ABB INDUSTRIAL DRIVES

Convertidores ACS880-37 (45...400 kW, 60...450 CV)

Manual de Hardware



Convertidores ACS880-37 (45…400 kW, 60…450 CV)

Manual de Hardware

Índice 

1. Instrucciones de seguridad 

4. Instalación mecánica 

6. Instalación eléctrica 

9. Puesta en marcha 

3AXD50000624751 Rev J
ES
Traducción del manual original
3AXD50000035159
EFECTIVO: 2024-11-29

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 19
Medidas de seguridad eléctrica 19
Medición de la tensión 21
Instrucciones y notas adicionales 25
Tarjetas de circuito impreso 26
Conexión a tierra 26
Seguridad general en funcionamiento 27
Instrucciones adicionales para convertidores con motor de imanes permanentes . 28
Seguridad durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento 28
Seguridad de funcionamiento 28

2 Introducción al manual

Contenido de este capítulo 29
Destinatarios previstos 29
Clasificación por bastidor y código de opcional 29
Instalación rápida, puesta en marcha y diagrama de flujo operativo 30
Términos y abreviaturas 30
Documentos relacionados 32

3 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Contenido de este capítulo 33
Principio de funcionamiento 33
Diagrama de circuitos unifilar del convertidor de frecuencia 34
Diagrama unifilar de R8 34
Diagrama unifilar de R6i+R6i y R7i+R7i 35
Diagrama unifilar de R11 36
Diagrama de bloques del convertidor con opcionales de frenado +D150 y +D151 . 37
Convertidor del lado de red 38
Formas de onda de tensión e intensidad de CA 38
Carga 38
Convertidor del lado de motor 38
Función de refuerzo de tensión CC 39
Ventajas del refuerzo de tensión de CC 39
Impacto del refuerzo de tensión de CC en la intensidad de entrada 39
Disposición del armario 40
Disposición del armario de R8 40
Disposición del armario de R6i+R6i y R7i+R7i 44
Disposición del armario de R11 47
Opcional de armario para chopper de frenado (+D150) 51

Descripción general de las conexiones de potencia y control 52
Descripción general de conexiones – Bastidor R8 53
Descripción general de conexiones – Bastidores R6i+R6i y R7i+R7i 54
Descripción general de conexiones – Bastidor R11 56
Terminales de conexión del cable de control externo (distintos a los terminales de la unidad de control) 58
Terminales de conexión de R8 58
Terminales de conexión de R6i+R6i, R7i+R7i y R11 59
Dispositivos de puerta 60
Dispositivo de desconexión principal (Q1) 61
Otros dispositivos de la puerta 61
Panel de control 61
Control mediante herramientas de PC 62
Descripción de los opcionales 63
Grado de protección 63
Definiciones 63
IP 22 (UL tipo 1) 63
IP 42 (UL tipo 1 filtrado) (opcional +B054) 63
IP54 (UL Tipo 12) (de serie) 63
Construcción marina (opcional +C121) 63
Entrada de aire de refrigeración a través de la parte inferior del armario (opcional +C128) 64
Homologación UL (opcional +C129) 64
Salida de aire conducida (opcional +C130) 64
Homologación CSA (opcional +C134) 64
Altura del zócalo (opcionales +C164 y +C179) 64
Diseño sísmico (opcional +C180) 64
Armarios vacíos a la derecha (opcionales +C196…C198) 65
Armarios vacíos a la izquierda (opcionales +C199…C201) 65
Frenado por resistencia (opcionales +D150 y +D151) 65
Filtro EMC (opcional +E202) 65
Filtro d*u*/d*t* (opcional +E205) 65
Filtro senoidal (opcional +E206) 65
Filtro de modo común (opcional +E208) 65
Calefacción del armario con alimentación externa (opcional +G300) 66
Iluminación del armario (opcional +G301) 66
Terminales para tensión de control externa (opcional +G307) 66
Salida para la calefacción del motor (opcional +G313) 66
Luces de Listo/Marcha/Fallo (opcionales +G327…G329) 67
Materiales y cableado libres de halógenos (opcional +G330) 67
Voltímetro con selector (opcional +G334) 67
Marcas de cables 67
Cableado estándar 67
Marcas adicionales en los cables 68
Entrada/salida de cable inferior (opcionales +H350 y +H352) 68
Entrada/salida de cable superior (opcionales +H351 y +H353) 68
Entrada para conducto de cables (opcional +H358) 68
Conectividad para monitorización a distancia cableada (opcional +K496) 68
Conectividad para monitorización a distancia inalámbrica (opcional +K497) ... 69
Bloque de terminales X504 adicional (opcional +L504) 69

Protección térmica con relés PTC (opcionales +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537) 69
+L505, +2L505, +L513, +2L513 70
+L536, +L537 70
Protección térmica con relés Pt100 (opcionales +nL506, +nL514) 71
Arrancador para el ventilador auxiliar del motor (opcionales +M600...M605) ... 71
Contenido de los opcionales 71
Descripción 72
Etiqueta de designación de tipo 72
Clave de designación de tipo 73
Código básico 73
Códigos de opcionales 73

4 Instalación mecánica

Contenido de este capítulo 79
Comprobación del lugar de instalación 79
Herramientas necesarias 79
Comprobación de la entrega 80
Transporte y desembalaje del convertidor 80
Desplazamiento del convertidor en su embalaje – Bastidores R6i+R6i, R7i+R7i y R8 81
Desplazamiento del convertidor en su embalaje – Bastidor R11 82
Elevación del cajón de embalaje con una carretilla elevadora 82
Elevación del cajón de embalaje con una grúa 83
Desplazamiento del cajón de embalaje con una carretilla elevadora 84
Retirada del embalaje de transporte 84
Desplazamiento del armario del convertidor desembalado 85
Elevación del armario con una grúa 85
Desplazamiento del armario sobre rodillos 85
Desplazamiento de la unidad sobre su parte posterior 86
Traslado del armario hasta su posición final 86
Instalación del techo IP 54 (opcional +B055) 87
Bastidor R8 87
Bastidores R6i+R6i, R7i+R7i y R11 88
Fijación del armario al suelo y a la pared o al techo 90
Reglas generales 90
Fijación del armario (unidades no marítimas) 91
Alternativa 1: Fijación mediante abrazaderas 91
Alternativa 2: Fijación mediante los orificios del interior del armario 92
Alternativa 3 – Armarios con opcionales de zócalo +C164 y +C179 92
Fijación del armario (unidades marítimas, (opcional +C121) 93
Otros aspectos 96
Conducto para cables en el suelo debajo del armario 96
Soldadura por arco 96
Entrada de aire por la parte inferior del armario (opcional +C128) 96
Conducto de salida de aire en el techo del armario (opcional +C130) 97
Cálculo de la diferencia de presión estática necesaria 98
Instalación del armario en una plataforma elevada o en un hueco 98
Cáncamos y barras de elevación 100
Certificado de conformidad 100
Declaraciones de conformidad 100

5 Planificación de la instalación eléctrica

Contenido de este capítulo 101
Limitación de responsabilidad 101
Norteamérica 101
Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación 101
Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor 102
Protección del aislamiento y los cojinetes del motor 102
Tablas de requisitos 102
Requisitos para los motores ABB, P_n < 100 kW (134 CV) 103
Requisitos para los motores ABB, $P_n \geq$ 100 kW (134 CV) 104
Requisitos para los motores que no son ABB, P_n < 100 kW (134 CV) 105
Requisitos para los motores que no son ABB, $P_n \geq$ 100 kW (134 CV) 106
Abreviaturas 106
Disponibilidad del filtro d*u*/d*t* y el filtro de modo común por tipo de convertidor 107
Requisitos adicionales para los motores a prueba de explosión (EX) 107
Requisitos adicionales para motores ABB de tipos distintos a M2_, M3_, M4_, HX_ y AM_ 107
Requisitos adicionales para aplicaciones de frenado 107
Requisitos adicionales para convertidores regenerativos y de bajos armónicos 107
Requisitos adicionales para motores ABB de alta potencia e IP 23 107
Requisitos adicionales para motores de alta potencia e IP 23 de otros fabricantes 108
Datos adicionales para el cálculo del tiempo de incremento y el pico de tensión máximo 108
Nota adicional sobre los filtros senoidales 109
Selección de los cables de potencia 109
Procedimiento de selección de cables de potencia y comprobación de aplicabilidad 109
Directrices generales 110
Tamaños comunes de cables de potencia 110
Tipos de cables de potencia 111
Tipos de cables de potencia preferidos 111
Tipos de cables de potencia alternativos 112
Tipos de cables de potencia no permitidos 113
Directrices adicionales, Norteamérica 113
Conducto metálico 114
Pantalla del cable de potencia 114
Requisitos de conexión a tierra 114
Requisitos adicionales de conexión a tierra – IEC 115
Requisitos de conexión a tierra – UL (NEC) 116
Selección de los cables de control 116
Apantallamiento 116
Señales en cables independientes 116
Señales que pueden transmitirse por el mismo cable 116
Cable de relé 116
Cable del panel de control al convertidor 117
Cable de la herramienta para PC 117
Recorrido de los cables 117
Directrices generales – IEC 117
Directrices generales – Norteamérica 118

Pantalla del cable/conducto de motor continuo y envolvente de metal para el equipo en el cable de motor 119
Conductos independientes de los cables de control 120
Protección del convertidor, del cable de potencia de entrada, del motor y del cable de motor en situaciones de cortocircuito y contra sobrecargas térmicas 120
Protección del convertidor y el cable de potencia de entrada en situaciones de cortocircuito 120
Protección del motor y del cable de motor en caso de cortocircuito 120
Protección del convertidor y de los cables de potencia contra sobrecarga térmica 121
Protección del motor contra sobrecarga térmica 121
Protección del motor frente a sobrecargas sin modelo térmico ni sensores de temperatura 121
Protección del convertidor contra fallos a tierra 122
Compatibilidad con dispositivos de corriente residual (diferencial) 122
Implementación de la función de paro de emergencia 122
Implementación de la función Safe Torque Off 122
Implementación de una protección térmica del motor con certificado ATEX 123
Implementación de la función de Prevención de arranque inesperado 123
Implementación de las funciones del módulo de funciones de seguridad FSO 124
Implementación de las funciones del módulo de funciones de seguridad FSPS-21 PROFIsafe 124
Implementación de las funciones del módulo de funciones FSCS-21 CIP Safety™ 124
Implementación del modo de funcionamiento con cortes de red 125
Implementación de una conexión en bypass 125
Alimentación de los circuitos auxiliares 126
Uso de condensadores de compensación de factor de potencia con el convertidor 126
Utilización de un interruptor de seguridad entre el convertidor y el motor 126
Implementación del control de un contactor entre convertidor y motor 126
Protección de los contactos de las salidas de relé 127
Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor 128
Conexión de un sensor de temperatura del motor al convertidor a través de un módulo opcional 128

6 Instalación eléctrica

Contenido de este capítulo 131
Advertencias 131
Medición del aislamiento 131
Medición de la resistencia de aislamiento del convertidor 131
Medición de la resistencia de aislamiento del cable de alimentación de entrada 131
Medición de la resistencia de aislamiento del motor y del cable de motor 132
Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra 132
Filtro EMC (opcionales +E200 y +E202) 132
Varistor tierra-fase – Bastidores R8 y R11 133
Redes en triángulo de 525… 690 V con conexión a tierra en un vértice o en el punto medio – Bastidores R8 y R11 133
Colocación de las etiquetas adhesivas del dispositivo en la puerta del armario 133
Ajustes del rango de tensión de transformadores de tensión auxiliar 134
Bastidores R6i+R6i y R7i+R7i 135
Ajustes de las tomas de los transformadores T21 (400…500 V) 136
Ajustes de las tomas de los transformadores T21 (690 V) 136

Conexión de los cables de potencia 137
Diagrama de conexiones 137
Diagrama de conexiones del bastidor R8 137
Diagrama de conexiones del bastidor R11 139
Diagrama de conexiones del bastidor R6i+R6i y R7i+R7i 140
Disposición de los terminales de conexión del cable de potencia y entradas de cables 141
Bastidor R8 141
Bastidores R6i+R6i y R7i+R7i 142
Bastidor R11 143
Disposición de los terminales de conexión del cable de potencia (opcional +C129) 144
Terminales externos de conexión del cable de la resistencia y entradas de cables 145
Procedimiento de conexión (IEC) 145
Procedimiento de conexión (Norteamérica) 149
Conexión a tierra de la pantalla del cable de motor en el extremo del motor 151
Conexión de los cables de control 151
Tendido de los cables de control en el interior del armario 151
Tendido de los cables de control en el interior del armario 151
Bastidor R8 152
Bastidor R11 156
Bastidores R6i+R6i y R7i+R7i 159
Conexión de los cables de control externo a la unidad de control del convertidor 160
Conexión de un PC 161
Instalación de módulos opcionales 162
Instalación de módulos opcionales 162
Instalación de un módulo de funciones de seguridad FSO al lado de la unidad de control ZCU-12 163
Instalación de un módulo de funciones de seguridad FSO en la unidad de control ZCU 164
Instalación de un módulo de funciones de seguridad FSO al lado de la unidad de control ZCU-14 para bastidores R6i+R6i y R7i+R7i 166
Instalación de un módulo de funciones de seguridad FSO al lado de la unidad de control ZCU-14 para el bastidor R11 167
Instalación del módulo de funciones de seguridad FSPS-21 167
Instalación del módulo de funciones de seguridad FSCS-21 168

7 Unidad de control

Contenido de este capítulo 169
General 169
Disposición de la ZCU-12 170
Disposición de la ZCU-14 171
Diagrama de E/S por defecto de la del inversor (ZCU) 172
Información adicional sobre las conexiones 175
Conexión de los sensores de temperatura del motor al convertidor 175
Alimentación para la unidad de control (XPOW) 175
Enclavamiento digital (DIIL) 175
El conector XD2D 175
Safe Torque Off (XSTO) 176
Conexión del módulo de funciones de seguridad FSO (X12) 176

Datos del conector 178
Diagrama de aislamiento de tierra de la ZCU 180

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
Reacondicionamiento de los condensadores 183
Procedimiento de puesta en marcha 183

10 Análisis de fallos

Contenido de este capítulo 187
LEDs 187
Mensajes de aviso y fallo 187

11 Mantenimiento

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
Limpieza del disipador térmico 195
Ventiladores 195
Sustitución del “ventilador de la puerta” del armario 195
Sustitución de los ventiladores de refrigeración de armario internos (bastidor R8) 197
Sustitución de los ventiladores de refrigeración internos del armario (bastidores R6i+R6i y R7i+R7i) 200
Sustitución del ventilador principal del módulo de convertidor (bastidor R8) ... 201
Sustitución de los ventiladores principales del módulo de convertidor (bastidor R11) 201
Sustitución del ventilador de refrigeración del módulo R6i+R6i y R7i+R7 203
Sustitución del ventilador del módulo de filtro LCL (bastidor R11) 205
Sustitución del ventilador del módulo de filtro BLCL (bastidores R6i+R6i y R7i+R7i) 206
Sustitución del ventilador auxiliar de refrigeración del módulo de convertidor (bastidor R8) 208
Sustitución de los ventiladores auxiliares de refrigeración del módulo de convertidor (bastidor R11) 209
Bastidor R8: Sustitución del ventilador de techo IP 54 (UL tipo 12) y del ventilador de armario de chopper (opcional +D150) G101.2 211
Bastidor R11 con opcionales +B055 y +C128: Sustitución del ventilador de techo . 212

Bastidores R6i+R6i y R7i+R7i y bastidor R11 con opcional +B055: Sustitución del ventilador del techo 213
Sustitución del ventilador del armario del chopper de frenado (opcional +D150) 214
Sustitución del ventilador de refrigeración del filtro senoidal 214
Sustitución del módulo de convertidor (bastidor R8) 215
Herramientas necesarias 215
Sustitución del módulo de convertidor (bastidor R8) 215
Sustitución de los módulos de convertidor y filtro LCL (bastidor R11) 224
Herramientas necesarias 224
Seguridad 224
Manipulación del módulo 224
Opcionales de los módulos de recambio 225
Sustitución del módulo de convertidor (bastidor R11) 226
Sustitución del módulo de filtro LCL (bastidor R11) 237
Sustitución de los módulos de convertidor y del módulo de filtro BLCL (bastidores R6i+R6i y R7i+R7i) 239
Sustitución de los módulos de convertidor (bastidores R6i y R7i) 239
Sustitución del módulo de filtro BLCL (bastidores R6i+R6i y R7i+R7i) 243
Condensadores 246
Reacondicionamiento de los condensadores 246
Fusibles 246
Sustitución de fusibles (bastidor R8) 246
Sustitución de fusibles (bastidor R11) 248
Sustitución de fusibles (bastidores R6i+R6i and R7i+R7i) 250
Sustitución de los fusibles de CC del chopper de frenado (opcional +D150) 251
Panel de control 253
Sustitución de la batería y limpieza 253
Unidad de control 254
Sustitución de la pila de la unidad de control ZCU-12 254
Sustitución de la pila de la unidad de control ZCU-14 255
Unidad de memoria 257
Sustitución de la unidad de memoria de la unidad de control del convertidor del lado de motor (bastidor R8) 258
Sustitución de la unidad de memoria de la unidad de control del convertidor del lado de motor y del lado de red (bastidores R6i+R6i y R7i+R7i) 259
Sustitución de la unidad de memoria de la unidad de control del convertidor del lado de motor (bastidor R11) 261
Sustitución de la unidad de memoria de la unidad de control del convertidor del lado de red (bastidor R11) 262
Componentes de seguridad funcional 262

12 Datos técnicos

Contenido de este capítulo 265
Convertidores marítimos homologados (opcional +C132) 265
Especificaciones 265
Especificaciones IEC 265
Especificaciones UL (NEC) 267
Definiciones 268
Derrateo 268
Derrateo por temperatura ambiente 268
Derrateo por altitud 269

Derrateos para configuraciones especiales del programa de control del convertidor 270
Derrateo para refuerzo de la tensión de salida 274
Fusibles (IEC) 276
Fusibles (UL) 278
Dimensiones y pesos 279
Dimensiones y pesos del armario del filtro senoidal (opcional +E206) 280
Espacio libre necesario 281
Características de refrigeración y ruido 282
Datos del filtro de salida senoidal 283
Tamaños comunes de cables de potencia 284
Pares de apriete 285
Conexiones eléctricas 285
Conexiones mecánicas 286
Soportes de aislamiento 286
Terminales de cable 286
Datos de los terminales y de la salida para los cables de potencia 286
IEC 287
Norteamérica 287
Número máximo de cables de alimentación y cables de motor 287
Ubicación y dimensiones de los terminales de conexión del cable de potencia 289
Terminales de los cables de entrada y de motor para R8 289
Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor para R8 (entrada y salida inferior) 290
Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor para R8 (entrada y salida superior, opcionales +H351 y +H353) 291
Terminal del cable de entrada R6i+R6i y R7i+R7i - entrada inferior 292
Terminal del cable de motor R6i+R6i y R7i+R7i - salida inferior 292
Terminal de cable de entrada y motor R6i+R6i y R7i+R7i - entrada y salida superior 293
Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor para R6i+R6i y R7i+R7i - entrada y salida inferior 294
Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor para R6i+R6i and R7i+R7i - entrada y salida superior (opcionales +H351 y +H353) 295
Terminales del cable de entrada de R11 296
Terminales del cable de motor de R11 296
Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor para R11 (entrada y salida inferior) 297
Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor para R11 (entrada y salida superior, opcionales +H351 y +H353) 298
Terminales para conectar resistencias externas 298
Armario de filtro senoidal (+E206), 400 mm: terminales de cable de motor 299
Armario de filtro senoidal (+E206), 600 mm: terminales de cable de motor 299
Armario de filtro senoidal (+E206), 1000 mm: terminales de cable de motor 300
Datos de los terminales para la unidad de control del convertidor 300
Especificación de la red eléctrica 300
Datos de la conexión del motor 303
Datos de conexión de la unidad de control 303
Rendimiento 303
Datos de eficiencia energética (diseño ecológico) 303
Clases de protección 304
Condiciones ambientales 304

Transporte 305
Condiciones de almacenamiento 306
Consumo de potencia del circuito auxiliar 307
Color 307
Materiales 307
Convertidor 307
Armario 307
Módulos 307
Embalaje 308
Materiales de embalaje para piezas de recambio, accesorios y opciones 308
Materiales de los manuales 308
Eliminación 308
Normas aplicables 310
Marcado 310
Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004 + A1:2012 311
Definiciones 311
Categoría C2 312
Categoría C3 312
Categoría C4 313
Homologaciones 314
Exenciones de responsabilidad 314
Exención de responsabilidad genérica 314
Exención de responsabilidad sobre seguridad cibernética 314
Declaraciones de conformidad 314

13 Planos de dimensiones

Contenido de este capítulo 315
R8 IP 22 (UL tipo 1) y opcional +B054 (IP 42 [UL tipo 1 filtrado]) 316
R8 IP 54 (UL tipo 12, opcional +B055), opcional +C129 317
R8 IP 22 (UL tipo 1) e IP 42 (UL tipo 1 filtrado, opcional +B054): opcionales +D150, +D151 318
R8 IP 22 (UL tipo 1) e IP 42 (UL tipo 1 filtrado, opcional +B054): opcional +E206 319
R8 IP 22 (UL tipo 1): opcional +E202 320
R6i+R6i y R7i+R7i IP22 (UL tipo 1) e IP42 (UL tipo 1 filtrado, opcional +B054) 321
R6i+R6i y R7i+R7i IP54 (UL tipo 12, opcional +B055): opcional +C129 322
R6i+R6i y R7i+R7i IP22 (UL tipo 1) e IP42 (UL tipo 1 filtrado, opcional +B054): opcionales +D150, +D151 323
R6i+R6i y R7i+R7i IP22 (UL tipo 1) e IP42 (UL tipo 1 filtrado, opcional +B054), opcional +E206 324
R6i+R6i y R7i+R7i IP22 (UL tipo 1): opcional +E202 325
R6i+R6i y R7i+R7i IP54 (UL tipo 12, opcional +B055): opcional +C128 326
R11 IP 22 (UL tipo 1) e IP 42 (UL tipo 1 filtrado, opcional +B054) 327
R11 IP 54 (UL tipo 12, opcional +B055) 328
R11 IP 22 (UL tipo 1) e IP 42 (UL tipo 1 filtrado, opcional +B054): opcionales +C129, +H350, +H352 329
R11 IP 54 (UL tipo 12, opcional +B055): opcional +C128 330
R11 IP 54 (UL tipo 12, opcional +B055): opcional +C129 331
R11 IP 54 (UL tipo 12, opcional +B055): opcionales +C129, +H350, +H352 332
R11 IP 22 (UL tipo 1) e IP 42 (UL tipo 1 filtrado, opcional +B054): opcional +D150 333
R11 IP 22 (UL tipo 1) e IP 42 (UL tipo 1 filtrado, opcional +B054): opcionales +D150, +D151 334
R11 IP 22 (UL tipo 1) e IP 42 (UL tipo 1 filtrado, opcional +B054): opcional +E206 335

R11 IP 22 (UL tipo 1): opcional +E202 336

14 Función Safe Torque Off

Contenido de este capítulo 337
Descripción 337
Cumplimiento de la Directiva europea sobre máquinas y los reglamentos de suministro de máquinas (seguridad) del Reino Unido 338
Cableado 339
Interruptor de activación 339
Tipos y longitudes de los cables 339
Conexión a tierra de las pantallas protectoras 339
Un único convertidor ACS880-37, alimentación interna 340
Conexión de canal doble del interruptor de activación (ZCU-12) 340
Conexión de canal doble del interruptor de activación (ZCU-14) 340
Conexión de un solo canal del interruptor de activación (ZCU-12) 341
Conexión de un solo canal del interruptor de activación (ZCU-14) 342
Varios convertidores 343
Fuente de alimentación interna 343
Fuente de alimentación externa 344
Principio de funcionamiento 345
Puesta en marcha con prueba de validación 346
Competencia 346
Informes de pruebas de validación 346
Procedimiento de la prueba de validación 346
Uso 348
Mantenimiento 350
Competencia 350
Procedimiento de la prueba de protección completa 351
Procedimiento de la prueba de protección simplificada 351
Análisis de fallos 353
Datos de seguridad 354
Términos y abreviaturas 356
Certificado TÜV 357

15 Frenado por resistencia

Contenido de este capítulo 359
Principio de funcionamiento y descripción del hardware 359
Planificación del sistema de frenado 359
Selección de los componentes por defecto del circuito de frenado - Chopper y resistencia de ABB 359
Cálculo de la potencia de frenado máxima permitida para un ciclo de servicio personalizado – Chopper de ABB y resistencia de ABB 360
Selección de los componentes por defecto del circuito de frenado - Chopper de ABB y resistencia personalizada 360
Selección de resistencias personalizadas 361
Cálculo de la potencia de frenado máxima permitida para un ciclo de servicio personalizado – Chopper de ABB y resistencia personalizada 362
Ejemplo 1 362
Ejemplo 2 362
Selección y enrutamiento de cables de la resistencia de frenado 363
Minimización de las interferencias electromagnéticas 363

Longitud máxima de los cables 363
Conformidad EMC de toda la instalación 363
Selección de la ubicación de instalación para las resistencias de frenado 364
Protección del sistema contra sobrecarga térmica 364
Protección térmica de las resistencias 364
Protección del cable de la resistencia de frenado contra cortocircuitos 364
Instalación mecánica de resistencias de frenado personalizadas 364
Instalación eléctrica de resistencias de frenado personalizadas 365
Diagrama de conexiones 365
Medición del aislamiento del circuito de resistencia 365
Procedimiento de conexión 366
Puesta en marcha 366
Datos técnicos 367
Chopper y resistencias de frenado instaladas en fábrica 367
Especificaciones de choppers y resistencias de frenado de ABB instalados en fábrica 367
Especificaciones para choppers de frenado instalados en fábrica y resistencias personalizadas 368
Fusibles de CC 368
Datos de terminales y entrada del cables de armarios de chopper/resistencia instalados en fábrica 369

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 de frecuencia. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas, muertes o daños en el equipo.

Uso de las advertencias y notas

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

El manual utiliza los símbolos de advertencia siguientes:



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



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



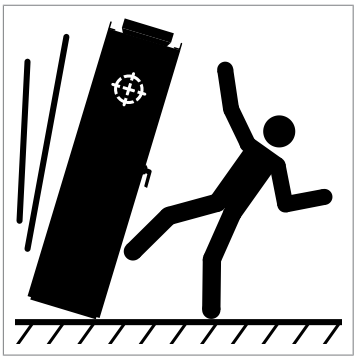
ADVERTENCIA:
La advertencia Dispositivos sensibles a descargas electrostáticas informa del riesgo de descargas electrostáticas que pueden causar daños en el equipo.

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

Estas instrucciones se destinan a todas las personas que realicen tareas en el convertidor.

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

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



- No se siente ni camine sobre el techo del armario. Asegúrese de que no haya nada que haga presión contra el techo, las placas laterales o traseras, o la puerta. No almacene nada sobre el techo mientras el convertidor esté funcionando.
- Cuidado con las superficies calientes. Algunas piezas, como los disipadores de los semiconductores de potencia y las resistencias de frenado, siguen calientes durante algún tiempo tras el funcionamiento.
- Antes de la puesta en marcha, aspire la zona alrededor del convertidor para evitar que el ventilador de refrigeración del convertidor haga que entre polvo en el interior.
- Asegúrese de que ningún resto de taladrar, cortar y pulir entra en el convertidor durante la instalación. La presencia de restos conductores dentro del convertidor puede causar daños o un funcionamiento inadecuado.
- Asegúrese de que hay suficiente refrigeración. Consulte los datos técnicos.

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

Nota:

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

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

Medidas de seguridad eléctrica

Estas medidas de seguridad eléctrica son para todas las personas que realicen trabajos sobre el convertidor, el cable de motor o el motor.

ADVERTENCIA:
Siga estrictamente estas instrucciones. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo. Si usted no es electricista cualificado, no realice trabajos de instalación o mantenimiento. Siga los siguientes los pasos antes de llevar a cabo cualquier trabajo de instalación o mantenimiento.

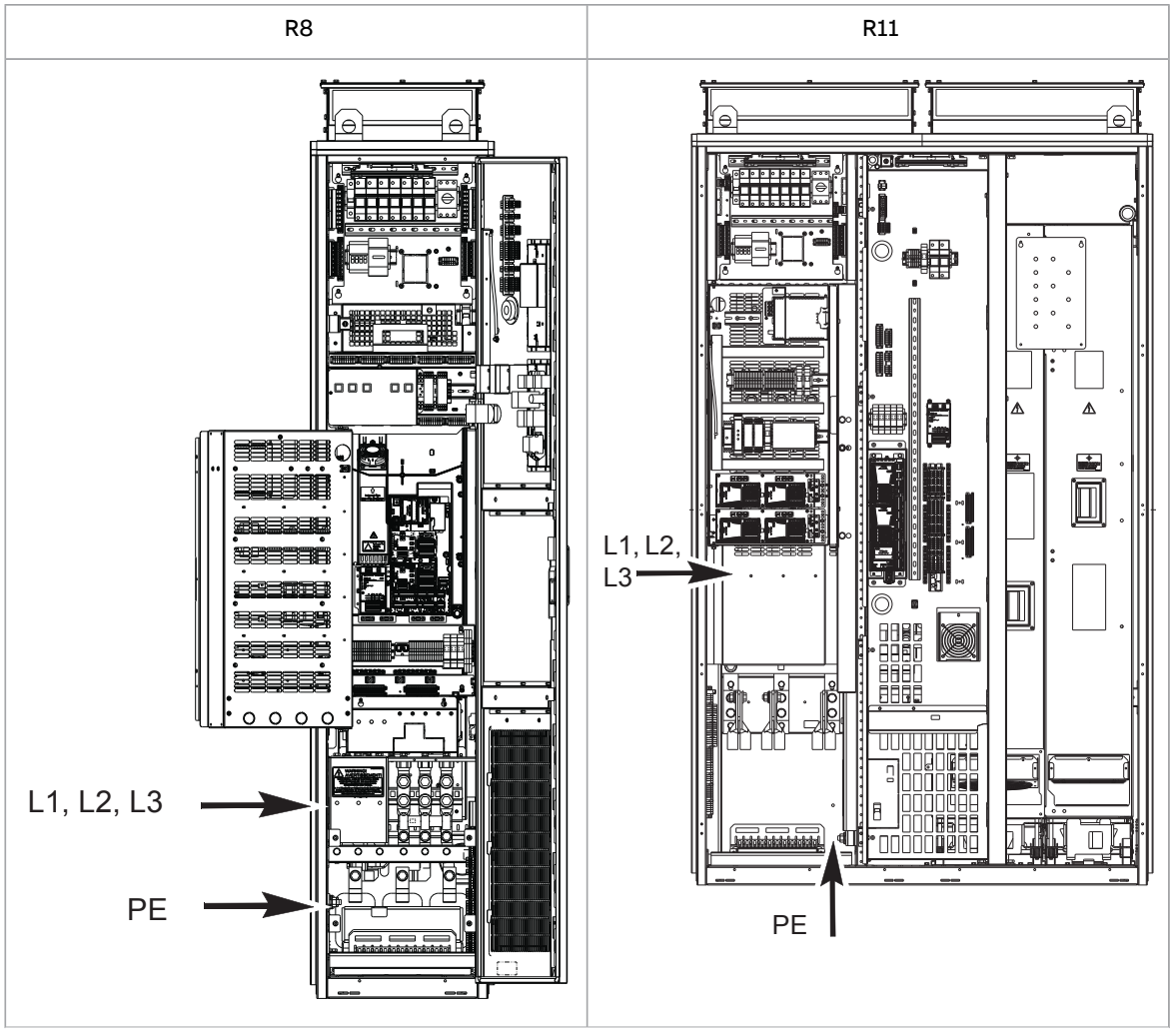
1. Prepárese para los trabajos.
   - Asegúrese de que cuenta con una orden de trabajo.
   - Realiza una evaluación de riesgo o un análisis de riesgo del puesto de trabajo en las instalaciones.
   - Asegúrese de que dispone de las herramientas correctas.
   - Asegúrese de que los trabajadores estén cualificados.
   - Seleccione el equipo de protección individual (EPI) correcto.
   - Detenga el convertidor y el motor o motores.
2. Identifique claramente el lugar de trabajo y el equipo.
3. Desconecte todas las fuentes de tensión posibles. Asegúrese de que la conexión no es posible. Bloquee y etiquete.
   - Abra el dispositivo de desconexión principal del convertidor.
   - Abra el interruptor de carga, si lo hubiere.
   - Abra el seccionador del transformador de alimentación. (El dispositivo de desconexión principal contenido en el convertidor no desconecta la tensión de los embarrados de potencia de entrada de CA del armario del convertidor.)
   - Abra el interruptor-seccionador de tensión auxiliar (si lo hubiere), y todos los otros posibles dispositivos de seccionamiento que aíslan el convertidor de las fuentes de tensión peligrosas.
   - Si hay un motor de imanes permanentes conectado al convertidor, desconecte el motor del convertidor con un interruptor de seguridad o por otros medios.
   - Abra el dispositivo de aislamiento principal del convertidor.
   - Desconecte de los circuitos de control toda tensión externa peligrosa.
   - Tras la desconexión de la potencia del convertidor y antes de continuar, espere 5 minutos para que los condensadores del circuito intermedio se descarguen.
4. Proteja contra posibles contactos todos los demás componentes energizados del lugar de trabajo y tome precauciones especiales cuando esté cerca de conductores descubiertos.
5. Compruebe que la instalación está desenergizada. Utilice un voltímetro de alta calidad. Si la medición requiere retirar la protección u otras estructuras de armario, siga las normas y reglamentos locales aplicables sobre trabajos bajo tensión Incluyendo las disposiciones sobre descargas eléctricas y protección contra arcos eléctricos, pero sin excluir otras.
   - Antes y después de medir la instalación, verifique el funcionamiento del voltímetro en una fuente de tensión conocida.
   - Asegúrese de que la tensión entre los terminales de la potencia de entrada del convertidor (L1, L2, L3) y el embarrado de conexión a tierra (PE) sea cero.
   - Asegúrese de que la tensión entre los terminales de potencia de salida del convertidor (U, V, W) y el embarrado de conexión a tierra (PE) sea cero.
     ¡Importante! Repita la medición con los ajustes de tensión de CC del voltímetro. Mida entre cada fase y tierra. Existe el riesgo de carga de tensión de CC peligrosa debido a las capacitancias de fuga del circuito de motor. Esta tensión

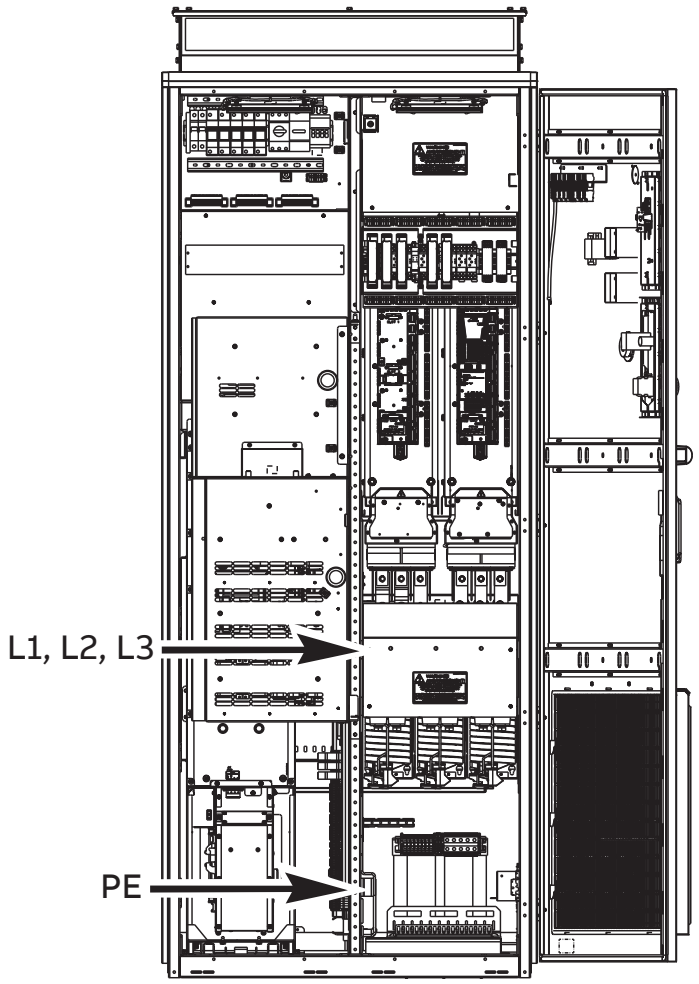
puede permanecer cargada mucho tiempo después de que el convertidor se desconecte. La medición descarga la tensión.
- Asegúrese de que la tensión entre los terminales de CC del convertidor (UDC+ y UDC-) y el terminal de conexión a tierra (PE) sea cero.

6. Instale conexiones a tierra temporales de acuerdo a los requisitos de los reglamentos locales.
7. Solicite permiso para iniciar el trabajo a la persona responsable de los trabajos de instalación eléctrica.

Medición de la tensión

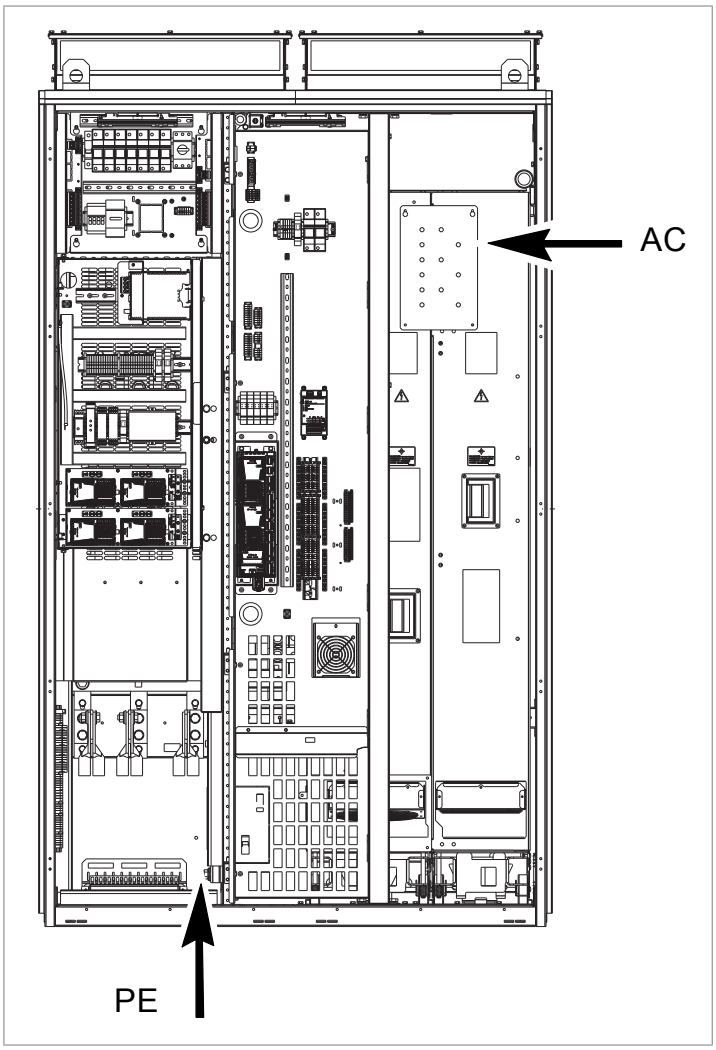
Asegúrese de que la tensión entre los terminales de potencia de entrada del convertidor (L1, L2, L3) y el embarrado de conexión a tierra (PE) sea aproximadamente 0 V.



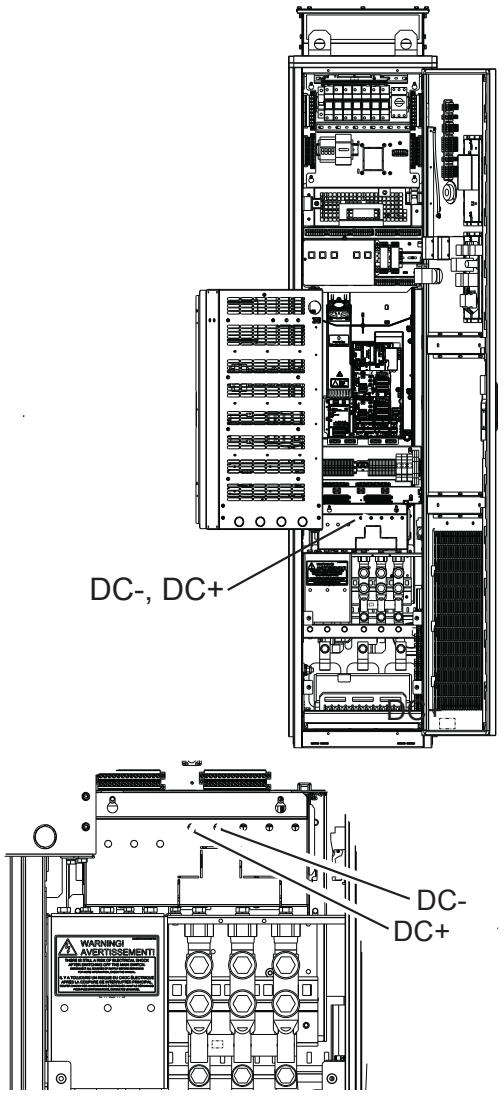
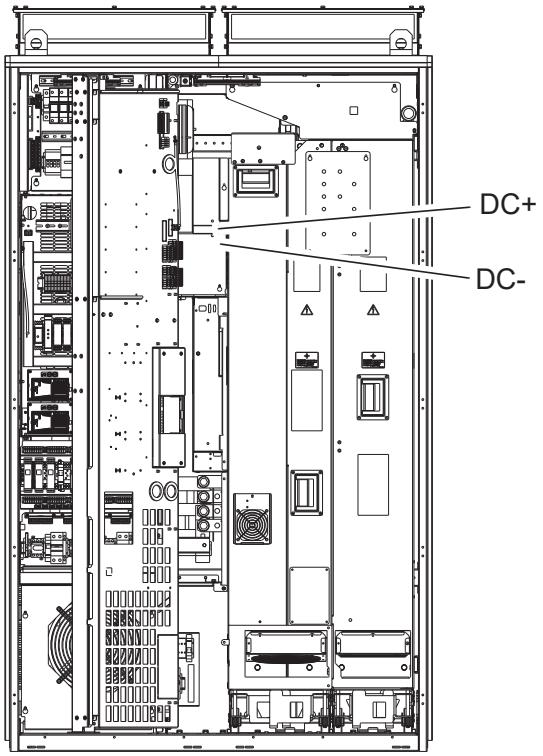
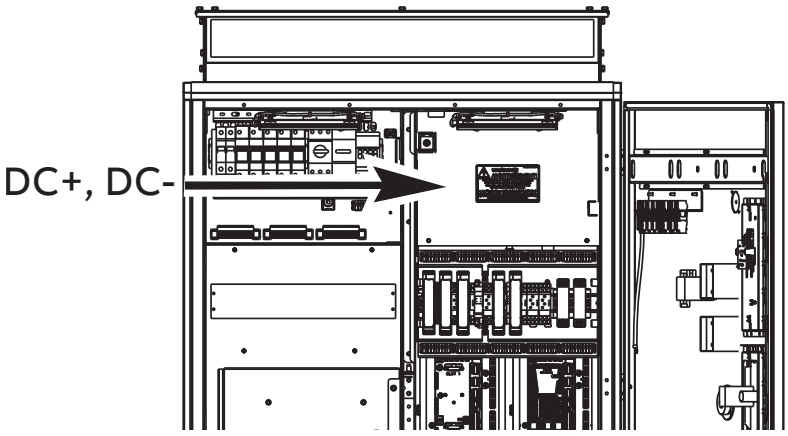
R6i+R6i y R7i+R7i


Bastidor R11: Asegúrese de que la tensión de los embarrados de CA entre el módulo de convertidor y el filtro LCL y el embarrado de conexión a tierra (PE) sea

aproximadamente 0 V. Los orificios de medición en la cubierta del convertidor estándar se muestran a continuación.

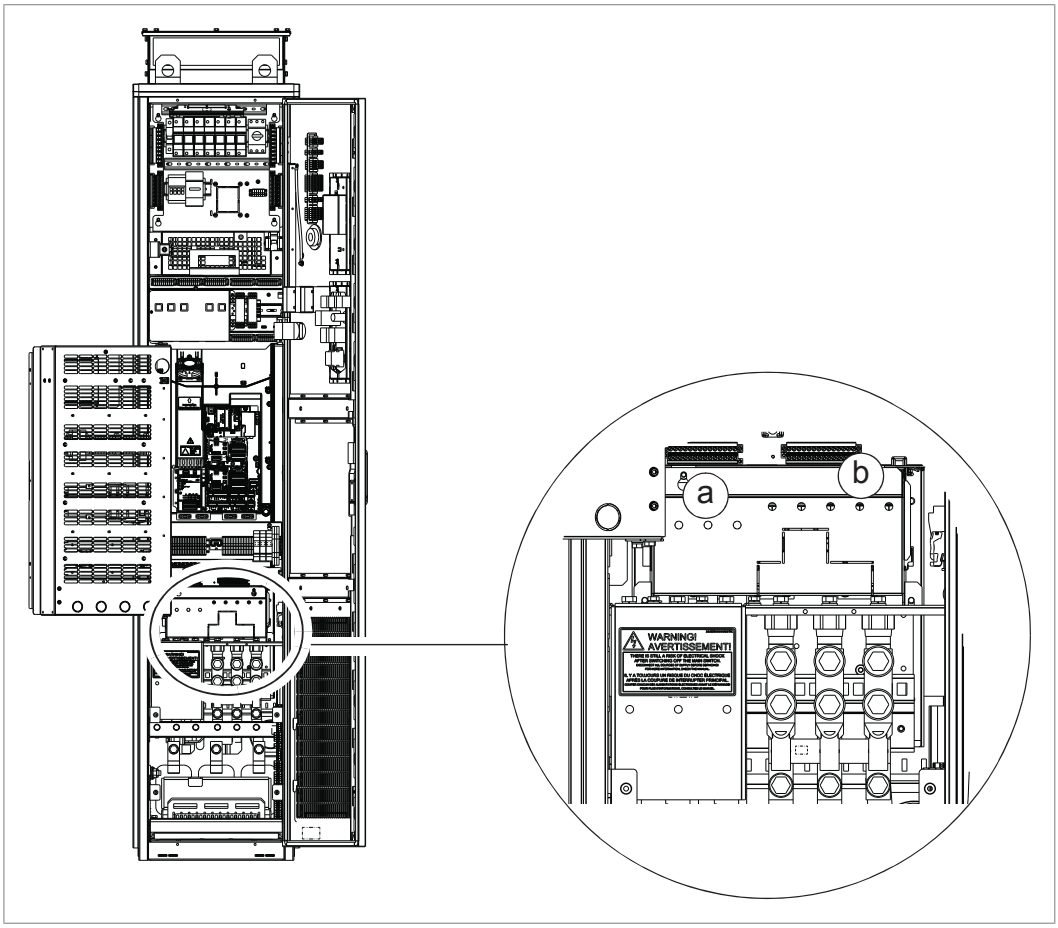


Asegúrese de que la tensión entre los embarrados de CC (positivo y negativo) del convertidor y el embarrado de conexión a tierra (PE) sea aproximadamente 0 V.

<table>
<tr><th>R8</th><th>R11</th></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">R6i+R6i y R7i+R7i</td></tr>
<tr><td colspan="2">
</td></tr>
</table>

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 aproximadamente 0 V.

Para el bastidor R8, puede medir la tensión en los terminales de entrada (a) y salida (b) del módulo de convertidor a través de los orificios existentes en la cubierta protectora.



Instrucciones y notas adicionales

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

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

- Mientras el convertidor reciba alimentación eléctrica, mantenga las puertas del armario cerradas. Si las puertas del armario del convertidor están abiertas, existe riesgo de descarga eléctrica, descarga de arcos eléctricos o explosión de arcos eléctricos de alta energía potencialmente letales.
- Asegúrese de que la red de alimentación, el motor/generador y las condiciones ambientales son conformes con los datos del convertidor.
- No realice pruebas de aislamiento o de rigidez dieléctrica en el convertidor.
- Si usted usa marcapasos u otro dispositivo médico electrónico, no se acerque al motor, al convertidor ni al cableado de alimentación del convertidor cuando el

convertidor esté funcionando. El equipo produce campos electromagnéticos que pueden causar interferencias en los dispositivos médicos electrónicos. Ello supone un riesgo para la salud.

- ABB no recomienda fijar el armario mediante soldadura por arco. Si debe hacerlo, siga las instrucciones sobre soldadura facilitadas en los manuales del convertidor.

Nota:

- Los terminales del cable de motor y el bus de CC tienen una tensión peligrosa cuando el convertidor está conectado a la potencia de entrada.
  El circuito de frenado, incluyendo el chopper de frenado (opcional +D150) y la resistencia de frenado (opcional +D151), también tiene una tensión peligrosa.
  Después de que desconecte el convertidor de la potencia de entrada, estos componentes se mantienen a una tensión peligrosa hasta que descargan los condensadores del circuito intermedio.
- El cableado externo puede suministrar tensiones peligrosas a las salidas de relé de las unidades de control del convertidor.
- La función Safe Torque Off no elimina la tensión de los circuitos principal y auxiliar. Esta función no es eficaz frente al sabotaje o mal uso deliberados.

Tarjetas de circuito impreso



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

Conexión a tierra

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



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

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

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

Seguridad general en funcionamiento

Estas instrucciones son para todas las personas que pueden operar el convertidor.

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

- Mientras el convertidor reciba alimentación eléctrica, mantenga las puertas del armario cerradas. Si las puertas del armario del convertidor están abiertas, existe riesgo de descarga eléctrica, descarga de arcos eléctricos o explosión de arcos eléctricos de alta energía potencialmente letales.
- Si usted usa marcapasos u otro dispositivo médico electrónico, no se acerque al motor, al convertidor ni al cableado de alimentación del convertidor cuando el convertidor esté funcionando. El equipo produce campos electromagnéticos que pueden causar interferencias en los dispositivos médicos electrónicos. Ello supone un riesgo para la salud.
- Ordene el paro del convertidor antes de restaurar un fallo. Si dispone de una fuente externa como orden de arranque, y el arranque está activado, arrancará inmediatamente tras la restauración de un fallo, a no ser que se configure el convertidor para arranque por pulsos. Véase el Manual de firmware.
- Antes de activar las funciones de restauración automática de fallos o de reinicio automático del programa de control del convertidor, asegúrese de que no pueden producirse situaciones peligrosas. Estas funciones restauran el convertidor automáticamente y reanudan el funcionamiento tras un fallo o interrupción de la alimentación. Si se activan estas funciones, la instalación debe marcarse claramente según se define en la norma IEC/EN/UL 61800-5-1, subapartado 6.5.3, por ejemplo, “ESTA MÁQUINA ARRANCA AUTOMÁTICAMENTE”.

Nota:

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

Instrucciones adicionales para convertidores con motor de imanes permanentes

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

Estos son avisos adicionales para los convertidores con motores de imanes permanentes. El resto de instrucciones de seguridad de este capítulo también son válidas.

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

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

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

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

- Pare el convertidor.
- Desconecte el motor del convertidor mediante un interruptor de seguridad u otros medios.
- Si no puede desconectar el motor, asegúrese de que el motor no puede girar durante los trabajos. Asegúrese de que ningún otro sistema, como convertidores de arrastre hidráulico, pueda hacer girar el motor directamente o a través de cualquier conexión mecánica, como una correa, una prensa, una cuerda, etc.
- Repita los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19).
- Instale conexiones a tierra temporales en los terminales de salida del convertidor (T1/U, T2/V, T3/W). Conecte los terminales de salida juntos, así como con el embarrado de conexión a tierra (PE).

Durante la puesta en marcha:

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

Seguridad de funcionamiento

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

2

Introducción al manual

Contenido de este capítulo

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

Clasificación por bastidor y código de opcional

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

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

Instalación rápida, puesta en marcha y diagrama de flujo operativo

Tarea	Véase
Planificar la instalación eléctrica y obtener los accesorios necesarios (cables, fusibles, etc.). 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.	Planificación de la instalación eléctrica (página 101) Datos técnicos (página 265)
⬇	
Comprobar el lugar de instalación.	Condiciones ambientales (página 304)
⬇	
Desembalar y comprobar el convertidor (sólo pueden ponerse en marcha unidades intactas). Comprobar que se dispone de todos los módulos y equipos opcionales y que son los correctos. Montar el convertidor.	Instalación mecánica (página 79) Si el convertidor ha permanecido inactivo durante más de un año, los condensadores del bus de CC necesitan un reacondicionamiento. Véase Condensadores (página 246).
⬇	
Enrutar los cables.	Recorrido de los cables (página 117)
⬇	
Comprobar el aislamiento del cable de alimentación, el motor y el cable de motor.	Medición del aislamiento (página 131)
⬇	
Si el convertidor de frecuencia va a conectarse a una red IT (sin conexión a tierra), comprobar que no esté equipado con un filtro EMC (opcional +E202).	Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra (página 132)
⬇	
Conectar los cables de potencia. Conectar los cables de control.	Instalación eléctrica (página 131)
⬇	
Comprobar la instalación.	Lista de comprobación de la instalación (página 181)
⬇	
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, manual de firmware

Términos y abreviaturas

Término	Descripción
ACS-AP-I	Panel de control asistente industrial sin Bluetooth
ACS-AP-W	Panel de control asistente industrial con interfaz Bluetooth
Bastidor, tamaño de bastidor	Tamaño físico del convertidor o del módulo de potencia
Bus de CC	Circuito de CC entre el convertidor del lado de red y el convertidor del lado de motor

Término	Descripción
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
Convertidor del lado de motor	Convierte la corriente del bus de CC intermedio en corriente de CA para el motor
Convertidor del lado de red	Convierte la tensión alterna en tensión continua para el bus de CC intermedio del convertidor
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	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
FDNA-01	Módulo adaptador DeviceNet™ opcional
FECA-01	Módulo adaptador EtherCAT® opcional
FEN-01	Módulo opcional de interfaz de encoder incremental TTL
FEN-11	Módulo opcional de interfaz de encoder absoluto
FEN-21	Módulo opcional de interfaz de resolver
FEN-31	Módulo opcional de interfaz de encoder incremental HTL
FENA-11	Módulo adaptador Ethernet opcional para los protocolos EtherNet/IP™, Modbus TCP® y PROFINET IO®
FENA-21	Módulo adaptador Ethernet opcional para los protocolos EtherNet/IP™, Modbus TCP y PROFINET IO, 2 puertos
FEPL-01	Módulo adaptador Ethernet POWERLINK opcional
FIO-01	Módulo opcional de ampliación de E/S digitales
FIO-11	Módulo opcional de ampliación de E/S analógicas
FPBA-01	Módulo adaptador PROFIBUS DP® opcional
FSCS-21	Módulo opcional de seguridad funcional
FSO-21	Módulo de funciones de seguridad que da soporte al módulo FSE-31 y al uso de encoders de seguridad
FSO-12	Módulo de funciones de seguridad que no admite el uso de encoders
FSPS-21	Módulo opcional de seguridad funcional
IGBT	Transistor bipolar de puerta aislada
Resistencia de frenado	Disipa en forma de calor la energía excedente del frenado, conducida por el chopper de frenado
RFI	Interferencias de radiofrecuencia
STO	Safe Torque Off (IEC/EN 61800-5-2)
Unidad de control	Envolvente que contiene la tarjeta de control y tarjetas de conectores relacionadas. El término también se utiliza como sinónimo de tarjeta de control.
ZCU	Tipo de unidad de control
ZMU	Tipo de unidad de memoria, conectada a la unidad de control

Documentos relacionados

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

	Manuales del ACS880-37 (45…400 kW, 60…450 CV)

3

Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Contenido de este capítulo

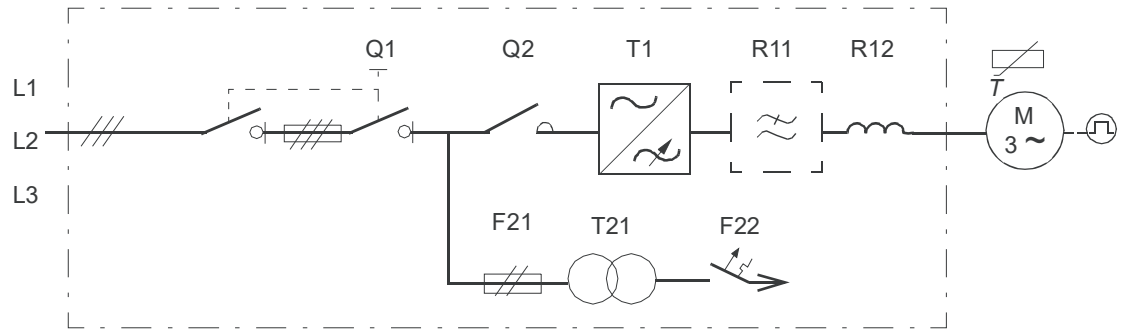
Este capítulo describe brevemente el principio de funcionamiento y la estructura del convertidor.

Principio de funcionamiento

El ACS880-37 de bajo nivel de armónicos es un módulo de convertidor instalado en armario 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.

