 V (±10 %) CC, 2 A (BCU-x2)</p> <p>19...32 V CC, 2,9 A (UCU-22...26)</p> <p>Entrada de alimentación externa.</p> <p>Se pueden conectar a la BCU-x2 y a la UCU-22...26 dos fuentes de alimentación para tener redundancia.</p>
<p>Salidas de relé RO1...RO3 (XRO1...XRO3 [BCU-x2])</p> <p>Salidas de relé RO1...RO4 (XRO1...XRO4 [UCU-22...26])</p>	<p>Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG)</p> <p>Par de apriete máximo 0,45 N·m (4 lbf·in)</p> <p>250 V CA / 30 V CC, 2 A</p> <p>Protegido por varistores</p>
Salida de +24 V (XD24:2 y XD24:4)	<p>Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG)</p> <p>Par de apriete máximo 0,45 N·m (4 lbf·in)</p> <p>La capacidad de carga total de estas salidas es de 4,8 W (200 mA / 24 V) menos la potencia consumida por DIO1 y DIO2.</p>
<p>Entradas digitales DI1...DI6 (XDI:1...XDI:6 [BCU-x2])</p> <p>Entradas digitales DI1...DIIL (XDI:1...XDI:7 [UCU-22...26])</p>	<p>Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG)</p> <p>Par de apriete máximo 0,45 N·m (4 lbf·in)</p> <p>Niveles lógicos de 24 V: "0" &lt; 5 V, "1" &gt; 15 V</p> <p><math>R_{en}</math>: 2,0 kohmios</p> <p>Tipo de entrada: NPN/PNP (DI1...DI5), PNP (DI6)</p> <p>Filtro de hardware: 0,04 ms, filtro digital hasta 8 ms</p> <p>DI6 (XDI:6) puede utilizarse de forma alternativa como entrada para un sensor PTC. "0" &gt; 4 kohmios, "1" &lt; 1,5 kohmios.</p> <p><math>I_{max}</math>: 15 mA (DI1...DI5), 5 mA (DI6)</p>
Entrada de bloqueo de marcha DIIL (XDI:7)	<p>Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG)</p> <p>Par de apriete máximo 0,45 N·m (4 lbf·in)</p> <p>Niveles lógicos de 24 V: "0" &lt; 5 V, "1" &gt; 15 V</p> <p><math>R_{en}</math>: 2,0 kohmios</p> <p>Tipo de entrada: NPN/PNP</p> <p>Filtro de hardware: 0,04 ms, filtro digital hasta 8 ms</p>

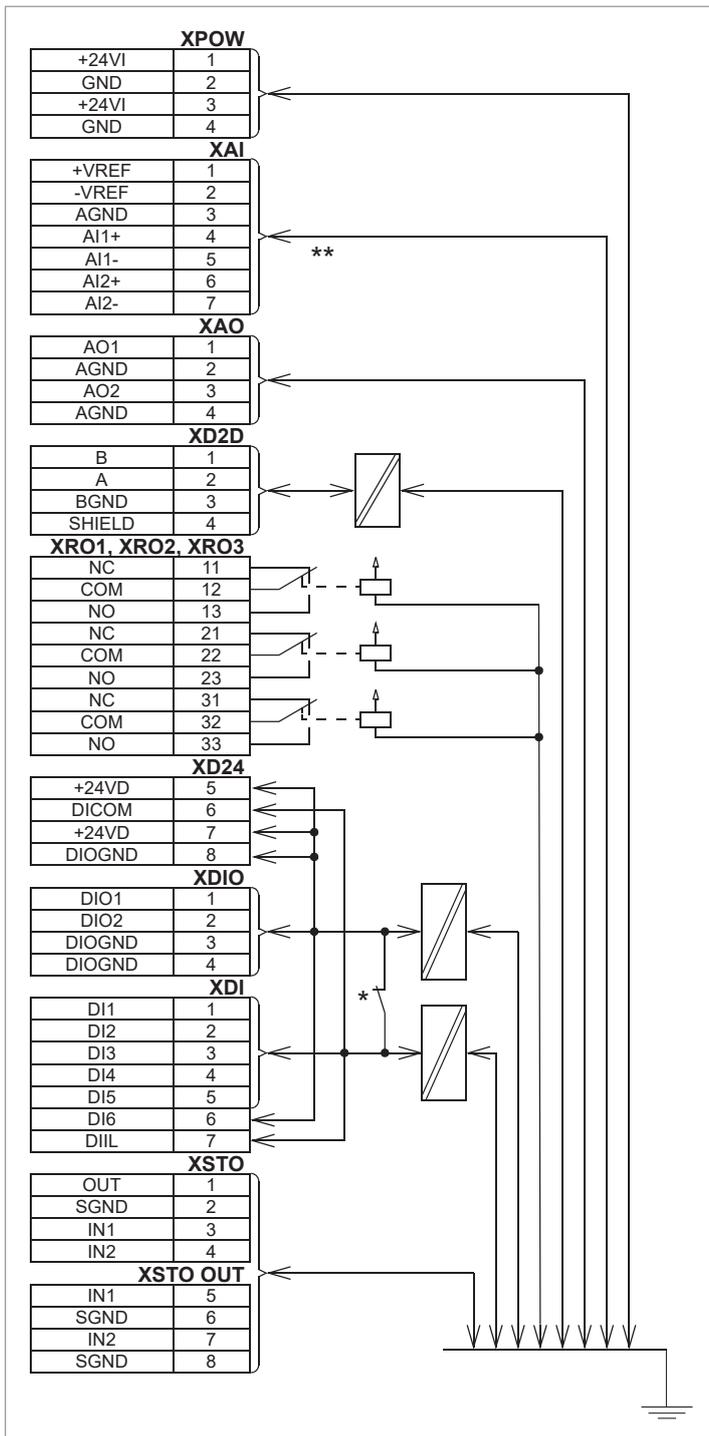
<p>Entradas/salidas digitales DIO1 y DIO2 (XDIO:1 y XDIO:2)</p> <p>Selección del modo de entrada/salida mediante parámetros.</p> <p>DIO1 puede configurarse como entrada de frecuencia (0...16 kHz con filtro de hardware de 4 microsegundos) para una señal de onda cuadrada a un nivel de 24 V (no puede utilizarse una onda sinusoidal ni de otro tipo). DIO2 puede configurarse como salida de frecuencia de una onda cuadrada a un nivel de 24 V. Véase el Manual de Firmware, grupo de parámetros 111/11. (BCU-x2)</p> <p>DIO1 puede configurarse como entrada de frecuencia (0...100 kHz con filtro de hardware de 4 microsegundos) para una señal de onda cuadrada a un nivel de 24 V (no puede utilizarse una onda senoidal ni de otro tipo). DIO2 puede configurarse como salida de frecuencia de una onda cuadrada a un nivel de 24 V. Véase el Manual de Firmware, grupo de parámetros 111/11. (UCU-22...26)</p>	<p>Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG)</p> <p>Par de apriete máximo 0,45 N·m (4 lbf·in)</p> <p><b>Como entradas:</b> Niveles lógicos de 24 V: "0" &lt; 5 V, "1" &gt; 15 V. <math>R_{in}</math>: 2,0 kohmios. Filtro: 1 ms.</p> <p><b>Como salidas:</b> La intensidad de salida total desde +24 VD está limitada a 200 mA</p> 
<p>Tensión de referencia para las entradas analógicas +VREF y -VREF (XAI:1 y XAI:2)</p>	<p>Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG)</p> <p>Par de apriete máximo 0,45 N·m (4 lbf·in)</p> <p>10 V ±1% y -10 V ±1 %, <math>R_{carga}</math> 1...10 kohmios</p> <p>Intensidad de salida máxima: 10 mA</p>
<p>Entradas analógicas AI1 y AI2 (XAI:4 ... XAI:7).</p> <p>Selección del modo de entrada de intensidad/tensión mediante conmutadores (BCU-x2)</p>	<p>Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG)</p> <p>Par de apriete máximo 0,45 N·m (4 lbf·in)</p> <p>Intensidad de entrada: -20...20 mA, <math>R_{in}</math> = 100 ohmios</p> <p>Tensión de entrada: -10...10 V, <math>R_{in}</math> &gt; 200 kohmios</p> <p>Entradas diferenciales, rango de modo común ±30 V</p> <p>Intervalo de muestreo por canal: 0,25 ms</p> <p>Filtro de hardware: 0,25 ms, filtro digital ajustable hasta 8 ms</p> <p>Resolución: 11 bits + bit de signo</p> <p>Imprecisión: 1% del intervalo de escala total</p>
<p>Salidas analógicas AO1 y AO2 (XAO)</p>	<p>Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG)</p> <p>Par de apriete máximo 0,45 N·m (4 lbf·in)</p> <p>0...20 mA, <math>R_{carga}</math> &lt; 500 ohmios</p> <p>Intervalo de frecuencias: 0...500 Hz</p> <p>Resolución: 11 bits + bit de signo</p> <p>Imprecisión: 2% del intervalo de escala total</p>

176 Unidades de control del convertidor de frecuencia

<p>Conector XD2D</p>	<p>Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG)                  Par de apriete máximo 0,45 N·m (4 lbf·in)                  Capa física: RS-485                  Velocidad de transmisión: 8 Mbit/s                  Tipo de cable: Cable de par trenzado apantallado con un par trenzado para datos y un cable u otro par para la tierra de señal (impedancia nominal de 100 a 165 ohmios, por ejemplo Belden 9842)                  Longitud máxima del enlace: 50 m (164 ft)                  Terminación mediante interruptor (BCU-x2)                  Terminación y BIAS mediante interruptor (UCU-22...26)</p>
<p>Conexión RS-485 (X485)</p>	<p>Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG)                  Par de apriete máximo 0,45 N·m (4 lbf·in)                  Capa física: RS-485                  Tipo de cable: Cable de par trenzado apantallado con un par trenzado para datos y un cable u otro par para la tierra de señal (impedancia nominal de 100 a 165 ohmios, por ejemplo Belden 9842)                  Longitud máxima del enlace: 50 m (164 ft)                  Terminación y BIAS mediante interruptor (UCU-22...26)</p>
<p>Conexión CAN (XCAN [UCU-22...26])</p>	<p>Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG)                  Par de apriete máximo 0,45 N·m (4 lbf·in)                  Terminación mediante interruptor                  Esta conexión no es compatible por el firmware.</p>
<p>Conexión Safe Torque Off (XSTO)</p>	<p>Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG)                  Par de apriete máximo 0,45 N·m (4 lbf·in)                  Rango de tensiones de entrada: -3...30 V CC                  Niveles lógicos: "0" &lt; 5 V, "1" &gt; 17 V.   <b>Nota:</b> Para que arranque la unidad, ambas conexiones deben ser "1". Esto es aplicable a todas las unidades de control (incluyendo las unidades de control de convertidor, inversor, alimentación, freno, convertidor de CC/CC, etc.), pero la funcionalidad de Safe Torque Off clasificada SIL/PL solamente se consigue a través del conector XSTO de la unidad de control del convertidor/inversor.                  Consumo de corriente: 10 mA (continuos) por canal (UCU-22...26)                  Consumo de corriente: 66 mA (continuos) por cada canal STO por módulo inversor (BCU-x2)                  EMC (inmunidad) de conformidad con las normas IEC 61326-3-1 e IEC 61800-5-2                  Véase también el capítulo <i>Función Safe Torque Off</i> (página 295).</p>
<p>Salida Safe Torque Off (XSTO OUT )</p>	<p>Paso del conector de 5 mm, tamaño del cable de 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG)                  Par de apriete máximo 0,45 N·m (4 lbf·in)                  Al conector STO del módulo inversor.</p>
<p>Conexión del panel de control (X13 [BCU-x2])                  Conexión del panel de control (XPAN [UCU-22...26])</p>	<p>Conector: RJ-45                  Longitud del cable &lt; 100 m (328 ft) (BCU-x2)                  Longitud del cable &lt; 50 m (164 ft) (UCU-22...26)                  Terminación mediante interruptor (UCU-22...26)</p>

<p>Conexión Ethernet (XETH [BCU-x2])                  Conexión Ethernet de bus de campo con interruptor interno (XETH1 y XETH2 [UCU-22...26])                  Conexión Ethernet de la herramienta con interruptor interno (XETH3 y XETH4 [UCU-22...26])</p>	<p>Conector: RJ-45                  Esta conexión no es compatible con el firmware (BCU-x2)                  Tipo de cable: requisito mínimo CAT5e (UCU-22...26)</p>
<p>Ranura para tarjeta de memoria SDHC (TARJETA SD [BCU-x2])</p>	<p>Tipo de tarjeta de memoria: SDHC                  Tamaño de memoria máximo: 4 GB</p>
<p>Ranura para tarjeta de memoria microSDHC (TARJETA microSDHC [UCU-22...26])</p>	<p>Tipo de tarjeta de memoria: microSDHC (nivel de velocidad mínimo: clase 4)                  Tamaño de la memoria compatible: 4 a 32 GB</p>
<p>Pilas</p>	<p>Tipo de pila de reloj de tiempo real: BR2032</p>
<p>Los terminales de la unidad de control satisfacen los requisitos de protección para tensión ultrabaja (PELV). Los requisitos PELV de una salida de relé no se satisfacen si la salida de relé se conecta a una tensión superior a 48 V.</p>	

■ Diagrama de aislamiento de tierra de la BCU-x2



**\*Ajustes del selector de tierra (DICOM=DIOGND)**

DICOM=DIOGND: ON

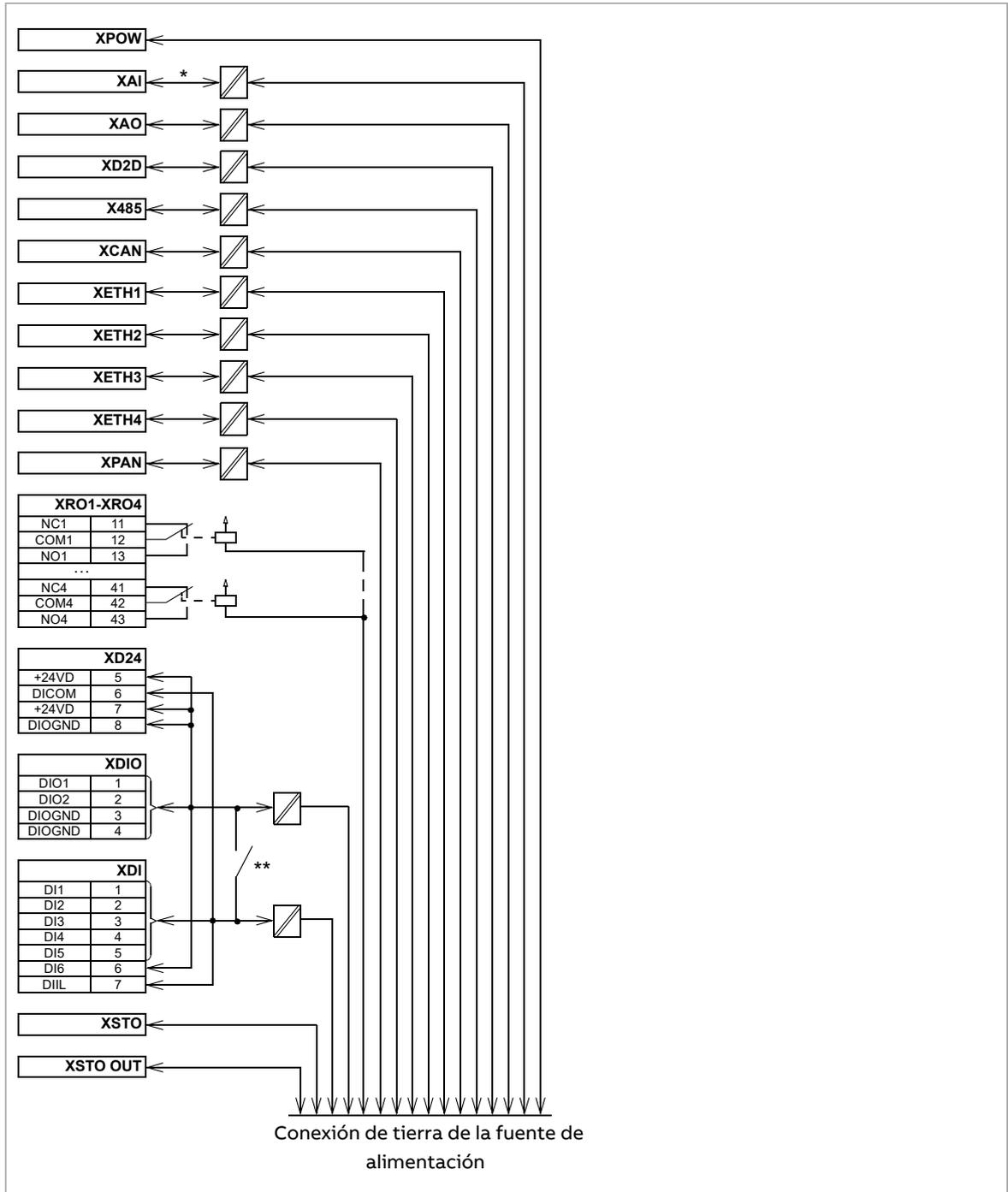
Todas las entradas digitales comparten una tierra común (DICOM conectada a DIOGND). Ese es el ajuste por defecto.

DICOM=DIOGND: OFF

La tierra de las entradas digitales DI1...DI5 y DIIL (DICOM) está aislada de la tierra de la señal DIO (DIOGND). Tensión de aislamiento 50 V.

\*\*La tensión máxima del modo común entre cada entrada analógica (AI) y AGND es +30 V

■ Diagrama de aislamiento de tierra de UCU-22...26



\*La tensión máxima del modo común entre cada entrada analógica (AI) y AGND es ±30 V

\*\*Ajustes del selector de tierra (DICOM=DIOGND)

DICOM=DIOGND: ON

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

## 180 Unidades de control del convertidor de frecuencia

DICOM=DIOGND: OFF

La tierra de las entradas digitales DI1...DI5 y DIIL (DICOM) está aislada de la tierra de la señal DIO (DIOGND). Tensión de aislamiento 50 V.

---



# Lista de comprobación de la instalación

## Contenido de este capítulo

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

## Lista de comprobación

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



**ADVERTENCIA:**

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



**ADVERTENCIA:**

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

<b>Asegúrese de que:</b>	<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"/>

182 Lista de comprobación de la instalación

<b>Asegúrese de que:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
El armario del convertidor se ha fijado al suelo y, si fuera necesario debido a vibraciones, etc., también por su parte superior a la pared o al techo.	<input type="checkbox"/>
El 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). Véanse 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"/>
<u>Si se ha conectado una resistencia de frenado externa al convertidor:</u> Existe uno o más conductores de protección a tierra dimensionados adecuadamente entre la resistencia de frenado y el convertidor, el conductor se ha conectado al terminal correcto y los terminales se han apretado con el par correcto. La conexión a tierra también se ha medido según la normativa.	<input type="checkbox"/>
<u>Si hay una resistencia de frenado externa conectada al convertidor:</u> Se ha conectado el cable de la resistencia de frenado a los terminales adecuados y los terminales están apretados con el par correcto.	<input type="checkbox"/>
<u>Si hay una resistencia de frenado externa conectada al convertidor:</u> El cable de la resistencia de frenado se ha dispuesto separado del resto de cables.	<input type="checkbox"/>
Los cables de motor se han conectado a los terminales correctos y los terminales se han apretado con el par correcto.	<input type="checkbox"/>
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 contiene los procedimientos de puesta en marcha y desconexión del convertidor.

### Procedimiento de puesta en marcha

Las tareas que son necesarias solamente en ciertos casos están marcadas con subrayado, y los códigos de opcionales aparecen entre paréntesis. Las designaciones de dispositivos por defecto (si las hubiese) se indican entre corchetes después del nombre, por ejemplo “interruptor-seccionador principal [Q1]”. También se utilizan las mismas designaciones de dispositivos en los diagramas de circuitos.

Estas instrucciones no cubren todas las posibles tareas de puesta en marcha de un convertidor personalizado. Consulte siempre los diagramas de circuitos específicos de la entrega cuando vaya a efectuar la puesta en marcha.



**ADVERTENCIA:**

Solo se permite a electricistas cualificados llevar a cabo los trabajos descritos en este capítulo.

**Nota:** Las instrucciones adicionales de puesta en marcha para ciertos opcionales (como los opcionales de seguridad funcional +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979) se describen en sus manuales correspondientes.

<b>Acción</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Seguridad</b>	
<p><b>ADVERTENCIA:</b> Siga las instrucciones de seguridad durante todo el procedimiento de puesta en marcha. Véase el capítulo Instrucciones de seguridad (página 17).</p>	<input type="checkbox"/>

Acción	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Comprobaciones/ajustes sin tensión</b>	
Verifique que el seccionador del transformador de alimentación esté bloqueado en posición abierta, es decir, no esté conectado al convertidor y no pueda suministrarse tensión de manera inadvertida al convertidor).	<input type="checkbox"/>
Asegúrese que el interruptor-seccionador principal (Q1.1) está abierto, o que el interruptor principal (Q1) está en posición de desconexión (extraído).	<input type="checkbox"/>
Cierre el interruptor de conexión a tierra (Q9.1, opcional +F259). No aplique una fuerza excesiva. Un enclavamiento eléctrico puede evitar el cierre del interruptor de conexión a tierra.	<input type="checkbox"/>
Compruebe la instalación mecánica y eléctrica del convertidor de frecuencia. Véase Lista de comprobación de la instalación (página 181).	<input type="checkbox"/>
Compruebe los ajustes de todos los interruptores de los circuitos auxiliares. Véanse los diagramas de circuitos suministrados con el convertidor.	<input type="checkbox"/>
Compruebe los ajustes de los cambiadores de tomas de los transformadores T21, T101 (si lo hubiese) y T111 (si lo hubiese). Véase el apartado Comprobación de los ajustes de los transformadores T21, T101 y T111 (página 123).	<input type="checkbox"/>
Desconecte todos los cables de tensión auxiliar sin terminar o inspeccionar (115/230 V CA) entre los bloques de terminales y el exterior del equipo.	<input type="checkbox"/>
Compruebe que están cerrados ambos canales del circuito Safe Torque Off conectados a las entradas STO, tanto de la unidad de control de alimentación (A51) como de la unidad de control del inversor (A41). Véanse los diagramas de cableado suministrados con el convertidor.	<input type="checkbox"/>
<u>Convertidores con monitorización de fallo a tierra (opcional +Q954) para redes IT (sin conexión a tierra):</u> Si es necesario, ajuste la configuración del dispositivo. Véanse los diagramas de circuitos de la entrega y el manual del dispositivo.	<input type="checkbox"/>
<u>Convertidores con relés Pt100 (opcional +(n)L506):</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compruebe las conexiones con los diagramas de circuitos de la entrega.</li> <li>• Ajuste los niveles de alarma y disparo de los relés Pt100.</li> </ul> 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120...140 °C cuando sólo se utiliza la función de disparo.</li> <li>• Alarma 120...140 °C y disparo 130...150 °C cuando se utilizan alarma y disparo.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<b>Alimentación del circuito auxiliar del convertidor</b>	
Compruebe que la tensión pueda suministrarse con seguridad. Asegúrese de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• no haya nadie trabajando en el convertidor o con los circuitos conectados desde el exterior al armario del convertidor</li> <li>• la cubierta de la caja de terminales del motor está colocada.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<u>Convertidores con voltímetro (opcional +G334):</u> Asegúrese de que el interruptor automático del circuito de medición (F5.1) esté cerrado.	<input type="checkbox"/>
Cierre los interruptores automáticos y/o seccionadores con fusible que alimenten los circuitos de tensión auxiliar.	<input type="checkbox"/>
Cierre las puertas del armario.	<input type="checkbox"/>
Cierre el interruptor principal del transformador de alimentación.	<input type="checkbox"/>
Encienda la tensión auxiliar (Q21).	<input type="checkbox"/>
<u>Convertidores con bastidores 1×R8i + 1×R8i:</u> Cierre el interruptor-seccionador principal (Q1.1). Esto encenderá el circuito de potencia del convertidor, así como el circuito de tensión auxiliar.	<input type="checkbox"/>
<b>Ajuste de parámetros de la unidad de alimentación</b>	



<b>Acción</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
Compruebe el rango de tensiones que se define con el parámetro 195.01 Tensión de alimentación. Para obtener más información acerca de la configuración del programa de control de alimentación, véase ACS880 IGBT supply control program firmware manual (3AUA0000131562 [Inglés]). Si necesita más información acerca del uso del panel de control, véase ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685 [Inglés]).	<input type="checkbox"/>
<b>Ajuste de los parámetros de la unidad inversora y primera puesta en marcha</b>	
Configure el programa de control del convertidor. Consulte la guía de puesta en marcha y el Manual de firmware apropiados. Hay una guía de puesta en marcha independiente sólo para algunos programas de control.	<input type="checkbox"/>
Compruebe que el parámetro 95.09 Controlador del interruptor con fusibles esté configurado como Deshabilitado.	<input type="checkbox"/>
<u>Convertidores con un chopper de frenado (opcional +D150):</u> Véase el capítulo Frenado por resistencia (página 323).	<input type="checkbox"/>
<u>Convertidores con un filtro de salida senoidal (opcional +E206):</u> Compruebe que el bit 1 del parámetro 95.15 Ajustes HW especiales esté activado.	<input type="checkbox"/>
<u>Convertidores con un módulo adaptador de bus de campo (opcional):</u> Establezca los parámetros del bus de campo. Active el asistente apropiado (si lo hubiese) en el programa de control, o consulte el Manual del usuario del módulo adaptador de bus de campo y el Manual del firmware del convertidor. Compruebe que la comunicación entre el convertidor y el PLC funcione correctamente.	<input type="checkbox"/>
<u>Convertidores con un módulo de interfaz de encoder (opcional):</u> Establezca los parámetros del encoder. Active el asistente apropiado (si lo hubiese) en el programa de control, o consulte el Manual del usuario del módulo de interfaz del encoder y el Manual del firmware del convertidor.	<input type="checkbox"/>
<b>Alimentación del circuito de potencia del convertidor</b>	
<u>Abra el interruptor de conexión a tierra (Q9.1, opcional +F259).</u>	<input type="checkbox"/>
Cierre el interruptor-seccionador principal (Q1.1) o el interruptor principal (Q1) <b>Nota:</b> No aplique una fuerza excesiva. El interruptor-seccionador principal (o el interruptor principal) solo se puede cerrar cuando: <ul style="list-style-type: none"> <li>• los terminales de entrada principales [L1, L2, L3] están alimentados y</li> <li>• la tensión auxiliar está activada (Q21) y</li> <li>• <u>el interruptor de conexión a tierra [Q9.1, Q9.2] (opcional +F259) está abierto.</u></li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Gire el mando (S21) a la posición ON (1) para activar la señal de permiso de marcha. En función de los ajustes de la fuente de control, esto también podría cerrar el contactor principal (si lo hubiese). Si hay un contactor principal y no se cierra, consulte los diagramas de circuitos entregados con el convertidor así como los manuales de firmware apropiados.	<input type="checkbox"/>
<b>Comprobaciones con carga</b>	
Arranque el motor para efectuar la Marcha de ID.	<input type="checkbox"/>
Compruebe que los ventiladores de refrigeración giren libremente en la dirección correcta y que el aire circule hacia arriba.	<input type="checkbox"/>
Compruebe que el motor arranca, para y sigue la referencia de velocidad en la dirección correcta cuando se controla mediante el panel de control.	<input type="checkbox"/>
Compruebe que el motor arranca, para y sigue la referencia de velocidad en la dirección correcta cuando se controla mediante las E/S o el bus de campos específicos del cliente.	<input type="checkbox"/>
<u>Convertidores en que el circuito de control Safe Torque Off (STO) está en uso:</u> Pruebe y valide el funcionamiento de la función Safe Torque Off. Véase el apartado Puesta en marcha con prueba de validación (página 306).	<input type="checkbox"/>
<u>Convertidores con un circuito de paro de emergencia (opcionales +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979):</u> Pruebe y valide el funcionamiento del circuito de paro de emergencia. Compruebe los diagramas de circuitos y cableado específicos entregados, así como las instrucciones de funcionamiento y puesta en marcha de los opcionales.	<input type="checkbox"/>



Acción	
<u>Convertidores con la función Prevención de arranque inesperado con relé de seguridad (opcional +Q957):</u> Pruebe y valide el funcionamiento del circuito de Prevención de arranque inesperado. Compruebe los diagramas de circuitos y cableado específicos entregados, así como las instrucciones de funcionamiento y puesta en marcha de los opcionales.	<input type="checkbox"/>
<u>Convertidores con el módulo de funciones de seguridad FSO con prevención de arranque inesperado (opcional +Q950):</u> Pruebe y valide el funcionamiento del circuito de Prevención de arranque inesperado. Compruebe los diagramas de circuitos y cableado específicos entregados, así como las instrucciones de funcionamiento y puesta en marcha de los opcionales.	<input type="checkbox"/>
<u>Convertidores con función de velocidad limitada con seguridad con el encoder de interfaz (opcional +Q965):</u> Pruebe y valide el funcionamiento del circuito de velocidad limitada con seguridad. Compruebe los diagramas de circuitos y cableado específicos entregados, así como las instrucciones de funcionamiento y puesta en marcha de los opcionales.	<input type="checkbox"/>
<u>Convertidores con una función de protección térmica de motor (opcionales +L513, +L514, +L536, +L537):</u> Pruebe y valide el funcionamiento de la función de protección térmica de motor. Compruebe los diagramas de circuitos y cableado específicos entregados, así como las instrucciones de funcionamiento y puesta en marcha de los opcionales.	<input type="checkbox"/>

## Apagado del convertidor

1. Pare el motor.
2. Gire el mando de "Permiso de marcha" (S21) a la posición de apagado (0) para desactivar la señal de permiso de marcha y para desconectar el contactor/interruptor principal.



# 10

## Análisis de fallos

---

### Contenido de este capítulo

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

### LED de la unidad de control (BCU-x2)

LED	Color	Indicación
BATT OK	Verde	La tensión de la pila del reloj en tiempo real es correcta (mayor de 2,8 V). Cuando el LED no está encendido: <ul style="list-style-type: none"><li>• la tensión de la pila es menor de 2,8 V,</li><li>• falta la pila, o</li><li>• la unidad de control no está encendida.</li></ul>
PWR OK	Verde	La tensión interna es suficiente.
FAULT	Rojo	El programa de control indica avería en el equipo. Véase el Manual de firmware correspondiente.
WRITE	Amarillo	Escritura en tarjeta SD en curso.

---

## LED de la unidad de control (UCU-22...26)

LED		Indicación
BAT	Verde	La tensión de la pila del reloj de tiempo real es suficiente (mayor de 2,5 V).
	Apagado	La tensión de la pila es menor de 2,5 V, falta la pila o la unidad de control no está alimentada.
PWR	Verde	La tensión interna es suficiente.
FAULT	Rojo	El programa de control indica avería en el equipo. Véase el Manual de firmware correspondiente.
WRITE	Amarillo	Escritura en tarjeta microSDCH en curso.
FS COMM	Verde	Reservado
FS STATUS	Verde fijo	Reservado

## LED del panel de control y la plataforma/soporte del panel

El panel de control ACS-AP-... tiene un LED de estado. La plataforma de montaje o soporte del panel de control tiene dos LED de estado. Para ver lo que indican, consulte la siguiente tabla.

Ubicación	LED	Indicación
Panel de control	Verde fijo	La unidad funciona con normalidad.
	Destellos verdes	Transferencia de datos entre el PC y la unidad de a través de la conexión USB del panel de control.
	Parpadeo verde	Existe un aviso activo en la unidad.
	Rojo fijo	Existe un fallo activo en la unidad.
	Rojo parpadeante	Hay un fallo que requiere parar y reiniciar el dispositivo/convertidor/inversor.
	Azul parpadeante (solo ACS-AP-W)	La interfaz Bluetooth está habilitada en modo visible y lista para el emparejamiento.
	Destellos azules (solo ACS-AP-W)	Transferencia de datos a través de la interfaz Bluetooth del panel de control.
Plataforma de montaje o soporte del panel de control (con el panel de control extraído)	Rojo	Existe un fallo activo en la unidad.
	Verde	La alimentación de la unidad de control es correcta.

## 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.

### Intervalos de mantenimiento

Las tablas siguientes muestran las tareas de mantenimiento que puede realizar el usuario final. El plan de mantenimiento completo puede consultarse en internet (<https://new.abb.com/drives/services/maintenance/preventive-maintenance>). Para obtener más información, consulte a su representante de Servicio de ABB ([www.abb.com/searchchannels](http://www.abb.com/searchchannels)).

#### ■ Descripciones de los símbolos

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

---

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

Tarea/Objeto de mantenimiento	Años desde la puesta en marcha													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...
<b>Refrigeración</b>														
Ventilador de refrigeración principal del módulo de alimentación/inversor										R				
Ventilador del compartimento de la tarjeta de circuito del módulo de alimentación/inversor										R				
Ventilador de refrigeración del filtro LCL (50 Hz)										R				
Ventilador de refrigeración del filtro LCL (60 Hz)							R						R	
Ventilador de refrigeración del filtro senoidal										R				
Ventilador de la puerta										R				
Otros ventiladores de refrigeración de armario (50 Hz)										R				
Otros ventiladores de refrigeración de armario (60 Hz)							R						R	
<b>Pilas</b>														
Pila de la unidad de control							R						R	
Pila del panel de control										R				
<b>Conexiones y entorno</b>														
Limpieza de las entradas y salidas de aire (IP22/IP42)		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Sustitución del filtro de la puerta del armario (IP54)		R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
Comprobación del apriete de los terminales de cable y embarrado. Apriete en caso necesario.		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Comprobación de las condiciones ambientales (polvo, corrosión, temperatura)		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Limpieza de disipadores térmicos		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Calidad de la tensión de alimentación		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Mantenimiento del interruptor automático de bastidor abierto (si lo hubiese)		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
<b>Piezas de recambio</b>														
Piezas de recambio		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Reacondicionamiento de condensadores del circuito de CC (módulos de recambio y condensadores de recambio)		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
<b>Seguridad funcional</b>														
Prueba de función de seguridad	I Véase la información de mantenimiento para obtener información sobre la funciones de seguridad.													
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 exigir unos intervalos de mantenimiento más cortos para determinados componentes. Consulte a su representante de servicio local de ABB para obtener recomendaciones adicionales sobre mantenimiento.
-

## Armario

### ■ Limpieza del interior del armario

---



**ADVERTENCIA:**

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

---



**ADVERTENCIA:**

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

---

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

### ■ Limpieza del 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 21) 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:**

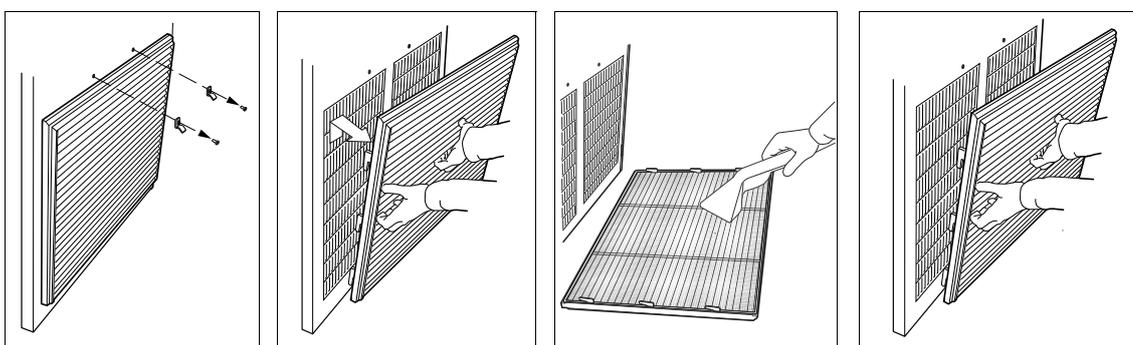
Evite que entre agua en el convertidor. No utilice nunca una cantidad excesiva de agua, una manguera, vapor, etc.

---

■ **Limpieza de las entradas de aire de la puerta (IP22 e IP42)**

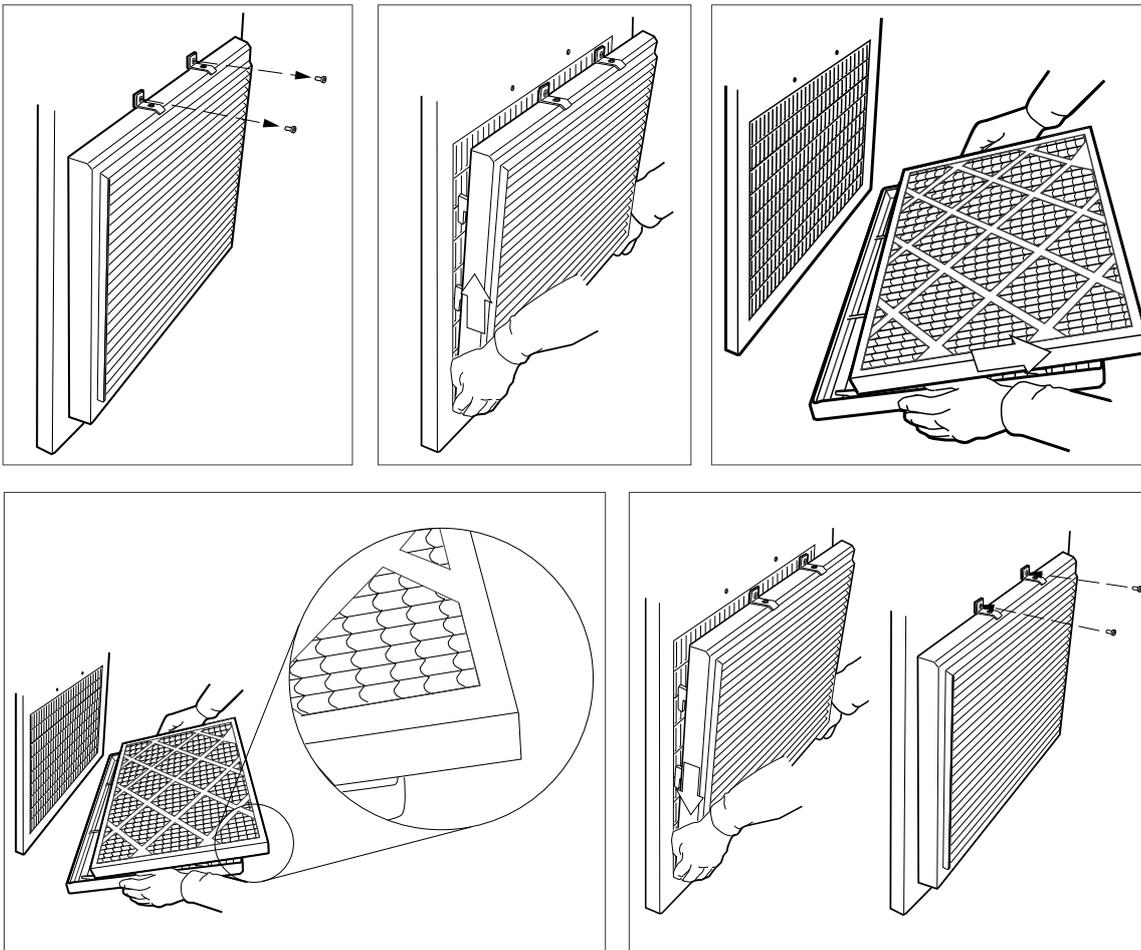
Compruebe si las mallas de entrada de aire presentan polvo. Si no es posible limpiar el polvo desde el exterior a través de los orificios de la rejilla utilizando una aspiradora con boquilla pequeña, proceda como se indica a continuación:

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado **Medidas de seguridad eléctrica (página 21)** 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 entrada de la puerta (IP 54)

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 21) 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.



### ■ Limpieza de los filtros de salida del techo (IP 54)

Se puede acceder a los filtros de salida del techo de las unidades IP 54 empujando las rejillas hacia arriba.

### ■ Sustitución de los filtros de salida del techo (IP 54)

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.
-

## Ventiladores

La vida de servicio de los ventiladores de refrigeración del convertidor depende de su tiempo de funcionamiento, de la temperatura ambiente y de la concentración de polvo. Véase el Manual de firmware para obtener información sobre la señal real que indica el tiempo de funcionamiento del ventilador de refrigeración. Restaure la señal de tiempo de funcionamiento tras sustituir el ventilador.

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

---

## ■ Sustitución de un ventilador de refrigeración de un módulo R8i (versión controlada por velocidad)

El módulo dispone de una unidad de ventilación que contiene dos ventiladores de refrigeración.



### ADVERTENCIA:

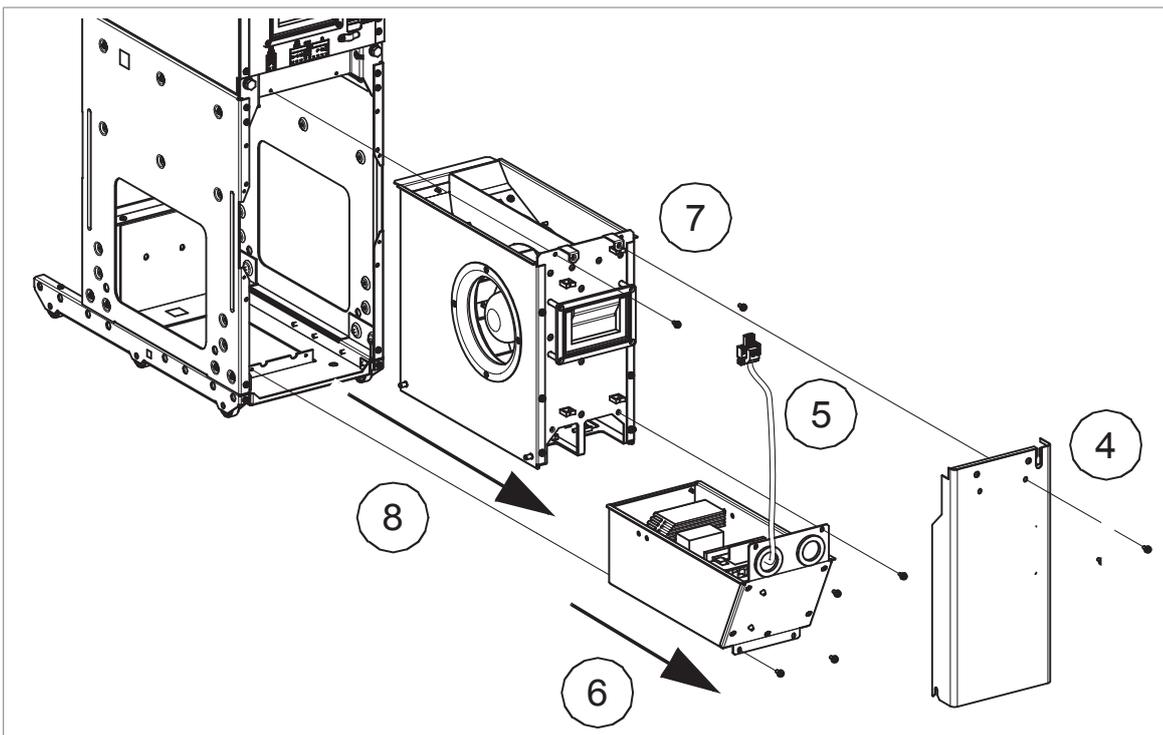
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo. Si usted no es electricista cualificado, no realice trabajos de instalación, puesta en marcha o mantenimiento.



### ADVERTENCIA:

Utilice el equipo de protección individual requerido. Use guantes de protección y ropa de manga larga. Algunas piezas tienen bordes afilados.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado *Medidas de seguridad eléctrica* (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Retire la protección frontal del ventilador (si la hubiese).
4. Quite los tornillos mientras sujeta la placa de la cubierta frontal. Levante un poco la placa de la cubierta para soltarla.
5. Desconecte los cables del ventilador.
6. Retire la unidad situada bajo el ventilador.
7. Retire los tornillos del ventilador.
8. Tire del ventilador hacia fuera.
9. Instale el nuevo ventilador siguiendo el orden inverso.



## ■ Sustitución de un ventilador de refrigeración de un módulo R8i (versión directo a línea)

---



**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.

---

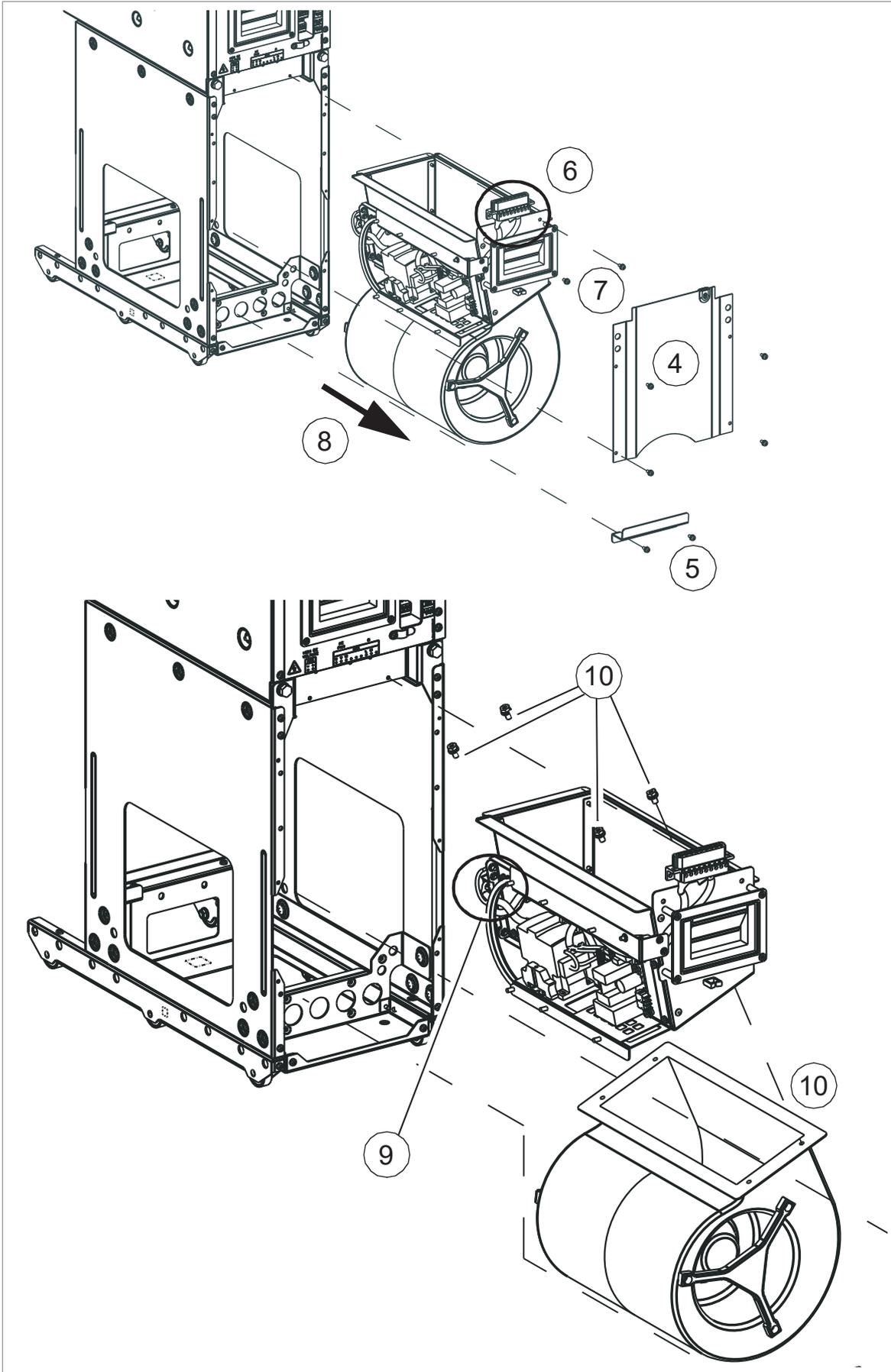


**ADVERTENCIA:**

Utilice el equipo de protección individual requerido. Use guantes de protección y ropa de manga larga. Algunas piezas tienen bordes afilados.

---

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado **Medidas de seguridad eléctrica** (página 21) antes de iniciar los trabajos.
  2. Abra la puerta.
  3. Retire la protección frontal del ventilador (si la hubiese).
  4. Quite los tornillos mientras sujeta la placa de la cubierta frontal. Levante un poco la placa de la cubierta para soltarla.
  5. Retire el soporte.
  6. Desconecte el cableado de la unidad de ventilador.
  7. Retire los tornillos del ventilador.
  8. Tire del ventilador hacia fuera.
  9. Desconecte los cables del ventilador de la unidad de ventilador.
  10. Retire los tornillos del ventilador.
  11. Instale el nuevo ventilador siguiendo el orden inverso.
-



## ■ Sustitución del ventilador del filtro LCL (BLCL-1x-x)

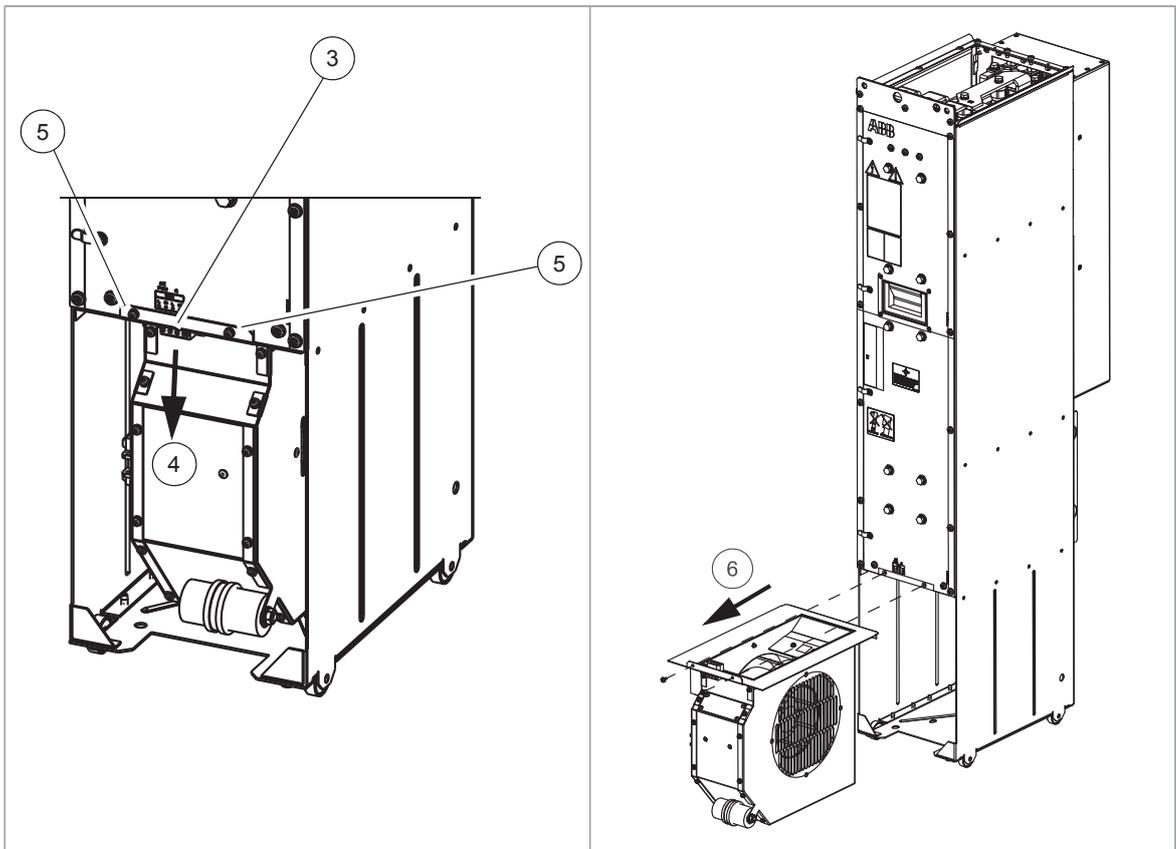


### ADVERTENCIA:

Observe las instrucciones de seguridad que figuran en ACS880 multidrive cabinets and modules safety instructions (3AUA0000102301 [Inglés]). Si no se tienen en cuenta las instrucciones de seguridad, 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.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta.
3. Retire los dos tornillos de bloqueo del conector de alimentación del ventilador.
4. Tire del conector de alimentación hacia abajo para desenchufar el cableado del ventilador.
5. Retire los dos tornillos frontales del ventilador.
6. Tire de la unidad del ventilador hacia fuera.
7. Instale el nuevo ventilador siguiendo el orden inverso.



## ■ Sustitución del ventilador del filtro LCL (BLCL-2x-x)

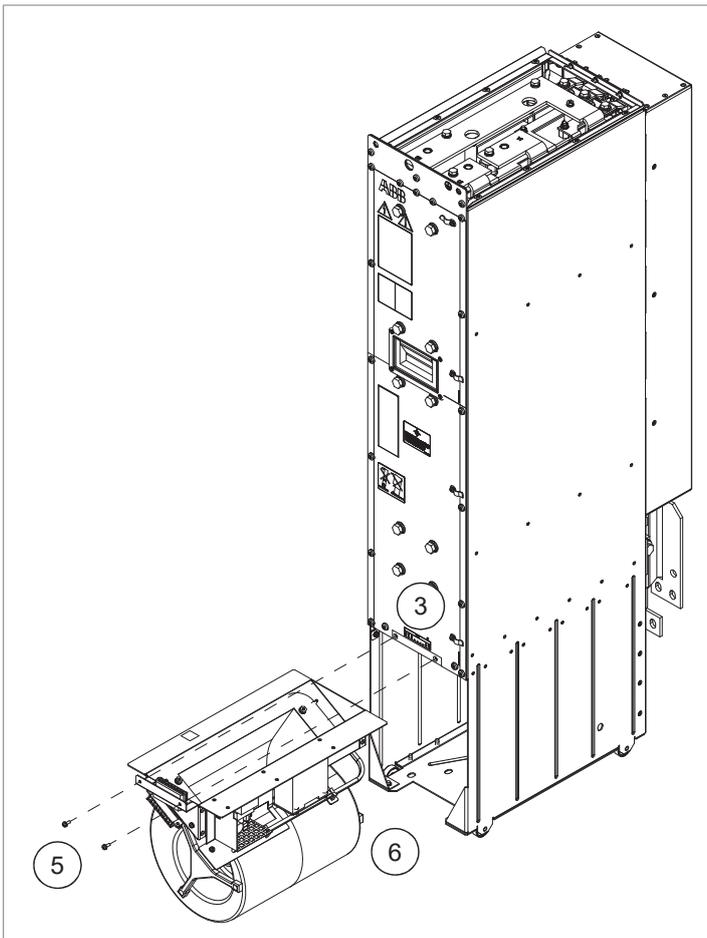


### ADVERTENCIA:

Observe las instrucciones de seguridad que figuran en ACS880 multidrive cabinets and modules safety instructions (3AUA0000102301 [Inglés]). Si no se tienen en cuenta las instrucciones de seguridad, 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.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta.
3. Retire los dos tornillos de bloqueo del conector de alimentación del ventilador.
4. Tire del conector de alimentación hacia abajo para desenchufar el cableado del ventilador.
5. Retire el tornillo frontal de la unidad de ventilador.
6. Tire de la unidad del ventilador hacia fuera.
7. Sustituya el ventilador de la unidad de ventilador. Instale la unidad de ventilador en orden inverso.



## ■ Sustitución del ventilador del compartimento de la tarjeta de circuito impreso

Los módulos R8i disponen de un ventilador que impulsa aire a través del compartimento de la tarjeta de circuito.

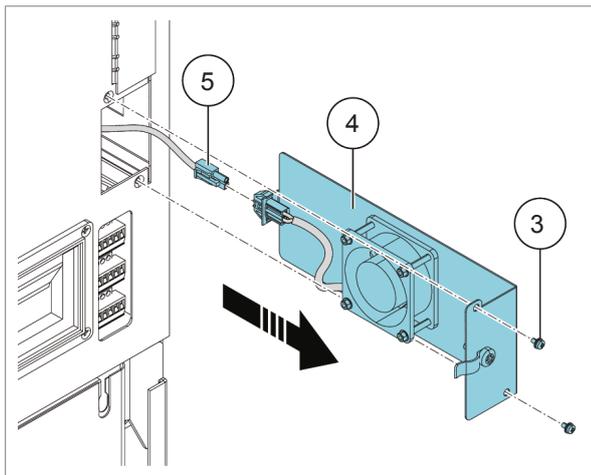
El ventilador es accesible desde la parte delantera del módulo.



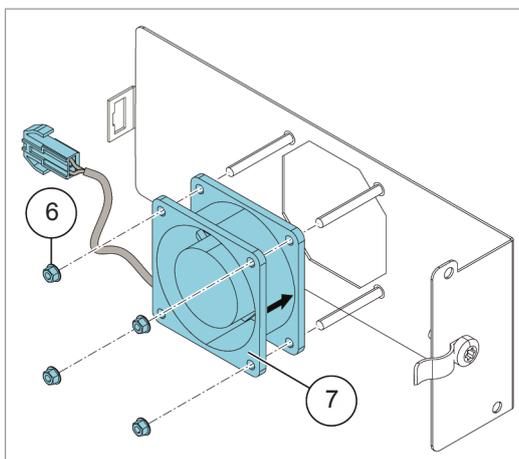
### ADVERTENCIA:

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.

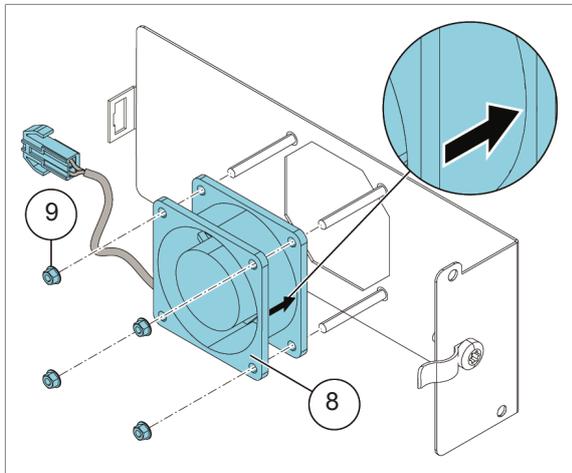
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 21\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario del módulo.
3. Retire los dos tornillos M4×12 (T20) que fijan el soporte del ventilador.
4. Extraiga del módulo el soporte del ventilador.
5. Desconecte el cable del ventilador.



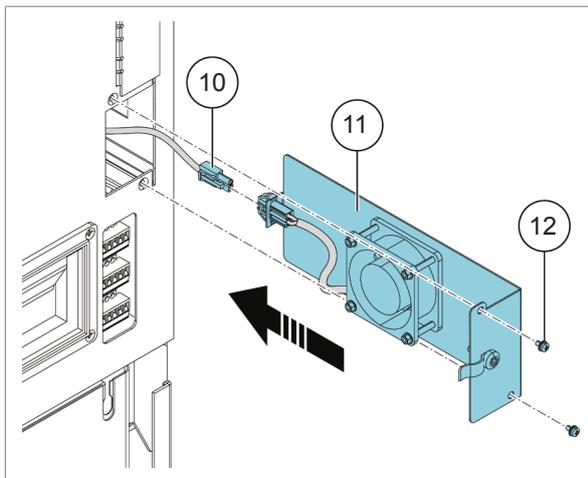
6. Retire las cuatro tuercas M3 (5,5 mm) que sujetan el ventilador.
7. Desmonte el ventilador de su soporte.



8. Ponga el ventilador sobre los pernos roscados del soporte del ventilador con la flecha de dirección de circulación del aire señalando hacia el soporte del ventilador.
9. Instale y apriete las cuatro tuercas retiradas previamente.



10. Conecte el cable del ventilador.
11. Alinee e inserte en el módulo el soporte del ventilador.
12. Instale y apriete los dos tornillos M4×12 (T20).



## ■ Sustitución de los ventiladores de refrigeración en el armario de control auxiliar



### ADVERTENCIA:

Siga las instrucciones del capítulo Instrucciones de seguridad. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire la protección frontal del ventilador.
3. Desenchufe el cable de alimentación del ventilador.
4. Desmonte los tornillos de fijación del ventilador.
5. Instale el nuevo ventilador en orden inverso.

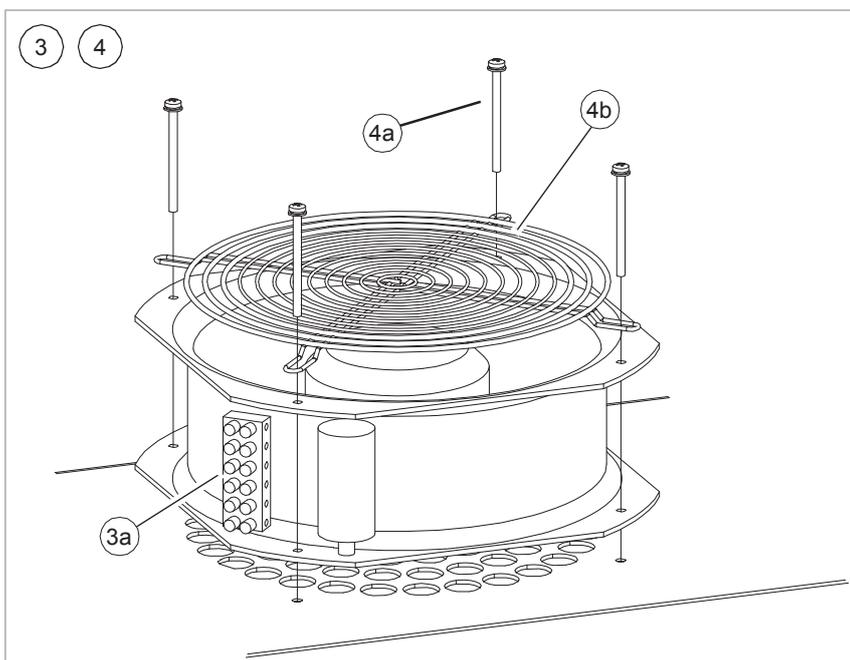
## ■ Sustitución del ventilador de refrigeración en el armario de entrada



### ADVERTENCIA:

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire la protección frontal del ventilador (si lo hubiese).
3. Desconecte el cableado del ventilador (a).
4. Desmonte los tornillos de fijación (a) y la protección contra contactos directos (b) del ventilador.
5. Instale el nuevo ventilador en orden inverso. Asegúrese de que la flecha que indica la dirección del caudal de aire apunte hacia arriba.



## ■ Sustitución de un ventilador del techo (IP54/UL tipo 12)

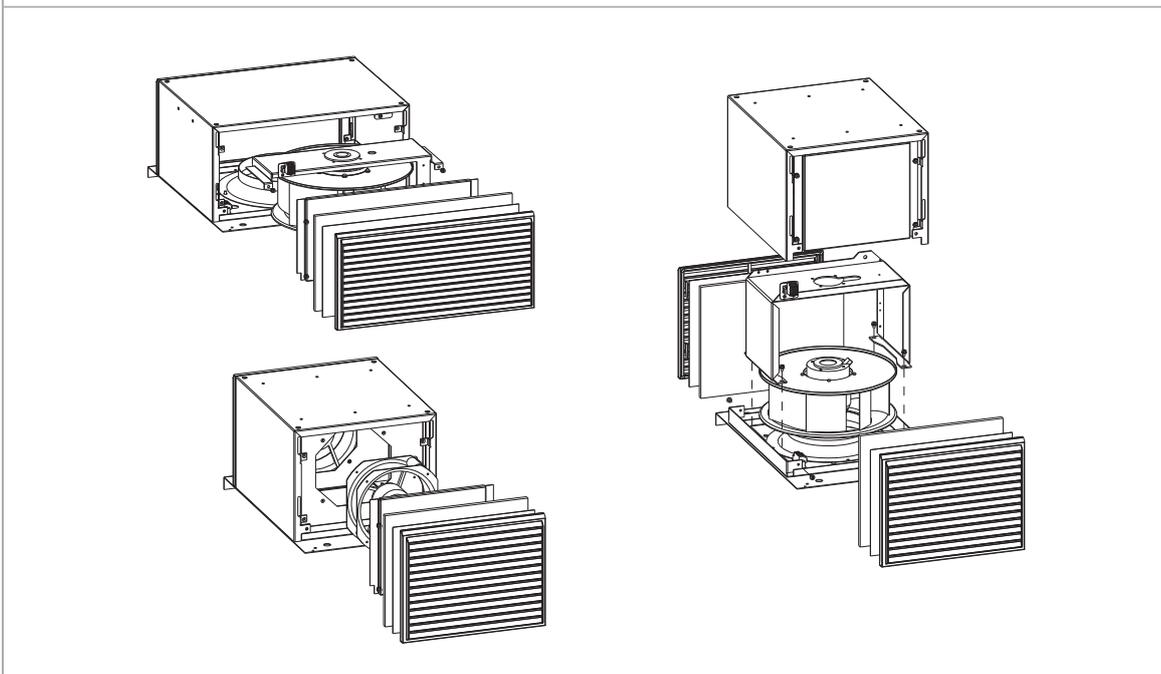


### ADVERTENCIA:

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado **Medidas de seguridad eléctrica** (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire todas las cubiertas de ventilación (levantar y tirar) y los filtros.
3. Retire la placa del techo en la parte superior de la salida (si la hubiese).
4. Desconecte los cables de alimentación del ventilador.
5. Afloje los tornillos de montaje del ventilador.
6. Extraiga el ventilador.
7. Instale el nuevo ventilador en orden inverso.

### Diferentes modelos de ventilador de techo



## ■ Sustitución del ventilador del armario de terminales comunes del motor



### ADVERTENCIA:

Utilice el equipo de protección individual requerido. Use guantes de protección y ropa de manga larga. Algunas piezas tienen bordes afilados.

### Ventilador fijado a la puerta del armario

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado **Medidas de seguridad eléctrica** (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.

3. Desconecte los cables del ventilador.
4. Retire los conectores.
5. Afloje los tornillos de fijación.
6. Extraiga el ventilador.
7. Instale el nuevo ventilador en orden inverso.

**Ventilador de techo (con opcionales +C128 y +H353)**

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado **Medidas de seguridad eléctrica (página 21)** antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Retire la protección contra contactos directos.
4. Desconecte los cables del ventilador.
5. Afloje los tornillos de fijación.
6. Extraiga el ventilador.
7. Instale el nuevo ventilador siguiendo el orden inverso.

**Ventilador de suelo (con opcionales +C128 y +H353)**

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado **Medidas de seguridad eléctrica (página 21)** antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Retire la protección contra contactos directos.
4. Desconecte los cables del ventilador.
5. Afloje los tornillos de fijación.
6. Extraiga el ventilador.
7. Instale el nuevo ventilador siguiendo el orden inverso.

■ **Sustitución de los ventiladores de los armarios de los choppers y las resistencias de frenado (opcionales +D150 y +D151)**

Véase el capítulo **Frenado por resistencia (página 323)**.

---

## Módulos de alimentación e inversor

### ■ Sustitución de un módulo de alimentación o inversor

---



**ADVERTENCIA:**

Asegúrese de que el nuevo módulo tiene exactamente la misma clave de tipo que el módulo sustituido.

---

Siga los procedimientos de extracción e inserción del módulo del apartado *Instalación eléctrica*.

### ■ Limpieza del disipador térmico

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:**

Utilice el equipo de protección individual requerido. Use guantes de protección y ropa de manga larga. Algunas piezas tienen bordes afilados.

---



**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 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire el módulo de convertidor del armario.
3. Retire los ventiladores de refrigeración del módulo. Véanse las instrucciones facilitadas por separado.
4. Aplique aire comprimido sin trazas de aceite, limpio y seco de abajo a arriba y, de forma simultánea, utilice una aspiradora en la salida de aire para captar el polvo. Si existe el riesgo de que el polvo entre en equipos adyacentes, efectúe la limpieza en otra habitación.
5. Instale de nuevo el ventilador de refrigeración.

### ■ Activación de la marcha reducida de la unidad inversora

Hay disponible una función de "marcha reducida" para unidades inversoras compuestas por módulos inversores conectados en paralelo. La función permite continuar en funcionamiento con intensidad limitada incluso si uno o más módulos están fuera de servicio, por ejemplo, debido a trabajos de mantenimiento. En principio, la marcha reducida es posible sólo con un módulo, pero siguen aplicándose los requisitos físicos del funcionamiento del motor; por ejemplo, los módulos que sigan en uso han de poder suministrar suficiente intensidad de magnetización al motor.

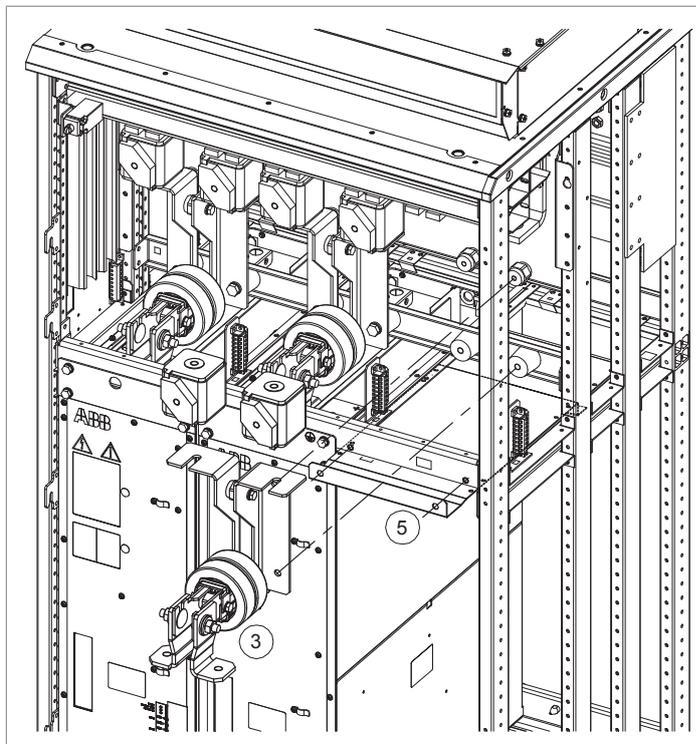
---

**ADVERTENCIA:**

Lea las instrucciones de seguridad. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

Véase el plano siguiente.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado **Medidas de seguridad eléctrica** (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire la protección sobre el compartimento del módulo (delante de los fusibles de CC).
3. Retire los fusibles de CC y el embarrado que conecta los fusibles al módulo inversor. Guarde estas piezas; sólo deben volver a instalarse con el módulo inversor. Tome nota del orden de las arandelas.
4. Extraiga el módulo averiado de su compartimento. Véanse las instrucciones de sustitución del módulo.
5. Instale el deflector de aire (suministrado) en la parte inferior de la guía superior del módulo:
  - Fije el borde frontal del deflector a los orificios de montaje del módulo mediante los tornillos de montaje del módulo (2 × M8). Apriete a 9 N·m (6,6 lbf·ft).
  - Fije los lados izquierdo/derecho del deflector con tornillos M4 siempre que sea posible. (Esto depende de la ubicación del módulo en el armario). Aplique el par de apriete 1...2 N·m (0,7 ... 1,5 lbf·ft).



6. Si la unidad de control del inversor (A41) recibe alimentación del módulo averiado, conecte el cableado de alimentación a otro módulo mediante el juego de cables de largo suministrados.

7. Si se utiliza la función Safe Torque Off (STO), instale el juego de hilos de puente incluido en el cableado de STO en lugar del módulo no instalado (esto no es necesario si el módulo era el último en la cadena de cables de STO).
8. Vuelva a colocar todas protecciones que retiró anteriormente.  
**Nota:** No vuelva a instalar los embarrados o los fusibles de CC; guárdelos en otro lugar hasta que sea posible volver a instalar el módulo.
9. Conecte la alimentación del convertidor.
10. Introduzca el número de módulos inversores presentes en el parámetro *95.13 Modo de marcha reducida*.
11. Restaure todos los fallos y arranque el convertidor.
12. Si la función Safe Torque está desactivada (STO), realice una prueba de validación. Véanse las instrucciones de la función STO.

Ahora la intensidad máxima se limita automáticamente según la configuración del nuevo inversor. Si existe una diferencia entre el número de módulos detectados y el valor ajustado en *95.13* se generará un fallo.

### **Devolución del módulo**

1. Instale el módulo en orden inverso. Emplee los siguientes pares de apriete:
  - Embarrado de CC a aisladores superiores (2 × M8): 9 N·m (6,6 lbf·ft)
  - Embarrado de CC a aisladores inferiores (2 × M10): 18 N·m (13,3 lbf·ft)
  - Fusibles a embarrado de CC: 50 N·m (37 lbf·ft) (Bussmann), 46 N·m (34 lbf·ft) (Mersen/Ferraz-Shawmut)
  - Módulo a bastidor del armario (4 × M8): 22 N·m (16 lbf·ft)
  - Embarrado de CC a entrada de CC del módulo (2 × M12): 70 N·m (52 lbf·ft)
2. Vuelva a instalar el cableado original (STO y alimentación de la unidad de control externo cuando sea necesario).
3. Ajuste el parámetro *95.13* a 0 para desactivar la función de marcha reducida.
4. Si la función Safe Torque está desactivada (STO), realice una prueba de validación. Véanse las instrucciones de la función STO.

### **■ Activación de la marcha reducida de la unidad de alimentación**

La función de "marcha reducida" está disponible para unidades de alimentación/rectificación compuestas por módulos conectados en paralelo. La función permite continuar en funcionamiento con intensidad limitada incluso si uno o más módulos están fuera de servicio, por ejemplo, debido a trabajos de mantenimiento.

En principio, la marcha reducida es posible solo con un módulo, pero siguen aplicándose los requisitos físicos de funcionamiento del motor; por ejemplo, los módulos que sigan en uso han de poder suministrar suficiente intensidad. Para ver las configuraciones permitidas cuando se utiliza la función de marcha reducida, véase *ACS880 IGBT supply control program firmware manual (3AUA0000131562 [Inglés])*.

---

## Inicio del funcionamiento de marcha reducida



### ADVERTENCIA:

Observe las instrucciones de seguridad que figuran en ACS880 multidrive cabinets and modules safety instructions (3AUA0000102301 [Inglés]). Si no se tienen en cuenta las instrucciones de seguridad, 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.



### ADVERTENCIA:

Utilice el equipo de protección individual requerido. Use guantes de protección y ropa de manga larga. Algunas piezas tienen bordes afilados.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Si la alimentación de la unidad de control procede del módulo defectuoso, conecte la unidad de control a otra fuente de alimentación a 24 V CC. ABB recomienda firmemente el uso de una fuente de alimentación externa con unidades de alimentación/rectificación compuestas por módulos conectados en paralelo.
3. Extraiga de su compartimento el módulo en el que va a trabajar.
4. Instale un deflector de aire (por ejemplo, plexiglás) en la guía superior del módulo para bloquear el paso de aire a través del compartimento de módulos vacío.
5. Encienda la unidad de alimentación/rectificación.
6. Introduzca el número de módulos de alimentación/rectificación presentes en el parámetro 195.13 Modo de marcha reducida.
7. Restaure todos los fallos y arranque la unidad de alimentación/rectificación. Ahora el límite máximo de intensidad se establece automáticamente según la nueva configuración. Si existe una diferencia entre el número de módulos detectados (parámetro 195.14) y el valor ajustado en 195.13, se generará un fallo.

## Reanudar el funcionamiento normal



### ADVERTENCIA:

Observe las instrucciones de seguridad que figuran en ACS880 multidrive cabinets and modules safety instructions (3AUA0000102301 [Inglés]). Si no se tienen en cuenta las instrucciones de seguridad, 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.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Desmonte el deflector de aire del compartimento del módulo.
3. Reinstale el módulo en su compartimento.
4. Encienda la unidad de alimentación/rectificación.
5. Introduzca "0" en el parámetro 195.13 Modo de marcha reducida.

## Filtro LCL

### ■ Sustitución del filtro LCL

Véanse las ilustraciones siguientes.



**ADVERTENCIA:**

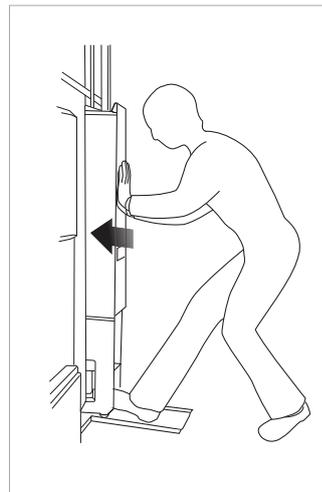
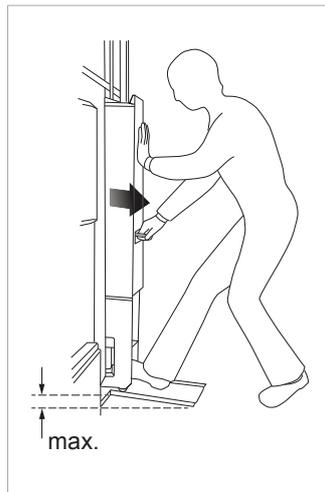
Siga estrictamente las instrucciones de seguridad. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

---



**ADVERTENCIA:**

- No utilice la rampa de extracción/instalación del módulo con alturas de zócalo superiores a la altura máxima permitida.
- Asegure la rampa de extracción/instalación del módulo con cuidado.
- Introduzca en el armario el módulo empujándolo con cuidado y extráigalo de igual modo, preferiblemente con la ayuda de otra persona. Mantenga un pie apoyado en la base del módulo para evitar que caiga sobre su parte posterior. Mantenga sus dedos a distancia de los bordes de la brida frontal del módulo.



- No transporte el módulo sobre sus ruedas una distancia superior a la necesaria para insertarlo o extraerlo. Para trasladar el módulo desde o hacia los alrededores del armario, coloque el módulo de lado sobre un palé o un instrumento similar y utilice una carretilla elevadora o transpaleta.
- Tenga cuidado al manipular un módulo alto. El módulo se vuelca fácilmente porque es pesado y tiene un centro de gravedad elevado. Siempre que sea posible, asegure el módulo con cadenas de elevación. No deje el módulo sin soporte desatendido, especialmente sobre una superficie inclinada.

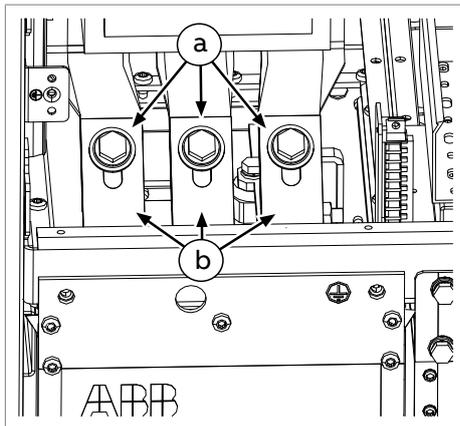


- Use guantes de protección y ropa de manga larga. Algunas piezas tienen bordes afilados.

**Nota:** Como alternativa al uso de la rampa de instalación/extracción, hay un elevador disponible en ABB Service. Para obtener más información, póngase en contacto con ABB Service, o véase *Lifter for air-cooled drive modules user's guide (3AXD50000332588 [Inglés])*.

1. Pare el convertidor (si está en marcha) y siga los pasos descritos en el apartado *Medidas de seguridad eléctrica* (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Afloje los cuatro tornillos de la cubierta protectora en la parte superior del compartimento. Retire la cubierta protectora.
4. Desenchufe el cable del conector de señales en la parte superior del módulo.
5. Retire los tornillos que conectan los embarrados con la parte superior del módulo de filtro. Tenga cuidado, no deje caer los tornillos dentro del módulo.

Solo para el bastidor 1xR8i+1xR8i: Afloje los tornillos (a) y deslice los embarrados (b) hacia arriba todo lo que se pueda. Apriete los tornillos (a) lo suficiente para mantener los embarrados en la posición elevada.

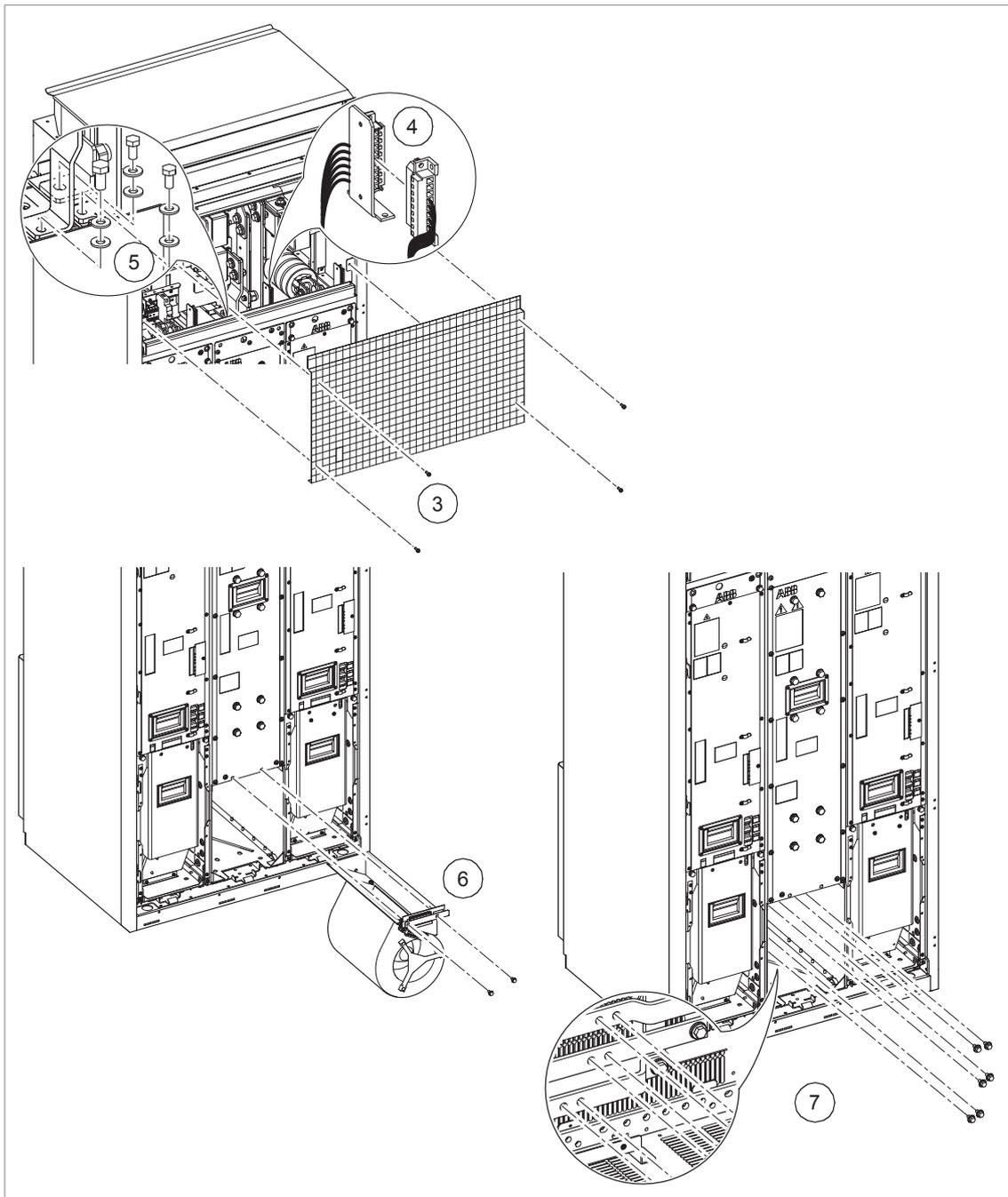


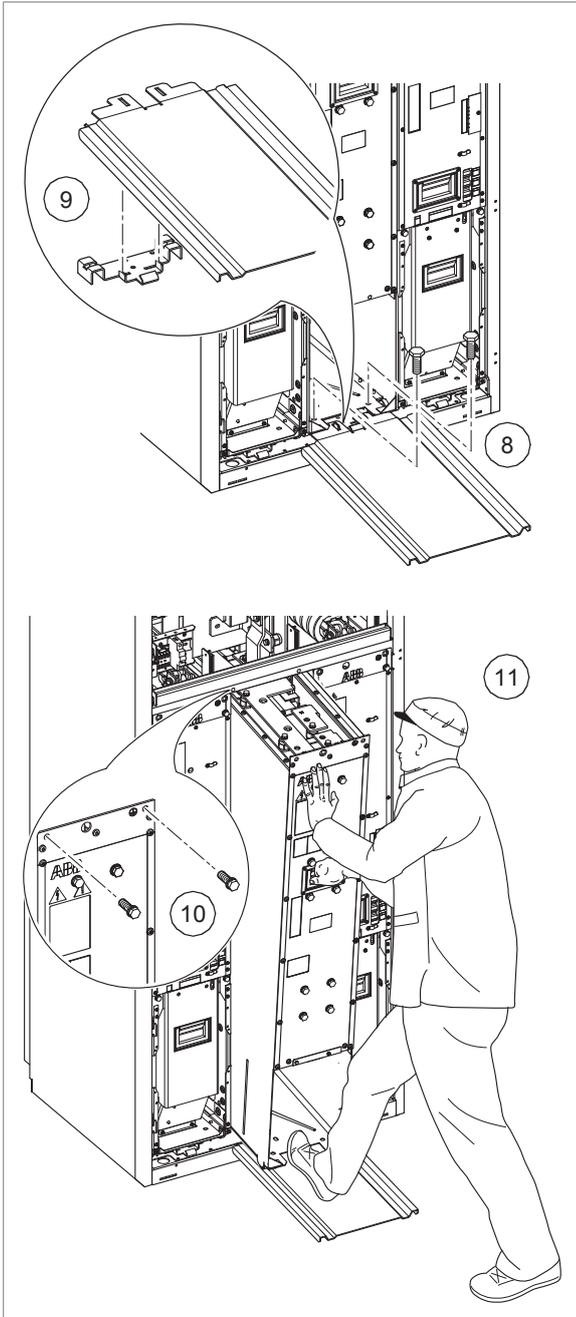
6. Desmonte el ventilador del módulo de filtro. Desenchufe el cable del conector de señales y extraiga los tornillos frontales del ventilador.
7. Retire los tornillos de fijación del embarrado ubicado detrás del módulo.
8. Retire los dos tornillos que fijan la parte inferior del módulo a la base del armario.
9. Instale la rampa de extracción/instalación del módulo: levante la rampa del módulo hacia la base del armario de modo que los ganchos de la base entren en los orificios de la rampa.
10. Retire los dos tornillos que fijan la parte superior del módulo al bastidor del armario.
11. Extraiga el módulo del armario con cuidado, apoyándolo en la rampa. Al tirar del asa, mantenga una presión constante con un pie en la base del módulo para evitar que éste se caiga hacia atrás.
12. Sustituya el módulo: instale el módulo en orden inverso. Cuidado con los dedos. Mantenga un pie apoyado en la base del módulo para evitar que caiga sobre su parte posterior.