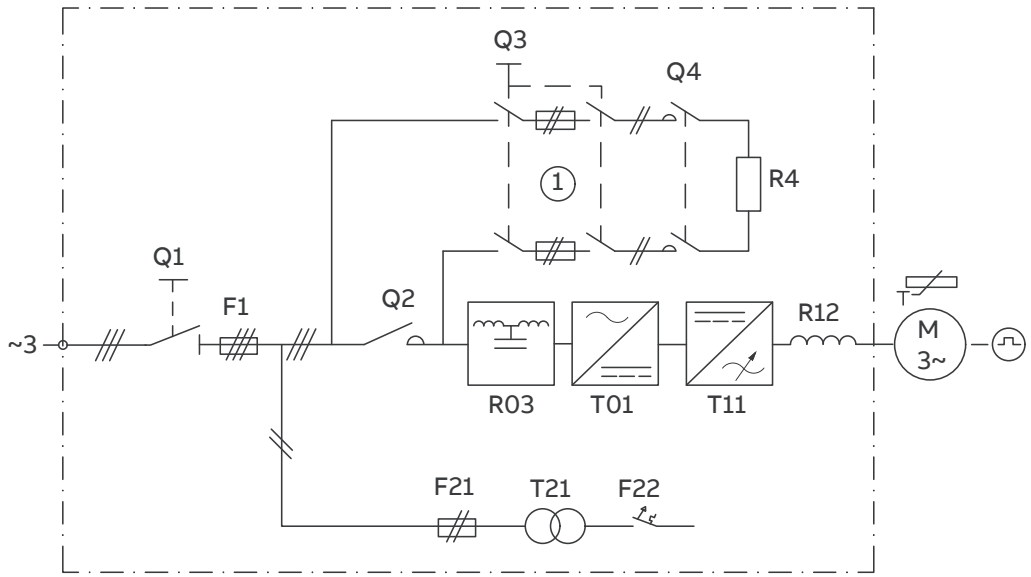
Diagrama de circuitos unifilar del convertidor de frecuencia

Diagrama unifilar de R8



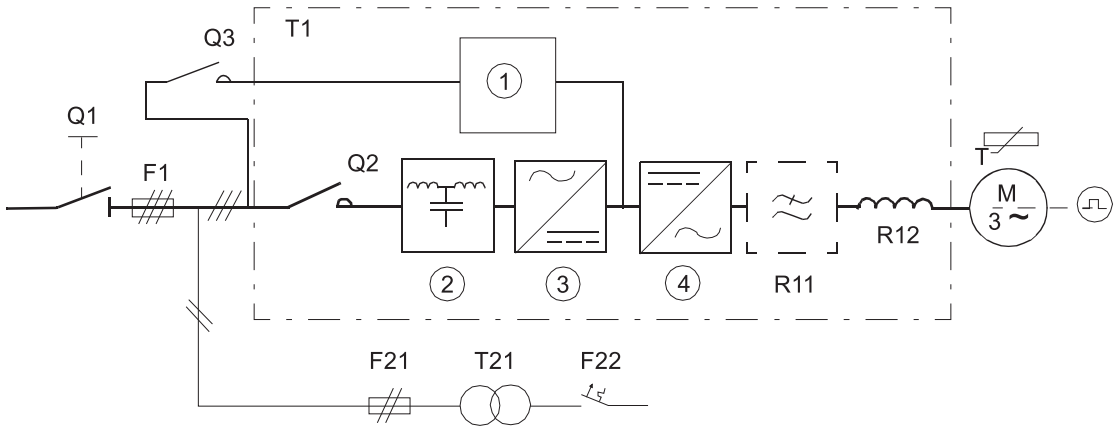
F21	Fusibles de la fuente de tensión auxiliar
F22	Interruptor de protección del circuito auxiliar
Q1	Interruptor con fusibles
Q2	Contactor de red con opcionales +Q951, +Q952, +Q978
R11	Filtro de modo común (opcional +E208)
R12	Filtro d*u*/d*t* (opcional +E205) o filtro senoidal (opcional +E206)
T21	Transformador de tensión auxiliar que suministra 24 V y 230/115 V de tensión de control para, por ejemplo, los ventiladores de armario, los dispositivos de control y el módulo adaptador de ampliación de E/S.
T1	Módulo de convertidor
	Encoder HTL para el módulo de interfaz del encoder incremental HTL FEN-31 (opcional +L502)
T	Sensores PTC para relés opcionales de termistores (opcionales +L505, +2L505) o sensores Pt100 para relés opcionales Pt100 (opcional +xL506)

Diagrama unifilar de R6i+R6i y R7i+R7i



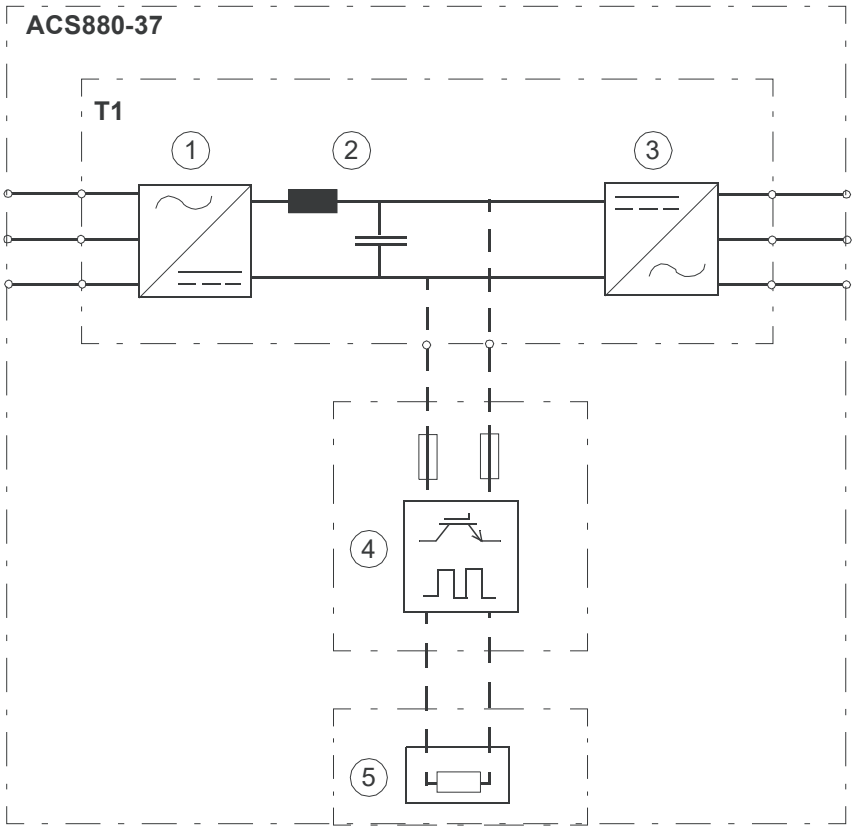
Q1	Interruptor-seccionador principal (interruptor-seccionador y fusibles separados)
F1	Fusibles de CA
F21	Fusibles de la fuente de tensión auxiliar
F22	Interruptor de protección del circuito auxiliar
Q2	Contactor principal
Q4	Contactor de carga
R03	Filtro LCL
R4	Resistencia de carga
R12	Filtro d*u*/d*t* (opcional +E205) o filtro senoidal (opcional +E206)
T01	Módulo de alimentación
T11	Módulo inversor.
1	Interruptor de carga [Q3] y fusibles [F3]
	Encoder para el módulo de interfaz del encoder incremental HTL FEN-31 (opcional +L502)
	Sensores PTC para relés opcionales de termistores (opcionales +L505, +2L505) o sensores Pt100 para relés opcionales Pt100 (opcional +xL506)

Diagrama unifilar de R11



Q1	Interruptor-seccionador principal (interruptor-seccionador y fusibles separados)
F1	Fusibles de CA
F21	Fusibles de la fuente de tensión auxiliar
F22	Interruptor de protección del circuito auxiliar
Q2	Contactor de red dentro del módulo de convertidor. Q2 está controlado por la unidad de control de convertidor del lado de red. Si se envía al convertidor una orden de Marcha (funcionamiento), Q2 se cierra y el convertidor del lado de red empieza a modular.
Q3	Contactor del circuito de carga (con opcionales +Q951, +Q952, +Q978) o conector enchufable X1 (de serie)
R11	Filtro de modo común (opcional +E208, de serie en bastidor R11 de 690 V)
R12	Filtro d*u*/d*t* (opcional +E205) o filtro senoidal (opcional +E206)
T1	Módulo de convertidor. Contiene el módulo de convertidor (convertidor del lado de red + convertidor del lado de motor), filtro LCL y contactor de red.
T21	Transformador de tensión auxiliar que suministra 24 V y 230/115 V de tensión de control para, por ejemplo, los ventiladores de armario, los dispositivos de control y el módulo adaptador de ampliación de E/S.
1	Circuito de carga
2	Filtro LCL
3	Convertidor del lado de red
4	Convertidor del lado de motor
	Encoder para el módulo de interfaz del encoder incremental HTL FEN-31 (opcional +L502)
	Sensores PTC para relés opcionales de termistores (opcionales +L505, +2L505) o sensores Pt100 para relés opcionales Pt100 (opcional +xL506)

Diagrama de bloques del convertidor con opcionales de frenado +D150 y +D151

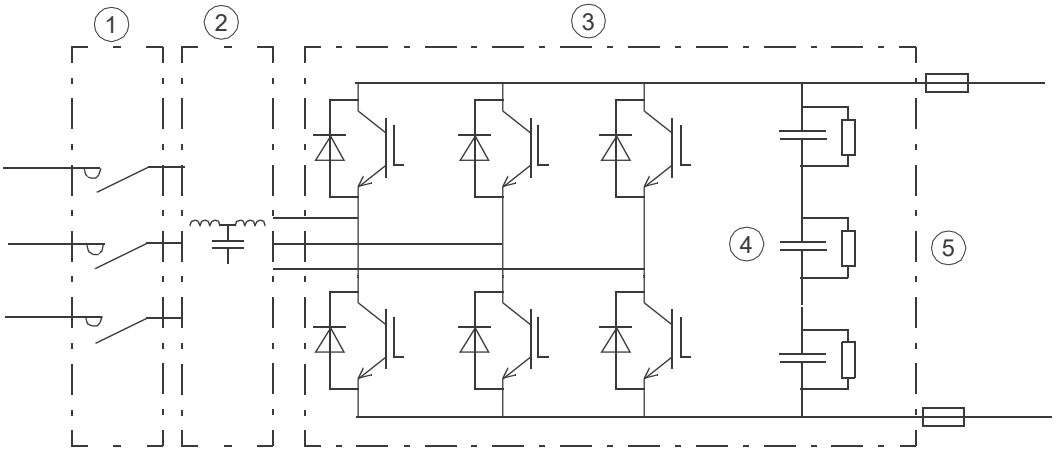


T1	Módulo de convertidor
1	Convertidor del lado de red
2	Circuito de CC entre el convertidor del lado de red y el convertidor del lado de motor
3	Convertidor del lado de motor
4	El chopper de frenado (opcional +D150) está ubicado en su propio armario
5	La resistencia de frenado (opcional +D151) está ubicada en su propio armario

Convertidor del lado de red

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

El diagrama siguiente muestra de forma simplificada el circuito de potencia del convertidor del lado de red.



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

Formas de onda de tensión e intensidad de CA

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

Carga

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

Convertidor del lado de motor

El convertidor del lado de motor convierte 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. Una unidad de control ZCU controla el convertidor del lado de motor. En este manual, el término unidad de control del convertidor se refiere a la unidad de control del convertidor del lado de motor.

Función de refuerzo de tensión CC

Los convertidores regenerativos y los convertidores de armónicos ultrabajos pueden reforzar la tensión de su bus de CC. En otras palabras, pueden aumentar la tensión de funcionamiento del bus de CC desde su valor predeterminado.

Para utilizar la función de refuerzo de tensión CC:

1. ajuste el valor de referencia de la tensión CC de usuario (94.22) y
2. seleccione la referencia de tensión definida por el usuario (94.22) como fuente para la referencia de tensión de CC del convertidor (94.21).

Ventajas del refuerzo de tensión de CC

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

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

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

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

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

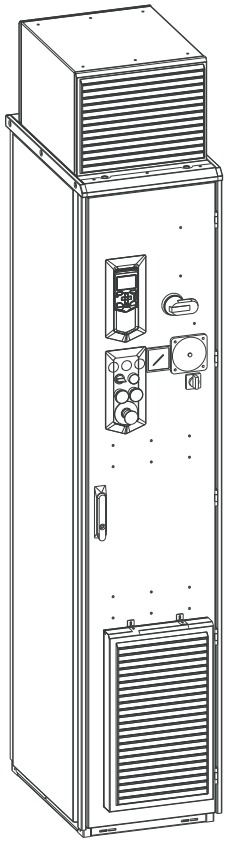
Para más información, véase ACS880-11, ACS880-31, ACS880-14, ACS880-34, ACS880-17, ACS880-37 drives product note on DC voltage boost (3AXD50000691838 [inglés]).

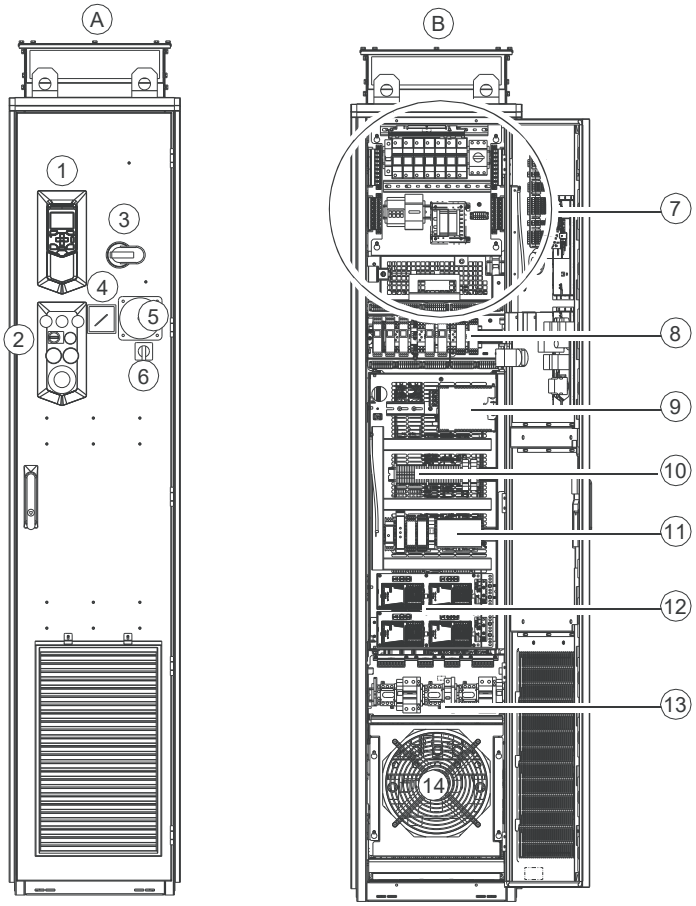
Disposición del armario

Los planos de disposición muestran un ejemplo de armarios. El contenido del armario depende de los opcionales solicitados. Por ejemplo:

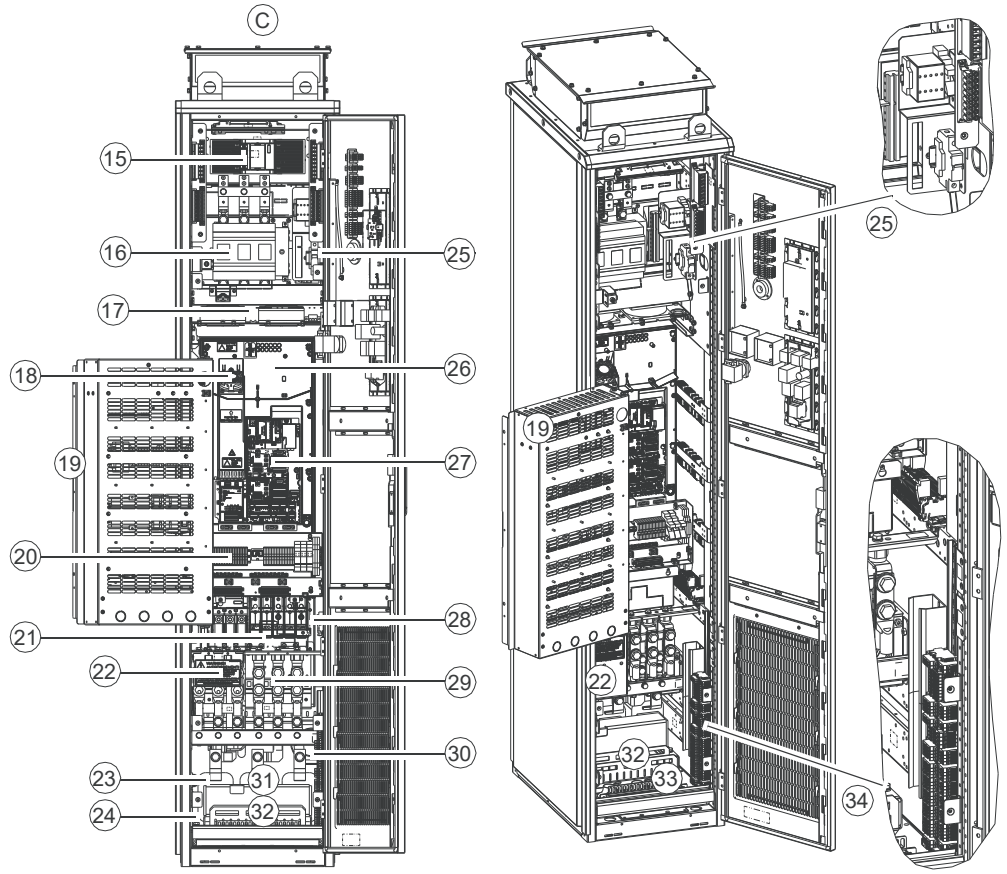
- En armarios R8 y R11 de potencia inferior con solo unos pocos opcionales, el “ventilador de la puerta” se sustituye por una cubierta protectora (armario básico sin suministro de tensión auxiliar de 24 V, filtro opcional +E205 d*u*/d*t* y filtro de modo común opcional +E208).
- En armarios R8, el bastidor y la placa de montaje encima del “ventilador de la puerta” se puede reemplazar por cubiertas protectoras.
- En armarios R11, el bastidor y dos placas de montaje encima del “ventilador de la puerta” se pueden reemplazar por cubiertas protectoras.

Disposición del armario de R8

	
IP 22 (UL tipo 1) IP 42 (UL tipo 1 filtrado) opcional +B054	IP 54 (UL tipo 12) opcional +B055



A	Armario del módulo de convertidor, puerta cerrada
B	Armario del módulo de convertidor, puerta abierta
1	Panel de control del convertidor
2	Botones de operaciones y luces de puerta
3	Mando del interruptor principal
4	Indicadores, por ejemplo, voltímetro y amperímetro
5	UL tipo voltímetro
6	Interruptor de voltímetro
7	Fusibles principales para dispositivos de control, ventilador IP 54 con opcional +B055, transformador con opcional +B055, voltímetro (opcional +G334), arrancador para ventilador del motor auxiliar (opcional +M600)
8	Relés de termistor y PT100 (opcionales +L505, +L506)
9	Módulo de búfer y unidad de alimentación
10	Bloques de terminales X18 y X19
11	Monitorización de fallos a tierra y componente de circuito de seguridad
12	Adaptadores y módulos de ampliación opcionales
13	Componentes y terminales de conexión para los opcionales +G300, +G301, +G307, +G313
14	“Ventilador de la puerta”

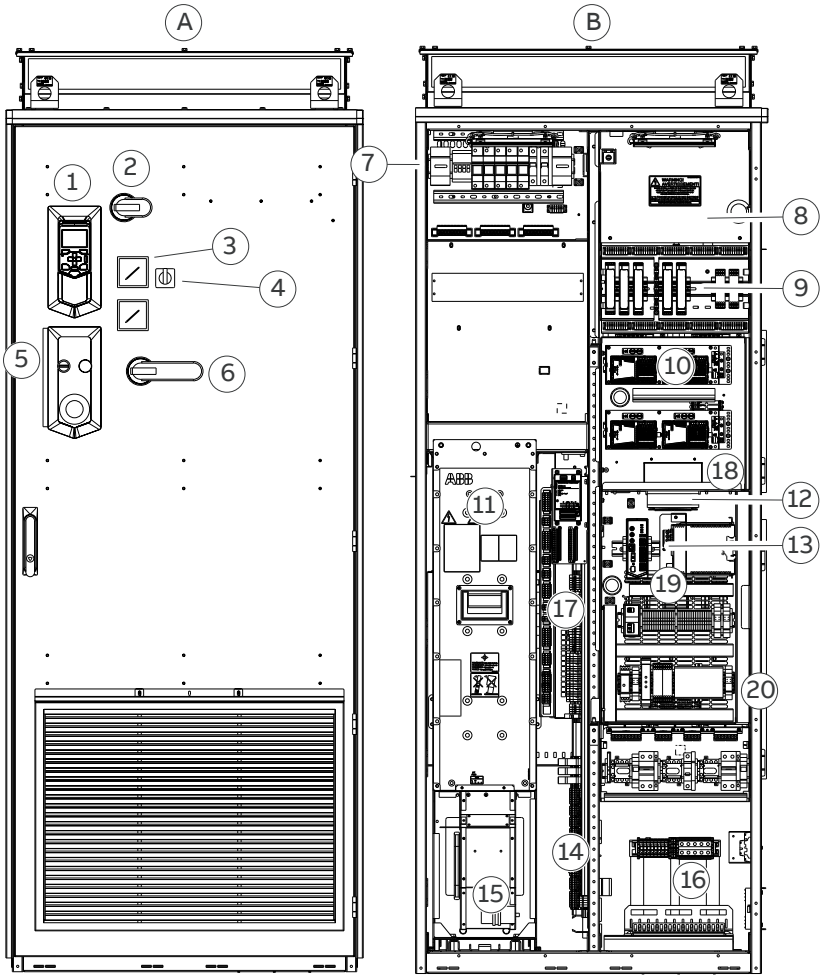


C	Bastidor abierto
15	Contactor principal
16	Interruptor con fusibles (Q1)
17	Ventiladores internos del armario
18	Ventilador de refrigeración auxiliar
19	Bastidor basculante
20	Bloque de terminales (X504, opcional +L504) para las conexiones del cable de control externo a la unidad de control
21	Ventilador de refrigeración de módulo
22	Terminales de conexión del cable de entrada detrás de la cubierta protectora (entrada inferior)
23	Embarrado PE
24	Calefacción del armario (opcional +G300)
25	Transformador de tensión auxiliar (T21) y componentes de distribución
26	Módulo de convertidor
27	Unidad de control
28	Bloque de terminales X8X9
29	Terminales de conexión de los cables de motor (entrada inferior)
30	Filtro de modo común (opcional +E208)
31	Filtro d*u*/d*t* (opcional +E205)
32	Entrada de cable de potencia
33	Entrada del cable de control

34	Bloque de terminales X250

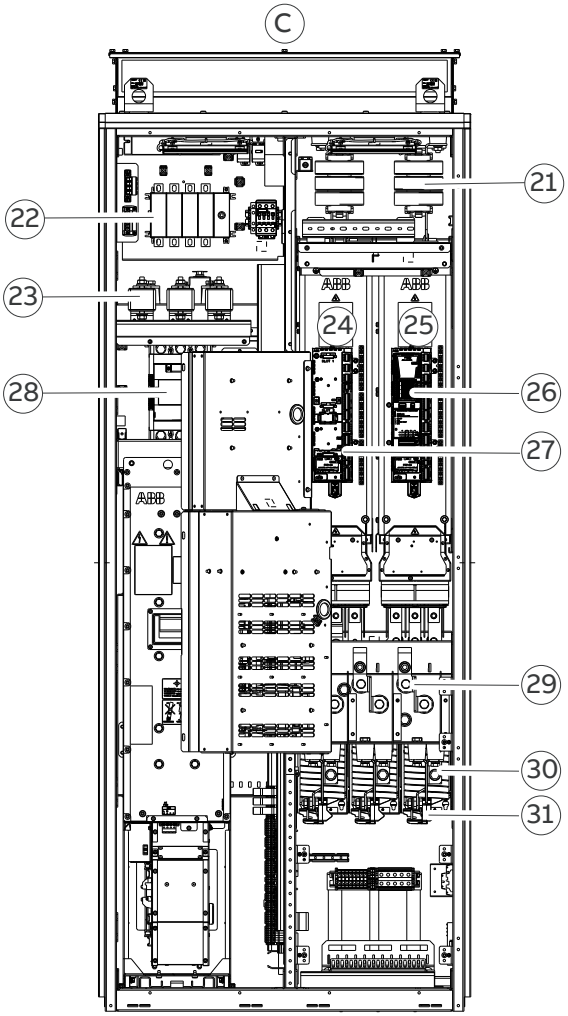
Disposición del armario de R6i+R6i y R7i+R7i

	
IP 22 (UL tipo 1) IP 42 (UL tipo 1 filtrado) opcional +B054	IP 54 (UL tipo 12) opcional +B055



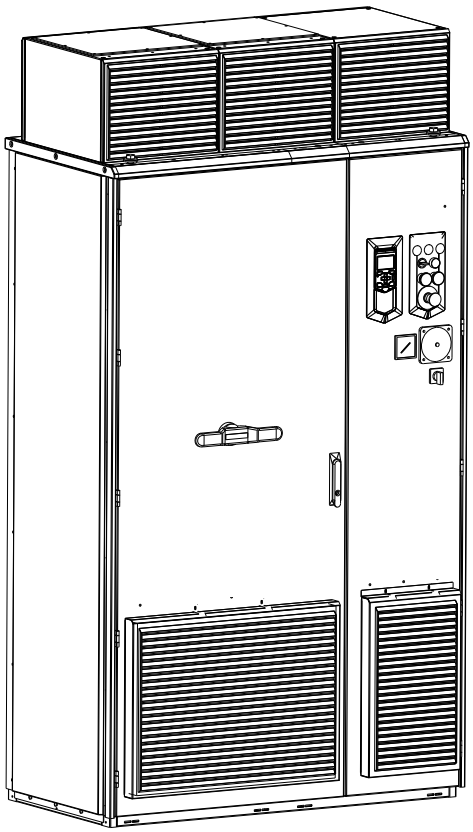
A	Armario del módulo de convertidor, puerta cerrada
B	Armario del módulo de convertidor, puerta abierta
1	Panel de control del convertidor
2	Interruptor de carga (Q3)
3	Indicadores, por ejemplo, voltímetro y amperímetro
4	Interruptor de voltímetro
5	Botones de operaciones y luces de puerta
6	Interruptor-seccionador principal (Q1)
7	Fusibles principales para dispositivos de control del ventilador IP54 con la opción +B055, voltímetro (opción +G334), arrancador para el ventilador del motor auxiliar (opción +M600)
8	Deflectores de aire
9	Relés de termistor y PT100 (opciones +L505, +L506)
10	Bastidor basculante. Los módulos de alimentación e inversor y las unidades de control se encuentran detrás del bastidor basculante.
11	Módulo de filtro BLCL
12	Ventilador de refrigeración de armario
13	Pasarela Edge de conectividad EGW-02
14	Bloque de terminales (X504, opcional +L504) para las conexiones del cable de control externo a la unidad de control
15	Ventilador del módulo de filtro BLCL
16	Transformador T21

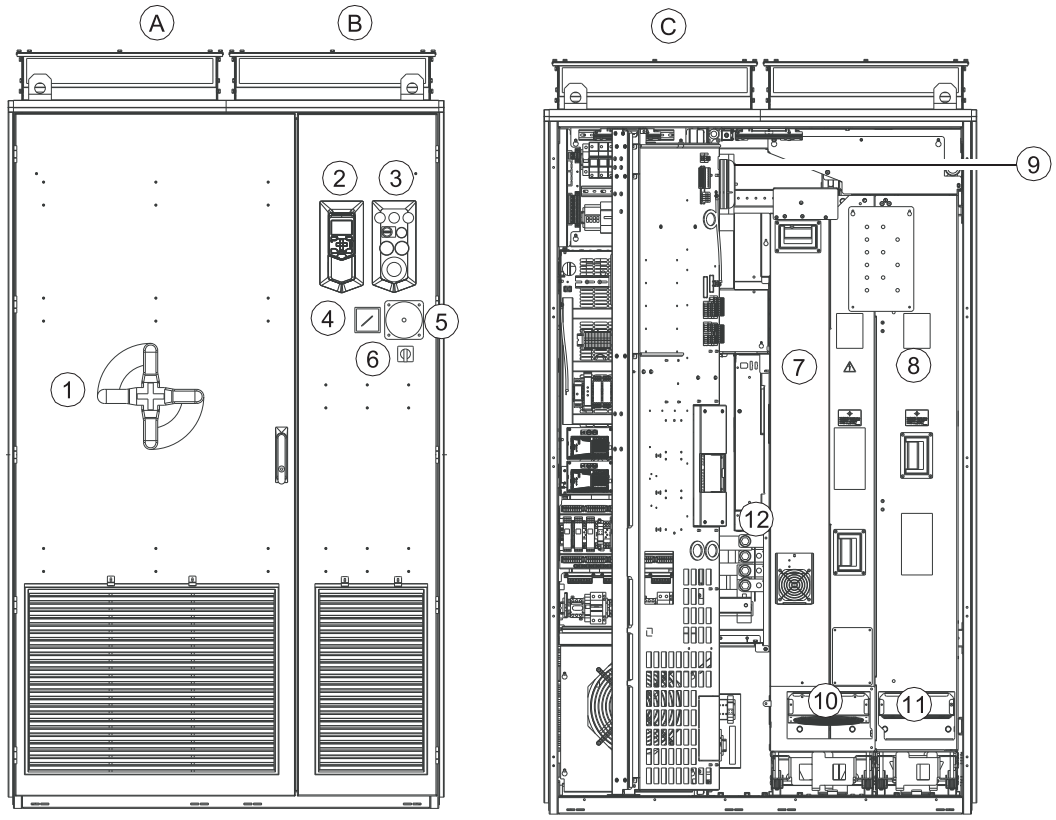
17	Bloque de terminales X250
18	Módulo de búfer y unidad de alimentación
19	Bloques de terminales X18 y X19
20	Componentes y terminales de conexión para los opcionales +G300, +G301, +G307, +G313



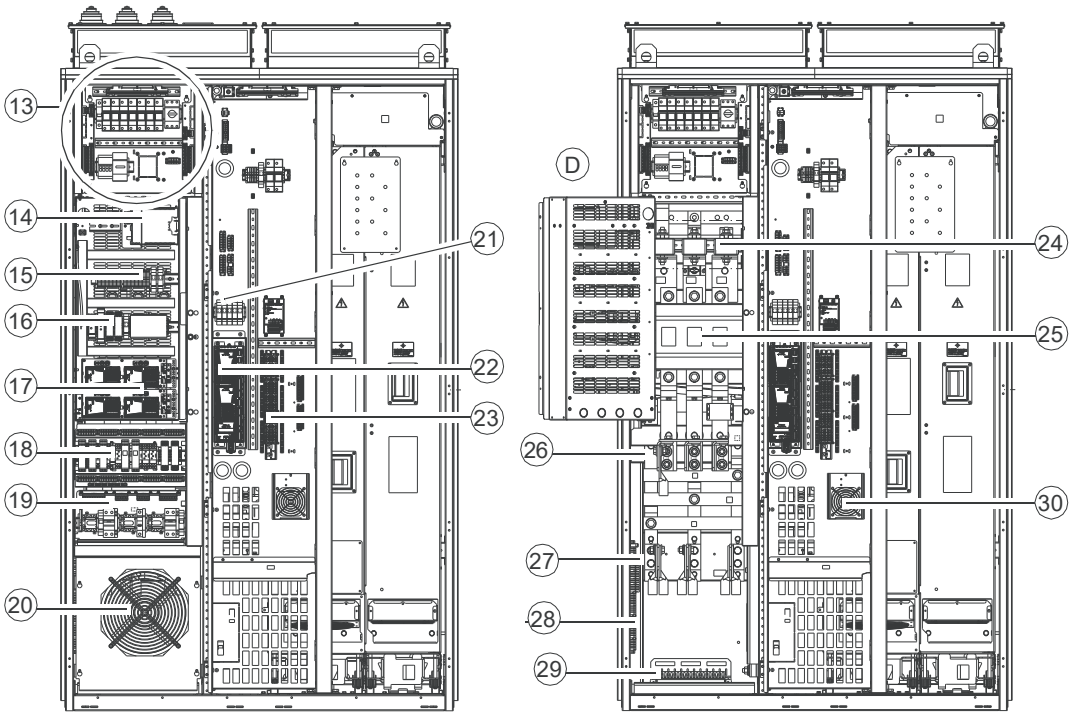
C	Bastidor abierto
21	Filtro de modo común (incluido por defecto)
22	Interruptor de carga y fusibles (detrás de la placa de fusibles)
23	Fusibles de CA principales
24	Unidad del convertidor del lado de red
25	Unidad del convertidor del lado de motor
26	Unidad de control del convertidor del lado de motor
27	Unidad de control del convertidor del lado de red
28	Contactor principal
29	Terminales de conexión de los cables de entrada
30	Terminales de conexión de los cables de motor
31	Filtro d*u*/d*t* (opcional +E205)

Disposición del armario de R11

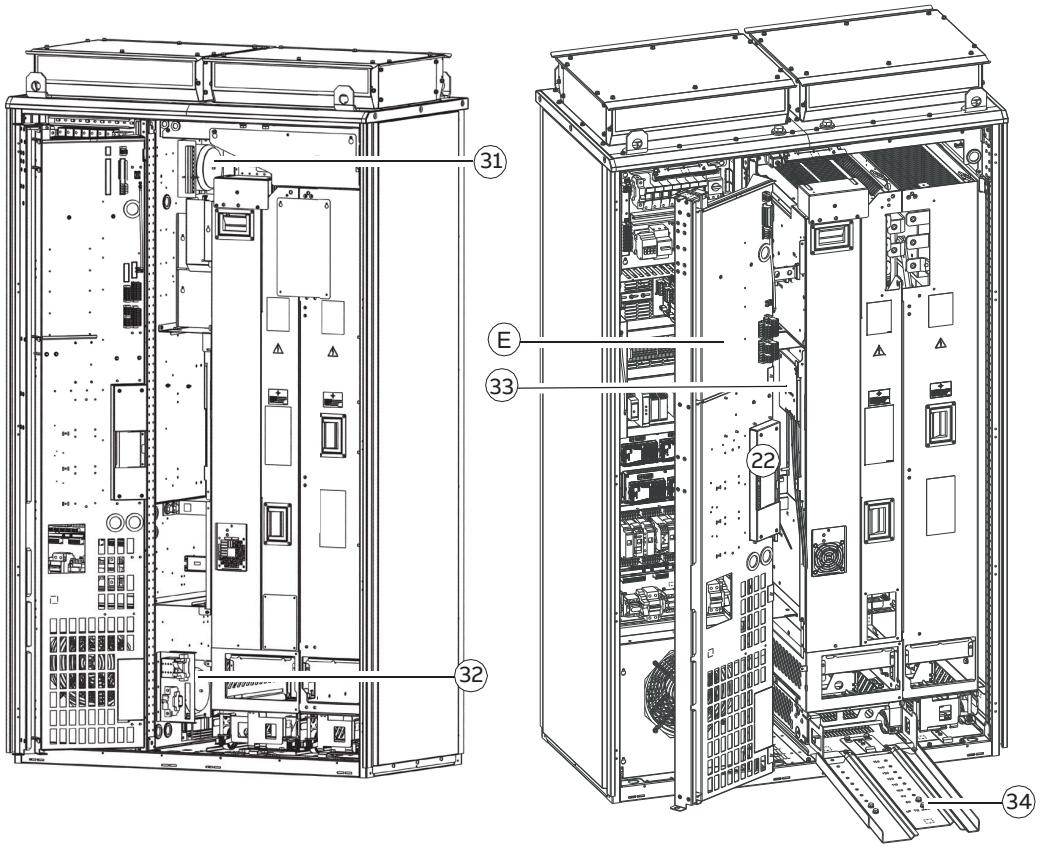
	
IP 22 (UL tipo 1) IP 42 (UL tipo 1 filtrado) opcional +B054	IP 54 (UL tipo 12) opcional +B055



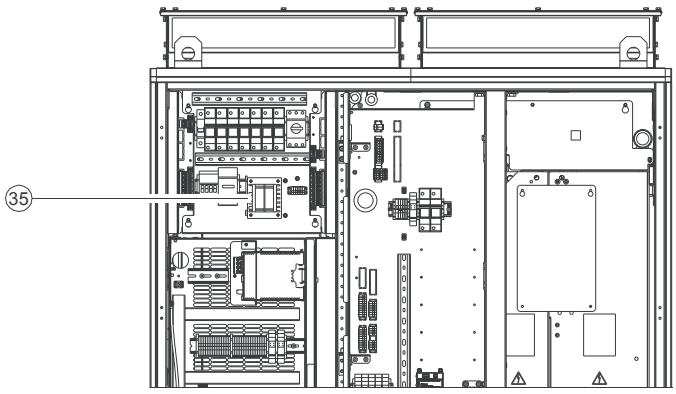
A	Interruptor principal y compartimento de cableado de potencia
B	Compartimento del módulo de convertidor
C	Bastidor en el lado del módulo de convertidor abierto
1	Maneta del interruptor-seccionador principal (Q1)
2	Panel de control del convertidor
3	Botones de operaciones y luces de puerta
4	Indicadores, por ejemplo, voltímetro y amperímetro
5	UL tipo voltímetro
6	Interruptor de voltímetro
7	Módulo de convertidor
8	Módulo de filtro LCL
9	Contactor de carga (Q3)
10	Ventiladores de refrigeración principal del módulo del convertidor (1…2 unidades)
11	Ventilador de refrigeración del módulo de filtro LCL
12	Ventilador de tarjeta de circuitos



D	Bastidor basculante
13	Fusibles principales para dispositivos de control, ventilador IP 54 con opcional +B055, transformador con opcional +B055, voltímetro (opcional +G334), arrancador para ventilador del motor auxiliar (opcional +M600)
14	Módulo de búfer y unidad de alimentación
15	Bloques de terminales X18 y X19
16	Monitorización de fallos a tierra y componente de circuito de seguridad
17	Adaptadores y módulos de ampliación opcionales
18	Relés de termistor y PT100 (opcionales +L505, +L506)
19	Componentes y terminales de conexión para los opcionales +G300, +G301, +G307, +G313
20	“Ventilador de la puerta”
21	Relés de luz de la puerta
22	Unidad de control del convertidor
23	Bloque de terminales (X504, opcional +L504) para las conexiones del cable de control externo a la unidad de control
24	Fusibles de CA principales
25	Interruptor-seccionador principal (Q1)
26	Terminales de conexión del cable de entrada detrás de la cubierta protectora (entrada inferior)
27	Terminales de conexión de los cables de motor (entrada inferior)
28	Bloque de terminales X250
29	Entrada del cable de control y cables de entrada y de motor (entrada y salida inferior)
30	Ventilador de refrigeración auxiliar del módulo de convertidor

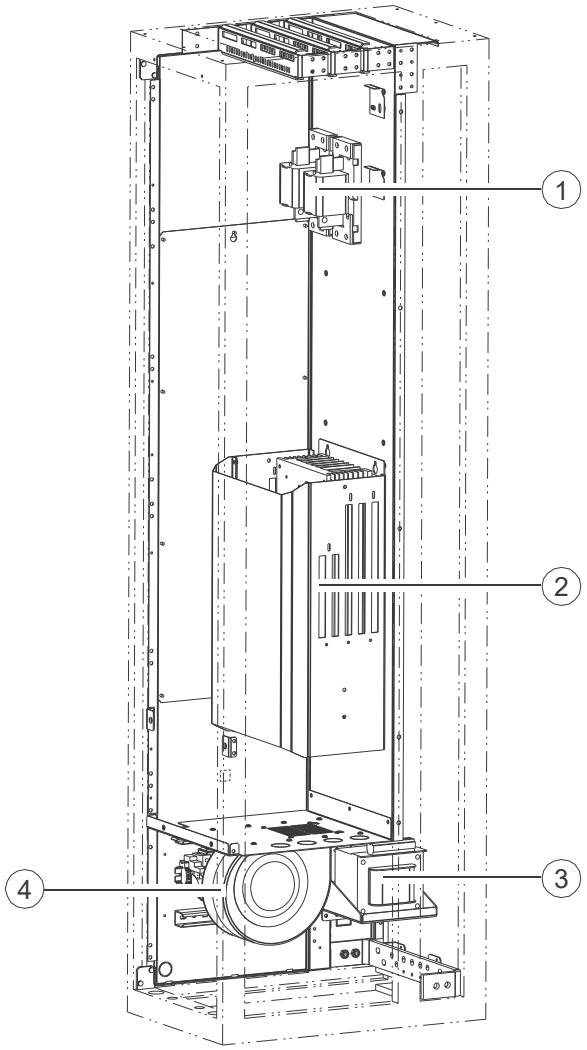


E	Bastidor basculante
31	Transformador de tensión auxiliar (T102) con opcional +B055 y componentes de distribución
32	Transformador de tensión auxiliar (T21) y componentes de distribución
33	Unidad de control del lado de red
34	Rampa de extracción



35	Transformador de tensión auxiliar (T101) con opcionales +B055 y +C128 y componentes de distribución

Opcional de armario para chopper de frenado (+D150)

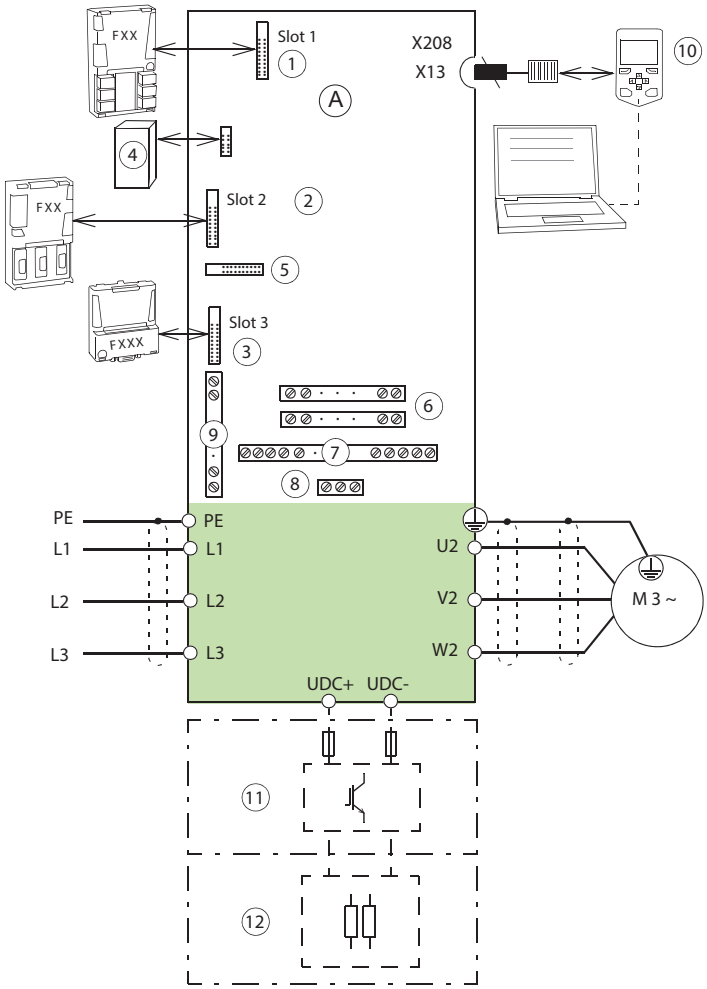


1	Fusibles (F121.1…121.2)
2	Módulo de chopper de frenado (T121.1)
3	Transformador de tensión auxiliar (T121.11)
4	Ventilador (G121.1)

Descripción general de las conexiones de potencia y control

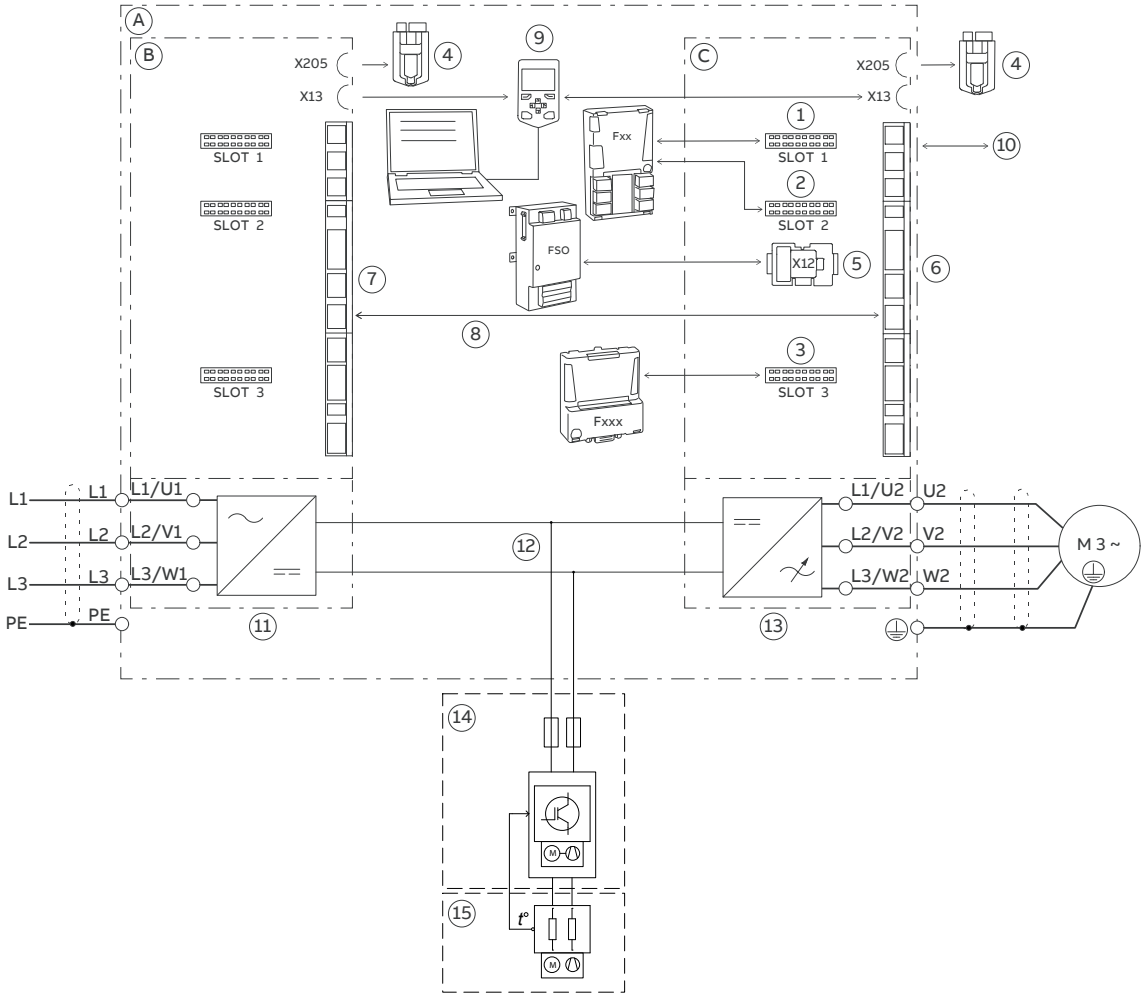
Esta sección muestra las conexiones de potencia y las interfaces de control del convertidor.

Descripción general de conexiones – Bastidor R8



A	Unidad de control del convertidor (ZCU-12). La tarjeta de control QCON-21 controla el convertidor del lado de red.
1	Los módulos de ampliación de E/S analógicas y digitales, los módulos de interfaz de realimentación y los módulos de comunicación por bus de campo se pueden insertar en las ranuras 1, 2 y 3. Véase Clave de designación de tipo (página 73).
2	
3	
4	Unidad de memoria
5	Conector para el módulo de funciones de seguridad
6	Véase el capítulo Unidad de control (página 169).
7	Bloque de terminales X504 adicional para las conexiones del cable de control a la unidad de control (opcional +L504)
8	Terminales de conexión para los opcionales +G300, +G307, +G313
9	Terminales de conexión para opcionales
10	Véase Panel de control (página 61).
11	Chopper de frenado (opcional +D150)
12	Resistencias de frenado (opcional +D151)

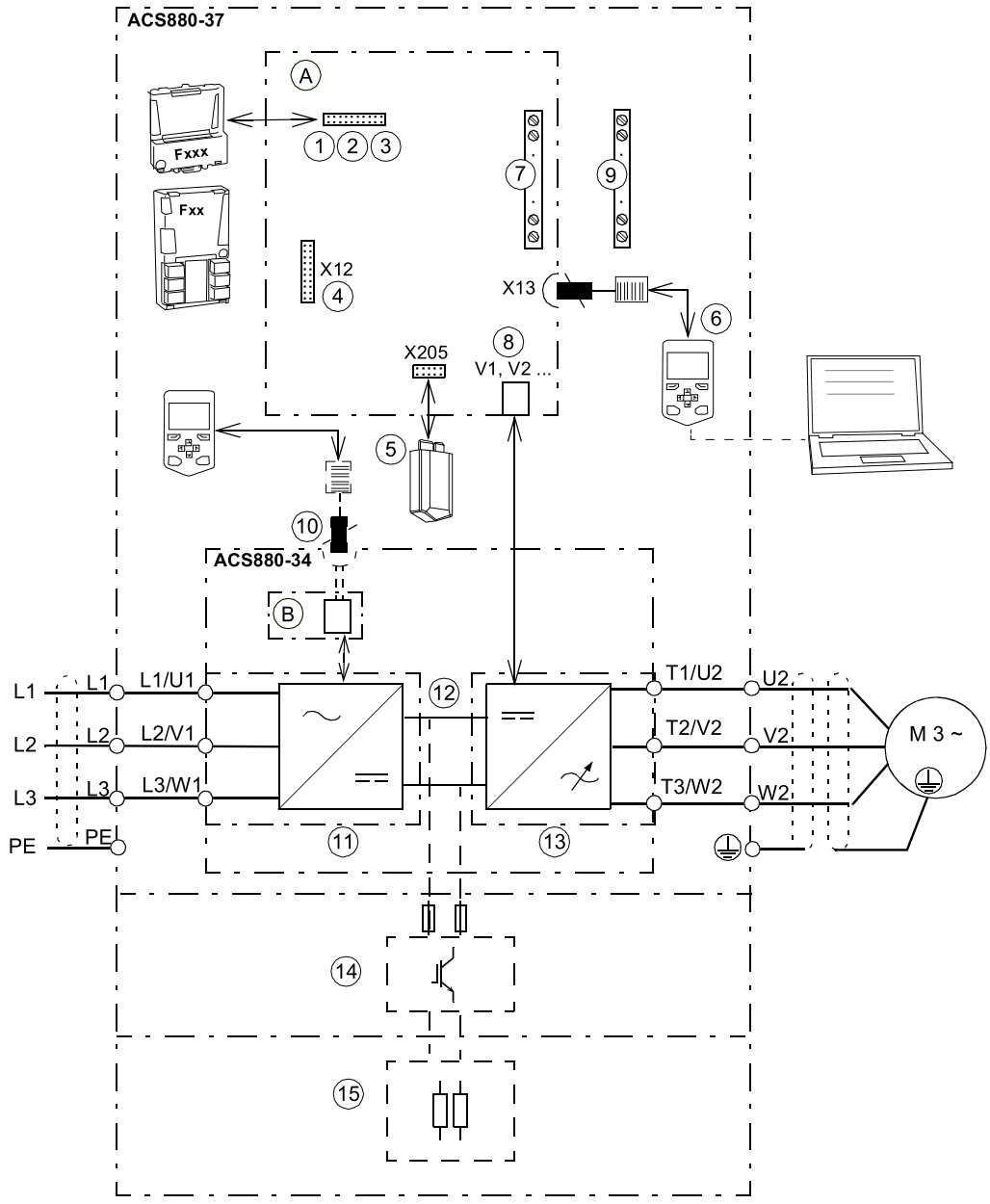
Descripción general de conexiones – Bastidores R6i+R6i y R7i+R7i



A	Convertidor
B	Unidad de control del convertidor del lado de red (A51) ZCU-14
C	Unidad de control del convertidor del lado de motor (A41) ZCU-14
1	Es posible insertar módulos opcionales en las ranuras 1, 2 y 3 de la siguiente forma:
2	**Tipo de módulo** — **Ranuras**
3	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 Módulo de funciones de seguridad FSO-xx — 2 (X12) **Nota:** Cuando se instala en la ranura 3 de una unidad de control ZCU-14, el módulo entra pasado el borde. ABB recomienda usar la ranura 1 o 2 siempre que sea posible.
4	Unidad de memoria
5	Conector para módulo de funciones de seguridad FSO-xx (X12). El módulo reserva la ranura 2 cuando está conectado.
6	Bloques de terminales en la unidad de control del convertidor. Véase el capítulo Unidad de control (página 169). Estos terminales están cableados opcionalmente hasta el bloque de terminales X504 del armario del convertidor.
7	Circuitos de control de la unidad de alimentación con interruptores de puerta, control de los circuitos de carga, control del contactor principal, etc.

8	Unidad de alimentación al enlace de la unidad inversora D2D (convertidor a convertidor).
9	Conexión de panel de control y PC. Véase el apartado Panel de control (página 61).
10	Bloques de terminales para conexiones de cliente instalados en el armario del convertidor. El cableado se detalla en el capítulo Instalación eléctrica (página 131).
11	Unidad de alimentación (consta de un módulo de alimentación).
12	Bus intermedio de CC.
13	Unidad inversora (consta de un módulo inversor).
14	Chopper de frenado (opcional +D150)
15	Resistencias de frenado (opcional +D151)

Descripción general de conexiones – Bastidor R11



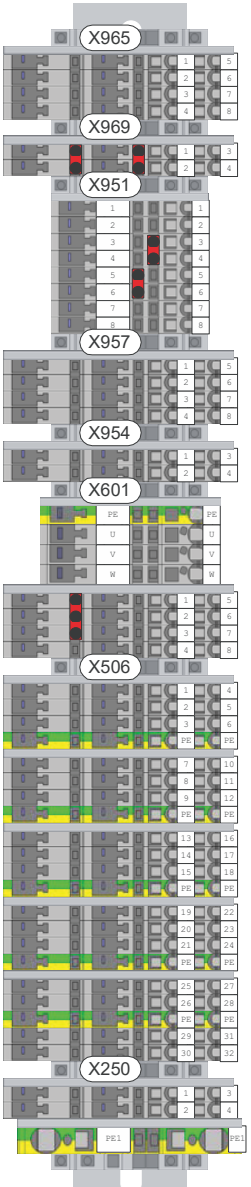
A	Unidad de control de convertidor del lado de motor (unidad de control del convertidor, ZCU-14)
B	Unidad de control del convertidor del lado de red (ZCU-12)
1 2 3	Los módulos de ampliación de E/S analógicas y digitales, los módulos de interfaz de realimentación y los módulos de comunicación por bus de campo se pueden insertar en las ranuras 1, 2 y 3. Véase Clave de designación de tipo (página 73).
4	Conexión para el módulo de funciones de seguridad FSO-xx
5	Unidad de memoria
6	Véase Panel de control (página 61).
7	Bloques de terminales en la unidad de control del convertidor. Consulte Unidad de control (página 169). Estos terminales están cableados opcionalmente hasta el bloque de terminales X504 del armario del convertidor.

8	Enlace de fibra óptica al convertidor del lado de motor. Del mismo modo, el convertidor del lado de red está conectado a la unidad de control del convertidor del lado de red por medio de cables de fibra óptica.
9	Bloques de terminales para conexiones de cliente instalados en el armario del convertidor. El cableado se detalla en Instalación eléctrica.
10	Toma para control externo del convertidor del lado de red
11	Convertidor del lado de red
12	Bus de CC
13	Convertidor del lado de motor
14	Chopper de frenado (opcional +D150)
15	Resistencias de frenado (opcional +D151)

Terminales de conexión del cable de control externo (distintos a los terminales de la unidad de control)

Terminales de conexión de R8

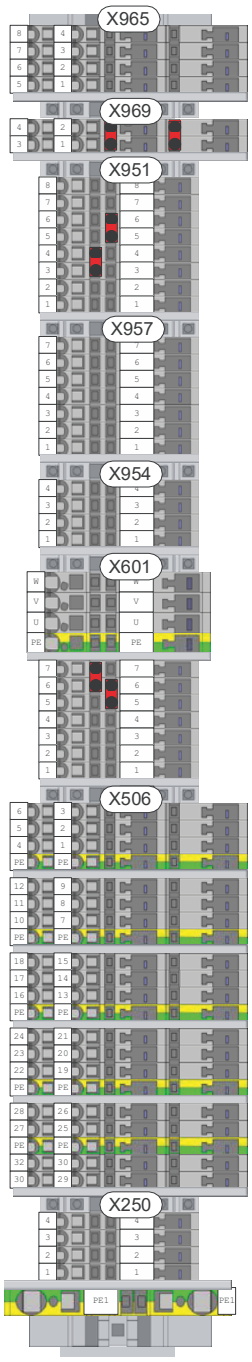
A continuación se muestra la disposición de los terminales de conexión del cable de control externo situados en el lateral derecho del armario del convertidor. La composición depende de los opcionales seleccionados.



	Terminales para
X250	Realimentación del interruptor principal para cliente y realimentación del contactor de red con opcionales +Q951, +Q952 o +Q978
X506	Relé de termistores o relés Pt100 (opcional +L505 o +L506)
X601	Arrancador para el ventilador del motor auxiliar (opcionales +M600…M605)
X951	Pulsadores de paro de emergencia, opciones +Q951, +Q952, +Q963 y +Q964
X954	Monitorización de defecto a tierra (opcional +Q954) para redes IT (sin conexión a tierra)
X957	Prevención de arranque inesperado con relés de seguridad (opcional +Q957)
X965	Limitación de velocidad segura con encoder (opcional +Q965)
X696	Conexión externa STO del cliente para las opciones de seguridad +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q957 y +Q971

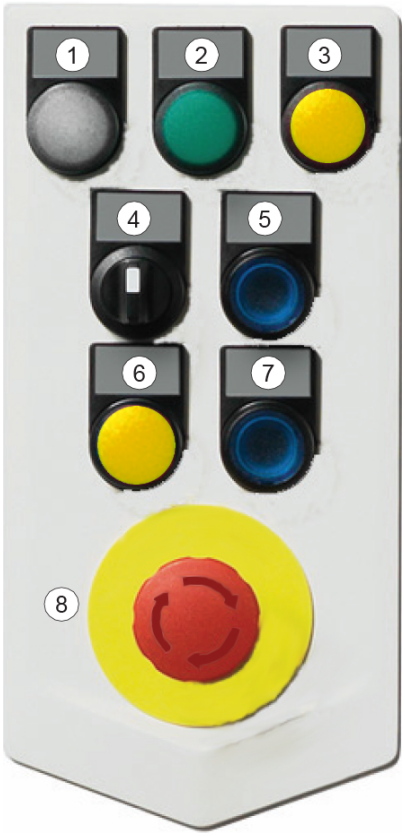
Terminales de conexión de R6i+R6i, R7i+R7i y R11

A continuación se muestra la disposición de los terminales de conexión del cable de control externo situados en el lateral izquierdo del armario del convertidor. La composición depende de los opcionales seleccionados.



	Terminales para
X250	Realimentación del contactor de red y del interruptor principal para cliente
X506	Relé de termistores o relés Pt100 (opcional +L505 o +L506)
X601	Arrancador para el ventilador del motor auxiliar (opcionales +M600…M605)
X951	Pulsadores de paro de emergencia, opciones +Q951, +Q952, +Q963 y +Q964
X954	Monitorización de defecto a tierra (opcional +Q954) para redes IT (sin conexión a tierra)
X957	Prevención de arranque inesperado con relés de seguridad (opcional +Q957)
X965	Limitación de velocidad segura con encoder (opcional +Q965)
X969	Conexión externa STO del cliente para las opciones de seguridad +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q957 y +Q971

Dispositivos de 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	Interruptor de la señal de permiso de marcha para el convertidor del lado de red con opcionales +Q951,+Q952 y +Q978 Bastidores R6i+R6i y R7i+R7i: Conmutador de señal de permiso de marcha para la unidad de alimentación por defecto OFF: Señal de permiso de marcha desactivada (no se permite poner en marcha el convertidor del lado de red). Abre el contactor de carga Q3. ON: Señal de permiso de marcha activada (se permite poner en marcha el convertidor del lado de red). Cierra el contactor de carga Q3.
5	EMERGENCY STOP RESET	RESET PARO DE EMERGENCIA	Pulsador de rearme del paro de emergencia (sólo con los opcionales de paro de emergencia)
6	GROUND FAULT RESET	DEFECTO A TIERRA	Indicador luminoso de fallo a tierra y pulsador de rearme combinados con opcional +Q954

7	-	-	Reservado para equipos diseñados bajo pedido
8	-	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)

El dispositivo de desconexión principal permite conectar y desconectar la alimentación principal del convertidor. Para desconectar la alimentación principal, gire el interruptor-seccionador (bastidores R6i+R6i, R7i+R7i y R11) o el interruptor con fusibles (bastidor R8) a la posición 0/OFF.



ADVERTENCIA:
El dispositivo de desconexión principal no aísla de la línea eléctrica los terminales de potencia de entrada. Para aislar los terminales, abra el interruptor principal del transformador de alimentación.

Nota: El convertidor no dispone de un interruptor de tensión auxiliar. La tensión auxiliar se conecta y desconecta mediante el dispositivo de desconexión principal (Q1) y está protegida por fusibles F21.1-2.

Otros dispositivos de la puerta

- Mando (S21)
- Voltímetro (opcional +G334); incorpora un selector de fase.

  Nota: La tensión se mide en el lado de alimentación del dispositivo de desconexión 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.

IP54 (UL Tipo 12) (de serie)

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

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 67).

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 96).

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 97).

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 derecha (opcionales +C196...C198)

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

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

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

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

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

Frenado por resistencia (opcionales +D150 y +D151)

Véase el capítulo Frenado por resistencia (página 359).

Filtro EMC (opcional +E202)

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

Filtro d*u*/d*t* (opcional +E205)

El filtro d*u*/d*t* 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 102).

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 conectados en triángulo a la salida del convertidor. El filtro senoidal se instala en un armario independiente y tiene un ventilador de refrigeración específico.

Filtro de modo común (opcional +E208)

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

Para obtener más información acerca de cuándo es necesario este opcional, Véase el apartado Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor (página 102).

Calefacción del armario con alimentación externa (opcional +G300)

El opcional está formado por:

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

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

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

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

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 126)
- diagramas de circuito entregados con el convertidor para el cableado actual.

Salida para la calefacción del motor (opcional +G313)

El opcional está formado por:

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

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

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

Véase también:

- Alimentación de los circuitos auxiliares (página 126)
- diagramas de circuito entregados con el convertidor para el cableado actual.

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

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

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.

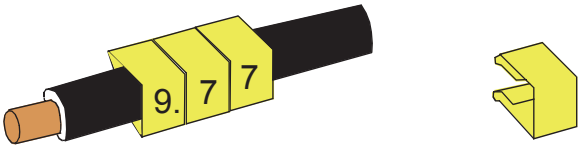
Marcado

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)	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. 
+G342 (clase C1)	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. 

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).

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^2 (24…12 AWG)
- cable trenzado con casquillo de 0,25…2,5 mm^2 (24…12 AWG)
- cable trenzado sin casquillo de 0,2…2,5 mm^2 (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 señaliza 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) y +5L514 (5 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…M605)

Contenido de los opcionales

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

- fusibles
- un interruptor manual de arrancador de motor con límite de corriente ajustable

- un contactor controlado por el convertidor y
- un bloque de terminales X601 para las conexiones del cliente.

Descripción

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

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

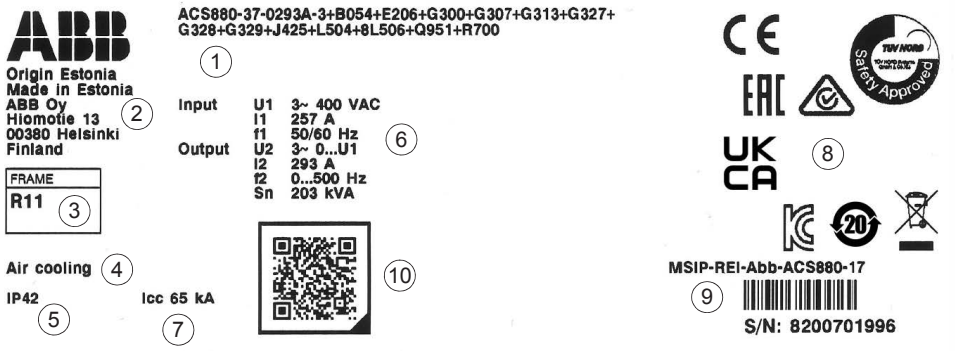
Los estados tanto del interruptor del motor de arranque como del contactor del ventilador están cableados al bloque de terminales.

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

Etiqueta de designación de tipo

La etiqueta de designación de tipo incluye una especificación IEC y UL (NEC), 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 Clave de designación de tipo (página 73).
2	Dirección del fabricante
3	Bastidor
4	Método de refrigeración
5	Grado de protección
6	Especificaciones
7	Fuerza de resistencia a cortocircuito
8	Marcados válidos.
9	Número de serie. El primer dígito del número de serie indica la planta de fabricación. Los cuatro dígitos siguientes indican el año y la semana de fabricación de la unidad, respectivamente. Los dígitos restantes completan el número de serie, de manera que no existen dos unidades con el mismo número de serie.
10	Enlace a información de producto

Clave de designación de tipo

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

Código básico

Código	Descripción
ACS880	Serie de producto
37	La entrega estándar incluye: convertidor instalado en armario, IP22 (UL tipo 1), interruptor con fusibles (R8), interruptor-seccionador principal (R6i+R6i, R7i+R7i, R11), fusibles aR, contactor de red en bastidores R6i+R6i, R7i+R7i y R11, panel de control asistente ACS-AP-W, filtro EMC de categoría C3 para segundo entorno de redes TN (con conexión a tierra) en R11, sin filtro EMC en R8, R6i+R6i, R7i+R7i, filtro de modo común para R6i+R6i, R7i+R7 y R11 de 690 V, programa de control principal del ACS880, función Safe Torque Off, tarjetas de circuitos barnizadas, entrada y salida de cables por la parte inferior, memoria USB con diagramas de circuitos, planos de dimensiones y manuales. Véase el apartado Códigos de opcionales (página 73) para consultar las opciones.
Tamaño	
xxxx	Véanse las tablas de especificaciones
Rango de tensiones	
3	380…415 V. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como niveles típicos de tensión de entrada 3 ~ 400 V CA.
5	380…500 V. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como niveles típicos de tensión de entrada 3 ~ 400/480/500 V CA.
7	525…690 V. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como niveles típicos de tensión de entrada 3 ~ 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 63).
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 96).
C129	Homologación UL (evaluado para normas de seguridad estadounidenses y canadienses). Véase el apartado Homologación UL (opcional +C129) (página 64).
C130	Salida de aire conducida. Véase el apartado Salida de aire conducida (opcional +C130) (página 64).
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 64).

Código	Descripción
C164	Altura del zócalo 100 mm. Véase el apartado Altura del zócalo (opcionales +C164 y +C179) (página 64).
C179	Altura del zócalo 200 mm. Véase el apartado Altura del zócalo (opcionales +C164 y +C179) (página 64).
C180	Diseño sísmico. Véase el apartado Diseño sísmico (opcional +C180) (página 64).
C196	Armario de 400 mm de ancho vacío a la derecha. Véase el apartado Armarios vacíos a la derecha (opcionales +C196…C198) (página 65).
C197	Armario de 600 mm de ancho vacío a la derecha. Véase el apartado Armarios vacíos a la derecha (opcionales +C196…C198) (página 65).
C198	Armario de 800 mm de ancho vacío a la derecha. Véase el apartado Armarios vacíos a la derecha (opcionales +C196…C198) (página 65).
C199	Armario de 400 mm de ancho vacío a la izquierda. Véase el apartado Armarios vacíos a la izquierda (opcionales +C199…C201) (página 65).
C200	Armario de 600 mm de ancho vacío a la izquierda. Véase el apartado Armarios vacíos a la izquierda (opcionales +C199…C201) (página 65).
C201	Armario de 800 mm de ancho vacío a la izquierda. Véase el apartado Armarios vacíos a la izquierda (opcionales +C199…C201) (página 65).
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)
C229	Certificación de producto marítimo emitida por Russian Maritime Register of Shipping (RS)
C259	Homologaciones de modelos marítimos basadas en proyectos, clase marítima que no dispone de homologación de tipo
D150	Choppers de frenado
D151	Resistencias de frenado
E200	Filtro EMC/RFI para red TN (con conexión a tierra), segundo entorno, categoría C3
E201	Filtro EMC/RFI para red IT (sin conexión a tierra), segundo entorno, categoría C3
E202	Filtro EMC/RFI para red TN (con conexión a tierra), primer entorno, categoría C2
E205	Filtrado d*u*/d*t*
E206	Filtro de salida senoidal
E208	Filtro de modo común
G300	Elementos de calefacción de módulos y armario (alimentación externa). Véase el apartado Calefacción del armario con alimentación externa (opcional +G300) (página 66).
G301	Iluminación del armario. Véase el apartado Iluminación del armario (opcional +G301) (página 66).
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 66).
G313	Salida para calefacción del motor (alimentación externa)
G327	Indicador luminoso “listo” para puerta
G328	Indicador luminoso “en marcha” para puerta
G329	Indicador luminoso “fallo” para puerta
G330	Cableado y materiales libres de halógenos
G334	Voltímetro con selector
G335	Amperímetro en una fase

Código	Descripción
G340	Marcado de hilos de clase A3. Véase la sección Marcas de cables (página 67).
G342	Marcado de hilos de clase C1. Véase la sección Marcas de cables (página 67).
H350	Entrada de los cables de potencia desde la parte inferior. Véase la sección Entrada/salida de cable inferior (opcionales +H350 y +H352) (página 68).
H351	Entrada de los cables de potencia desde la parte superior. Véase la sección Entrada/salida de cable superior (opcionales +H351 y +H353) (página 68).
H352	Salida de los cables de potencia desde la parte inferior. Véase la sección Entrada/salida de cable inferior (opcionales +H350 y +H352) (página 68).
H353	Salida de los cables de potencia desde la parte superior. Véase la sección Entrada/salida de cable superior (opcionales +H351 y +H353) (página 68).
H358	Placas pasacables (acero de 3 mm, sin perforar)
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)
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 68).
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 69).
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 69).
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 69).
L506	Protección térmica con relés Pt100 (2, 3, 5 u 8 unidades). Véase el apartado Protección térmica con relés Pt100 (opcionales +nL506, +nL514) (página 71).
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 o 5 unidades)
L515	Adaptador de ampliación de E/S FEA-03
L516	Módulo de interfaz de resolver FEN-21

Código	Descripción
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
M600	Arrancador para el ventilador auxiliar del motor, límite de disparo 1 … 1,6 A
M601	Arrancador para el ventilador auxiliar del motor, límite de disparo 1,6 … 2,5 A
M602	Arrancador para el ventilador auxiliar del motor, límite de disparo 2,5 … 4 A
M603	Arrancador para el ventilador auxiliar del motor, límite de disparo 4 … 6,3 A
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
N5000	Programa de control de bobinadoras
N5050	Programa de control de grúas
N5100	Programa de control de cabrestantes
N5150	Programa de control de decantadores/centrifugadoras
N5200	Programa de control de PCP (bomba de rotor helicoidal)
N5300	Programa de control de bancos de pruebas
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
N6000	Programa de control de bobinado
N7502	Programa de control para motores síncronos de reluctancia (SynRM)
N8010	Programabilidad de la aplicación IEC 61131-3
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
P952	País de procedencia: Finlandia
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/contactor principal
Q952	Paro de emergencia (categoría 1) con relés de seguridad al abrir el interruptor/contactor principal
Q954	Supervisión de defectos a tierra para redes IT (sin conexión de neutro a tierra)

Código	Descripción
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/contactor 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
Q989	Módulo de funciones de seguridad CIP FSCS-21
R700	Documentos impresos en inglés
R701	Documentos impresos en alemán[1)]
R702	Documentos impresos en italiano[1)]
R703	Documentos impresos en holandés[1)]
R704	Documentos impresos en danés[1)]
R705	Documentos impresos en sueco[1)]
R706	Documentos impresos en finés[1)]
R707	Documentos impresos en francés[1)]
R708	Documentos impresos en español[1)]
R709	Documentos impresos en portugués[1)]
R711	Documentos impresos en ruso[1)]
R712	Documentos impresos en chino[1)]
R713	Documentos impresos en polaco[1)]
R714	Documentos impresos en turco[1)]

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

4

Instalación mecánica

Contenido de este capítulo

Este capítulo explica cómo se debe comprobar el lugar de instalación, examinar los elementos entregados e instalar mecánicamente el convertidor.

Comprobación del lugar de instalación

Examine el emplazamiento de instalación. Asegúrese de que:

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

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

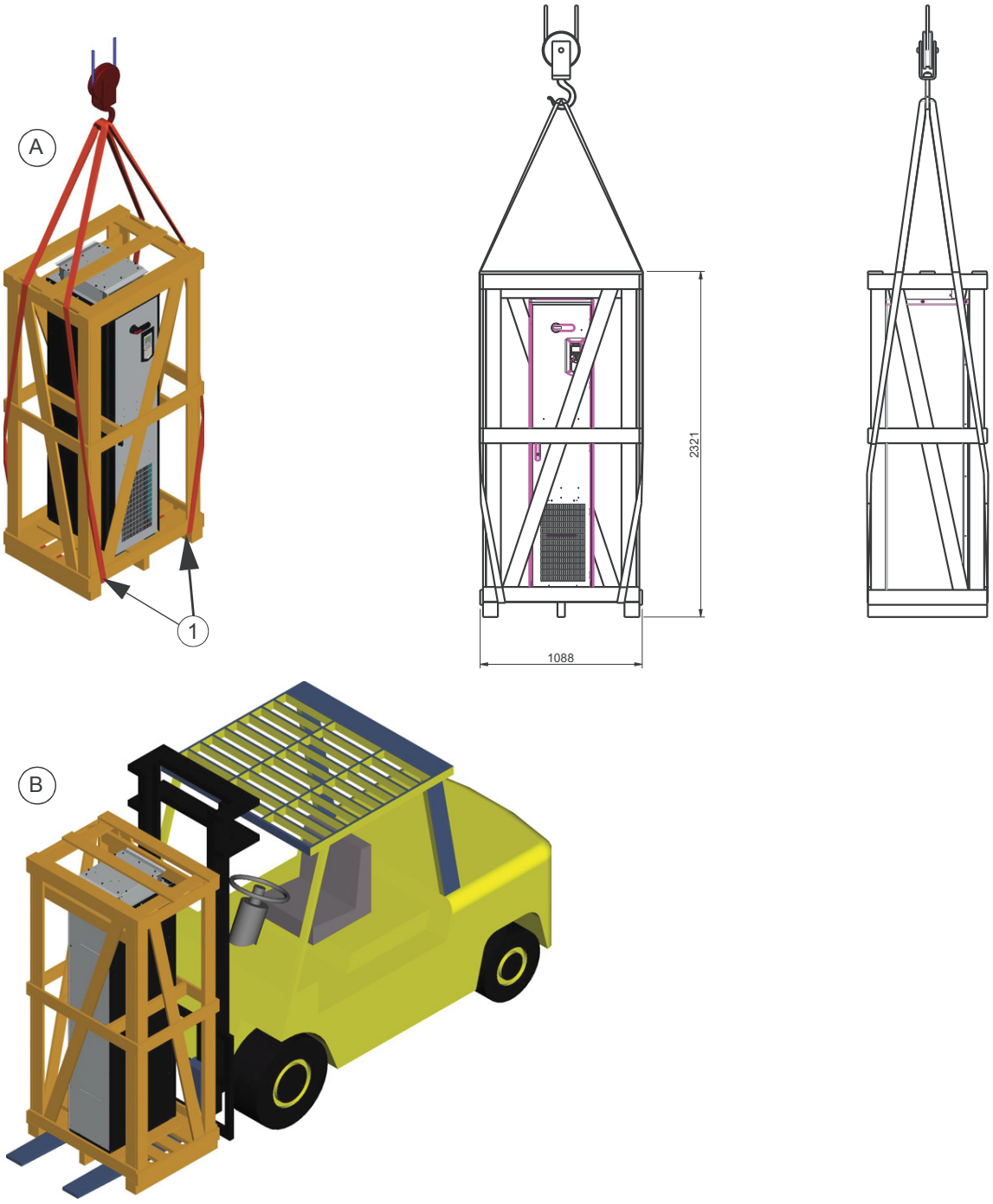
Desplace el convertidor en su embalaje original a su lugar de instalación como se muestra a continuación para evitar daños en las superficies del armario y las puertas. Si se utiliza una transpaleta, compruebe su capacidad de carga antes de trasladar el convertidor.

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 – Bastidores R6i+R6i, R7i+R7i y R8

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

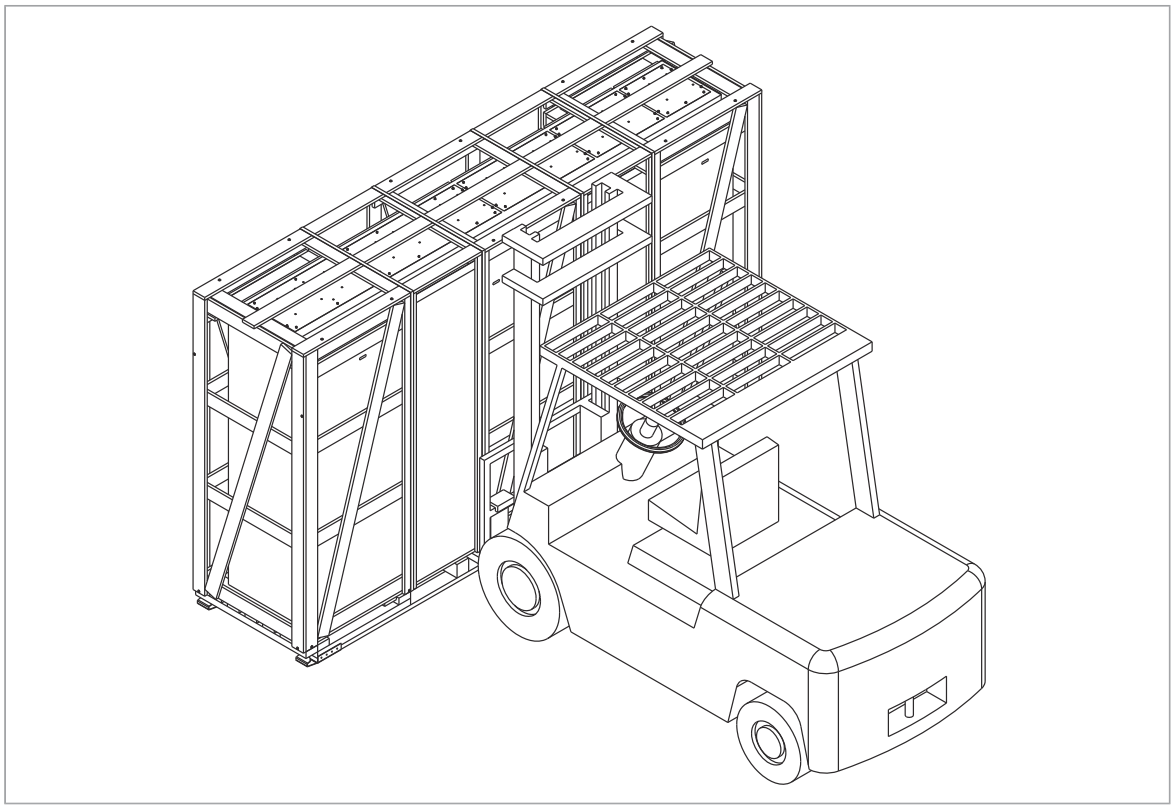


A	Elevación del embalaje de transporte con eslingas
1	Puntos de elevación
B	Elevación del embalaje de transporte con carretilla elevadora

Desplazamiento del convertidor en su embalaje – Bastidor R11

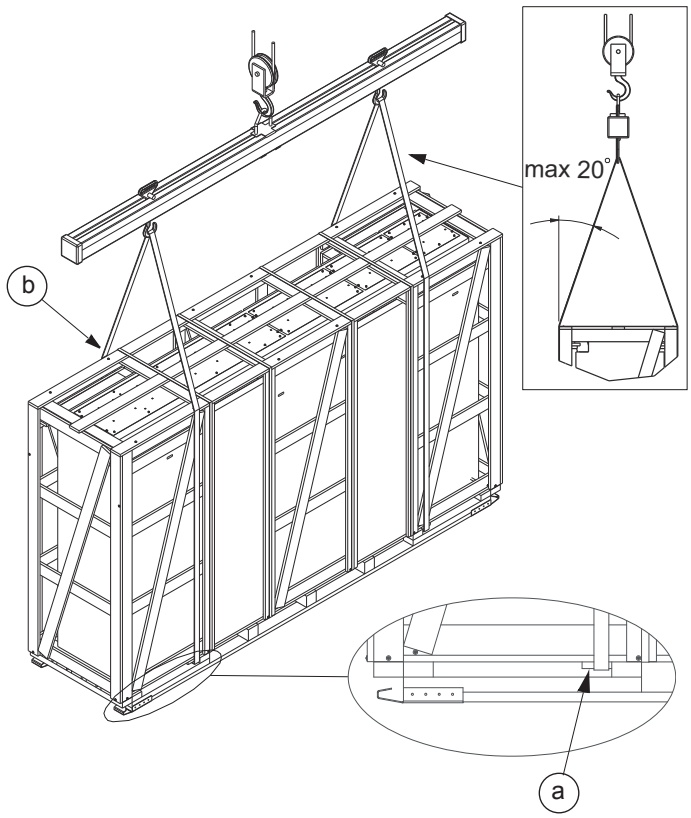
Elevación del cajón de embalaje con una carretilla elevadora

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



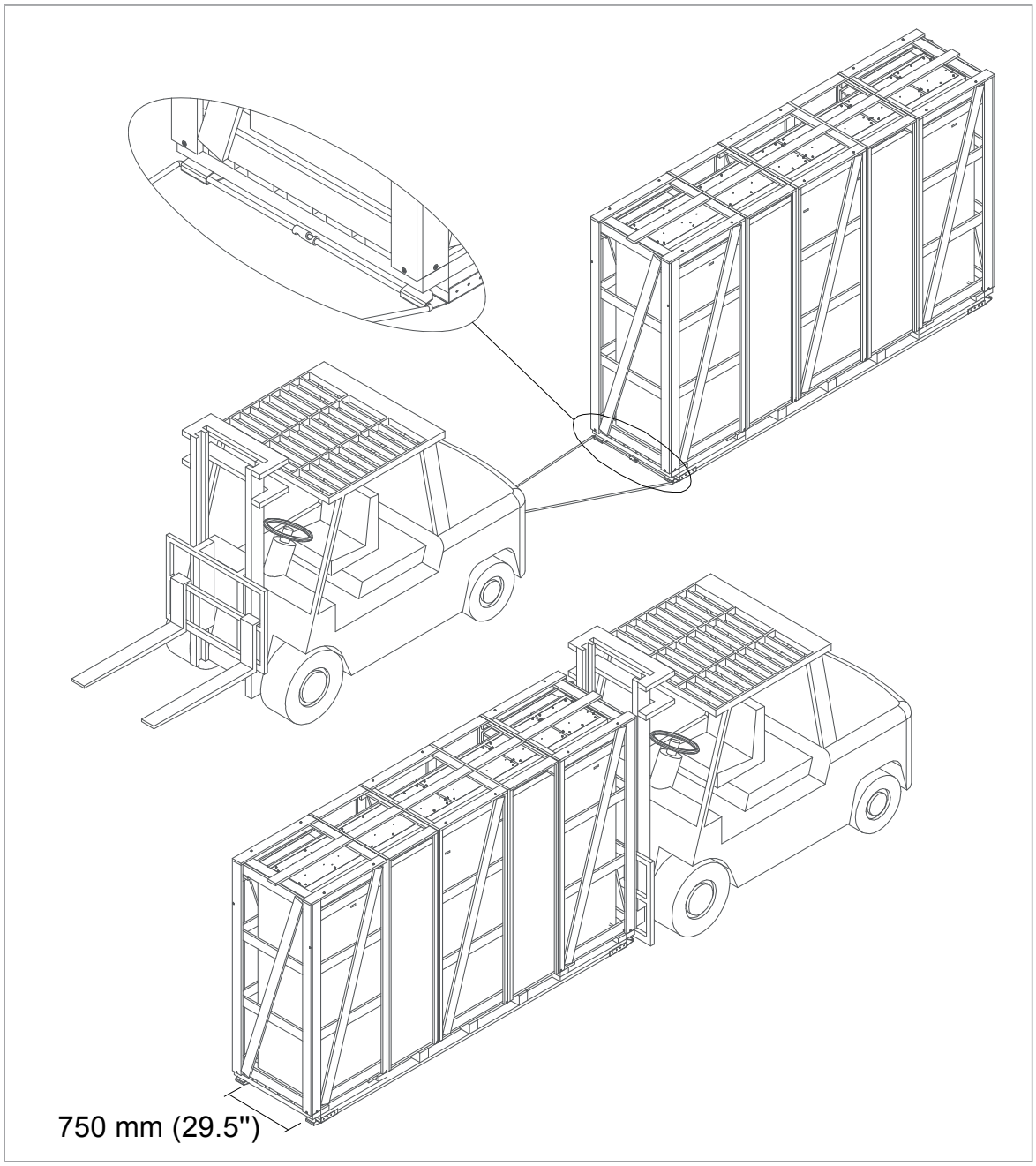
Elevación del cajón de embalaje con una grúa

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



a	Punto de elevación
b	Posición óptima de la eslinga de elevación: tan cerca del panel transversal como sea posible

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.

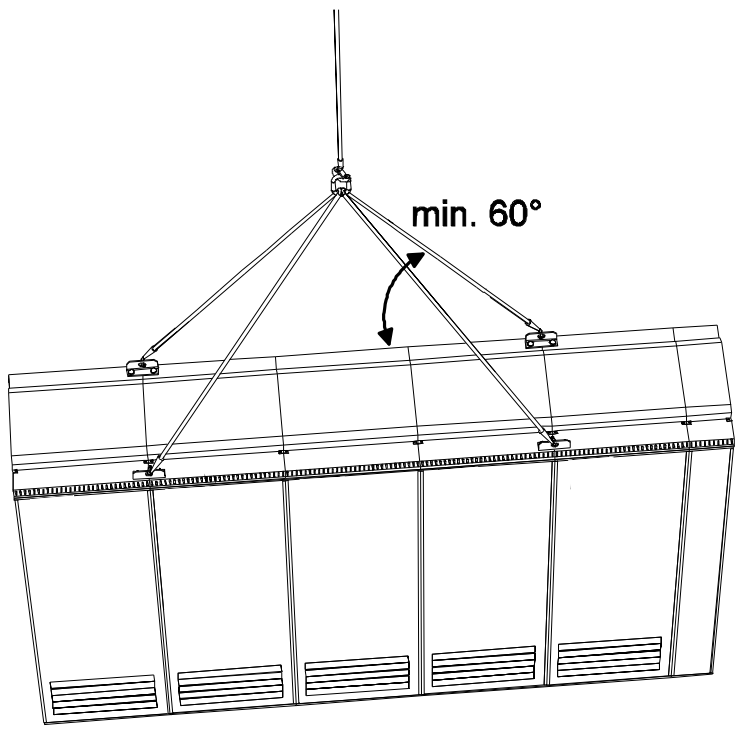
Desplazamiento del armario del convertidor desembalado

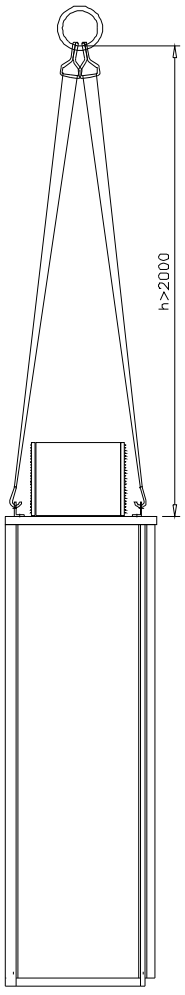
Elevación del armario con una grúa

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

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).

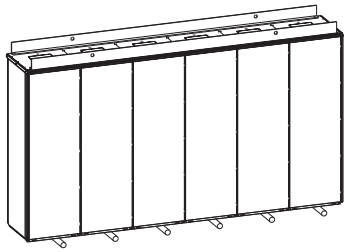




IP54

Desplazamiento del armario sobre rodillos

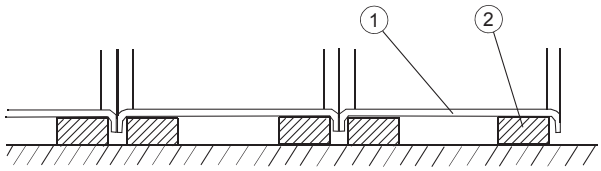
ADVERTENCIA:
La versión marítima (opcional +C121) no debe desplazarse sobre rodillos.

	Coloque el armario sobre los rodillos y desplácelo con cuidado hasta aproximarlo 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

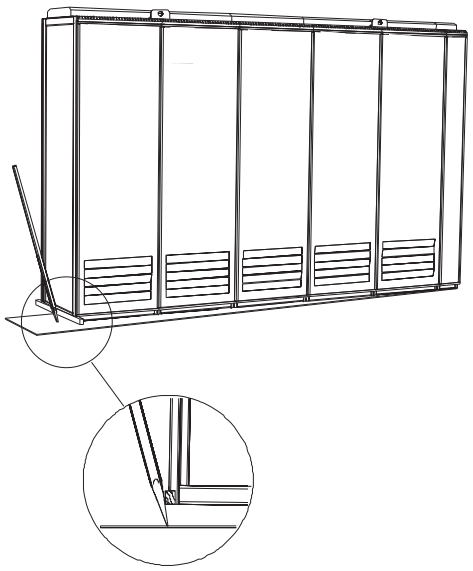
ADVERTENCIA:
Solamente puede transportarse un armario sobre su parte posterior si ha sido preparado de fábrica para esta forma de transporte. Solamente puede transportarse un armario sobre su parte posterior si se han desmontado del armario los filtros sinusoidales (opcional +E206). Solamente puede transportarse el armario R6i+R6i y R7i+R7i sobre su parte posterior si se ha desmontado del armario el módulo de filtro BLCL. Solamente puede transportarse el armario R11 sobre su parte posterior si se han desmontado del armario los módulos de filtro LCL y del convertidor.

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

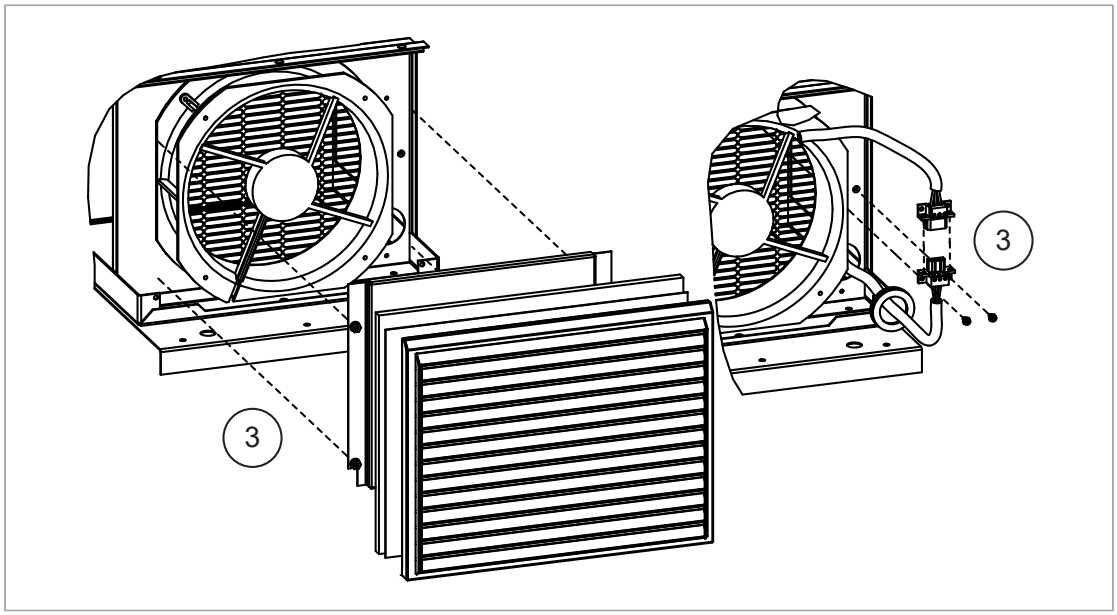
	Desplace el armario hasta su posición final con una barra de hierro (a modo de palanca). Ponga una madera entre el borde del armario y la barra para proteger el bastidor del armario.

Instalación del techo IP 54 (opcional +B055)

Si el techo de un armario IP 54 se entrega en un embalaje independiente, instale el techo como se indica a continuación.

Bastidor R8

1. Afloje los tornillos de cáncamo de elevación y retire los cáncamos de elevación.
2. Para desmontar el perfil frontal superior del armario, afloje los tornillos de montaje. Afloje los tornillos de montaje traseros.
3. Desmonte la rejilla del filtro IP 54 y conecte los cables de alimentación del ventilador.

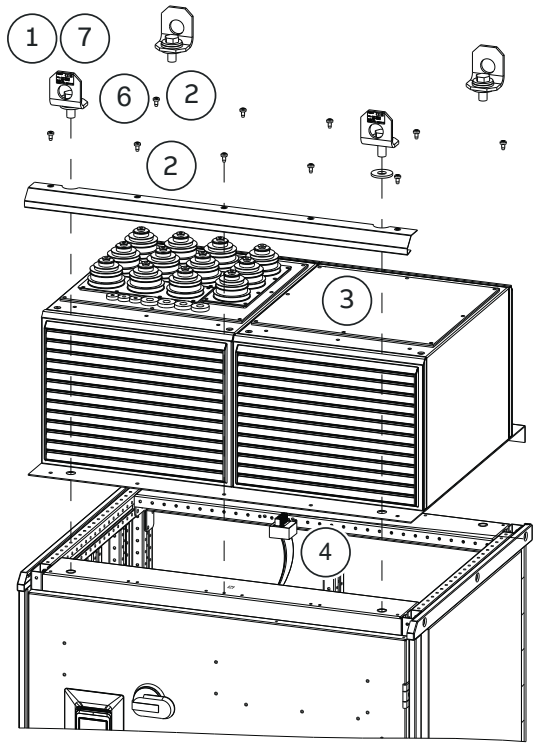


4. Instale el perfil superior frontal del armario en orden inverso al paso 2.
5. Fije los tornillos de montaje trasero del techo.
6. Instale la rejilla del filtro IP 54.
7. Vuelva a poner los tornillos de montaje de los cáncamos de elevación.

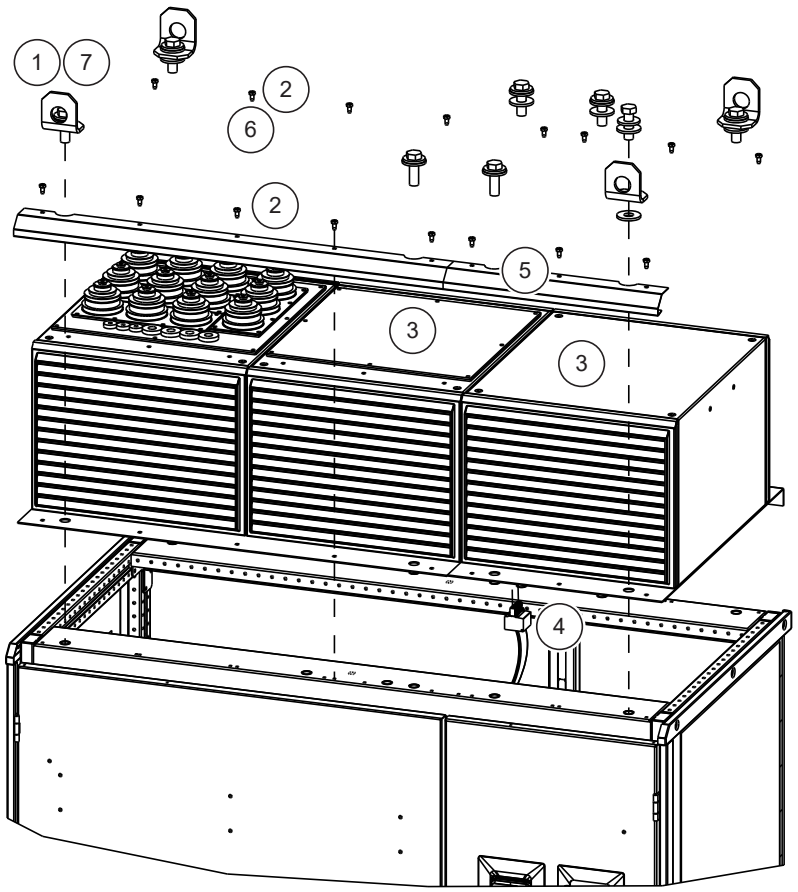
Bastidores R6i+R6i, R7i+R7i y R11

1. Afloje los tornillos de cáncamo de elevación y retire los cáncamos de elevación.
2. Para desmontar el perfil frontal superior del armario, afloje los tornillos de montaje. Afloje los tornillos de montaje traseros.
3. Instale el techo.
4. Conecte los cables de alimentación al ventilador.
5. Reinstale el perfil superior frontal del armario en orden inverso al paso 2.
6. Coloque los tornillos de montaje trasero del techo.
7. Vuelva a poner los tornillos de montaje de los cáncamos de elevación.

R6i+R6i y R7i+R7i



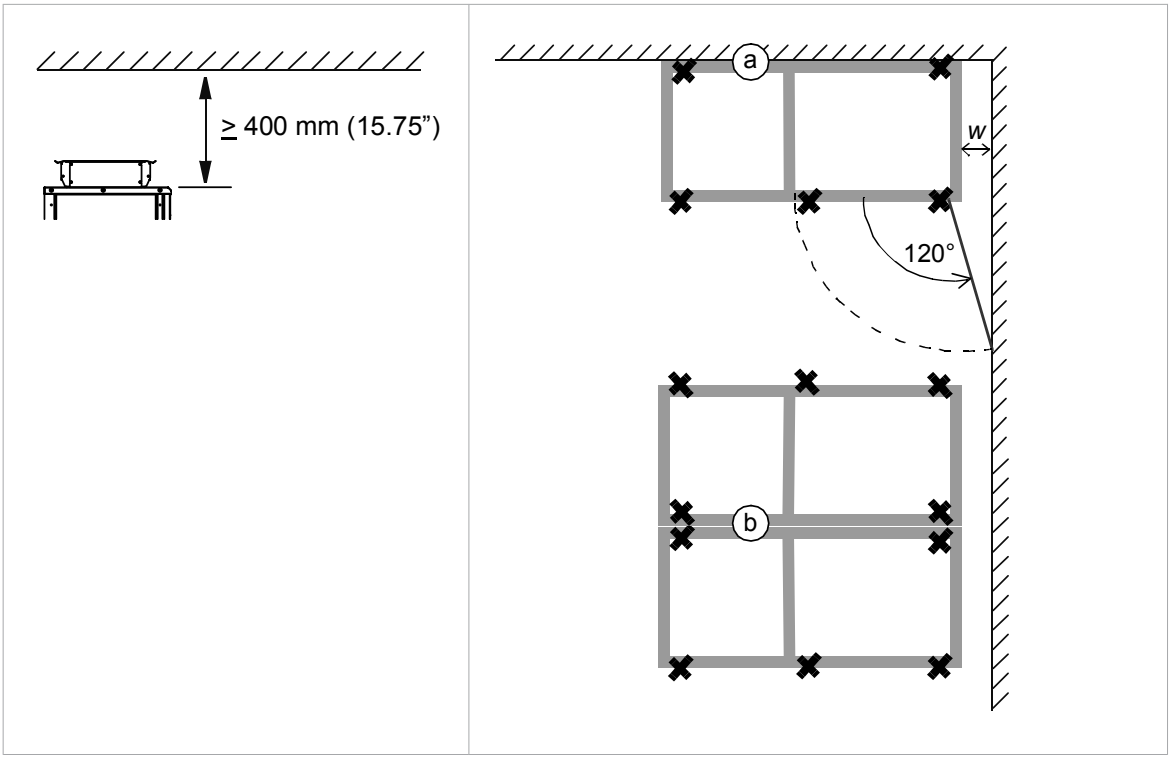
R11



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

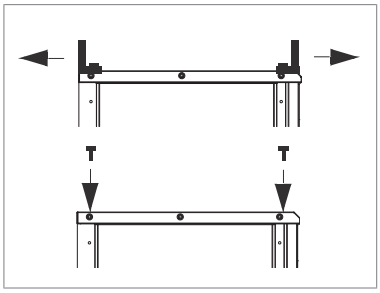
Reglas generales

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



Nota 1: Ajuste la altura del armario antes de fijar las secciones de armario al suelo o entre sí. Para ajustar la altura, emplee 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 izado. Retire los cáncamos de elevación atornillables si es necesario utilizar 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).

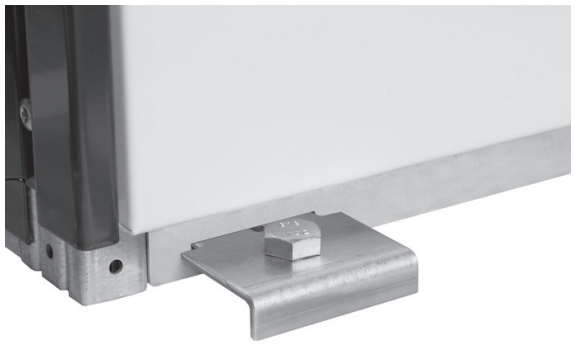
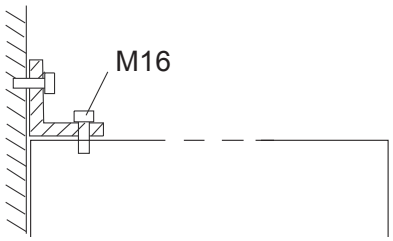
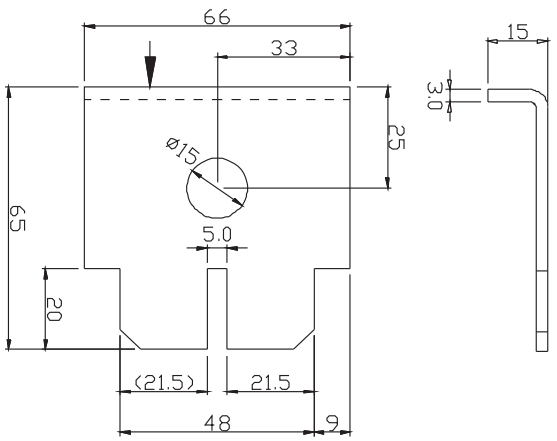


ADVERTENCIA:
No se siente ni camine sobre el techo del armario. Asegúrese de que no haya nada que haga presión contra el techo, las placas laterales o traseras, o la puerta. No almacene nada sobre el techo mientras el convertidor esté funcionando.

Fijación del armario (unidades no marítimas)

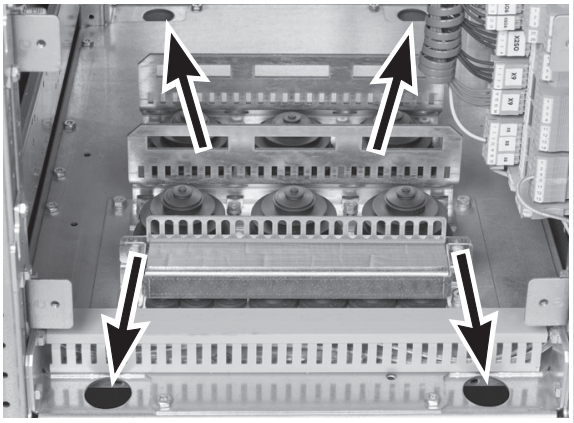
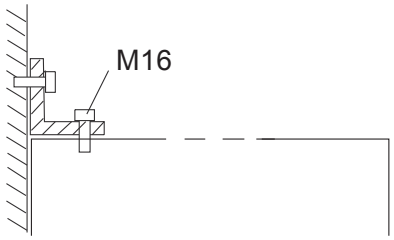
Alternativa 1: Fijación mediante abrazaderas

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

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

Alternativa 2: Fijación mediante los orificios del interior del armario

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

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

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

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

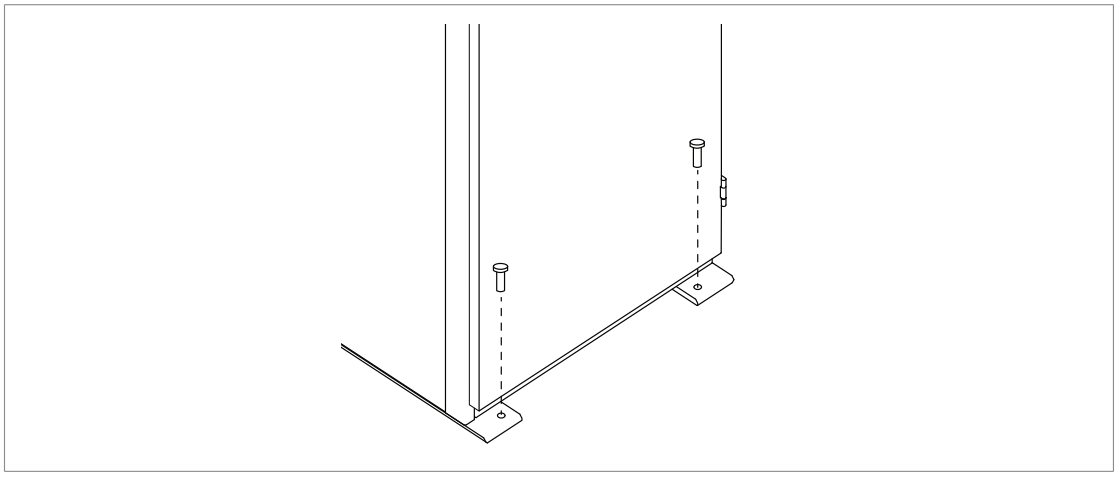


Fijación del armario (unidades marítimas, (opcional +C121)

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

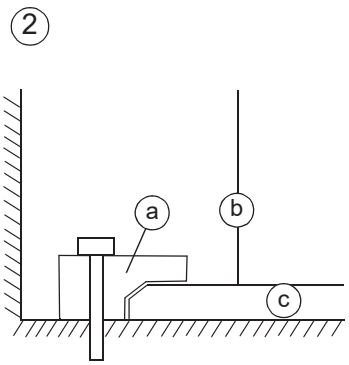
Fije el armario al suelo y al techo (pared) de la siguiente forma:

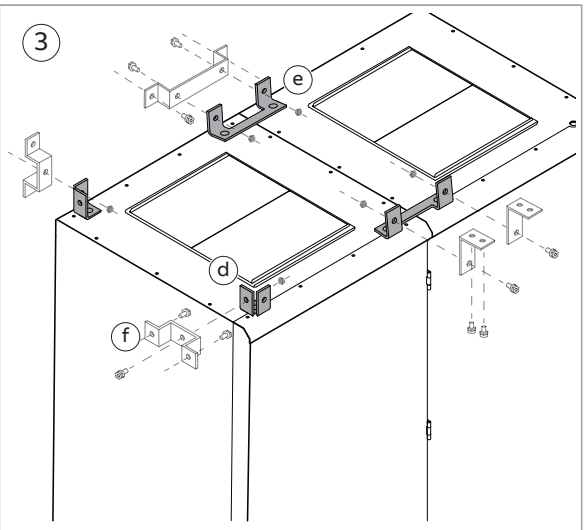
1. Fije el armario al suelo a través de las barras planas de la base de la parte posterior y delantera del armario. Utilice tornillos M10 o M12.



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 las escuadras (d) al techo del armario. Utilice tornillos M16 y el cáncamo de elevación o los orificios de la barra de elevación. Fije los puentes de soporte (e) entre dos armarios. Sujete los soportes en la parte posterior, delantera y en las

esquinas del armario a la pared y/o al techo con accesorios apropiados, como soportes en L y en U (f). Véase la figura siguiente.

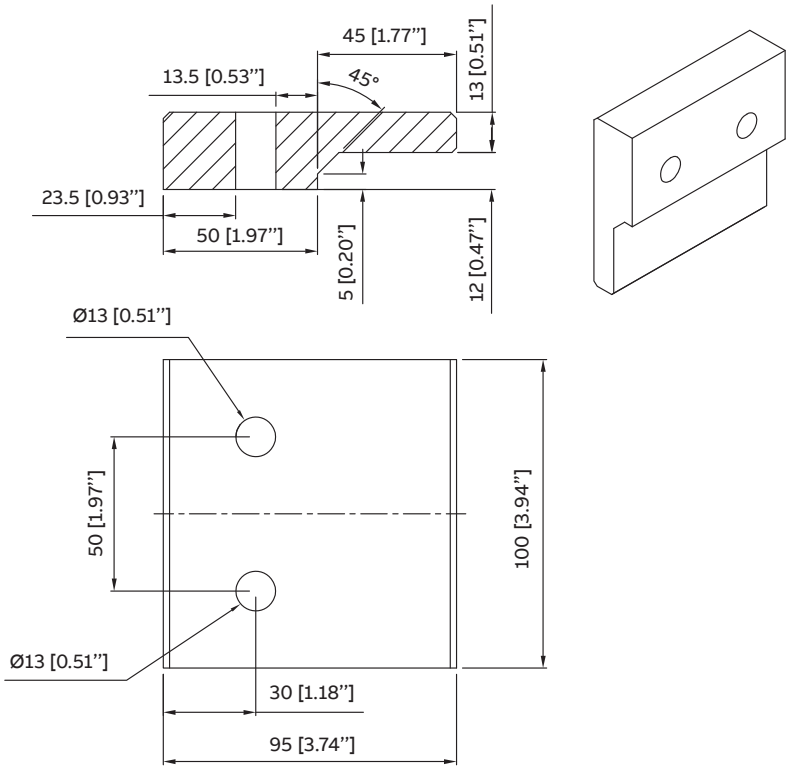




a	Abrazadera[2]. Véase el plano de dimensiones siguiente	d	Escuadra[1]
b	Panel posterior del armario	e	Puentes de soporte entre dos armarios[1]
c	Pletinas en la base del armario	f	Soporte en L y en U[2]

1) En la entrega.
2) No incluido en la entrega, debe adquirirlo el instalador.

Plano de dimensiones para abrazadera (a), ejemplo.

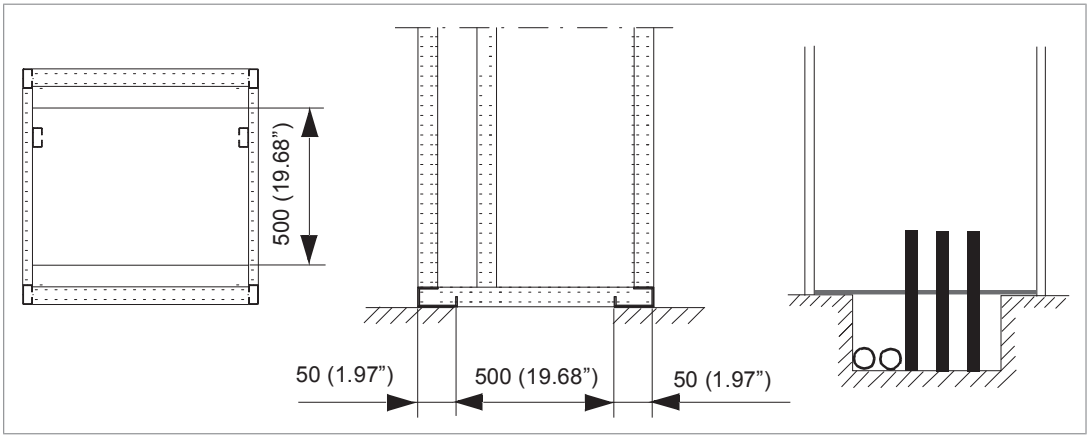


Otros aspectos

Conducto para cables en el suelo debajo del armario

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

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



Soldadura por arco

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

Nota: El marco del armario está galvanizado.

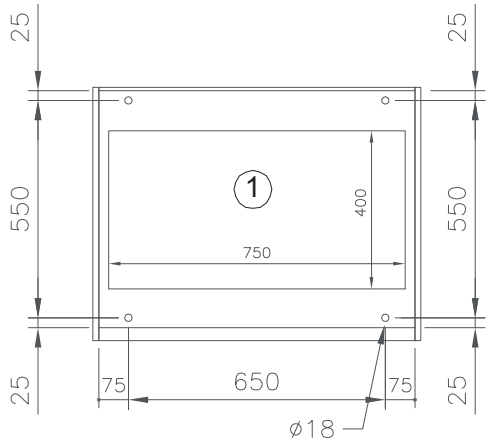
ADVERTENCIA:
Asegúrese de que el conductor de retorno está conectado correctamente. La corriente de soldadura no debe retornar a través de ningún componente o cable del convertidor. Si el conductor de retorno de soldadura se conecta de forma incorrecta, el circuito de soldadura puede dañar los circuitos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

ADVERTENCIA:
No inhale los humos resultantes de la operación de soldadura.

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

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

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



1	Área de entrada de aire

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

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

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

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

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

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

Anchura del armario (mm)	Conducto de salida				Canal
	Tipo Veloduct	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Sección transversal (m^2)	Diámetro interior recomendado (mm)
1000	2 × BDEA-6-031	310	304	0,145	315,0 … 315,9

1) Se utilizan tanto conductos de 200 mm como de 300 mm. Consulte los planos de dimensiones específicos de la entrega para conocer la medida real.

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:

$\Delta p_s = (1{,}5…2) \bullet p_d$

donde

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

$v_m = q / A_c$

p_d	Presión dinámica
ρ	Densidad del aire (kg/m^3)
v_m	Velocidad promedio del aire en el conducto o conductos de salida (m/s)
q	Caudal de aire nominal del convertidor (m^3/s)
A_c	Sección transversal del conducto o conductos de salida (m^2)

Ejemplo

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

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

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

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

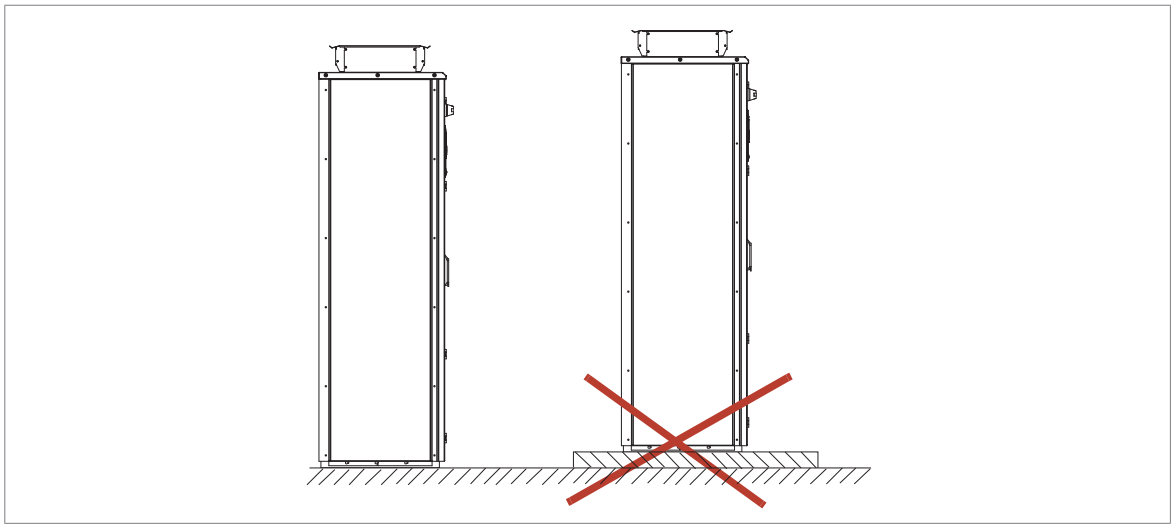
La presión necesaria en el conducto de salida es en este caso 1,5...2 • 17 Pa = 26…34 Pa, por debajo de la presión de la sala.

Instalación del armario en una plataforma elevada o en un hueco

No instale el armario del convertidor en una plataforma elevada si solo dispone de la rampa de extracción/instalación del módulo de potencia por defecto. Solo se aplica a la altura del zócalo del armario. Esto se aplica tanto a las entregas con zócalo de armario estándar como a las entregas con zócalos de armario opcionales (opcionales +C164, +C179).

Si debe instalar el armario en una plataforma elevada, asegúrese de seguir estas directrices:

- La rampa de extracción/instalación del módulo de potencia cumple estos requisitos:
  - La rampa es aplicable a la altura total del zócalo y la plataforma.
  - La pendiente de la rampa no supera los 15 grados.
  - La rampa puede soportar el peso de un módulo de potencia pesado.
  - Puede fijar la rampa de forma segura al armario.
- Hay espacio suficiente delante del armario para la rampa. Cuanto mayor sea la altura total del zócalo y la plataforma, más larga deberá ser la rampa.
- La plataforma elevada cumple la especificación de suelo de instalación para el armario del convertidor.
- El armario del convertidor se fija a la plataforma elevada tal y como se especifica en las instrucciones de fijación al suelo.



Cáncamos y barras de elevación

Certificado de conformidad

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

Declaraciones de conformidad

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

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

5

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)[1)] o el Canadian Electrical Code (CE) además de las normativas estatales y locales para cada ubicación y aplicación.

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

Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación

El convertidor incorpora un dispositivo de desconexión principal. El dispositivo de desconexión puede bloquearse en posición abierta para trabajos de instalación y mantenimiento.

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 102). 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 102).

Nota:

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

Protección del aislamiento y los cojinetes del motor

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

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

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

Tablas de requisitos

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

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

Véase también Abreviaturas (página 106).

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 ≤ 500 V	Norma	-
	500 V < U_n ≤ 600 V	Norma	+ du/dt
		Reforzado	-
	600 V < U_n ≤ 690 V (longitud del cable ≤ 150 m)	Reforzado	+ du/dt
	600 V < U_n ≤ 690 V (longitud del cable > 150 m)	Reforzado	-
HX_ y AM_ de bobinado conformado	380 V < U_n ≤ 690 V	Norma	N/A
Antiguo [1] HX_ y modular de bobinado conformado	380 V < U_n ≤ 690 V	Consulte al fabricante del motor.	+ N + du/dt con tensiones superiores a 500 V + CMF
HX_ y AM_ de bobinado aleatorio [2]	0 V < U_n ≤ 500 V	Cable esmaltado con encolado de fibra de vidrio	+ N + CMF
	500 V < U_n ≤ 690 V		+ N + du/dt + CMF
HDP	Consulte al fabricante del motor.		

1) fabricado antes de 1-1-1998

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

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

Véase también Abreviaturas (página 106).

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

1) fabricado antes de 1-1-1998

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

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

Véase también Abreviaturas (página 106).

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

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

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

Véase también Abreviaturas (página 106).

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

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

Abreviaturas

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

Disponibilidad del filtro d*u*/d*t* y el filtro de modo común por tipo de convertidor

Tipo de producto	Disponibilidad del filtro du/dt	Disponibilidad del filtro de modo común (CMF)
ACS880-37	Opcional (+E205)	De serie en R6i+R6i, R7i+R7i y R11 de 690 V, opcional (+E208) en otros bastidores

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 d*u*/d*t* y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end)		
		P_n < 100 kW	100 kW ≤ P_n < 200 kW	P_n ≥ 200 kW
		P_n < 140 CV	140 CV ≤ P_n < 268 CV	P_n ≥ 268 CV
U_n ≤ 500 V	Norma	-	+ N	+ N + CMF
500 V < U_n ≤ 600 V	Norma	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + N + CMF
	Reforzado	-	+ N	+ N + CMF
600 V < U_n ≤ 690 V	Reforzado	+ d*u*/d*t*	+ d*u*/d*t* + N	+ d*u*/d*t* + N + CMF

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

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

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

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

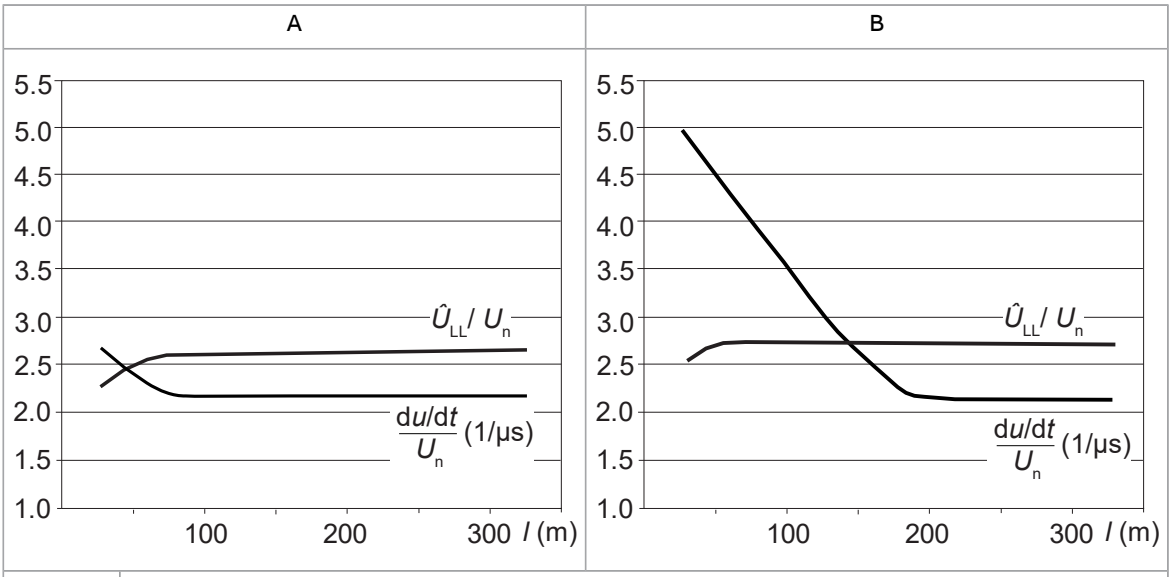
Tensión nominal de red de CA	**Requisito para**		
	Sistema de aislamiento del motor	**Filtros d*u*/d*t* y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end)**	
		P_n < 100 kW o bastidor < IEC 315	**100 kW < P_n < 350 kW o IEC 315 < bastidor < IEC 400**
		P_n < 134 CV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

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

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

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

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



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

Nota adicional sobre los filtros senoidales

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

Selección de los cables de potencia

Procedimiento de selección de cables de potencia y comprobación de aplicabilidad

Seleccione cada cable de potencia como se indica a continuación. Siga los reglamentos locales.

1. Seleccione el tipo de cable. Siga las directrices generales y las recomendaciones para el cableado de potencia del convertidor. Consulte Directrices generales (página 110) y Tipos de cables de potencia (página 111).
2. Seleccione el tamaño de cable. Consulte la lista de tamaños comunes de cables de potencia proporcionada en los datos técnicos.
3. Asegúrese de que la especificación de cortocircuito del cable sea suficiente. Tenga en cuenta el tiempo de desconexión del dispositivo protector Si la especificación no es suficiente, seleccione un cable de mayor tamaño, incremente el número de cables paralelos o seleccione un tipo de cable con una mayor especificación de temperatura del conductor.
4. Seleccione los terminales del cable.
5. Asegúrese de que el cable entra en el armario a través de la placa de entrada de cables. Consulte los planos de dimensiones entregados con la unidad o los datos

técnicos en el Manual de hardware del convertidor. Para soluciones especiales de entradas de cables, consulte a ABB.

6. Asegúrese de que hay suficiente espacio para instalar los cables y los terminales de cable a los terminales. Consulte los datos de terminales y entrada para cables proporcionados en los datos técnicos.

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 111).

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

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

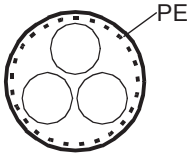
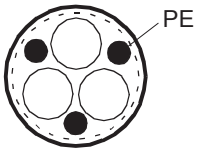
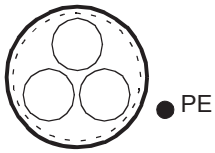
Tamaños comunes de cables de potencia

Consulte los datos técnicos en el manual del hardware correspondiente.

Tipos de cables de potencia

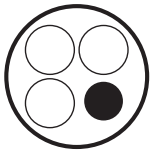
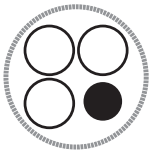
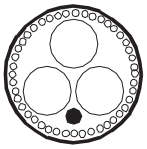
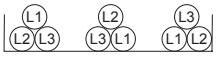
Tipos de cables de potencia preferidos

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

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

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

Tipos de cables de potencia alternativos

Tipo de cable	Utilícelo como cableado de potencia de entrada	Uso como cableado de motor y como cableado de la resistencia de frenado
 Cable de cuatro conductores en cubierta de plástico (conductores trifásicos y PE)	Sí con conductor de fase menor de 10 mm² (8 AWG) Cu.	Sí con conductor de fase menor de 10 mm² (8 AWG) Cu, o motores hasta 30 kW (40 CV). **Nota:** Siempre se recomienda cable apantallado o blindado, o cableado en conducto metálico, para minimizar las interferencias de radiofrecuencia
 Cable apantallado de cuatro conductores (conductores trifásicos y PE)	Sí	Sí con conductor de fase menor de 10 mm² (8 AWG) o motores hasta 30 kW (40 CV)
 Cable de cuatro[1)] conductores (conductores trifásicos y un conductor de conexión a tierra) apantallado (pantalla o armadura de Al/Cu)	Sí	Sí con motores de hasta 100 kW (135 CV). Se requiere ecualización de potencial entre los bastidores del motor y los equipos accionados.
 Sistema de cable unipolar: tres conductores de fase y un conductor de conexión a tierra en una bandeja portacables.  Es la distribución de cables preferida para evitar desequilibrios de tensión o intensidad entre las fases	Sí **ADVERTENCIA:** Si usa cables unipolares sin pantalla en una red IT, asegúrese de que el macarrón externo no conductor (cubierta) de los cables hace buen contacto con una superficie conductora conectada a tierra adecuadamente. Por ejemplo, instale los cables en una bandeja portacables bien conectada a tierra. De lo contrario, podría aparecer tensión en el macarrón externo no conductor de los cables e incluso hay riesgo de descarga eléctrica.	No

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

Tipos de cables de potencia no permitidos

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

Directrices adicionales, Norteamérica

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

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

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

1) El conducto metálico se puede usar como una ruta a tierra adicional, siempre y cuando esa ruta sea sólida y susceptible de gestionar intensidades a tierra.
2) Véase FPA NFPA 70 (NEC), UL y los códigos locales para su aplicación.

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

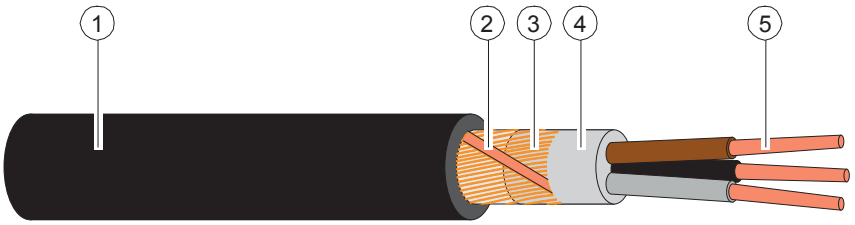
Conducto metálico

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

Pantalla del cable de potencia

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

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



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

Requisitos de conexión a tierra

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

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

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

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

La tabla muestra la sección transversal mínima del conductor de protección a tierra en relación con el tamaño del conductor de fase según la norma IEC/UL 61800-5-1 si el(los) conductor(es) de fase y el conductor de protección a tierra están fabricados con el mismo metal. Si son de metales diferentes, la sección transversal del conductor de conexión a tierra de protección debe calcularse de manera que produzca una conductancia equivalente a aquella que resulte de la aplicación de esta tabla.

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

1) Respecto al tamaño mínimo de conductor en instalaciones IEC, consulte Requisitos adicionales de conexión a tierra – IEC (página 115).

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

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

Requisitos adicionales de conexión a tierra – IEC

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

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

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

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

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

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

Requisitos de conexión a tierra – UL (NEC)

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

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

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

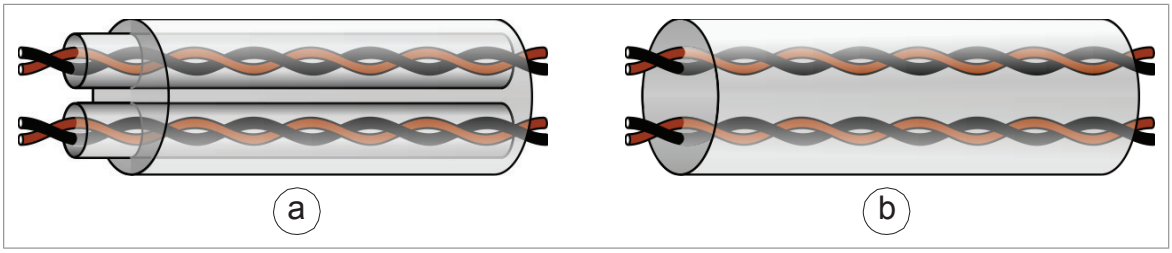
Selección de los cables de control

Apantallamiento

Utilice únicamente cables de control apantallados.