**Nota:** Tenga cuidado de no romper los tornillos de fijación: apriete los tornillos de fijación del módulo a 22 N·m (16,2 lbf·ft) y los pernos de fijación de los embarrados de salida de CC a 70 N·m (51,6 lbf·ft).

- Conecte el mazo de cables de señales del módulo al conector de señales del módulo.
- Fije las cubiertas protectoras.

13. Retire la rampa de extracción/instalación del módulo y cierre las puertas del armario.





## 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 los fusibles de CA y CC del armario

Este procedimiento explica cómo sustituir los fusibles de CA y CC en el interior del armario. La ubicación de los fusibles varía en función del tipo de convertidor y los opcionales. Ubique los fusibles que deben ser sustituidos con los diagramas de disposición específicos de la entrega y los diagramas de circuitos.



**ADVERTENCIA:**

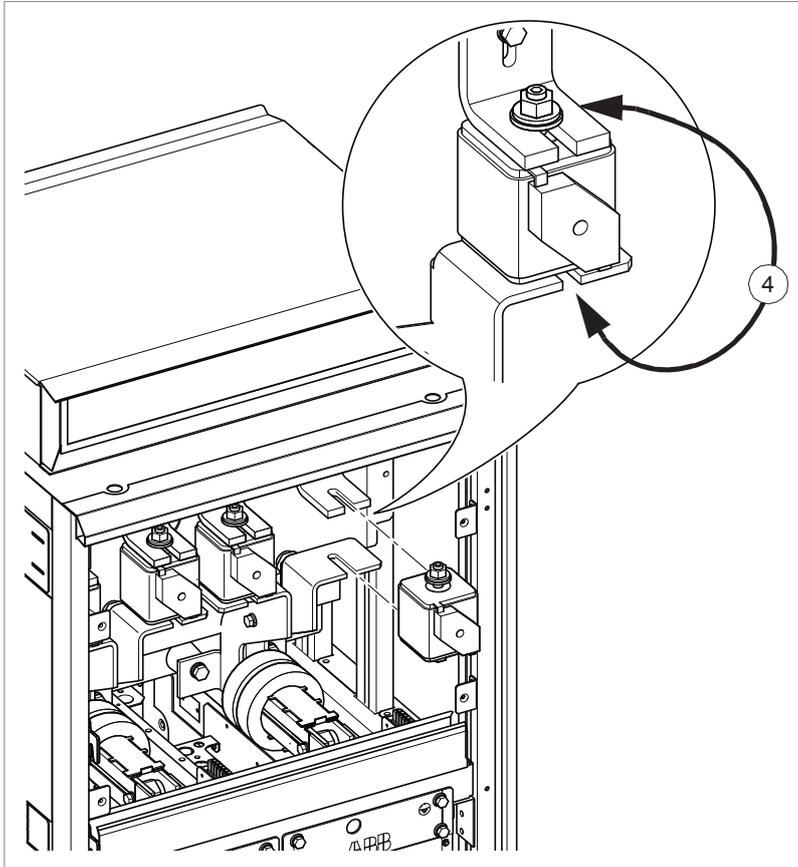
Siga las instrucciones del capítulo Instrucciones de seguridad. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

---

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado *Medidas de seguridad eléctrica* (página 21) antes de iniciar los trabajos.
  2. Abra la puerta del armario donde se ubican los fusibles.
  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. Apriete un poco las tuercas a mano o aplicando un par inferior a 5 N·m (3,7 lbf·ft).
  7. Asegure las tuercas con los siguientes pares de apriete:
-

- Fusibles Bussmann: 50 N·m (37 lbf·ft)
- Fusibles Mersen (Ferraz-Shawmut): 46 N·m (34 lbf·ft)
- Otros: Consulte las instrucciones del fabricante del fusible.

8. Instale de nuevo la cubierta protectora y cierre las puerta.



## Panel de control

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

## Unidades de control

### ■ Tipos de unidad de control BCU

Existen tres variantes de la unidad de control BCU utilizada en convertidores ACS880: BCU-02, BCU-12 y BCU-22. Éstas tienen un número distinto de conexiones de convertidor (2, 7 y 12, respectivamente) pero en el resto son idénticas. Los tres tipos de BCU son intercambiables siempre que el número de conexiones sea suficiente. Por ejemplo, la BCU-22 puede utilizarse en sustitución directa de las unidades BCU-02 y BCU-12.

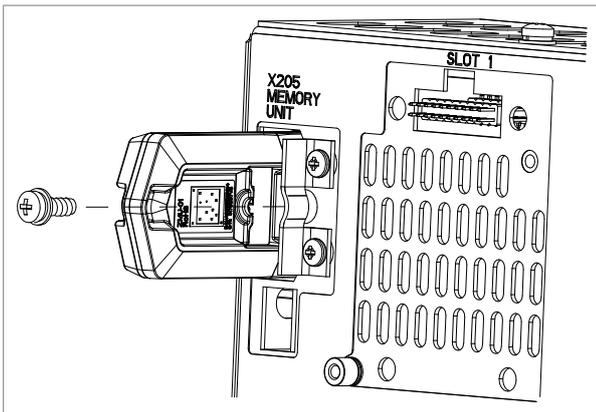
### ■ Sustitución de la unidad de memoria (BCU-x2)

Tras sustituir una unidad de control, es posible conservar los ajustes de parámetros existentes transfiriendo la unidad de memoria desde la unidad de control defectuosa a la nueva unidad de control.

**ADVERTENCIA:**

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

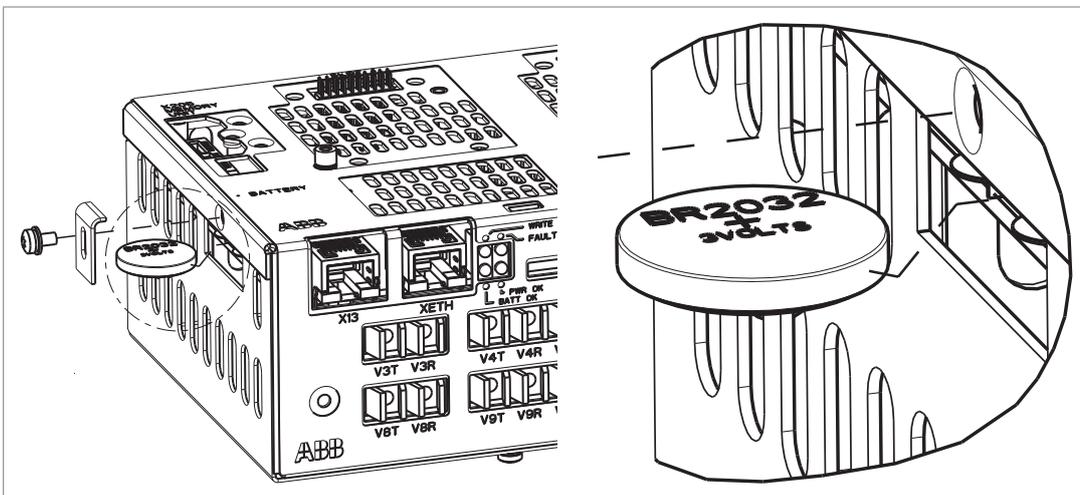
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Compruebe que la unidad de control no esté alimentada.
3. Quite el tornillo de fijación y extraiga la memoria.
4. Instale una unidad de memoria en el orden inverso.



### ■ Sustitución de la pila de la unidad de control BCU

Sustituya la pila del reloj de tiempo real si no se ilumina el LED BATT OK al encender la unidad de control.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Afloje el tornillo de fijación y retire la pila.
3. Sustituya la pila por otra nueva de tipo BR2032.
4. Elimine la pila usada de conformidad con las disposiciones locales o la legislación aplicable en esta materia.
5. Ajuste el reloj de tiempo real.



## ■ Tipos de unidad de control UCU

En los convertidores ACS880 se utilizan distintas variantes de las unidades de control UCU: UCU-22...26. Éstas tienen un número distinto de conexiones de módulo de convertidor, pero en el resto son idénticas. Los tipos de UCU son intercambiables siempre que el número de conexiones sea suficiente. Por ejemplo, la UCU-24 puede utilizarse en sustitución directa de las unidades UCU-22 y UCU-23.

## ■ Sustitución de la unidad de memoria (UCU-22...26)

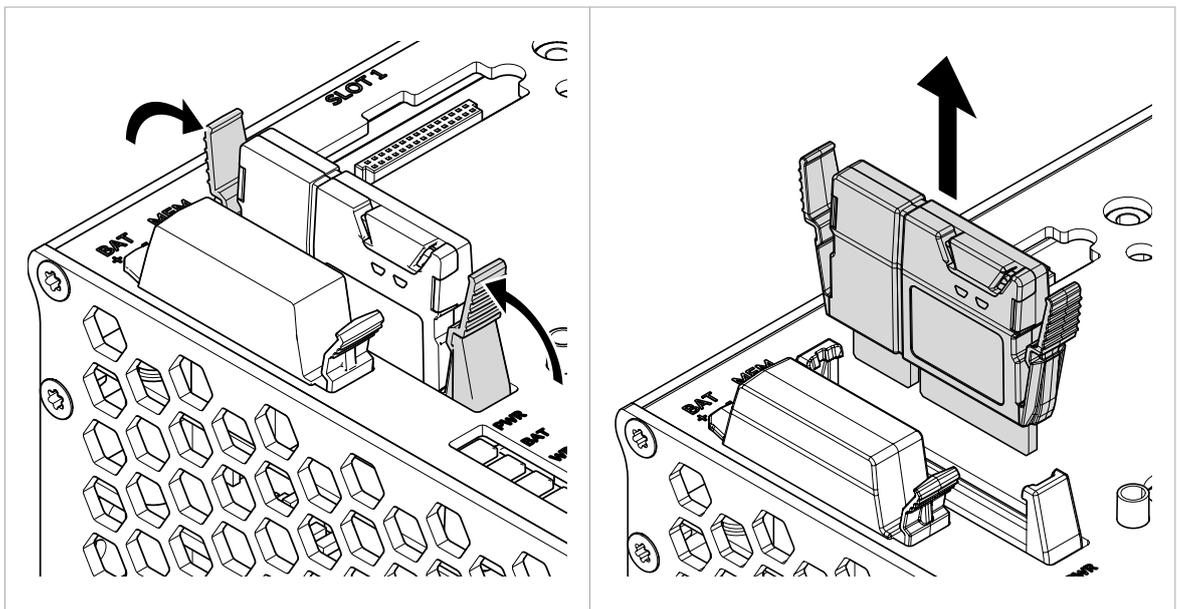
Tras sustituir una unidad de control, es posible conservar los ajustes de parámetros existentes transfiriendo la unidad de memoria desde la unidad de control defectuosa a la nueva unidad de control.



### ADVERTENCIA:

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 21\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Compruebe que la unidad de control no esté alimentada.
3. Presione y mantenga presionadas las presillas de la unidad de memoria. Tire de la unidad de memoria hacia fuera.
4. Inserte la nueva unidad de memoria.



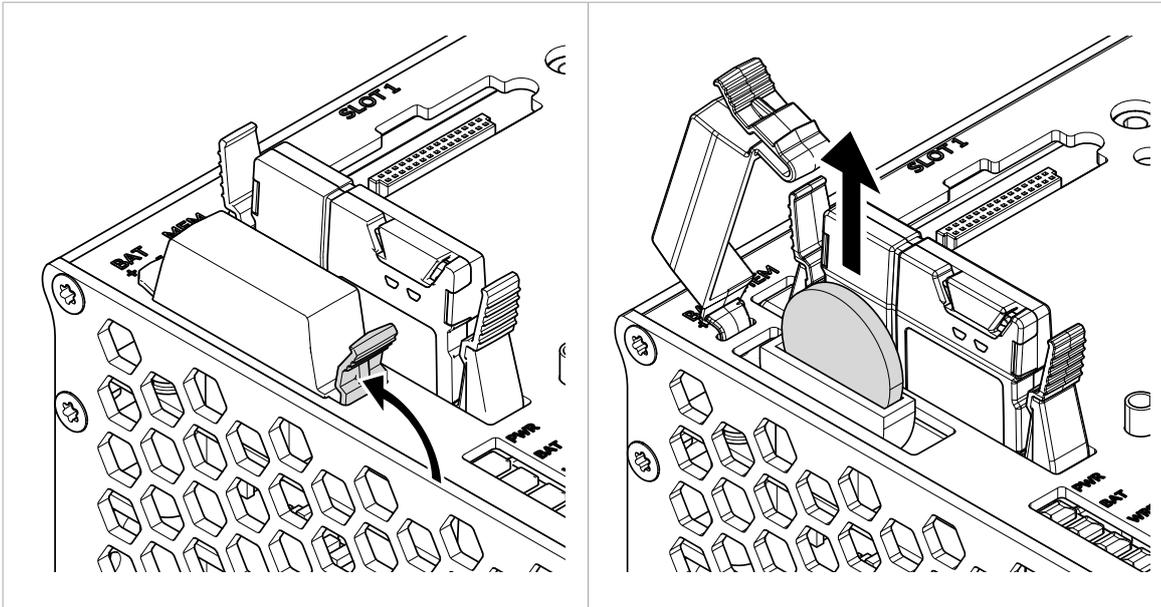
## ■ Sustitución de la pila de la unidad de control UCU

Sustituya la pila del reloj de tiempo real si no se ilumina el LED BAT al encender la unidad de control.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 21\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la cubierta del portapilas.
3. Sustituya la pila por otra nueva de tipo BR2032.

**Nota:** El reloj de tiempo real permanece ajustado durante 2 minutos sin pila.

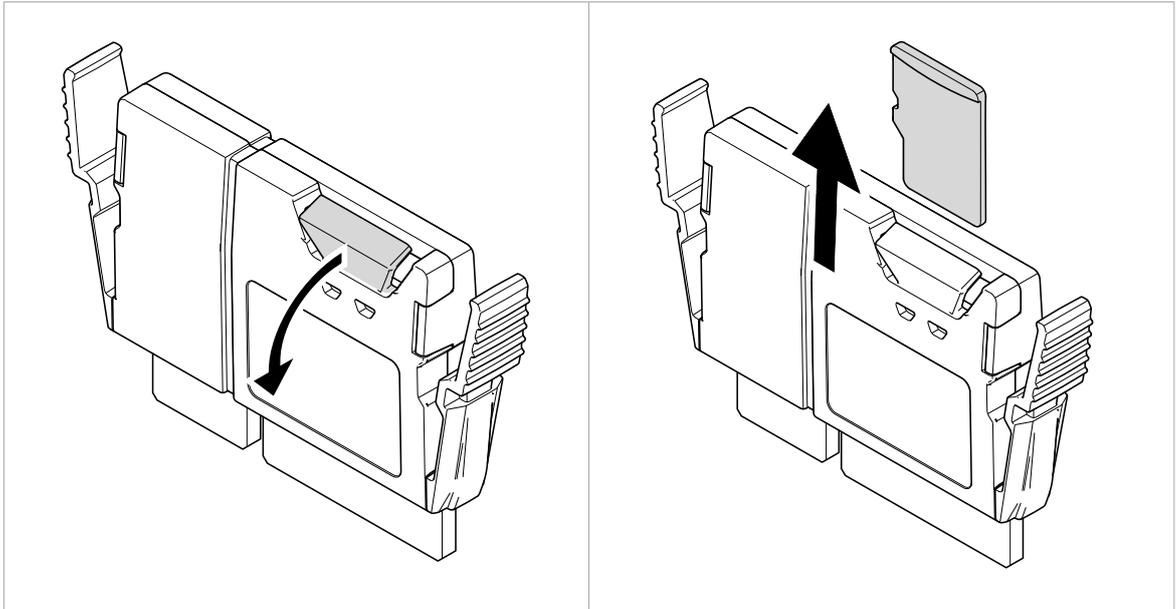
4. Cierre la cubierta del portapilas.
5. Ajuste el reloj de tiempo real si es necesario.
6. Elimine la pila usada de conformidad con las disposiciones locales o la legislación aplicable en esta materia.



### ■ Sustitución de la tarjeta de memoria micro SDHC (UCU-22...26)

No extraiga la tarjeta microSDHC mientras el LED amarillo WRITE esté encendido. Escritura en la tarjeta microSDCH en curso. Para conocer el tipo de tarjeta de sustitución, véanse los datos técnicos.

1. Retire la unidad de memoria UMU de la unidad de control.
2. Aléjese del armario antes de retirar la tarjeta microSDHC de la unidad de memoria. La tarjeta es pequeña y puede caer dentro del armario.
3. Abra la tapa de la tarjeta de memoria en la unidad de memoria.
4. Empuje la tarjeta para extraerla.
5. Instale la nueva tarjeta en orden inverso.



## Componentes de seguridad funcional

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

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

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

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

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





## Datos técnicos

### Contenido de este capítulo

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

### Especificaciones

A continuación se indican las especificaciones nominales de los convertidores alimentados a 50 Hz y 60 Hz. Los símbolos se describen a continuación de la tabla.

ACS880-37-...	Especificación de entrada	Especificaciones de salida										
		Uso sin sobrecarga					Uso en sobrecarga ligera			Uso en trabajo pesado		
		$I_1$	$I_2$	$I_{max}$	$P_N$		$S_N$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$		$I_{Hd}$	$P_{Hd}$
A	A	A	kW	CV	kVA	A	kW	CV	A	kW	CV	
<b><math>U_N = 400 V</math></b>												
0450A-3	418	450	590	250	-	312	432	200	-	337	160	-
0620A-3	575	620	810	355	-	430	595	315	-	464	250	-
0730A-3	677	730	950	400	-	506	701	355	-	546	250	-
0800A-3	742	800	1040	450	-	554	768	400	-	598	315	-
0870A-3	807	870	1050	500	-	603	835	450	-	651	355	-
1110A-3	1030	1110	1450	630	-	769	1066	560	-	830	450	-
1210A-3	1123	1210	1580	710	-	838	1162	630	-	905	500	-
1430A-3	1327	1430	1860	800	-	991	1373	710	-	1070	560	-

ACS880-37-...	Especificación de entrada	Especificaciones de salida											
		Uso sin sobrecarga					Uso en sobrecarga ligera			Uso en trabajo pesado			
		$I_1$	$I_2$	$I_{max}$	$P_N$		$S_N$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$		$I_{Hd}$	$P_{Hd}$	
		A	A	A	kW	CV	kVA	A	kW	CV	A	kW	CV
1700A-3	1577	1700	2040	1000	-	1178	1632	900	-	1272	710	-	
2060A-3	1911	2060	2680	1200	-	1427	1978	1100	-	1541	800	-	
2530A-3	2347	2530	3040	1400	-	1753	2429	1200	-	1892	1000	-	
<b><math>U_N = 500 V</math></b>													
0420A-5	390	420	550	250	350	364	403	250	300	314	200	250	
0570A-5	529	570	750	400	500	494	547	355	450	426	250	350	
0640A-5	594	640	840	450	500	554	614	400	500	479	315	400	
0710A-5	659	710	930	500	600	615	682	450	500	531	355	450	
0780A-5	724	780	1020	560	700	675,5	749	500	600	583	400	500	
1010A-5	937	1010	1320	710	900	875	970	630	800	755	500	600	
1110A-5	1030	1110	1450	800	1000	961	1066	710	900	830	560	700	
1530A-5	1420	1530	1990	1100	1400	1325	1469	1000	1250	1144	800	1000	
1980A-5	1837	1980	2580	1400	1750	1715	1901	1300	1500	1481	1000	1250	
2270A-5	2106	2270	2960	1600	2000	1966	2179	1500	1900	1698	1200	1500	
<b><math>U_N = 690 V</math></b>													
0320A-7	297	320	480	315	350	382	307	250	300	239	200	250	
0390A-7	362	390	590	355	400	466	374	355	350	292	250	300	
0460A-7	427	460	690	450	500	550	442	400	450	344	315	350	
0510A-7	473	510	770	500	500	610	490	450	500	381	355	400	
0580A-7	538	580	870	560	600	693	557	500	600	434	400	450	
0660A-7	612	660	990	630	700	789	634	560	600	494	450	500	
0770A-7	714	770	1160	710	800	920	739	710	700	576	560	600	
0950A-7	881	950	1430	900	1000	1135	912	800	1000	711	710	700	
1130A-7	1048	1130	1700	1100	1250	1350	1085	1000	1100	845	800	1000	
1450A-7	1345	1450	2180	1400	1500	1733	1392	1300	1500	1085	1000	1100	
1680A-7	1559	1680	2520	1600	1750	2008	1613	1500	1750	1257	1200	1250	
1950A-7	1809	1950	2930	1900	2000	2330	1872	1800	2000	1459	1400	1500	
2230A-7	2069	2230	3350	2200	2500	2665	2141	2000	2250	1668	1600	1750	
2770A-7	2570	2770	4160	2700	3100	3310	2659	2600	2900	2072	2000	2250	
3310A-7	3071	3310	4970	3200	-	3956	3178	3000	-	2476	2400	2700	

## ■ Definiciones

$U_N$	Rango de tensiones de alimentación.
$I_1$	Intensidad de entrada rms nominal
$I_2$	Intensidad de salida nominal (disponible continuamente sin sobrecarga)
$I_{max}$	Intensidad de salida máxima. Disponible durante 10 segundos en el arranque o mientras lo permita la temperatura del convertidor.
$P_N$	Potencia típica del motor sin sobrecarga. Las especificaciones en caballos de vapor son típicas de tamaños de motor NEMA a 460 V (ACS880-37-xxxxA-5) y 575 V (ACS880-37-xxxxA-7), respectivamente.
$S_N$	Potencia aparente del motor en servicio sin sobrecarga.
$I_{Ld}$	Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 10% durante 1 minuto cada 5 minutos.
$P_{Ld}$	Potencia típica del motor en servicio con sobrecarga ligera
$I_{Hd}$	Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 50% durante 1 minuto cada 5 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).

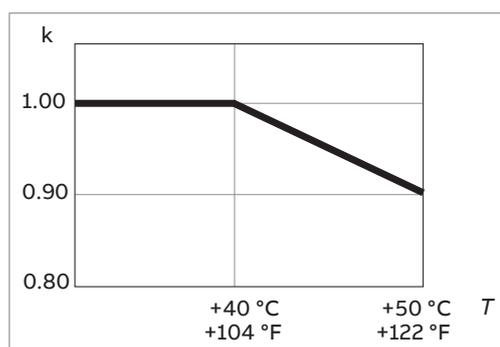
**Nota 2:** Para alcanzar la potencia nominal del motor especificada en la tabla, la intensidad nominal del convertidor de frecuencia debe superar o igualar la intensidad nominal del motor.

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

## ■ Derrateo

### Derrateo por temperatura ambiente

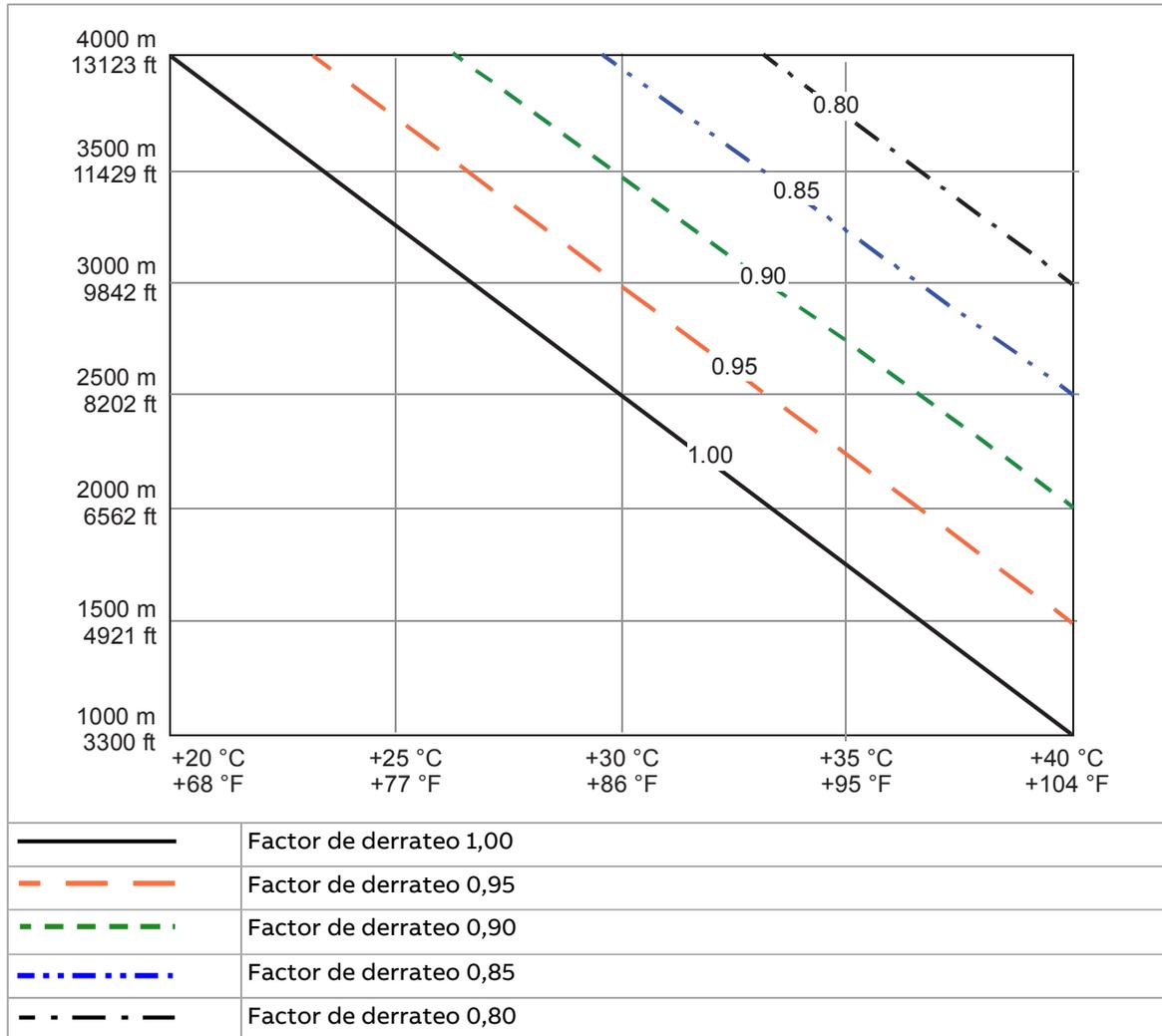
En el rango de temperaturas de +40...50 °C (+104...122 °F), la intensidad de salida se derratea un 1 % por cada grado Celsius adicional (1,8 °F). La intensidad de salida puede calcularse multiplicando la intensidad indicada en la tabla de especificaciones por el factor de derrateo ( $k$ ):



### 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.

**Derrateo por frecuencia de conmutación**

Las frecuencias de conmutación diferentes a las frecuencias por defecto pueden requerir el derrateo de la intensidad de salida. Para más información, póngase en contacto con ABB.

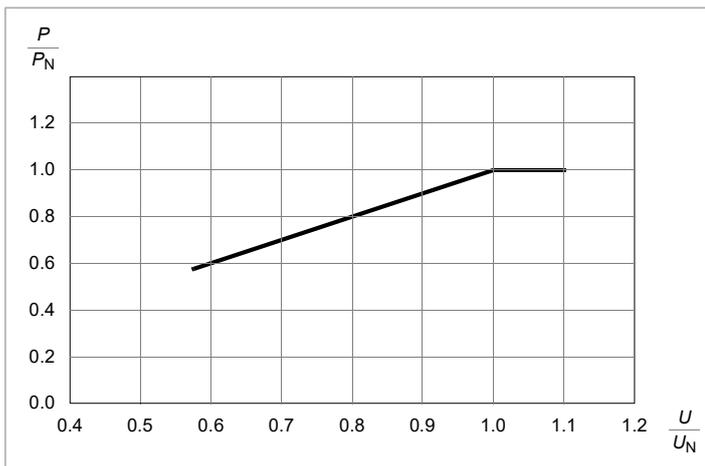
**Derrateo por frecuencia de salida**

El funcionamiento del motor con frecuencias superiores a 150 Hz puede requerir un derrateo de la intensidad de salida específico del tipo. Para más información, póngase en contacto con ABB.

### Derrateo para aumentar la tensión de salida

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

Este diagrama muestra el derrateo requerido. Es válido para todos los rangos de tensiones de alimentación.



**Ejemplo:**  $P_N$  para ACS880-37-1010A-5 es 710 kW. La tensión de alimentación ( $U$ ) es 450 V.  $\rightarrow U / U_N = 450 \text{ V} / 500 \text{ V} = 0,9$ .  $\rightarrow P / P_N = 0,9$   $\rightarrow$  La potencia derrateada  $P$  es igual a  $0,9 \times 710 \text{ kW} = 639 \text{ kW}$ .

Para potenciar la tensión de salida para que se corresponda con la tensión de alimentación nominal de 500 V, aumente la tensión de CC a  $500 \text{ V} \times \sqrt{2} \times 1,03 = 726 \text{ V}$ .

**Nota:** La tensión nominal del convertidor debe seleccionarse siempre en función del valor de la tensión reforzada.

**Nota:** El transformador de tensión auxiliar debe ajustarse de acuerdo con los niveles de tensión de alimentación. Si la selección del convertidor basada en el nivel de tensión reforzada provoca un ajuste inadecuado de la toma del transformador de tensión auxiliar, consulte a su representante local de ABB.

## Bastidores y tipos de módulos de potencia

ACS880-37-...	Bastidor	Módulo(s) de alimentación utilizado(s)		Filtro(s) LCL usado(s)		Módulos inversores utilizados	
		Cart.	Tipo ACS880-104-...	Cart.	Tipo	Cart.	Tipo ACS880-104-...
<b><math>U_N = 400\text{ V}</math></b>							
0450A-3	1×R8i+1×R8i	1	0470A-3+E205	1	BLCL-13-5+V991	1	0470A-3+E205
0620A-3	1×R8i+1×R8i	1	0640A-3+E205	1	BLCL-13-5+V991	1	0640A-3+E205
0730A-3	1×R8i+1×R8i	1	0900A-3+E205	1	BLCL-15-5+V991	1	0760A-3+E205
0800A-3	1×R8i+1×R8i	1	0900A-3+E205	1	BLCL-15-5+V991	1	0830A-3+E205
0870A-3	1×R8i+1×R8i	1	0900A-3+E205	1	BLCL-15-5+V991	1	0900A-3+E205
1110A-3	2×R8i+2×R8i	2	0640A-3+E205	1	BLCL-24-5+V991	2	0640A-3+E205
1210A-3	2×R8i+2×R8i	2	0640A-3+E205	1	BLCL-24-5+V991	2	0640A-3+E205
1430A-3	2×R8i+2×R8i	2	0760A-3+E205	1	BLCL-24-5+V991	2	0760A-3+E205
1700A-3	2×R8i+2×R8i	2	0900A-3+E205	1	BLCL-25-5+V991	2	0900A-3+E205
2060A-3	3×R8i+3×R8i	3	0900A-3+E205	2	BLCL-24-5+V991	3	0760A-3+E205
2530A-3	3×R8i+3×R8i	3	0900A-3+E205	2	BLCL-24-5+V991	3	0900A-3+E205
<b><math>U_N = 500\text{ V}</math></b>							
0420A-5	1×R8i+1×R8i	1	0440A-5+E205	1	BLCL-13-5+V991	1	0440A-5+E205
0570A-5	1×R8i+1×R8i	1	0590A-5+E205	1	BLCL-13-5+V991	1	0590A-5+E205
0640A-5	1×R8i+1×R8i	1	0810A-5+E205	1	BLCL-15-5+V991	1	0670A-5+E205
0710A-5	1×R8i+1×R8i	1	0810A-5+E205	1	BLCL-15-5+V991	1	0740A-5+E205
0780A-5	1×R8i+1×R8i	1	0810A-5+E205	1	BLCL-15-5+V991	1	0810A-5+E205
1010A-5	2×R8i+2×R8i	2	0590A-5+E205	1	BLCL-24-5+V991	2	0590A-5+E205
1110A-5	2×R8i+2×R8i	2	0590A-5+E205	1	BLCL-24-5+V991	2	0590A-5+E205
1530A-5	2×R8i+2×R8i	2	0810A-5+E205	1	BLCL-25-5+V991	2	0810A-5+E205
1980A-5	3×R8i+3×R8i	3	0810A-5+E205	2	BLCL-24-5+V991	3	0740A-5+E205
2270A-5	3×R8i+3×R8i	3	0810A-5+E205	2	BLCL-24-5+V991	3	0810A-5+E205
<b><math>U_N = 690\text{ V}</math></b>							
0320A-7	1×R8i+1×R8i	1	0340A-7+E205	1	BLCL-13-7+V991	1	0340A-7+E205
0390A-7	1×R8i+1×R8i	1	0410A-7+E205	1	BLCL-13-7+V991	1	0410A-7+E205
0460A-7	1×R8i+1×R8i	1	0600A-7+E205	1	BLCL-15-7+V991	1	0480A-7+E205
0510A-7	1×R8i+1×R8i	1	0600A-7+E205	1	BLCL-15-7+V991	1	0530A-7+E205
0580A-7	1×R8i+1×R8i	1	0600A-7+E205	1	BLCL-15-7+V991	1	0600A-7+E205
0660A-7	2×R8i+2×R8i	2	0410A-7+E205	1	BLCL-24-7+V991	2	0410A-7+E205
0770A-7	2×R8i+2×R8i	2	0410A-7+E205	1	BLCL-24-7+V991	2	0410A-7+E205
0950A-7	2×R8i+2×R8i	2	0600A-7+E205	1	BLCL-25-7+V991	2	0530A-7+E205
1130A-7	2×R8i+2×R8i	2	0600A-7+E205	1	BLCL-25-7+V991	2	0600A-7+E205
1450A-7	3×R8i+3×R8i	3	0600A-7+E205	2	BLCL-24-7+V991	3	0530A-7+E205
1680A-7	3×R8i+3×R8i	3	0600A-7+E205	2	BLCL-24-7+V991	3	0600A-7+E205
1950A-7	4×R8i+4×R8i	4	0600A-7+E205	2	BLCL-25-7+V991	4	0600A-7+E205
2230A-7	4×R8i+4×R8i	4	0600A-7+E205	2	BLCL-25-7+V991	4	0600A-7+E205

ACS880-37-...	Bastidor	Módulo(s) de alimentación utilizado(s)		Filtro(s) LCL usado(s)		Módulos inversores utilizados	
		Cant.	Tipo ACS880-104-...	Cant.	Tipo	Cant.	Tipo ACS880-104-...
2770A-7	6×R8i+5×R8i	6	0600A-7+E205	3	BLCL-25-7+V991	5	0600A-7+E205
3310A-7	6×R8i+6×R8i	6	0600A-7+E205	3	BLCL-25-7+V991	6	0600A-7+E205

## Fusibles

### ■ Fusibles de CA

#### Notas:

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

ACS880-37-...	Intensidad de entrada (A)	Fusibles ultrarrápidos (aR) de CA							
		Cant.	Intensidad nominal (A)	Bussmann (IEC/UL)			Mersen/Ferraz Shawmut (solo IEC)		
				Tipo	Tensión nominal (V)	Desconexión de $\beta t$ a 660 V (A <sup>2</sup> s)	Tipo	Tensión nominal (V)	Desconexión de $\beta t$ a tensión nominal (A <sup>2</sup> s)
<b><math>U_N = 400 V</math></b>									
0450A-3	450	3	700	170M6411	690	300000	SC32AR69V700TF	690	442000
0620A-3	620	3	900	170M6413	690	670000	SC33AR69V900TF	690	805000
0730A-3	730	3	1100	170M6415	690	1300000	SC33AR69V11CTF	690	1570000
0800A-3	800	3	1250	170M6416	690	1950000	SC33AR69V13CTF	690	2210000
0870A-3	870	3	1250	170M6416	690	1950000	SC33AR69V13CTF	690	2210000
1110A-3	1110	3	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1210A-3	1210	3	2000	170M7062	690	3950000	-	-	-
1430A-3	1430	3	2500	170M7063	690	7800000	-	-	-
1700A-3	1700	3	2500	170M7063	690	7800000	-	-	-
2060A-3	2060	6	2000	170M7062	690	3950000	-	-	-
2530A-3	2530	6	2000	170M7062	690	3950000	-	-	-
<b><math>U_N = 500 V</math></b>									
0420A-5	420	3	700	170M6411	690	300000	SC32AR69V700TF	690	442000
0570A-5	570	3	900	170M6413	690	670000	SC33AR69V900TF	690	805000
0640A-5	640	3	1000	170M6414	690	945000	SC33AR69V10CTF	690	1070000
0710A-5	710	3	1100	170M6415	690	1300000	SC33AR69V11CTF	690	1570000
0780A-5	780	3	1250	170M6416	690	1950000	SC33AR69V13CTF	690	2210000
1010A-5	1010	3	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1110A-5	1110	3	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1530A-5	1530	3	2500	170M7063	690	7800000	-	-	-
1980A-5	1980	6	2000	170M7062	690	3950000	-	-	-
2270A-5	2270	6	2000	170M7062	690	3950000	-	-	-
<b><math>U_N = 690 V</math></b>									
0320A-7	320	3	500	170M6408	690	95000	SC32AR69V500TF	690	160000
0390A-7	390	3	630	170M6410	690	210000	SC32AR69V630TF	690	315000
0460A-7	460	3	700	170M6411	690	300000	SC32AR69V700TF	690	442000

ACS880-37-...	Intensidad de entrada (A)	Fusibles ultrarrápidos (aR) de CA							
		Cant.	Intensidad nominal (A)	Bussmann (IEC/UL)			Mersen/Ferraz Shawmut (solo IEC)		
				Tipo	Tensión nominal (V)	Desconexión de $I_t$ a 660 V (A <sup>2</sup> s)	Tipo	Tensión nominal (V)	Desconexión de $I_t$ a tensión nominal (A <sup>2</sup> s)
0510A-7	510	3	800	170M6412	690	465000	SC32AR69V800TF	690	660000
0580A-7	580	3	900	170M6413	690	670000	SC33AR69V900TF	690	805000
0660A-7	660	3	1000	170M6414	690	945000	SC33AR69V10CTF	690	1070000
0770A-7	770	3	1250	170M6416	690	1950000	SC33AR69V13CTF	690	2210000
0950A-7	950	3	1400	170M6417	690	2450000	SC33AR69V14CTF	690	3030000
1130A-7	1130	3	1600	170M6419	690	3900000	SC33AR60V16CTF	600	3000000
1450A-7	1450	3 <sup>1)</sup>	2500	170M7063	690	7800000	-	-	-
		6 <sup>2)</sup>	1250	170M7059	690	965000	-	-	-
1680A-7	1680	3 <sup>1)</sup>	2500	170M7063	690	7800000	-	-	-
		6 <sup>2)</sup>	1250	170M7059	690	965000	-	-	-
1950A-7	1950	6	2000	170M7062	690	3950000	-	-	-
2230A-7	2230	6	2000	170M7062	690	3950000	-	-	-
2770A-7	2770	9	2000	170M7062	690	3950000	-	-	-
3310A-7	3310	9	2000	170M7062	690	3950000	-	-	-

1) Solo unidades con contactor de línea.