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

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



Señales en cables independientes

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

Señales que pueden transmitirse por el mismo cable

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

Cable de relé

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

Cable del panel de control al convertidor

Utilice un cable EIA-485, Cat 5e (o mejor) con conectores RJ45 macho. La longitud máxima del cable es de 100 m (328 ft).

Cable de la herramienta para PC

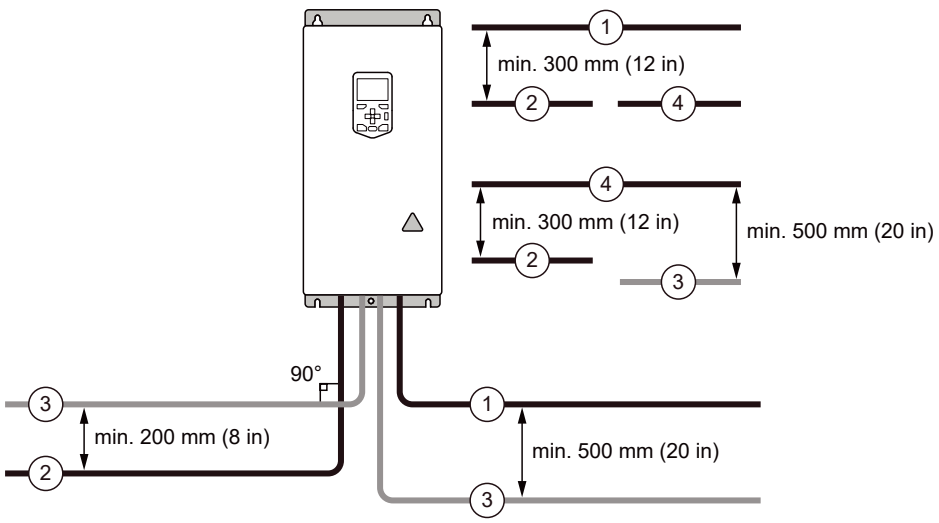
Conecte la herramienta de PC Drive Composer al convertidor a través del puerto USB del panel de control. Use un cable USB tipo A para el PC y tipo mini-B para el panel de control. La longitud máxima del cable es de 3 m (9.8 ft).

Recorrido de los cables

Directrices generales – IEC

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

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



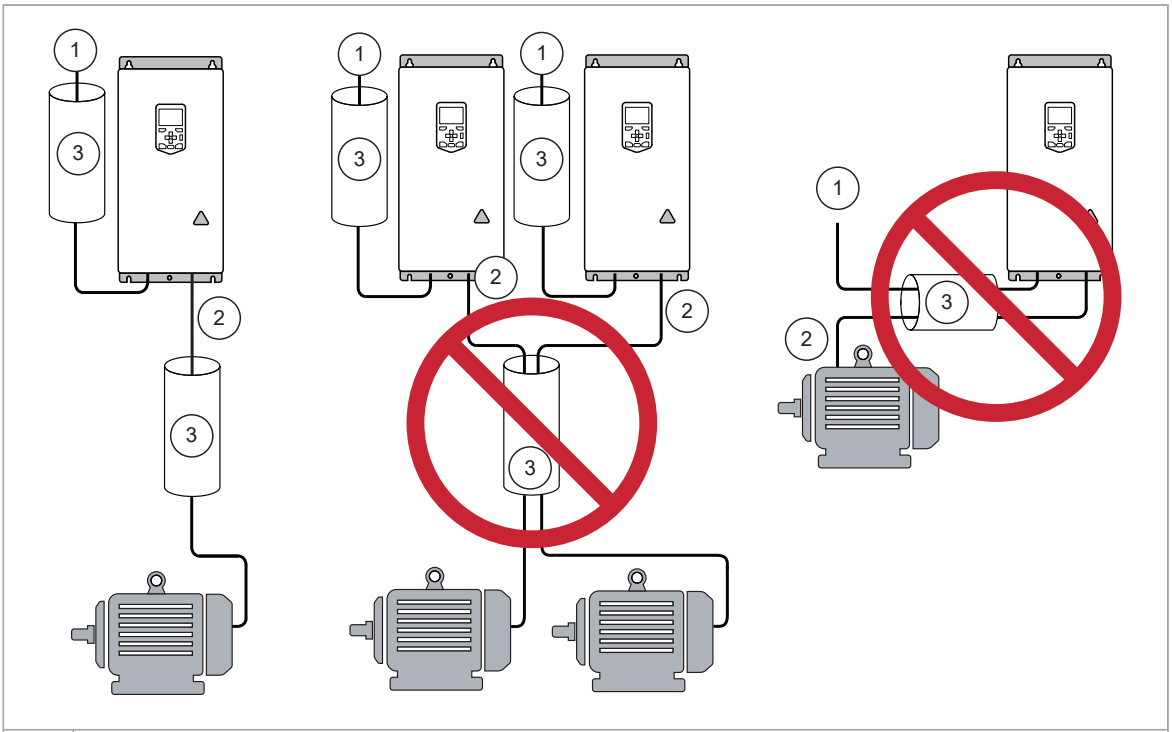
1	Cable de motor
2	Cable de potencia de entrada
3	Cable de control
4	Cable de resistencia o chopper de frenado (si los hubiera)

Directrices generales – Norteamérica

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

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

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



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

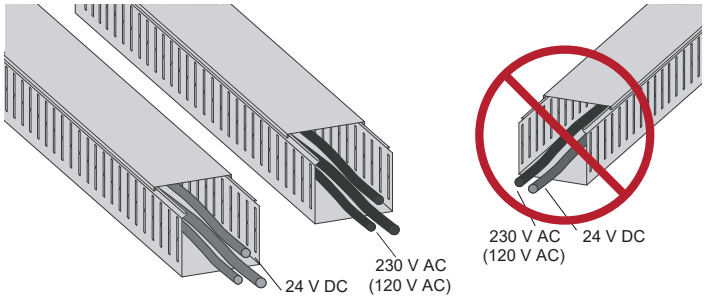
Pantalla del cable/conducto de motor continuo y envolvente de metal para el equipo en el cable de motor

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

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

Conductos independientes de los cables de control

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

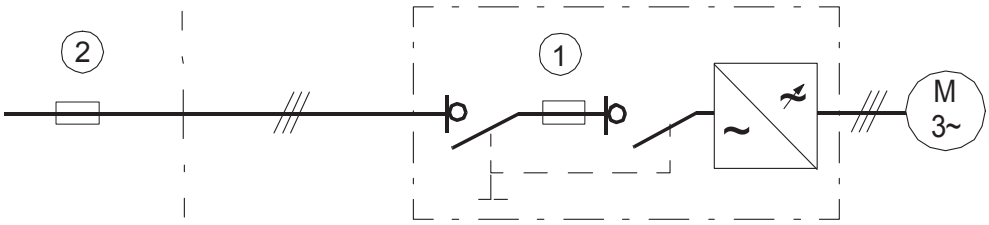
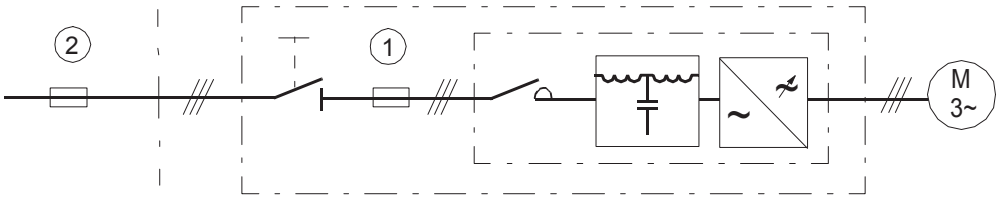


Protección del convertidor, del cable de potencia de entrada, del motor y del cable de motor en situaciones de cortocircuito y contra sobrecargas térmicas

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

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

Proteja el cable de entrada con fusibles o un interruptor automático (2) de acuerdo con las normas de seguridad locales, la tensión de entrada apropiada y la intensidad nominal del convertidor de frecuencia (véase el capítulo Especificaciones técnicas).

R8	
R6i+R6i, R7i+R7i, R11	

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

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

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

El circuito de protección contra cortocircuito de salida de potencia electrónica cumple los requisitos especificados en la norma IEC 60364-4-41:2005 + AMD1:2017.

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

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



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

Protección del motor contra sobrecarga térmica

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

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

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

Para más información, véase el Manual de firmware.

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

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

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

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

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

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

Protección del convertidor contra fallos a tierra

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

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.

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 337).

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
Módulo de protección de termistor con certificado ATEX FPTC-02, instrucciones para el emparejamiento del módulo con un convertidor con función de desconexión con homologación ATEX (opcional +Q971)	3AXD50001096700
ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) user's manual	3AXD50000014979

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.

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 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 (o inversor). Otros circuitos de seguridad todavía pueden utilizar la función STO a través del módulo FSO.

Consulte el manual apropiado para obtener más información.

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

Implementación de las funciones del módulo de funciones de seguridad FSPS-21 PROFIsafe

Puede solicitar el convertidor con un módulo de funciones de seguridad FSPS-21 PROFIsafe (opcional +Q986) que proporciona la conexión PROFINET y PROFIsafe al convertidor y tiene integradas dos funciones de seguridad: Safe torque off (STO) y parada segura 1, con tiempo monitorizado (SS1-t). Con el módulo, es posible controlar el convertidor a través de PROFINET y detenerlo de forma segura a través de PROFIsafe.

La función Safe Torque Off puede controlarse con PROFIsafe. Cuando se utiliza el módulo de funciones de seguridad FSPS-21 PROFIsafe, otras funciones de seguridad no están disponibles. El uso de PROFIsafe y PROFINET también es posible utilizando los módulos opcionales FPNO-21 y FSO.

La configuración del módulo trae de fábrica valores por defecto. El cableado y la configuración del módulo FSPS-21 son responsabilidad del usuario.

Para más información, véase FSPS-21 PROFIsafe safety functions module user's manual (3AXD50000158638 [Inglés]).

Implementación de las funciones del módulo de funciones FSCS-21 CIP Safety™

Puede pedir el convertidor con el módulo de funciones FSCS-21 CIP Safety™ (opcionales +Q989). El módulo tiene integradas dos funciones de seguridad: Safe Torque Off (STO) y Parada segura 1, tiempo monitorizado (SS1-t). Con el módulo, puede conectar un convertidor a una red Ethernet y a un PLC de seguridad. El módulo es compatible con la tecnología de comunicación CIP Safety™ a través del protocolo de comunicación EtherNet/IP. El uso previsto del módulo FSCS es detener el convertidor de forma segura cuando sea necesario. Un PLC de seguridad puede activar las funciones de seguridad del módulo.

El módulo FSCS incorpora de fábrica la configuración con valores por defecto. El cableado y la configuración del módulo FSCS son responsabilidad del usuario. El módulo FSCS se reserva la conexión estándar de la función Safe Torque Off (STO) de la unidad de control del convertidor (o inversor).

Para más información, véase FSCS-21 CIP Safety™ functions module user's manual (3AXD50001065478 [Inglés]).

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.

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

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

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

1. Active la función de funcionamiento con cortes de la red del convertidor (parámetro 30.31).
2. Active el reinicio automático del motor tras una interrupción breve de la alimentación:
   - Cambie la función de marcha a automático (parámetro 21.01 o 21.19, dependiendo del Modo Control Motor en uso).
   - Defina el tiempo de reinicio automático (parámetro 21.18).



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

Implementación de una conexión en bypass

ABB puede diseñar bajo pedido una conexión en bypass. Para obtener más información, véase Bypass connection for ACS880-07, -17, -37 (40...1200 A) option description (3AXD50000048959 [Inglés]).



ADVERTENCIA:
No conecte 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.

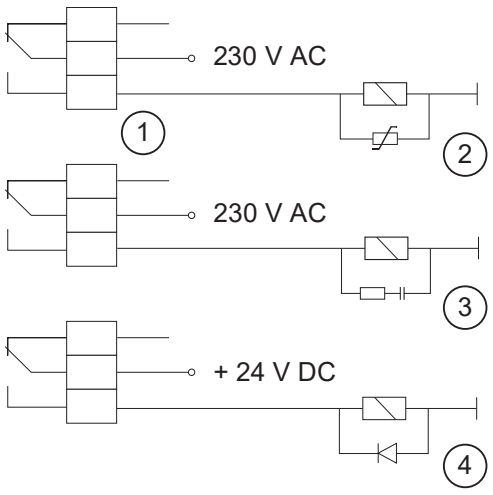
Si ha seleccionado el uso del modo de control del motor DTC y el modo de paro libre del motor, puede abrir el contactor inmediatamente después de que el convertidor reciba la orden de paro. Eso también es así si se usa el modo de control escalar del motor.

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.



1	Salida de relé
2	Varistor
3	Filtro RC
4	Diodo

Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor



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

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

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

Hay estas alternativas de implementación:

1. Si existe un aislamiento doble o reforzado entre el sensor y las piezas energizadas del motor: Puede conectar el sensor directamente a las entradas analógicas/digitales del convertidor. Consulte las instrucciones de conexión del cable de control. Asegúrese de que la tensión no sea mayor que la tensión máxima permitida a través del sensor.
2. Si existe un aislamiento básico entre el sensor y las partes energizadas del motor, o si se desconoce el tipo de aislamiento: Puede conectar el sensor al convertidor a través de un módulo opcional. El sensor y el módulo deben formar un aislamiento doble o reforzado entre las partes energizadas del motor y la unidad de control del convertidor. Consulte Conexión de un sensor de temperatura del motor al convertidor a través de un módulo opcional (página 128). 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 [1)]	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

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

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 pruebas de rigidez dieléctrica o de aislamiento en el convertidor. Las pruebas pueden dañar el convertidor. En la fábrica se ha comprobado el aislamiento de cada convertidor entre el circuito de potencia y el chasis. Además, existen circuitos limitadores de tensión en el interior del convertidor que cortan automáticamente la tensión de prueba.

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

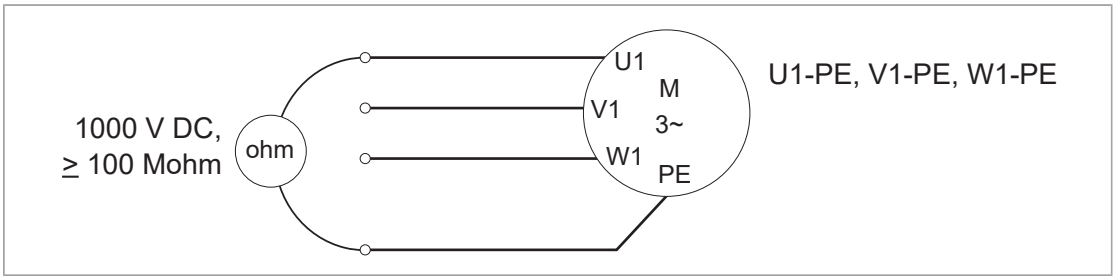
Antes de conectar el cable de potencia de entrada al convertidor, mida la resistencia de aislamiento de dicho cable conforme a las normas locales.

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

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

1. Siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Asegúrese de que el cable de motor está desconectado de los terminales de salida del convertidor.
3. Mida la resistencia de aislamiento entre el conductor de cada fase y el conductor de protección a tierra. Use una tensión de medición de 1000 V CC. La resistencia de aislamiento de un motor ABB debe ser superior a los 100 Mohmios (valor de referencia a 25 °C o 77 °F). En cuanto a la resistencia de aislamiento de otros motores, consulte las instrucciones del fabricante.

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



Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra

Bastidores R8 y R11: Los convertidores estándar con varistores tierra-fase conectados se pueden instalar en una red TN-S conectada a tierra simétricamente. Si instala el convertidor en otra red, es posible que tenga que desconectar el filtro EMC y los varistores tierra-fase. Para consultar las instrucciones, véase ACS880 frames R1 to R11 EMC filter and ground-to-phase varistor disconnecting instructions (3AUA0000125152 [Inglés]).

Bastidores R6i+R6i y R7i+R7i: Los convertidores estándar se pueden instalar en una red TN-S conectada a tierra simétricamente. Si instala el convertidor en otros sistemas, es posible que tenga que desconectar el filtro EMC. Para obtener instrucciones, póngase en contacto con ABB.

Filtro EMC (opcionales +E200 y +E202)

Un convertidor con los opcionales de filtro EMC +E200 y +E202 conectados se puede instalar en una red TN-S conectada a tierra simétricamente.

ADVERTENCIA:
No instale un convertidor de frecuencia equipado con los opcionales de filtro EMC +E200 y +E202 conectados a un sistema para el cual el filtro no es adecuado. Esto puede entrañar peligro o provocar daños en el convertidor.

Nota: Cuando se desconecta el filtro EMC +E200 o EMC +E202, la compatibilidad EMC del convertidor se reduce considerablemente.

Varistor tierra-fase – Bastidores R8 y R11

Un convertidor estándar con el varistor tierra-fase conectado se puede instalar en una red TN-S conectada a tierra simétricamente.

ADVERTENCIA:
No instale el convertidor de frecuencia con un varistor tierra-fase conectado en un sistema para el cual no sea adecuado el varistor. Pueden producirse daños en el circuito del varistor.

Redes en triángulo de 525... 690 V con conexión a tierra en un vértice o en el punto medio – Bastidores R8 y R11

ADVERTENCIA:
No instale el convertidor en una red en triángulo de 525…690 V con conexión a tierra en un vértice o en el punto medio. La desconexión del filtro EMC y el varistor tierra-fase no evita que el convertidor resulte dañado.

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

El convertidor se entrega con etiquetas adhesivas multilingües para el dispositivo. Coloque sobre los textos en inglés las etiquetas adhesivas en el idioma local; véase el apartado Dispositivos de puerta (página 60).

Ajustes del rango de tensión de transformadores de tensión auxiliar

Ajuste la tensión de las tomas del transformador de tensión auxiliar conforme a la tensión de la red eléctrica. El transformador T21 se incluye de serie.

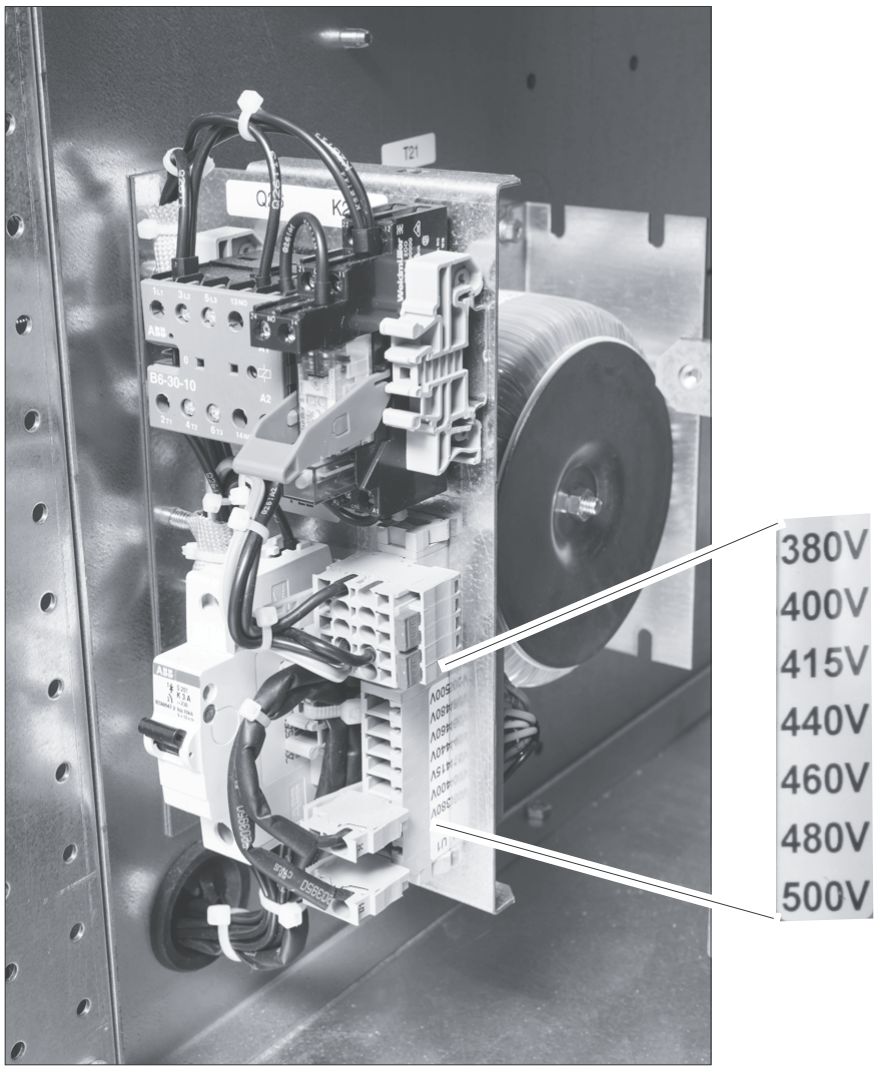
En el bastidor R8, el transformador adicional T101 se suministra con los opcionales +B055 y +C128.

En el bastidor R11, el transformador adicional T102 se suministra con los opcionales +B055 y +C128.

En los bastidores R6i+R6i y R7i+R7i, también se utiliza el transformador T21 con opciones adicionales en función de la configuración del convertidor.

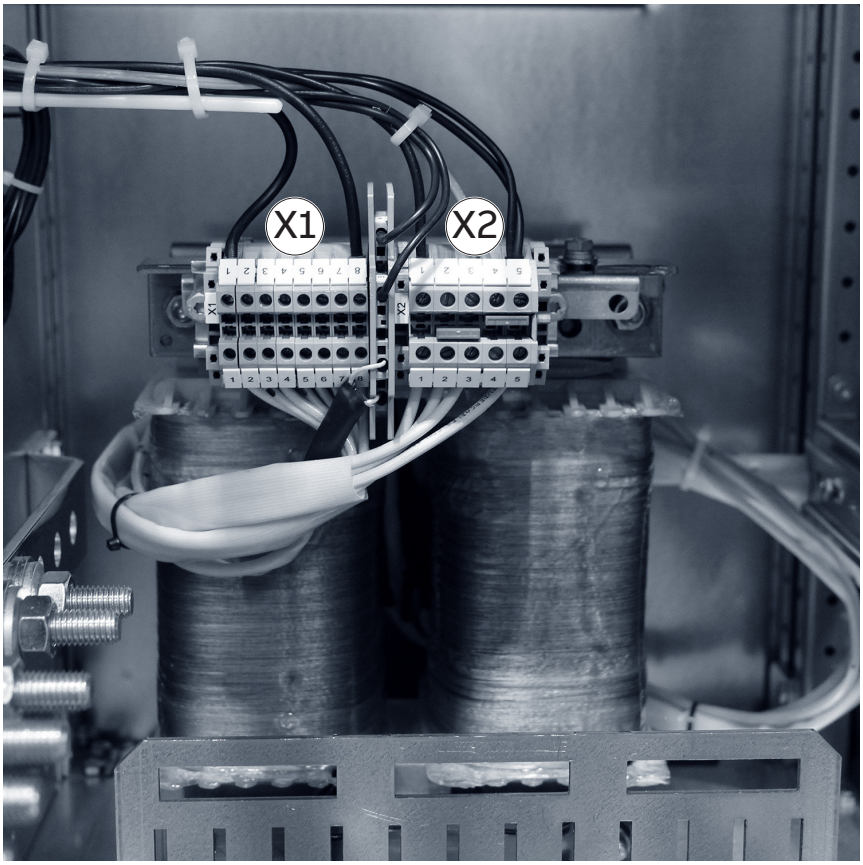
Las ubicaciones de los transformadores se muestran en el apartado Disposición del armario (página 40).

Esta figura muestra un ejemplo de conexión (bastidores R8 y R11).

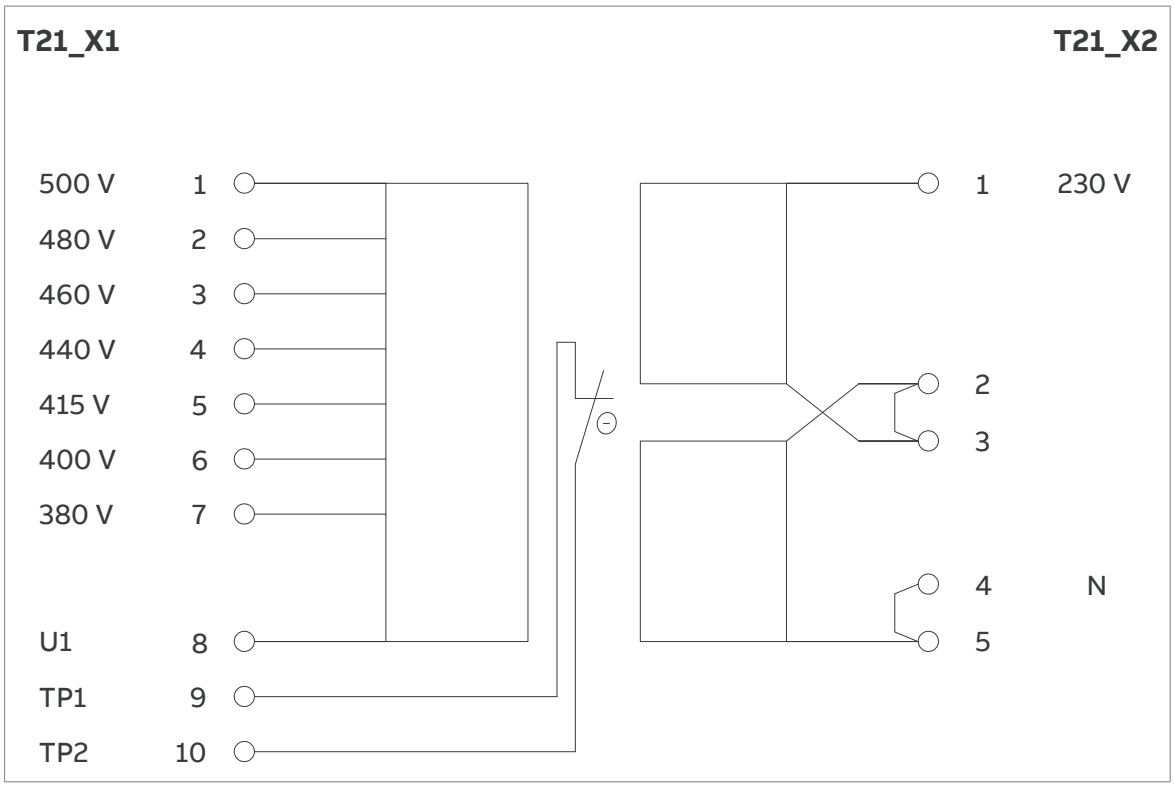


Bastidores R6i+R6i y R7i+R7i

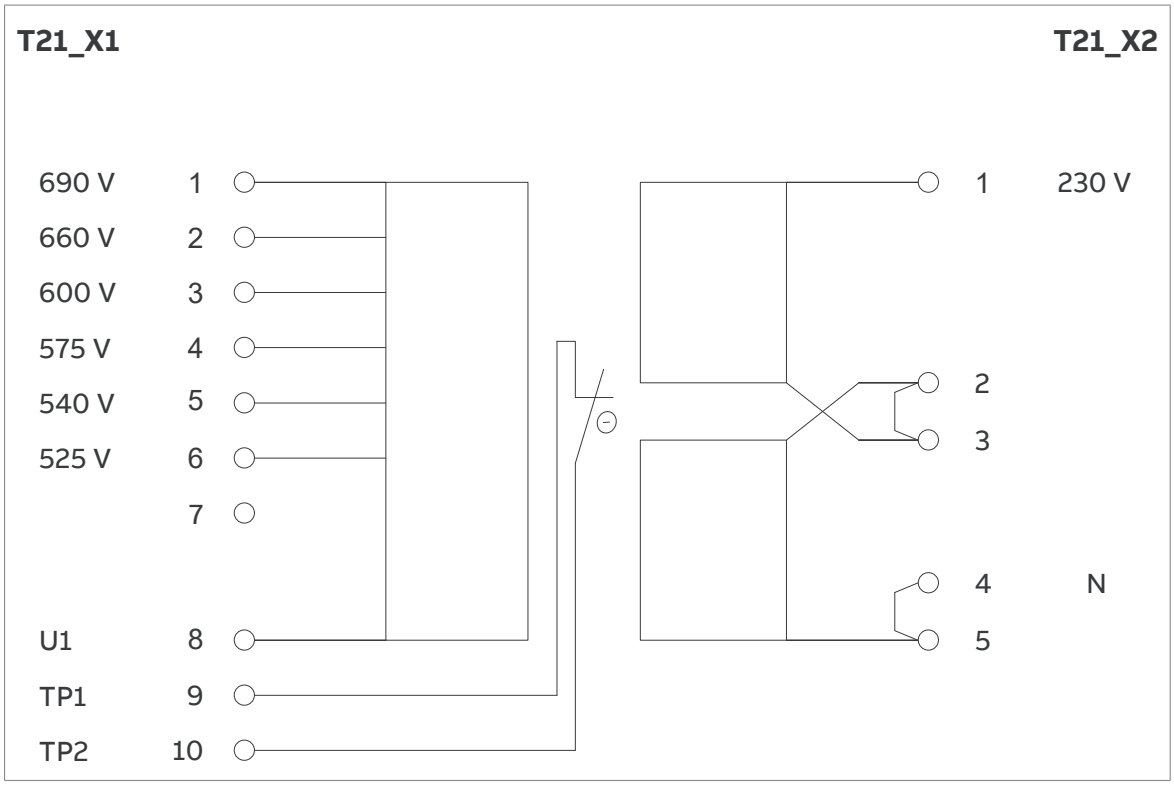
Los ajustes de tensión del transformador T21 se efectúan en los bloques de terminales T21_X1/X2.



Ajustes de las tomas de los transformadores T21 (400...500 V)



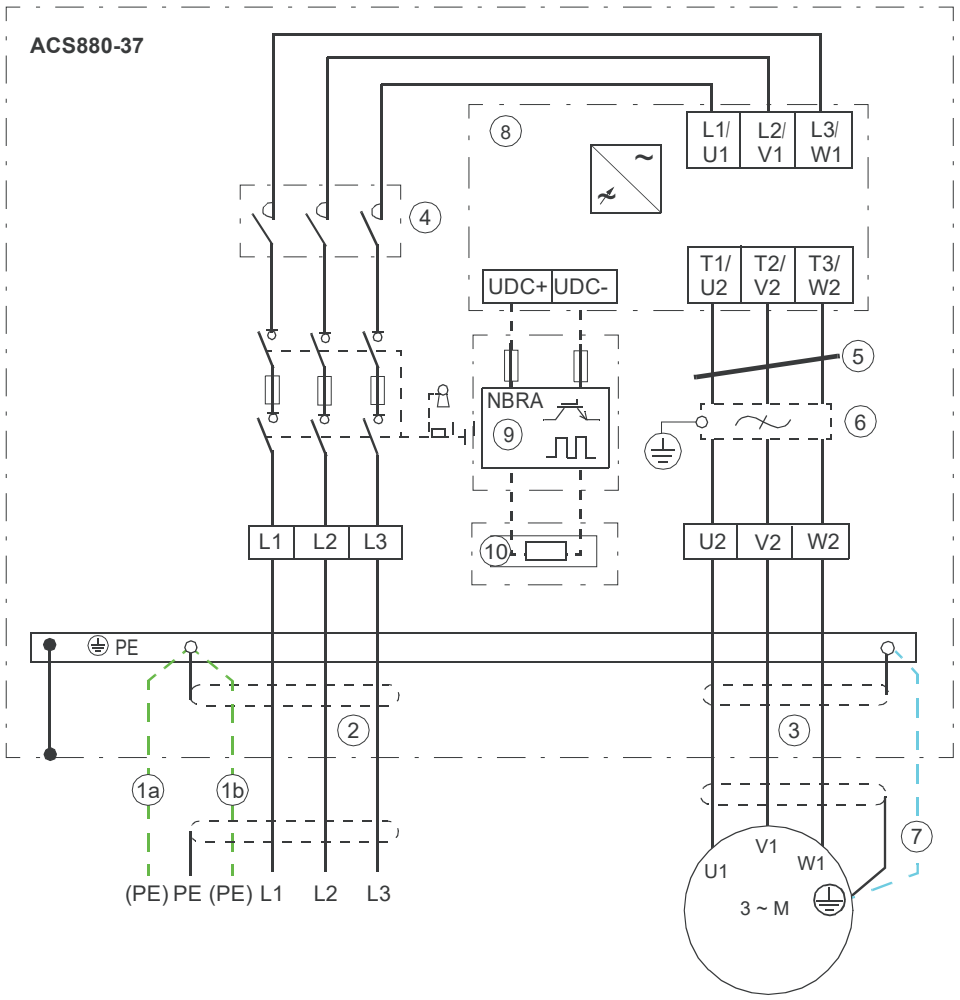
Ajustes de las tomas de los transformadores T21 (690 V)



Conexión de los cables de potencia

Diagrama de conexiones

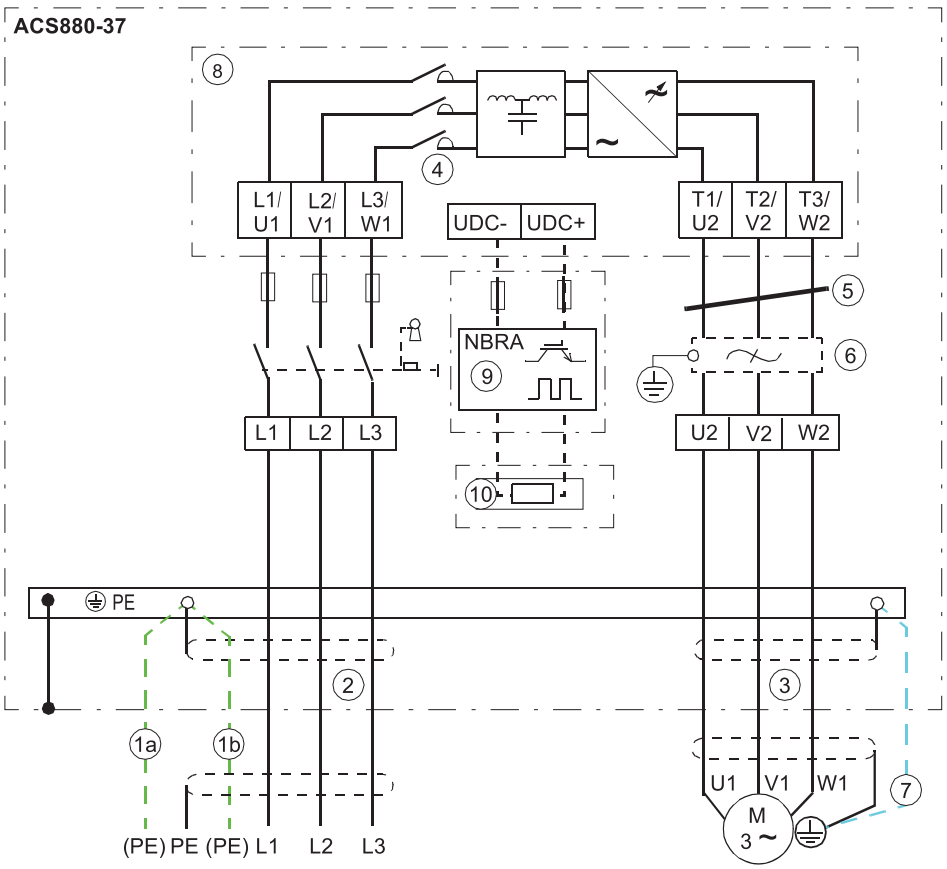
Diagrama de conexiones del bastidor R8



1	Use un cable PE con conexión a tierra separada (1a) o un cable con un conductor PE separado (1b) si la conductividad de la pantalla no cumple los requisitos del conductor de conexión a tierra. Véase Directrices generales (página 110).
2	Se recomienda la conexión a tierra de 360° si se usa cable apantallado. Conecte a tierra el otro extremo de la pantalla o el conductor PE del cable de entrada en el cuadro de distribución.
3	Se requiere una conexión a tierra de 360°.
4	Contactor de red (opcional para +Q951, +Q952, +Q978)
5	Filtro de modo común (opcional +E208)
6	Filtro *du/dt* o filtro senoidal (opcionales +E205 y +E206)
7	Utilice un cable de conexión a tierra separado si la pantalla no cumple los requisitos de la norma IEC 61439-1 y si no hay ningún conductor de conexión a tierra con estructura simétrica en el cable. Véase Directrices generales (página 110) y Tipos de cables de potencia preferidos (página 111).
8	Módulo de convertidor
9	Chopper de frenado (opcional +D150)
10	Resistencia de frenado (opcional +D151)

Nota: Si existe un conductor de conexión a tierra con estructura simétrica en el cable de motor, además de la pantalla conductora, conecte el conductor de conexión a tierra al terminal de conexión a tierra en los extremos del motor y del convertidor de frecuencia. No utilice un cable de motor de estructura asimétrica. La conexión del cuarto conductor al extremo del motor aumenta las corrientes en los cojinetes, causando un mayor desgaste.

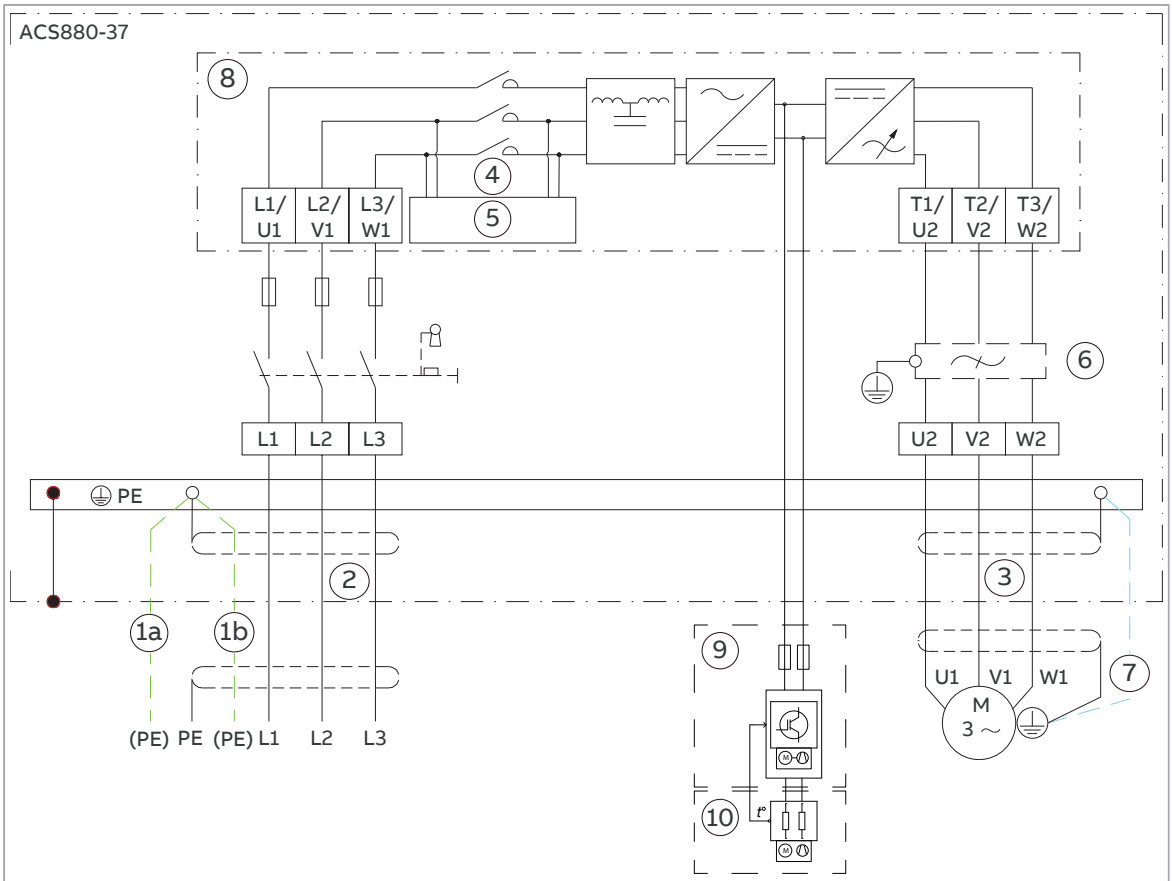
Diagrama de conexiones del bastidor R11



1	Use un cable PE con conexión a tierra separada (1a) o un cable con un conductor PE separado (1b) si la conductividad de la pantalla no cumple los requisitos del conductor de conexión a tierra. Véase Directrices generales (página 110)
2	Se recomienda la conexión a tierra de 360° si se usa cable apantallado. Conecte a tierra el otro extremo de la pantalla o el conductor PE del cable de entrada en el cuadro de distribución.
3	Se requiere una conexión a tierra de 360°.
4	Contactor de red
5	Filtro de modo común (opcional +E208, de serie en unidades de 690 V)
6	Filtro *du/dt* (opcional +E205) o filtro senoidal (opcional +E206)
7	Utilice un cable de conexión a tierra separado si la pantalla no cumple los requisitos de la norma IEC 61439-1 y si no hay ningún conductor de conexión a tierra con estructura simétrica en el cable. Véase Directrices generales (página 110) y Tipos de cables de potencia preferidos (página 111).
8	Módulo de convertidor
9	Chopper de frenado (opcional +D150)
10	Resistencia de frenado (opcional +D151)

Nota: Si existe un conductor de conexión a tierra con estructura simétrica en el cable de motor, además de la pantalla conductora, conecte el conductor de conexión a tierra al terminal de conexión a tierra en los extremos del motor y del convertidor de frecuencia. No utilice un cable de motor de estructura asimétrica. La conexión del cuarto conductor al extremo del motor aumenta las corrientes en los cojinetes, causando un mayor desgaste.

Diagrama de conexiones del bastidor R6i+R6i y R7i+R7i



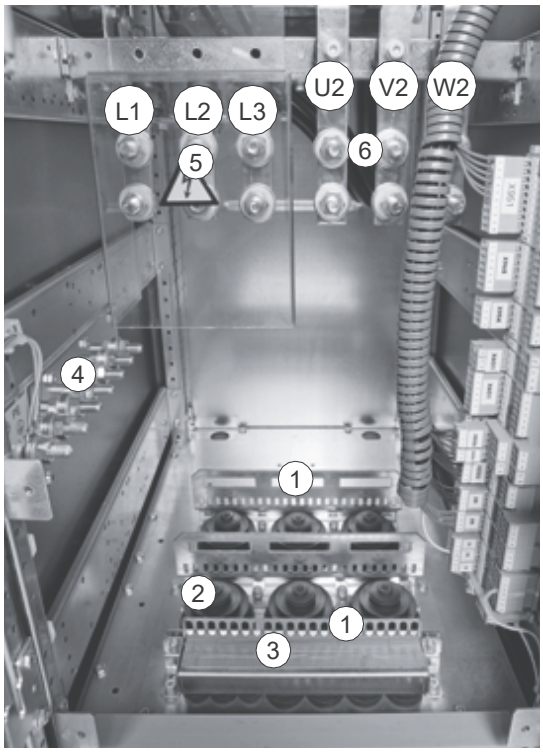
1	Use un cable PE con conexión a tierra separada (1a) o un cable con un conductor PE separado (1b) si la conductividad de la pantalla no cumple los requisitos del conductor de conexión a tierra. Véase Directrices generales (página 110)
2	Se recomienda la conexión a tierra de 360° si se usa cable apantallado. Conecte a tierra el otro extremo de la pantalla o el conductor PE del cable de entrada en el cuadro de distribución.
3	Se requiere una conexión a tierra de 360°.
4	Contactor de red
5	Componentes del circuito de carga.
6	Filtro *du/dt* (opcional +E205) o filtro senoidal (opcional +E206)
7	Utilice un cable de conexión a tierra separado si la pantalla no cumple los requisitos de la norma IEC 61439-1 y si no hay ningún conductor de conexión a tierra con estructura simétrica en el cable. Véase Directrices generales (página 110) y Tipos de cables de potencia preferidos (página 111).
8	Módulo de convertidor
9	Chopper de frenado (opcional +D150)
10	Resistencia de frenado (opcional +D151)
Nota: Si existe un conductor de conexión a tierra con estructura simétrica en el cable de motor, además de la pantalla conductora, conecte el conductor de conexión a tierra al terminal de conexión a tierra en los extremos del motor y del convertidor de frecuencia. No utilice un cable de motor de estructura asimétrica. La conexión del cuarto conductor al extremo del motor aumenta las corrientes en los cojinetes, causando un mayor desgaste.	

Disposición de los terminales de conexión del cable de potencia y entradas de cables

A continuación se muestran la disposición de los terminales de conexión del cable de potencia y las entradas de cables del convertidor estándar.

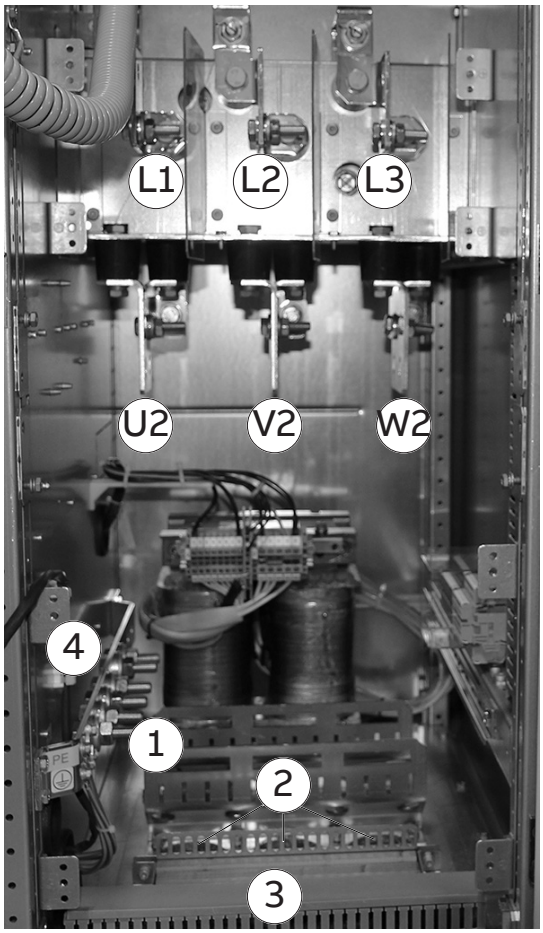
Nota: Deberá desmontar el “ventilador de la puerta” para poder acceder a los terminales del cable y las entradas (véase la página 195).

Bastidor R8



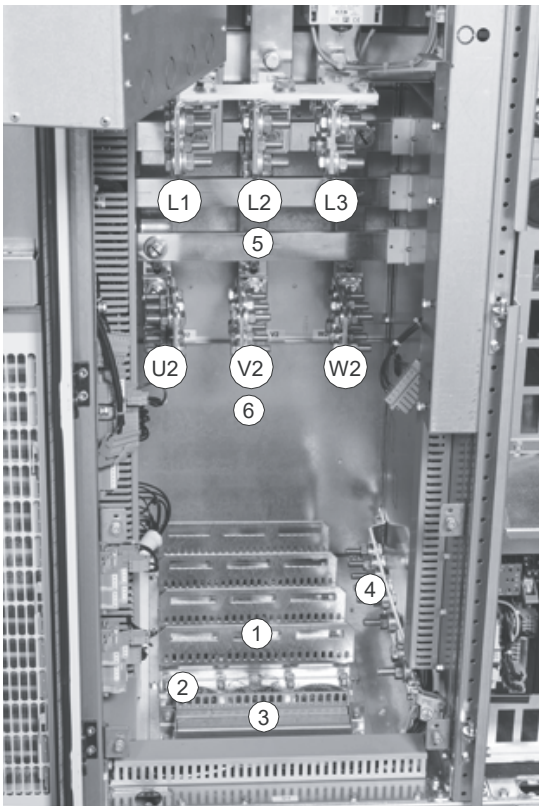
1	Protección contra tirones
2	Entradas de cable de potencia. Manguito conductor bajo la arandela.
3	Entrada del cable de control con almohadillas conductoras EMI.
4	Terminal PE
5	Terminales del cable de potencia de entrada L1, L2 y L3
6	Terminales de los cables de motor U2, V2, W2

Bastidores R6i+R6i y R7i+R7i



1	Protección contra tirones
2	Entradas de cable de potencia. Manguito conductor bajo la arandela.
3	Entrada del cable de control con almohadillas conductoras EMI.
4	Terminal PE

Bastidor R11

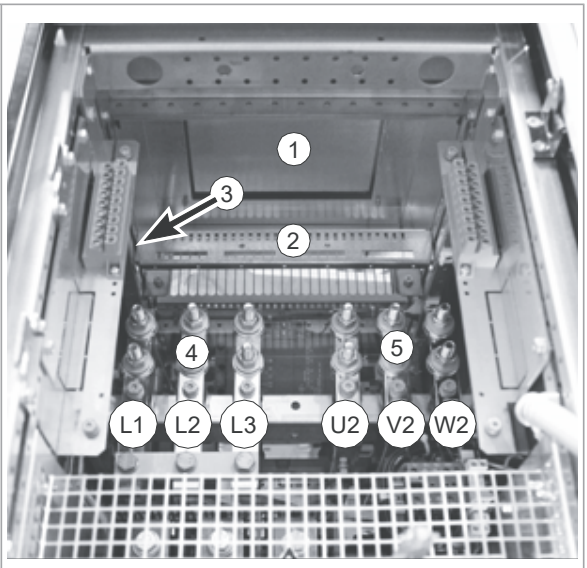


1	Protección contra tirones
2	Entradas de cable de potencia. Manguito conductor bajo la arandela.
3	Entrada del cable de control con almohadillas conductoras EMI.
4	Terminal PE
5	Terminales del cable de potencia de entrada L1, L2 y L3
6	Terminales de los cables de motor U2, V2, W2

Disposición de los terminales de conexión del cable de potencia (opcional +C129)

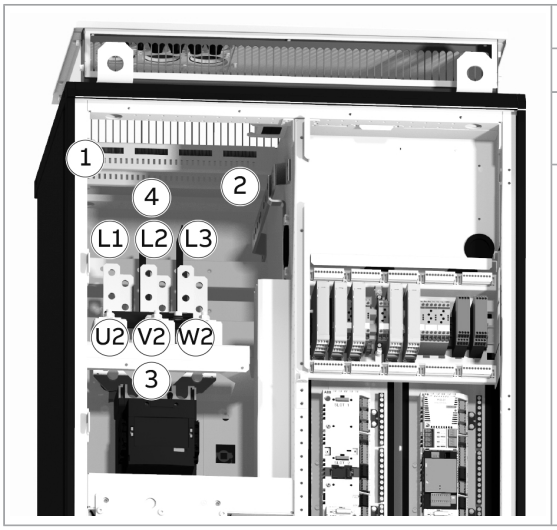
Esta figura muestra la disposición de los terminales de conexión del cable de potencia del bastidor R8.





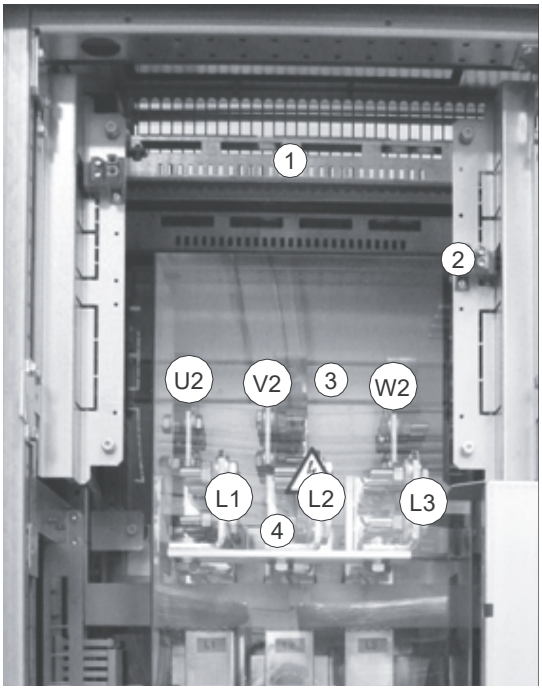
1	Entradas de los cables de potencia
2	Protección contra tirones
3	Embarrado de conexión a tierra
4	Terminales de conexión L1, L2 y L3 del cable de potencia de entrada
5	Terminales de conexión de los cables de motor U2, V2, W2

Esta figura muestra la disposición de los terminales de conexión del cable de potencia de los bastidores R6i+R6i y R7i+R7i.



1	Protección contra tirones
2	Embarrado de conexión a tierra
3	Terminales de conexión de los cables de motor U2, V2, W2
4	Terminales de conexión L1, L2 y L3 del cable de potencia de entrada

Esta figura muestra la disposición de los terminales de conexión del cable de potencia del bastidor R11.



1	Protección contra tirones
2	Terminal PE
3	Terminales de conexión de los cables de motor U2, V2, W2
4	Terminales de conexión L1, L2 y L3 del cable de potencia de entrada

Terminales externos de conexión del cable de la resistencia y entradas de cables

Los cables de la resistencia de frenado externa están conectado directamente a los terminales del chopper de frenado (opcional +D150) en el armario del chopper de frenado. Los planos entregados muestran la ubicación de los terminales y las entradas.

Procedimiento de conexión (IEC)

1. Siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. **Para la entrada inferior de cables en R8:**
   - Si hay una placa de montaje encima del ventilador, afloje los cuatro tornillos y saque la placa. Desenchufe los conectores y retire la placa.
   - Si no hay ninguna placa de montaje, pero hay una cubierta protectora encima del ventilador, afloje los cuatro tornillos y retire la cubierta protectora.
   - Retire el “ventilador de la puerta”. Véase el apartado Sustitución del “ventilador de la puerta” del armario (página 195).
   - Retire la cubierta de plástico que hay delante de los terminales de entrada.

   Para la entrada superior de cables en R8:
   - Desenchufe los conectores de la placa de montaje superior, afloje los cuatro tornillos y levante la placa de montaje superior.
   - Retire la cubierta de plástico que hay delante de los terminales de entrada.

   Para la entrada inferior de cables de R6i+R6i y R7i+R7i:
   - Abra el bastidor basculante.
   - Si hay una placa de montaje debajo del bastidor basculante, afloje los cuatro tornillos y saque la placa. Desenchufe los conectores y retire la placa.
   - Si no hay ninguna placa de montaje, pero hay una cubierta protectora, afloje los cuatro tornillos y retire la cubierta protectora.

- Afloje los cuatro tornillos y retire la cubierta de la parte inferior.
- Retire la cubierta de plástico que hay delante de los terminales de entrada.

Para la entrada superior de cables de R6i+R6i y R7i+R7i:

- Retire la cubierta protectora de acero que hay delante de fusibles.
- Desenchufe los conectores de la placa de montaje superior, afloje los cuatro tornillos y levante la placa de montaje superior.
- Desenchufe los conectores de la placa de carga, afloje los cuatro tornillos y levante la placa de carga.
- Retire la cubierta de plástico que hay delante de los terminales de entrada.

Para la entrada inferior de cables en R11:

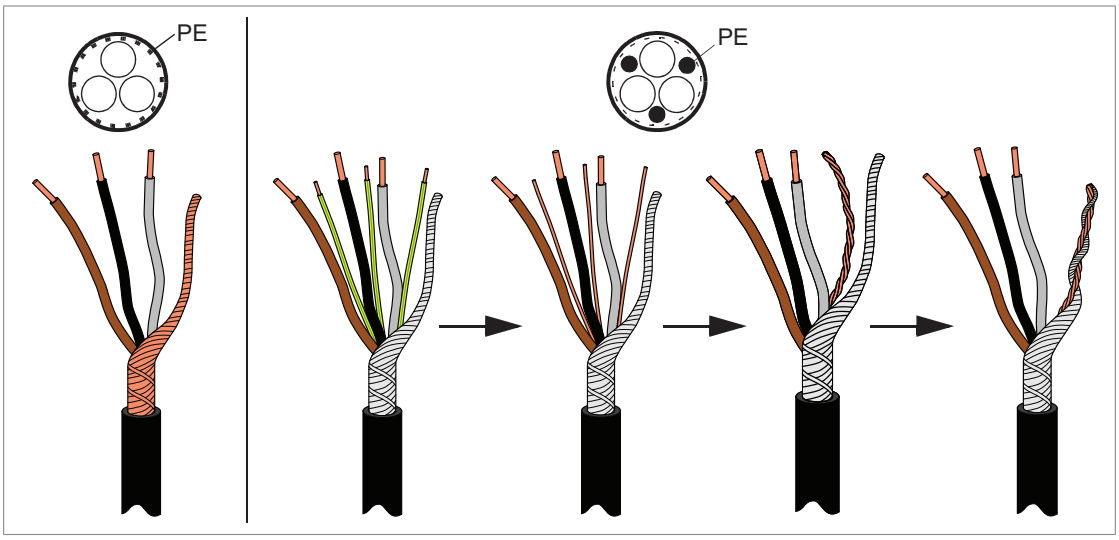
- Si hay una placa de montaje/dos placas encima del ventilador, afloje los cuatro tornillos de la placa y saque la/s placa/s. Desenchufe los conectores y retire la/s placa/s.
- Si no hay placa/s de montaje, pero hay cubierta/s protectora/s encima del ventilador, afloje los cuatro tornillos y retire la/s cubierta/s protectora/s.
- Retire el “ventilador de la puerta”. Véase el apartado Sustitución del “ventilador de la puerta” del armario (página 195).
- Convertidores marítimos (opcional +C121): Afloje los tres tornillos M6 del lado izquierdo del bastidor.
- Afloje los dos tornillos y abra el bastidor o retire la cubierta protectora si no hay bastidor.
- Retire la cubierta de plástico que hay delante de los terminales de entrada.

Para la entrada superior de cables en R11:

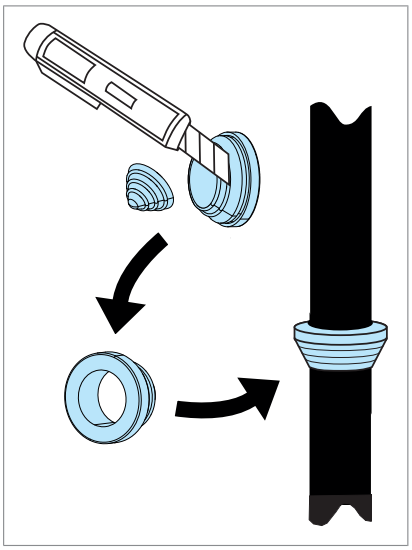
- Convertidores marítimos (opcional +C121): Afloje los tres tornillos M6 del lado izquierdo del bastidor.
- Afloje los dos tornillos y abra el bastidor o retire la cubierta protectora si no hay bastidor.
- Convertidores marítimos (opcional +C121): Afloje los cuatro tornillos M6 y retire el soporte que hay delante de la placa de fusibles superior.
- Desenchufe los conectores, afloje los cuatro tornillos M6 y retire la placa de fusibles superior.

4. Pele de 3 a 5 cm del aislamiento externo de los cables por encima de la placa de entrada para la conexión a tierra de alta frecuencia a 360°.
5. Prepare los extremos de los cables.

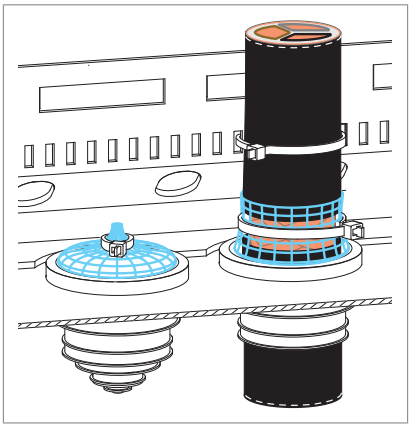
ADVERTENCIA:
Ponga grasa en los conductores pelados de aluminio antes de conectarlos a las orejetas de cable de aluminio sin barnizar. Siga las instrucciones del fabricante de la grasa. El contacto aluminio-aluminio puede producir óxido en las superficies de contacto.



6. Si se utiliza aislamiento a prueba de incendios, efectúe una abertura en la lámina de lana mineral en función del diámetro del cable.
7. Retire de la placa de entrada los pasacables de goma para los cables que desee conectar. Corte orificios adecuados en los pasacables de goma. Deslice los pasacables por los cables. Deslice los cables a través de la entrada con los manguitos conductores y fije los pasacables de goma a los orificios.



8. Fije los manguitos conductores a las pantallas de los cables con bridas.



9. Ate los manguitos conductores que no use mediante bridas.
10. Conecte las pantallas trenzadas de los cables de motor al embarrado de conexión a tierra y los conductores de fase a los terminales U2, V2 y W2.
11. Apriete los tornillos del cable de potencia con el par indicado en las especificaciones técnicas.
12. Instale de nuevo las cubiertas protectoras y las placas de montaje.

Procedimiento de conexión (Norteamérica)

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.

1. Siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. **Para la entrada inferior de cables en R8:**
   - Si hay una placa de montaje encima del ventilador, afloje los cuatro tornillos y saque la placa. Desenchufe los conectores y retire la placa.
   - Si no hay ninguna placa de montaje, pero hay una cubierta protectora encima del ventilador, afloje los cuatro tornillos y retire la cubierta protectora.
   - Retire el "ventilador de la puerta". Véase el apartado Sustitución del "ventilador de la puerta" del armario (página 195).
   - Retire la cubierta de plástico que hay delante de los terminales de entrada.

   Para la entrada superior de cables en R8:
   - Desenchufe los conectores, afloje los cuatro tornillos y levante la placa de montaje superior.
   - Retire la cubierta de plástico que hay delante de los terminales de entrada.

   Para la entrada inferior de cables de R6i+R6i y R7i+R7i:
   - Abra el bastidor basculante.
   - Si hay una placa de montaje debajo del bastidor basculante, afloje los cuatro tornillos y saque la placa. Desenchufe los conectores y retire la placa.
   - Si no hay ninguna placa de montaje, pero hay una cubierta protectora, afloje los cuatro tornillos y retire la cubierta protectora.
   - Afloje los cuatro tornillos y retire la cubierta de la parte inferior.
   - Retire la cubierta de plástico que hay delante de los terminales de entrada.

   Para la entrada superior de cables de R6i+R6i y R7i+R7i:
   - Retire la cubierta protectora de acero que hay delante de fusibles.
   - Desenchufe los conectores de la placa de montaje superior, afloje los cuatro tornillos y levante la placa de montaje superior.
   - Desenchufe los conectores de la placa de carga, afloje los cuatro tornillos y levante la placa de carga.
   - Retire la cubierta de plástico que hay delante de los terminales de entrada.

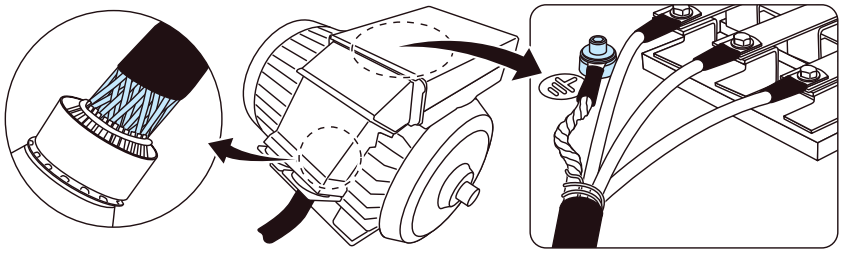
   Para la entrada inferior de cables en R11:
   - Si hay una placa de montaje/dos placas encima del ventilador, afloje los cuatro tornillos de la placa y saque la/s placa/s. Desenchufe los conectores y retire la/s placa/s.
   - Si no hay placa/s de montaje, pero hay cubierta/s protectora/s encima del ventilador, afloje los cuatro tornillos y retire la/s cubierta/s protectora/s.
   - Retire el "ventilador de la puerta". Véase el apartado Sustitución del "ventilador de la puerta" del armario (página 195).
   - Convertidores marítimos (opcional +C121): Afloje los tres tornillos M6 del lado izquierdo del bastidor.
   - Afloje los dos tornillos y abra el bastidor o retire la cubierta protectora si no hay bastidor.
   - Retire la cubierta de plástico que hay delante de los terminales de entrada.

Para la entrada superior de cables en R11:
- Convertidores marítimos (opcional +C121): Afloje los tres tornillos M6 del lado izquierdo del bastidor.
- Afloje los dos tornillos y abra el bastidor o retire la cubierta protectora si no hay bastidor.
- Convertidores marítimos (opcional +C121): Afloje los cuatro tornillos M6 y retire el soporte que hay delante de la placa de fusibles superior.
- Desenchufe los conectores, afloje los cuatro tornillos M6 y retire la placa de fusibles superior.

4. Planifique el acceso de los cables y marque la placa de conducción según la disposición de la entrada y la salida de los cables de potencia y de control.
5. Retire la placa conductora del armario del convertidor y practique los orificios necesarios para las conexiones de conductos. Nota: Nunca corte metal en un armario eléctrico o cerca de él. Los residuos metálicos pueden dañar el equipo eléctrico y provocar situaciones peligrosas.
6. Instale de nuevo la placa conductora en el armario y conecte todos los conductores eléctricos en la placa como corresponda. No deje ningún orificio abierto en la parte superior del armario.
7. Tienda los cables de potencia del motor y el cable de conexión a tierra (si lo hubiere) del motor al armario.
8. Conecte las pantallas del cable de potencia del motor y el cable de conexión a tierra (si lo hubiere) al embarrado de conexión a tierra que hay en la parte superior del armario (para entrada superior) y en la base del armario (para entrada inferior) (opcional +H350).
9. Conecte los conductores de fase del motor a los terminales de potencia de salida U2, V2 y W2.
10. Convertidores con resistencias de frenado externas (opcional +D150 y sin +D151):
    - Tienda los cables de potencia desde la resistencia de frenado hasta el armario de chopper de frenado, incluyendo el cable de conexión a tierra adecuado.
    - Conecte el cable de conexión a tierra al embarrado de conexión a tierra en la base del armario.
    - Conecte los cables de potencia de la resistencia de frenado a los terminales R- y R+.
11. Asegúrese de que todas las fuentes de tensión posibles están desconectadas y que no es posible su reconexión. Utilice procedimientos de desconexión seguros conforme a los reglamentos locales.
12. Tienda los cables de alimentación de CA y los cables de conexión a tierra (si los hubiere), desde la fuente de alimentación al armario.
13. Conecte las pantallas del cable de suministro de potencia de CA y los cables de conexión a tierra (si los hubiere) al embarrado de conexión a tierra que hay en la parte superior del armario (para entrada superior) y en la base del armario (para entrada inferior) (opcional +H350).
14. Conecte los conductores de fase de alimentación de CA a los terminales L1, L2 y L3.
15. Instale de nuevo las cubiertas protectoras y las placas de montaje.

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

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



Conexión de los cables de control

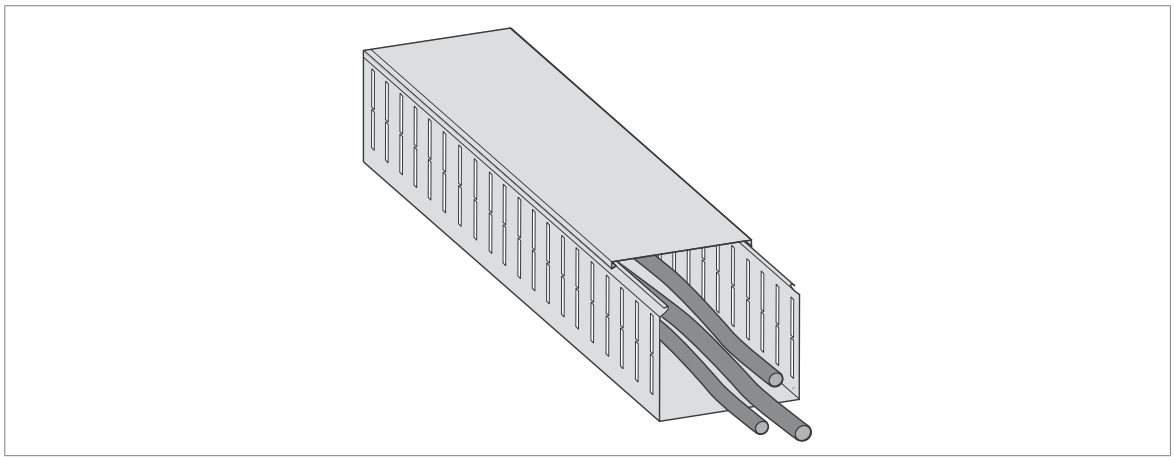
Véanse en el capítulo Unidad de control (página 169) las conexiones de E/S por defecto de la unidad control del convertidor (con el programa de control primario ACS880). Las conexiones de E/S por defecto pueden ser diferentes en algunas opciones de hardware. Para obtener información sobre el cableado real, véanse los diagramas de circuitos entregados con el convertidor. Para más información acerca de otros programas de control, véanse sus correspondientes manuales de firmware.

1. Tienda los cables de control hacia el compartimento del módulo de convertidor.
2. Tienda los cables de control como se describe en el apartado Tendido de los cables de control en el interior del armario (página 151).
3. Para conectar los cables de control externo a la unidad de control del convertidor, véase el apartado Conexión de los cables de control externo a la unidad de control del convertidor (página 160).
4. Para conectar los cables de control externo a los terminales opcionales, véanse los diagramas de circuito entregados con el convertidor.

Tendido de los cables de control en el interior del armario

Tendido de los cables de control en el interior del armario

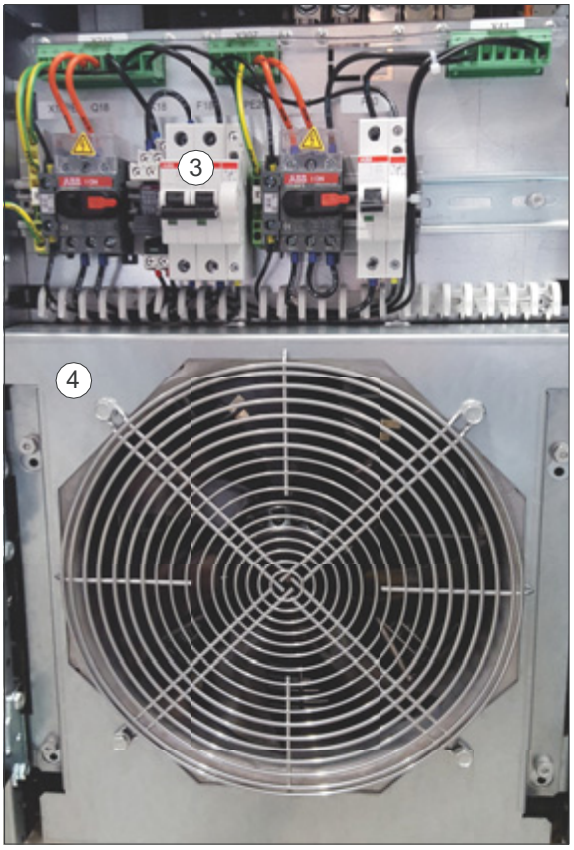
Siempre que sea posible, utilice la canalización para cables existente en el armario. Si los cables se tienden junto a bordes afilados, utilice manguitos. Al tender cables hasta el bastidor o desde él, deje suficiente holgura en la zona de la bisagra para permitir la apertura total del bastidor.

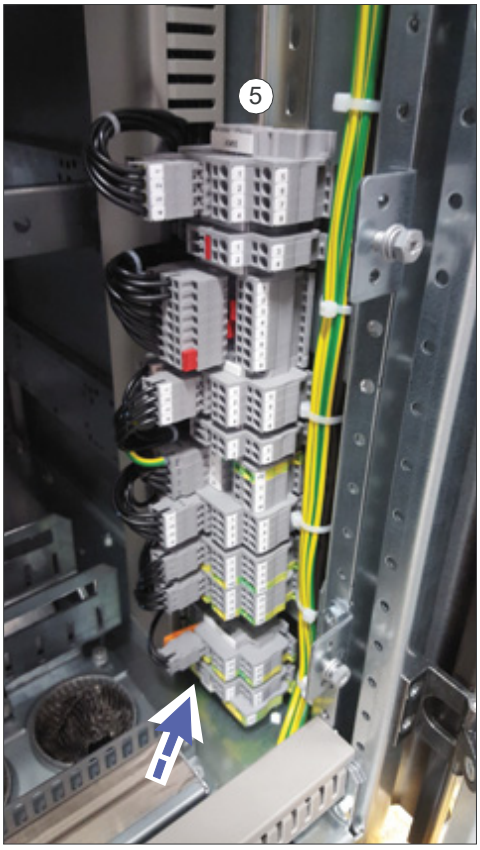


Bastidor R8

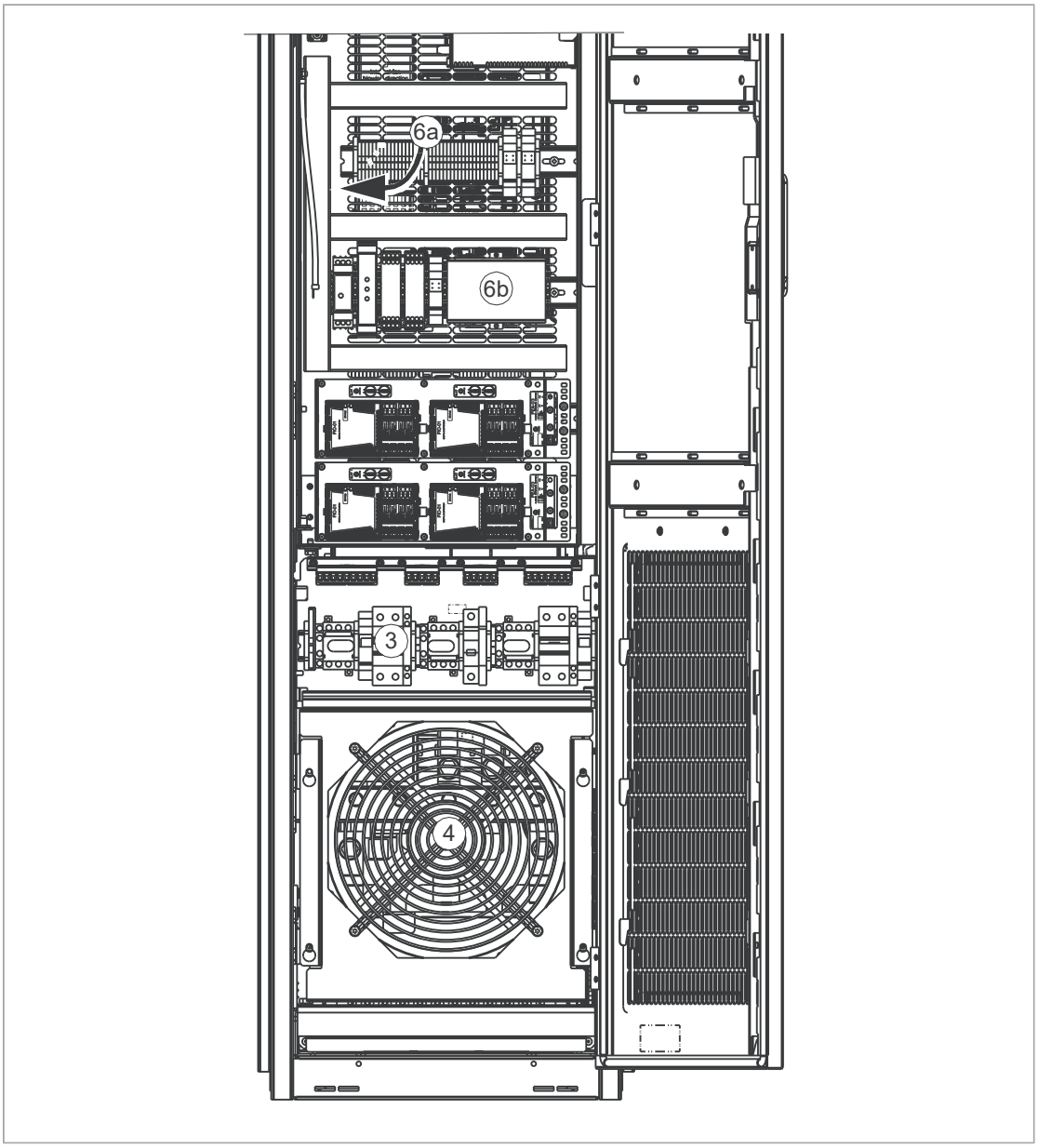
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Si hay una placa de montaje encima del ventilador, afloje los cuatro tornillos y saque la placa. Desenchufe los conectores y retire la placa.
   Si no hay ninguna placa de montaje, pero en su lugar hay una cubierta protectora encima del "ventilador de la puerta", afloje los cuatro tornillos y retire la cubierta protectora.
4. Retire el "ventilador de la puerta". Véase el apartado Sustitución del "ventilador de la puerta" del armario (página 195).
5. Para entrada inferior: Tienda los cables de los opcionales hasta los terminales de conexión a la derecha del armario como se muestra a continuación. Para entrada superior, véase el paso 7.

Terminal	Opcional
X250	Realimentación del interruptor principal y realimentación del contactor de red con opcionales +Q951, +Q952 o +Q978 para cliente
X506	Relé de termistores o relés Pt100 (opcional +L505 o +L506)
X601	Arrancador para ventilador de motor auxiliar (opcionales +M600…+M605)
X951	Pulsadores de paro de emergencia, opciones +Q951, +Q952, +Q963 y +Q964
X954	Monitorización de defecto a tierra (opcional +Q954) para redes IT (sin conexión a tierra)
X957	Prevención de arranque inesperado con relés de seguridad (opcional +Q957)
X969	Conexión externa STO del cliente para las opciones de seguridad +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q957 y +Q971

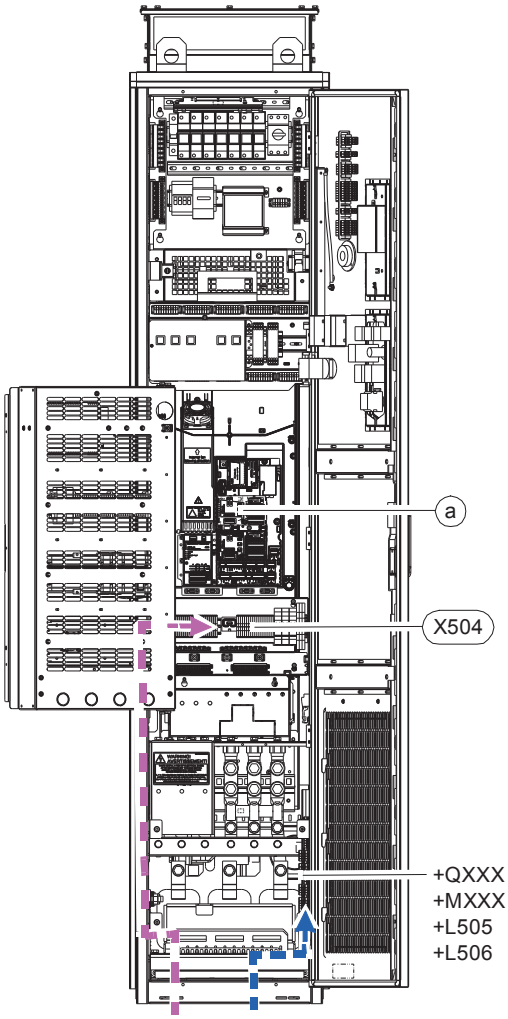
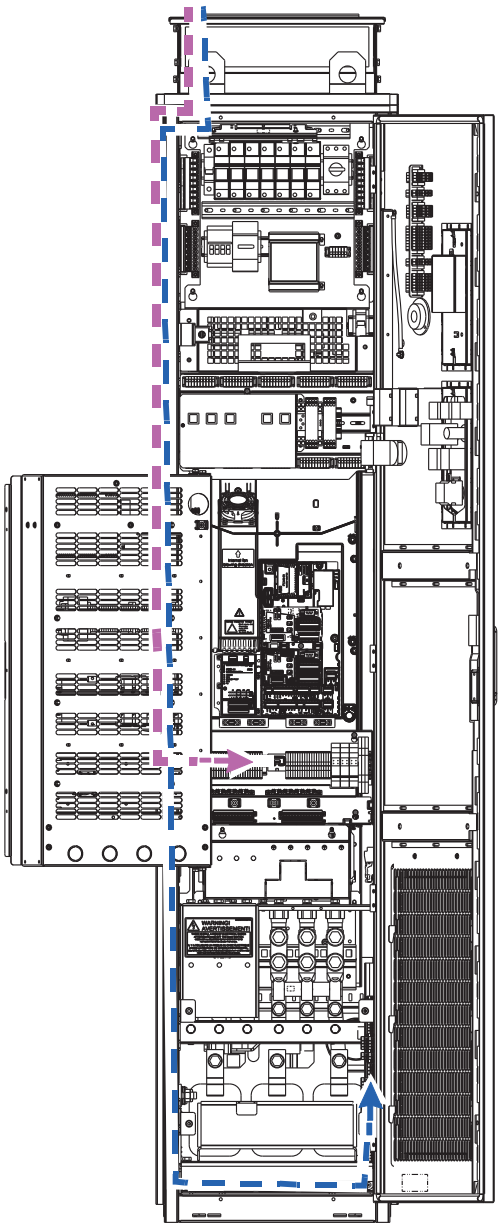

3
4


5

6. Convertidores con bastidor: Abra el bastidor (a).
   Convertidores marítimos (opcional +C121): Para abrir el bastidor, afloje los tres tornillos M6 del lado izquierdo del bastidor.
   Convertidores sin bastidor: Retire la cubierta protectora (b).



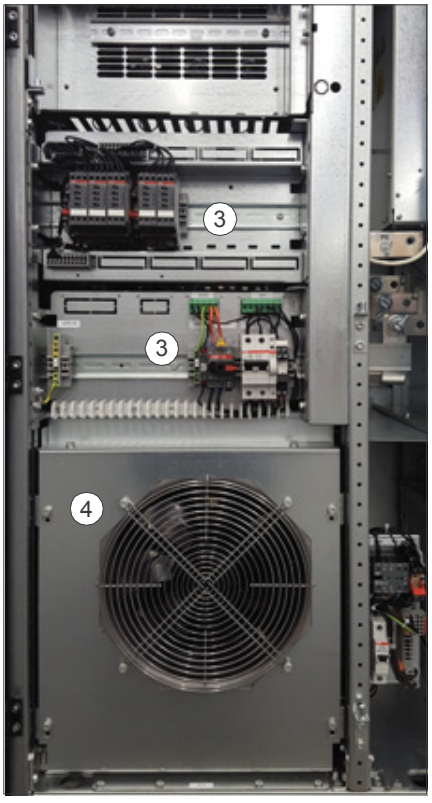
7. Tienda los cables hasta la unidad de control (a) y el bloque de terminales X504 adicional (opcional +L504) y hasta los opcionales +QXXX, +MXXX, +L505 y +L506 como se muestra a continuación.

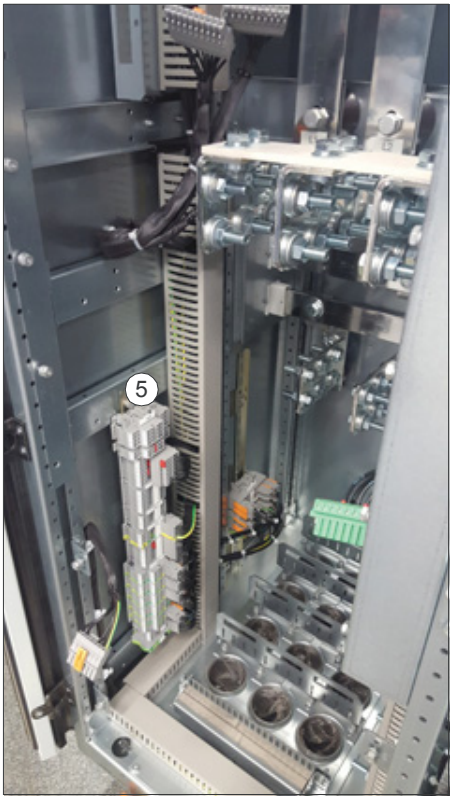
Entrada inferior	Entrada superior
	

Bastidor R11

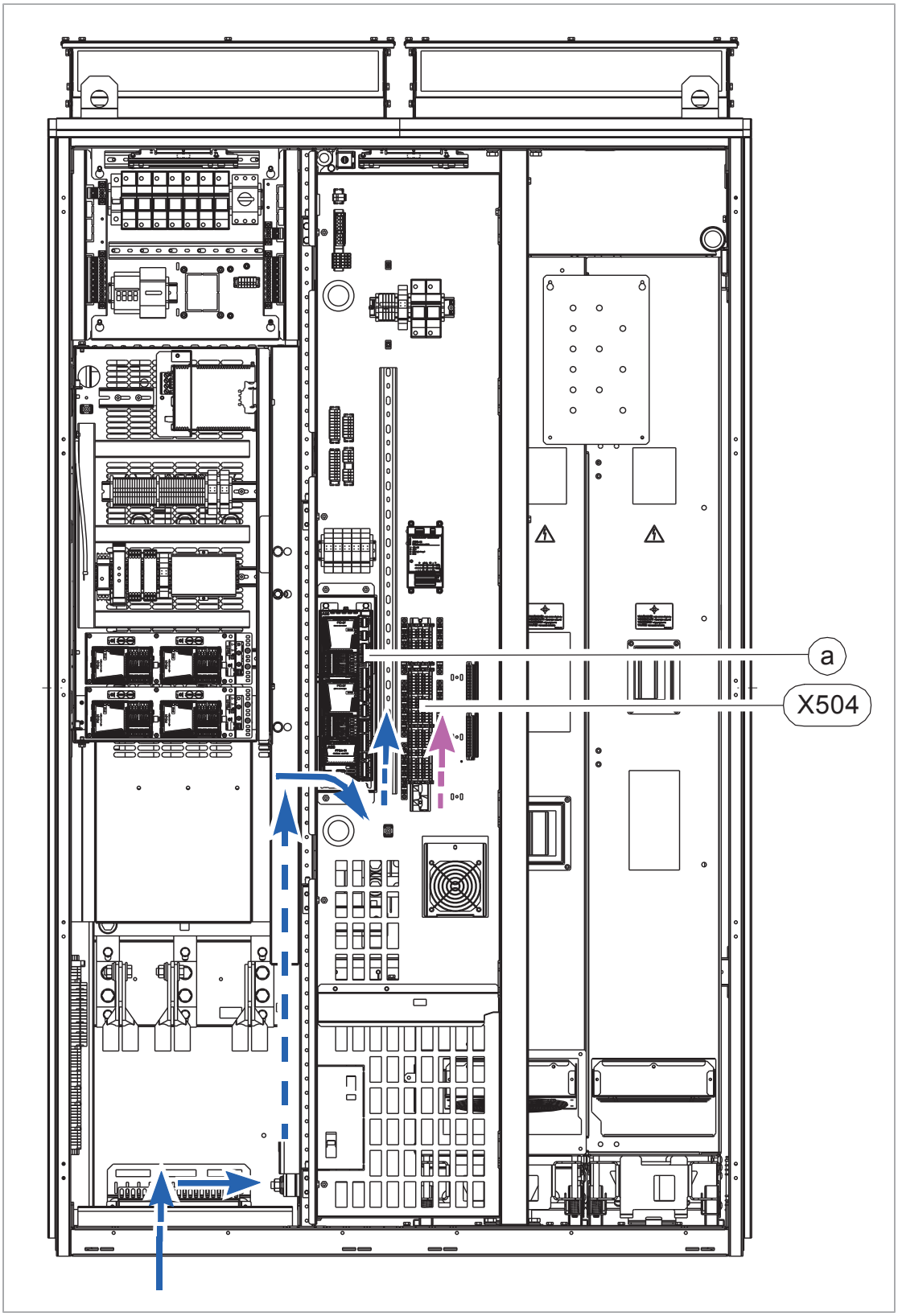
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Si hay una placa de montaje/dos placas encima del "ventilador de la puerta", afloje los cuatro tornillos de la placa y saque la/s placa/s. Desenchufe los conectores y retire la/s placa/s.
   Si no hay placa/s de montaje, pero en su lugar hay cubierta/s protectora/s encima del ventilador, afloje los cuatro tornillos y retire la/s cubierta/s protectora/s.
4. Retire el "ventilador de la puerta". Véase el apartado Sustitución del "ventilador de la puerta" del armario (página 195).
5. Entrada inferior: Tienda los cables de los opcionales hasta los terminales de conexión a la izquierda del armario como se muestra a continuación.

Terminal	Opcional
X250	Realimentación del interruptor principal y del contactor de red para cliente
X506	Relé de termistores o relés Pt100 (opcional +L505 o +L506)
X601	Arrancador para ventilador de motor auxiliar (opcionales +M600…+M605)
X951	Pulsadores de paro de emergencia, opciones +Q951, +Q952, +Q963 y +Q964
X954	Monitorización de defecto a tierra (opcional +Q954) para redes IT (sin conexión a tierra)
X957	Prevención de arranque inesperado con relés de seguridad (opcional +Q957)
X969	Conexión externa STO del cliente para las opciones de seguridad +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q957 y +Q971



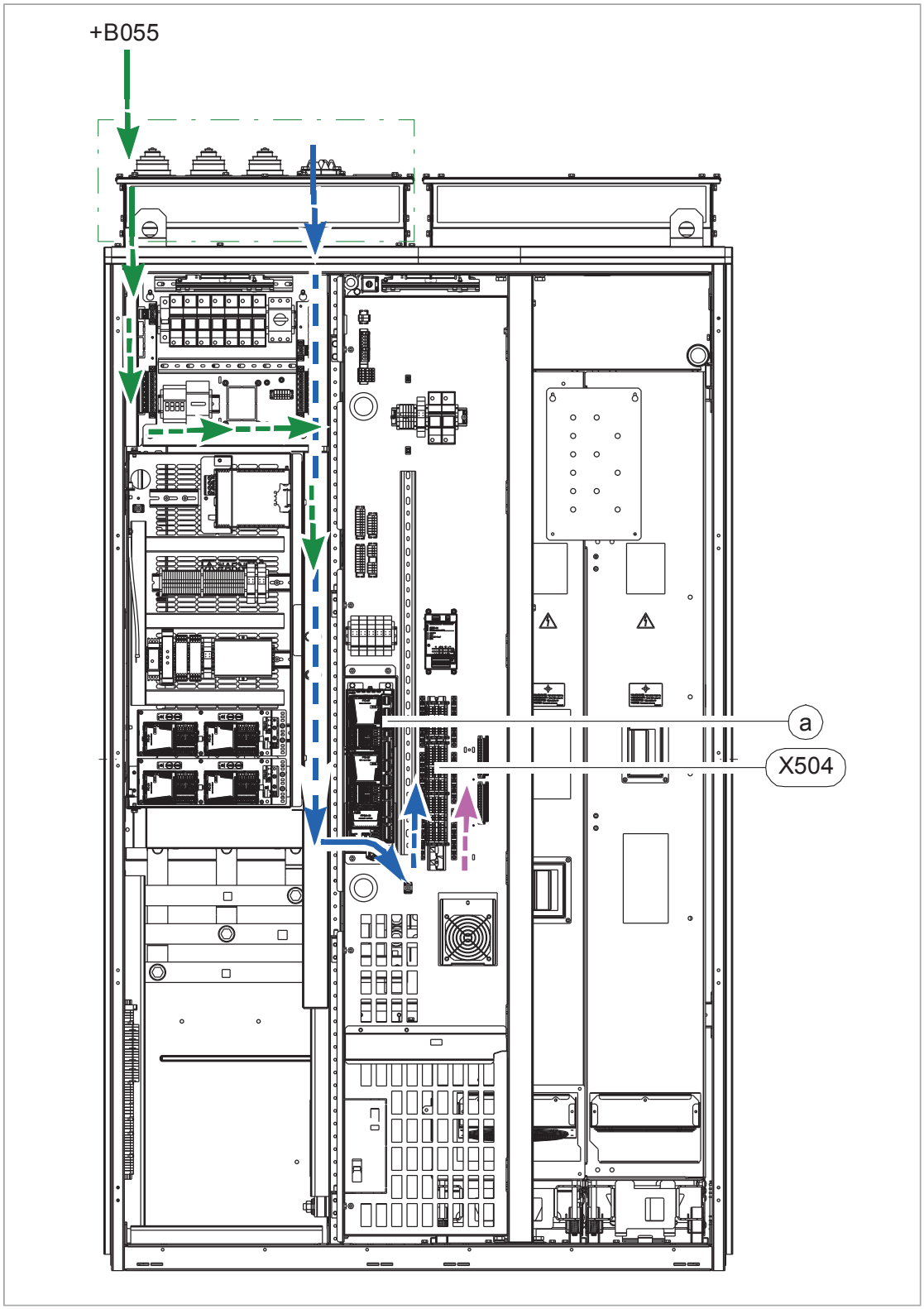


6. Entrada inferior: Tienda los cables hasta la unidad de control (a) y el bloque de terminales X504 adicional (opcional +L504) como se muestra a continuación.



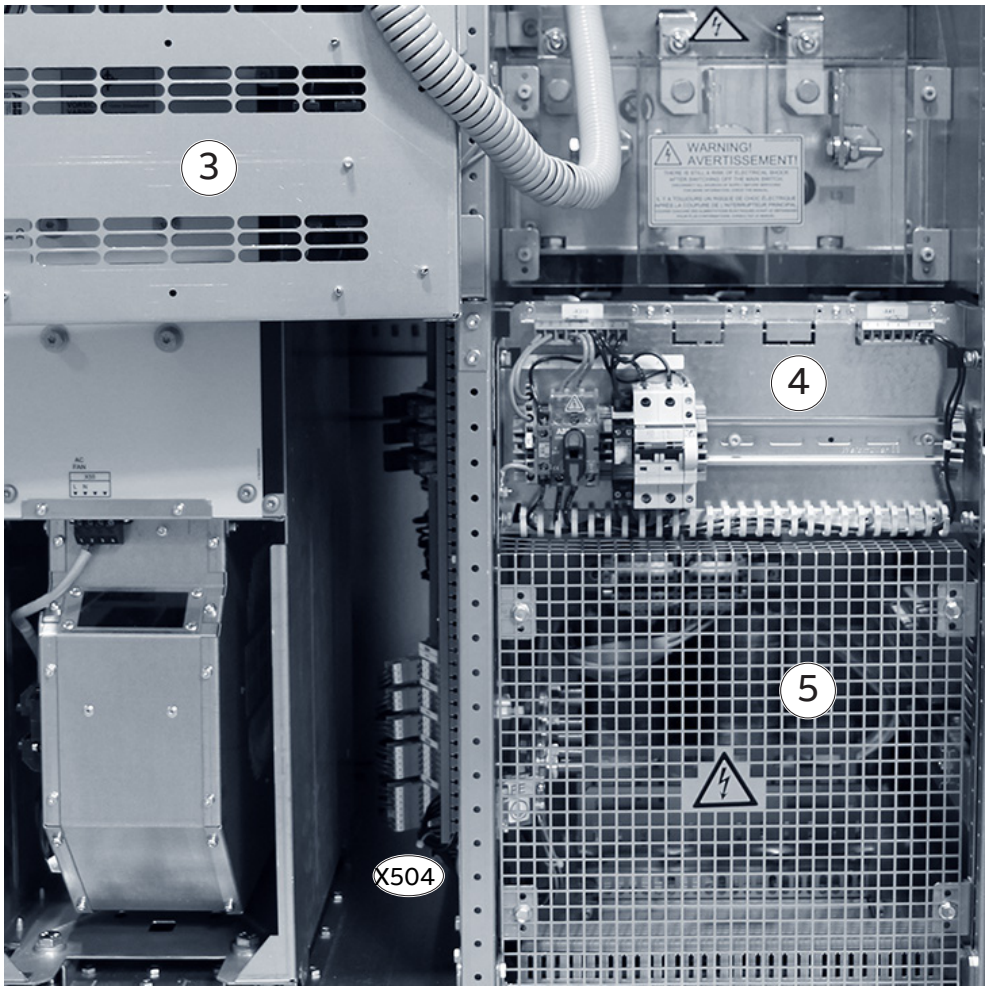
Entrada superior: Tienda los cables de control hasta la unidad de control (a) y el bloque de terminales X504 adicional (opcional +L504) como se muestra a

continuación (armario estándar y opcional +B054 con color azul; opcional +B055 con verde).

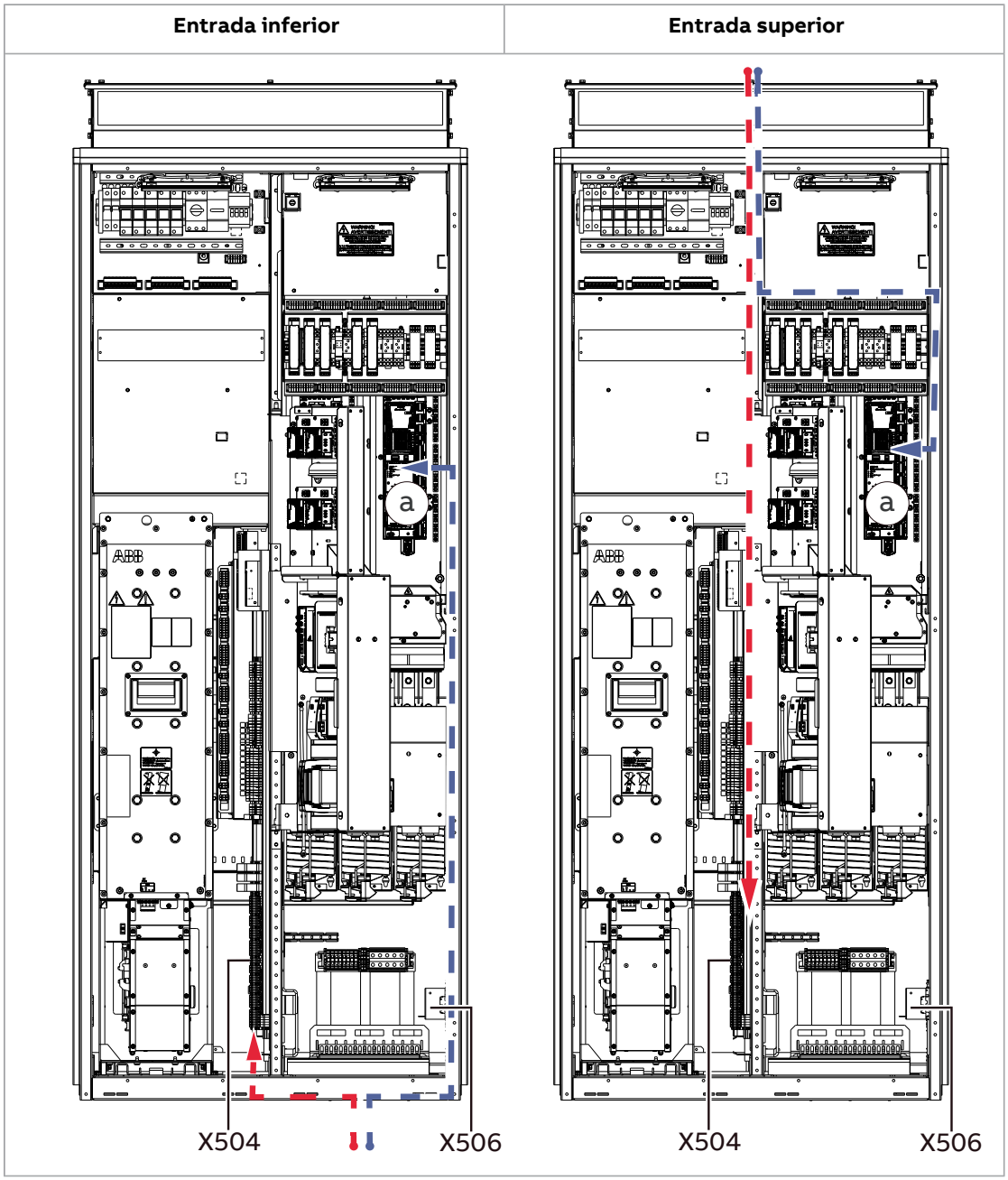


Bastidores R6i+R6i y R7i+R7i

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Abra el bastidor basculante.
4. Entrada inferior: Si hay una placa de montaje debajo del bastidor basculante, afloje los cuatro tornillos y saque la placa. Desenchufe los conectores y retire la placa.
5. Entrada inferior: Afloje los cuatro tornillos y retire la cubierta de la parte inferior.



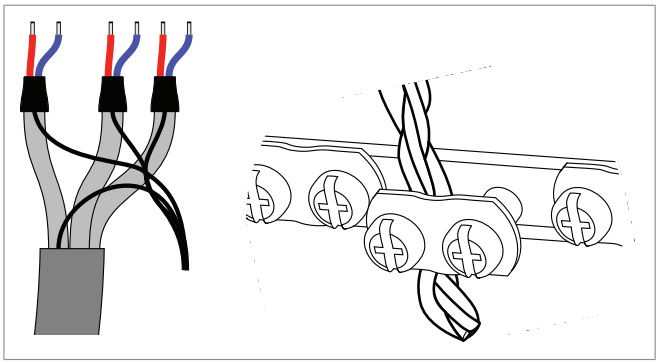
6. Tienda los cables hasta la unidad de control (a) y el bloque de terminales X504 adicional (opcional +L504) como se muestra a continuación.



Conexión de los cables de control externo a la unidad de control del convertidor

Véanse en el capítulo Unidad de control (página 169) las conexiones de E/S por defecto de la unidad control del convertidor (con el programa de control primario ACS880). Las conexiones de E/S por defecto pueden ser diferentes en algunas opciones de hardware. Para obtener información sobre el cableado real, véanse los diagramas de circuitos entregados con el convertidor. Para más información acerca de otros programas de control, véanse sus correspondientes manuales de firmware.

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 hay junto a la unidad de control o al bloque de terminales opcional.



Nota: 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.

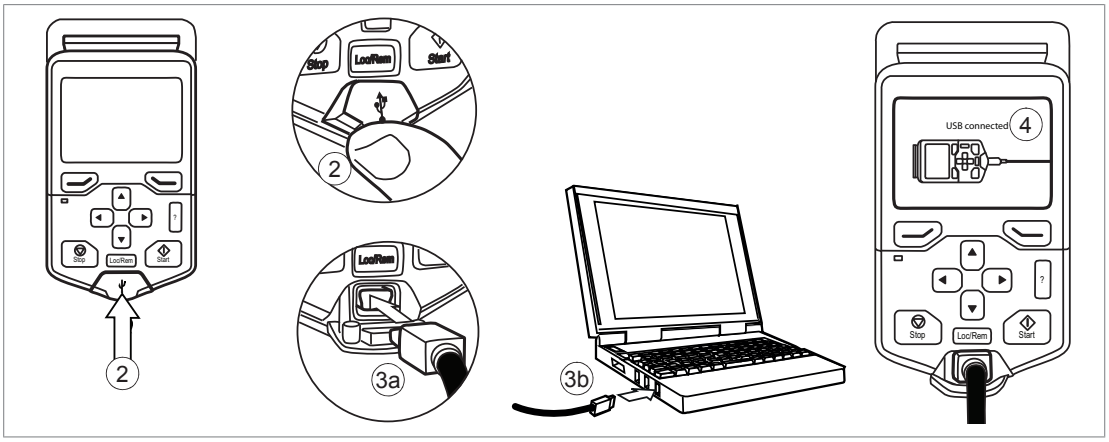
- No conecte a tierra aquí la pantalla externa del cable, pues está conectada a tierra en la entrada.
- Mantenga los pares de hilos de señal trenzados lo más cerca posible de los terminales. Trenzar el hilo junto con su hilo de retorno reduce las perturbaciones provocadas por el acoplamiento inductivo.

Conexión de un PC

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

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

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



Instalación de módulos opcionales

Instalación de módulos opcionales

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

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

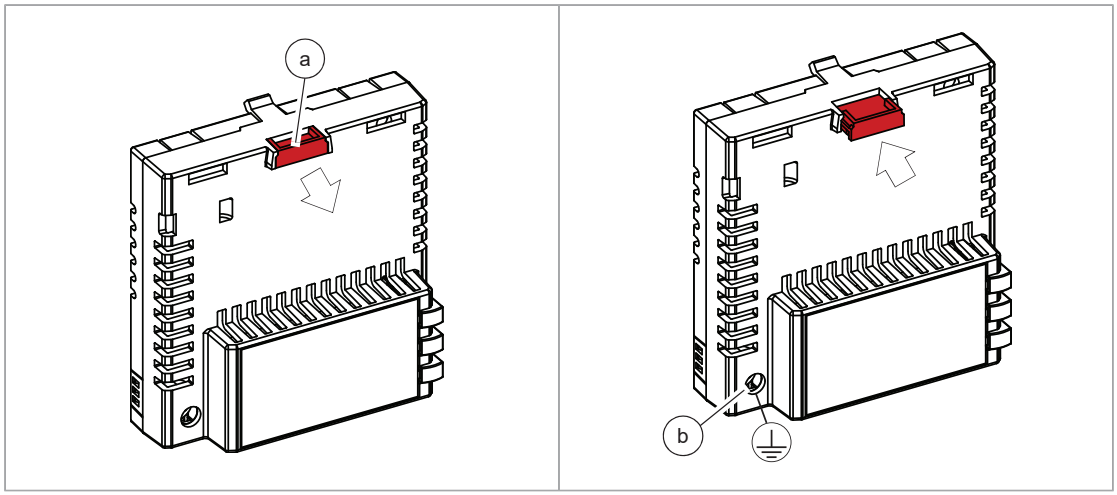
Preste atención al espacio libre requerido por el cableado o los terminales que llegan a los módulos opcionales.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Tire del cierre (a) con un destornillador.

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

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

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



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

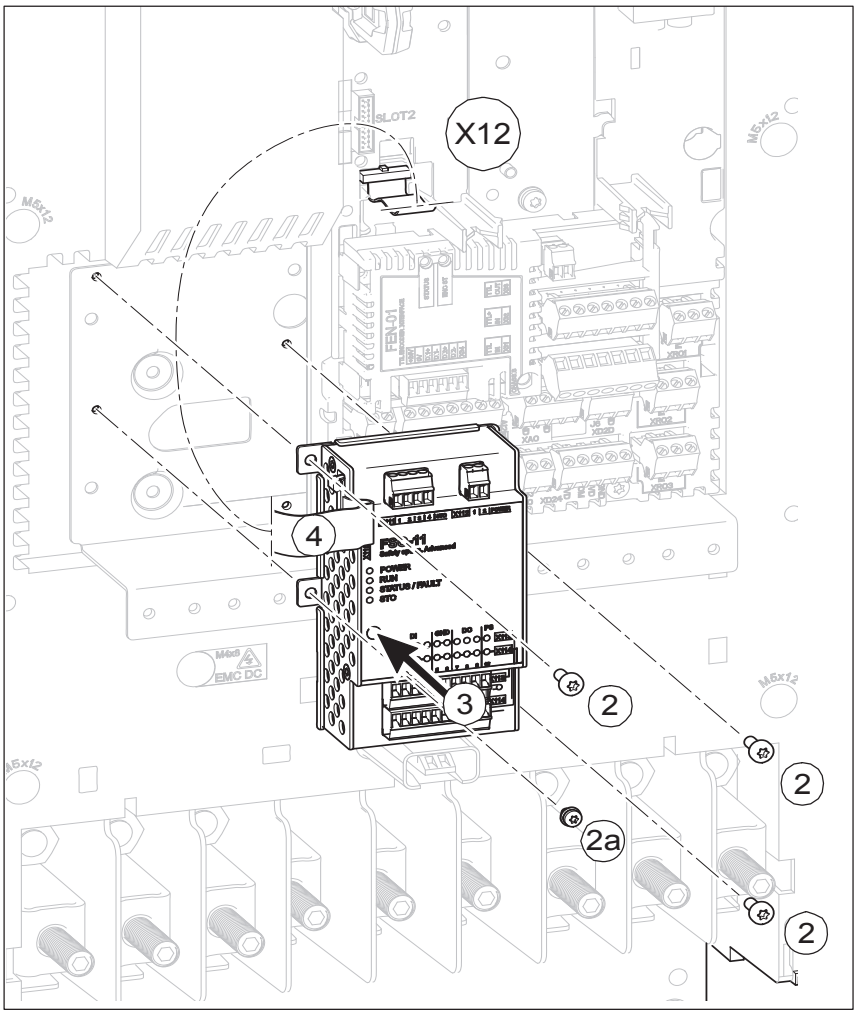
Si debe retirar el módulo opcional después de haberlo instalado en el convertidor, utilice una herramienta adecuada (por ejemplo, unos alicates pequeños) para extraer con cuidado el cierre.

Instalación de un módulo de funciones de seguridad FSO al lado de la unidad de control ZCU-12

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Fije el módulo FSO a la placa de montaje con cuatro tornillos.

   Nota: La instalación correcta del tornillo de conexión a tierra del armario del módulo FSO (2a) es esencial para cumplir los requisitos EMC y para un funcionamiento correcto del módulo FSO.
3. Apriete el tornillo de conexión a tierra del dispositivo electrónico del módulo FSO a 1,2 N·m (10,6 lbf·in).

   Nota: El tornillo de conexión a tierra aprieta las conexiones y conecta el módulo FSO a tierra. Es esencial para cumplir los requisitos EMC y el funcionamiento correcto del módulo FSO.
4. Conecte el cable de comunicación de datos al conector X110 del módulo FSO y al conector X12 de la unidad de control del convertidor.
5. Conecte el cable de cuatro hilos de la función Safe Torque Off al conector X111 del módulo FSO y al conector XSTO de la unidad de control del módulo de convertidor.
6. Conecte los cables de alimentación al terminal X112 del módulo FSO.
7. Para completar la instalación, consulte las instrucciones en el manual del usuario del FSO entregado con el módulo FSO.



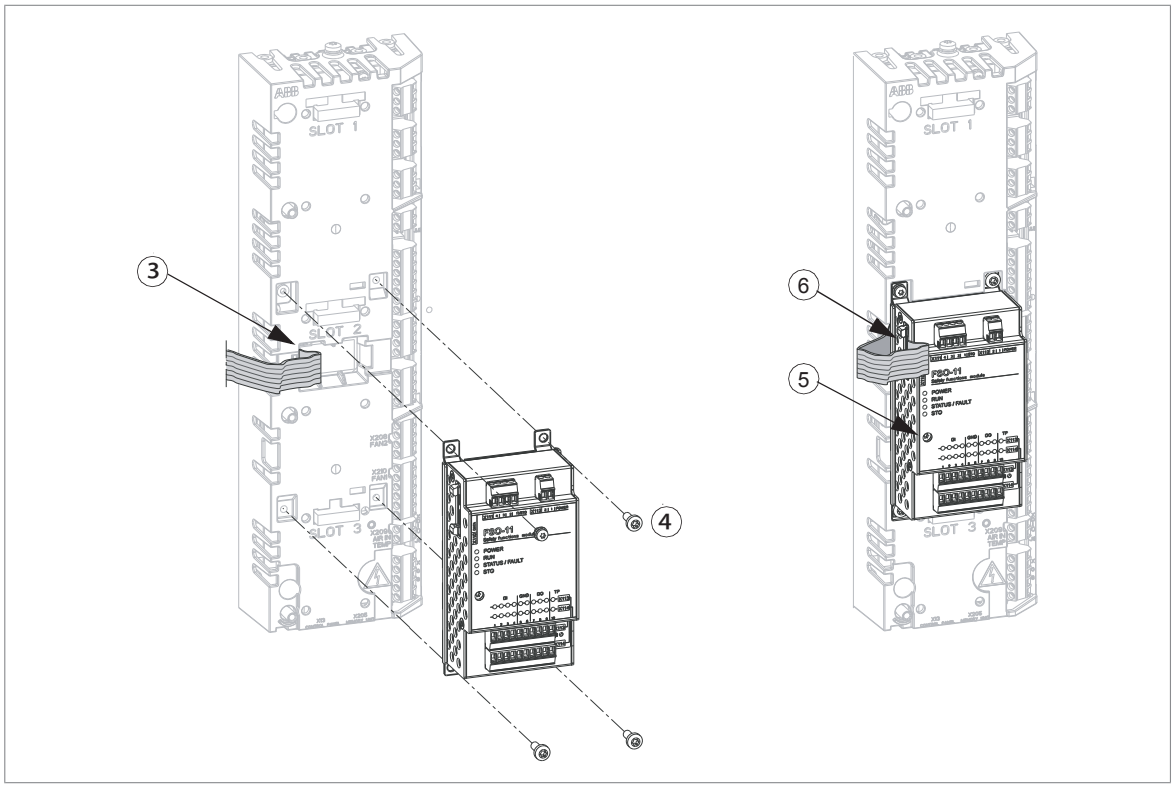
Instalación de un módulo de funciones de seguridad FSO en la unidad de control ZCU

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. El módulo FSO se suministra con placas inferiores alternativas para el montaje en distintas unidades de control. Reemplace la placa inferior del módulo FSO si fuera necesario.
3. Conecte el cable de datos al conector X12 de la unidad de control.
4. Ponga el módulo FSO en su posición en la RANURA 2 de la unidad de control. Fije el módulo FSO a la placa inferior usando cuatro tornillos.
5. Apriete el tornillo de conexión a tierra del dispositivo electrónico del módulo FSO a 1,2 N·m (10,6 lbf·in).

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

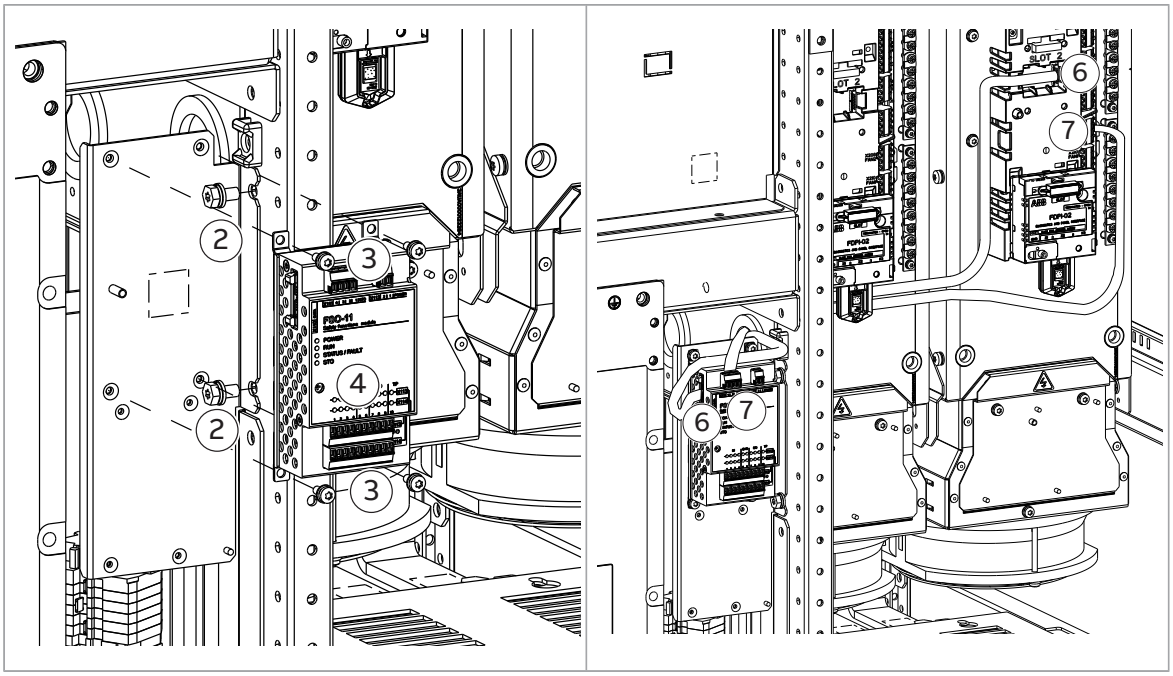
6. Conecte el otro extremo del cable de datos al conector X110 del módulo FSO.
7. Conecte el cable STO al conector X111 del módulo FSO y al conector XSTO de la unidad de control.
8. Conecte los cables de alimentación al terminal X112 del módulo FSO.
9. Conecte cualquier cable de señal definido por el usuario al módulo FSO de acuerdo con los requisitos de la aplicación. Véase el manual de uso del módulo FSO.



Instalación de un módulo de funciones de seguridad FSO al lado de la unidad de control ZCU-14 para bastidores R6i+R6i y R7i+R7i

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Fije la placa de montaje al armario con dos tornillos y apriételos a 5 N·m (3,7 lbf·ft).
3. Fije sin apretar el módulo FSO a la placa de montaje con cuatro tornillos.
4. Apriete el tornillo de conexión a tierra del dispositivo electrónico del módulo FSO a 1,2 N·m (10,6 lbf·in).

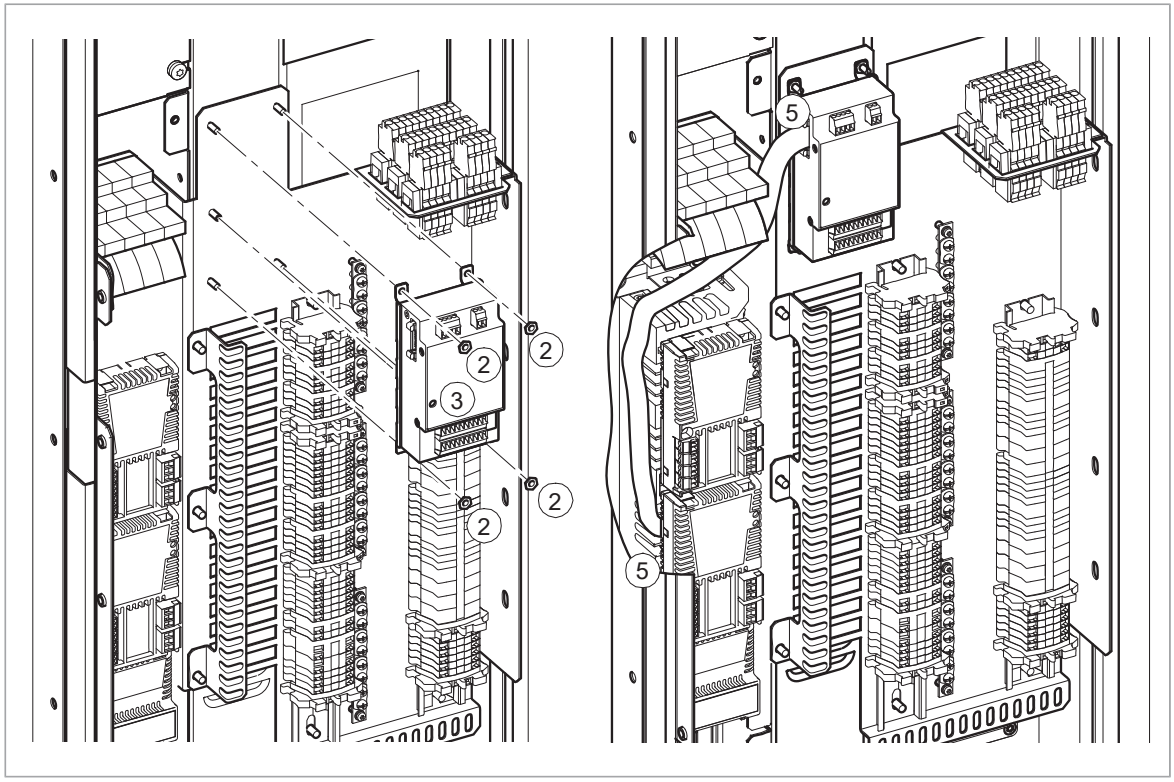
   Nota: El tornillo aprieta las conexiones y conecta el módulo FSO a tierra. Es esencial para cumplir los requisitos EMC y para un funcionamiento correcto del módulo FSO.
5. Apriete los cuatro tornillos a 1,2 N-m (10,6 lbf-in) para fijar el módulo FSO a la placa de montaje.
6. Conecte el cable de datos del módulo FSO al conector X110 del módulo FSO y al conector X12 de la unidad de control.
7. Conecte el cable STO al conector X111 del módulo FSO y al conector XSTO de la unidad de control.
8. Conecte los cables de alimentación al terminal X112 del módulo FSO.
9. Para completar la instalación, consulte las instrucciones en el manual del usuario del FSO entregado con el módulo FSO.



Instalación de un módulo de funciones de seguridad FSO al lado de la unidad de control ZCU-14 para el bastidor R11

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Fije sin apretar el módulo FSO a la placa de montaje con cuatro tornillos.
3. Apriete el tornillo de conexión a tierra del dispositivo electrónico del módulo FSO a 1,2 N·m (10,6 lbf·in).

   Nota: El tornillo aprieta las conexiones y conecta el módulo FSO a tierra. Es esencial para cumplir los requisitos EMC y para un funcionamiento correcto del módulo.
4. Apriete los cuatro tornillos a 1,2 N-m (10,6 lbf-in) para fijar el módulo FSO a la placa de montaje.
5. Conecte el cable de datos del módulo FSO al conector X110 del módulo FSO y al conector X12 de la unidad de control.
6. Conecte el cable STO al conector X111 del módulo FSO y al conector XSTO de la unidad de control.
7. Conecte los cables de alimentación al terminal X112 del módulo FSO.
8. Para completar la instalación, consulte las instrucciones en el manual del usuario del FSO entregado con el módulo FSO.



Instalación del módulo de funciones de seguridad FSPS-21

Para instalar el módulo de funciones de seguridad FSPS-21 en la unidad de control del convertidor, véase FSPS-21 PROFIsafe safety functions module user's manual (3AXD50000158638 [Inglés]).

Instalación del módulo de funciones de seguridad FSCS-21

Para instalar el módulo de funciones de seguridad FSCS-21 en la unidad de control del convertidor, consulte FSCS-21 CIP Safety™ functions module user's manual (3AXD50001065478 [Inglés]).

7

Unidad de control

Contenido de este capítulo

Este capítulo:

- proporciona información sobre las conexiones de la unidad de control, y
- contiene las especificaciones de las entradas y salidas de la unidad de control.

General

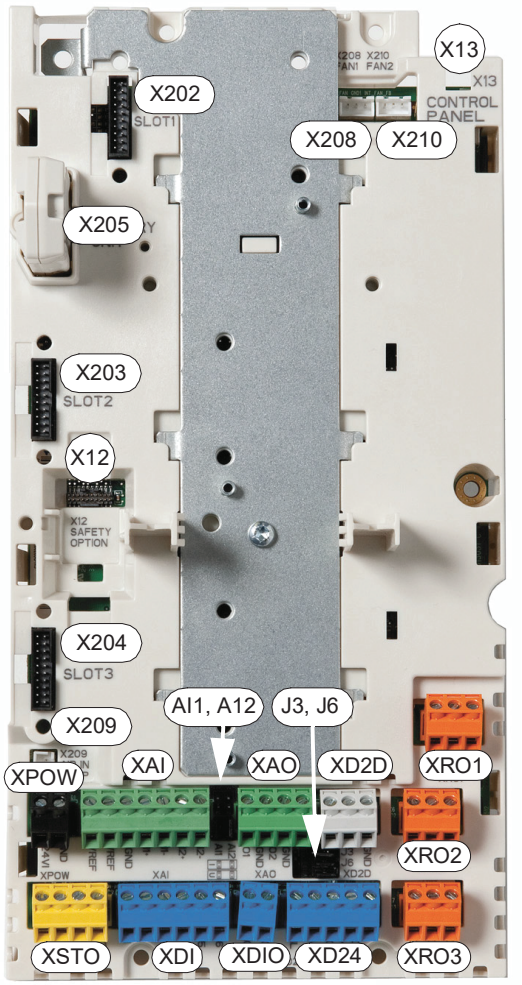
El convertidor utiliza unidades de control de ZCU-1x.

El bastidor R8 contiene la unidad de control ZCU-12. La unidad de control ZCU del bastidor R8 controla el convertidor del lado de motor y la tarjeta de control QCON-21 controla el convertidor del lado de red.

El bastidor R11 contiene dos unidades de control ZCU. Una (ZCU-12) controla el convertidor del lado de red, la otra (ZCU-14) el convertidor del lado de motor.