2) Todas las unidades.

### ■ Fusibles de CC

Los convertidores con módulos de alimentación e inversores conectados en paralelo (es decir, bastidores 2×R8i+2×R8i y superiores) disponen de fusibles de CC en la salida de cada módulo de alimentación y en la entrada de cada módulo inversor.

#### Notas:

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

ACS880-37-...	Fusibles de CC				
	Cant.	Intensidad nominal (A)	Tipo Bussmann	Tensión nominal (V)	Desconexión de $I_t$ a 660 V (A <sup>2</sup> s)
<b><math>U_N = 400</math> V</b>					
1110A-3	8	1250	170M6416	690	1950000
1210A-3	8	1250	170M6416	690	1950000
1430A-3	8	1400	170M6417	690	2450000
1700A-3	8	1600	170M6419	690	3900000

ACS880-37-...	Fusibles de CC				
	Cant.	Intensidad nominal (A)	Tipo Bussmann	Tensión nominal (V)	Desconexión de $I^2t$ a 660 V (A <sup>2</sup> s)
2060A-3	6 <sup>1)</sup>	1400	170M6417	690	2450000
	6 <sup>2)</sup>	1600	170M6419	690	3900000
2530A-3	12	1600	170M6419	690	3900000
<b><math>U_N = 500</math> V</b>					
1010A-5 1110A-5	8	1100	170M6415	690	1300000
1530A-5	8	1400	170M6417	690	2450000
1980A-5 2270A-5	12	1400	170M6417	690	2450000
<b><math>U_N = 690</math> V</b>					
0660A-7 0770A-7	8	800	170M6546	1250	995000 <sup>3)</sup>
0950A-7	8	1000	170M6548	1100	2150000 <sup>3)</sup>
1130A-7	8	1100	170M6549	1000	2800000 <sup>3)</sup>
1450A-7	12	1000	170M6548	1100	2150000 <sup>3)</sup>
1680A-7	12	1100	170M6549	1000	2800000 <sup>3)</sup>
1950A-7 2230A-7	16	1100	170M6549	1000	2800000 <sup>3)</sup>
2770A-7	22	1100	170M6549	1000	2800000 <sup>3)</sup>
3310A-7	24	1100	170M6549	1000	2800000 <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> En las salidas de los módulos de alimentación.

<sup>2)</sup> En las entradas de los módulos inversores.

<sup>3)</sup> Desconexión a 1000 V.

## ■ Fusibles de CC del chopper de frenado

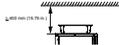
Los choppers de frenado opcionales (+D150) tienen dos fusibles CC cada uno. El tipo de fusible es Bussmann 170M5146 (630 A 1250 V).

## Dimensiones y pesos

Véase el capítulo Dimensiones (página 255)

## Espacio libre necesario

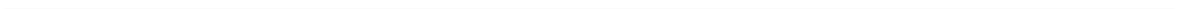
Los valores dependen de los requisitos de refrigeración, mantenimiento y/o funcionamiento de la liberación de presión (si la hubiese). Siga estrictamente también las instrucciones de instalación mecánica.

Parte frontal		Lados		Parte superior	
mm	in	mm	in	mm	in
1500	59	0	0	400 Medido desde la base de la parte superior del armario. 	15,75

## Características de refrigeración y ruido

ACS880-37-...	Caudal de aire		Disipación de calor	Ruido
	m <sup>3</sup> /h	ft <sup>3</sup> /min	kW	dB(A)
<b>U<sub>N</sub> = 400 V</b>				
0450A-3	3760	2210	11	75
0620A-3	3760	2210	15	75
0730A-3	3760	2210	18	75
0800A-3	3760	2210	20	75
0870A-3	3760	2210	23	75
1110A-3	7220	4250	27	77
1210A-3	7220	4250	29	77
1430A-3	7220	4250	34	77
1700A-3	7220	4250	45	77
2060A-3	11580	6820	56	78
2530A-3	11580	6820	68	78
<b>U<sub>N</sub> = 500 V</b>				
0420A-5	3760	2210	11	75
0570A-5	3760	2210	15	75
0640A-5	3760	2210	15	75
0710A-5	3760	2210	18	75
0780A-5	3760	2210	21	75
1010A-5	7220	4250	27	77
1110A-5	7220	4250	28	77
1530A-5	7220	4250	41	77
1980A-5	11580	6820	51	78
2270A-5	11580	6820	60	78
<b>U<sub>N</sub> = 690 V</b>				
0320A-7	3760	2210	13	75
0390A-7	3760	2210	15	75
0460A-7	3760	2210	17	75
0510A-7	3760	2210	19	75
0580A-7	3760	2210	23	75
0660A-7	7220	4250	26	77
0770A-7	7220	4250	29	77
0950A-7	7220	4250	38	77
1130A-7	7220	4250	44	77
1450A-7	11580	6820	54	78
1680A-7	11580	6820	63	78
1950A-7	14440	8500	80	79
2230A-7	14440	8500	87	79
2770A-7	18800	11070	111	79
3310A-7	21660	12750	131	79

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



## Datos del filtro de salida senoidal

Los filtros de salida senoidales están disponibles como opcional +E206 para los tipos de convertidor indicados en la tabla siguiente. La tabla muestra los tipos y datos técnicos de los filtros y los armarios de los filtros usados. Los filtros estándar que se indican no requieren derrateo de intensidad.

Para obtener información sobre la disponibilidad de filtros de salida senoidal para otros tipos de convertidor, contacte con su representante local de ABB.

ACS880-37-...	Filtro(s) senoidal(es) usado(s)		Intensidad nominal	Datos de refrigeración		Dimensiones	
	Cant.	Tipo		Disipación de calor	Caudal de aire	Anchura	Peso
			A	kW	m <sup>3</sup> /h (ft <sup>3</sup> /min)	mm	kg (lbs)
<b>U<sub>N</sub> = 400 V</b>							
0450A-3	1	NSIN-0485-6	447	2	700 (410)	400	350 (770)
0620A-3	1	NSIN-0900-6	783	5	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0730A-3	1	NSIN-0900-6	783	5	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0800A-3	1	NSIN-1380-6	1201	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
0870A-3	1	NSIN-1380-6	1201	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
1110A-3	1	NSIN-1380-6	1201	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
1210A-3	1	NSIN-1380-6	1201	7	2000 (1180)	1000	750 (1650)
<b>U<sub>N</sub> = 500 V</b>							
0420A-5	1	NSIN-0485-6	447	2,5	700 (410)	400	350 (770)
0570A-5	1	NSIN-0900-6	783	6	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0640A-5	1	NSIN-0900-6	783	6	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0710A-5	1	NSIN-0900-6	783	6	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0780A-5	1	NSIN-0900-6	783	6	2000 (1180)	1000	550 (1210)
1010A-5	1	NSIN-1380-6	1201	8	2000 (1180)	1000	750 (1650)
1110A-5	1	NSIN-1380-6	1201	8	2000 (1180)	1000	750 (1650)
<b>U<sub>N</sub> = 690 V</b>							
0320A-7	1	NSIN-0485-6	447	3	700 (410)	400	350 (770)
0390A-7	1	NSIN-0485-6	447	3	700 (410)	400	350 (770)
0460A-7	1	NSIN-0900-6	783	6	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0510A-7	1	NSIN-0900-6	783	6	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0580A-7	1	NSIN-0900-6	783	7	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0660A-7	1	NSIN-0900-6	783	7	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0770A-7	1	NSIN-0900-6	783	7	2000 (1180)	1000	550 (1210)
0950A-7	1	NSIN-1380-6	1201	9	2000 (1180)	1000	750 (1650)
1130A-7	1	NSIN-1380-6	1201	9	2000 (1180)	1000	750 (1650)

## Tamaños de cables de entrada

La tabla siguiente especifica tipos de cables de cobre y aluminio con pantalla concéntrica de cobre para intensidad nominal.

ACS880-37-...	IEC <sup>1)</sup>		EE. UU. <sup>2)</sup>
	Tamaño de cable Al	Tamaño de cable Cu	Tamaño de cable Cu
	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	AWG/kcmil
<b>U<sub>N</sub> = 400 V</b>			
0450A-3	2 × (3 × 240 + 72 Cu)	2 × (3 × 150 + 70)	2 × (3 × 300 kcmil)
0620A-3	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 240 + 120)	3 × (3 × 250 kcmil)
0730A-3	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	2 × (3 × 240 + 120)	3 × (3 × 500 kcmil)
0800A-3	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	2 × (3 × 240 + 120)	3 × (3 × 500 kcmil)
0870A-3	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 240 + 120)	3 × (3 × 500 kcmil)
1110A-3	4 × (3 × 300 + 88 Cu)	3 × (3 × 300 + 150)	4 × (3 × 400 kcmil)
1210A-3	5 × (3 × 240 + 72 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	4 × (3 × 500 kcmil)
1430A-3	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	4 × (3 × 300 + 150)	5 × (3 × 400 kcmil)
1700A-3	7 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 240 + 120)	6 × (3 × 400 kcmil)
2060A-3	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	7 × (3 × 240 + 120)	7 × (3 × 500 kcmil)
2530A-3	9 × (3 × 300 + 88 Cu)	8 × (3 × 240 + 120)	8 × (3 × 500 kcmil)
<b>U<sub>N</sub> = 500 V</b>			
0420A-5	2 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 150 + 70)	2 × (3 × 300 kcmil)
0570A-5	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	3 × (3 × 120 + 70)	3 × (3 × 300 kcmil)
0640A-5	4 × (3 × 185 + 57 Cu)	3 × (3 × 185 + 95)	3 × (3 × 350 kcmil)
0710A-5	4 × (3 × 185 + 57 Cu)	3 × (3 × 185 + 95)	3 × (3 × 350 kcmil)
0780A-5	4 × (3 × 185 + 57 Cu)	3 × (3 × 185 + 95)	3 × (3 × 350 kcmil)
1010A-5	5 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 185 + 95)	4 × (3 × 400 kcmil)
1110A-5	4 × (3 × 300 + 88 Cu)	3 × (3 × 300 + 150)	4 × (3 × 400 kcmil)
1530A-5	7 × (3 × 240 + 72 Cu)	5 × (3 × 240 + 120)	6 × (3 × 400 kcmil)
1980A-5	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 300 + 150)	6 × (3 × 500 kcmil)
2270A-5	8 × (3 × 300 + 88 Cu)	7 × (3 × 240 + 120)	7 × (3 × 500 kcmil)
<b>U<sub>N</sub> = 690 V</b>			
0320A-7	2 × (3 × 150 + 41 Cu)	2 × (3 × 95 + 50)	2 × (3 × 4/0 AWG)
0390A-7	2 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 120 + 70)	2 × (3 × 250 kcmil)
0460A-7	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	3 × (3 × 120 + 70)	3 × (3 × 300 kcmil)
0510A-7	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	3 × (3 × 120 + 70)	3 × (3 × 300 kcmil)
0580A-7	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	3 × (3 × 120 + 70)	3 × (3 × 300 kcmil)
0660A-7	3 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 150 + 70)	3 × (3 × 300 kcmil)
0770A-7	4 × (3 × 185 + 57 Cu)	3 × (3 × 185 + 95)	3 × (3 × 350 kcmil)
0950A-7	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 240 + 120)	3 × (3 × 500 kcmil)
1130A-7	4 × (3 × 300 + 88 Cu)	5 × (3 × 150 + 70)	4 × (3 × 400 kcmil)
1450A-7	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	5 × (3 × 240 + 120)	5 × (3 × 400 kcmil)
1680A-7	7 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 240 + 120)	6 × (3 × 500 kcmil)
1950A-7	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	8 × (3 × 185 + 95)	6 × (3 × 500 kcmil)

238 Datos técnicos

ACS880-37-...	IEC <sup>1)</sup>		EE. UU. <sup>2)</sup>
	Tamaño de cable Al	Tamaño de cable Cu	Tamaño de cable Cu
	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	AWG/kcmil
2230A-7	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	7 × (3 × 240 + 120)	7 × (3 × 500 kcmil)
2770A-7	10 × (3 × 300 + 88 Cu)	9 × (3 × 240 + 120)	7 × (3 × 500 kcmil)
3310A-7	12 × (3 × 300 + 88 Cu)	9 × (3 × 300 + 150)	9 × (3 × 500 kcmil)

1) El dimensionado del cable 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, aislamiento de PVC, temperatura superficial de 70 °C (IEC/EN 60204-1 e IEC 60364-5-52/2001). En caso de otras condiciones, dimensione los cables conforme a las normas de seguridad locales, la tensión de entrada apropiada y la intensidad de carga del convertidor de frecuencia.

2) El dimensionado del cable se basa en la Tabla NEC 310-15(B)(16) para cables de cobre, aislamiento del cable de 75 °C (167 °F) a una temperatura ambiente de 40 °C (104 °F). No deben colocarse más de tres conductores de corriente en el conducto eléctrico, el cable o tierra (enterrado directamente). En caso de otras condiciones, dimensione los cables conforme a las normas de seguridad locales, la tensión de entrada apropiada y la intensidad de carga del convertidor de frecuencia.

## Tamaños de cables de salida

La tabla siguiente especifica tipos de cables de cobre y aluminio con pantalla concéntrica de cobre para intensidad nominal.

**Nota:** Si el convertidor no está equipado con un armario de terminales de motor comunes (opcional +H359), terminales de salida comunes (opcional +H366) o un filtro senoidal (opcional +E206), cada módulo inversor del convertidor debe cablearse individualmente al motor.

ACS880-37-...	IEC <sup>1)</sup>		EE. UU. <sup>2)</sup>
	Tamaño de cable Al	Tamaño de cable Cu	Tamaño de cable Cu
	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	AWG/kcmil
<b>U<sub>N</sub> = 400 V</b>			
0450A-3	2 × (3 × 240 + 72 Cu)	2 × (3 × 185 + 95)	2 × (3 × 300 kcmil)
0620A-3	4 × (3 × 150 + 41 Cu)	3 × (3 × 150 + 70)	3 × (3 × 300 kcmil)
0730A-3	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 240 + 120)	3 × (3 × 500 kcmil)
0800A-3	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 240 + 120)	3 × (3 × 500 kcmil)
0870A-3	4 × (3 × 240 + 72 Cu)	3 × (3 × 240 + 120)	3 × (3 × 500 kcmil)
1110A-3	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	4 × (3 × 500 kcmil)
1210A-3	6 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 150 + 70)	6 × (3 × 300 kcmil)
1430A-3	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 185 + 95)	6 × (3 × 350 kcmil)
1700A-3	8 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 240 + 120)	6 × (3 × 500 kcmil)
2060A-3	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 300 + 150)	9 × (3 × 350 kcmil)
2530A-3	12 × (3 × 240 + 72 Cu)	9 × (3 × 240 + 120)	9 × (3 × 500 kcmil)
<b>U<sub>N</sub> = 500 V</b>			
0420A-5	2 × (3 × 240 + 72 Cu)	2 × (3 × 150 + 70)	2 × (3 × 300 kcmil)
0570A-5	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 240 + 120)	2 × (3 × 500 kcmil)
0640A-5	4 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 150 + 70)	4 × (3 × 350 kcmil)
0710A-5	4 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 150 + 70)	4 × (3 × 350 kcmil)
0780A-5	4 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 150 + 70)	4 × (3 × 350 kcmil)
1010A-5	6 × (3 × 150 + 41 Cu)	4 × (3 × 185 + 95)	4 × (3 × 400 kcmil)
1110A-5	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	4 × (3 × 500 kcmil)
1530A-5	8 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 185 + 95)	6 × (3 × 400 kcmil)
1980A-5	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 300 + 150)	9 × (3 × 350 kcmil)
2270A-5	12 × (3 × 185 + 57 Cu)	9 × (3 × 185 + 95)	9 × (3 × 400 kcmil)
<b>U<sub>N</sub> = 690 V</b>			
0320A-7	2 × (3 × 150 + 41 Cu)	2 × (3 × 95 + 50)	2 × (3 × 4/0 AWG)
0390A-7	2 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 150 + 70)	2 × (3 × 250 kcmil)
0460A-7	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 240 + 120)	2 × (3 × 500 kcmil)
0510A-7	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 240 + 120)	2 × (3 × 500 kcmil)
0580A-7	3 × (3 × 185 + 57 Cu)	2 × (3 × 240 + 120)	2 × (3 × 500 kcmil)
0660A-7	4 × (3 × 150 + 41 Cu)	4 × (3 × 120 + 70)	3 × (3 × 300 kcmil)
0770A-7	4 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 120 + 70)	4 × (3 × 300 kcmil)
0950A-7	6 × (3 × 150 + 41 Cu)	4 × (3 × 185 + 95)	4 × (3 × 350 kcmil)

ACS880-37-...	IEC <sup>1)</sup>		EE. UU. <sup>2)</sup>
	Tamaño de cable Al	Tamaño de cable Cu	Tamaño de cable Cu
	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	AWG/kcmil
1130A-7	6 × (3 × 185 + 57 Cu)	4 × (3 × 240 + 120)	4 × (3 × 500 kcmil)
1450A-7	9 × (3 × 150 + 41 Cu)	6 × (3 × 185 + 95)	6 × (3 × 350 kcmil)
1680A-7	9 × (3 × 185 + 57 Cu)	6 × (3 × 240 + 120)	6 × (3 × 500 kcmil)
1950A-7	9 × (3 × 240 + 72 Cu)	6 × (3 × 300 + 150)	8 × (3 × 350 kcmil)
2230A-7	12 × (3 × 185 + 57 Cu)	9 × (3 × 185 + 95)	8 × (3 × 500 kcmil)
2770A-7	12 × (3 × 240 + 72 Cu)	12 × (3 × 185 + 95)	10 × (3 × 500 kcmil)
3310A-7	12 × (3 × 300 + 88 Cu) Solo con aislamiento XLPE	12 × (3 × 240 + 120)	12 × (3 × 500 kcmil)

<sup>1)</sup> El tamaño de los cables se basa en un máximo de 9 cables tendidos en paralelo sobre una bandeja de cables, tres bandejas tipo escalera una encima de la otra, temperatura ambiente de 30 °C, aislamiento de PVC, temperatura superficial de 70 °C (IEC/EN 60204-1 e IEC 60364-5-52/2001). En caso de otras condiciones, dimensione los cables conforme a las normas de seguridad locales, la tensión de entrada apropiada y la intensidad de carga del convertidor de frecuencia.

<sup>2)</sup> El dimensionado del cable se basa en la Tabla 310-15(B)(16) para cables de cobre, aislamiento del cable 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.

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

Las ubicaciones y las dimensiones de los pasacables se muestran en los planos de dimensiones entregados con el convertidor de frecuencia y en los planos de ejemplo de este manual.

Material de los terminales del embarrado: Cobre estañado.

## Datos de terminales para unidades de control de alimentación e inversor

Véase el capítulo *Unidades de control del convertidor de frecuencia* (página 153).

## Datos del terminal para el bloque X504

Cables aceptados por los terminales:

- cable rígido de 0,08...4 mm<sup>2</sup> (28...12 AWG)
- cable trenzado con casquillo de 0,14...2,5 mm<sup>2</sup> (24...12 AWG)
- cable trenzado sin casquillo de 0,08...2,5 mm<sup>2</sup> (28...12 AWG).

Longitud de pelado: 10 mm (0,4 in).

## Especificación de la red eléctrica

Tensión ( $U_1$ )	<p>Unidades de 400 V: 380-415 V CA trifásica <math>\pm 10\%</math>. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como 3 niveles de tensión de entrada típicos de 400 V CA.</p> <p>Unidades de 500 V: 380-500 V CA trifásica <math>\pm 10\%</math>. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como 3 niveles de tensión de entrada típicos de 400/480/500 V CA.</p> <p>Unidades de 690 V:</p> <p>IEC: 525...690 V CA trifásica <math>\pm 10\%</math></p> <p>Redes TN con conexión a tierra en un vértice: 525...600 V CA</p> <p>UL/CSA: 525...600 V CA</p> <p>Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como niveles típicos de tensión de entrada (525/600/690 V CA 3~).</p>
Tipo de red	Redes TN (con conexión a tierra) y redes IT (sin conexión a tierra)
Frecuencia	50/60 Hz, variación de $\pm 5\%$ de la frecuencia nominal
Desequilibrio	Máx. $\pm 3\%$ de la tensión de entrada nominal entre fases
Resistencia a cortocircuito (IEC/EN 61439-1)	<p>IEC/EN 61439-1:2009</p> <p><b>Bastidor 1×R8i + 1×R8i:</b></p> <p>Intensidad máxima de cortocircuito permitida (<math>I_{cc}</math>): 65 kA. El cable de entrada debe contar con fusibles de la manera siguiente: máximo 1250 A gG</p> <p>El tiempo de funcionamiento máximo permitido es <math>&lt; 0,1</math> s para los fusibles anteriores.</p> <p><b>Bastidores 2×R8i + 2×R8i y superiores:</b></p> <p>Intensidad nominal de pico admisible (<math>I_{pk}</math>): 105 kA (143 kA para unidades con interruptor automático de bastidor abierto y sin interruptor de conexión a tierra)</p> <p>Intensidad nominal admisible de corta duración (<math>I_{cw}</math>): 50 kA/1 s (65 kA/1 s para unidades con interruptor automático de bastidor abierto y sin interruptor de conexión a tierra)</p>
Protección de intensidad de cortocircuito (UL 508A, CSA C22.2 N.º 14-13)	El convertidor puede utilizarse en un circuito capaz de entregar hasta 100.000 amperios simétricos rms a un máximo de 600 V cuando el cable de entrada está protegido con fusibles de clase T.
Factor de potencia fundamental ( $\cos \phi_1$ )	0,99

Distorsión de armónicos	Los armónicos están por debajo de los límites definidos en la norma IEEE519.		
	$R_{sc}$	Tensión THD (%)	Intensidad THD (%)
	20	3	2,5 <sup>1)</sup>
	100	0,8	2,5 <sup>1)</sup>
$THD = \sqrt{\sum_{n=2}^{50} \left( \frac{I_n}{I_N} \right)^2}$			
<p>1) Otras cargas pueden afectar al valor de la distorsión armónica total.          THD = Distorsión armónica total. La tensión THD depende la relación de cortocircuito (<math>R_{sc}</math>). El espectro de distorsión también contiene interarmónicos.  <math>R_{sc} = I_{sc}/I_N</math>  <math>I_{sc}</math> = intensidad de cortocircuito en el punto de acoplamiento común (PCC)  <math>I_N</math> = intensidad nominal de la unidad de alimentación  <math>I_n</math> = enésimo componente de corrientes de armónicos</p>			

## Datos de la conexión del motor

Tipos de motor	Motores asíncronos de inducción de CA, motores síncronos de imanes permanentes, servomotores de inducción de CA y motores síncronos de reluctancia ABB (motores SynRM).
Tensión ( $U_2$ )	0... $U_1$ , trifásica simétrica, $U_{m\acute{a}x.}$ en el inicio de debilitamiento del campo
Frecuencia ( $f_2$ )	0...500 Hz (0...120 Hz filtros de salida senoidales [opcional +E206]) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el funcionamiento con frecuencias de salida superiores, contacte con su representante de Servicio de ABB.</li> <li>• El funcionamiento con frecuencias superiores a 150 Hz puede requerir un derrateo específico del tipo. Para obtener más información, póngase en contacto con su representante de Servicio de ABB.</li> </ul>
Intensidad	Véanse las tablas de especificaciones.
Frecuencia de conmutación	3 kHz (típica). La frecuencia de conmutación puede variar por bastidor y tensión. Para consultar los valores exactos, contacte con su representante de Servicio de ABB.
Longitud máxima recomendada del cable de motor	500 m (1640 ft) <p><b>Nota:</b> Los cables más largos originan una disminución de la tensión del motor que limita la potencia disponible del motor. La disminución depende de la longitud del cable de motor y de sus características. Póngase en contacto con ABB para obtener más información. Tenga en cuenta también que un filtro senoidal (opcional) en la salida del convertidor también origina una disminución de tensión.</p> <p><b>Nota:</b> Con cables de motor de longitud superior a 150 m (492 ft), pueden no cumplirse los requisitos de la Directiva EMC.</p>

## Rendimiento

Aproximadamente un 97 % 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)

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

## Componentes ópticos

Las especificaciones del cable óptico son las siguientes:

- Temperatura de almacenamiento: -55 ... +85 °C (-67 ... +185 °F)
- Temperatura de instalación: -20 ... +70 °C (-4 ... +158 °F)
- Fuerza de tracción máxima de corta duración: 50 N (11,2 lbf)
- Radio de curvatura mínimo de corta duración permitido: 25 mm (1,0 in)
- Radio de curvatura mínimo de larga duración permitidos: 35 mm (1,4 in)
- Fuerza de tracción máxima de larga duración: 1 N (3,6 ozf)
- Flexión: Máx. 1000 ciclos

En general los productos de convertidor ABB utilizan componentes ópticos de 5 y 10 MBd (megabaudios) de la gama Versatile Link de Avago Technologies. Tenga en cuenta que el tipo de componente óptico no está directamente relacionado con la velocidad efectiva de comunicación.

**Nota:** Los componentes ópticos (transmisor y receptor) en un enlace de fibra óptica deben ser del mismo tipo.

Pueden utilizarse cables de fibra óptica plástica (POF) con componentes ópticos de 5 MBd y 10 MBd. Los componentes de 10 MBd también permiten el uso de cables de Hard Clad Silica (HCS®), que facilitan conexiones a mayor distancia gracias a su menor atenuación. Los cables de HCS® no se pueden utilizar con componentes de 5 MBd.

Las longitudes máximas de los enlaces de fibra óptica para los cables POF y HCS® son de 20 y 200 metros (65,6 ft y 656 ft), respectivamente.

## Clases de protección

Grados de protección (IEC/EN 60529)	IP22 (de serie), IP42 (opcional +B054), IP54 (opcional +B055)
Tipos de envoltente (UL50)	UL tipo 1 (de serie), UL tipo 1 (opcional +B054), UL tipo 12 (opcional +B055). Sólo 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"> <li>• Unidades de 400 V (se indican con "-3" en el tipo de convertidor): 420 V</li> <li>• Unidades de 500 V (se indican con "-5" en el tipo de convertidor): 550 V</li> <li>• Unidades de 690 V (se indican con "-7" en el tipo de convertidor): 760 V</li> </ul>
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. El convertidor de frecuencia deberá emplearse en interiores con ambiente controlado.

	<b>Funcionamiento instalado para uso esta- cionario</b>	<b>Almacenamiento en el embalaje protector</b>	<b>Transporte en el embalaje protector</b>
Altitud del lugar de instalación	0...2000 m (0...6562 ft) sobre el nivel del mar. Para altitudes por encima de 2000 m, póngase en contacto con ABB.  Salida derrateada por encima de 1000 m (3281 ft).	-	-
Temperatura del aire	0 ... +40 °C (+32 ... +104 °F). No se permite condensación.  La salida se derratea en el intervalo +40 ... +50 °C (+104 ... +122 °F).  Para las instalaciones realizadas conforme a las normas UL y CSA la temperatura máxima del aire circundante es de 40 °C (104 °F).	-40...+70 °C (-40...+158 °F)	-40...+70 °C (-40...+158 °F)
Humedad relativa	Máx. 95%	Máx. 95%	Máx. 95%
	No se permite condensación. En presencia de gases corrosivos, la humedad relativa máxima permitida es del 60%.		
Contaminación	IEC/EN 60721-3-3:2002 Gases químicos: Clase 3C2  Partículas sólidas: Clase 3S2 (3S1 con IP 20). No se permite polvo conductor.	IEC 60721-3-1:1997. Gases químicos: Clase 1C2  Partículas sólidas: Clase 1S3 (el embalaje debe admitirlo, en caso contrario 1S2)	IEC 60721-3-2:1997. Gases químicos: Clase 2C2  Partículas sólidas: Clase 2S2
Grado de contaminación IEC/EN 60664-1	2		
Vibraciones IEC/EN 61800-5-1 IEC 60068-2-6:2007, EN 60068-2-6:2008	IEC/EN 60721-3-3:2002 10...57 Hz: amplitud máx. 0,075 mm  57...150 Hz: 1 g  Unidades con construcción marina (opcional +C121): Máx. 1 mm (0,04 in) (5 ... 13,2 Hz), máx. 0,7 g (13,2 ... 100 Hz) senoidal	IEC/EN 60721-3-1:1997 10...57 Hz: amplitud máx. 0,075 mm  57...150 Hz: 1 g	IEC/EN 60721-3-2:1997 2...9 Hz: amplitud máx. 3,5 mm  9...200 Hz: 10 m/s <sup>2</sup> (32,8 ft/s <sup>2</sup> )
Golpes IEC 60068-2-27:2008, EN 60068-2-27:2009	No se permiten	Con embalaje máx. 100 m/s <sup>2</sup> (328 ft/s <sup>2</sup> ) 11 ms	Con embalaje máx. 100 m/s <sup>2</sup> (328 ft/s <sup>2</sup> ) 11 ms

## Transporte

En la tabla siguiente se especifican los métodos y condiciones de transporte del convertidor. Las condiciones de transporte también deben cumplir los límites medioambientales especificados en [Condiciones ambientales \(página 244\)](#). 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.	<b>2K12:</b> 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.	<b>2K12:</b> Se permite el transporte sin control de la temperatura y la humedad.	<b>2K14:</b> Transporte sin protección ambiental en todo el mundo.

## 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 [Condiciones ambientales \(página 244\)](#).

Tipo de embalaje	Condiciones de almacenamiento (IEC 60721-3-1)
Embalaje estándar Cajón de madera Vertical	<b>1K20:</b> Hasta 24 meses en condiciones cerradas (control total de la temperatura y la humedad). <b>1K22:</b> Hasta 6 meses en condiciones cerradas (sin control de la temperatura y la humedad). <b>1K23, 1K24:</b> Hasta 3 meses en condiciones protegidas (techo que ofrezca protección de la lluvia y el sol directos). <b>1K25...1K27:</b> 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	<b>1K20:</b> Hasta 24 meses en condiciones cerradas (control total de la temperatura y la humedad). <b>1K22:</b> Hasta 12 meses en condiciones cerradas (sin control de la temperatura y la humedad). <b>1K23, 1K24:</b> Hasta 12 meses en condiciones protegidas (techo que ofrezca protección de la lluvia y el sol directos). <b>1K25...1K27:</b> Hasta 1 mes en condiciones al aire libre (sin protección). No se recomienda, pero puede permitirse temporalmente.

## Colores

RAL Classic 7035 y RAL Classic 9017.

## Materiales

### ■ Convertidor

Véase [Recycling instructions and environmental information for ACS880 cabinet-installed drives and multidrive modules \(3AXD50000153909 \[Inglés\]\)](#).

### ■ Embalaje del convertidor

- Contrachapado<sup>1)</sup>
- Madera
- PET (flejes)
- PE (película de VCI)
- Metal (abrazaderas y tornillos de fijación)
- Cápsulas emisoras de VCI
- Desecante de arcilla

<sup>1)</sup> Solo embalaje para transporte marítimo

### ■ Embalaje para opcionales

- 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.

### ■ Manuales

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

## Eliminación

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

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

---

Como ayuda para el reciclaje, las piezas de plástico están marcadas con un código de identificación apropiado.

Póngase en contacto con su distribuidor de ABB local para solicitar más información sobre aspectos medioambientales e instrucciones de reciclaje para recicladores profesionales. El tratamiento al final de la vida útil del producto debe seguir las normas locales e internacionales. Véase ACS880 cabinet-installed drives and multidrives modules recycling instructions and environmental information (3AXD50000153909 [inglés]).

## Normas aplicables

Norma	Información
<b>Seguridad eléctrica europea</b>	
EN 61800-5-1:2007 + A1:2017 + A11:2021 IEC 61800-5-1:2007 + Amd1:2016	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-1: Requisitos de seguridad – Eléctricos, térmicos y energéticos
<b>Rendimiento EMC</b>	
EN 61800-3:2004 + A1:2012 *IEC 61800-3 ed. 2.1 (2007 + Amd1:2011)	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable - Parte 3: Requisitos EMC y métodos de ensayo específicos. *Para el cumplimiento de la norma IEC 61800-3 ed. 3.0 (2017), póngase en contacto con ABB.
IEC 60533:2015	Instalaciones eléctricas y electrónicas en los buques - Compatibilidad electromagnética (CEM) - Buques con casco metálico
IEC 62742:2021	Instalaciones eléctricas y electrónicas en los buques - Compatibilidad electromagnética (CEM) - Buques con casco no metálico <sup>1)</sup>
<b>Requisitos de productos en Norteamérica</b>	
UL 508A: 2.ª edición	Paneles de control industriales <sup>2)</sup>
CSA C22.2 n.º 14-18, 13ª edición	Equipo de control industrial <sup>2)</sup>
<b>Tipos de envoltente y protección medioambiental</b>	
EN 60529:1991 + A2:2013 + AC:2019 IEC 60529:1989 + Amd1:1999 + Amd2:2013 + Cor1:2019	Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP)
UL 50: 12ª edición	Envoltentes para equipos eléctricos. Consideraciones no ambientales.
UL 50E: 1.ª edición	Envoltentes para equipos eléctricos, consideraciones ambientales
CSA C22.2 N.º 94.1-15	Envoltentes para equipos eléctricos. Consideraciones no ambientales.
CSA C22.2 N.º 94.2-15	Envoltentes para equipos eléctricos, consideraciones ambientales

<sup>1)</sup> Su cumplimiento requiere disposiciones especiales de filtrado, amortiguación y compartimentación.

<sup>2)</sup> Aplicable a los convertidores con opcional +C129 o +C134.

## Marcado

La unidad exhibe estas marcas:

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

## 248 Datos técnicos

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

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

### ■ Definiciones

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

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

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

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

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

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

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

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

### ■ Categoría C2

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

1. El convertidor está equipado con una unidad de alimentación de diodos o una unidad de alimentación IGBT.
2. El convertidor está equipado con el filtro EMC para Categoría C2 (opcional +E202).
3. Los cables de potencia de entrada, los cables de motor y los cables de control se seleccionan según se especifica en el manual del convertidor de frecuencia.
4. El convertidor se instala según las instrucciones del Manual de hardware.
5. La longitud máxima del cable de motor es de 100 m (328 ft).



#### **ADVERTENCIA:**

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

---



**ADVERTENCIA:**

No instale ningún convertidor equipado con el filtro EMC C2 en redes IT (sin conexión a tierra). La red de alimentación se conecta al potencial de tierra a través de los condensadores del filtro EMC, lo que puede conllevar peligro o daños en la unidad.

■ **Categoría C3**

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

1. El convertidor de frecuencia se instala según las instrucciones facilitadas en el manual de hardware correspondiente.
2. La longitud máxima del cable de motor es de 100 m (328 ft).



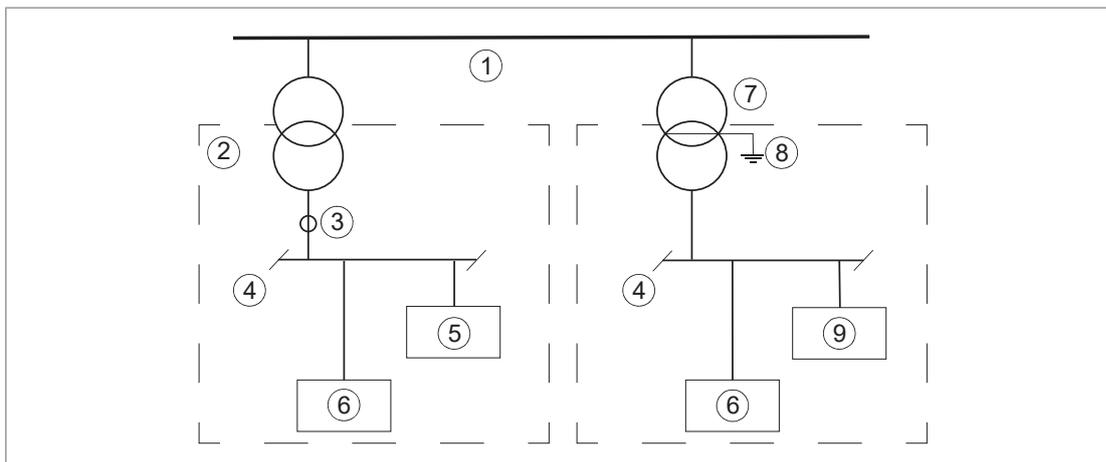
**ADVERTENCIA:**

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

■ **Categoría C4**

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

1. Se garantiza que no se propaga una emisión excesiva a las redes de baja tensión próximas. En algunos casos basta con la supresión natural causada por los transformadores y los cables. En caso de duda puede utilizarse un transformador de alimentación con apantallamiento estático entre el bobinado primario y el secundario.



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

2. Se elabora un plan EMC para la prevención de perturbaciones en la instalación. Puede consultar una plantilla en *Guía técnica n.º 3: Instalación y configuración*

conformes a EMC para un sistema de accionamiento eléctrico (3AFE61348280 [inglés]).

3. Se seleccionan los cables del motor y de control y se enrutan conforme a las directrices de planificación eléctrica del convertidor. Se respetan las recomendaciones sobre EMC.
4. El convertidor se instala conforme a sus instrucciones de instalación. Se respetan las recomendaciones sobre EMC.



**ADVERTENCIA:**

Un convertidor de categoría C4 no debe emplearse en una red pública de baja tensión que alimente instalaciones domésticas. Si el convertidor se usa en este tipo de red, cabe esperar que se produzcan interferencias de radiofrecuencia.

## Lista de comprobación de UL y CSA



**ADVERTENCIA:**

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

- Compruebe que en la etiqueta de designación de tipo del convertidor se incluye el marcado aplicable.
- **PELIGRO - Riesgo de descargas eléctricas.** Tras desconectar la potencia de entrada, espere siempre 5 minutos a que se descarguen los condensadores del circuito intermedio antes de trabajar en el convertidor de frecuencia, el motor o el cable de motor.
- El convertidor de frecuencia deberá emplearse en interiores con ambiente controlado. El convertidor deberá ser instalado en una atmósfera limpia de conformidad con la clasificación de la envolvente. El aire de refrigeración deberá estar limpio y libre de materiales corrosivos y de polvo conductor de electricidad.
- La temperatura ambiente máxima es de 40 °C a la intensidad nominal de salida. La intensidad de salida se derratea para una temperatura de 40-50 °C.

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

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



**ADVERTENCIA:**

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

---

- 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. Esta función no está activada cuando los convertidores salen de la fábrica de ABB. Para activar esta protección, consulte el manual de firmware.
  - La categoría de sobretensión del convertidor según IEC 60664-1 es III, excepto para conexiones de potencia auxiliar (ventilador, control, calefacción, iluminación, bomba de la unidad de refrigeración, etc.), que son de categoría II.
-

## Pares de apriete

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

### ■ Conexiones eléctricas

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

### ■ Conexiones mecánicas

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

### ■ Soportes de aislamiento

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

### ■ Terminales de cable

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

## Exenciones de responsabilidad

### ■ Exención de responsabilidad genérica

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

### ■ **Exención de responsabilidad sobre seguridad cibernética**

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

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

---

# 13

## Dimensiones

---

### Dimensiones de composiciones de armarios

El convertidor de frecuencia se compone de un conjunto de armarios. Las tablas siguientes muestran la composición del conjunto de armarios para cada bastidor y en las opciones de combinación estándar. Las dimensiones están expresadas en milímetros.

**Notas:**

- Los paneles laterales de los extremos izquierdo y derecho de la composición incrementan la anchura total de la composición en 30 milímetros (1,2 in).
- La profundidad estándar de las composiciones de armarios es de 644 mm (25,35 in) excluyendo los equipos como manillas o rejillas de entrada de aire. Esa profundidad aumenta 200 milímetros (7,87 in) en las unidades con salida superior de cable, o 130 mm con el opcional +C128 (entrada de aire de refrigeración desde la parte inferior del armario).
- Las unidades con homologación UL (+C129) tienen entrada/salida superior de cable por defecto.
- No se describen todas las posibles configuraciones. Para obtener información acerca de las configuraciones no descritas, póngase en contacto con ABB.
- Los datos indicados son preliminares. ABB se reserva el derecho de efectuar modificaciones en el diseño en cualquier momento sin previo aviso. Consulte a ABB para obtener información específica del convertidor actualizada.

A continuación de las tablas se incluyen planos de ejemplo con dimensiones seleccionadas.

---

## ■ Tablas de dimensiones

1×R8i+1×R8i										
Armario de control auxiliar (ACU)	Armario del módulo de alimentación e inversor	Armario de terminales comunes del motor	Armario de filtro senoidal <sup>1)</sup>	Armario de unión	Chopper de frenado 1 <sup>2)</sup>	Resistencia de frenado 1 <sup>2)</sup>	Chopper de frenado 2 <sup>2)</sup>	Resistencia de frenado 2 <sup>2)</sup>	Anchos de las secciones	Anchura del conjunto
400	800								1200	1200
400	800	300							1500	1500
400	800		400						1600	1600
400	800		1000						2200	2200
400	800				400				1600	1600
400	800	300			400				1900	1900
400	800		400		400				2000	2000
400	800		1000		400				2600	2600
400	800				400	800			2400	2400
400	800	300			400	800			2700	2700
400	800		400		400	800			2800	2800
400	800		1000		400	800			3400	3400
400	800				400		400		2000	2000
400	800	300			400		400		2300	2300
400	800		1000		400		400		3000	3000
400	800				400	800	400	800	3600	3600
400	800	300			400	800	400	800	3900	3900
400	800		1000	200	400	800	400	800	2400 + 2400	4800

1) 400 mm con ACS880-37-0450A-3, -0420-5, -0320A-7 y -0390A-7, 1000 mm con otros tipos.