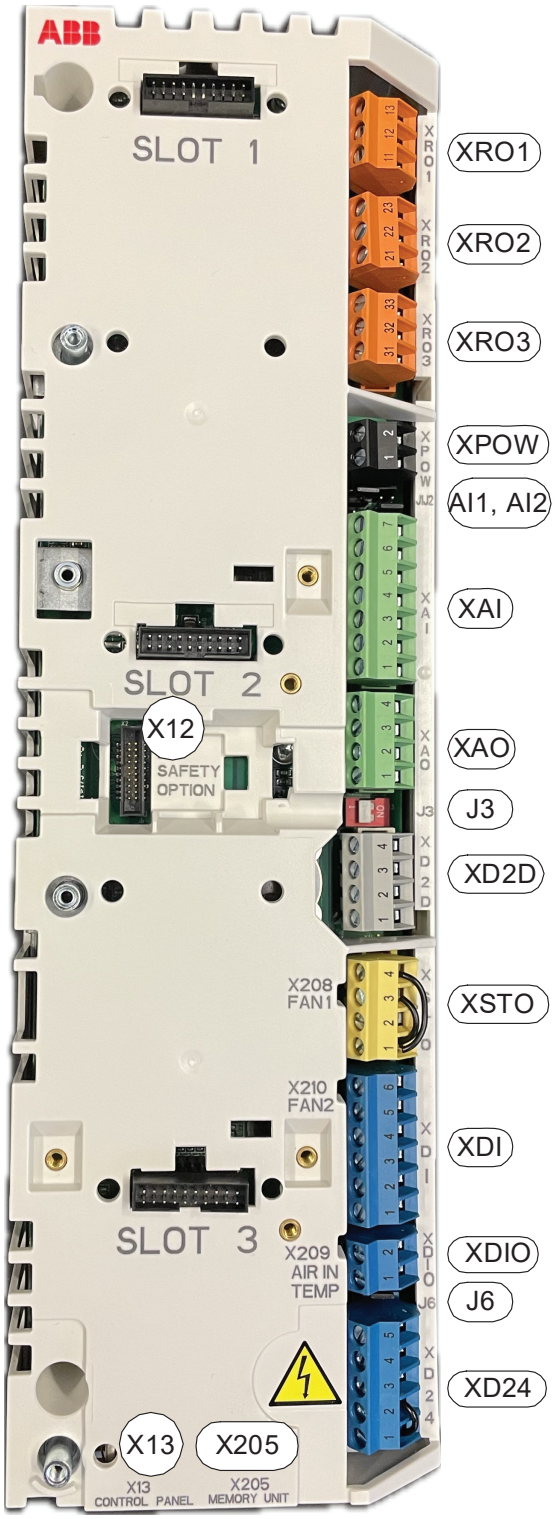
Los bastidores R6i+R6i y R7i+R7i contienen dos unidades de control ZCU-14. Uno controla el convertidor del lado de red y el otro el convertidor del lado de motor.

Disposición de la ZCU-12



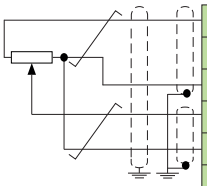
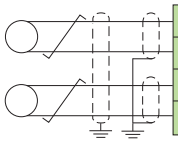
	Descripción
XAI	Entradas analógicas
XAO	Salidas analógicas
XDI	Entradas digitales
XDIO	Entradas/salidas digitales
XD24	Enclavamiento de entrada digital (DIIL) y salida de +24 V
XD2D	Enlace de convertidor a convertidor
XPOW	Entrada de alimentación externa
XRO1	Salida de relé RO1
XRO2	Salida de relé RO2
XRO3	Salida de relé RO3
XSTO	Conexión Safe Torque Off
X12	Conexión para el módulo de funciones de seguridad FSO
X13	Conexión del panel de control
X202	Ranura de opcional 1
X203	Ranura de opcional 2
X204	Ranura de opcional 3
X205	Conexión de la unidad de memoria (en la imagen, unidad de memoria insertada)
X208	Conexión del ventilador de refrigeración 1
X209	Conexión para el sensor de temperatura ambiente (en entrada de aire). Conexión de fábrica.
X210	Conexión del ventilador de refrigeración 2
AI1, AI2	Puentes de selección de intensidad/tensión (J1, J2) para entradas analógicas
J3	Terminador de enlace de convertidor a convertidor (J3)
J6	Interruptor de selección de tierra común de entradas digitales (J6)

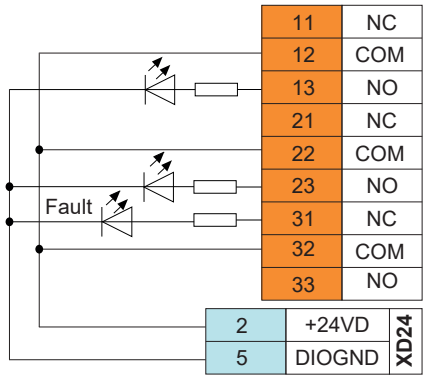
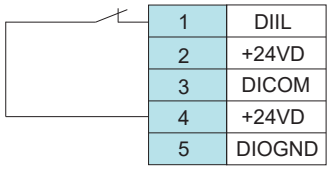
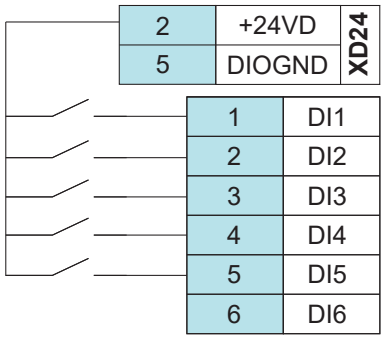
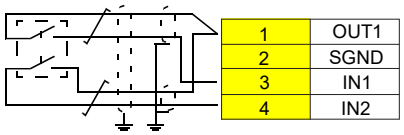
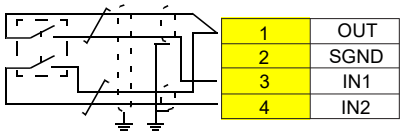
Disposición de la ZCU-14



	Descripción
XPOW	Entrada de alimentación externa
XAI	Entradas analógicas
XAO	Salidas analógicas
XD2D	Enlace de convertidor a convertidor
XRO1	Salida de relé RO1
XRO2	Salida de relé RO2
XRO3	Salida de relé RO3
XD24	Enclavamiento de entrada digital (DIIL) y salida de +24 V
XDIO	Entradas/salidas digitales
XDI	Entradas digitales
XSTO	Conexión de Safe Torque Off (sólo unidad inversora). **Nota:** Esta conexión sólo actúa como una entrada Safe Torque Off verdadera cuando la ZCU controla una unidad inversora. Cuando la ZCU controla una unidad de alimentación, al eliminar la tensión en las entradas se detendrá la unidad, pero ello no constituye una función de seguridad verdadera.
X12	Conexión para el módulo de funciones de seguridad FSO (solo unidad inversora).
X13	Conexión del panel de control
X202	Ranura de opcional 1
X203	Ranura de opcional 2
X204	Ranura de opcional 3
X205	Conexión a la unidad de memoria (unidad de memoria insertada en el diagrama)
AI1, AI2	Puentes de selección de tensión/intensidad (AI1, AI2) para entradas analógicas
J3	Terminador de enlace de convertidor a convertidor (J3)
J6	Puente de selección de tierra común de entradas digitales (J6).

Diagrama de E/S por defecto de la del inversor (ZCU)

Conexión	Término	Descripción
XPOW Entrada de alimentación externa		
1 +24VI 2 GND	+24 VI GND	24 V CC, 2 A mín. (sin módulos opcionales)
XAI Tensión de referencia y entradas analógicas		
 1 +VREF 2 -VREF 3 AGND 4 AI1+ 5 AI1- 6 AI2+ 7 AI2- AI2:I AI1:I AI2:U AI1:U	+VREF	10 V CC, R_L 1…10 kilohmios
	-VREF	-10 V CC, R_L 1…10 kilohmios
	AGND	Tierra
	AI1+	**Referencia de velocidad**
	AI1-	0(2)…10 V, R_{in} > 200 kilohmios [1)]
	AI2+	Por defecto no se usa.
	AI2-	0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohmios [1)]
	AI1 (ZCU-12) J1 (ZCU-14)	Puente de selección de intensidad (I) / tensión (U) para AI1
	AI2 (ZCU-12) J2 (ZCU-14)	Puente de selección de intensidad (I) / tensión (U) para AI2
XAO Salidas analógicas		
 1 AO1 2 AGND 3 AO2 4 AGND	AO1	**Velocidad del motor (rpm)**
	AGND	0…20 mA, R_L < 500 ohmios
	AO2	**Intensidad del motor**
	AGND	0…20 mA, R_L < 500 ohmios
XD2D Enlace de convertidor a convertidor		
ZCU-12: 1 B 2 A 3 BGND ZCU-14: 1 B 2 A 3 BGND 4 Shield	B A BGND Pantalla (solo para ZCU-14)	Conexión maestro/esclavo, convertidor a convertidor o de bus de campo integrado
	J3	Terminación de enlace de convertidor a convertidor

Conexión	Término	Descripción
XRO1, XRO2, XRO3 Salidas de relé		
	NC COM NO	**Listo para marcha** 250 V CA / 30 V CC 2 A
	NC COM NO	**En marcha** 250 V CA / 30 V CC 2 A
	NC COM NO	**Fallo (-1)** 250 V CA / 30 V CC 2 A
XD24 Salida de tensión auxiliar, enclavamiento digital		
	DIIL	Permiso de marcha
	+24 VD	+24 V CC 200 mA [2]
	DICOM	Tierra de entrada digital
	+24 VD	+24 V CC 200 mA [2]
	DIOGND	Tierra de entrada/salida digital
XDIO Entradas/salidas digitales		
	DIO1	Salida: Listo para funcionamiento
	DIO2	Salida: En marcha
	J6	Selección de tierra [3]
XDI Entradas digitales		
	DI1	Paro (0) / Marcha (1)
	DI2	Avance (0) / Retroceso (1)
	DI3	Restaurar
	DI4	Selección tiempo Ace/Dec [4]
	DI5	Velocidad constante 1 (1 = activado) [5]
	DI6	Por defecto no se usa.
 (ZCU-12)  (ZCU-14)	OUT1 (ZCU-12) OUT (ZCU-14) SGND IN1 IN2	Los circuitos de Safe Torque Off deben cerrarse para que el convertidor arranque. [6]
X12	Conexión de las opciones de seguridad	
X13	Conexión del panel de control	

Conexión	Término	Descripción
X205	Conexión de la unidad de memoria	

1) Entrada de intensidad [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohmios] o de tensión [0(2)…10 V, R_{in} > 200 kilohmios] seleccionada mediante el puente. El cambio de los ajustes requiere el reinicio de la unidad de control.
2) 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.
3) Determina si DICOM está separada de DIOGND (es decir, referencia común para entradas digitales flotantes; en la práctica, selecciona si las entradas digitales se utilizan en modo de fuente o absorción de corriente). Véase también Diagrama de aislamiento de tierra de la ZCU (página 180). DICOM=DIOGND ON: DICOM conectado a DIOGND. OFF: DICOM y DIOGND separadas.
4) 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.
5) La velocidad constante 1 se define con el parámetro *22.26*.
6) Véase el capítulo Función Safe Torque Off (página 337).

Información adicional sobre las conexiones

Conexión de los sensores de temperatura del motor al convertidor

Consulte las instrucciones de planificación eléctrica.

Alimentación para la unidad de control (XPOW)

La unidad de control se alimenta internamente a través del bloque de terminales XPOW.

Consulte los datos del conector de la unidad de control para las especificaciones de tensión e intensidad de la fuente de alimentación.

Conecte una fuente de alimentación externa adicional a los terminales libres +24 V y GND del bloque de terminales XPOW 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).

Enclavamiento digital (DIIL)

El terminal de enclavamiento de entrada digital (DIIL) está originalmente diseñado para señales de enclavamiento que detengan el convertidor/unidad cuando sea necesario. En el programa de control primario de ACS880, el terminal DIIL es la fuente por defecto para la señal de permiso de marcha. El inversor o convertidor no puede arrancar, o se detiene cuando no hay señal DIIL. En otros programas de control (y unidades), el uso por defecto del terminal DIIL varia. Consulte el Manual de firmware para obtener más información.

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

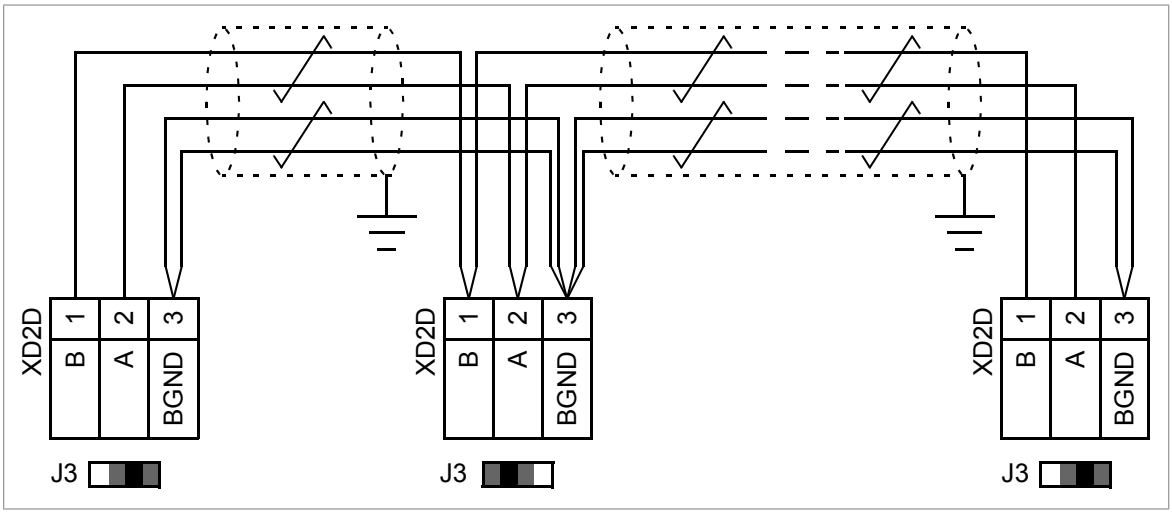
- comunicación básica maestro/seguidor con un convertidor maestro y múltiples seguidores,
- control del bus de campo a través de la interfaz de bus de campo integrado (BCI), o
- comunicación de convertidor a convertidor (D2D) implementada mediante el programa de aplicación.

Véase el Manual de firmware para la configuración de los parámetros relacionados.

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

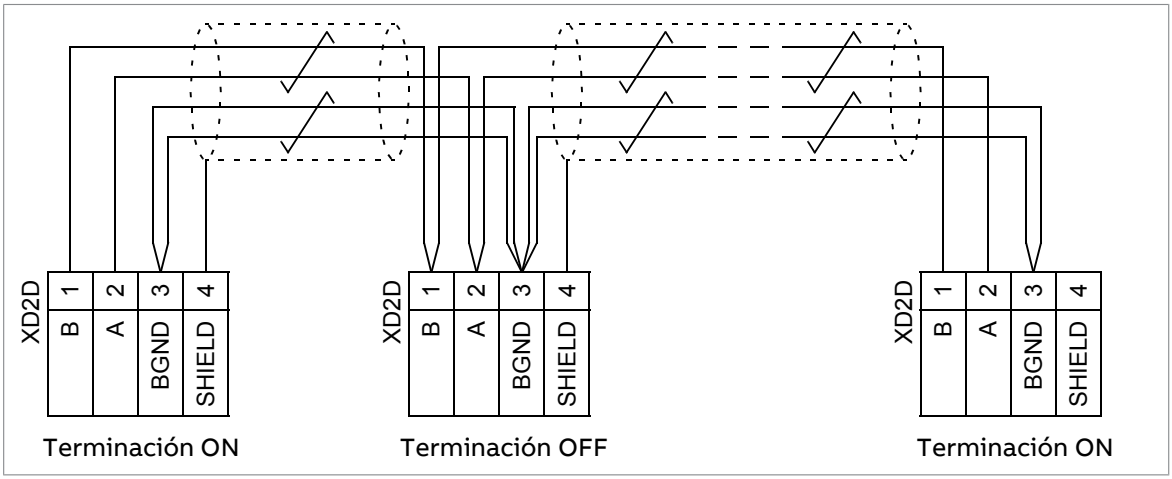
Use un cable de par trenzado apantallado para datos y otro par o un cable para la tierra de señal (impedancia nominal de 100 a 165 ohmios, por ejemplo Belden 9842) Para conseguir la mejor protección, ABB recomienda utilizar cable de alta calidad. Mantenga el cable lo más corto posible. Evite los bucles innecesarios y los tendidos en paralelo cerca de cables de potencia, tales como los cables de motor.

El diagrama a continuación muestra la conexión del enlace de convertidor a convertidor. Este diagrama es aplicable a las unidades de control ZCU-12.



El diagrama a continuación muestra la conexión del enlace de convertidor a convertidor. Este diagrama es aplicable a estas unidades de control:

- ZCU-14



Safe Torque Off (XSTO)

Véase el capítulo Función Safe Torque Off.

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 de control (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 FSO (X12)

En convertidores o inversores con un programa de control compatible, puede conectarse un módulo de funciones de seguridad FSO opcional al conector X12. El programa de control en unidades de alimentación, freno o convertidores CC/CC no es compatible con el módulo de funciones de seguridad FSO.

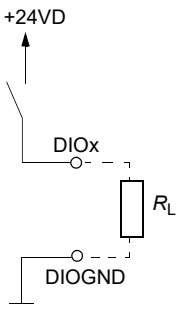
Para obtener más información sobre el módulo de funciones de seguridad FSO, véase el manual de uso del módulo FSO correspondiente.

Nota: Los módulos y las unidades de control del inversor que tienen una etiqueta adhesiva con el texto “No FSO support” no son compatibles con el módulo de funciones de seguridad FSO.

Datos del conector

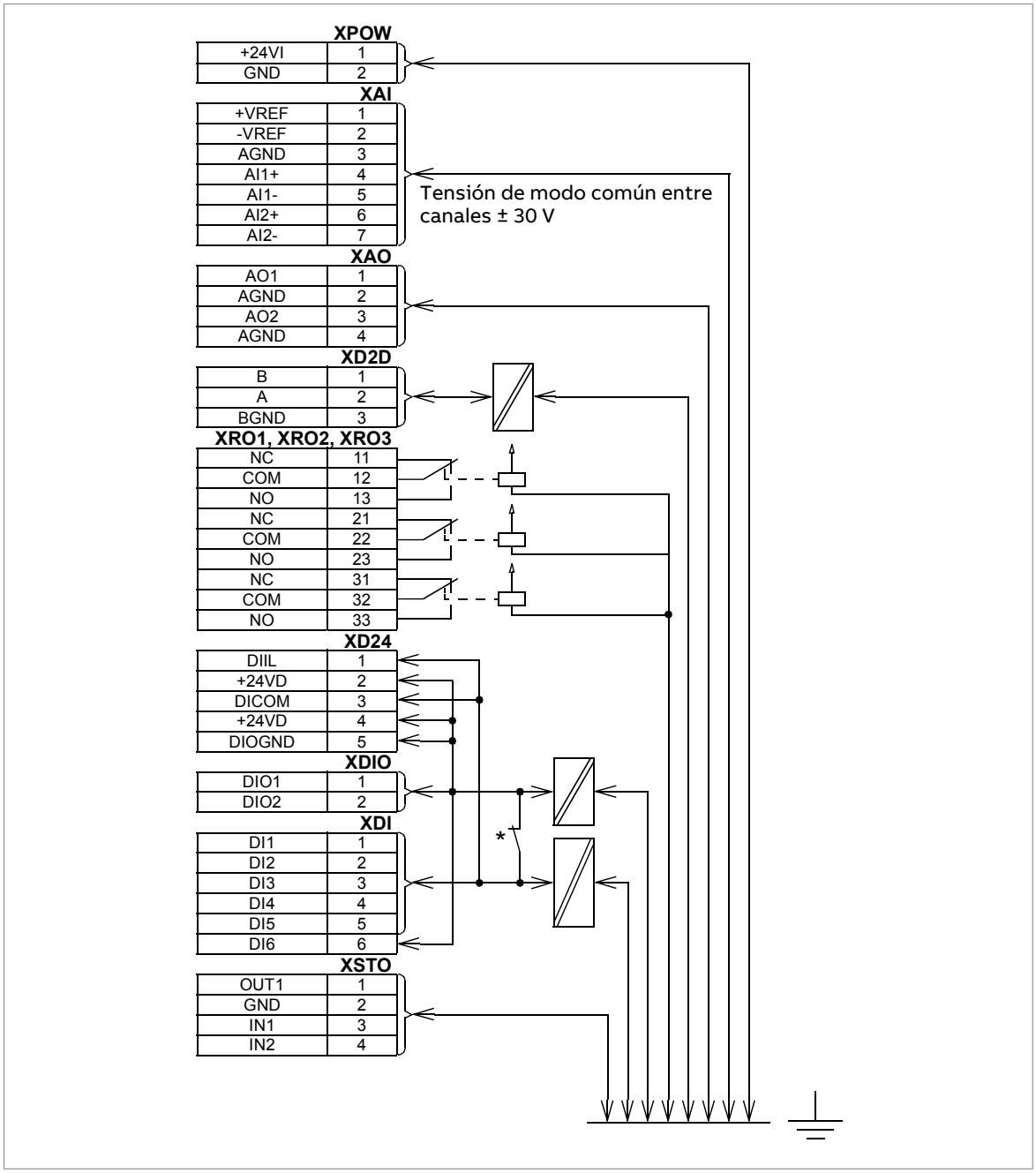
El tamaño de cable aceptado por todos los terminales de tornillo (para cable flexible y rígido) es 0,5 a 2,5 mm^2 (22 a 12 AWG). El paso del conector es 5 mm.

El par de apriete máximo para las conexiones de los terminales de tornillo es de 0,5 N·m (5 lbf·in).

Alimentación (XPOW)	24 V CC (±10 %), 2 A Entrada de alimentación externa.
Salidas de relé RO1…RO3 (XRO1…XRO3)	250 V CA / 30 V CC, 2 A Protegido por varistores
Salida de +24 V (XD24:5 y XD24:7)	La capacidad de carga total de estas salidas es de 4,8 W (200 mA / 24 V) menos la potencia consumida por DIO1 y DIO2.
Entradas digitales DI1…DI6 (XDI:1…XDI:6)	Niveles lógicos de 24 V: “0” < 5 V, “1” > 15 V R_{in}: 2,0 kohmios (DI1…DI5) Tipo de entrada: NPN/PNP (DI1…DI5), PNP (DI6) Filtro de hardware: 0,04 ms, filtro digital hasta 8 ms I_{max}: 15 mA (DI1…DI5), 5 mA (DI6)
Entrada de bloqueo de marcha DIIL (XD24:1)	Niveles lógicos de 24 V: “0” < 5 V, “1” > 15 V R_{en}: 2,0 kohmios Tipo de entrada: NPN/PNP Filtro de hardware: 0,04 ms, filtro digital hasta 8 ms
Entradas/salidas digitales DIO1 y DIO2 (XDIO:1 y XDIO:2) Selección del modo de entrada/salida mediante parámetros. DIO1 puede configurarse como entrada de frecuencia (0…16 kHz con filtro de hardware de 4 microsegundos) para una señal de onda cuadrada a un nivel de 24 V (no puede utilizarse una onda senoidal ni de otro tipo). En algunos programas de control, DIO2 puede configurarse como una salida de frecuencia de onda cuadrada a un nivel de 24 V. Véase el Manual de firmware, grupo de parámetros 11.	Como entradas: Niveles lógicos de 24 V: "0" < 5 V, "1" > 15 V. R_{in}: 2,0 kohmios. Filtro: 1 ms. Como salidas: La intensidad de salida total desde +24 VD está limitada a 200 mA 
Tensión de referencia para las entradas analógicas +VREF y -VREF(XAI:1 y XAI:2)	10 V ±1% y -10 V ±1 %, R_{carga} 1…10 kohmios Intensidad de salida máxima: 10 mA
Entradas analógicas AI1 y AI2 (XAI:4 … XAI:7). Selección del modo de entrada de intensidad/tensión mediante puentes	Intensidad de entrada: -20…20 mA, R_{in} = 100 ohmios Tensión de entrada: -10…10 V, R_{in} > 200 kohmios Entradas diferenciales, rango de modo común ±30 V Intervalo de muestreo por canal: 0,25 ms Filtro de hardware: 0,25 ms Resolución: 11 bits + bit de signo Imprecisión: 1% del intervalo de escala total
Salidas analógicas AO1 y AO2 (XAO)	0…20 mA, R_{carga} < 500 ohmios Rango de frecuencias: 0…300 Hz Resolución: 11 bits + bit de signo Imprecisión: 2% del intervalo de escala total

Conector XD2D	Capa física: RS-485 Velocidad de transmisión: 8 Mbit/s Tipo de cable: Cable de par trenzado apantallado con un par trenzado para datos y un cable u otro par para la tierra de señal (impedancia nominal de 100 a 165 ohmios, por ejemplo Belden 9842) Longitud máxima del enlace: 50 m (164 ft) Terminación mediante puente
Conexión RS-485 (X485)	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)
Conexión Safe Torque Off (XSTO)	Rango de tensiones de entrada: -3…30 V CC Niveles lógicos: “0” < 5 V, “1” > 17 V. **Nota:** Ambos circuitos deben estar cerrados para permitir el arranque y el funcionamiento (IN1 e IN2 deben estar conectados a OUT). 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: 12 mA (bastidor R8), 25 mA (bastidores R6i y R7i con opcional +V992) o 66 mA (bastidor R11) (continuos) por canal STO EMC (inmunidad) de conformidad con las normas IEC 61326-3-1 e IEC 61800-5-2
Conexión del panel de control (X13)	Conector: RJ-45 Longitud del cable < 100 m (328 ft)
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.	

Diagrama de aislamiento de tierra de la ZCU



* Ajustes del selector de tierra (J6)

 (ZCU-12)

 • (ZCU-14)

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

 (ZCU-12)

•  (ZCU-14)

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.

8

Lista de comprobación de la instalación

Contenido de este capítulo

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

Lista de comprobación

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



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



ADVERTENCIA:
Siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.

Asegúrese de que:	☑
Las condiciones medioambientales de funcionamiento cumplen las especificaciones de condiciones ambientales del convertidor y los requisitos de clasificación de protección (código IP).	☐
La tensión de alimentación coincide con la tensión nominal de entrada del convertidor de frecuencia. Véase la etiqueta de designación de tipo.	☐
La resistencia de aislamiento del cable de potencia de entrada, del cable de motor y del motor se mide conforme a la normativa local y los manuales del convertidor.	☐
El armario del convertidor se ha fijado al suelo y, si fuera necesario debido a vibraciones, etc., también por su parte superior a la pared o al techo.	☐
El aire de refrigeración puede entrar y salir del convertidor sin problemas.	☐
Si el convertidor está conectado a una red que no sea una red TN-S conectada a tierra simétricamente: Ha realizado todas las modificaciones requeridas (por ejemplo, puede ser necesaria la desconexión del filtro EMC o del varistor tierra-fase) en las instrucciones de instalación eléctrica.	☐
Existe uno o más conductores de protección a tierra dimensionados adecuadamente entre el convertidor y el cuadro de distribución, el conductor se ha conectado al terminal correcto y el terminal se ha apretado con el par correcto. La conexión a tierra también se ha medido según la normativa.	☐
Se ha conectado el cable de potencia de entrada a los terminales adecuados, el orden de las fases es el correcto y se han apretado los terminales con el par correcto.	☐
Existe un conductor de protección a tierra dimensionado adecuadamente entre el motor y el convertidor. El conductor está conectado al terminal correcto y este se ha apretado con el par correcto. La conexión a tierra también se ha medido según la normativa.	☐
Se ha conectado el cable de motor a los terminales correctos, el orden de las fases es el correcto y se han apretado los terminales con el par correcto.	☐
El recorrido del cable de motor se mantiene alejado de otros cables.	☐
No se han conectado condensadores de compensación del factor de potencia al cable de motor.	☐
Si se ha conectado una resistencia de frenado externa al convertidor: 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.	☐
Si hay una resistencia de frenado externa conectada al convertidor: Se ha conectado el cable de la resistencia de frenado a los terminales adecuados y los terminales están apretados con el par correcto.	☐
Si hay una resistencia de frenado externa conectada al convertidor: El cable de la resistencia de frenado se ha dispuesto separado del resto de cables.	☐
Los cables de motor se han conectado a los terminales correctos y los terminales se han apretado con el par correcto.	☐
El ajuste de tensión de los transformadores de tensión auxiliar (si los hubiese) es correcto. Véanse las instrucciones de instalación eléctrica.	☐
Si se va a utilizar un bypass del convertidor: El contactor directo a línea del motor y el contactor de salida del convertidor están enclavados mecánica o eléctricamente, es decir, no pueden cerrarse de forma simultánea. Debe utilizarse un dispositivo de sobrecarga térmica para la protección cuando se utilice un bypass del convertidor. Consulte la normativa y las reglamentaciones locales.	☐
No hay herramientas, objetos extraños ni polvo debido a perforaciones en el interior del convertidor.	☐
La zona delante del convertidor está limpia: el ventilador de refrigeración del convertidor no puede aspirar polvo o suciedad hacia el interior.	☐
La cubierta de la caja de terminales del motor debe estar colocada. Las protecciones del armario están colocadas y las puertas están cerradas.	☐
El motor y el equipo accionado están listos para la puesta en marcha.	☐

9

Puesta en marcha

Contenido de este capítulo

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

Reacondicionamiento de los condensadores

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

Procedimiento de puesta en marcha

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 hubiera) se indican entre paréntesis después del nombre, por ejemplo “interruptor-seccionador principal (Q1)”. Normalmente, 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:
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.

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 separados.

Acción	☑
Seguridad	
ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de seguridad durante todo el procedimiento de puesta en marcha. Véase el capítulo Instrucciones de seguridad (página 17).	☐
Comprobaciones/ajustes sin tensión	
Verifique que el seccionador del transformador de alimentación está bloqueado en posición de desconexión (0), es decir, que no se aplica y no se puede suministrar tensión de manera inadvertida al convertidor de frecuencia.	☐
Compruebe que el interruptor con fusibles (bastidor R8) (Q1) o el interruptor-seccionador principal (bastidores R6i+R6i, R7i+R7i y R11) (Q1) está abierto.	☐
Compruebe la instalación mecánica y eléctrica del convertidor de frecuencia. Véase Lista de comprobación de la instalación (página 181).	☐
Compruebe los ajustes de todos los interruptores de los circuitos auxiliares. Véanse los diagramas de circuitos suministrados con el convertidor.	☐
Compruebe los ajustes de las tomas de los transformadores T21 (estándar), T101 y T111 (si lo hubiera). Véase Ajustes del rango de tensión de transformadores de tensión auxiliar (página 134).	☐
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.	☐
Compruebe que están cerrados ambos canales del circuito Safe Torque Off conectados a las entradas STO de la unidad de control del convertidor. Véanse los diagramas de cableado suministrados con el convertidor.	☐
Si se utiliza la función Safe Torque Off, compruebe que la salida STO OUT de la unidad de control del inversor está conectada a las entradas STO de todos los módulos inversores. Si no se utiliza la función Safe Torque Off, compruebe que las entradas STO de todos los módulos inversores estén correctamente cableadas con +24 V y conectadas a tierra.	☐
Para convertidores con monitorización de fallo a tierra (opcional +Q954) para redes IT (sin conexión a tierra): Modifique los ajustes del dispositivo de monitorización de fallo a tierra para adaptarlos a la instalación. Consulte los diagramas de circuitos de la entrega y el manual *IRDH275B Ground Fault Monitor Operating Manual* de Bender (código: TGH1386en).	☐
Para convertidores con relés Pt100 (opcional +(n)L506): • Compruebe las conexiones con los diagramas de circuitos de la entrega. • Ajuste los niveles de alarma y disparo de los relés Pt100. 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. Se recomienda ajustar las temperaturas de funcionamiento del relé, por ejemplo, a los siguientes valores: • 120…140 °C cuando sólo se utiliza la función de disparo. • Alarma 120…140 °C y disparo 130…150 °C cuando se utilizan alarma y disparo.	☐
Alimentación del circuito auxiliar del convertidor	
Compruebe que se puede suministrar tensión con seguridad. Asegúrese de que: • no haya nadie trabajando en el convertidor o con los circuitos conectados desde el exterior al armario del convertidor • la cubierta de la caja de terminales del motor está colocada.	☐
Convertidores con voltímetro (opcional +G334): Asegúrese de que el interruptor automático del circuito de medición (F5) esté cerrado.	☐

Acción	☑
Cierre los interruptores automáticos y/o seccionadores con fusible que alimenten los circuitos de tensión auxiliar.	☐
Cierre las puertas del armario.	☐
Cierre el interruptor principal del transformador de alimentación.	☐
Cierre el interruptor con fusibles (bastidor R8) (Q1) o el interruptor-seccionador principal (bastidores R6i+R6i, R7i+R7i y R11) (Q1). Esto enciende el circuito de tensión auxiliar. **Nota:** No aplique una fuerza excesiva. El interruptor con fusibles (bastidor R8) o el interruptor-seccionador principal (bastidores R6i+R6i, R7i+R7i y R11) solo se puede cerrar cuando los terminales de entrada principales (L1, L2, L3) reciben alimentación.	☐
Ajuste de parámetros del convertidor del lado de red	
Los parámetros del programa de control del convertidor del lado de red se configuran en la fábrica. Normalmente no es necesario cambiarlos en la puesta en marcha. Para más información sobre los parámetros de control del convertidor del lado de red, véase ACS880 primary control program firmware manual (3AUA0000085967 [Inglés]) o ACS880 IGBT supply control program firmware manual (3AUA0000131562 [Inglés]).	☐
Ajuste de los parámetros del convertidor del lado de motor y primera puesta en marcha	
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. Si necesita más información acerca del uso del panel de control, véase ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685 [Inglés]).	☐
Para convertidores con un filtro de salida sinusoidal (opcional +E206): Compruebe que el bit 1 del parámetro 95.15 se ha activado.	☐
Para convertidores con un módulo adaptador de bus de campo (opcional): Establezca los parámetros del bus de campo. Active el asistente apropiado (si lo hubiere) en el programa de control, o consulte el manual del usuario del módulo adaptador de bus de campo y el manual de firmware del convertidor. Compruebe que la comunicación entre el convertidor y el PLC funcione correctamente.	☐
Para convertidores con un módulo de interfaz de encoder (opcional): 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.	☐
Activación de la señal de permiso de marcha del convertidor del lado de red (con opcionales +Q951,+Q952 y +Q978)	
Gire el mando (S21) a la posición ON (1) para activar la señal de permiso de marcha para el convertidor del lado de red. Bastidores R6i+R6i y R7i+R7i: Conmutador de señal de permiso de marcha para la unidad de alimentación por defecto.	☐
Comprobaciones con carga	
Arranque el motor para efectuar la Marcha de ID.	☐
Compruebe que los ventiladores de refrigeración giren libremente en la dirección correcta y que el aire circule hacia arriba. Coloque una hoja de papel en las rejillas de entrada (puerta) y compruebe el efecto de la succión. El ventilador no produce ruidos anormales durante su funcionamiento.	☐
Compruebe que el motor arranca, para y sigue la referencia de velocidad en la dirección correcta cuando se controla mediante el panel de control.	☐
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 campo específicos del cliente.	☐
Convertidores en que el circuito de control Safe Torque Off (STO) está en uso: Pruebe y valide el funcionamiento de la función Safe Torque Off. Véase el apartado Puesta en marcha con prueba de validación (página 346).	☐

Acción	☑
Convertidores con opciones de seguridad funcional +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979: Véanse los correspondientes manuales de la opción de seguridad para obtener instrucciones acerca de la puesta en marcha de la opción específica.	☐

10

Análisis de fallos

Contenido de este capítulo

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

LEDs

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

Mensajes de aviso y fallo

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

11

Mantenimiento

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene instrucciones de mantenimiento preventivo.

Intervalos de mantenimiento

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

Descripciones de los símbolos

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

Intervalos recomendados de mantenimiento tras la puesta en marcha

Acciones recomendadas anualmente por el usuario	Tareas
Conexiones y entorno	
Filtros de aire IP 54 en las puertas del armario	R
Calidad de la tensión de alimentación	P
Piezas de recambio	
Piezas de recambio	I
Reacondicionamiento de los condensadores de circuito de CC para módulos y condensadores de recambio	P
Inspecciones por el usuario	
Rejillas de las entradas y salidas de aire IP22 e IP42 en las puertas del armario	I
Apriete de terminales	I
Polvo, corrosión y temperatura	I
Limpieza de disipadores térmicos	I
Otro	
Mantenimiento del interruptor automático abierto ABB-SACE	I
4FPS10000239703, 4FPS10000292961	

Refrigeración	Años desde la puesta en marcha							
	3	6	9	12	15	18	21	...
Ventilador de refrigeración principal								
Ventilador de refrigeración principal (R6i + R6i, R7i + R7i y R8) LONGLIFE			R			R		
Ventilador de refrigeración principal (R11)			R			R		
Ventilador de refrigeración auxiliar								
Ventilador de refrigeración auxiliar para tarjetas de circuitos (R8) LONGLIFE			R			R		
Ventiladores de refrigeración del compartimento de la tarjeta de circuitos (R11) LONGLIFE			R			R		
Ventilador de refrigeración de armario								
LONGLIFE interno 50 Hz			R			R		
LONGLIFE interno 60 Hz		R		R		R		
Puerta 50 Hz			R			R		
Puerta 60 Hz			R			R		
IP 54 50 Hz			R			R		
IP 54 60 Hz		R		R		R		
Ventilador de refrigeración del filtro xSIN								
Ventilador de refrigeración de filtro LONGLIFE			R			R		
Envejecimiento								
Pila de la unidad de control ZCU (reloj en tiempo real).		R		R		R		
Pila del panel de control (reloj en tiempo real)			R			R		
Seguridad funcional								
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							
	4FPS10000239703, 4FPS10000292961							

Nota:

- Los intervalos de mantenimiento y sustitución de componentes se basan en el supuesto de que el equipo trabaja en las condiciones operativas y medioambientales especificadas. ABB recomienda realizar inspecciones anuales del convertidor para garantizar la máxima fiabilidad y un rendimiento óptimo.
- El funcionamiento prolongado cerca de las especificaciones máximas o en condiciones ambientales extremas podría requerir intervalos de mantenimiento más cortos para determinados componentes. Póngase en contacto con su representante de servicio local de ABB para obtener recomendaciones adicionales sobre mantenimiento.

Armario

Limpieza del interior del armario



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



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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Limpie el interior del armario. Utilice un cepillo suave y una aspiradora.
4. Limpie las entradas de aire de los ventiladores y las salidas de aire de los módulos (arriba).
5. Limpie las rejillas de entrada de aire (si las hubiera) de la puerta.
6. Cierre la puerta.

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 19) 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).

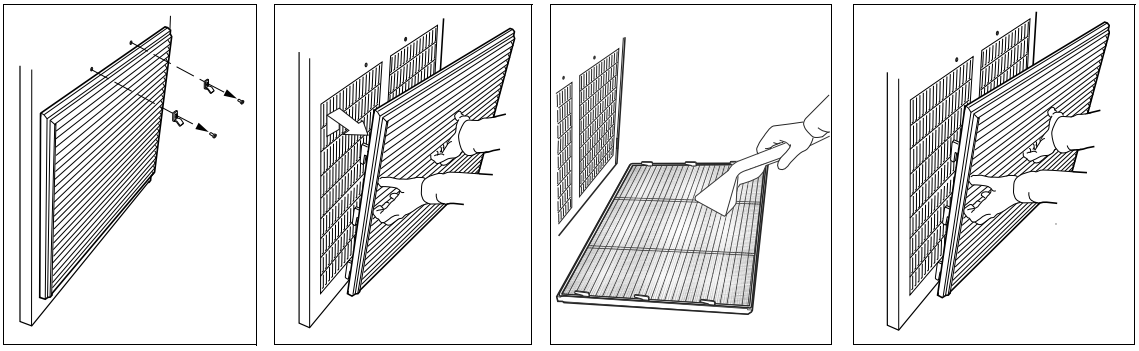


ADVERTENCIA:
Evite que entre agua en el convertidor. No utilice nunca una cantidad excesiva de agua, una manguera, vapor, etc.

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

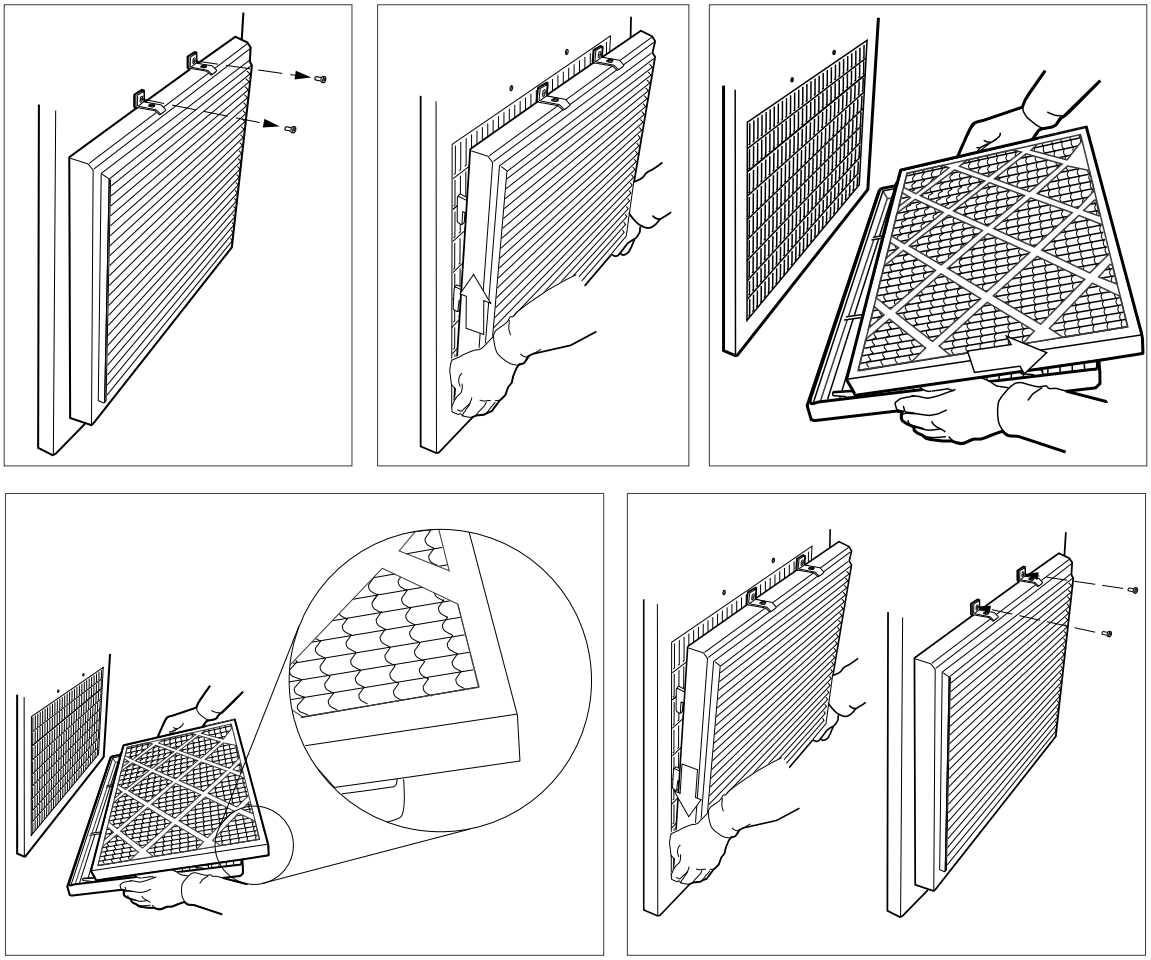
Compruebe si las mallas de entrada de aire presentan polvo. Si no es posible limpiar el polvo desde el exterior a través de los orificios de la rejilla utilizando una aspiradora con boquilla pequeña, proceda como se indica a continuación:

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) 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 19) 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.

Limpieza del disipador térmico

El disipador del módulo de potencia (convertidor, alimentación, inversor, etc.) acumula polvo del aire de refrigeración, lo que puede originar avisos y fallos de sobretemperatura. 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 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire el módulo de potencia del armario.
3. Retire los ventiladores de refrigeración del módulo. Consulte las instrucciones facilitadas por separado.
4. Proteja los equipos adyacentes del polvo.
5. 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.
6. Instale de nuevo el ventilador de refrigeración.

Ventiladores

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

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

Sustitución del “ventilador de la puerta” del armario

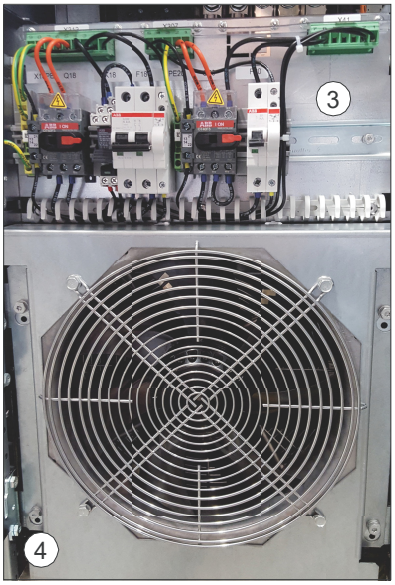


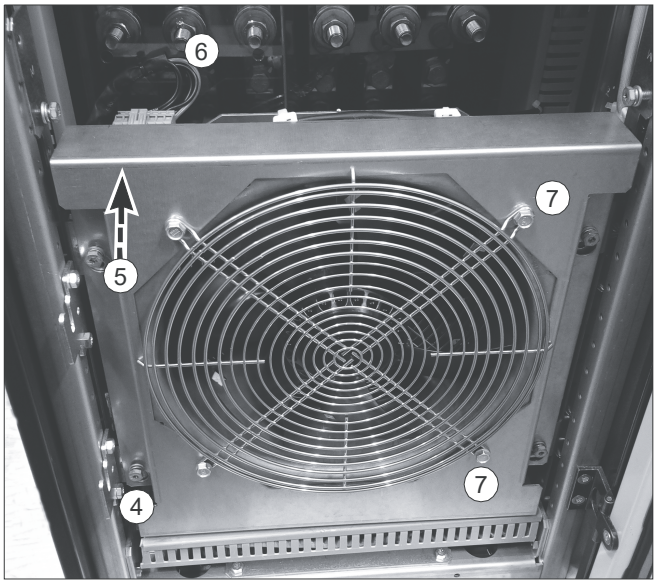
ADVERTENCIA:
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Si hay placas de montaje encima del ventilador, afloje los cuatro tornillos y saque las placas. Desenchufe los conectores y retire las placas.

Si no hay placa/s de montaje, pero en su lugar hay cubierta/s protectora/s encima del ventilador, afloje los cuatro tornillos y retire la/s cubierta/s protectora/s.
Para bastidor R11 con opcional +C121: Afloje los tornillos y retire los soportes marítimos. Véase Sustitución de los módulos de convertidor y filtro LCL (bastidor R11) (página 224).

4. Afloje los cuatro tornillos de fijación de la placa de montaje del ventilador.
5. Levante la placa de montaje.
6. Desenchufe los cables de alimentación del ventilador.
7. Levante la placa de montaje del ventilador para separarla.
8. Afloje los cuatro tornillos de montaje del ventilador y retire el ventilador de la placa de montaje. La protección contra contactos directos del ventilador se fija con los mismos tornillos de su frontal. Mantenga la protección contra contactos directos para volver a utilizarla.
9. Instale el nuevo ventilador en orden inverso.



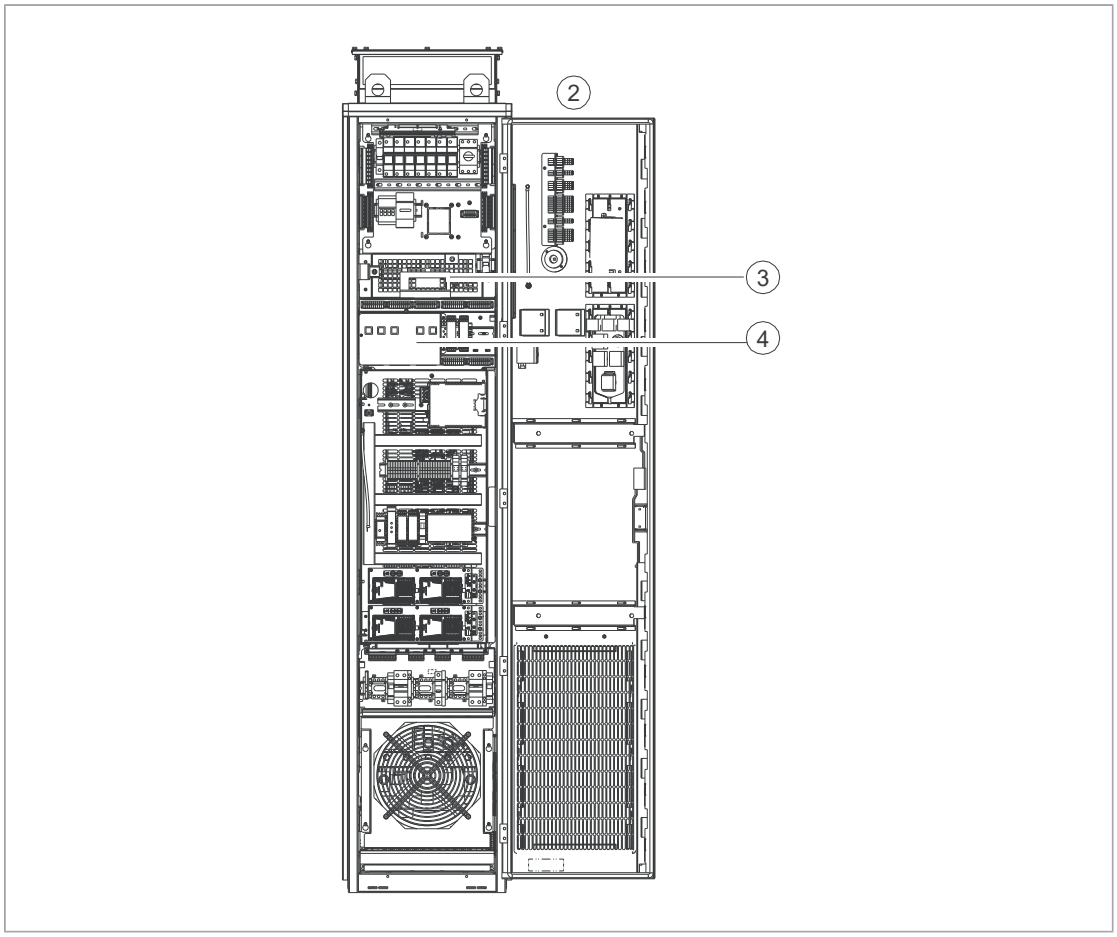


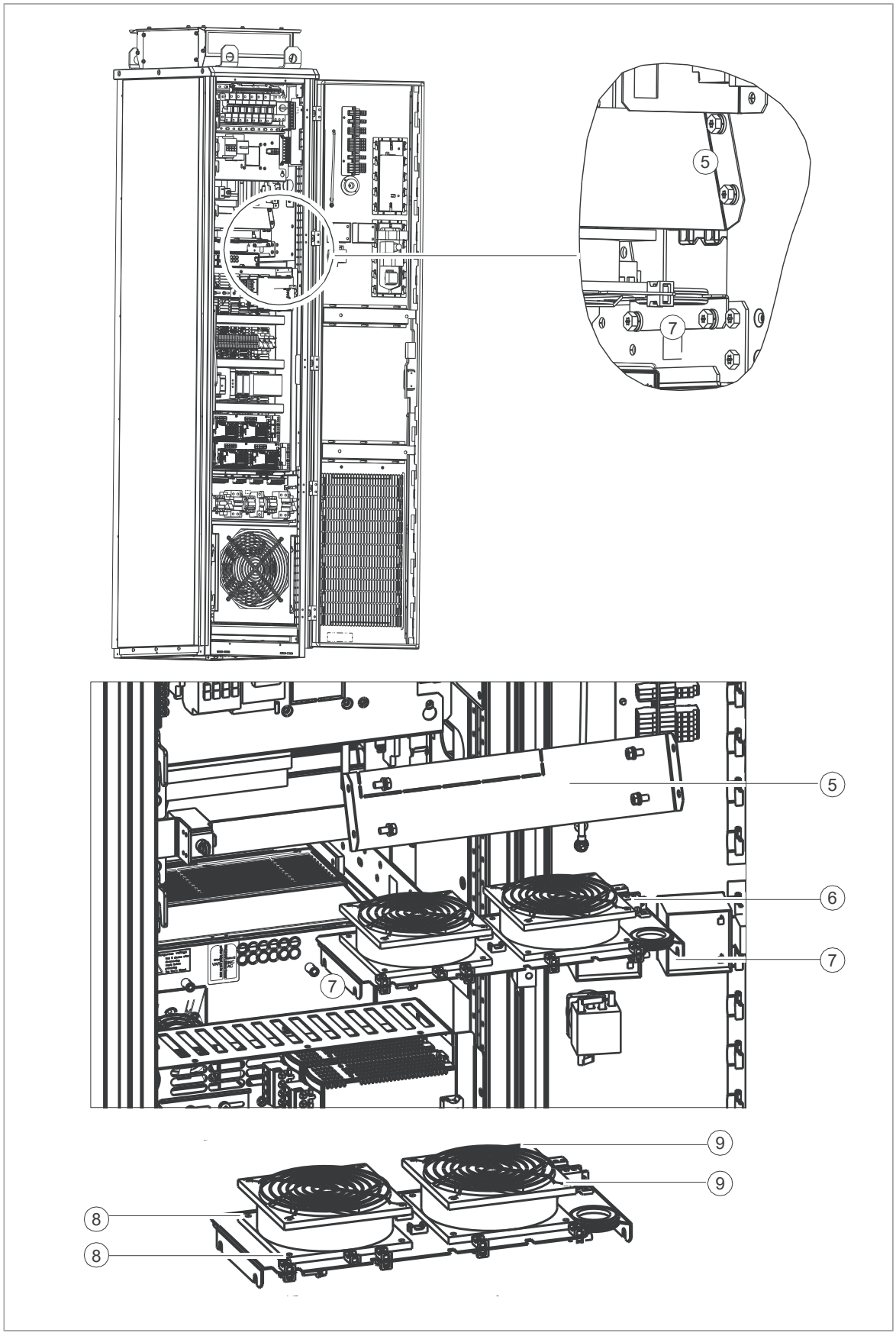
Sustitución de los ventiladores de refrigeración de armario internos (bastidor R8)



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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Retire la cubierta protectora y la maneta de sustitución de fusibles.
4. Retire la placa de montaje.
5. Afloje los cuatro tornillos combinados M6 y retire la guía para aire.
6. Desenchufe el conector de la placa de ventilador.
7. Afloje los cuatro tornillos combinados, levante ligeramente el ventilador y retire la placa de ventilador.
8. Afloje los cuatro tornillos de montaje de cada ventilador (8 tornillos en total) y retire los ventiladores de la placa de montaje. Las protecciones contra contactos directos de los ventiladores se fijan con los mismos tornillos y se retiran al mismo tiempo.
9. Afloje los cuatro tornillos de montaje de las protecciones superiores contra contactos directos de los ventiladores (8 tornillos en total). Mantenga todas las protecciones contra contactos directos para volver a utilizarlas.
10. Instale los nuevos ventiladores en orden inverso al indicado anteriormente.

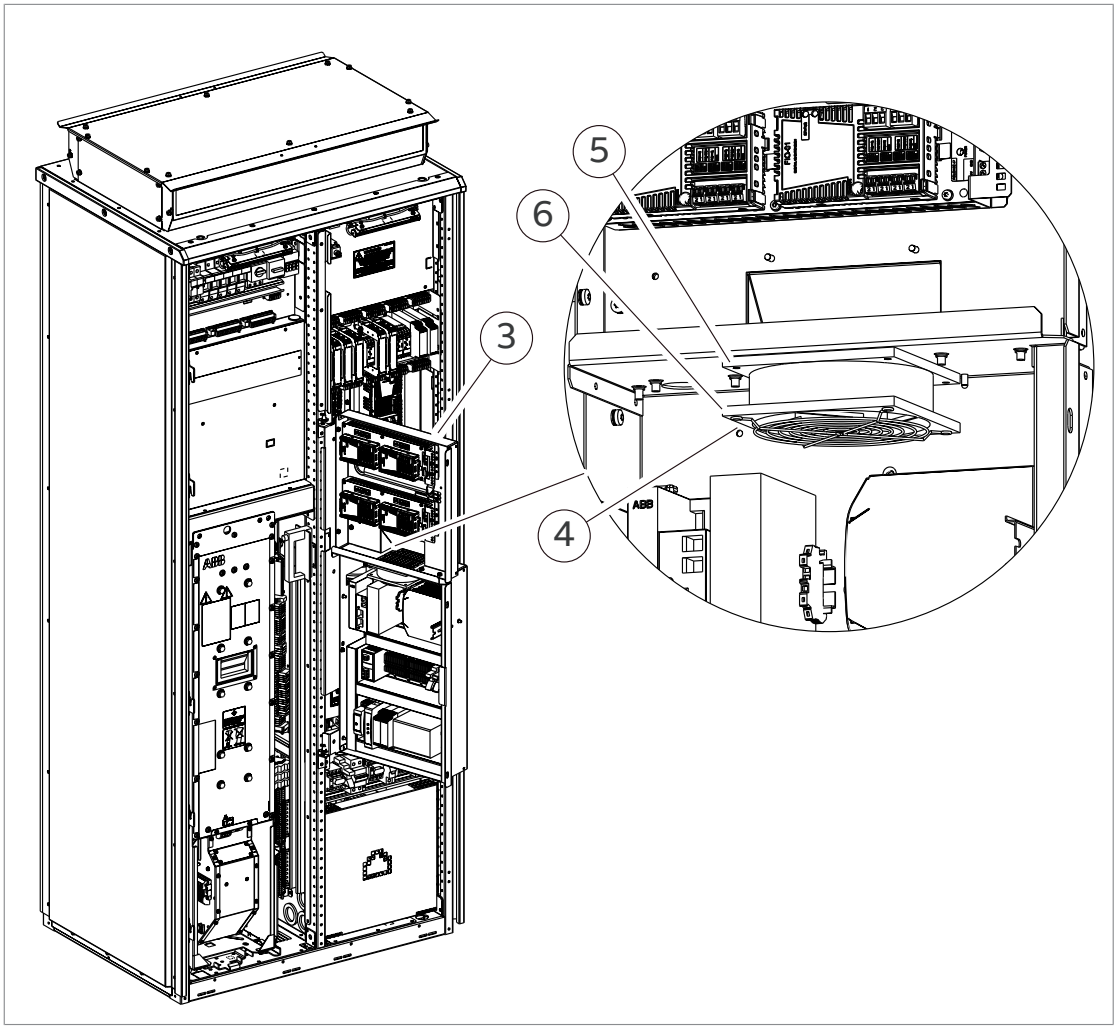

2
3
4


5
7
5
6
7
7
9
9
8
8

Sustitución de los ventiladores de refrigeración internos del armario (bastidores R6i+R6i y R7i+R7i)

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Abra el bastidor basculante.
4. Desconecte el conector del ventilador.
5. Retire los cuatro tornillos de montaje del ventilador y extraiga el ventilador del bastidor basculante.
6. Afloje los cuatro tornillos de montaje de la protección contra contactos directos del ventilador. Mantenga la protección contra contactos directos para volver a utilizarla.

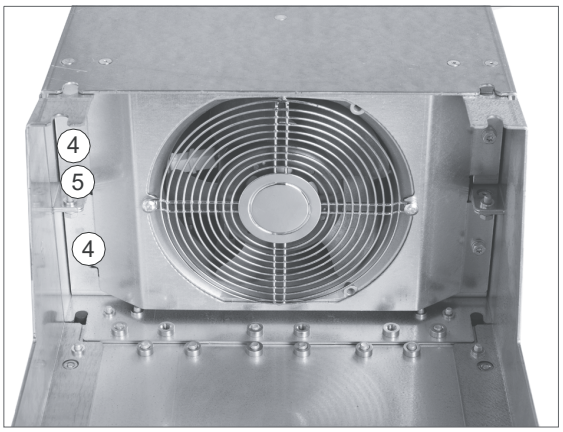


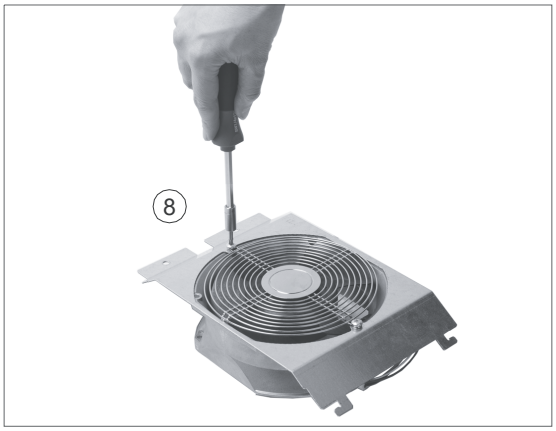
7. Instale los nuevos ventiladores en orden inverso.

Sustitución del ventilador principal del módulo de convertidor (bastidor R8)

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Desplace el módulo de convertidor hacia delante de la forma descrita en Sustitución del módulo de convertidor (bastidor R8) (página 215).
4. Afloje los tornillos de la placa de montaje del ventilador (a continuación aparece vista desde abajo).
5. Tire de la placa de montaje hacia abajo desde el borde lateral.
6. Desconecte los cables de alimentación.
7. Levante la placa de montaje del ventilador para separarla.
8. Retire el ventilador de la placa de montaje. La protección contra contactos directos del ventilador se fija con los mismos tornillos y se retira al mismo tiempo. Mantenga la protección contra contactos directos para volver a utilizarla.
9. Instale el nuevo ventilador en orden inverso.
10. Cierre la puerta del armario.
11. Restaure el contador (si se usa) en el grupo 5 del programa de control primario.



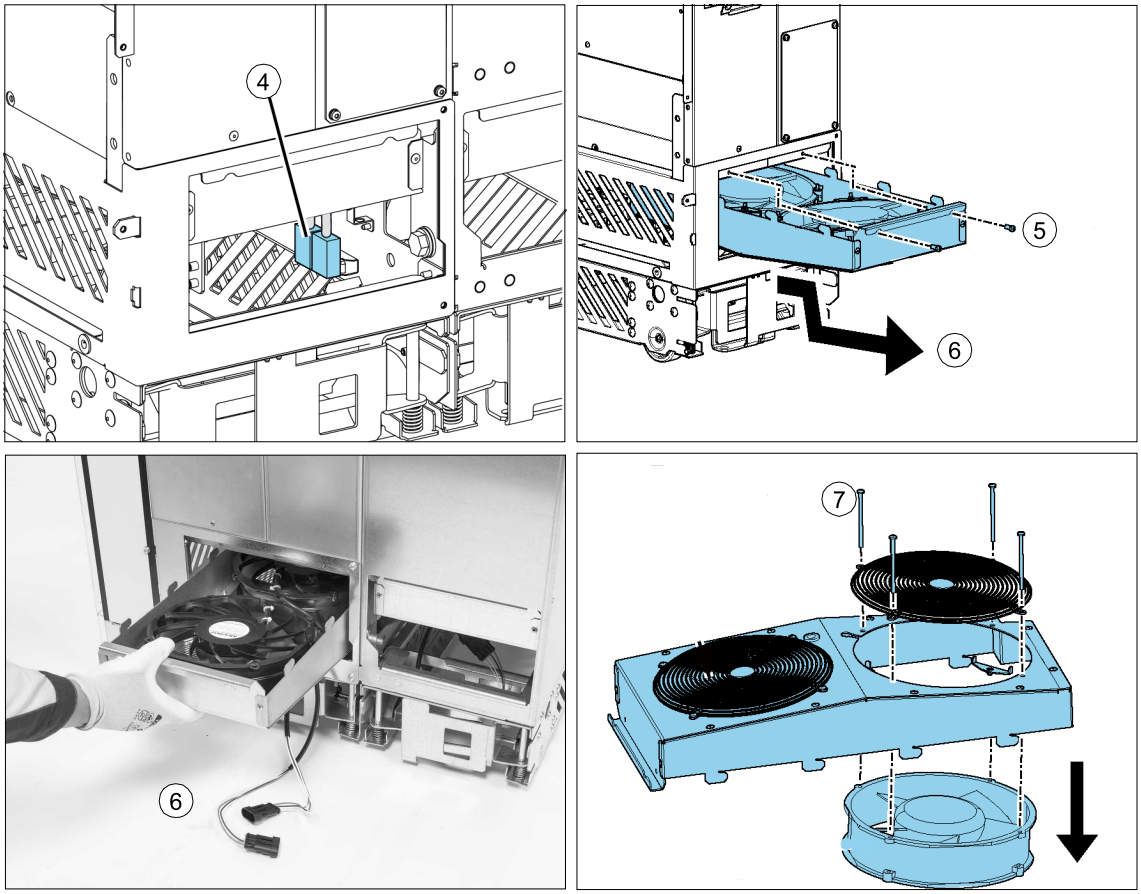


Sustitución de los ventiladores principales del módulo de convertidor (bastidor R11)

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Para retirar los soportes marítimos en convertidores con opcional +C121, véase Sustitución de los módulos de convertidor y filtro LCL (bastidor R11) (página 224).
3. Para abrir el bastidor de la sección del módulo, afloje los tornillos M10 de la parte superior e inferior (4 unids.). Véase Sustitución de los módulos de convertidor y filtro LCL (bastidor R11) (página 224).
4. Desconecte los cables de alimentación de los ventiladores de los conectores FAN1:PWR1 y FAN2:PWR2.

   Nota: Los módulos de convertidor R11 de 690 V solo tienen un ventilador en la turbina.
5. Afloje los tornillos de montaje de la turbina del ventilador.
6. Tire de la turbina del ventilador hacia fuera.
7. Afloje los tornillos de montaje de los ventiladores. La protección contra contactos directos de los ventiladores se fija con los mismos tornillos y se retira al mismo tiempo. Mantenga la protección contra contactos directos para volver a utilizarla.
8. Instale los nuevos ventiladores en orden inverso al indicado anteriormente.
   Para módulos de convertidor de 690 V: Conecte los cables de alimentación al conector FAN1:PWR1.
   Para los demás módulos de convertidor: Conecte los cables de alimentación a FAN1:PWR1 y FAN2:PWR2.
9. Cierre el bastidor, reinstale los 4 tornillos y los soportes marítimos (opcional +C121) y cierre las puertas del armario.
10. Restaure el contador (si se usa) en el grupo 5 del programa de control primario.



Sustitución del ventilador de refrigeración del módulo R6i+R6i y R7i+R7

El módulo con bastidor R6i tiene un ventilador, el módulo R7i tiene dos.

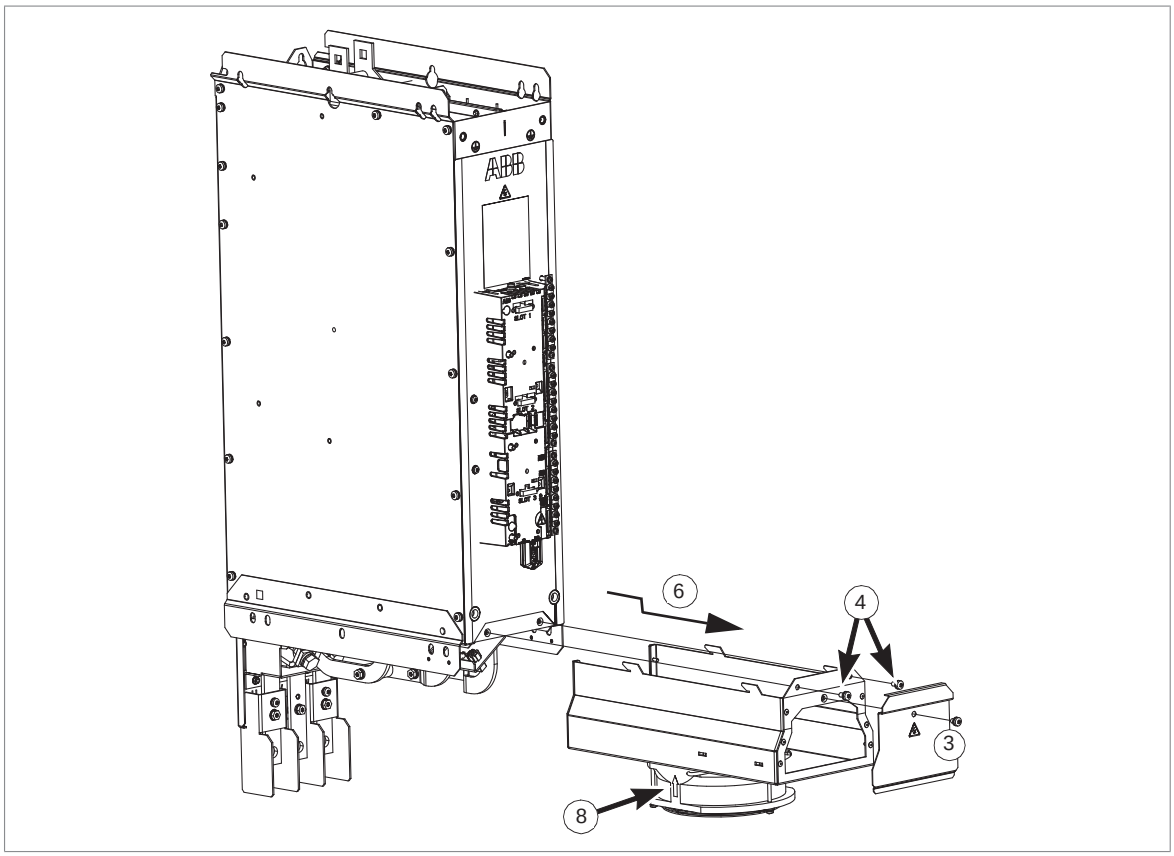
ADVERTENCIA:
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo. Si usted no es electricista cualificado, no realice trabajos de instalación, puesta en marcha o mantenimiento.

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 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta y el bastidor basculante.
3. Retire la placa frontal.
4. Retire los dos tornillos que sujetan la unidad de ventilador.
5. Desconecte los cables de alimentación de los ventiladores.
6. Para liberar el soporte del ventilador, tire de él ligeramente hacia fuera (aproximadamente 5 mm) y, a continuación, hacia abajo.

7. Retire los ventiladores de sus soportes.
8. Instale el nuevo ventilador (o nuevos ventiladores) en orden inverso al indicado anteriormente.

Nota: El aire fluye de abajo a arriba. Asegúrese de que la flecha de dirección del flujo de aire del ventilador apunta hacia arriba.

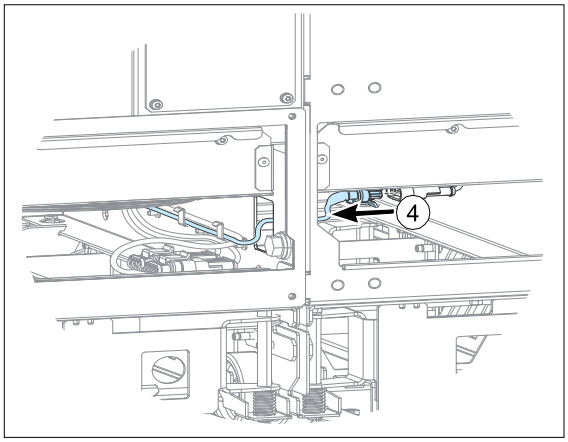


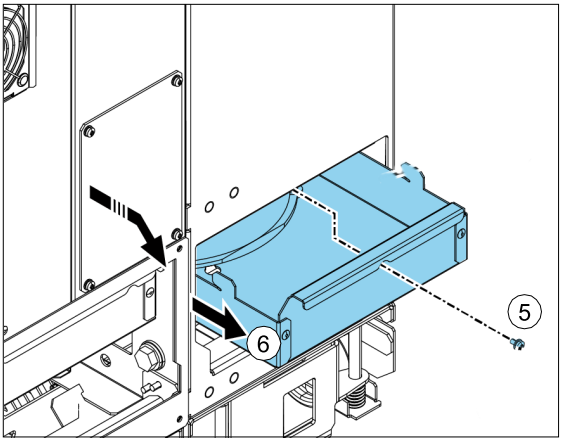
Sustitución del ventilador del módulo de filtro LCL (bastidor R11)

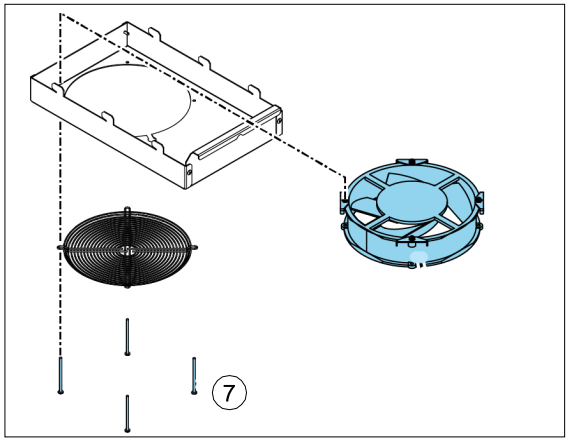


ADVERTENCIA:
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Para retirar los soportes marítimos en convertidores con opcional +C121, véase Sustitución de los módulos de convertidor y filtro LCL (bastidor R11) (página 224).
3. Para abrir el bastidor de la sección del módulo, afloje los tornillos M10 de la parte superior e inferior (4 unids.). Véase Sustitución de los módulos de convertidor y filtro LCL (bastidor R11) (página 224).
4. Desconecte el cable de alimentación del ventilador del conector FAN3:LCL.
5. Afloje el tornillo de montaje de la turbina del ventilador.
6. Tire de la turbina del ventilador hacia fuera.
7. Afloje los tornillos de montaje del ventilador. La protección contra contactos directos del ventilador se fija con los mismos tornillos y se retira al mismo tiempo. Mantenga la protección contra contactos directos para volver a utilizarla.
8. Instale el nuevo ventilador en orden inverso al indicado anteriormente. Asegúrese de que la flecha del ventilador apunta hacia arriba.
9. Cierre el bastidor, reinstale los 4 tornillos y los soportes marítimos (opcional +C121) y cierre las puertas del armario.



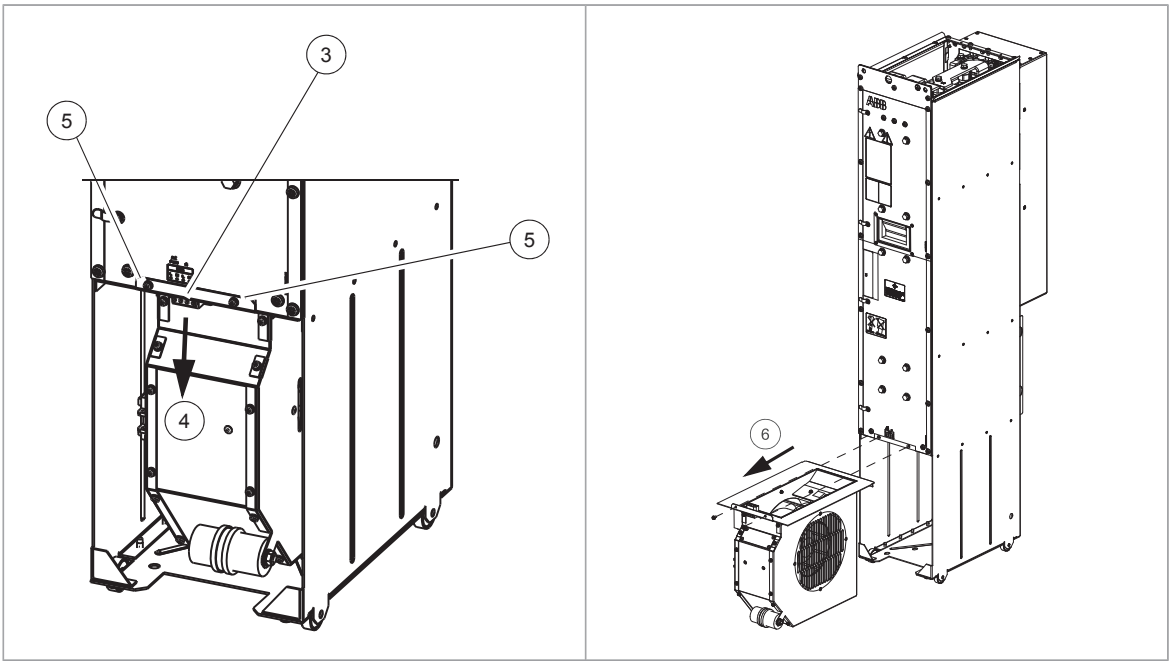




Sustitución del ventilador del módulo de filtro BLCL (bastidores R6i+R6i y R7i+R7i)

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

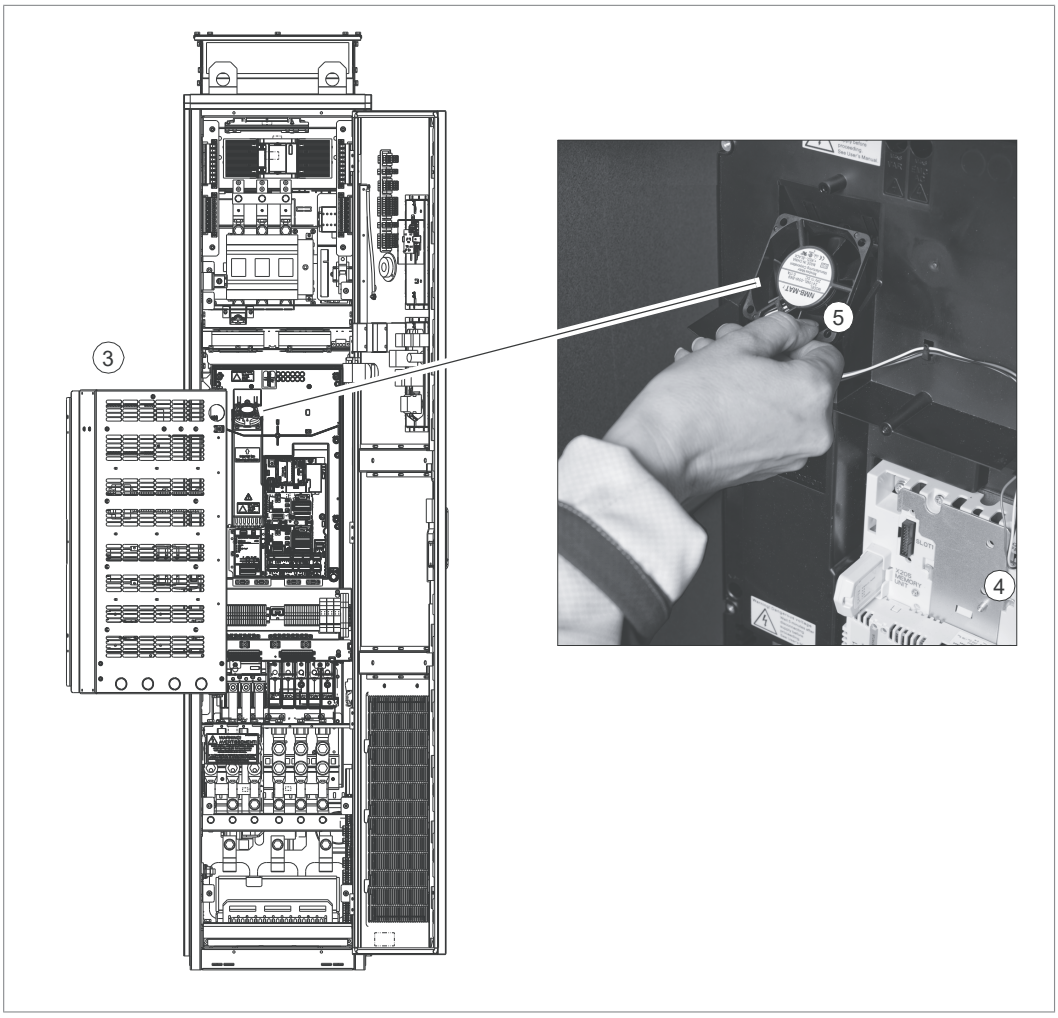
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta.
3. Retire los dos tornillos de bloqueo del conector de alimentación del ventilador.
4. Tire del conector de alimentación hacia abajo para desenchufar 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.


3
5
5
4
6

Sustitución del ventilador auxiliar de refrigeración del módulo de convertidor (bastidor R8)

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Abra el bastidor o retire la cubierta protectora si no hay bastidor.
4. Desconecte los cables de alimentación del terminal X208:FAN2 de la unidad de control.
5. Levante el ventilador.
6. Instale el nuevo ventilador en orden inverso. Asegúrese de que la flecha del ventilador apunta hacia arriba.
7. Cierre el bastidor y la puerta del armario.
8. Restaure el contador (si se usa) en el grupo 5 del programa de control primario.

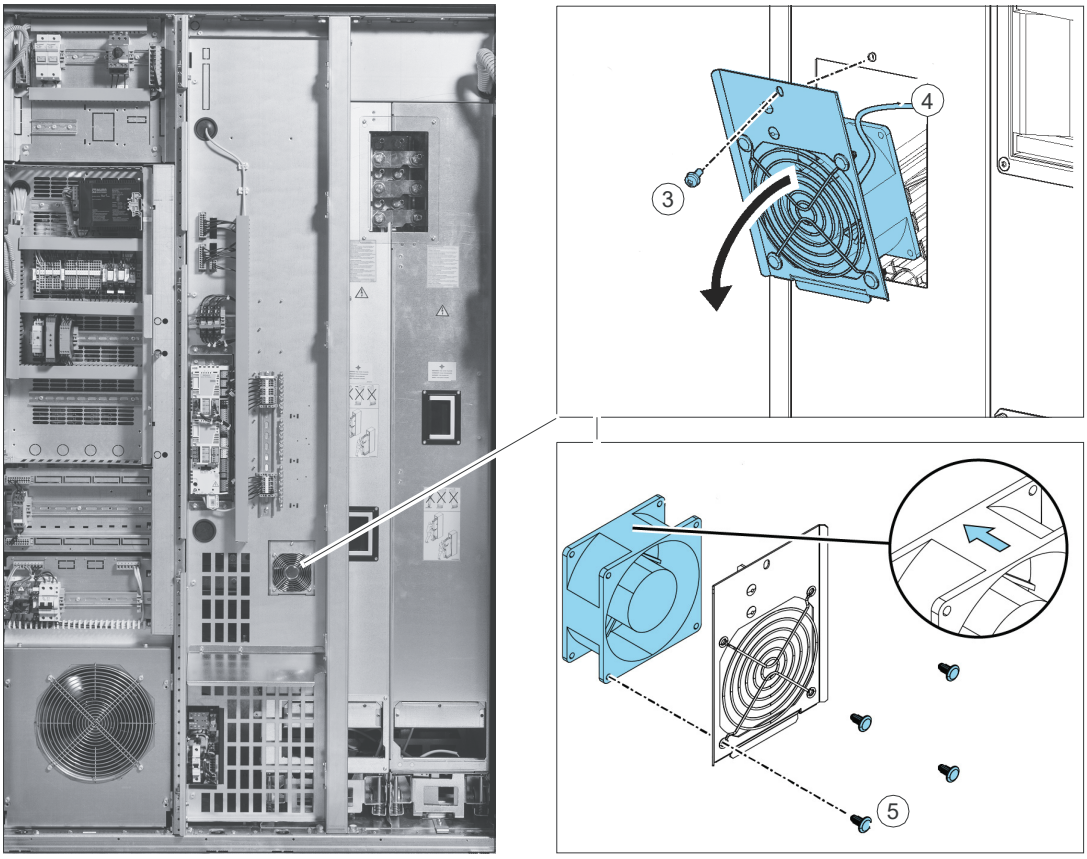


Sustitución de los ventiladores auxiliares de refrigeración del módulo de convertidor (bastidor R11)

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

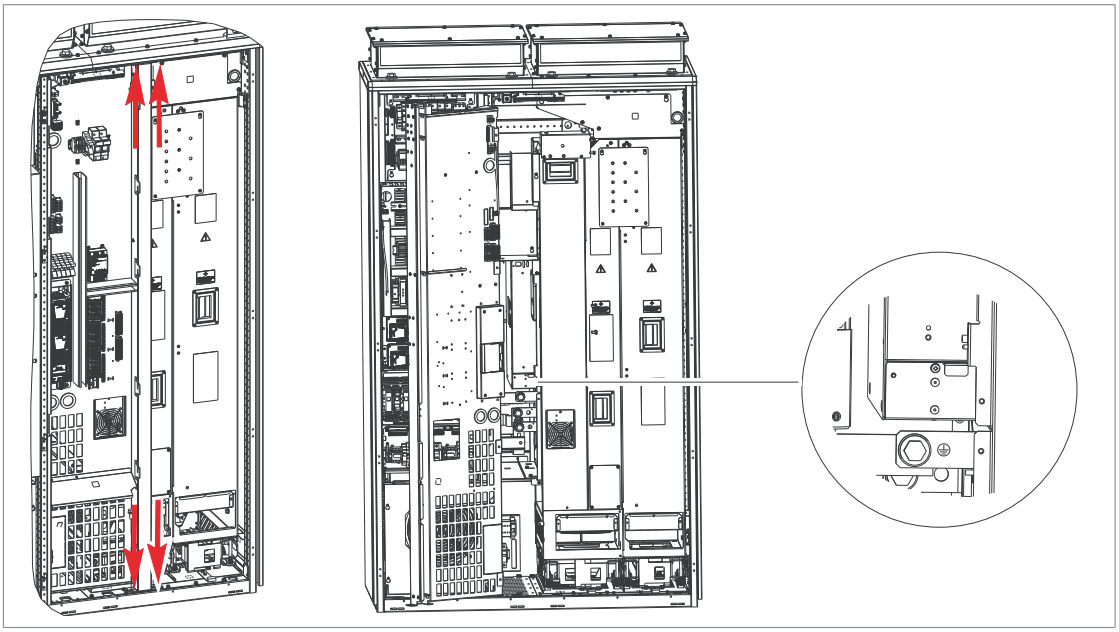
Ventilador del panel frontal:

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra las puertas del armario.
3. Afloje el tornillo de montaje de la turbina del ventilador.
4. Desenchufe el cable de alimentación del ventilador.
5. Afloje los tornillos de montaje del ventilador.
6. Instale el nuevo ventilador en orden inverso al indicado anteriormente. Asegúrese de que la flecha del ventilador apunta hacia el módulo de convertidor.
7. Cierre la puerta del armario.
8. Restaure el contador en el grupo 5 del programa de control primario.

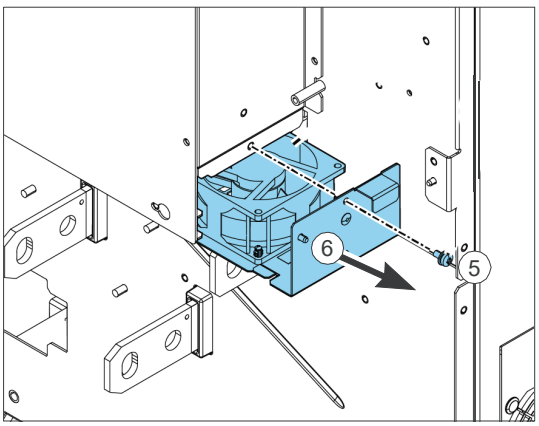


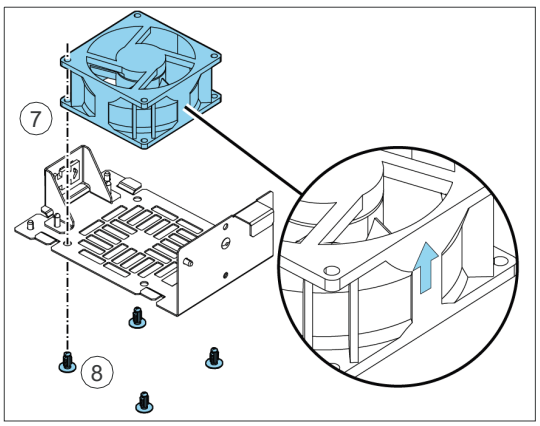
Ventilador en la base del compartimento de la tarjeta de circuitos:

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Unidades con opcional +C121: Retire los soportes marítimos. Véase Sustitución de los módulos de convertidor y filtro LCL (bastidor R11) (página 224).
4. Para abrir el bastidor, afloje los tornillos M10 superiores e inferiores (4 unids.). El ventilador está en la parte inferior del compartimento de la tarjeta de circuitos de módulo de convertidor.



5. Afloje el tornillo de montaje de la turbina del ventilador.
6. Tire de la turbina del ventilador hacia fuera.
7. Desenchufe el cable de alimentación del ventilador.
8. Afloje los tornillos de montaje del ventilador.
9. Instale el nuevo ventilador en orden inverso al indicado anteriormente. Asegúrese de que la flecha del ventilador apunta hacia arriba.
10. Cierre el bastidor, reinstale los 4 tornillos y los soportes marítimos (opcional +C121) y cierre las puertas del armario.
11. Restaure el contador (si se usa) en el grupo 5 del programa de control primario.

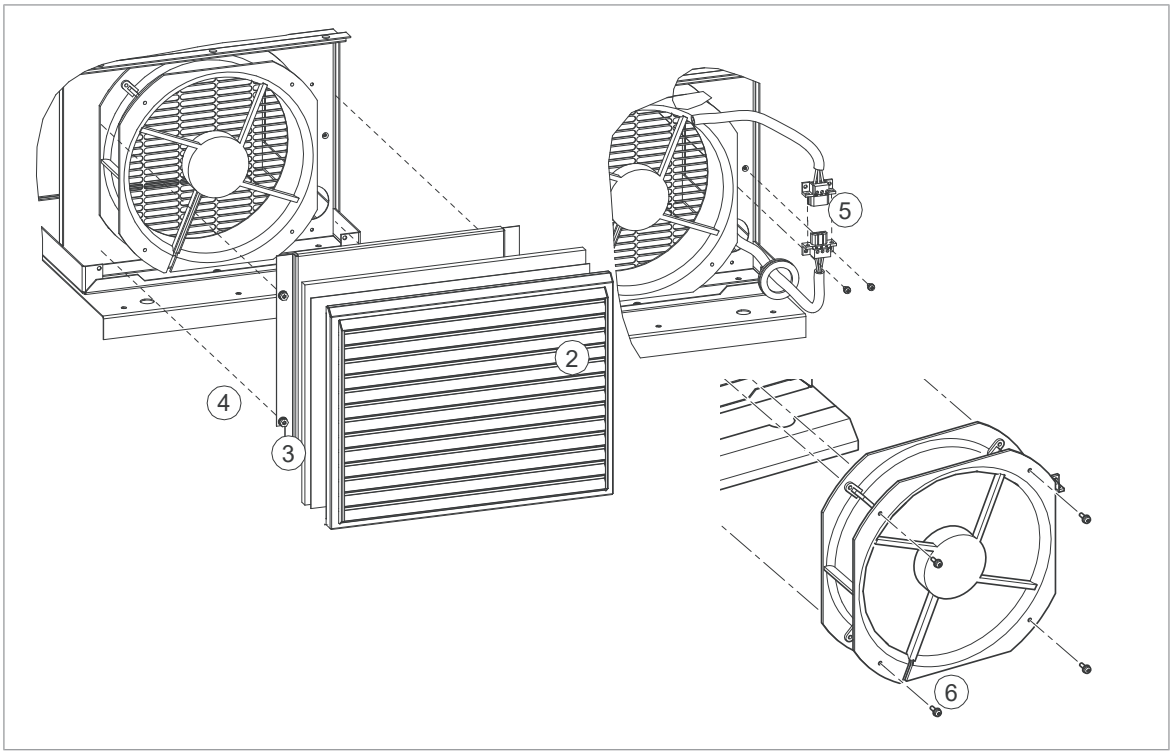




Bastidor R8: Sustitución del ventilador de techo IP 54 (UL tipo 12) y del ventilador de armario de chopper (opcional +D150) G101.2

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

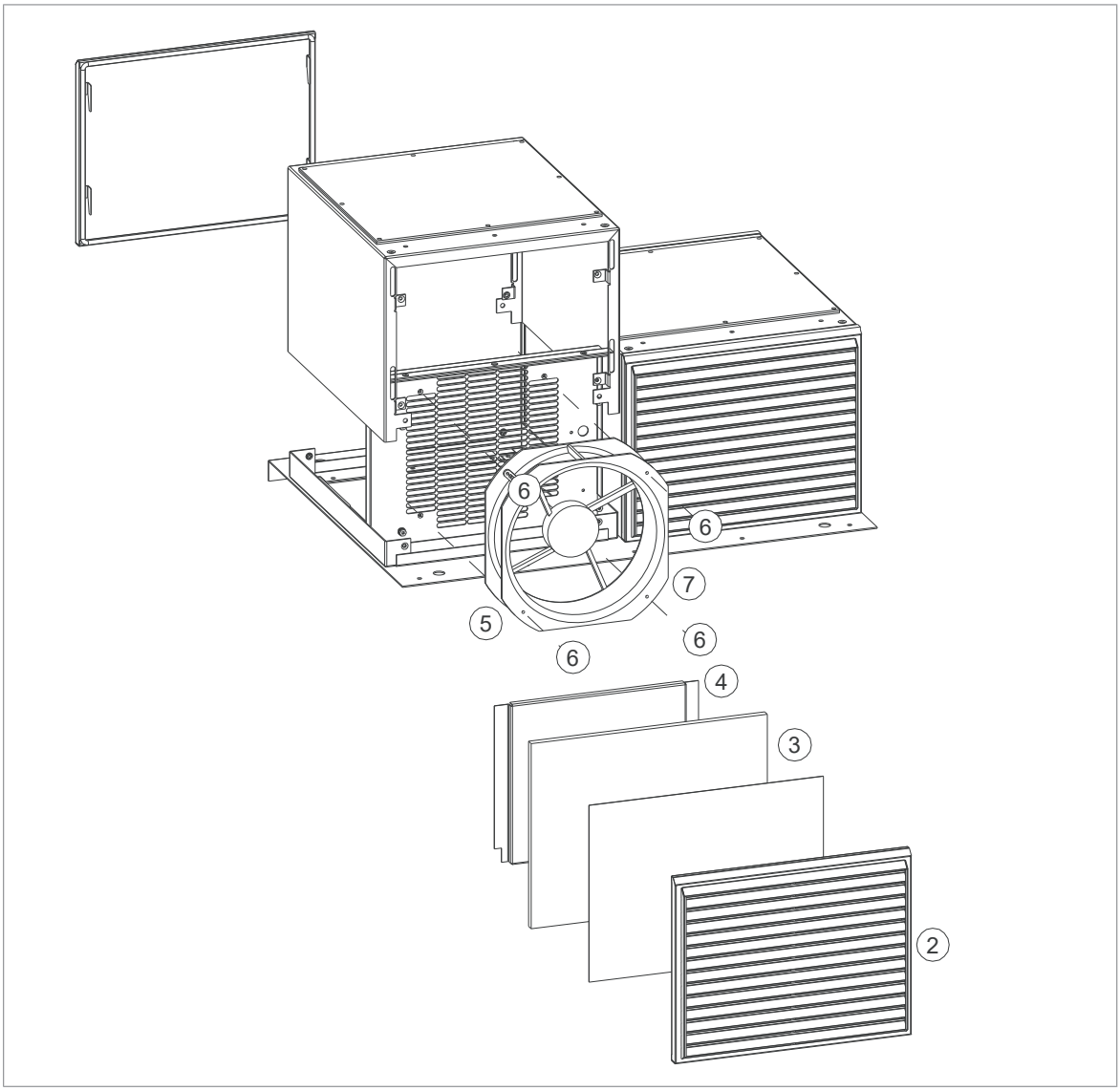
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Deslice la rejilla frontal hacia arriba y retírela.
3. Retire el filtro de aire.
4. Afloje los tornillos de montaje de la rejilla frontal. Retire la malla.
5. Desconecte los cables de alimentación del ventilador.
6. Afloje los tornillos de montaje del ventilador.
7. Tire del ventilador hacia fuera.
8. Instale el nuevo ventilador en orden inverso.



Bastidor R11 con opcionales +B055 y +C128: Sustitución del ventilador de techo

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

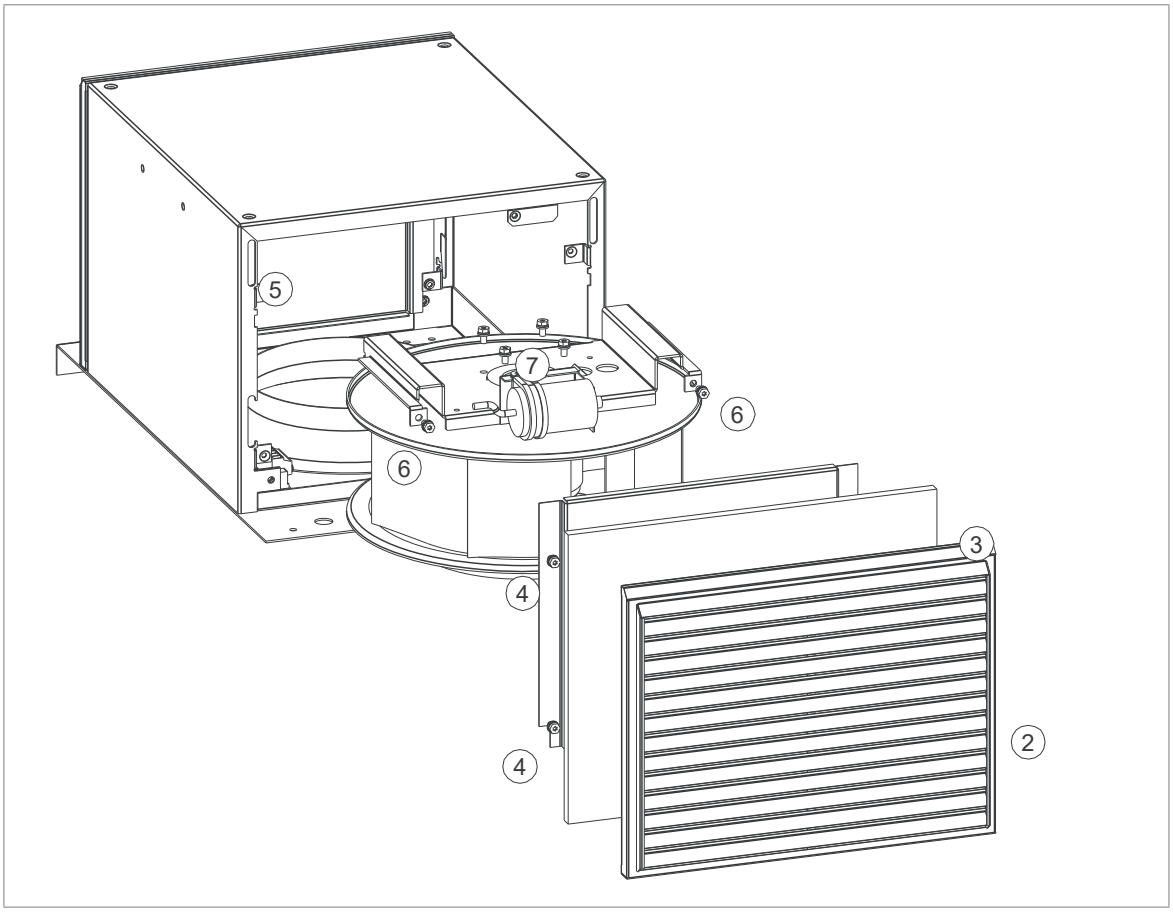
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Deslice las rejillas frontales hacia arriba y retírelas.
3. Retire los filtros de aire.
4. Para retirar la rejilla metálica, afloje los tornillos de montaje.
5. Desconecte los cables de alimentación del ventilador.
6. Retire los tornillos de montaje del ventilador.
7. Extraiga el ventilador.
8. Instale el nuevo ventilador en orden inverso.



Bastidores R6i+R6i y R7i+R7i y bastidor R11 con opcional +B055: Sustitución del ventilador del techo

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

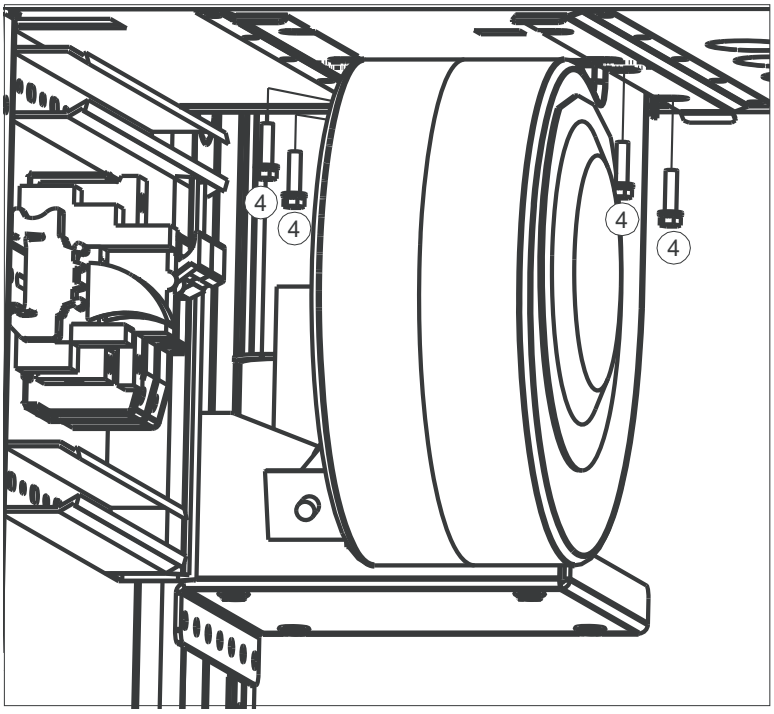
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Deslice la rejilla frontal hacia arriba y retírela.
3. Retire el filtro de aire.
4. Afloje los cuatro tornillos combinados M6 y retire la rejilla.
5. Desconecte los cables de alimentación del ventilador.
6. Afloje los dos tornillos combinados M6, levante el conjunto del ventilador hacia arriba y deslícelo hacia afuera.
7. Retire los tornillos de montaje del ventilador y reemplace el ventilador.

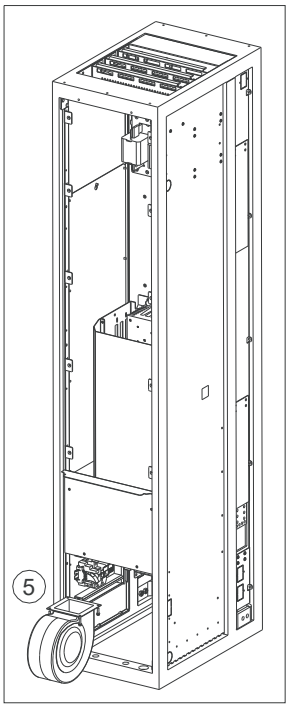


Sustitución del ventilador del armario del chopper de frenado (opcional +D150)

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Desenchufe el conector del ventilador.
4. Desatornille los tornillos de montaje del ventilador (4 unids.).
5. Deslice el ventilador hacia fuera.
6. Instale el nuevo ventilador en orden inverso.





Sustitución del ventilador de refrigeración del filtro senoidal

Para sustituir los ventiladores de refrigeración de los filtros sinusoidales NSINxxx-x, véase Sine filters hardware manual (3AXD50000016814 [Inglés]).

Sustitución del módulo de convertidor (bastidor R8)

Herramientas necesarias

- dispositivo de izado
- juego de destornilladores
- llave dinamométrica con brazo de extensión
- cadenas de izado.

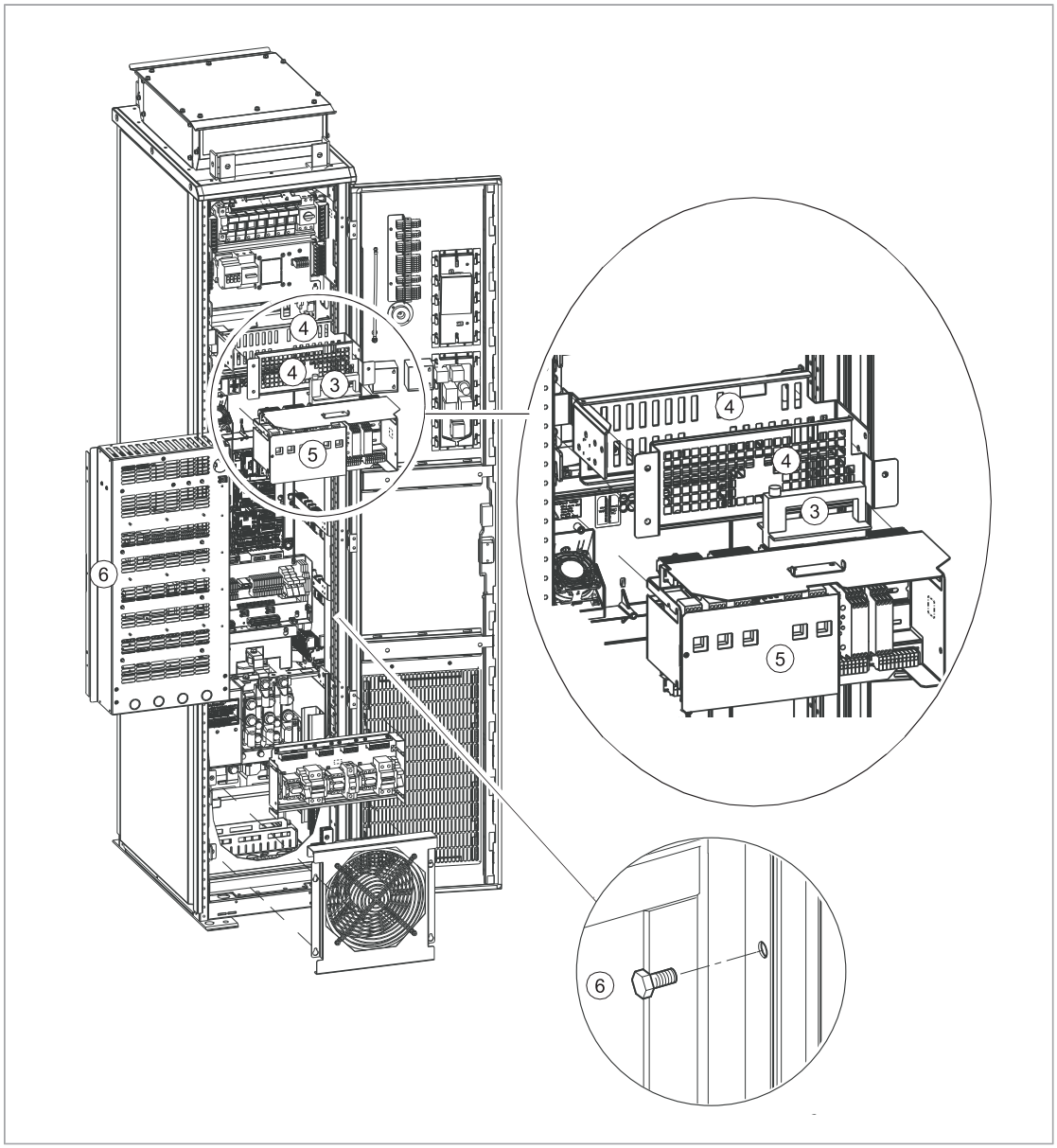
ABB ofrece un dispositivo de izado con el código de pedido 3AXD50000047447.

Sustitución del módulo de convertidor (bastidor R8)

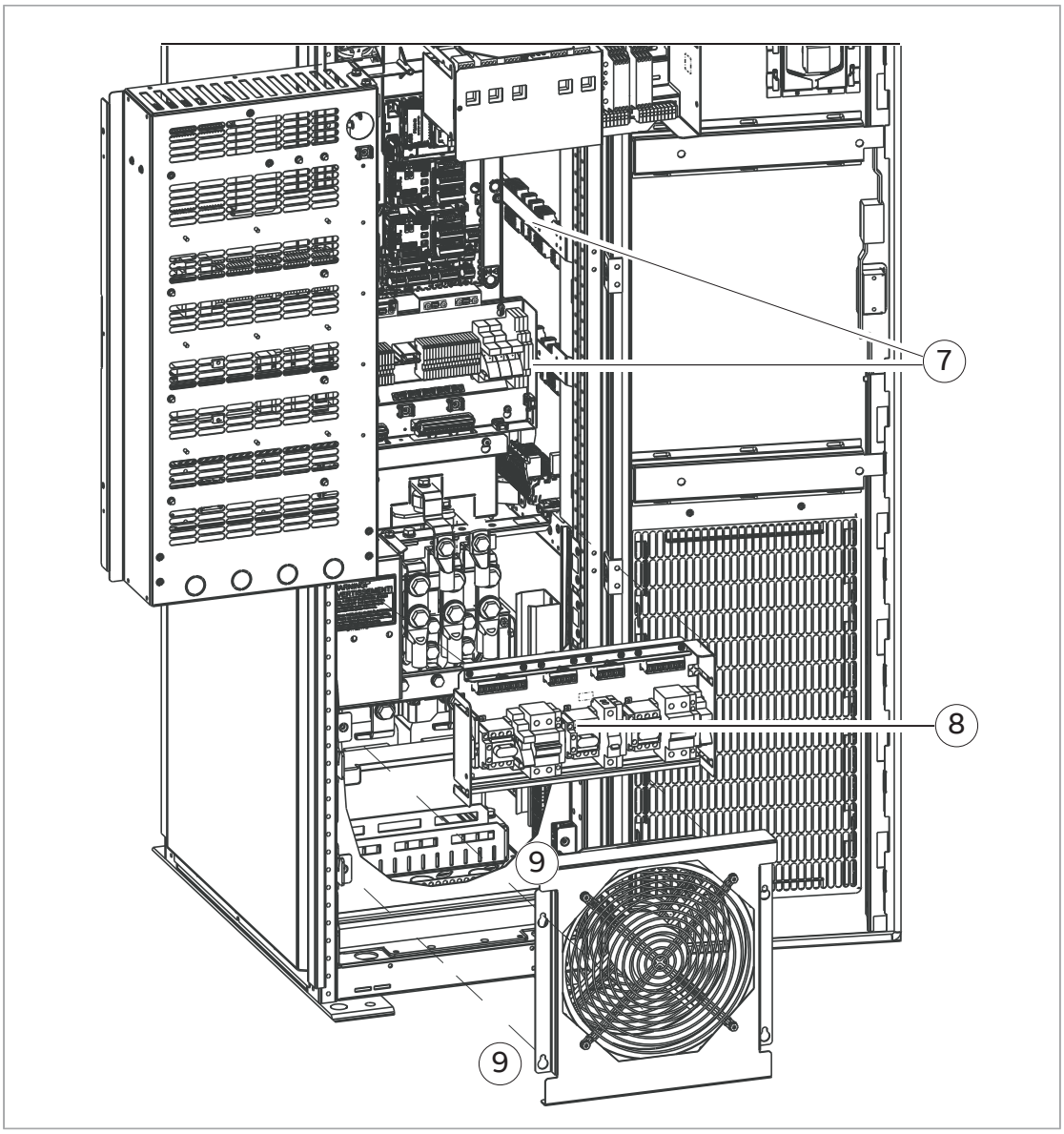


ADVERTENCIA:
Siga las instrucciones del capítulo Instrucciones de seguridad. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo. Asegure el armario del convertidor al suelo para evitar su vuelco cuando deslice el pesado módulo de convertidor.

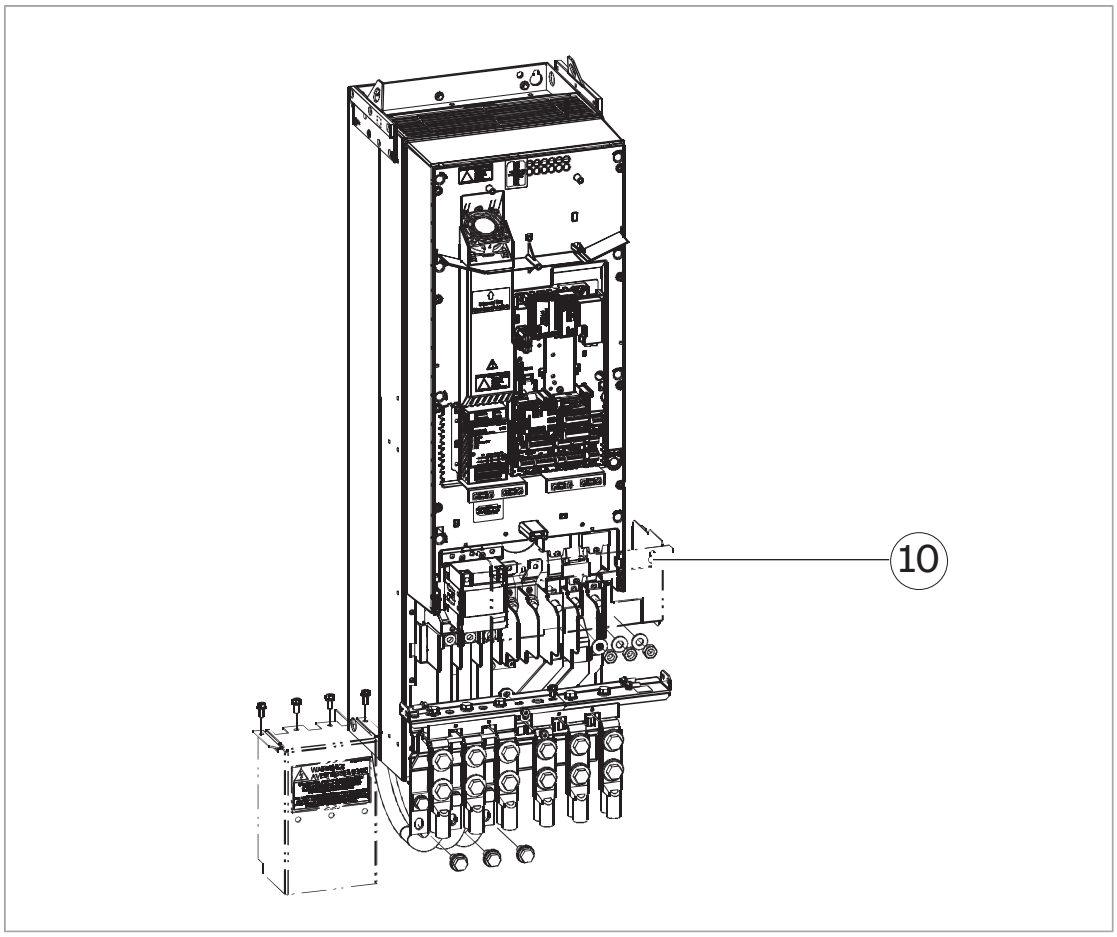
1. Pare el convertidor (si está en marcha) y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Retire la maneta de sustitución de fusibles.
4. Retire la cubierta protectora. Para convertidores con opcional +C121: Retire la cubierta protectora marítima.
5. Desenchufe los conectores y retire la placa de montaje.
6. Para convertidores con opcional +C121: Afloje los tres tornillos M6 del lado izquierdo del bastidor.
   Todos los convertidores: Afloje los dos tornillos M6 del lado derecho del bastidor y abra el bastidor, o bien, retire la cubierta protectora y los cuatro soportes de fijación de la cubierta protectora si no hay bastidor.


4
4
3
5
6
4
4
3
5
6

7. Desconecte el cable del panel de control del módulo y los terminales del cable de control del lado derecho del armario.
8. Para retirar la placa de montaje situada sobre el “ventilador de la puerta”, afloje los tornillos de fijación y levante la placa o retire la cubierta protectora y los cuatro soportes de fijación si no hay placa de montaje.
   Para convertidores con opcionales +G300, +G301, +G307 y +G313: Desconecte los terminales del cable de control situados en la parte trasera de la placa de montaje.
9. Desenchufe el conector y retire el ventilador o retire la cubierta protectora si no hay ningún ventilador.



10. Afloje los cuatro tornillos M5 y retire la cubierta de plástico.



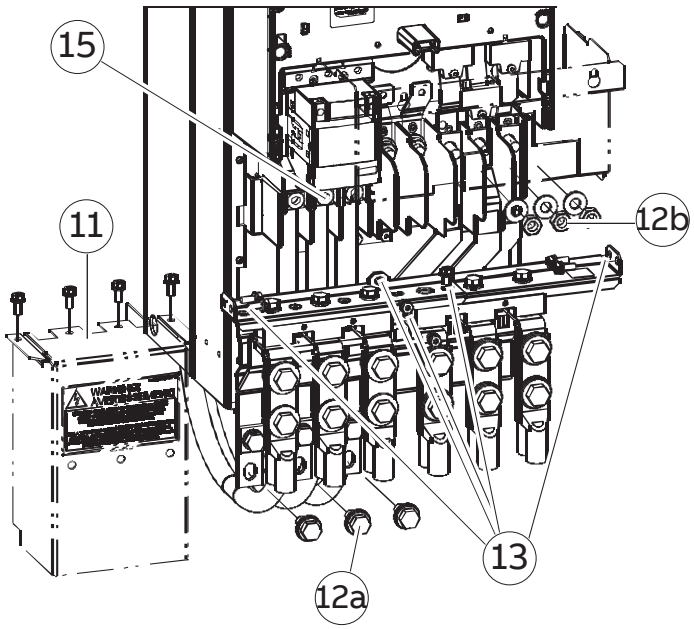
11. Para convertidores con entrada inferior: Afloje los cuatro tornillos combinados M6 y retire la cubierta de plástico.
12. Para convertidores con entrada o salida inferior: Retire el subconjunto de terminales de conexión. Afloje los tornillos o tuercas:
    - Entrada inferior (a): tres tornillos M10

      Nota: Si le resulta difícil acceder a los tornillos de los pasos 12a o 12c, puede desconectar los cables de potencia del paso 13 y retirar el subconjunto de terminales.
    - Salida inferior del módulo (b): tres tuercas M10
    - Salida inferior y filtro de modo común (opcional +E208) o filtro d*u*/d*t* (opcional +E205) (c): tres tuercas M10
13. Para convertidores con entrada o salida inferior: Afloje los 7 tornillos M6 e incline hacia abajo la mitad izquierda del subconjunto de terminales. Después incline hacia abajo la mitad derecha del subconjunto de terminales de modo que los cables de potencia no estorben al sustituir el módulo.

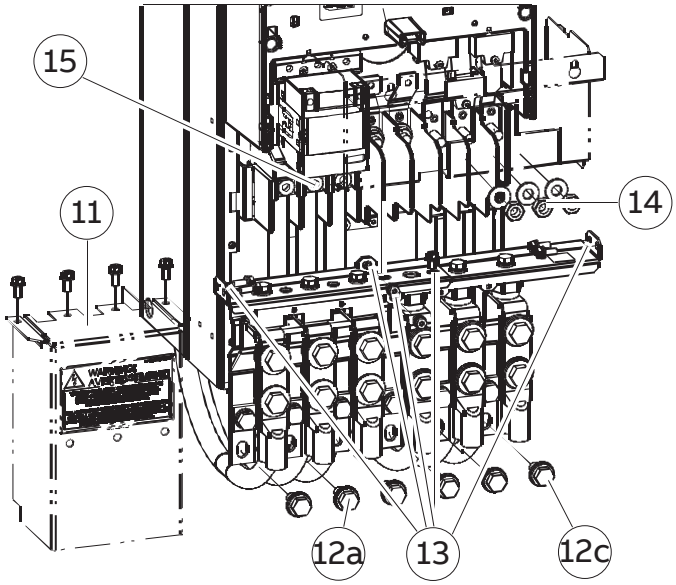
    Nota: Si le resulta difícil acceder a los tornillos de los pasos 12a o 12c, puede desconectar los cables de potencia del paso 13 y retirar el subconjunto de terminales.
14. Salida superior o salida inferior y opcional +E208 o E205: Afloje las tres tuercas M10. Incline hacia abajo los tres cables de motor de modo que no estorben al sustituir el módulo.

15. Afloje los tres tornillos de cabeza hexagonal, tire de los tres cables de potencia e inclínelos de modo que no estorben al sustituir el módulo.
16. Para convertidores con chopper de frenado (opcional +D150): Afloje las dos tuercas M10 e incline hacia abajo los dos cables de potencia de modo que no estorben al sustituir el módulo.