2) El número de choppers de frenado depende de la potencia de frenado requerida. Véase el capítulo Frenado por resistencia.

ACS880-37-1110A-3, -1010A-5, -1110A-5, -0660A-7, -0770A-7, -0950A-7, -1130A-7															
Armario de control auxiliar (ACU)	Armario de entrada (ICU)	Armario del módulo de alimentación	Armario del módulo inversor	Armario de unión	Armario de terminales comunes del motor	Armario de filtro senoidal	Armario de unión	Chopper de frenado 1 <sup>1)</sup>	Resistencia de frenado 1 <sup>1)</sup>	Chopper de frenado 2 <sup>1)</sup>	Resistencia de frenado 2 <sup>1)</sup>	Chopper de frenado 3 <sup>1)</sup>	Resistencia de frenado 3 <sup>1)</sup>	Anchos de las secciones	Anchura del conjunto
400	400	800	600											2200	2200
400	400	800	600		300									2500	2500
400	400	800	600			1000								3200	3200
400	400	800	600					400		400				3000	3000
400	400	800	600		300			400		400				3300	3300
400	400	800	600			1000		400		400				4000	4000
400	400	800	600	200				400	800	400	800			2400 + 2400	4800

ACS880-37-1110A-3, -1010A-5, -1110A-5, -0660A-7, -0770A-7, -0950A-7, -1130A-7															
Armario de control auxiliar (ACU)	Armario de entrada (ICU)	Armario del módulo de alimentación	Armario del módulo inversor	Armario de unión	Armario de terminales comunes del motor	Armario de filtro senoidal	Armario de unión	Chopper de frenado 1 <sup>1)</sup>	Resistencia de frenado 1 <sup>1)</sup>	Chopper de frenado 2 <sup>1)</sup>	Resistencia de frenado 2 <sup>1)</sup>	Chopper de frenado 3 <sup>1)</sup>	Resistencia de frenado 3 <sup>1)</sup>	Anchos de las secciones	Anchura del conjunto
400	400	800	600		300			400	800	400	800			2500 + 2400	4900
400	400	800	600			1000	200	400	800	400	800			3400 + 2400	5800
400	400	800	600					400		400		400		3400	3400
400	400	800	600		300			400		400		400		3700	3700
400	400	800	600			1000	200	400		400		400		3400 + 1200	4600
400	400	800	600	200				400	800	400	800	400	800	2400 + 3600	6000
400	400	800	600		300			400	800	400	800	400	800	2500 + 3600	6100
400	400	800	600			1000	200	400	800	400	800	400	800	3400 + 3600	7000

1) El número de choppers de frenado depende de la potencia de frenado requerida. Véase el capítulo Frenado por resistencia.

ACS880-37-1210A-3, -1430A-3, -1700A-3, -1530A-5																
Armario de control auxiliar (ACU)	Armario de entrada (ICU)	Adaptador para entrada superior	Armario del módulo de alimentación	Armario del módulo inversor	Armario de unión	Armario de terminales comunes del motor	Armario de filtro senoidal <sup>2)</sup>	Armario de unión	Chopper de frenado 1 <sup>3)</sup>	Resistencia de frenado 1 <sup>3)</sup>	Chopper de frenado 2 <sup>3)</sup>	Resistencia de frenado 2 <sup>3)</sup>	Chopper de frenado 3 <sup>3)</sup>	Resistencia de frenado 3 <sup>3)</sup>	Anchos de las secciones	Anchura del conjunto
400	600		800	600											2400	2400
400	600	200	800	600											2600	2600
400	600		800	600		300									2700	2700
400	600	200	800	600		300									2900	2900
400	600		800	600			1000								3400	3400
400	600	200	800	600			1000								3600	3600
400	600		800	600				400		400					3200	3200
400	600	200	800	600				400		400					3400	3400
400	600		800	600		300		400		400					3500	3500
400	600	200	800	600		300		400		400					3700	3700
400	600		800	600			1000	400		400					4200	4200

ACS880-37-1210A-3, -1430A-3, -1700A-3, -1530A-5																
Armario de control auxiliar (ACU)	Armario de entrada (ICU)	Adaptador para entrada superior	Armario del módulo de alimentación	Armario del módulo inversor	Armario de unión	Armario de terminales comunes del motor <sup>1)</sup>	Armario de filtro senoidal <sup>2)</sup>	Armario de unión	Chopper de frenado 1 <sup>3)</sup>	Resistencia de frenado 1 <sup>3)</sup>	Chopper de frenado 2 <sup>3)</sup>	Resistencia de frenado 2 <sup>3)</sup>	Chopper de frenado 3 <sup>3)</sup>	Resistencia de frenado 3 <sup>3)</sup>	Anchos de las secciones	Anchura del conjunto
400	600	200	800	600			1000	200	400		400				3800 + 800	4600
400	600		800	600	200				400	800	400	800			2600 + 2400	5000
400	600	200	800	600	200				400	800	400	800			2800 + 2400	5200
400	600		800	600		300			400	800	400	800			2700 + 2400	5100
400	600	200	800	600		300			400	800	400	800			2900 + 2400	5300
400	600		800	600			1000	200	400	800	400	800			3600 + 2400	6000
400	600	200	800	600			1000	200	400	800	400	800			3800 + 2400	6200
400	600		800	600					400		400		400		3600	3600
400	600	200	800	600					400		400		400		3800	3800
400	600		800	600		300			400		400		400		3900	3900
400	600	200	800	600		300			400		400		400		4100	4100
400	600		800	600	200				400	800	400	800	400	800	2600 + 3600	6200
400	600	200	800	600	200				400	800	400	800	400	800	2800 + 3600	6400
400	600		800	600		300			400	800	400	800	400	800	2700 + 3600	6300
400	600	200	800	600		300			400	800	400	800	400	800	2900 + 3600	6500

<sup>1)</sup> Versión de doble embarrado con ACS880-37-1430A-3, -1700A-3, -1530A-5

<sup>2)</sup> Solo ACS880-37-1210A-3

<sup>3)</sup> El número de choppers de frenado depende de la potencia de frenado requerida. Véase el capítulo Frenado por resistencia.

3×R8i+3×R8i								
Armario de control auxiliar (ACU)	Armario de entrada (ICU)	Adaptador para entrada superior	Armario de alimentación (filtro LCL)	Armario del módulo de alimentación	Armario del módulo inversor	Armario de terminales comunes del motor 1)	Anchos de las secciones	Anchura del conjunto
400	600		600	800	800		3200	3200
400	600		600	800	800	300	3500	3500
400	600		600	800	800	400	3600	3600
400	600		600	800	800	600	3800	3800
400	600	200	600	800	800		3400	3400
400	600	200	600	800	800	300	3700	3700
400	600	200	600	800	800	400	3800	3800
400	600	200	600	800	800	600	4000	4000

1) Versión de doble embarrado de 300 mm ACS880-37-1450A-7 y -1680A-7. 600 mm con ACS880-37-2530A-3+H353 (salida superior). 400 mm con otros tipos.

4×R8i+4×R8i									
Armario de control auxiliar (ACU)	Armario de entrada (ICU)	Adaptador para entrada superior	Armario 1 del módulo de alimentación	Armario 2 del módulo de alimentación	Armario 1 del módulo inversor	Armario de terminales comunes del motor	Armario 2 del módulo inversor	Anchos de las secciones	Anchura del conjunto
400	600		800	800	600		600	3800	3800
400	600		800	800	600	400	600	4200	4200
400	600	200	800	800	600		600	4000	4000
400	600	200	800	800	600	400	600	3800 + 600	4400

6×R8i+5×R8i											
Armario de control auxiliar (ACU)	Armario de entrada (ICU) 1)	Adaptador para entrada superior	Armario 1 del módulo de alimentación	Armario 2 del módulo de alimentación	Armario 3 del módulo de alimentación	Armario de unión	Armario 1 del módulo inversor	Armario de terminales comunes del motor 2)	Armario 2 del módulo inversor	Anchos de las secciones	Anchura del conjunto
400	600		800	800	800	200	800		600	3600 + 1400	5000
400	600		800	800	800	200	800	400	600	3600 + 1800	5400
400	600	200	800	800	800	200	800		600	3800 + 1400	5200
400	600	200	800	800	800	200	800	600	600	3800 + 2000	5800
400	1000		800	800	800	200	800		600	4000 + 1400	5400
400	1000		800	800	800	200	800	400	600	4000 + 1800	5800
400	1000	200	800	800	800	200	800		600	4200 + 1400	5600
400	1000	200	800	800	800	200	800	600	600	4200 + 2000	6200

1) 1000 mm con unidades con homologación UL (+C129) y homologación CSA (+C134), en otro caso 600 mm.

2) 400 mm con salida inferior, 600 mm con salida superior.

6×R8i+6×R8i											
Armario de control auxiliar (ACU)	Armario de entrada (ICU) 1)	Adaptador para entrada superior	Armario 1 del módulo de alimentación	Armario 2 del módulo de alimentación	Armario 3 del módulo de alimentación	Armario de unión	Armario 1 del módulo inversor	Armario de terminales comunes del motor	Armario 2 del módulo inversor	Anchos de las secciones	Anchura del conjunto
400	600		800	800	800	200	800		800	3600 + 1600	5200
400	600		800	800	800	200	800	600	800	3600 + 2200	5800
400	600	200	800	800	800	200	800		800	3800 + 1600	5400
400	600	200	800	800	800	200	800	600	800	3800 + 2200	6000
400	1000		800	800	800	200	800		800	4000 + 1600	5600
400	1000		800	800	800	200	800	600	800	4000 + 2200	6200
400	1000	200	800	800	800	200	800		800	4200 + 1600	5800
400	1000	200	800	800	800	200	800	600	800	4200 + 2200	6400

1) 1000 mm con unidades con homologación UL (+C129) y homologación CSA (+C134), en otro caso 600 mm.

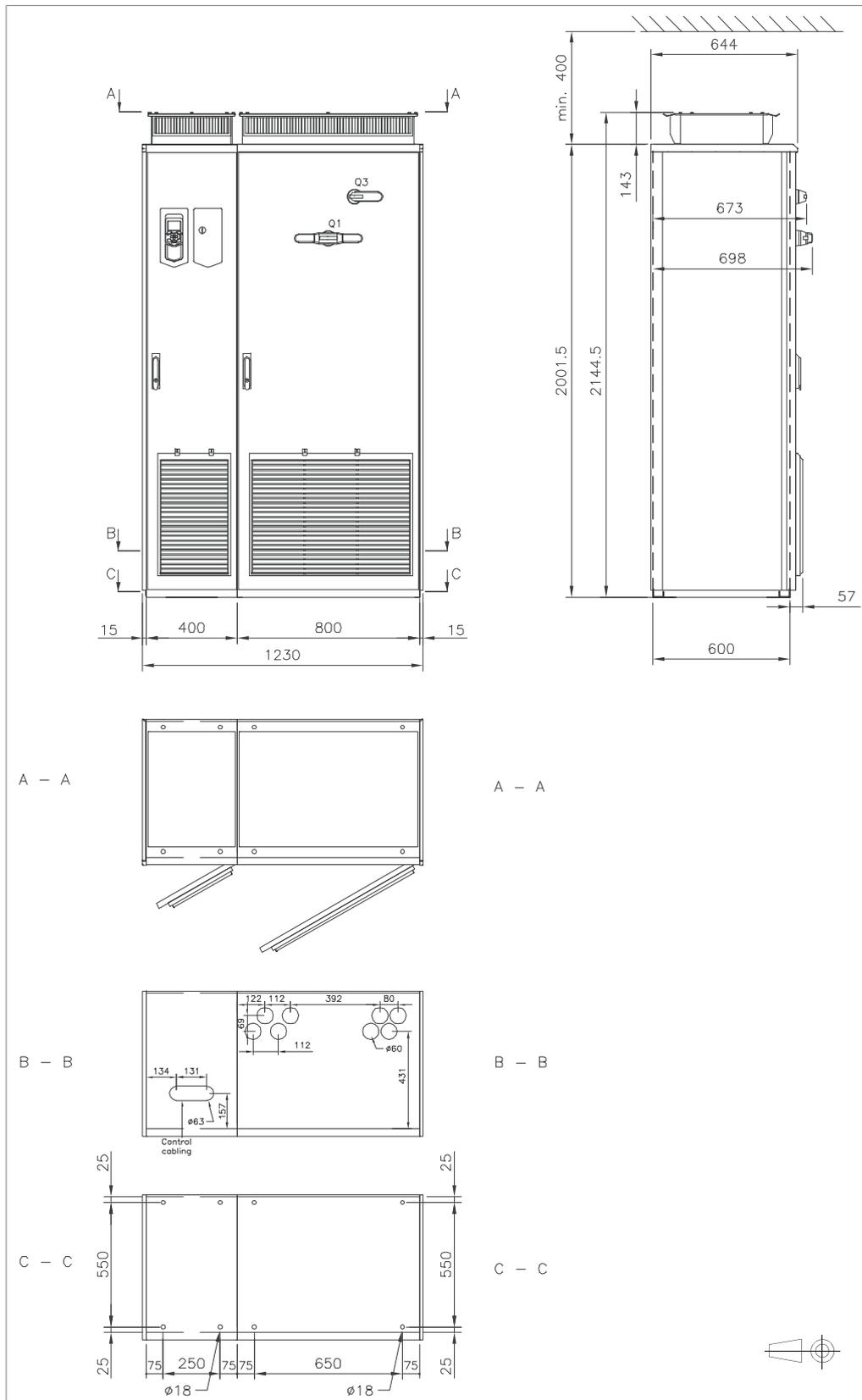
■ **Pesos**

La siguiente tabla muestra los pesos básicos aproximados.

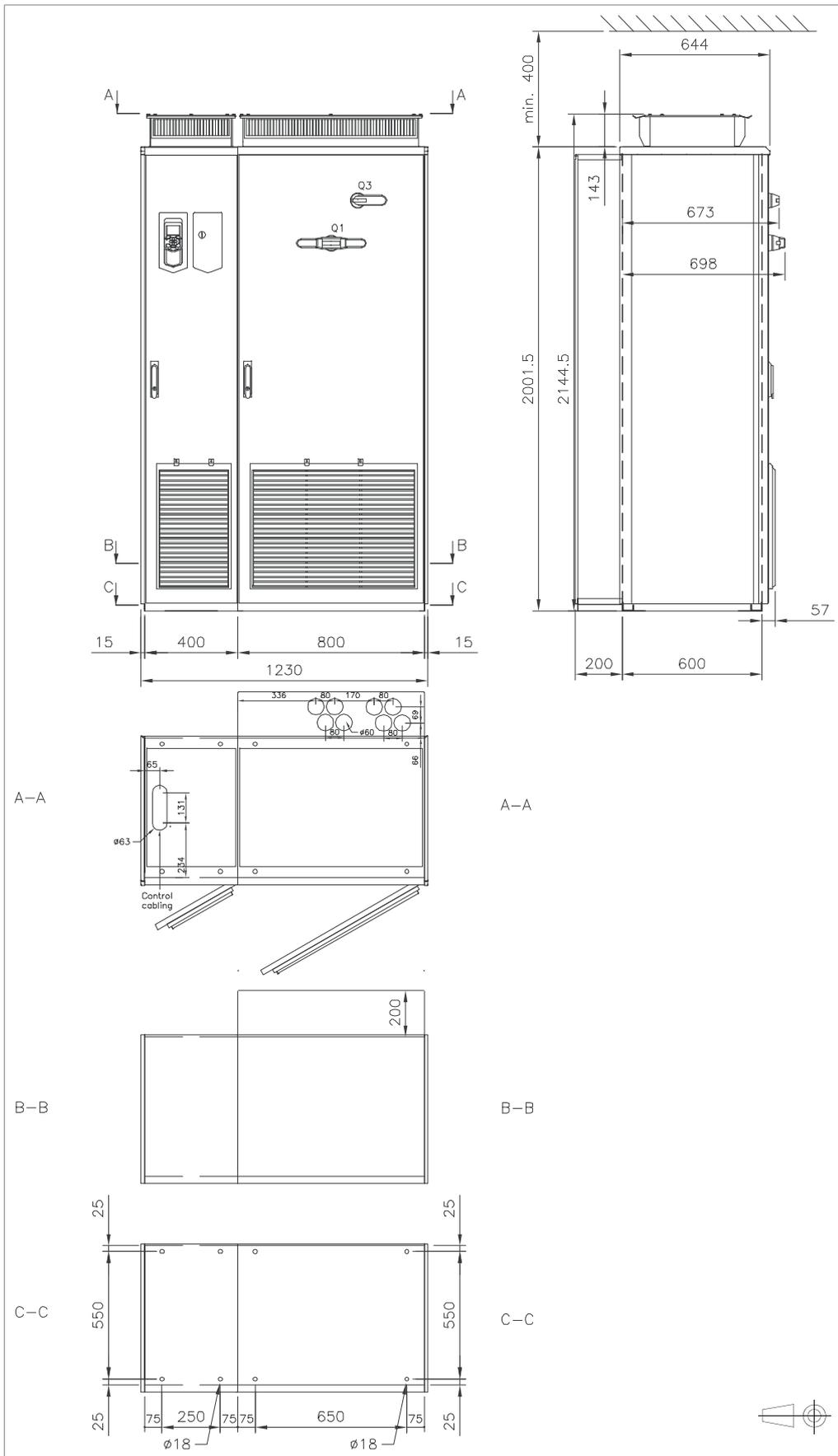
ACS880-37...			Peso	
			kg	lbs
0450A-3 0620A-3 0730A-3 0800A-3 0870A-3	0420A-5 0570A-5 0640A-5 0710A-5 0780A-5	0320A-7 0390A-7 0460A-7 0510A-7 0580A-7	1180	2600
1110A-3	1010A-5 1110A-5	0660A-7 0770A-7 0950A-7 1130A-7	1970	4340
1210A-3 1430A-3 1700A-3	1530A-5		2090	4610
2060A-3 2530A-3			2290	5050
		1450A-7 2230A-7	2730	6020
	1980A-5 2270A-5		2930	6460
		1950A-7 2230A-7	3700	8160
		2770A-7	4830	10650
		3310A-7	4980	10980

■ Ejemplos de planos de dimensiones

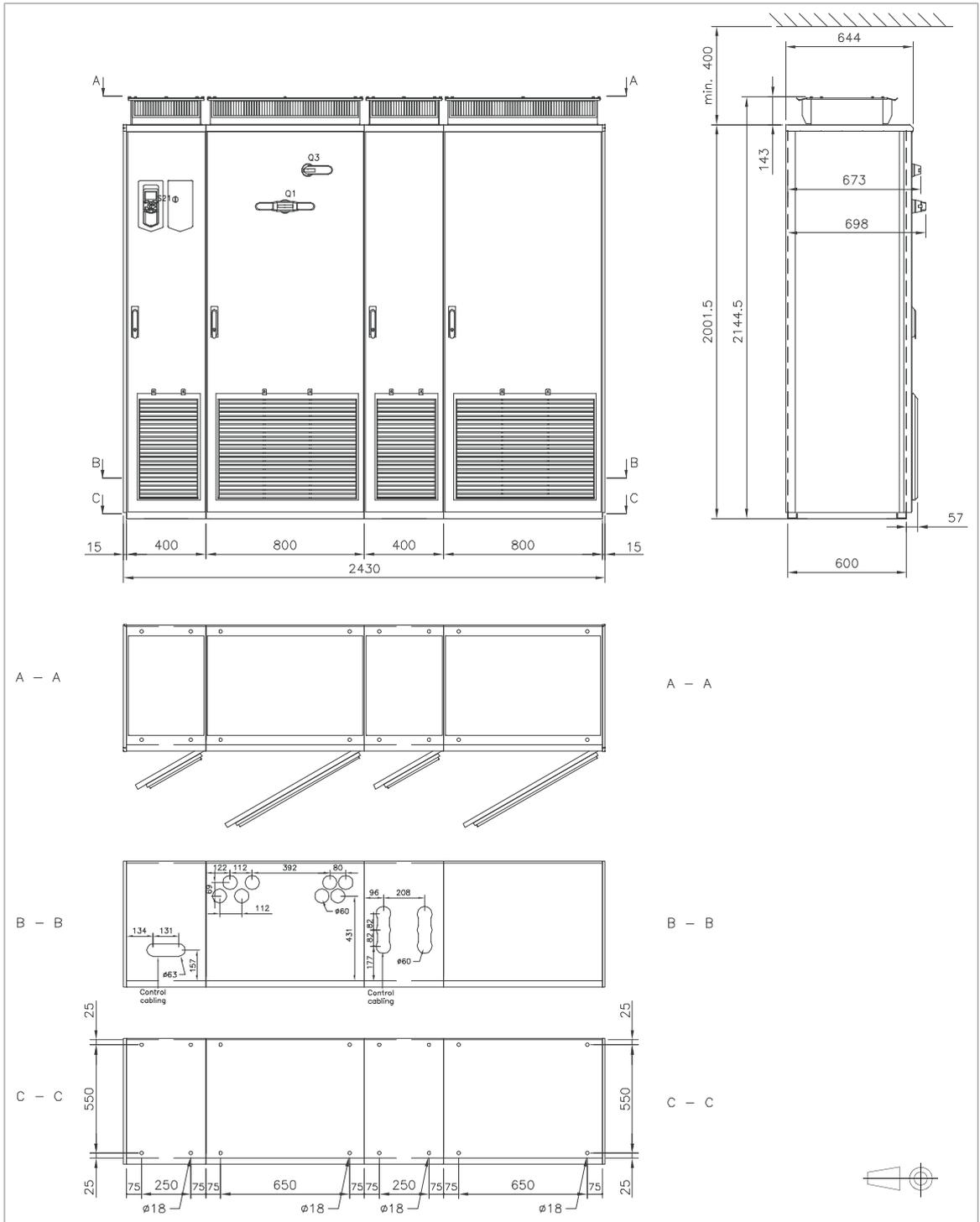
**Bastidor 1×R8i+1×R8i**



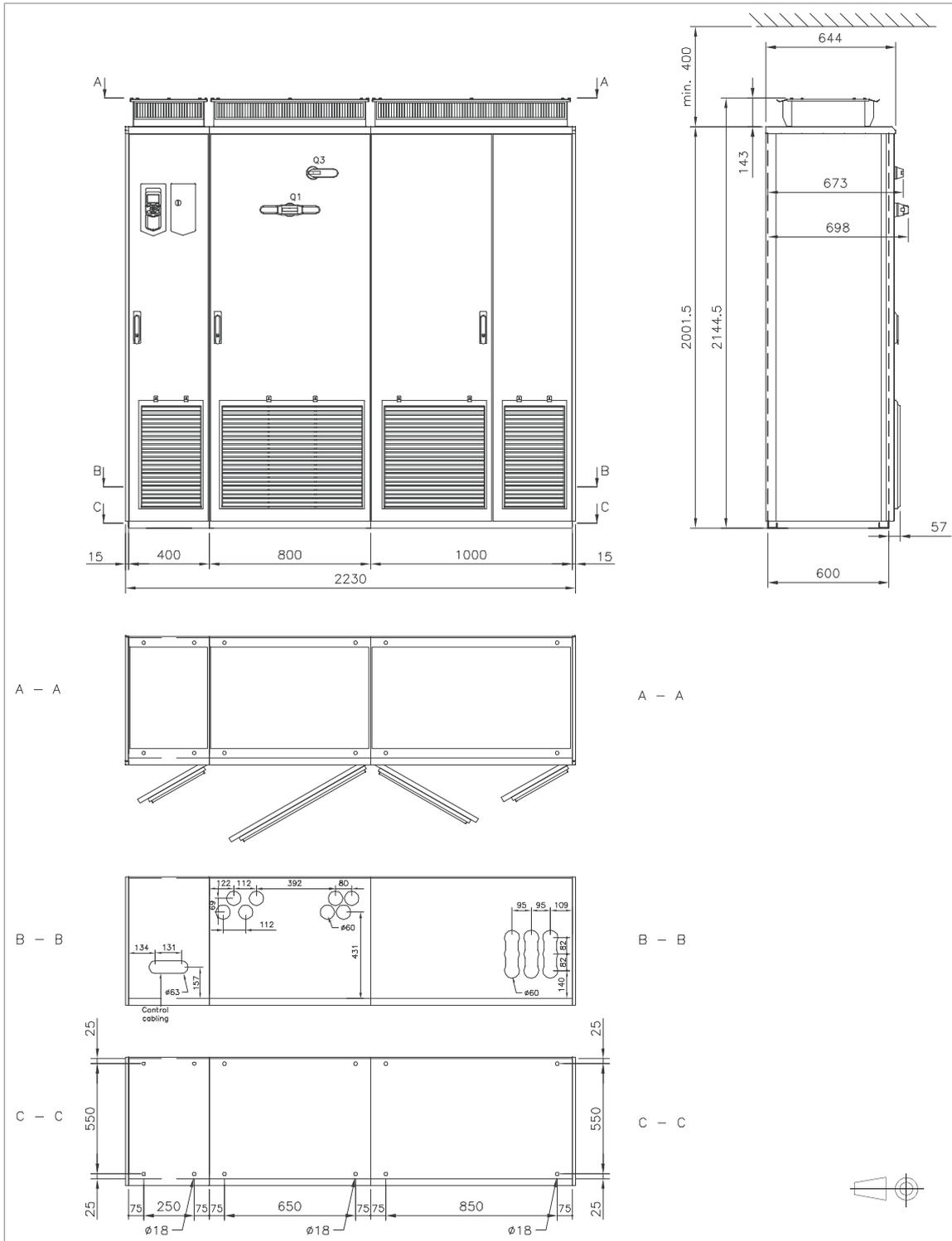
**Bastidor 1×R8i+1×R8i, entrada/salida de cable superior (+H351 +H353)**



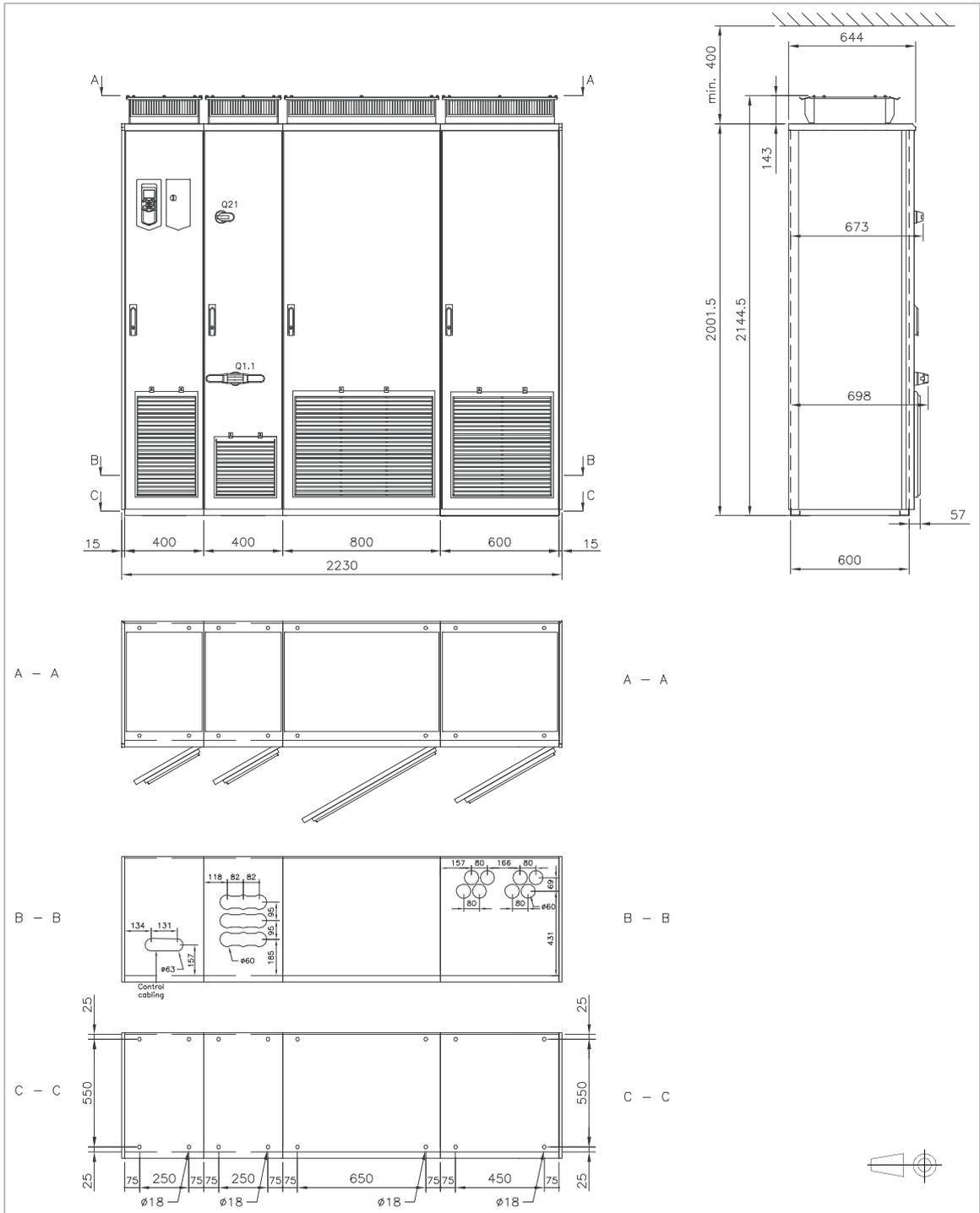
**Bastidor 1×R8i+1×R8i con choppers y resistencias de frenado (+D150+D151)**



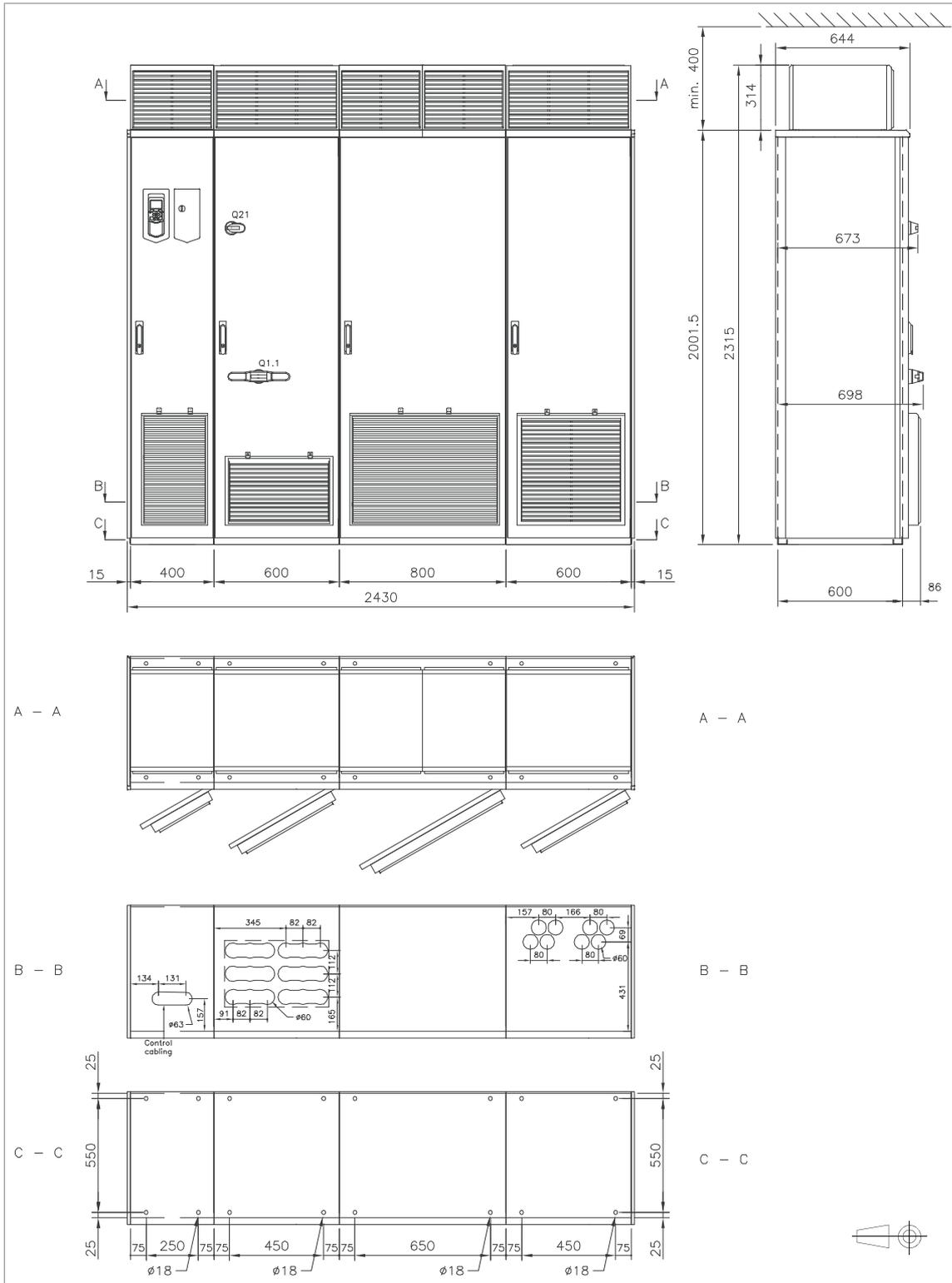
**Bastidor 1xR8i+1xR8i con filtro de salida senoidal (+E206)**



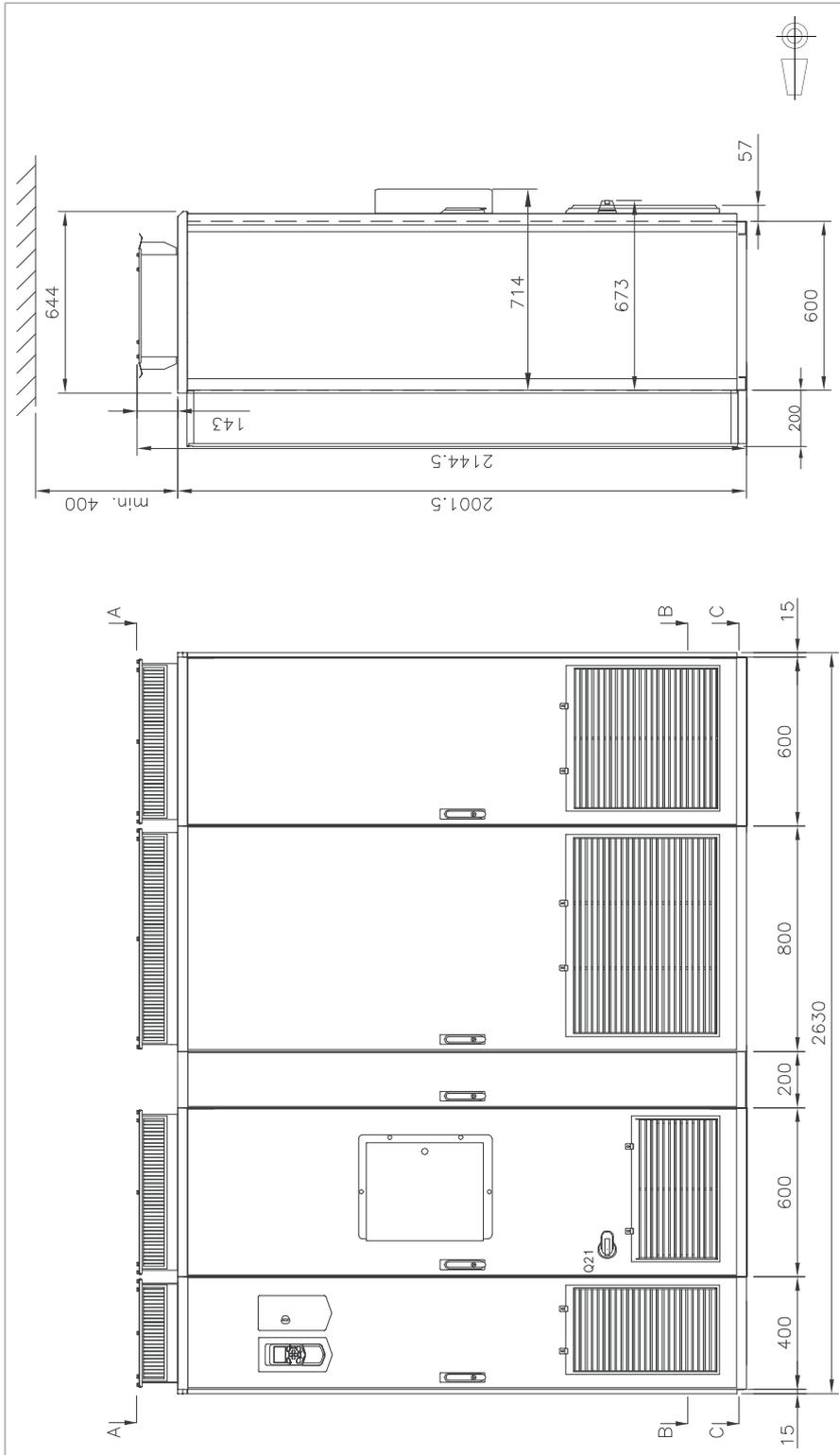
**Bastidor 2×R8i+2×R8i (p. ej. ACS880-37-1110A-3), IP22**



**Bastidor 2×R8i+2×R8i (p. ej. ACS880-37-1210A-3), IP54**

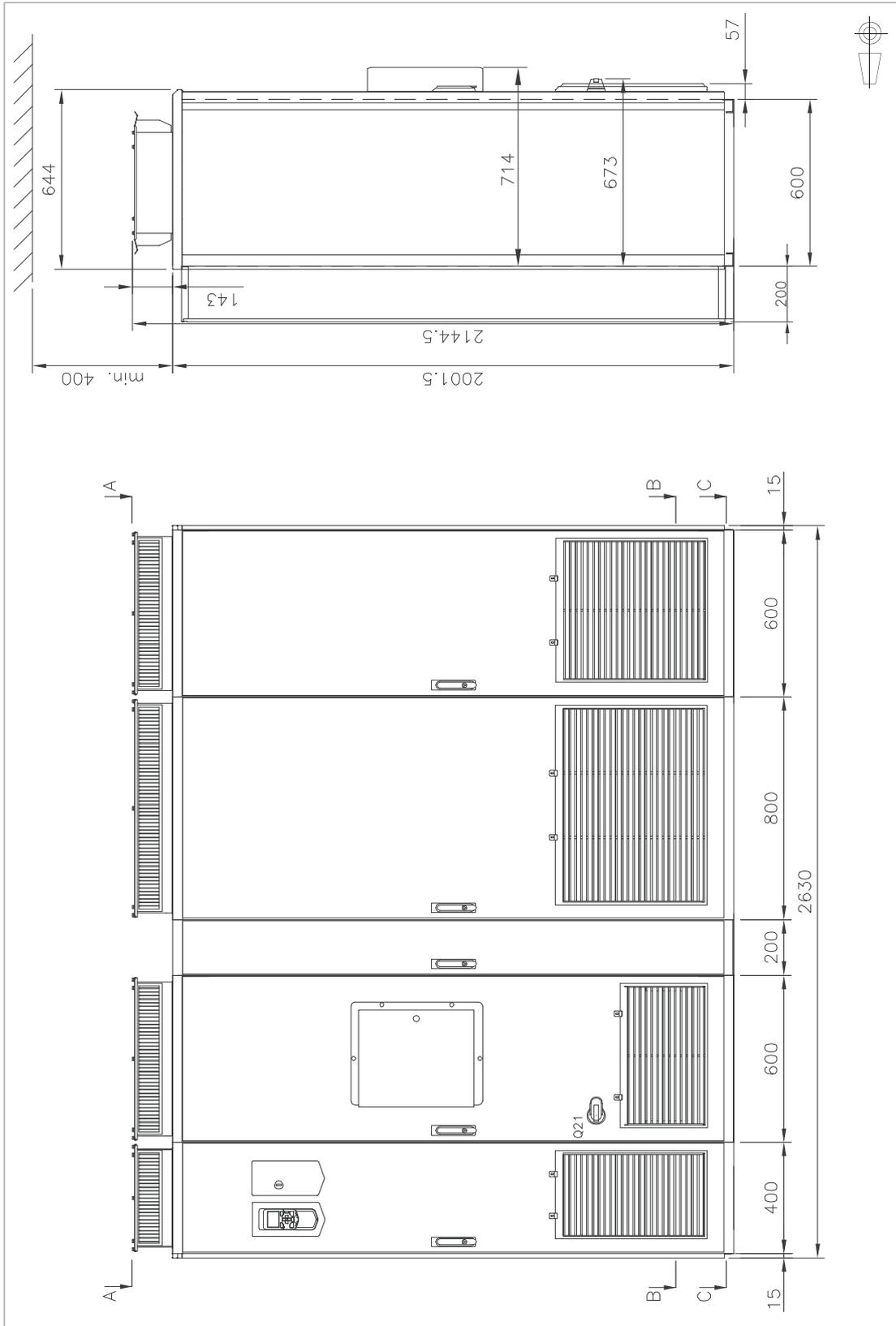


**Bastidor 2×R8i+2×R8i con interruptor principal (+F255) y armario de terminales comunes del motor (+H359), 1/2**

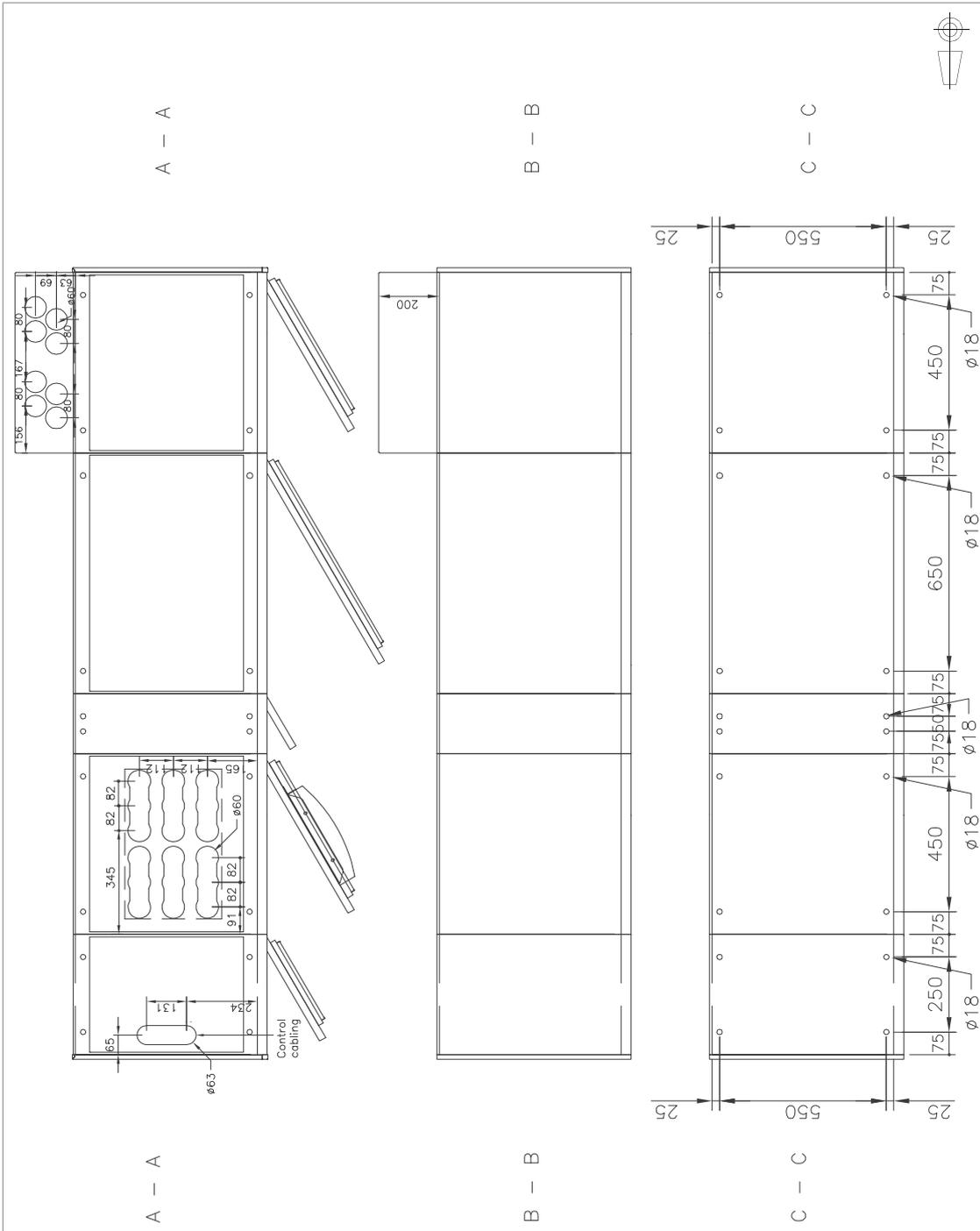




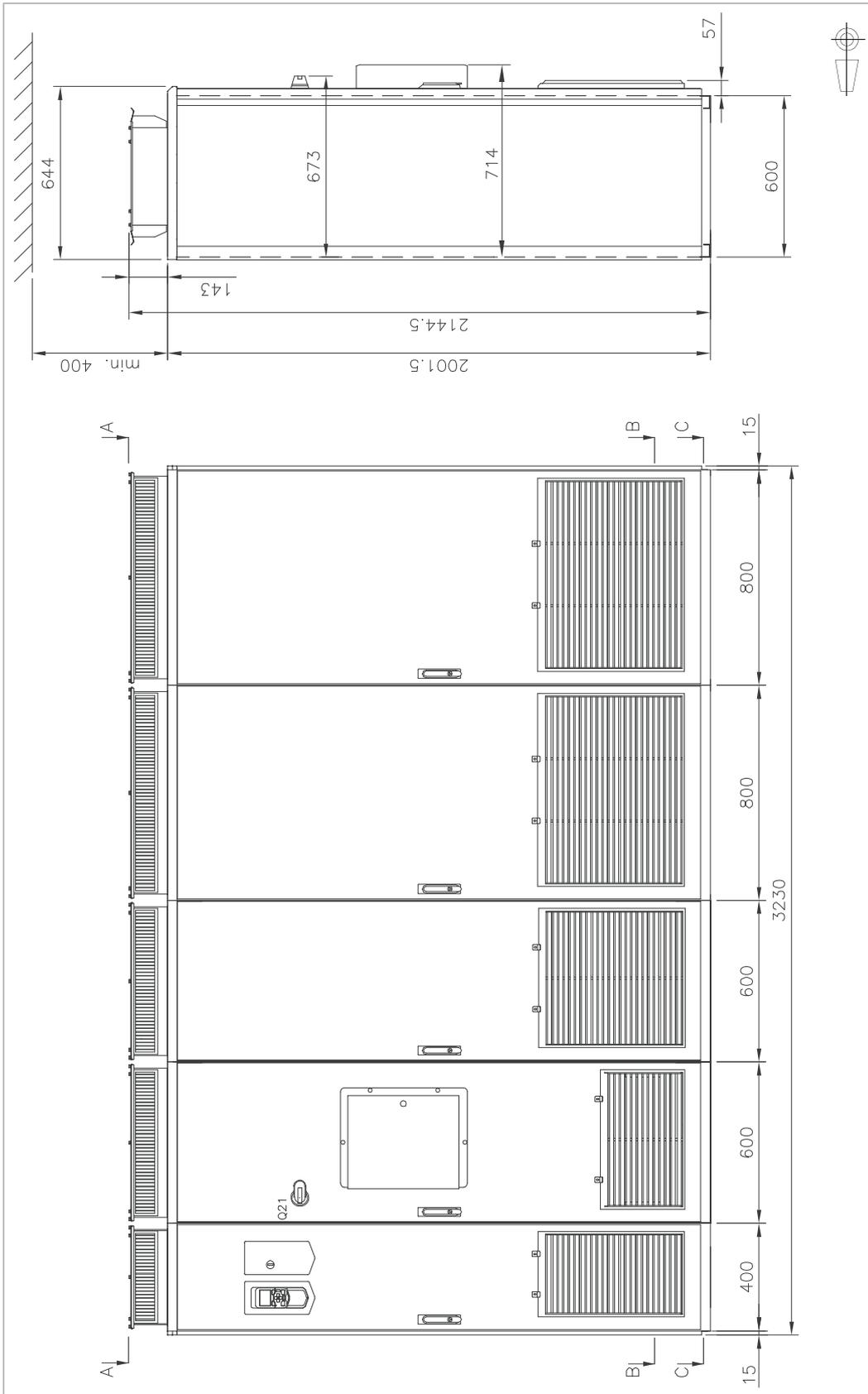
**Bastidor 2×R8i+2×R8i con interruptor principal (+F255) y entrada/salida superior (+H351+H353), 1/2**



**Bastidor 2xR8i+2xR8i con interruptor principal (+F255) y entrada/salida superior (+H351+H353), 2/2**



**Bastidor 3×R8i+3×R8i, 1/2**









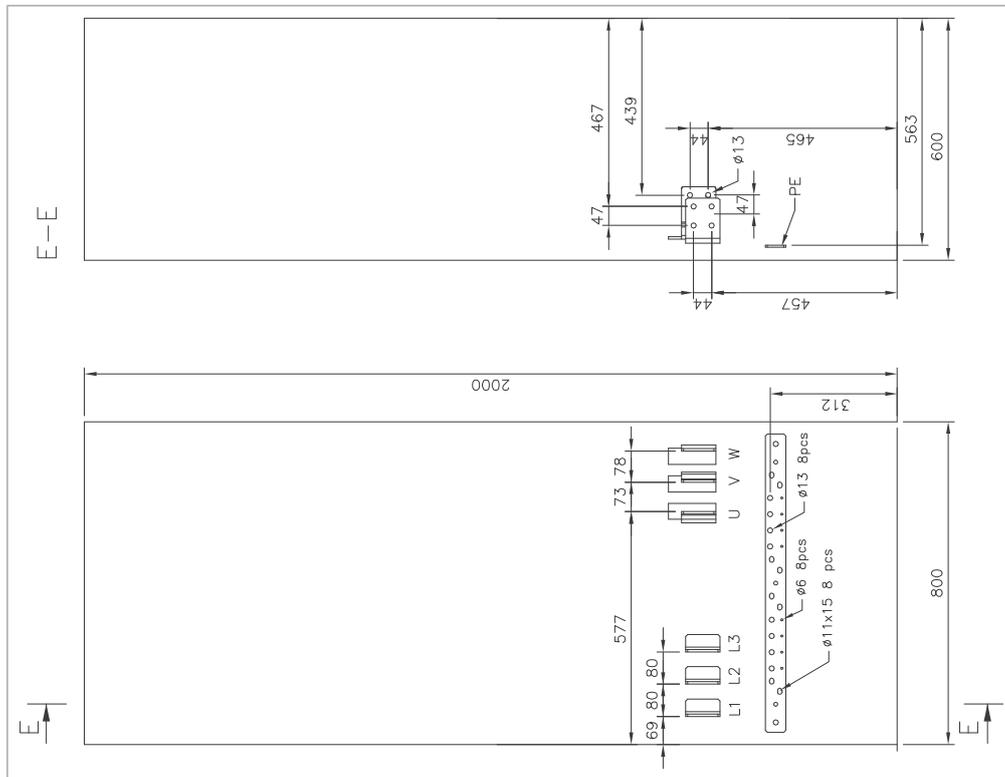




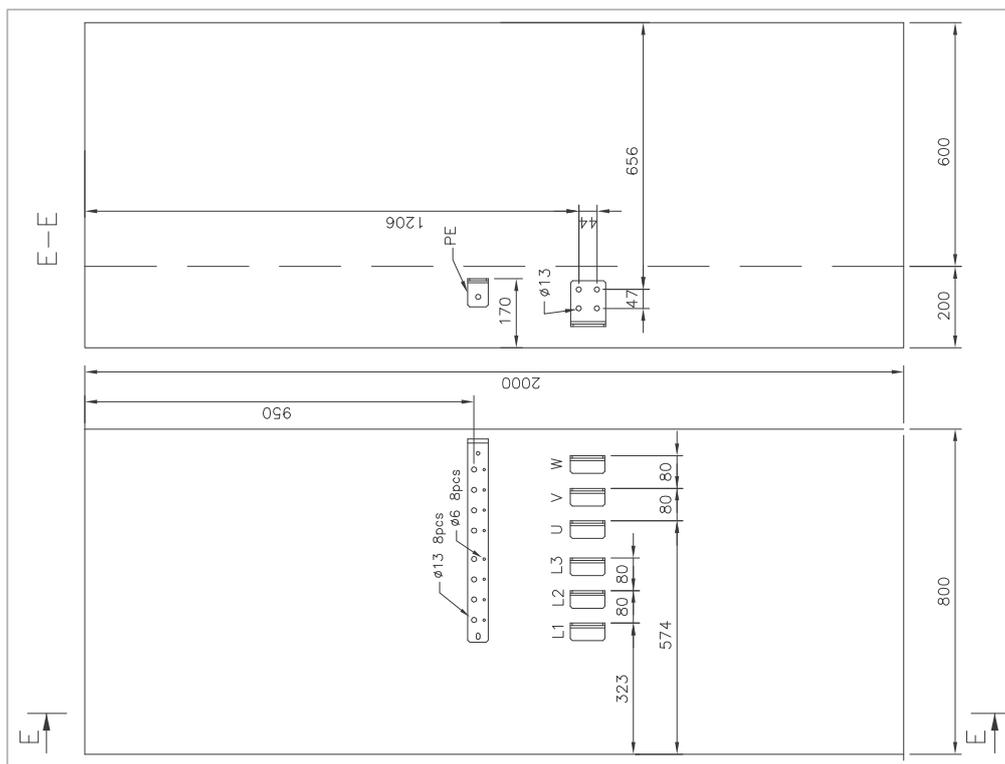
## Ubicación y tamaño de terminales de entrada

**Nota:** Véanse las tablas de dimensiones para saber qué armarios de entrada se utilizan con qué tipo y opcionales de convertidores.

### ■ Bastidor 1×R8i+1×R8i, entrada de cable inferior



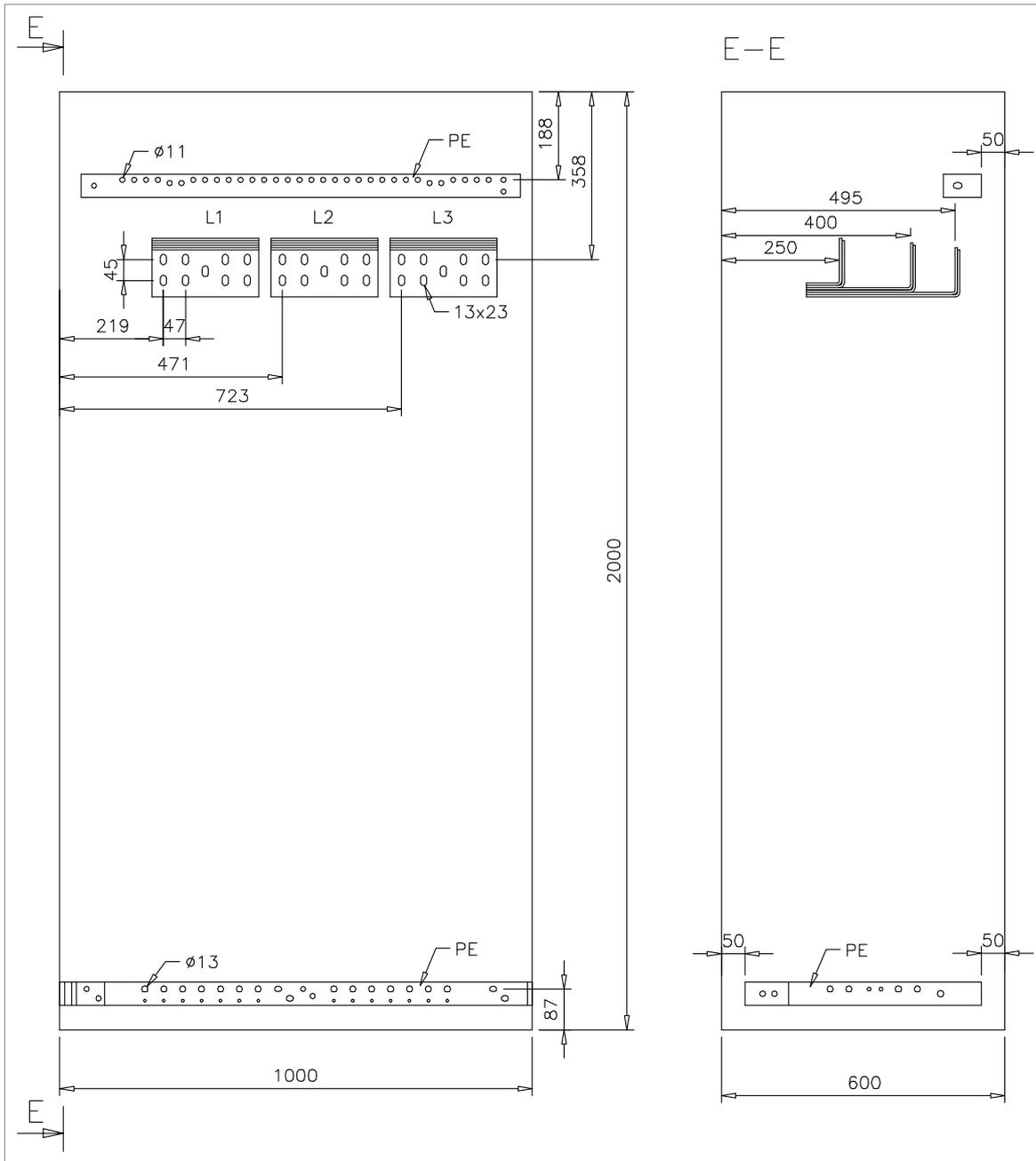
### ■ Bastidor 1×R8i+1×R8i, entrada de cable superior (+H351)





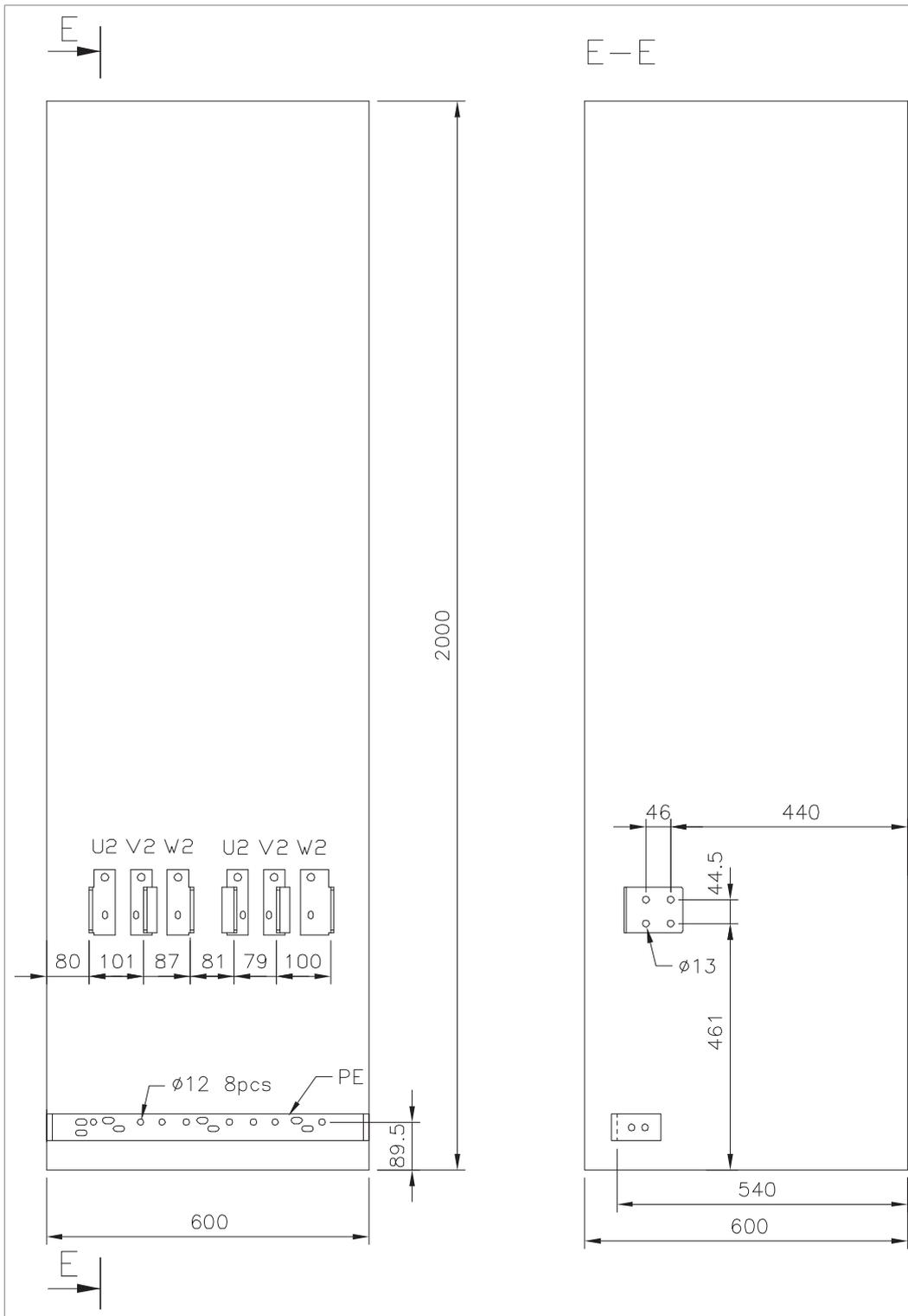


■ Unidades con interruptor principal (1000 mm), entrada de cable superior

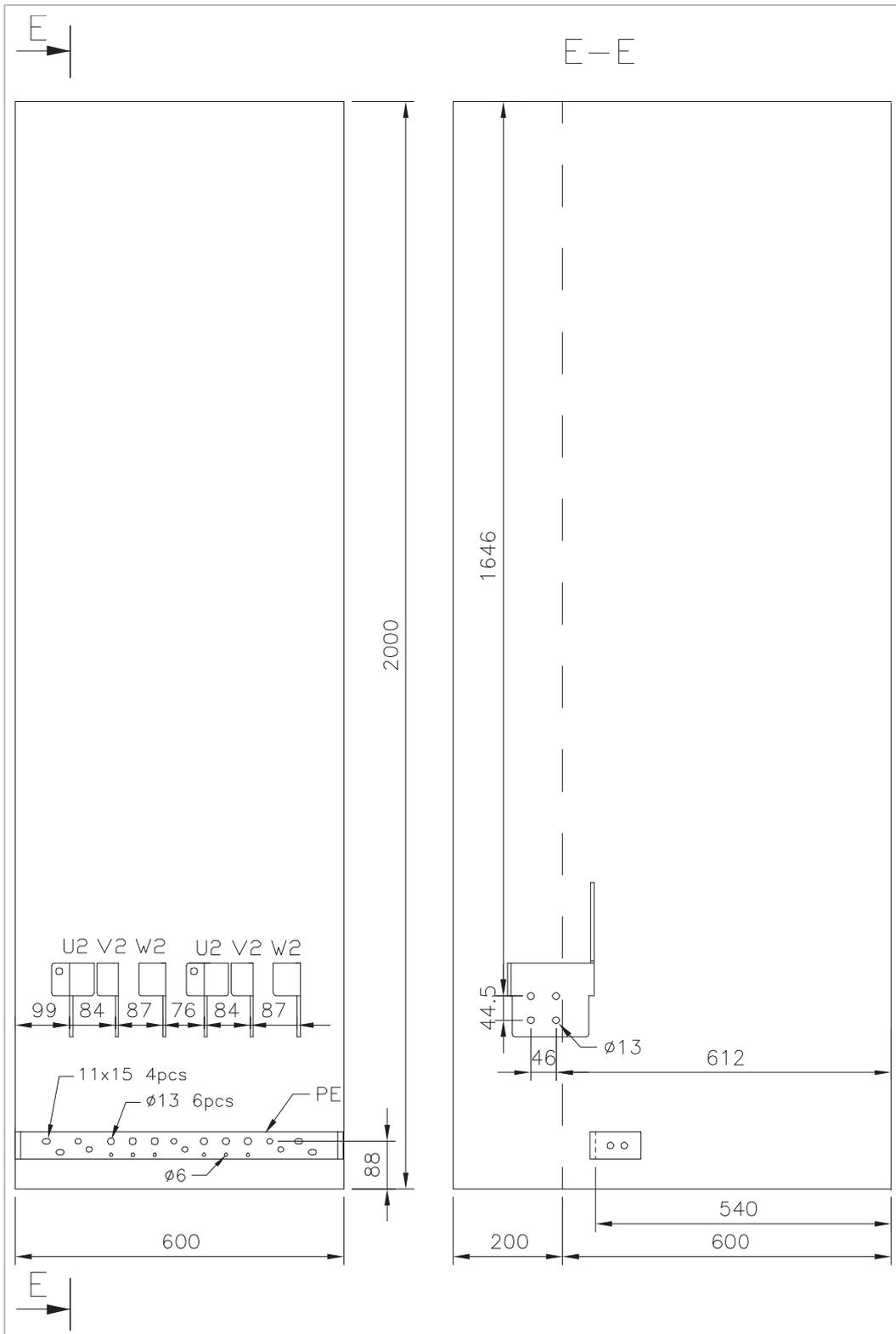




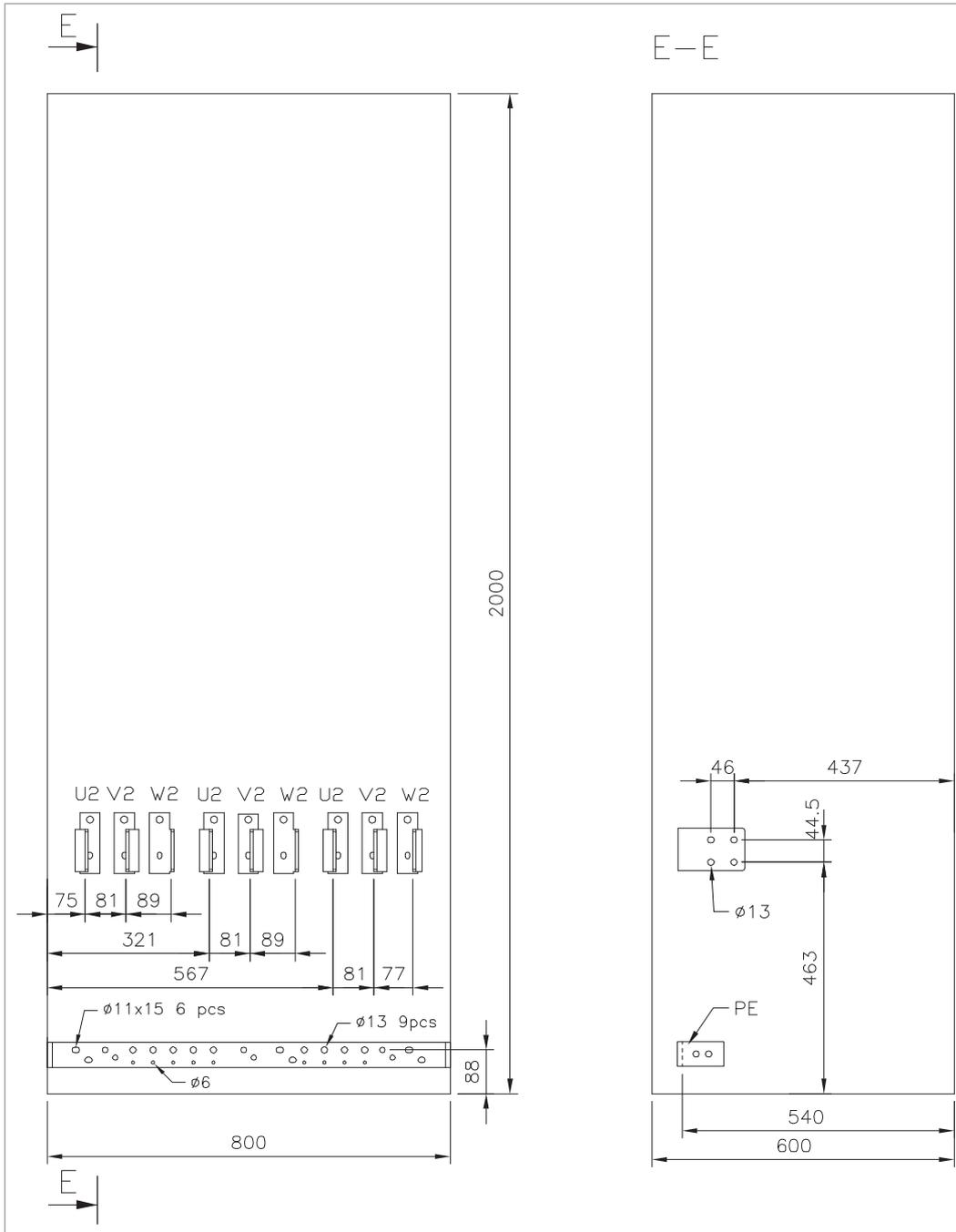
**Armario de módulo inversor con dos módulos R8i, salida de cable inferior**



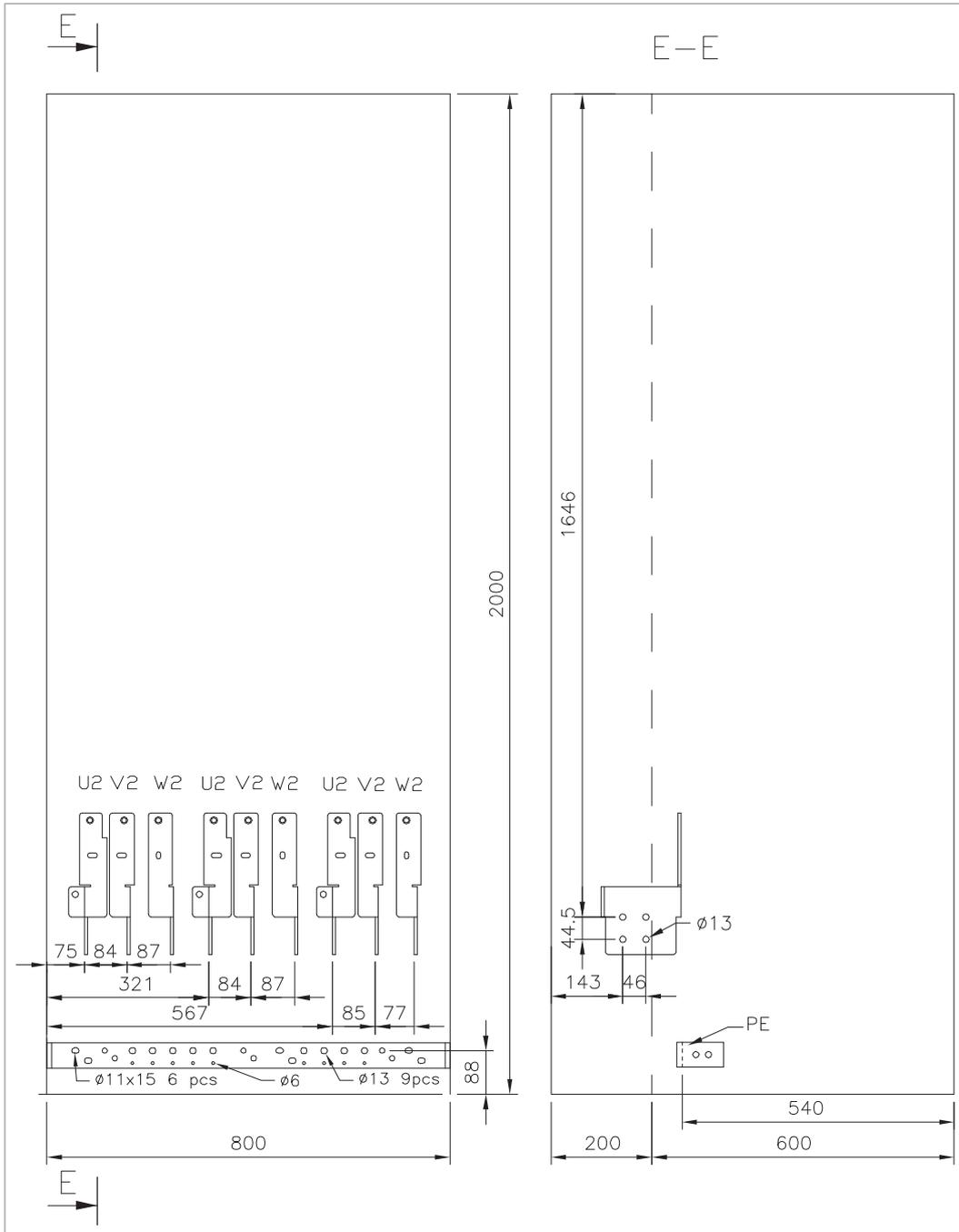
**Armario de módulo inversor con dos módulos R8i, salida de cable superior**



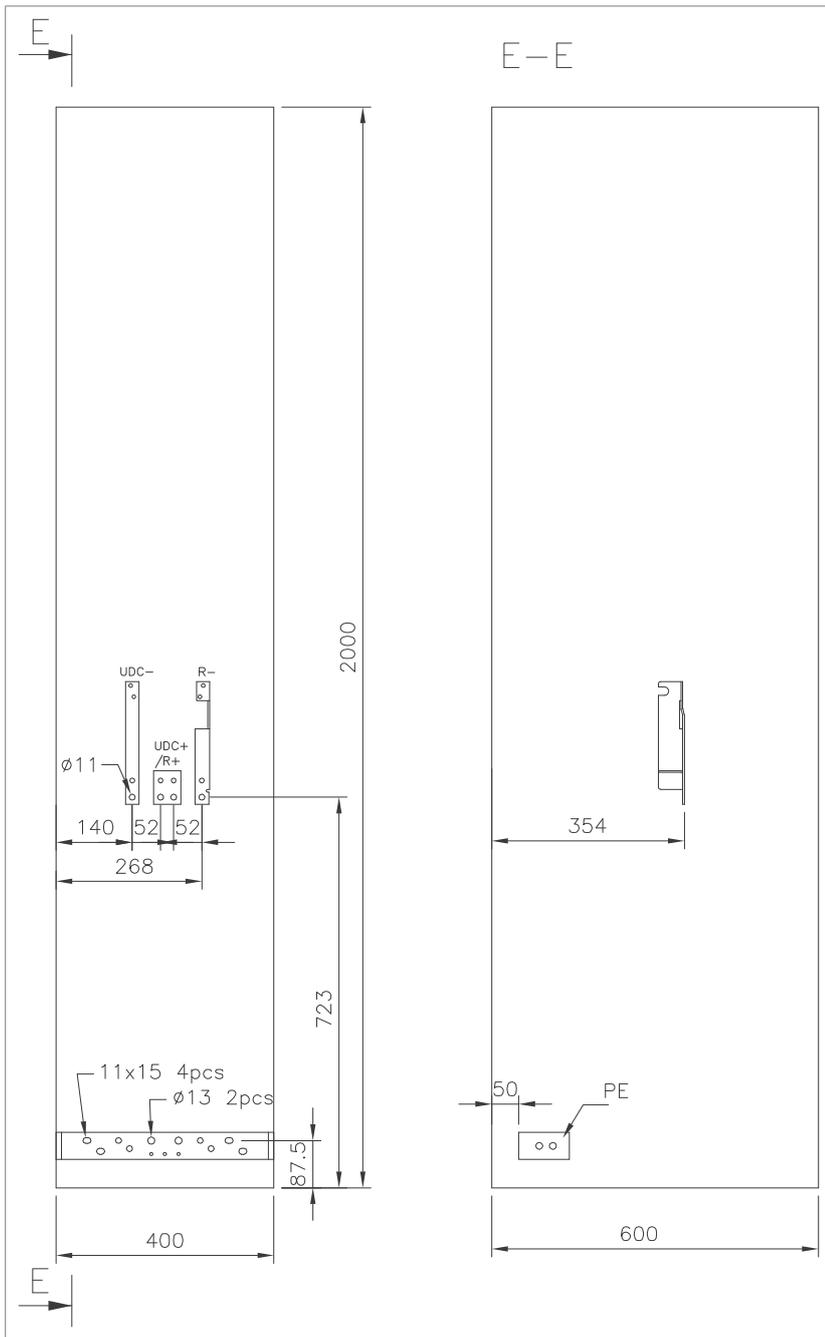
**Armario de módulo inversor con tres módulos R8i, salida de cable inferior**



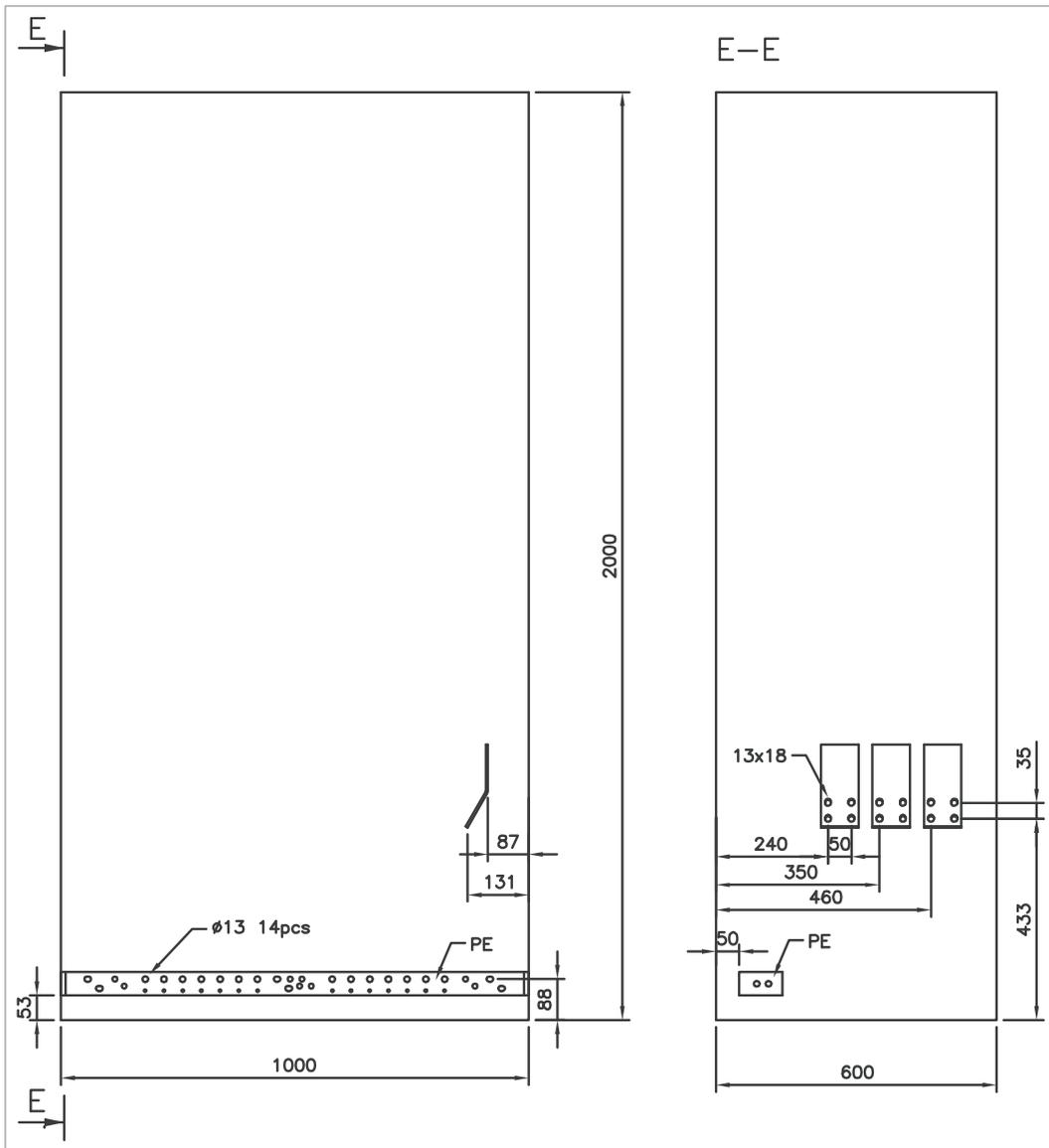
**Armario de módulo inversor con tres módulos R8i, salida de cable superior**



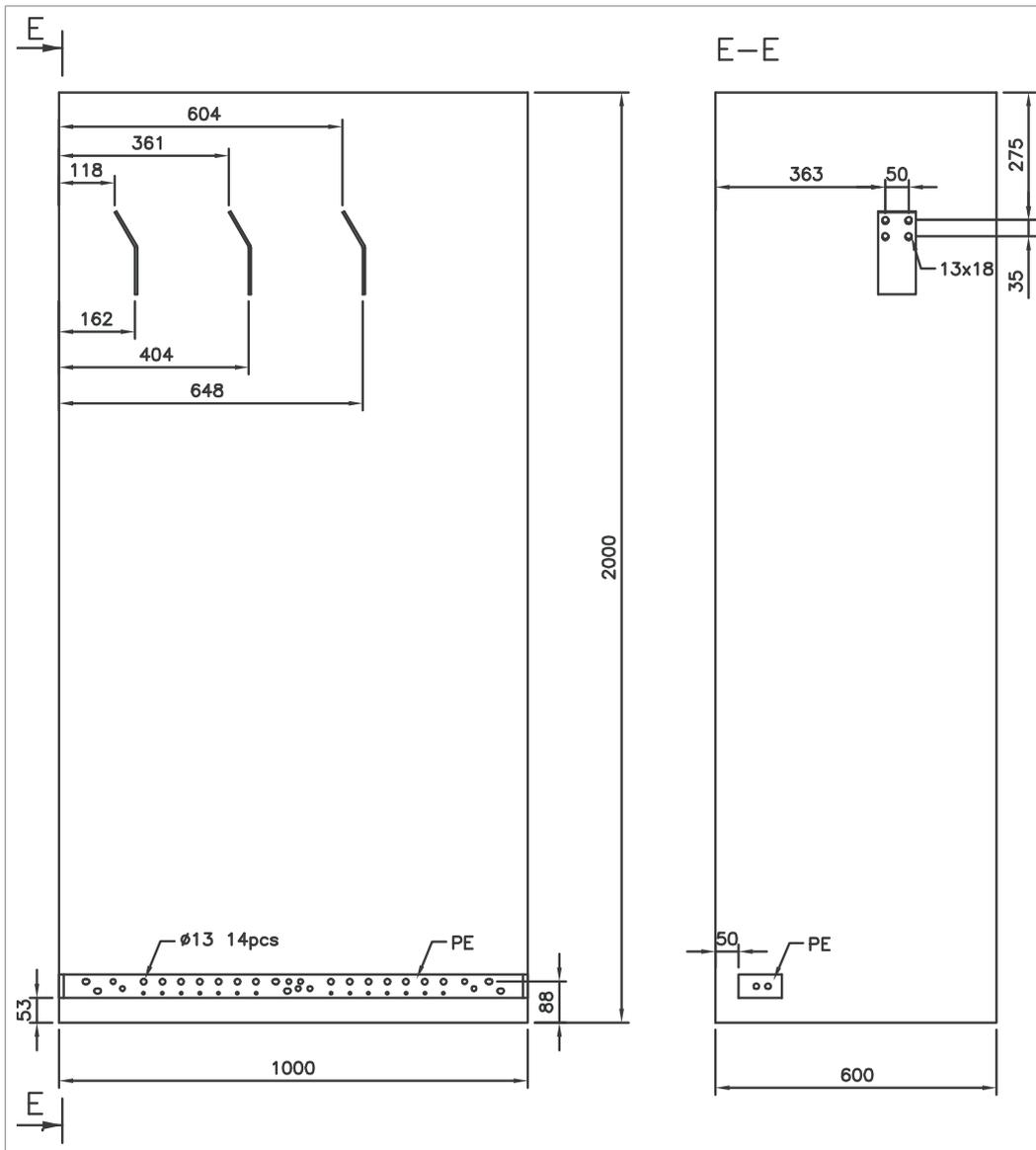
### Armario de chopper de frenado

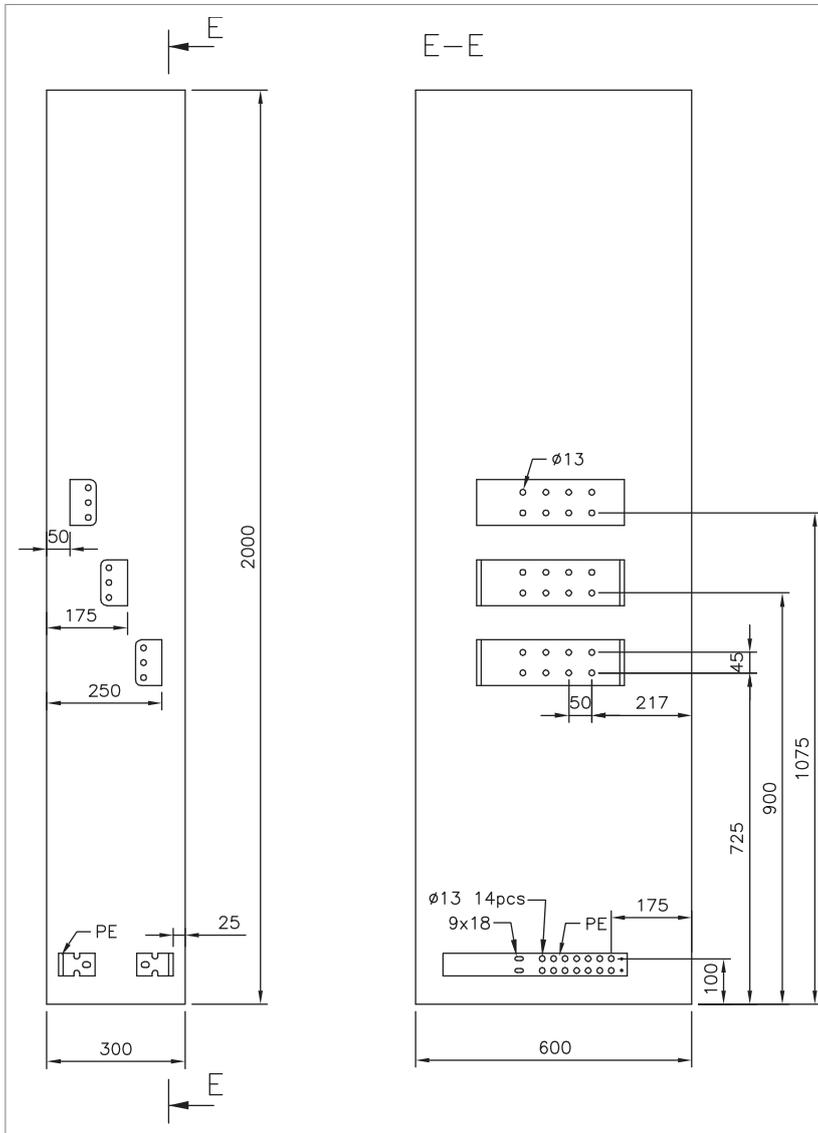


**Armario del filtro senoidal de 1000 mm, salida de cable inferior**

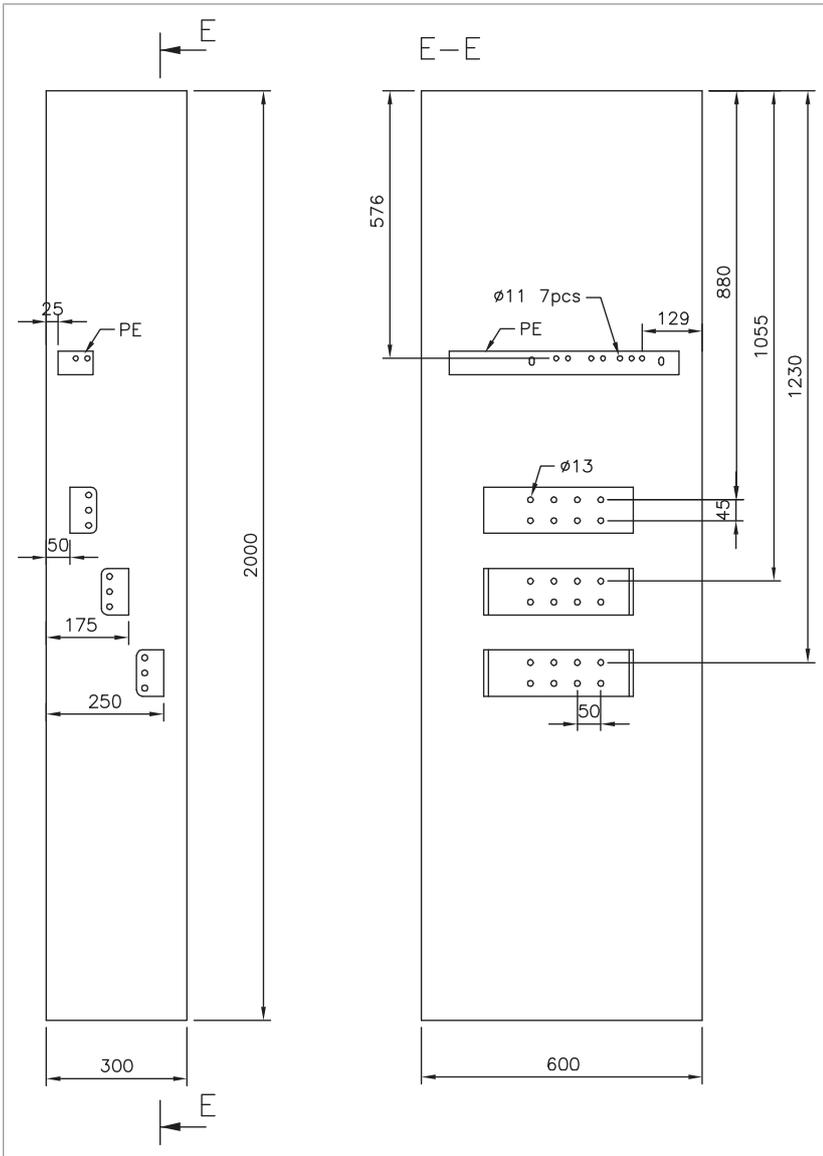


**Armario del filtro senoidal de 1000 mm, salida de cable superior**

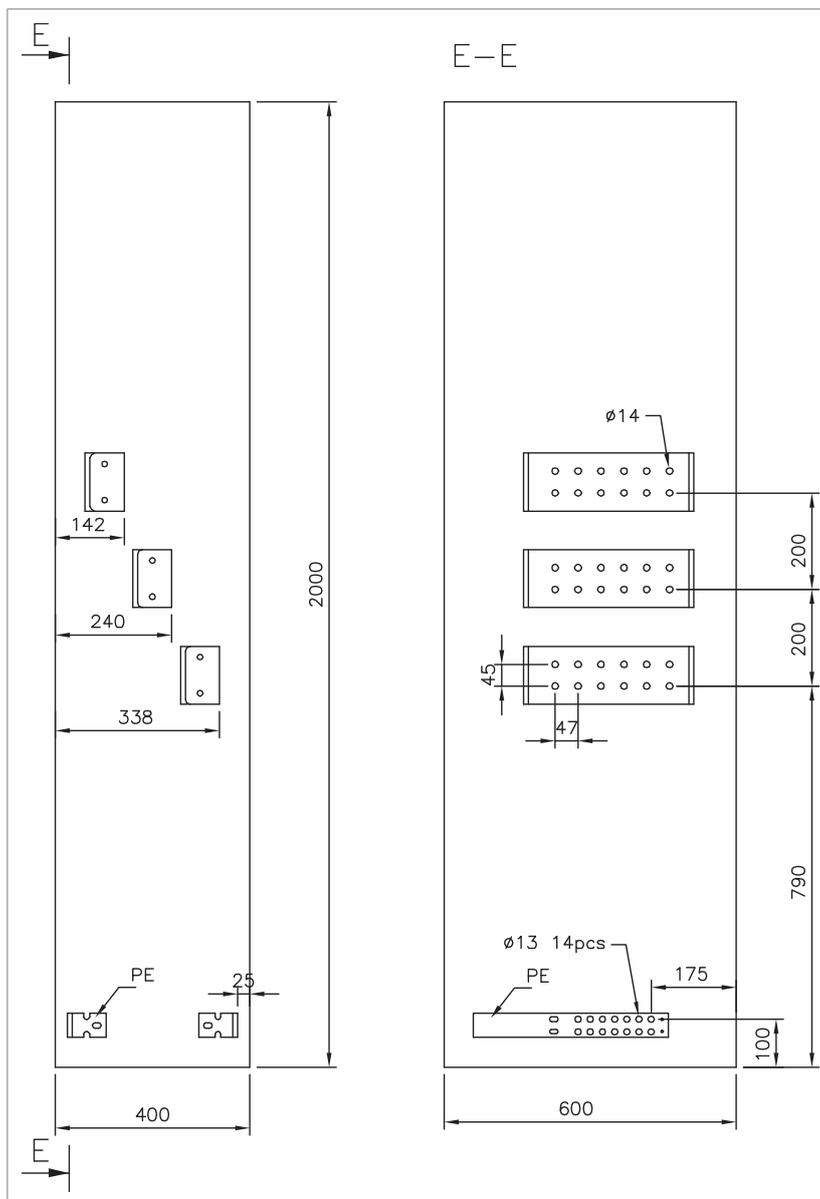


**■ Unidades con armario de terminales comunes del motor (+H359)****Anchura de armario de 300 mm, salida de cable inferior**

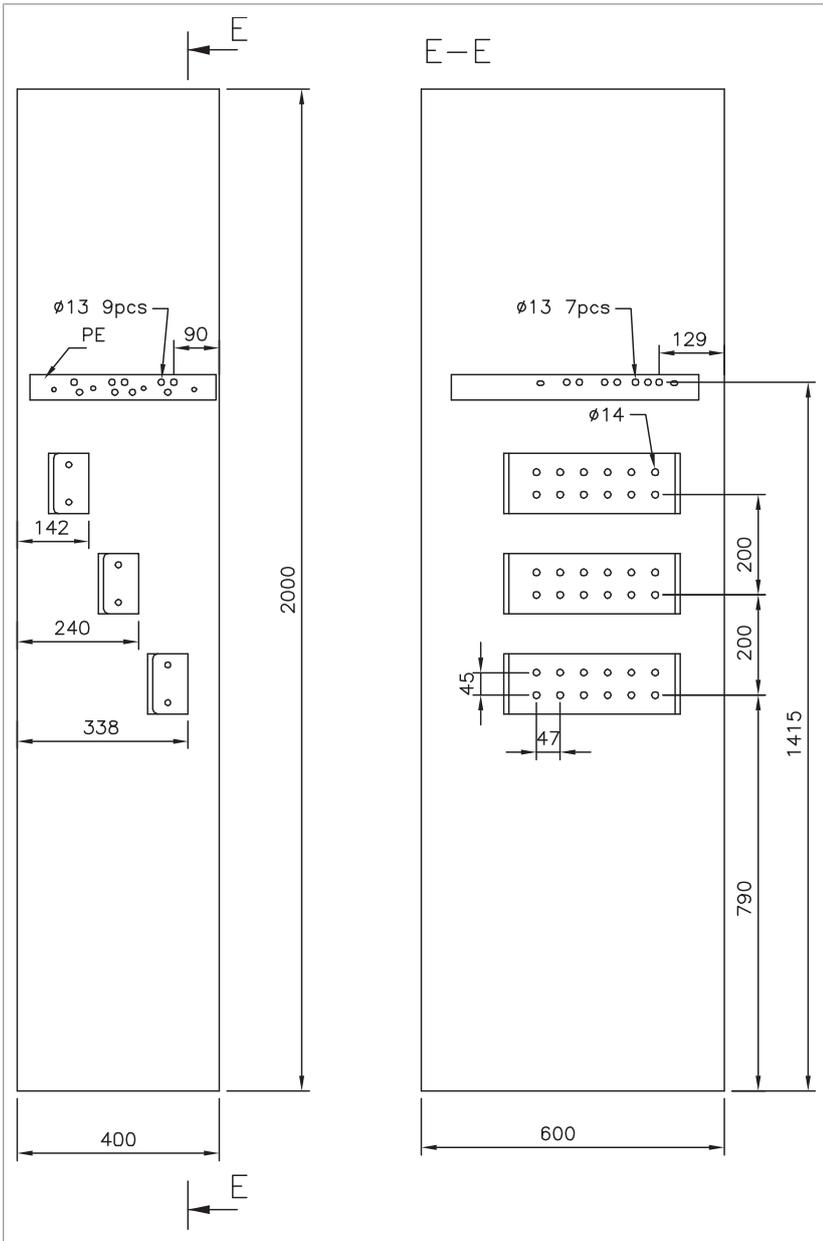
**Anchura de armario de 300 mm, salida de cable superior**



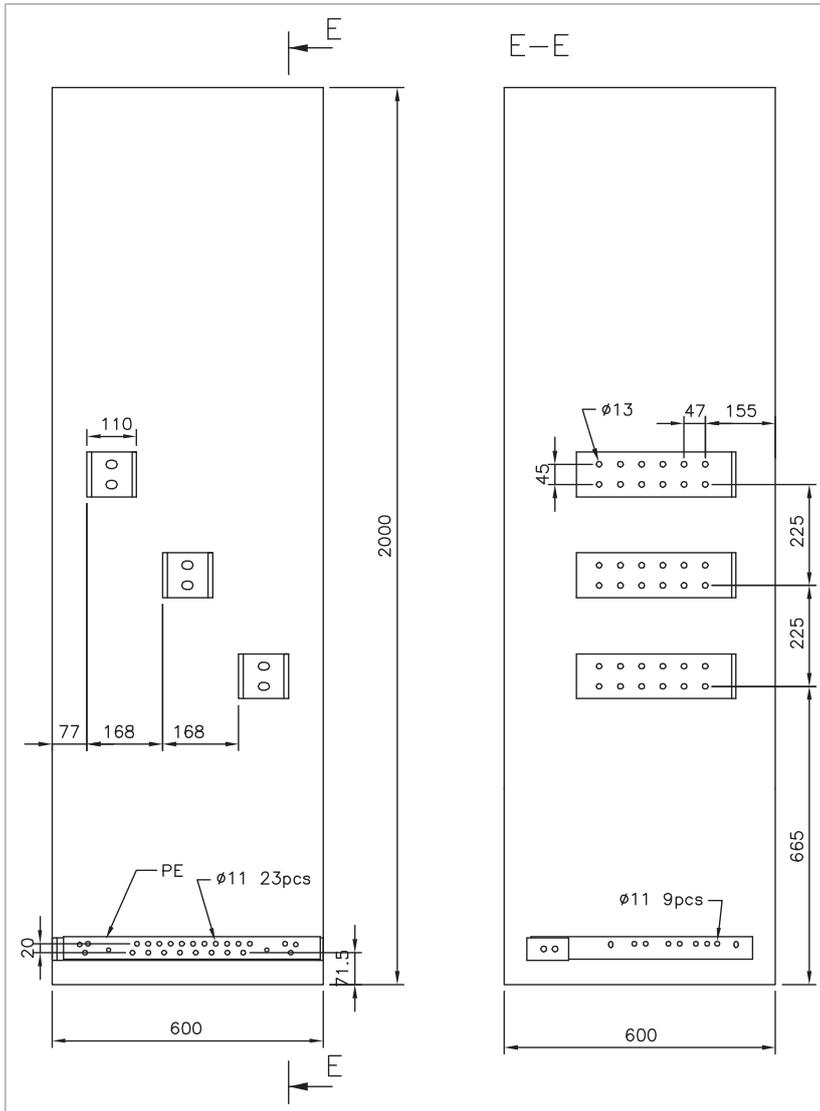
## Anchura de armario de 400 mm, salida de cable inferior



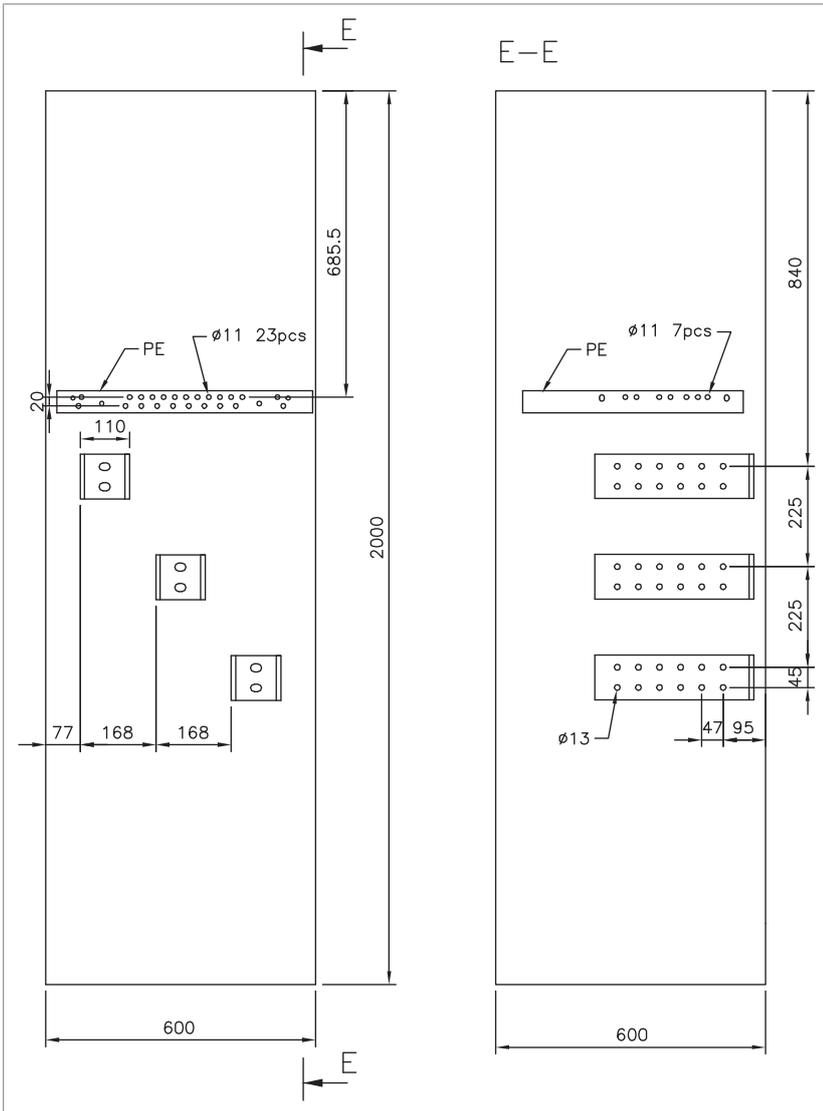
**Anchura de armario de 400 mm, salida de cable superior**



**Anchura de armario de 600 mm, salida de cable inferior**



**Anchura de armario de 600 mm, salida de cable superior**



# 16

## Función Safe Torque Off

---

### Contenido de este capítulo

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

### Descripción

---

**ADVERTENCIA:**

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

---

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

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

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

---

La función Safe Torque Off cumple con estas normas:

Norma	Nombre
IEC 60204-1:2021 EN 60204-1:2018	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales
IEC 61000-6-7:2014	Compatibilidad electromagnética (EMC) – Parte 6-7: Normas generales – Requisitos de inmunidad para equipos destinados a realizar funciones en un sistema de seguridad (seguridad funcional) en instalaciones industriales.
IEC 61326-3-1:2017	Material eléctrico para medida, control y uso en laboratorio – Requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC) – Parte 3-1: Requisitos de inmunidad para los sistemas relativos a la seguridad y para los equipos previstos para realizar funciones relativas a la seguridad (seguridad funcional) – Aplicaciones industriales generales.
IEC 61508-1:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad – Parte 1: Requisitos generales
IEC 61508-2:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad – Parte 2: Requisitos para los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad.
IEC 61511-1:2017	Seguridad funcional. Sistemas instrumentados de seguridad para el sector de las industrias de procesos.
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-2: Requisitos de seguridad funcional.
EN IEC 62061:2021	Seguridad de las máquinas - Seguridad funcional de sistemas de mando relativos a la seguridad
EN ISO 13849-1:2015	Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad – Parte 1: Principios generales para el diseño.
EN ISO 13849-2:2012	Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad – Parte 2: Validación

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

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

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

## Cableado

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

### ■ Interruptor de activación

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

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

### ■ Tipos y longitudes de los cables

- ABB recomienda utilizar cable de par trenzado con apantallamiento doble.
- Longitud máxima de los cables:
  - 300 m (1000 ft) entre el interruptor de activación (K) y la unidad de control del convertidor
  - 60 m (200 ft) entre los diferentes convertidores
  - 60 m (200 ft) entre la fuente de alimentación externa y la primera unidad de control.
  - 30 m (100 ft) entre la unidad de control y el último módulo inversor de la cadena.

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

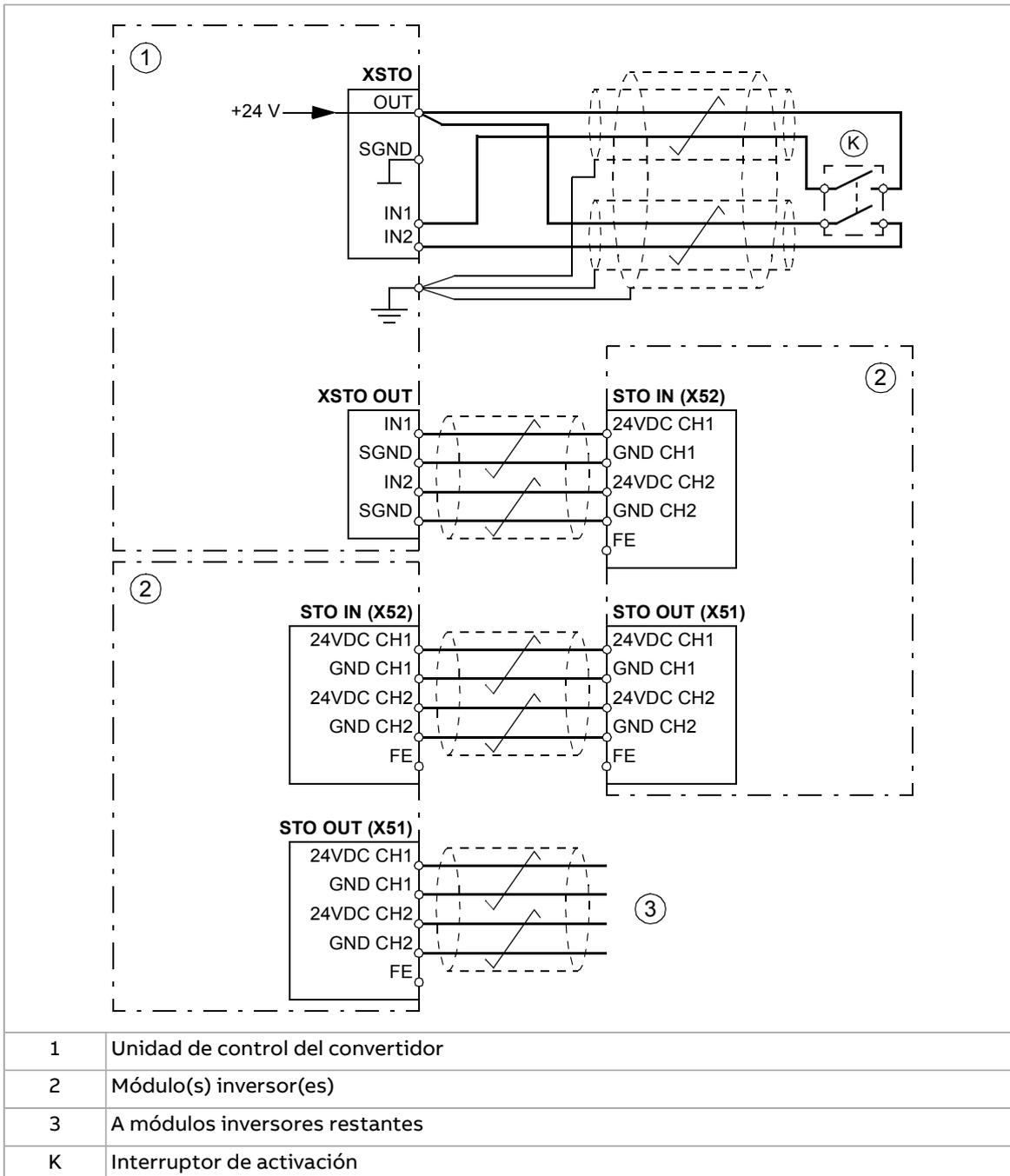
**Nota:** La tensión en los terminales entrada STO de la unidad de control del inversor (o módulo inversor con bastidor R8i) debe ser al menos de 17 V CC para que sea interpretada como "1".

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

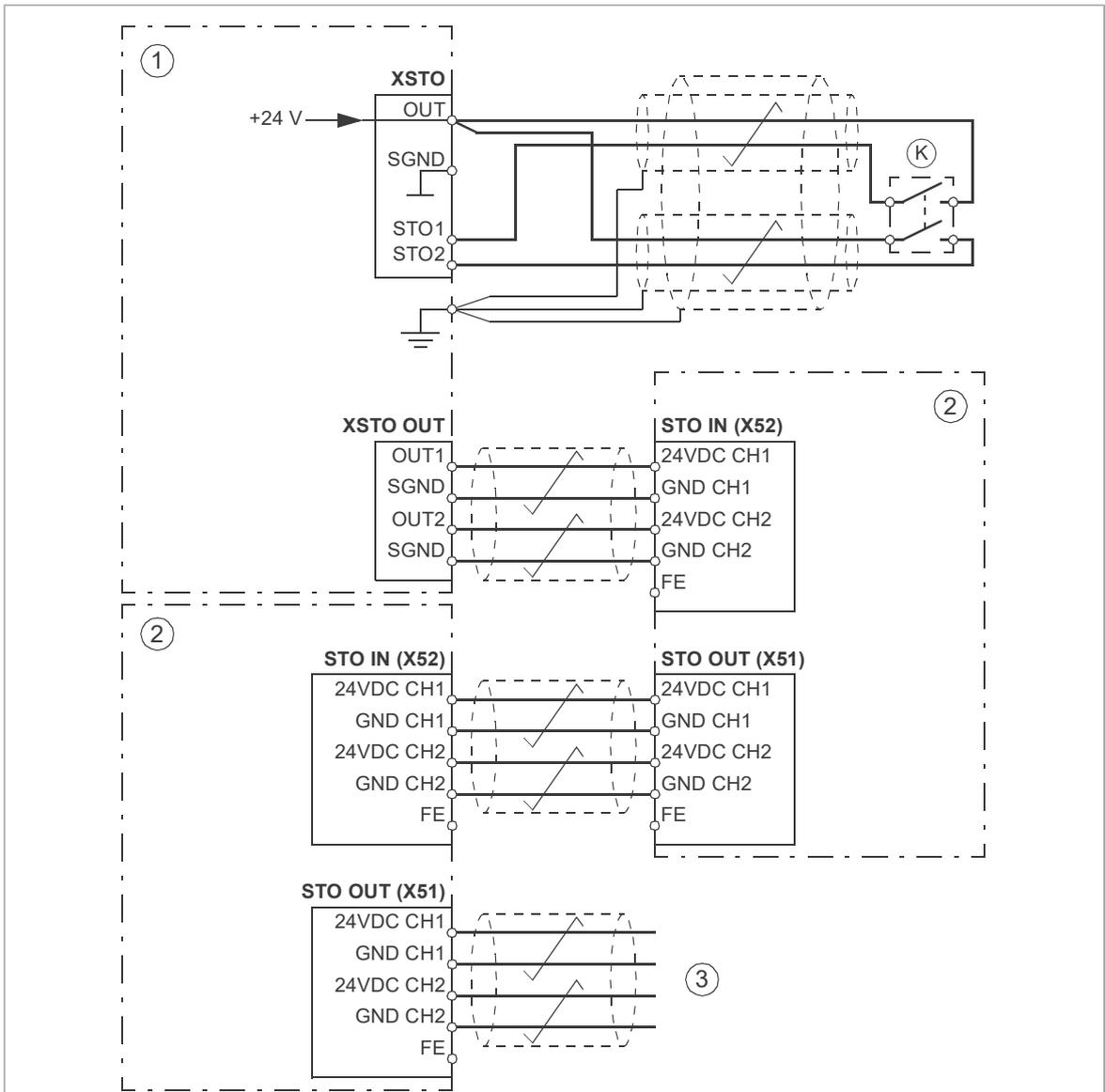
### ■ Conexión a tierra de las pantallas protectoras

- 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.
  - No conecte a tierra la pantalla del cableado entre la unidad de control y el módulo inversor, o entre los módulos inversores.
-

■ **Conexión de canal doble con alimentación interna (BCU-x2)**

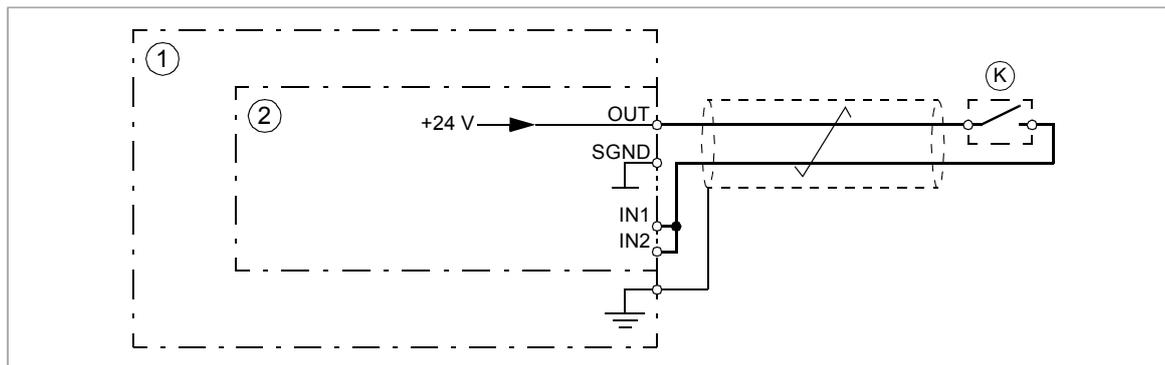


■ **Conexión de canal doble con alimentación interna (UCU-2x)**



1	Unidad de control del convertidor
2	Módulo(s) inversor(es)
3	A módulos inversores restantes
K	Interruptor de activación

■ **Conexión de un solo canal del interruptor de activación (BCU-x2)**

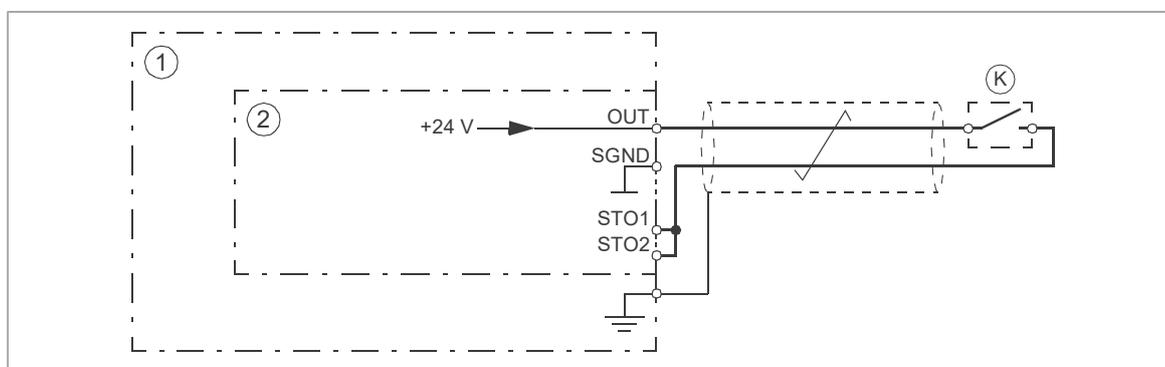


**Nota:**

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

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

■ **Conexión de un solo canal del interruptor de activación (UCU-2x)**



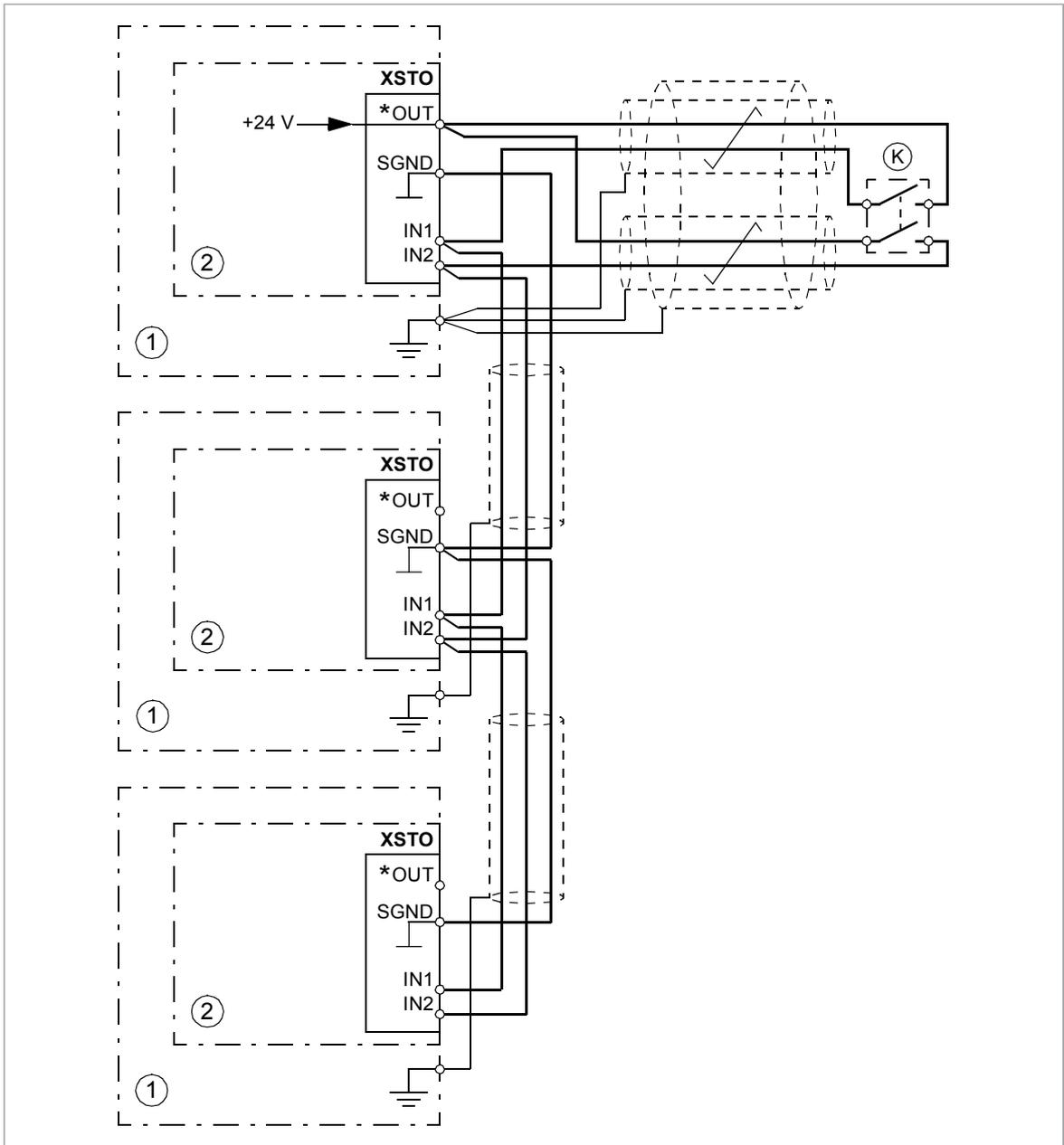
**Nota:**

- Las dos entradas STO (STO1, STO2) deben conectarse al interruptor de activación. En caso contrario, no se otorga la clasificación SIL/PL.
- Preste especial atención para evitar cualquier modo de fallo posible del cableado. Por ejemplo, use cable apantallado. Para mediciones de exclusión de fallo del cableado, véase la norma EN ISO 13849-2:2012, tabla D.4.

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

■ **Varios convertidores**

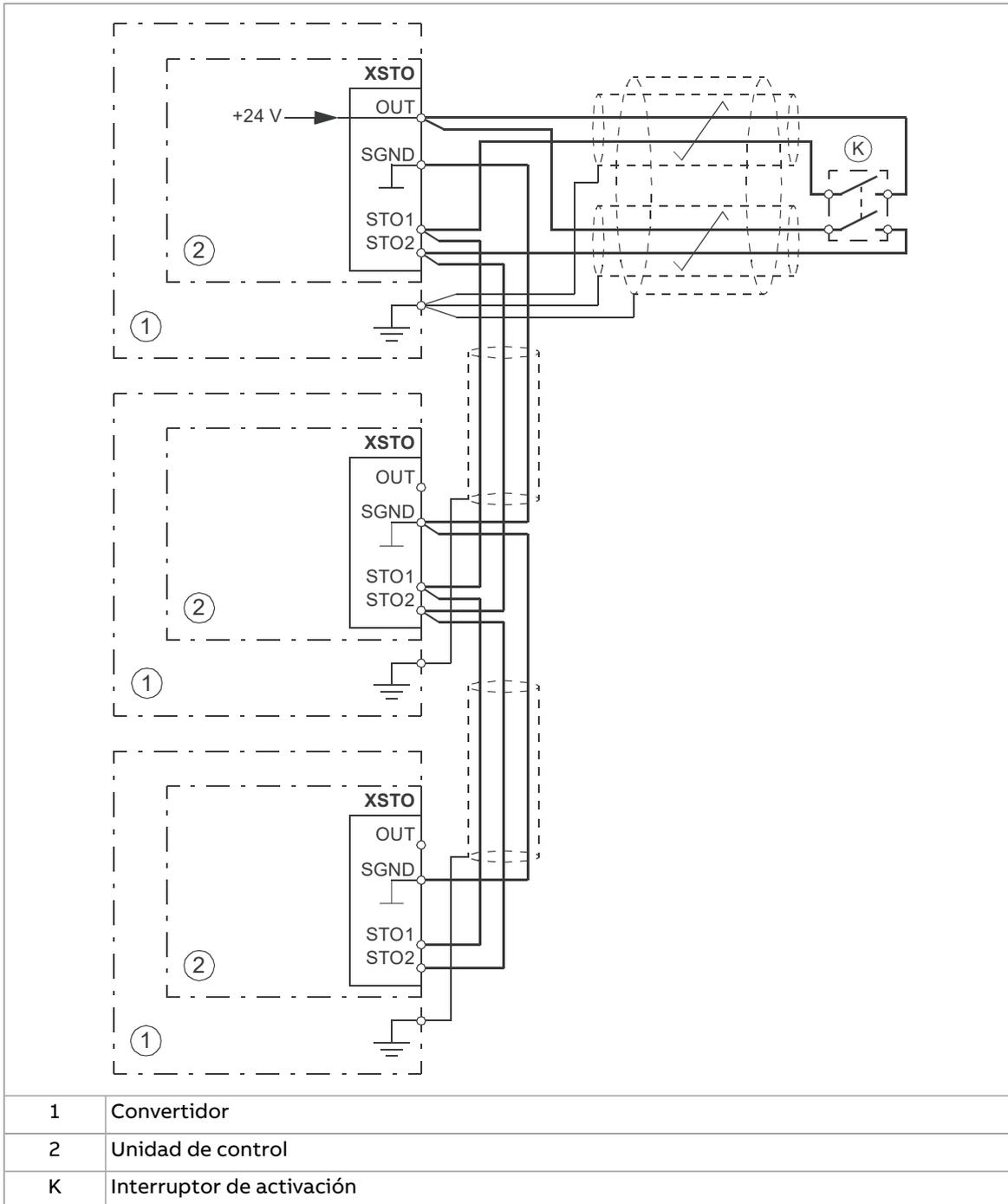
**Fuente de alimentación interna (por ejemplo, convertidores con ZCU-xx y BCU-x2)**



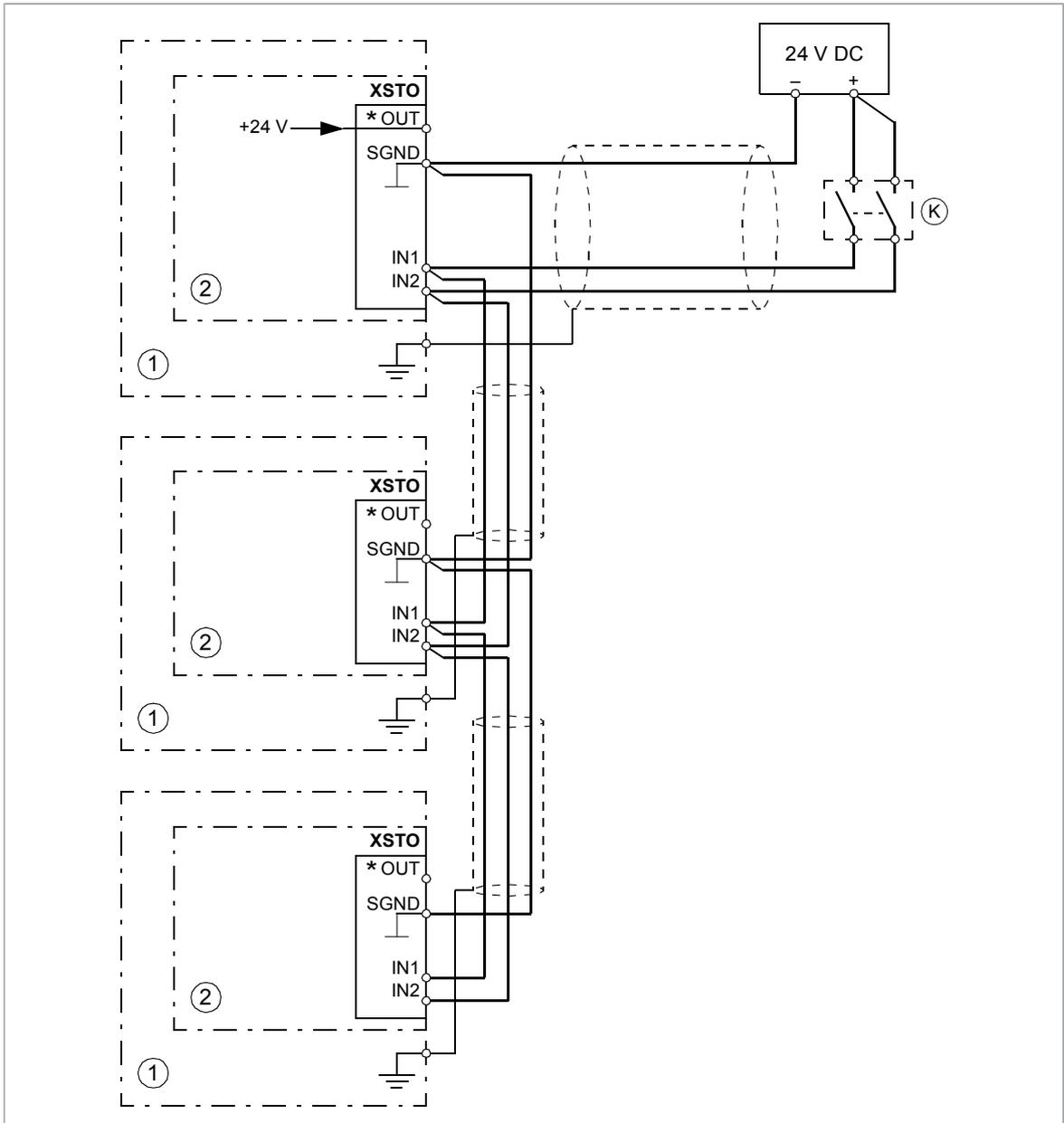
1	Convertidor
2	Unidad de control
K	Interruptor de activación

\* La designación del terminal puede variar en función del tipo de convertidor

**Fuente de alimentación interna (por ejemplo, convertidores con UCU-2x)**

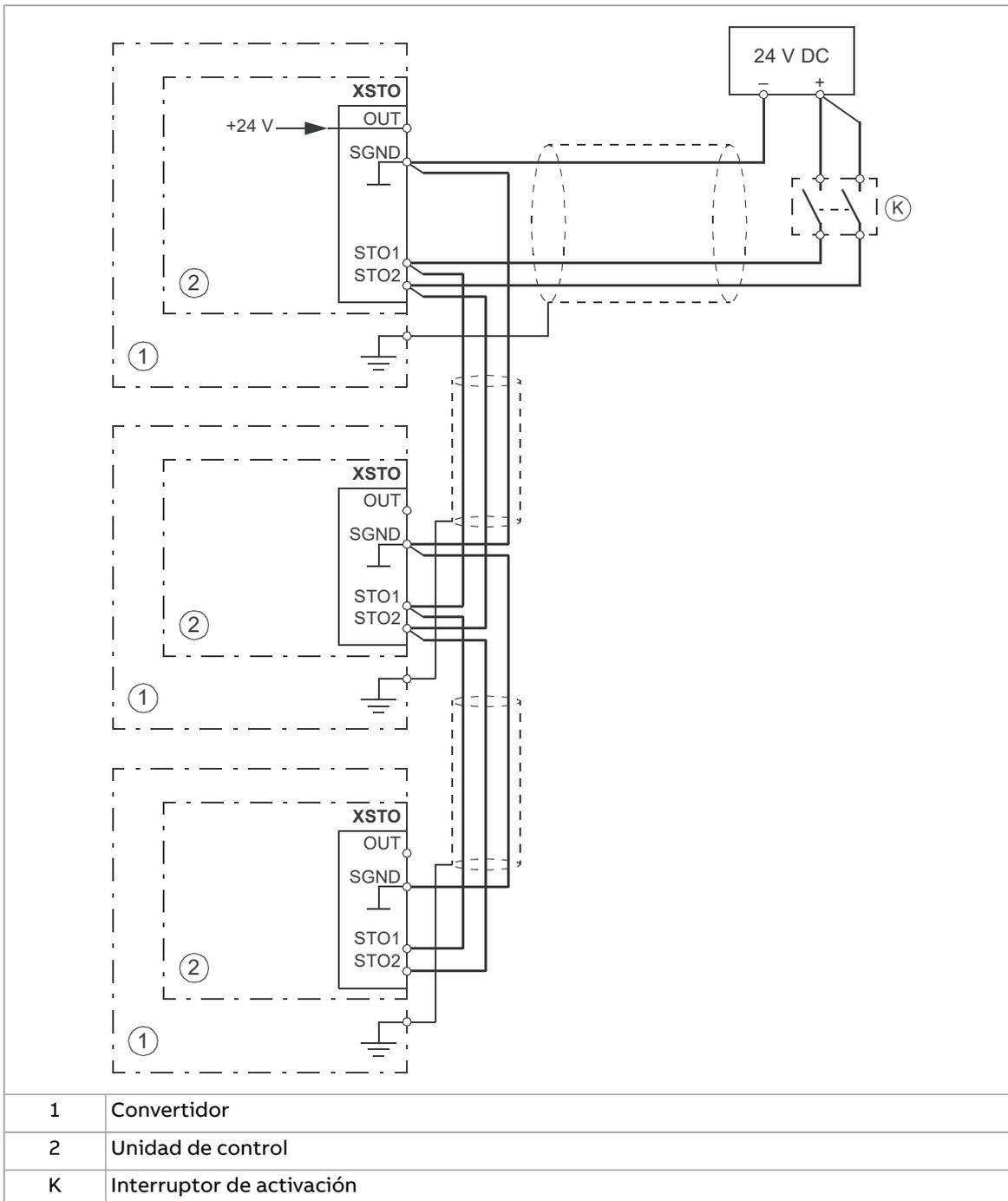


**Fuente de alimentación externa (por ejemplo, convertidores con ZCU-xx y BCU-x2)**



1	Convertidor
2	Unidad de control
K	Interruptor de activación
* La designación del terminal puede variar en función del tipo de convertidor	

**Fuente de alimentación externa (por ejemplo, convertidores con UCU-2x)**



## 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 el opcional de seguridad +L513, +L514, +L536, +L537, +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q965, +Q978 o +Q979, siga también el procedimiento mostrado en la documentación del opcional correspondiente. Si se instala un módulo FSO o FSPS, consulte su documentación.

**Nota:** Todos los módulos inversores del convertidor deben estar alimentados y conectados al circuito STO durante la prueba de validación.

<b>Acción</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
 <b>ADVERTENCIA:</b> Siga estrictamente las instrucciones de seguridad. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.	<input type="checkbox"/>
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 aísole 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"/>

<b>Acción</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cierre el seccionador y conecte la alimentación.	<input type="checkbox"/>
En caso de que el convertidor conste de módulos conectados en paralelo, compruebe que el número de módulos detectados (parámetro 95.14) coincide con el número real de módulos, y que el tipo de convertidor está correctamente ajustado en el parámetro 95.31.	<input type="checkbox"/>
<p>Compruebe el funcionamiento de la función STO cuando se haya parado el motor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genere una orden de paro en el convertidor (si estaba en funcionamiento) y espere hasta que el eje del motor se haya parado.</li> </ul> <p>Asegúrese de que el convertidor funcione de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abra el circuito STO. El convertidor generará una indicación si así se ha definido para el estado 'Parado' en el parámetro 31.22 (véase el Manual de firmware).</li> <li>• Genere una orden de arranque para comprobar que la función STO bloquea el funcionamiento del convertidor. El motor no debería arrancar.</li> <li>• Cierre el circuito STO.</li> <li>• Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<p>Compruebe el funcionamiento de la función STO cuando se haya puesto en marcha el motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ponga en marcha el convertidor y compruebe que el motor funciona.</li> <li>• Abra el circuito STO. El motor debería parar. El convertidor generará una indicación si así se ha definido para el estado 'En marcha' en el parámetro 31.22 (véase el Manual de firmware).</li> <li>• Restaure todos los fallos activos e intente poner en marcha el convertidor.</li> <li>• Asegúrese de que el motor siga en reposo y que el convertidor funcione de la forma descrita arriba a la hora de comprobar el funcionamiento con el motor parado.</li> <li>• Cierre el circuito STO.</li> <li>• Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<p>Compruebe el funcionamiento de la detección de fallos del convertidor. El motor puede estar parado o en marcha.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abra el primer canal de entrada del circuito STO. Si el motor estaba en marcha, debería pararse por eje libre. El convertidor genera una indicación de fallo FA81 (véase el Manual de firmware).</li> <li>• Genere una orden de arranque para comprobar que la función STO bloquea el funcionamiento del convertidor. El motor no debería arrancar.</li> <li>• Abra el circuito STO (ambos canales).</li> <li>• Ordene la restauración.</li> <li>• Cierre el circuito STO (ambos canales).</li> <li>• Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.</li> <li>• Abra el segundo canal de entrada del circuito STO. Si el motor estaba en marcha, debería pararse por eje libre. El convertidor genera una indicación de fallo FA82 (véase el Manual de firmware).</li> <li>• Genere una orden de arranque para comprobar que la función STO bloquea el funcionamiento del convertidor. El motor no debería arrancar.</li> <li>• Abra el circuito STO (ambos canales).</li> <li>• Ordene la restauración.</li> <li>• Cierre el circuito STO (ambos canales).</li> <li>• Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Documente y firme el informe de prueba de validación que da fe de que la función de seguridad es segura y se acepta para su funcionamiento.	<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:**

La función Safe Torque Off solamente se consigue a través del conector XSTO de la unidad de control del inversor (A41). Una verdadera funcionalidad Safe Torque Off no se consigue a través de los conectores XSTO de otras unidades de control (como la unidad de control de alimentación o la unidad de control de frenado).

La función Safe Torque Off es compatible con cualquier programa de control de inversor o convertidor ACS880. El firmware de alimentación, convertidor CC/CC o frenado no ofrece soporte para la función Safe Torque Off.

---



**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.

---

**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 \(página 314\)](#).

Hay dos procedimientos alternativos para las pruebas de protección:

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

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

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

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

La función STO del convertidor no contiene ningún componente electromecánico.

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

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

Si se requiere cualquier cambio de cableado o de componentes tras la puesta en marcha o si se restauran los parámetros, realice la prueba indicada en el apartado [Procedimiento de la prueba de validación \(página 306\)](#).

Utilice únicamente recambios suministrados o aprobados por ABB.

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

### ■ Competencia

Las actividades de mantenimiento y de prueba de la función de seguridad debe realizarlas una persona competente y experimentada con conocimientos sobre la

---

función de seguridad, así como en materia de seguridad funcional, según los requisitos de la norma IEC 61508-1, cláusula 6.

### ■ Procedimiento de la prueba de protección completa

<b>Acción</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
 <b>ADVERTENCIA:</b> Siga estrictamente las instrucciones de seguridad. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.	<input type="checkbox"/>
<p>Pruebe el funcionamiento de la función STO. Si el motor está en funcionamiento, se parará durante la prueba.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genere una orden de paro en el convertidor (si estaba en funcionamiento) y espere hasta que el eje del motor se haya parado.</li> </ul> <p>Asegúrese de que el convertidor funcione de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abra el circuito STO. El convertidor generará una indicación si así se ha definido para el estado 'Parado' en el parámetro 31.22 (véase el Manual de firmware).</li> <li>• Cierre el circuito STO.</li> <li>• Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<p>Compruebe el funcionamiento de la detección de fallos del convertidor. El motor puede estar parado o en marcha.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abra el primer canal de entrada del circuito STO. Si el motor estaba en marcha, debería pararse por eje libre. El convertidor genera una indicación de fallo FA81 (véase el Manual de firmware).</li> <li>• Abra el circuito STO (ambos canales).</li> <li>• Ordene la restauración.</li> <li>• Cierre el circuito STO (ambos canales).</li> <li>• Restaure todos los fallos activos.</li> <li>• Abra el segundo canal de entrada del circuito STO. Si el motor estaba en marcha, debería pararse por eje libre. El convertidor genera una indicación de fallo FA82 (véase el Manual de firmware).</li> <li>• Abra el circuito STO (ambos canales).</li> <li>• Ordene la restauración.</li> <li>• Cierre el circuito STO (ambos canales).</li> <li>• Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<p>Documente y firme el informe de la prueba para verificar que la función de seguridad se ha probado de acuerdo con el procedimiento.</p>	<input type="checkbox"/>

### ■ Procedimiento de la prueba de protección simplificada

<b>Acción</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
 <b>ADVERTENCIA:</b> Siga estrictamente las instrucciones de seguridad. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.	<input type="checkbox"/>

### 312 Función Safe Torque Off

<b>Acción</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<p>Pruebe el funcionamiento de la función STO. Si el motor está en funcionamiento, se parará durante la prueba.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Genere una orden de paro en el convertidor (si estaba en funcionamiento) y espere hasta que el eje del motor se haya parado.</li></ul> <p>Asegúrese de que el convertidor funcione de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Abra el circuito STO. El convertidor generará una indicación si así se ha definido para el estado 'Parado' en el parámetro 31.22 (véase el Manual de firmware).</li><li>• Cierre el circuito STO.</li><li>• Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.</li></ul>	<input type="checkbox"/>
Documente y firme el informe de la prueba para verificar que la función de seguridad se ha probado de acuerdo con el procedimiento.	<input type="checkbox"/>

## **Análisis de fallos**

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

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

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

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

---

## Datos de seguridad

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

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

Bastidor	SIL	SC	PL	PFH (1/h)	PFD <sub>avg</sub>			MTTF <sub>D</sub> (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	T <sub>M</sub> (a)	PFH <sup>diag</sup> (1/h)	λ <sup>diag,s</sup> (1/h)	λ <sup>diag,d</sup> (1/h)
					Prueba de protección completa												
					T <sub>1</sub> = 5 a	T <sub>1</sub> = 10 a	T <sub>1</sub> = 5 o 10 a										
R8i	3	3	e	1,21E-10	2,66E-06	5,31E-06	1,06E-05	≥90	>99	3	1	80	20	4,85E-09	3,36E-07	2,86E-07	
2×R8i	3	3	e	1,21E-10	2,66E-06	5,31E-06	1,06E-05	≥90	>99	3	1	80	20	5,64E-09	4,54E-07	3,65E-07	
3×R8i	3	3	e	1,21E-10	2,66E-06	5,31E-06	1,06E-05	≥90	>99	3	1	80	20	6,43E-09	5,71E-07	4,44E-07	
4×R8i	3	3	e	1,21E-10	2,66E-06	5,31E-06	1,06E-05	≥90	>99	3	1	80	20	7,22E-09	6,88E-07	5,23E-07	
5×R8i	3	3	e	1,21E-10	2,66E-06	5,31E-06	1,06E-05	≥90	>99	3	1	80	20	8,00E-09	8,06E-07	6,01E-07	
6×R8i	3	3	e	1,21E-10	2,66E-06	5,31E-06	1,06E-05	≥90	>99	3	1	80	20	8,79E-09	9,23E-07	6,80E-07	

3AXD10000078136 J, 3AXD10001716945 C

- 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), 25 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 <sub>D</sub>	EN ISO 13849-1	Mean Time To dangerous Failure o tiempo medio para fallos peligrosos: (número total de unidades de vida) / (número de fallos peligrosos no detectados) durante un intervalo de medición concreto en las condiciones descritas
PFD <sub>avg</sub>	IEC 61508	Probabilidad media de fallo peligroso bajo demanda, es decir, falta de disponibilidad media de un sistema relacionado con la seguridad para llevar a cabo la función de seguridad especificada cuando se produce una demanda
PFH	IEC 61508	Frecuencia media de fallos peligrosos por hora, es decir, frecuencia media de un fallo peligroso de un sistema relacionado con la seguridad para llevar a cabo la función de seguridad especificada en un período de tiempo determinado
PFH <sub>diag</sub>	IEC/EN 62061	Frecuencia media de fallos peligrosos por hora para el diagnóstico de la función STO
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 (%)

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.
$\lambda_{\text{Diag}_d}$	IEC 61508-6	Tasa de fallos peligrosos (por hora) para el diagnóstico de la función STO
$\lambda_{\text{Diag}_s}$	IEC 61508-6	Tasa de fallos seguros (por hora) para el diagnóstico de la función STO

### ■ Certificado TÜV

El certificado TÜV está disponible en Internet en [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents).

■ **Declaraciones de conformidad**



**EU Declaration of Conformity**

Machinery Directive 2006/42/EC

We

Manufacturer: ABB Oy

Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Phone: +358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following products:

**Frequency converters and frequency converter components**

**ACS880-04, -14, -34** (frames nxR8i)

**ACS880-04XT, -04FXT**

**ACS880-07, -17, -37, -107**

**ACS880-104**

**ACS880 multidrives**

**ACS880-104LC** (690V, frames nxR7i and nxR8i)

**ACS880-07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, -107LC** (690V, frames nxR7i and nxR8i)

**ACS880 liquid-cooled multidrives**

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

with regard to the safety functions

**Safe torque off**

**Safe motor temperature** with FPTC-01 module (option code +L536)

**Safe Stop 1 (SS1-t)** with FSPS-21 module (+Q986)

**Safe stop 1 (SS1-t and SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up,** with FSO-12 module (option code +Q973)

**Safe stop 1 (SS1-t and SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe Speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up,** with FSO-21 and FSE-31 modules (option codes +Q972 and +L521)



**ACS880-07, -17, -37, -07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, ACS880 multidrives and ACS880 liquid-cooled multidrives: Prevention of unexpected start-up** (option codes +Q950; +Q957), **Emergency stop** (option codes +Q951; +Q952; +Q963; +Q964; +Q978; +Q979), **Safely-limited speed** (option codes +Q965; Q966)

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

The following harmonized standards have been applied:

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

The following other standard has been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-3	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
IEC 61800-5-2:2016	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The products referred in this Declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497305.

Authorized to compile the technical file: ABB Oy, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland

Helsinki, 23 Jun 2022

Signed for and on behalf of:

*Peter Lindgren*  
Peter Lindgren  
Vice President, ABB Oy

*Vesa Tiihonen*  
Vesa Tiihonen  
Manager, Reliability and Quality, ABB Oy



## Declaration of Conformity

### Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We

Manufacturer: ABB Oy

Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Phone: +358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following products:

#### **Frequency converters and frequency converter components**

**ACS880-04, -14, -34** (frames nxR8i)

**ACS880-04XT, -04FXT**

**ACS880-07, -17, -37, -107**

**ACS880-104**

**ACS880 multidrives**

**ACS880-104LC** (690V, frames nxR7i and nxR8i)

**ACS880-07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, -107LC** (690V, frames nxR7i and nxR8i)

**ACS880 liquid-cooled multidrives**

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

with regard to the safety functions

#### **Safe torque off**

**Safe motor temperature** with FPTC-01 module (option code +L536)

**Safe Stop 1 (SS1-t)** with FSPS-21 module (+Q986)

**Safe stop 1 (SS1-t and SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up**, with FSO-12 module (option code +Q973)

**Safe stop 1 (SS1-t and SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe Speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up**, with FSO-21 and FSE-31 modules (option codes +Q972 and +L521)



**ACS880-07, -17, -37, -07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, ACS880 multidrives and ACS880 liquid-cooled multidrives: Prevention of unexpected start-up** (option codes +Q950; +Q957), **Emergency stop** (option codes +Q951; +Q952; +Q963; +Q964; +Q978; +Q979), **Safely-limited speed** (option codes +Q965; Q966)

are in conformity with all the relevant safety component requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008, when the listed safety functions are used for safety component functionality.

The following designated standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

EN 61508:2010, parts 1-3	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
EN 61800-5-2:2017	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The products referred in this declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001346556.

Authorized to compile the technical file:

ABB Limited, Daresbury Park, Cheshire, United Kingdom, WA4 4BT

Helsinki, 23 Jun 2022

Signed for and on behalf of:

*Peter Lindgren*  
Peter Lindgren  
Vice President, ABB Oy

*Vesa Tiihonen*  
Vesa Tiihonen  
Manager, Reliability and Quality, ABB Oy



# 17

## Frenado por resistencia

---

### Contenido de este capítulo

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

### Principio de funcionamiento

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

---

## Choppers y resistencias de frenado de fábrica

Los siguientes choppers de frenado (opcional +D150) y resistencias de frenado (+D151) están disponible para el convertidor instalados en fábrica. También se puede utilizar el opcional +D150 con un conjunto de resistencias personalizado.

$U_N$	Tipo ACS880-37	Tipo de chopper de frenado (+D150)	Tipo de resistencia de frenado (+D151)	
400 V	ACS880-37-0450A-3	NBRA-659	2 × SAFUR180F460	
	ACS880-37-0620A-3			
	ACS880-37-0870A-3	2 × NBRA-659	2 × (2 × SAFUR180F460)	
	ACS880-37-1110A-3			
	ACS880-37-1210A-3			
	400 V	ACS880-37-1430A-3	3 × NBRA-659	3 × (2 × SAFUR180F460)
ACS880-37-1700A-3				
ACS880-37-0420A-5		NBRA-659	2 × SAFUR200F500)	
ACS880-37-0570A-5				
500 V	ACS880-37-0780A-5	2 × NBRA-659	2 × (2 × SAFUR200F500)	
	ACS880-37-1010A-5			
	ACS880-37-1110A-5			
	ACS880-37-1530A-5	3 × NBRA-659	3 × (2 × SAFUR200F500)	
690 V	ACS880-37-0320A-7	NBRA-669	2 × SAFUR200F500)	
	ACS880-37-0390A-7			
	ACS880-37-0580A-7	2 × NBRA-669	2 × (2 × SAFUR200F500)	
	ACS880-37-0660A-7			
	ACS880-37-0770A-7			
	690 V	ACS880-37-0770A-7	3 × NBRA-669	3 × (2 × SAFUR200F500)
		ACS880-37-1130A-7		
ACS880-37-1130A-7				

## Datos técnicos

### ■ Especificaciones de combinaciones de chopper/resistencia

$U_N$	Chopper(s)	Resistencias	$R$ (ohmios)	$P_{frmax}$ (kW)	$P_{frcont}$ (kW)	$I_{max}$ (A)	Ciclo de servicio (10/60 s)		Ciclo de servicio (1/5 min)	
							$P_{fr}$ (kW)	$I_{rms}$ (A)	$P_{fr}$ (kW)	$I_{rms}$ (A)
400 V	NBRA-659	2 × SA-FUR180F460	1,2	353	54	545	287	444	167	444
400 V	2 × NBRA-659	2 × (2 × SA-FUR180F460)	1,2	706	108	1090	575	888	333	514
400 V	3 × NBRA-659	3 × (2 × SA-FUR180F460)	1,2	1058	162	1635	862	1332	500	771
500 V	NBRA-659	2 × SA-FUR200F500	1,35	403	54	605	287	355	167	206
500 V	2 × NBRA-659	2 × (2 × SA-FUR200F500)	1,35	806	108	1210	575	710	333	412
500 V	3 × NBRA-659	3 × (2 × SA-FUR200F500)	1,35	1208	162	1815	862	1065	500	618
690 V	NBRA-669	2 × SA-FUR200F500	1,35	404	54	835	287	257	167	149
690 V	2 × NBRA-669	2 × (2 × SA-FUR200F500)	1,35	807	108	1670	575	514	333	298
690 V	3 × NBRA-669	3 × (2 × SA-FUR200F500)	1,35	1211	162	2505	862	771	500	447

### ■ Definiciones

$U_N$	Tensión nominal
$R_n$	Resistencia nominal (recomendada) del conjunto de resistencia de un módulo de chopper
$R_{min}$	Resistencia de las resistencias especificadas (por módulo de chopper). También es el valor mínimo de resistencia permitido para el conjunto de resistencias.
$P_{brmax}$	Potencia de frenado a corto plazo máxima (1 min cada 10 min)
$P_{brcont}$	Especificación de potencia continua máxima
$I_{max}$	Intensidad pico máxima
$P_{br}$	Potencia de frenado máxima para el ciclo de servicio especificado
$I_{rms}$	Intensidad rms para el ciclo de servicio especificado

### ■ Datos de la resistencia SAFUR

Las siguientes resistencias SAFUR están disponibles por separado.

### 326 Frenado por resistencia

Tipo	$U_N$	$R$	$E_R$	$P_{Rcont}$	IPxx
	V	ohmio	kJ	kW	
SAFUR125F500	500	4,0	3600	9,0	IP 00
SAFUR210F575	575	3,4	4200	10,5	IP 00
SAFUR200F500	500	2,7	5400	13,5	IP 00
SAFUR180F460	460	2,4	6000	15,0	IP 00

$U_N$  Tensión nominal

$R$  Resistencia

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

$P_{Rcont}$  Disipación continua de potencia (calor) de la resistencia cuando está correctamente instalada. La energía  $E_R$  se disipa en 400 segundos.

IPxx Grado de protección

#### ■ Datos de terminales y pasacables de armarios de chopper/resistencia instalados en fábrica

Véanse los planos de dimensiones entregados con la unidad.

## Planificación del sistema de frenado

### ■ Verificación de la capacidad de carga del equipo de frenado

1. Calcule la potencia máxima generada por el motor durante el frenado ( $P_{\max}$ ).
2. Asegúrese de que la especificación de potencia máxima del equipo de frenado es igual o mayor que  $P_{\max}$ .  
Los valores de  $P_{\text{frmax}}$  especificados en la tabla de especificaciones corresponden al ciclo de frenado de referencia (1 minuto de frenado, 9 minutos de reposo). Si el ciclo de servicio real no se corresponde con el ciclo de referencia, entonces deberá usarse en su lugar la especificación de potencia facilitada para los otros dos ciclos de referencia ( $P_{\text{fr}}$ ) o calcular la potencia de frenado máxima para un ciclo de frenado personalizado. Para calcular  $P_{\text{fr}}$  en el caso de otros ciclos de frenado, véanse las instrucciones mostradas más abajo.
3. Compruebe la selección de la resistencia. La energía generada por el motor durante un periodo de 400 segundos no debe rebasar la capacidad de disipación de calor de la resistencia ( $E_R$ ). Si utiliza resistencias personalizadas, véase también las instrucciones facilitadas por separado a continuación.  
Si el valor de  $E_R$  de la resistencia no es suficiente, se puede utilizar un conjunto de cuatro resistencias en el que dos resistencias se conectan en paralelo y dos en serie. El valor  $E_R$  del conjunto de cuatro resistencias es cuatro veces el valor para una sola resistencia.

### Resistencias personalizadas

Pueden utilizarse resistencias distintas de las disponibles como opcional +D151 siempre y cuando:

- la resistencia no sea menor que el valor dado en la tabla de especificaciones



#### ADVERTENCIA:

No utilice nunca una resistencia de frenado con un valor de resistencia por debajo del valor especificado para la combinación concreta de convertidor / chopper de frenado / resistencia. El convertidor y el chopper no podrían gestionar la sobreintensidad generada por la baja resistencia.

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

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

donde

$P_{\max}$	Potencia máxima generada por el motor durante el frenado
$U_{\text{DC}}$	Tensión a través de la resistencia durante el frenado. UDC es igual a 1,35 · 1,25 · 415 V CC (si la tensión de alimentación es de 380 a 415 V CA) 1,35 · 1,25 · 500 V CC (si la tensión de alimentación es de 440 a 500 V CA) o 1,35 · 1,25 · 690 V CC (si la tensión de alimentación es 525 a 690 V CA)
$R$	Valor de la resistencia (ohmios)

- la capacidad de disipación de calor ( $E_R$ ) de la resistencia es suficiente para la aplicación (véase el paso 3 anterior).

### Cálculo de la potencia de frenado máxima para un ciclo de servicio personalizado

Estas reglas deben cumplirse durante cualquier ciclo de frenado:

1. La energía de frenado transferida durante cualquier período de diez minutos debe ser menor o igual a la energía transferida durante el ciclo de frenado de referencia (1/9 min).
2. La potencia de frenado máxima para un ciclo de frenado personalizado ( $P_{fr}$ ) no debe superar el valor máximo nominal  $P_{frmax}$ .

Las reglas en forma de ecuaciones:

1.  $n \times P_{fr} \times t_{fr} \leq P_{frmax} \times 60 \text{ s} \Rightarrow P_{fr} \leq (P_{frmax} \times 60 \text{ s}) / (n \times t_{fr})$
2.  $P_{fr} \leq P_{frmax}$

$n$	Número de pulsos de frenado durante un período de 10 minutos
$P_{fr}$	Potencia de frenado máxima (kW) para un ciclo de frenado personalizado
$t_{fr}$	Tiempo de frenado (s)
$P_{frmax}$	Potencia de frenado máxima para un ciclo de frenado de referencia (1 minuto de frenado, 9 minutos de reposo)

#### Ejemplo 1

La duración de un ciclo de frenado es de 30 minutos. El tiempo de frenado es de 15 minutos.

**Resultado:** Si el tiempo de frenado supera los 10 minutos, el frenado se considera continuo. La potencia de frenado continua permitida es el 10% de la potencia de frenado máxima ( $P_{frmax}$ ).

#### Ejemplo 2

La duración de un ciclo de frenado ( $T$ ) es de 3 minutos. El tiempo de frenado ( $t_{fr}$ ) es de 40 segundos.

1.  $n \times P_{fr} \times t_{fr} \leq P_{frmax} \times 60 \text{ s} \Rightarrow P_{fr} \leq (P_{frmax} \times 60 \text{ s}) / (4 \times 40 \text{ s}) = 0,375 \times P_{frmax}$
2.  $P_{fr} \leq P_{frmax} \Leftrightarrow 0,375 \times P_{frmax} \leq P_{frmax}$  **OK**

**Resultado:** La potencia de frenado máxima para el ciclo de frenado personalizado es el 37% del valor nominal para el ciclo de referencia.

### ■ Selección y tendido de los cables de una resistencia personalizada

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

### Minimización de las interferencias electromagnéticas

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

- Apantalle el cable de la resistencia de frenado. Utilice un cable apantallado o una envoltura de metal. Si utiliza un cable unifilar sin apantallamiento, tiéndalo dentro de un armario que suprime de forma eficiente las emisiones radiadas.
  - Los cables deben instalarse apartados de otros recorridos de cables.
-

- Evite que los cables discurren en paralelo de forma continuada. La distancia mínima entre cables que discurren en paralelo es de 0,3 metros (1 ft).
- Cruce los otros cables en ángulos de 90°.
- Mantenga el cable lo más corto posible para minimizar las emisiones radiadas y la carga en el chopper de frenado. Cuanto más largo sea el cable, mayores serán las emisiones radiadas, la carga inductiva y los picos de tensión sobre los semiconductores IGBT del chopper de frenado.

### Longitud máxima de los cables

La longitud máxima del cable o cables de las resistencias es de 50 m (164 ft).

### ■ Selección de la ubicación de instalación para las resistencias de frenado

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

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



#### **ADVERTENCIA:**

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

---

### ■ Protección del sistema de frenado contra sobrecarga térmica

El chopper de frenado se protege a sí mismo, así como a los cables de la resistencia contra sobrecargas térmicas cuando los cables se dimensionan de conformidad con la intensidad asignada del convertidor de frecuencia. Por defecto se cablea un fallo de chopper de frenado para detener la unidad de alimentación del convertidor.

#### **Protección térmica de las resistencias**

Las resistencias estándar disponibles como opcional +D151 disponen de un interruptor térmico. Los interruptores de las resistencias están cableados en serie y se conectan a la entrada Enable del chopper de frenado. La salida de relé del chopper se cablean hasta la unidad de control de alimentación de modo que una condición de fallo del chopper detenga la unidad de alimentación.

Con resistencias personalizadas, el usuario debe implementar una protección similar. Utilice cables especificados como sigue:

- par trenzado, apantallamiento recomendado
- tensión nominal de servicio entre un conductor y tierra ( $U_0$ ) > 750 V
- tensión de prueba de aislamiento > 2,5 kV.

Mantenga el cable lo más corto posible.

---

■ **Protección del cable de las resistencias contra cortocircuitos**

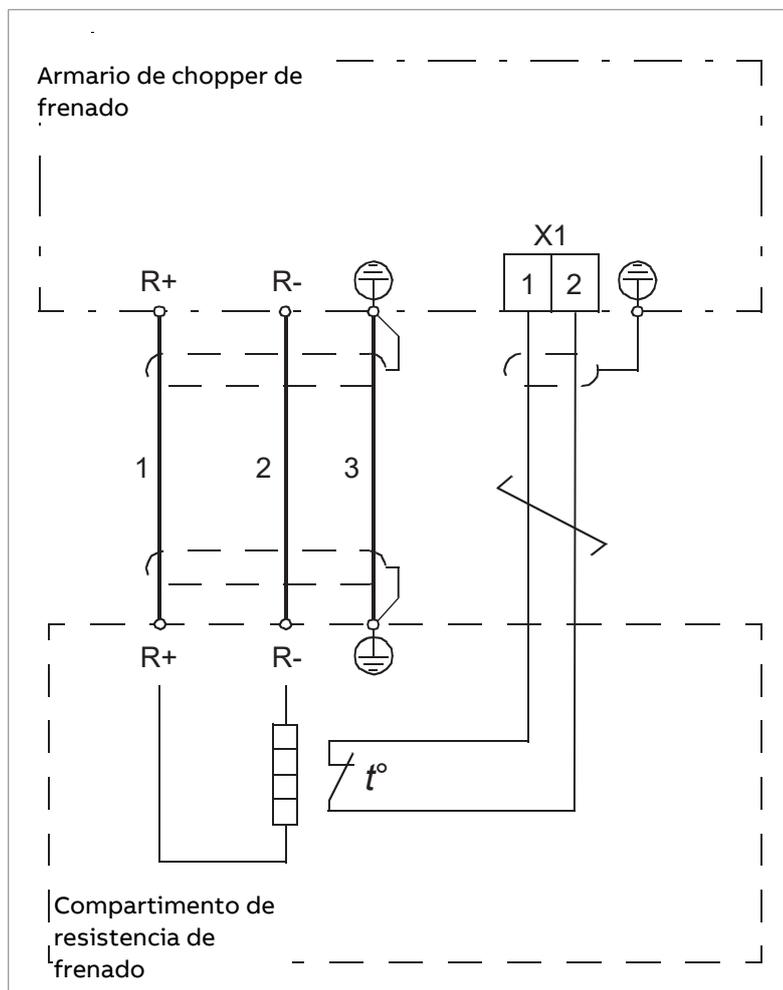
Los fusibles de entrada del convertidor también protegerán el cable de la resistencia siempre que dicho cable sea del mismo tipo que el cable de entrada.

**Instalación mecánica de resistencias de frenado personalizadas**

Siga las instrucciones del fabricante de la resistencia.

**Instalación eléctrica de resistencias de frenado personalizadas**

■ **Diagrama de conexiones**



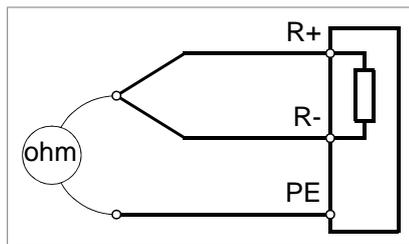
■ **Procedimiento de conexión**



**ADVERTENCIA:**

Siga las instrucciones del capítulo Instrucciones de seguridad. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.

- Siga los pasos del apartado Medidas de seguridad eléctrica en el capítulo Instrucciones de seguridad antes de iniciar los trabajos.
- Conecte el cable de la resistencia sólo al extremo de la resistencia. Si se utiliza un cable de tres conductores apantallado, corte el tercer conductor. Conecte a tierra la pantalla trenzada del cable así como los conductores de conexión a tierra independientes (si los hubiese).
- En el extremo del chopper del cable, conecte entre sí los conductores R+ y R- del cable de la resistencia. Mida la resistencia de aislamiento entre los conductores combinados y el conductor de conexión a tierra, con una tensión de medición de 1 kV CC. La resistencia de aislamiento tiene que ser superior a 1 Mohmio.



- Conecte el cable de la resistencia a los terminales R+ y R- del chopper. Si se utiliza un cable de tres conductores apantallado, corte el tercer conductor. Conecte a tierra la pantalla trenzada del cable así como los conductores de conexión a tierra independientes (si los hubiese).
- Conecte el interruptor térmico de la resistencia de frenado a la entrada Enable (X1) de la tarjeta de control del chopper de frenado. Utilice el cable especificado en el apartado [Protección térmica de las resistencias](#) (página 329). Si hay varios interruptores térmicos, conéctelos en serie.

**ADVERTENCIA:**

El bloque de terminales de entrada ENABLE del chopper de frenado está a un potencial de circuito intermedio cuando la unidad de alimentación del convertidor se encuentra en funcionamiento. Esta tensión es extremadamente peligrosa y puede causar graves daños o lesiones si el nivel de aislamiento y las condiciones de protección de los interruptores térmicos no son suficientes. Los interruptores térmicos deben estar siempre debidamente aislados (más de 2,5 kV) y protegidos frente a contactos.

## Arranque del sistema de frenado

Compruebe los ajustes de los siguientes parámetros del programa de control del inversor (programa de control principal del ACS880):

- *30.30 Control Sobretension:* Control de sobretensión desactivado.

En cuanto a los ajustes para otros programas de control, véase el correspondiente Manual de firmware.

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

## Mantenimiento

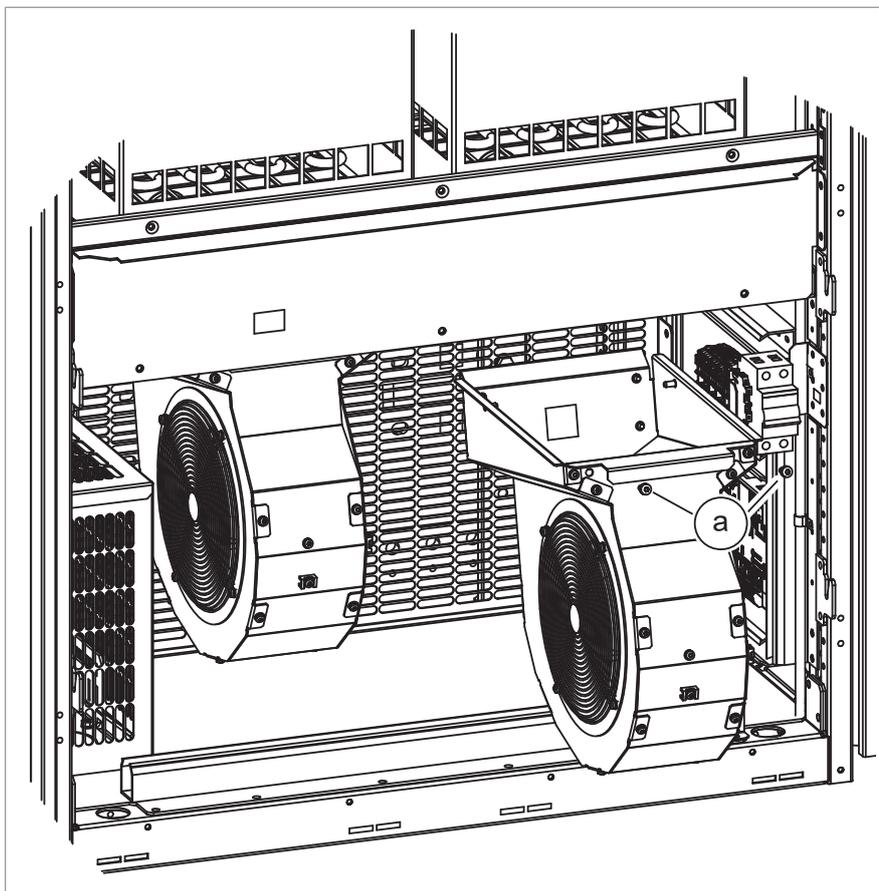
### ■ Sustitución del ventilador del armario de la resistencia de frenado



**ADVERTENCIA:**

Use guantes de protección y ropa de manga larga. Algunas piezas tienen bordes afilados.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado *Medidas de seguridad eléctrica* (página 21) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire cualquier cubierta protectora frente a los ventiladores de refrigeración.
3. Desconecte los cables del ventilador.
4. Afloje los dos tornillos de fijación (a).
5. Tire de la carcasa del ventilador hacia fuera.
6. Instale el nuevo ventilador siguiendo el orden inverso.



# Información adicional

## Consultas sobre el producto y el servicio técnico

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

## Formación sobre productos

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

## Comentarios acerca de los manuales de ABB

Sus comentarios sobre nuestros manuales siempre son bienvenidos. Entre en [new.abb.com/drives/manuals-feedback-form](http://new.abb.com/drives/manuals-feedback-form).

## Biblioteca de documentos en Internet

En Internet podrá encontrar manuales y otros documentos sobre productos en formato PDF en [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents).



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



3AXD50000025041E