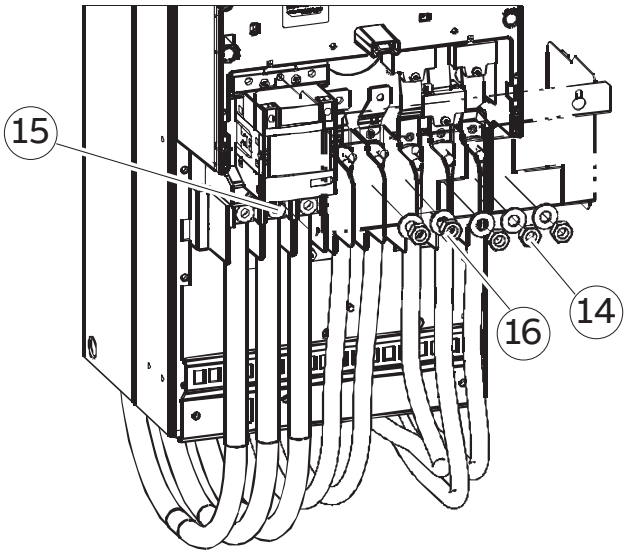
Salida inferior del módulo



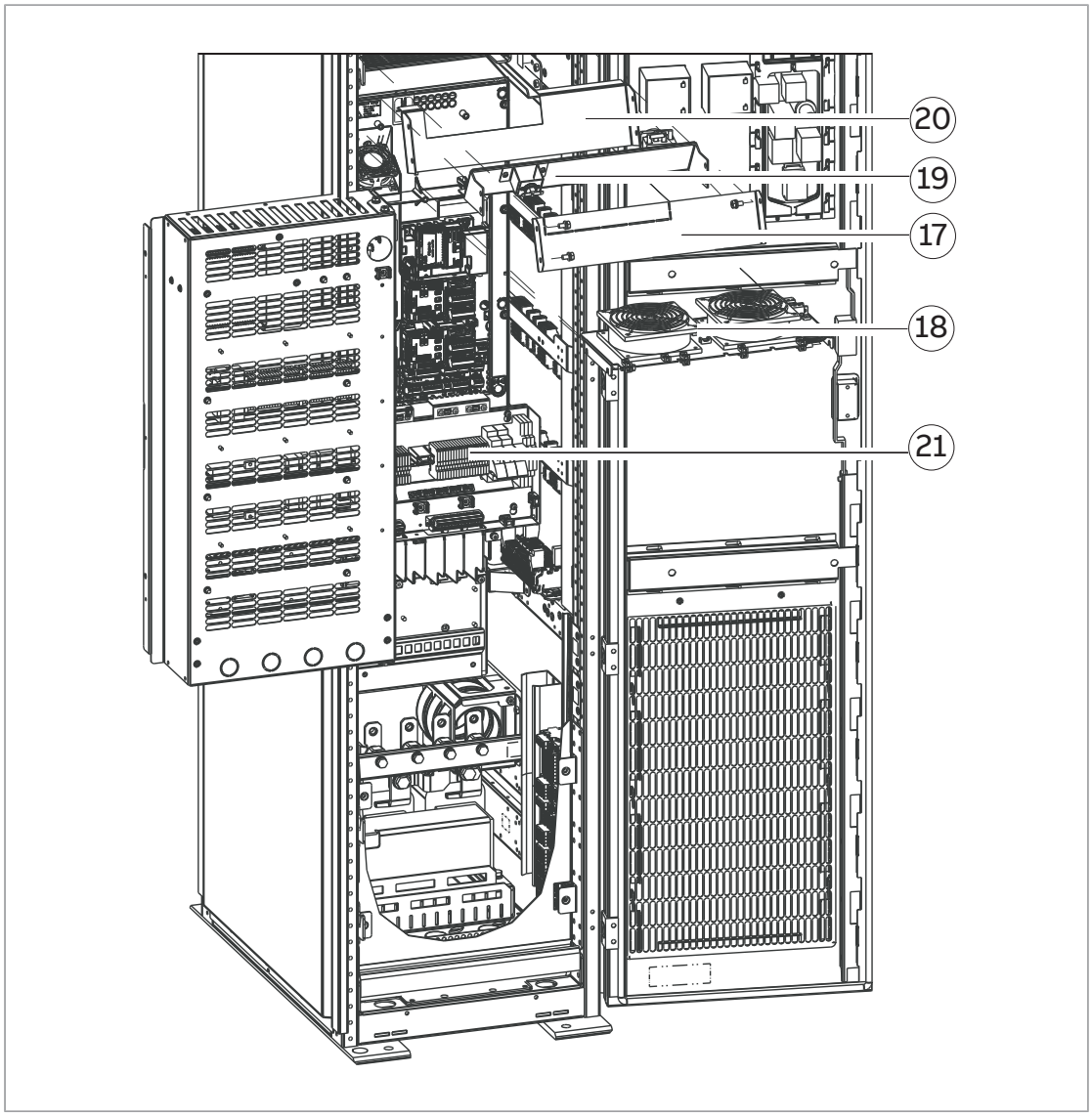
Salida inferior con +E208 o +E205



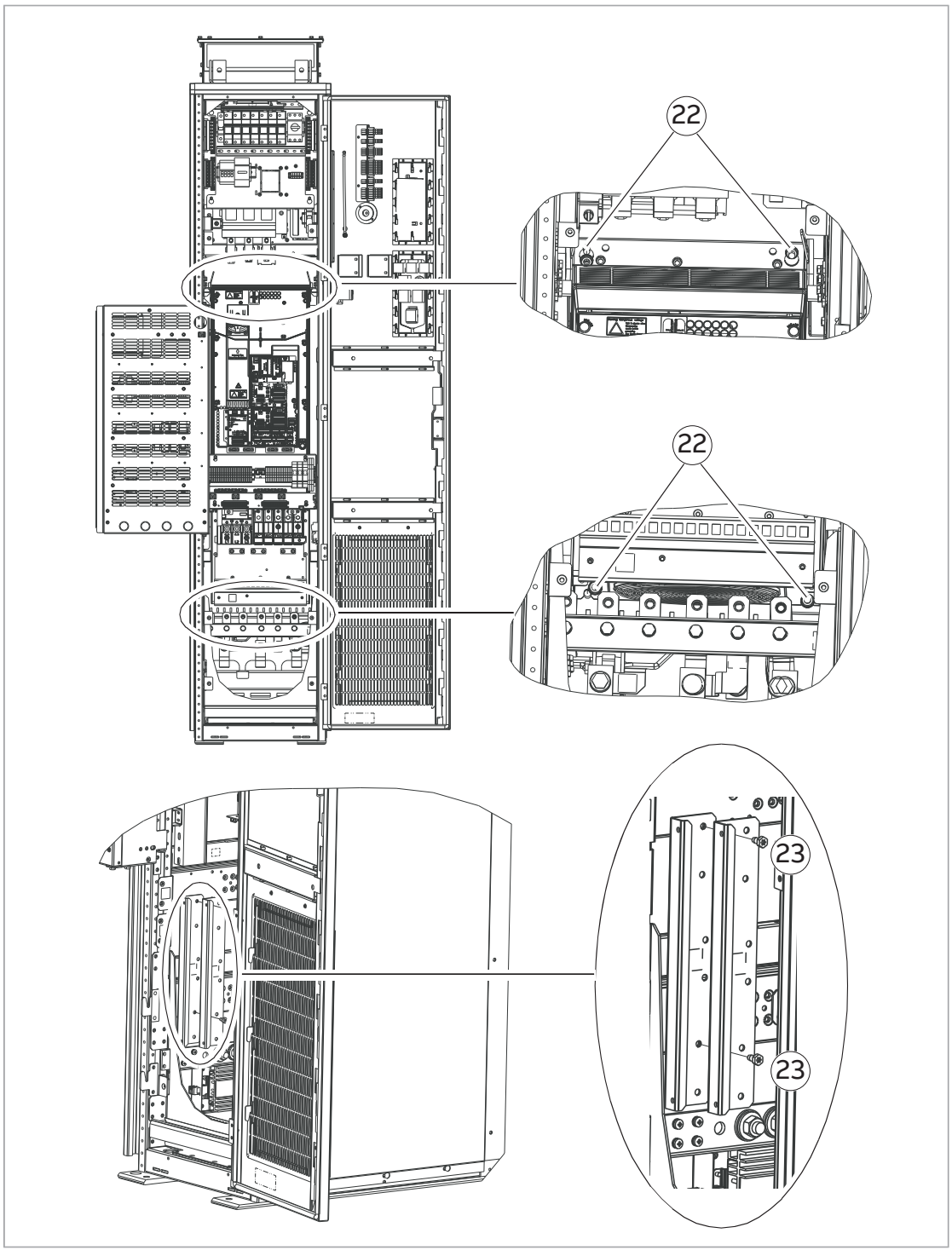
Salida superior



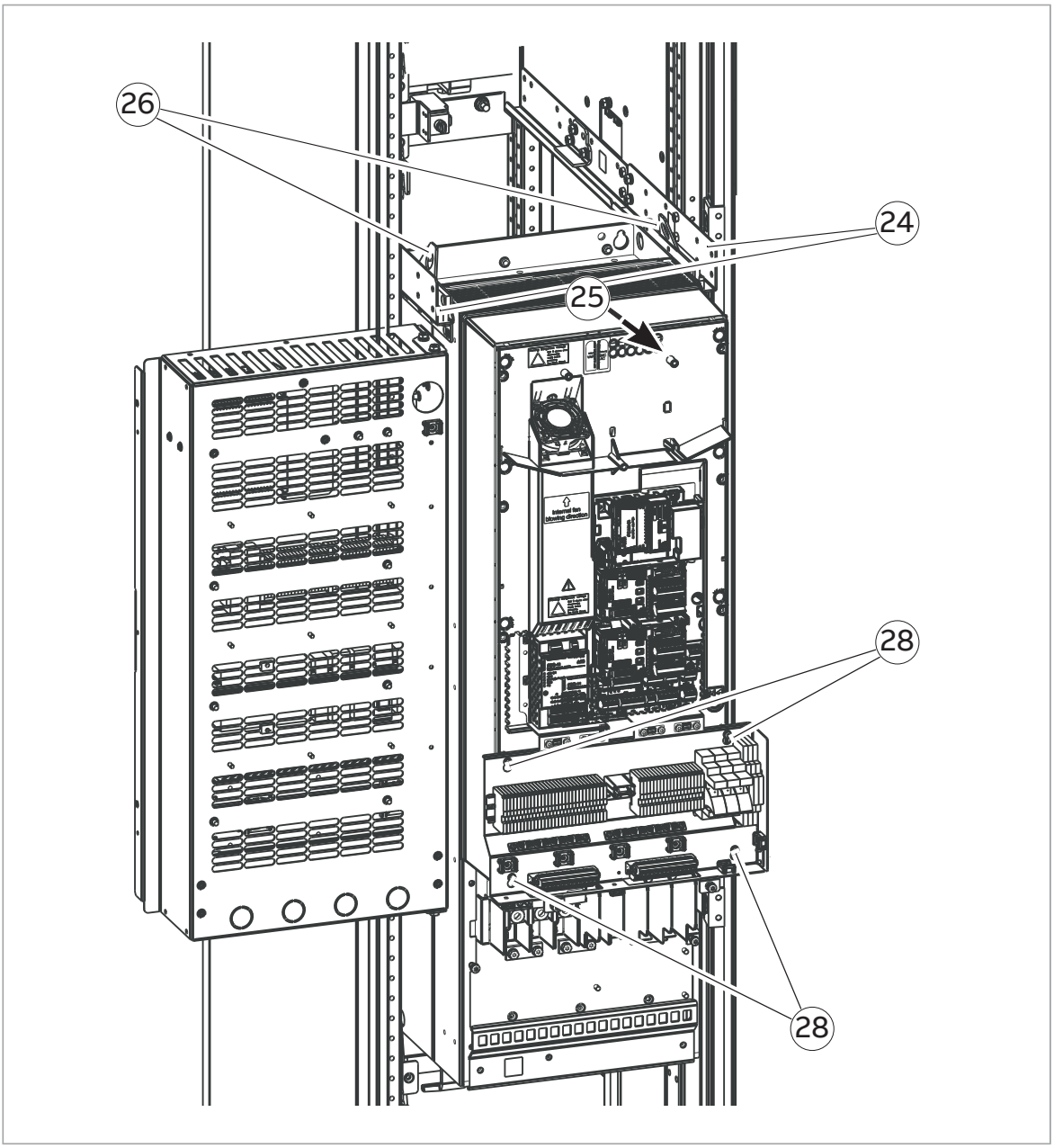
17. Afloje los cuatro tornillos combinados M6 y retire la guía de plástico para aire.
18. Afloje los cuatro tornillos combinados M6, desenchufe el conector, levante ligeramente el ventilador y retire la placa de ventilador.
19. Para retirar el módulo con mayor facilidad, afloje los cuatro tornillos combinados M6, desconecte los cables del interruptor térmico y retire la guía de plástico para aire.
20. Para retirar el módulo con mayor facilidad, afloje los cuatro tornillos combinados M6 y retire la guía de plástico para aire.
21. Desenchufe los cables y los conectores de la placa de montaje X504.



22. Afloje las cuatro tuercas M8 Serpress®.
23. Afloje los dos tornillos rosca-chapa M6 del lado inferior izquierdo del armario y retire las guías de extensión desplazables del módulo.



24. Instale las guías de extensión en el extremo de las barras desplazables.
25. Desplace el módulo de convertidor hacia el extremo de las barras desplazables.
26. Asegure el módulo de convertidor con cadenas en los cáncamos de elevación.
27. Levante y extraiga el módulo del armario con un dispositivo de elevación.
28. Afloje los cuatro tornillos combinados M5 y retire la placa de montaje X504.
29. Retire los cuatro separadores M4 y póngalos en el nuevo módulo.
30. Ponga la placa de montaje X504 en el nuevo módulo y fije los tornillos combinados M5.
31. Instale el nuevo módulo en orden inverso.



Sustitución de los módulos de convertidor y filtro LCL (bastidor R11)

Herramientas necesarias

- rampa de instalación
- juego de destornilladores
- llave dinamométrica con brazo de extensión
- cadenas de izado.

Seguridad

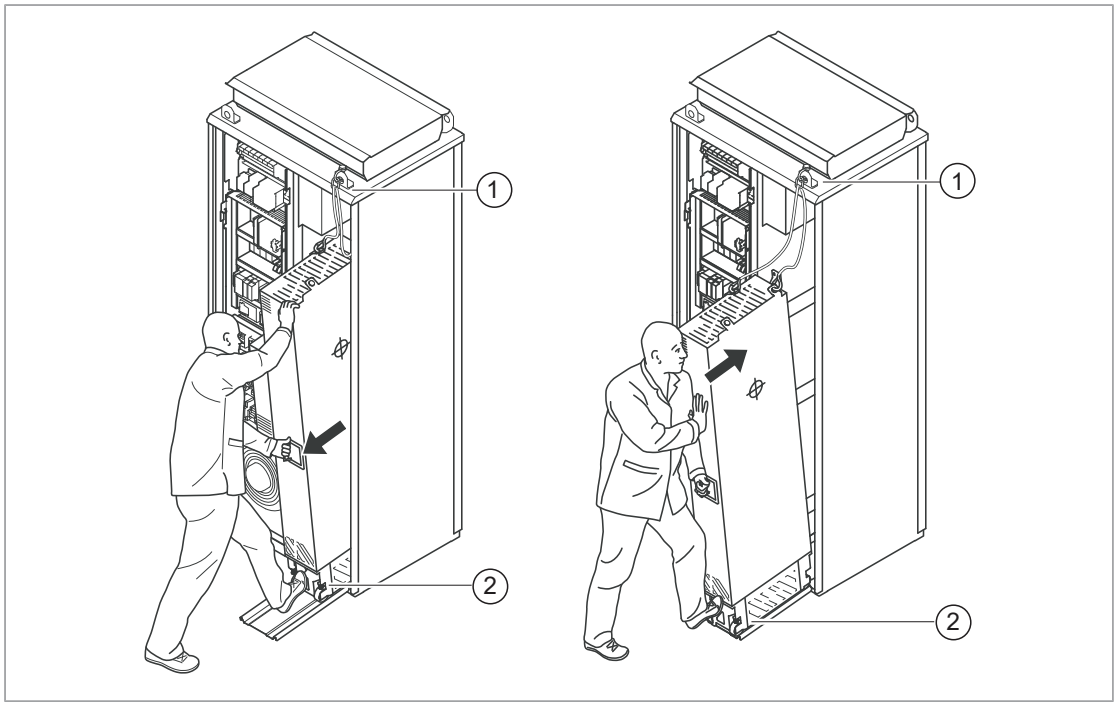


ADVERTENCIA:
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

Maneje con sumo cuidado los módulos de convertidor y filtro LCL. Eleve el módulo de convertidor sólo por los cáncamos de elevación.

Manipulación del módulo

- No utilice la rampa de extracción/instalación del módulo con alturas de zócalo superiores a la altura máxima permitida de la rampa.
- Fije con cuidado la rampa de extracción/instalación del módulo.
- Para evitar la caída del módulo de convertidor, asegure los cáncamos de elevación superiores con cadenas al armario (1) antes de mover el módulo del convertidor dentro o fuera del armario del convertidor. Se requieren dos personas para mover el módulo del convertidor. Hágalo con cuidado. Mantenga un pie apoyado en la base del módulo (2) para evitar que caiga sobre su parte posterior.



- Asegúrese de que el módulo no se caiga cuando lo desplace sobre el suelo.
  - Utilice las patas de apoyo cuando proceda. Para abrir las patas de apoyo, empuje cada pata hacia abajo y gírela hacia fuera (1, 2).
  - Utilice cadenas para sujetar el módulo siempre que sea posible.
  - No incline el módulo. El convertidor es pesado y su centro de gravedad elevado.
  - No deje desatendido en un suelo inclinado.
  -

ADVERTENCIA:
No desplace el módulo sobre sus ruedas largas distancias. Puede causar daños en las ruedas. Además, existe un riesgo de caída del módulo.

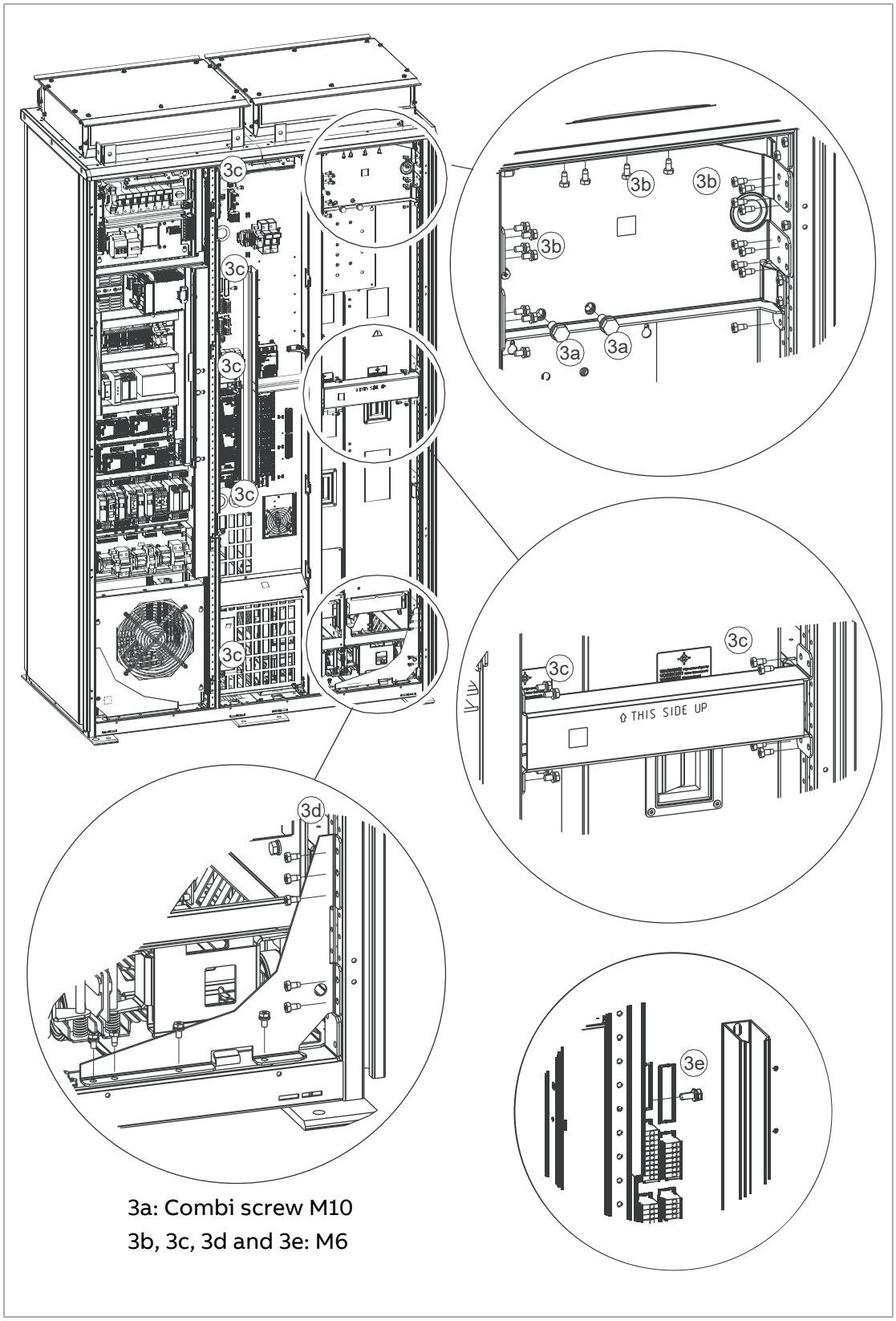
Opcionales de los módulos de recambio

Los módulos de recambio pueden suministrarse con el módulo de filtro LCL (opcional +P941) o sin el módulo de filtro LCL (opcional +P965).

Sustitución del módulo de convertidor (bastidor R11)

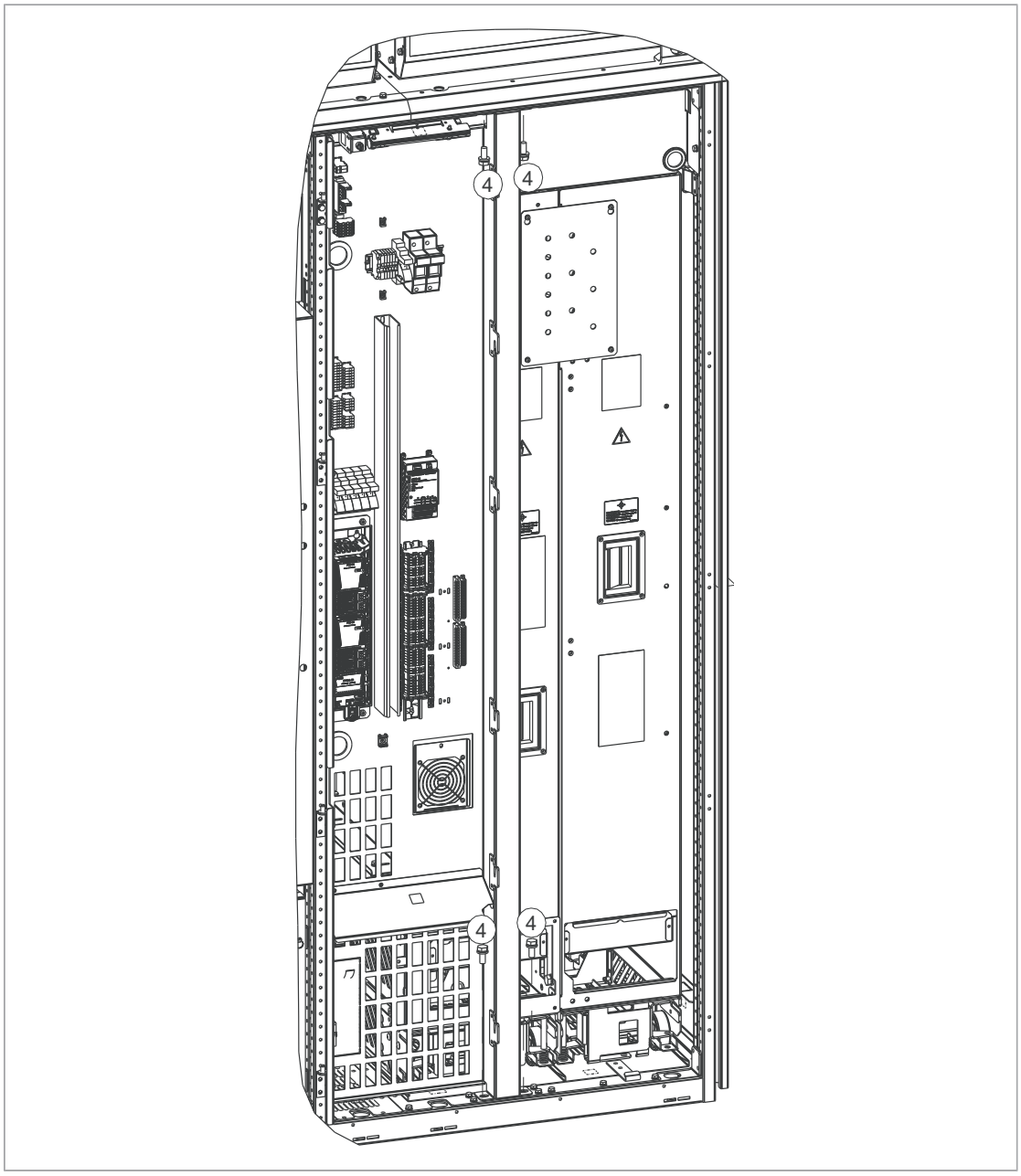
La sustitución del módulo de convertidor requiere preferentemente dos personas.

1. Pare el convertidor (si está en marcha) y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra las puertas del armario.
3. Para convertidores con opcional +C121:
   Afloje los dos tornillos de fijación del módulo (3a).
   Afloje los tornillos M6 y retire los tres soportes (3b, 3c y 3d).
   Afloje los cinco tornillos M6 del lado izquierdo del bastidor (3e).
   Para convertidores con opcional + C180:
   Afloje los tornillos M6 y retire el soporte (3d).
   Afloje los cinco tornillos M6 del lado izquierdo del bastidor (3e).



3a: Combi screw M10
3b, 3c, 3d and 3e: M6

4. Para abrir el bastidor de la sección del módulo, afloje los tornillos M10 de la parte superior e inferior (4 unids.).

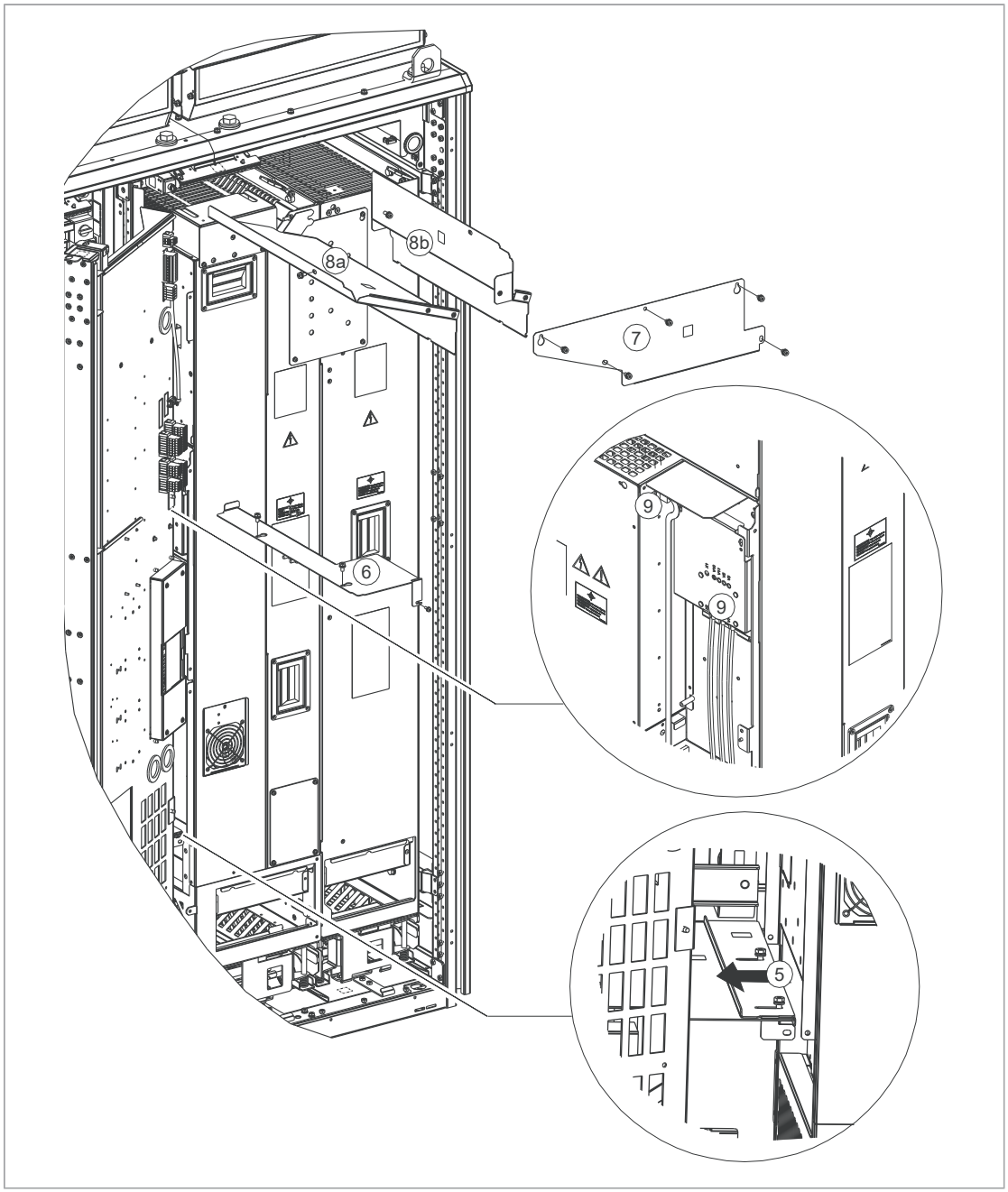


5. Afloje los dos tornillos M6 del deflector de aire y empújelo a la izquierda. (No para convertidores con opcional +C128).
6. Retire el deflector de aire.
7. Retire el deflector de aire. (No para convertidores con opcional +C121.)
8. Retire el deflector de aire: (8a) en convertidores IP 22/IP 42, (8b) en convertidores IP 54.
9. Desconecte todos los cables de la unidad de control del convertidor del lado de red (desde el terminal X2, el conector STO de INU y los cables de fibra óptica desde los conectores V8, V13, V2 y V7).

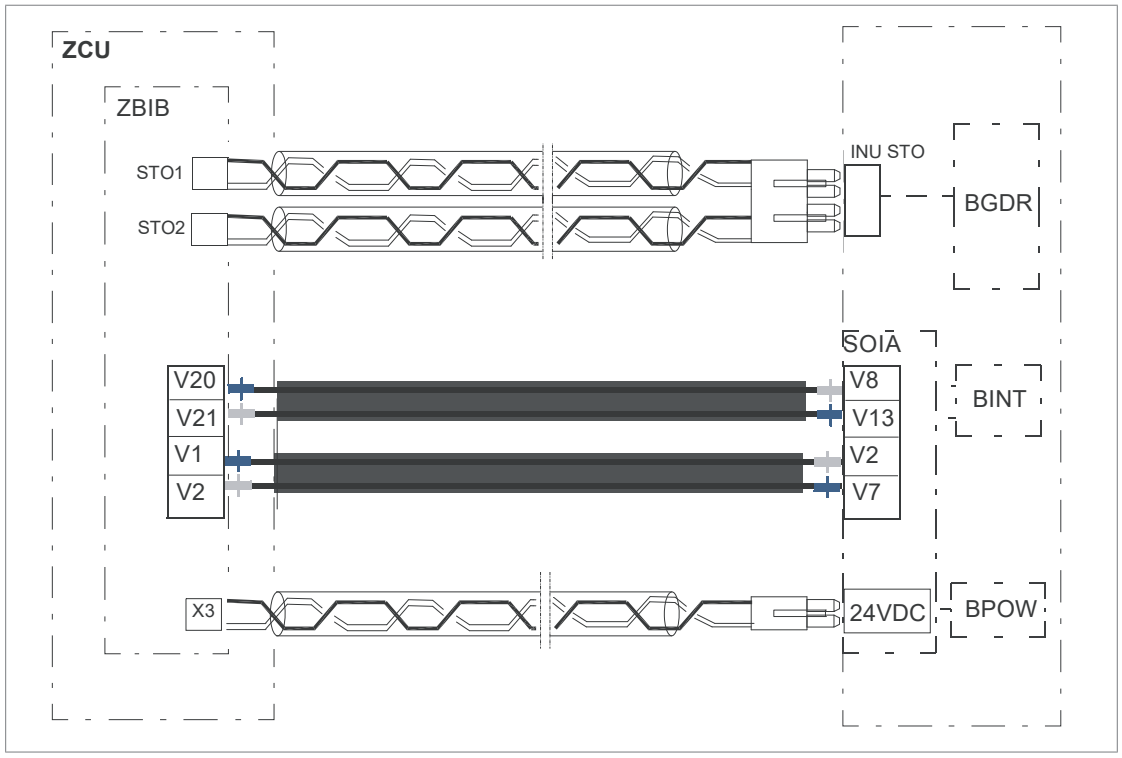


ADVERTENCIA:
Siga estrictamente estas instrucciones. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, el equipo puede funcionar de forma inadecuada y pueden causarse daños en los cables de fibra óptica.

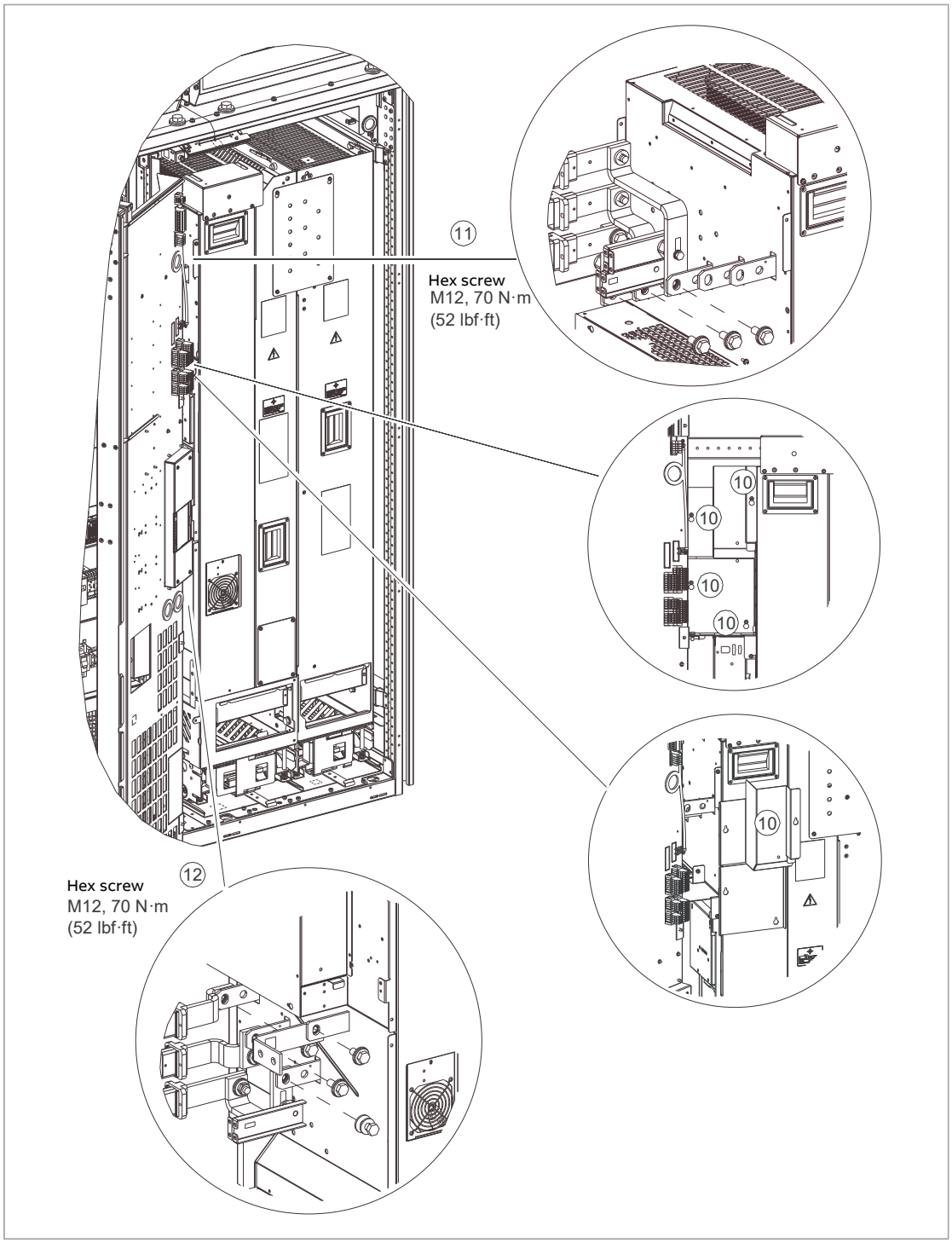
- Manipule los cables de fibra óptica con cuidado.
- Al desenchufar cables, hágalo agarrando el conector y nunca el cable.
- No toque los extremos de las fibras con las manos descubiertas, ya que son muy sensibles a la suciedad.
- No doble demasiado los cables de fibra óptica. El radio de curvatura mínimo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


8a
8b
7
6
9
9
5

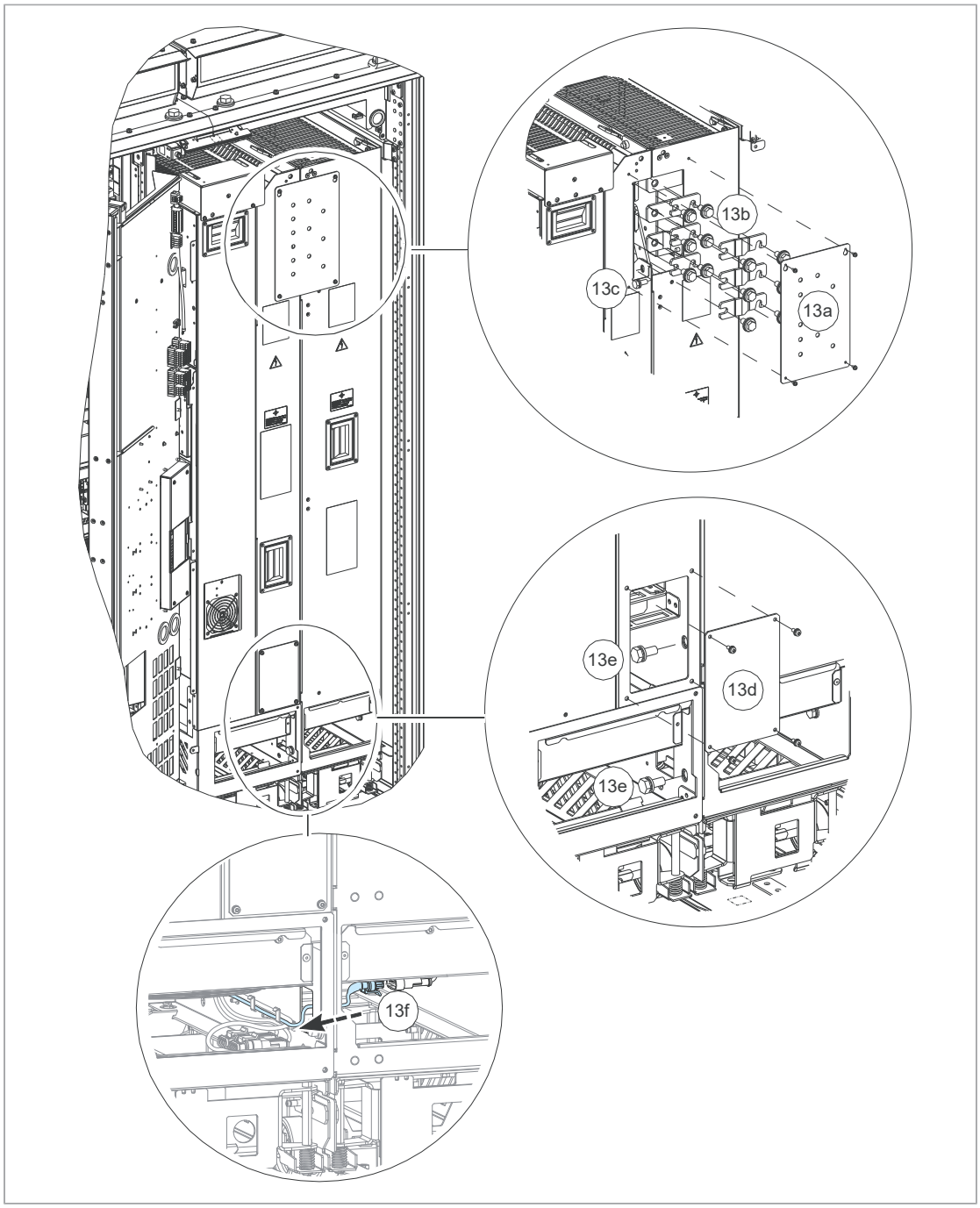
Las conexiones entre la unidad de control del convertidor del lado de red y el convertidor se muestran a continuación. Cuando se retira el módulo de convertidor, la unidad de control del convertidor permanece en su lugar.



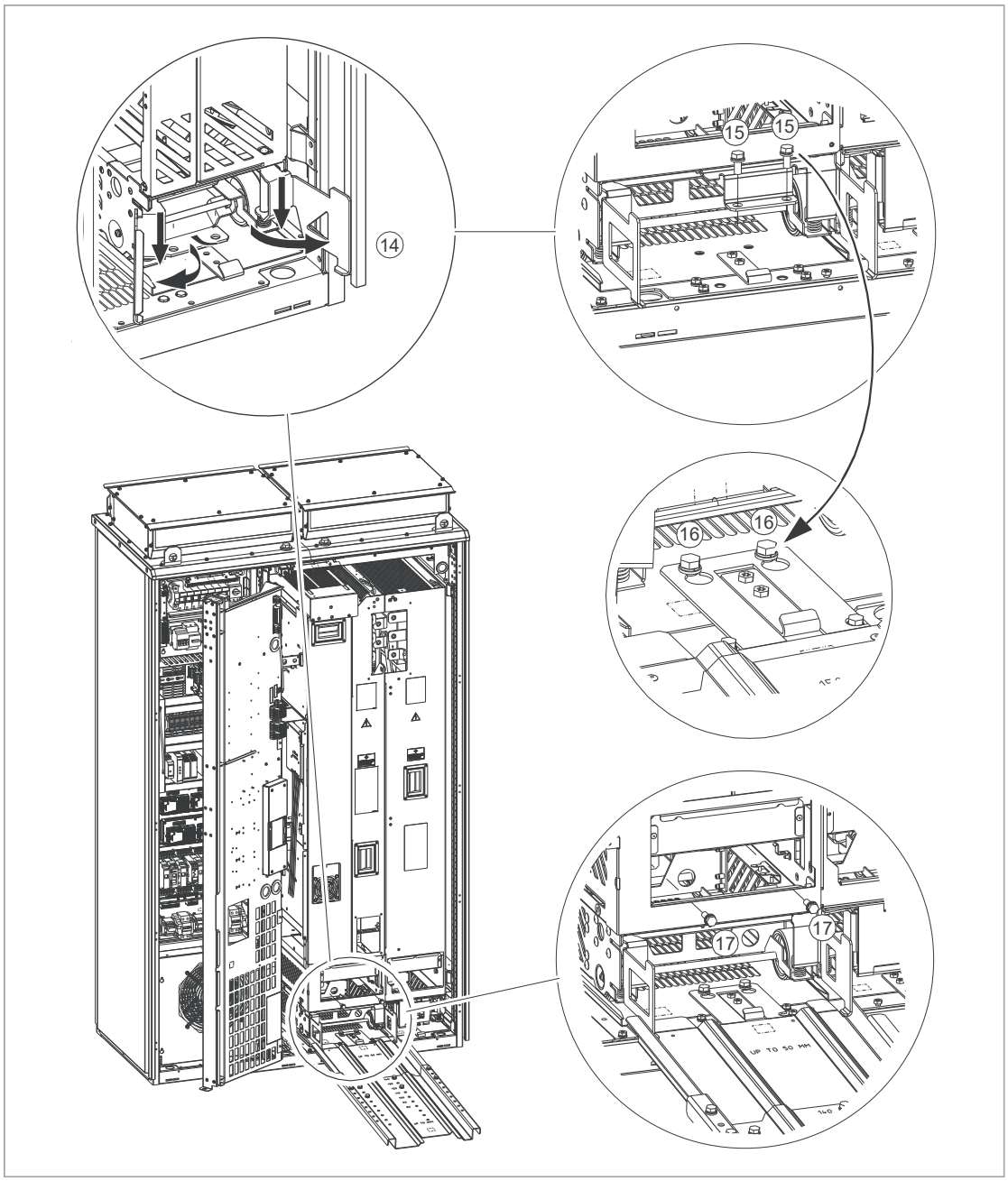
10. Afloje los tornillos M4, levante la cubierta de plástico de los embarrados de CC y retírela.
11. Desconecte los embarrados de cableado de potencia de entrada de los terminales del embarrado del módulo de convertidor.
    Para convertidores con opcional +D150: desconecte también los embarrados de CC.
12. Desconecte los embarrados de cableado de potencia de salida y de conexión a tierra de los terminales del embarrado del módulo de convertidor.



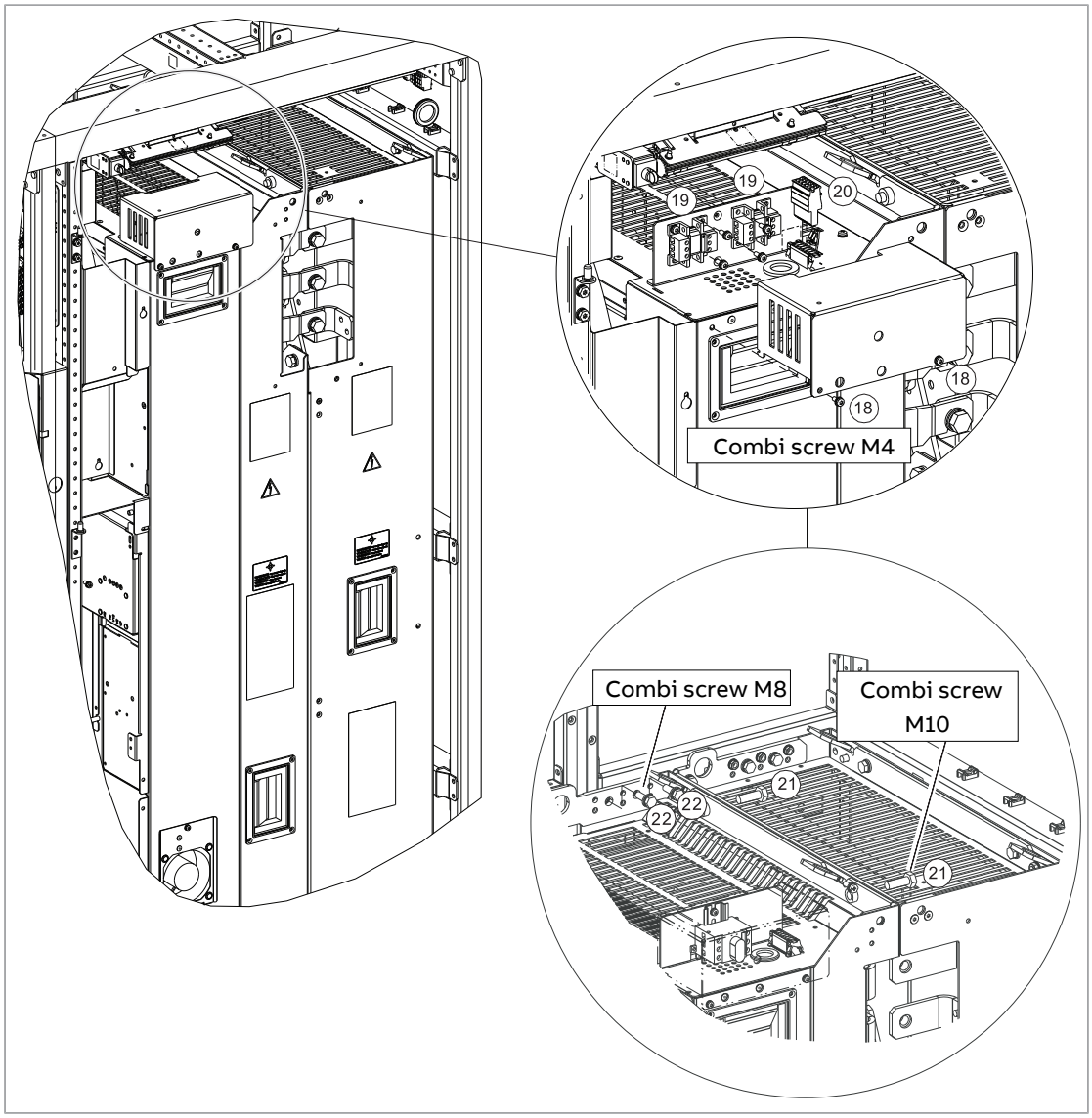
13. Para desconectar el módulo de convertidor del módulo de filtro LCL:
    - (13a) Retire la cubierta protectora.
    - (13b) Retire los tornillos que conectan los embarrados de potencia.
    - (13c) Retire el tornillo de fijación.
    - (13d) Retire la cubierta protectora.
    - (13e) Retire los tornillos.
    - (13f) Desenchufe el cable de alimentación del ventilador del filtro LCL del conector FAN3:LCL.



14. Para abrir las patas de apoyo 90 grados, presione ligeramente cada pata hacia abajo y gírela hacia el lado correspondiente.
15. Para retirar el soporte de fijación inferior del módulo de convertidor, afloje los dos tornillos.
16. Ajuste la rampa de extracción a la altura correcta y fíjela a la base del armario con los dos tornillos de montaje del soporte de fijación que retiró.
17. Para convertidores con opcional +C121 u +C180: Retire los tornillos que fijan el módulo de convertidor al bastidor del armario en la parte inferior.



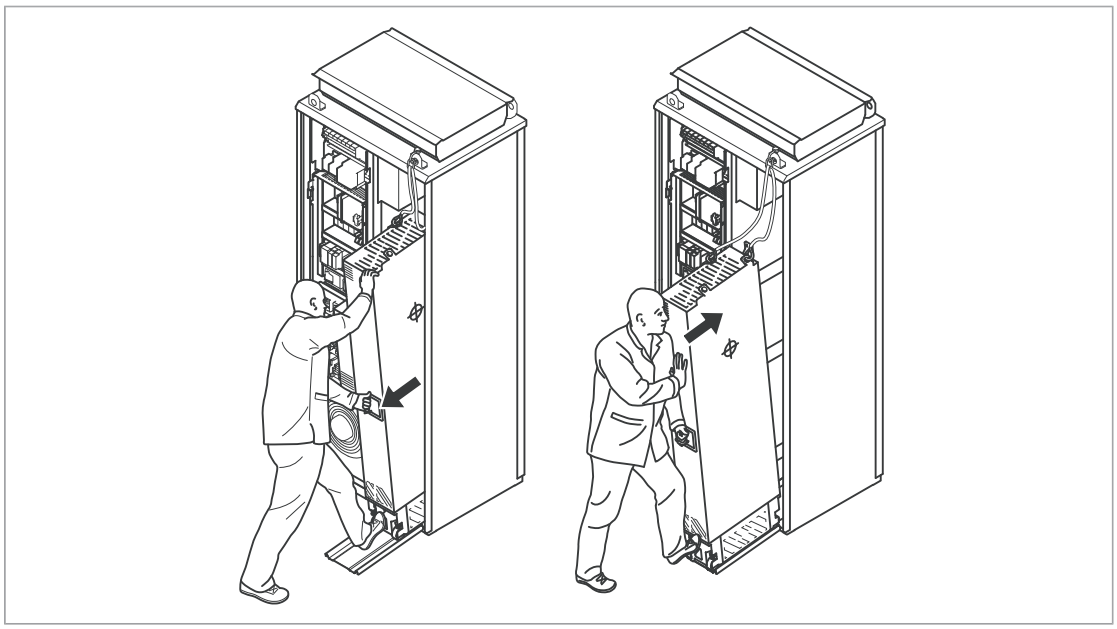
18. Para retirar la cubierta protectora de los conectores X1, afloje los dos tornillos de montaje.
19. Para convertidores con contactor de carga (Q3): Afloje los tornillos de los conectores X1 y retire los cables del contactor de carga.
20. Desenchufe el conector y los cables de contacto auxiliares del contactor del circuito de carga.
21. Afloje los dos tornillos que fijan el módulo de convertidor al módulo de filtro LCL.
22. Afloje los tornillos que fijan por detrás el módulo de convertidor al bastidor del armario.



23. Sujete con cadenas los cáncamos de elevación del módulo que va a retirar de convertidor al cáncamo de elevación del armario.
24. Extraiga con cuidado el módulo del armario, preferiblemente con la ayuda de otra persona.
25. Antes de que las ruedas traseras del módulo alcancen sobre el suelo el gancho de sujeción, abra también las patas de soporte traseras del módulo de convertidor

presionando cada pata ligeramente hacia abajo y girándola a un lado. Cierre las patas cuando las ruedas traseras del módulo hayan pasado el gancho de sujeción.

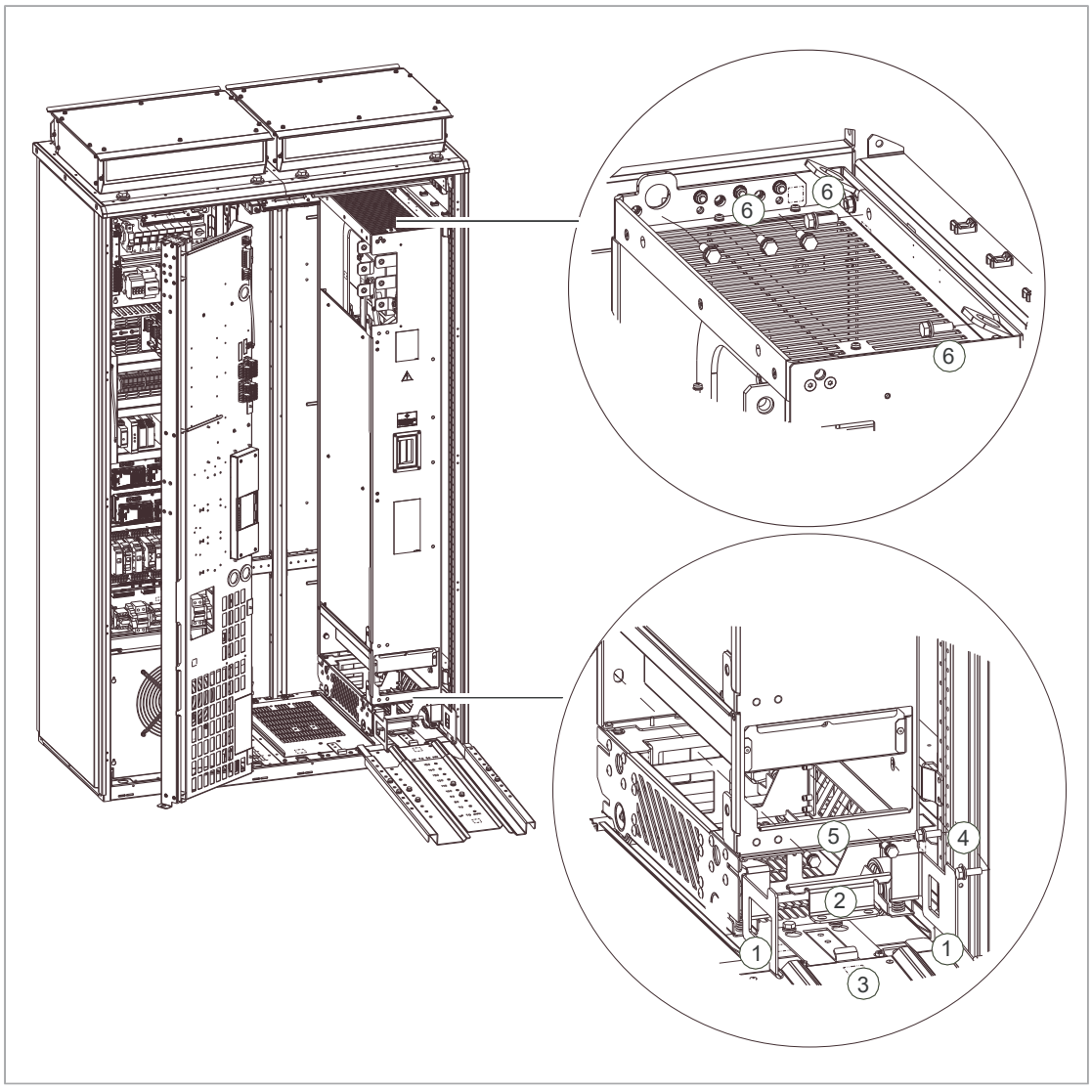
26. Instale el nuevo módulo en orden inverso.



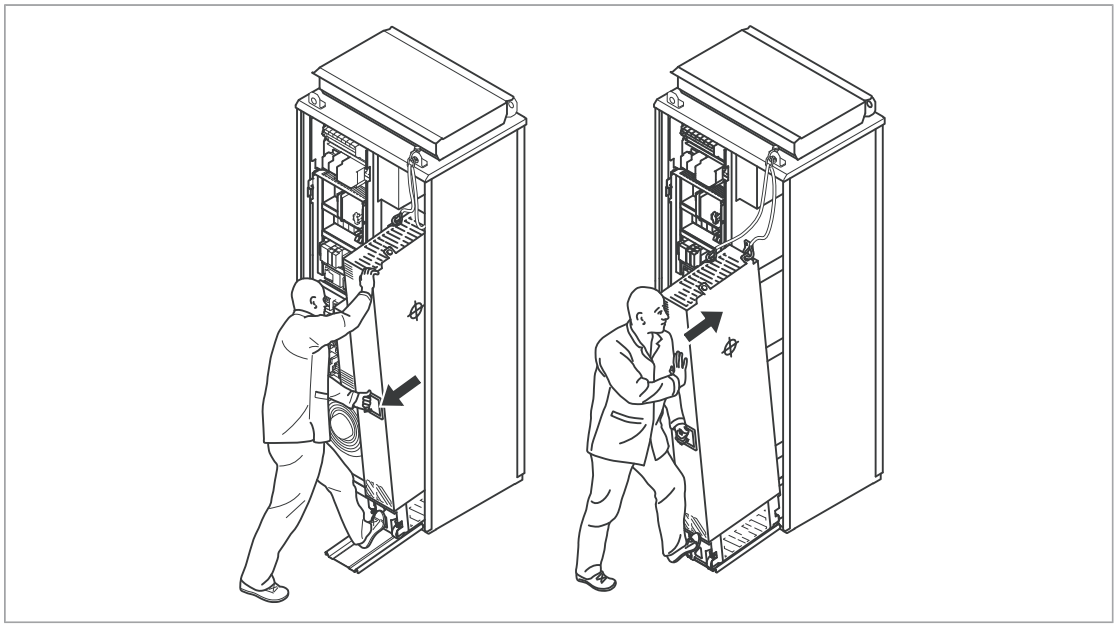
Sustitución del módulo de filtro LCL (bastidor R11)

Si también debe sustituirse el módulo de filtro LCL:

1. Para abrir las patas de apoyo 90 grados, presione cada pata ligeramente hacia abajo y gírela hacia el lado correspondiente.
2. Para retirar el soporte de fijación inferior del módulo de filtro LCL, afloje los dos tornillos.
3. Ajuste la rampa de extracción a la altura correcta y fíjela a la base del armario con los dos tornillos de montaje del soporte de fijación inferior que retiró.
4. Afloje los dos tornillos inferiores que fijan el módulo de filtro LCL al armario desde la derecha.
5. Para convertidores con construcción marina (opcional +C121): Afloje los dos tornillos inferiores que fijan el módulo de filtro LCL al bastidor del armario desde atrás.
6. Afloje los 5 tornillos que fijan el módulo de filtro LCL al bastidor del armario desde detrás y desde la derecha.



7. Sujete con cadenas los cáncamos de elevación del módulo que va a retirar de convertidor al cáncamo de elevación del armario.
8. Extraiga con cuidado el módulo de filtro LCL del armario, preferiblemente con la ayuda de otra persona.
9. Instale el nuevo módulo en orden inverso.

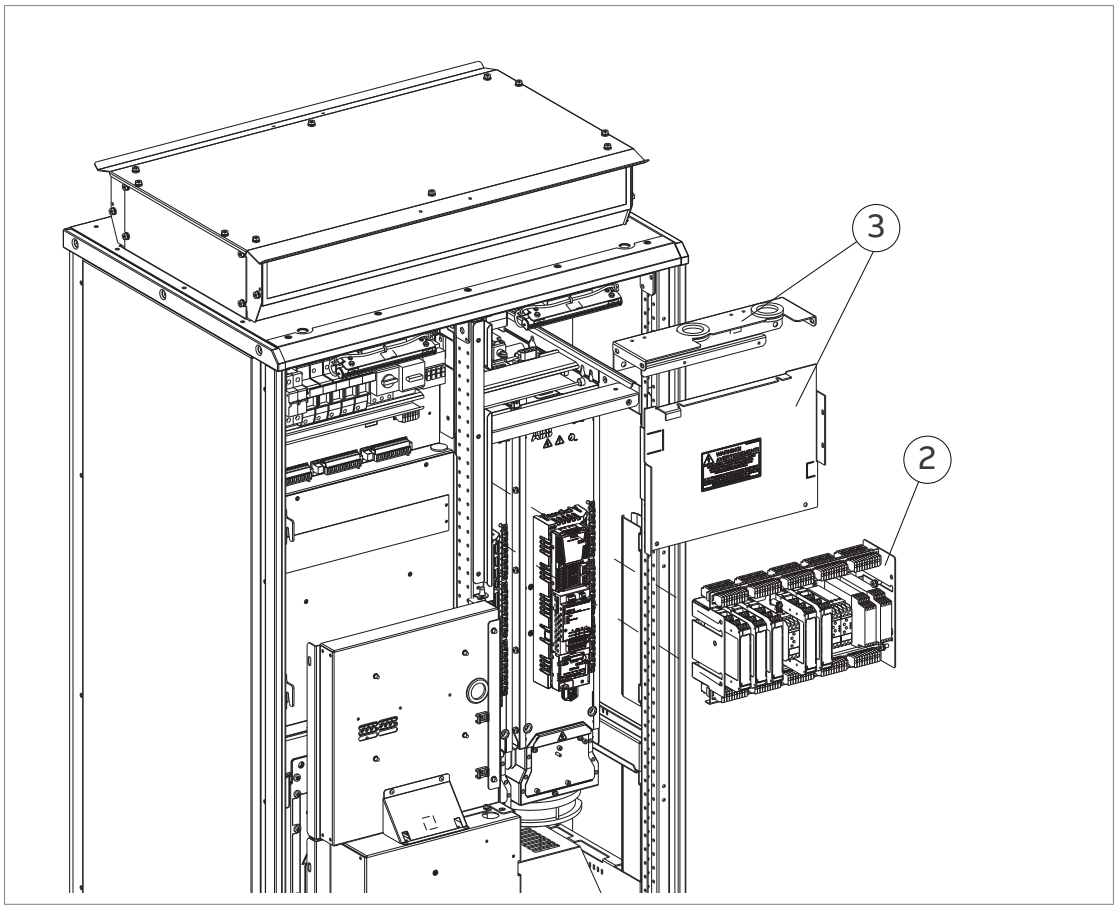


Sustitución de los módulos de convertidor y del módulo de filtro BLCL (bastidores R6i+R6i y R7i+R7i)

Sustitución de los módulos de convertidor (bastidores R6i y R7i)

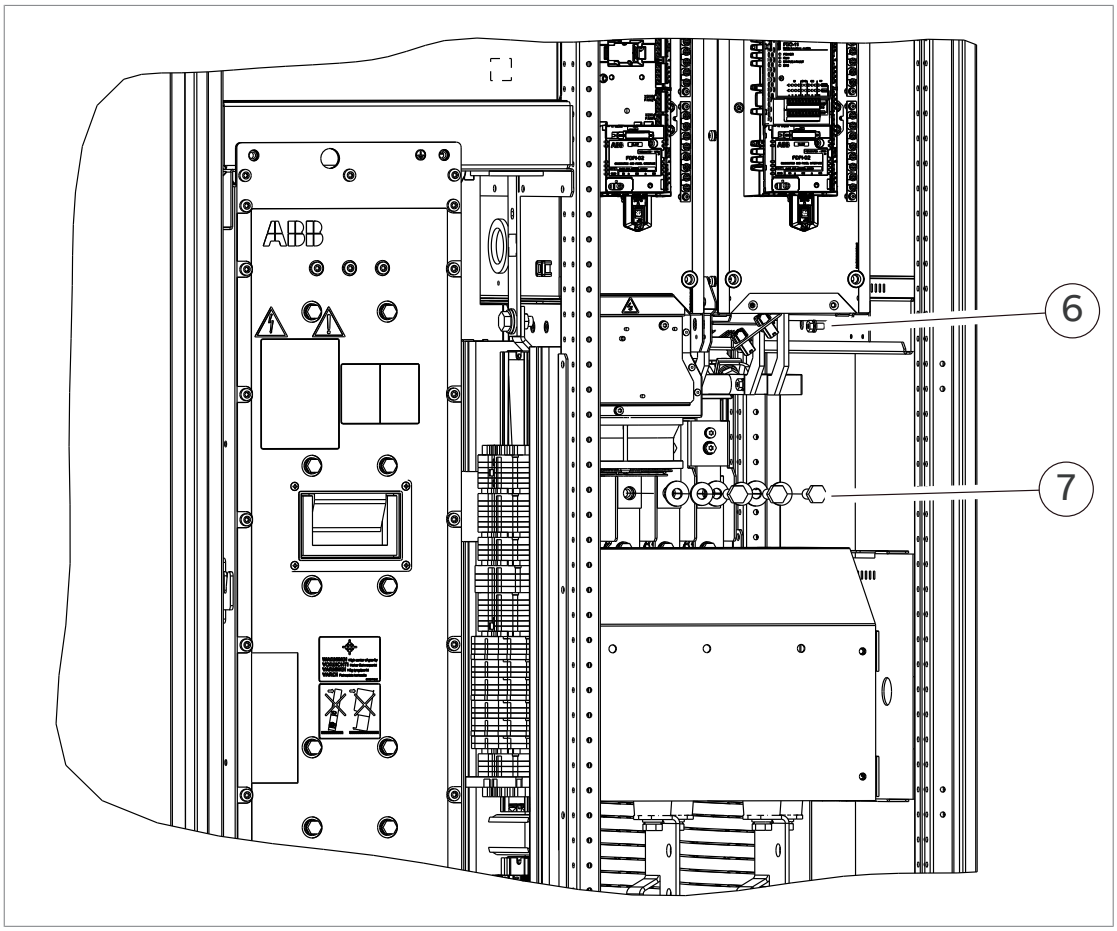
ADVERTENCIA:
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo. Si usted no es electricista cualificado, no realice trabajos de instalación, puesta en marcha o mantenimiento.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire la placa de montaje con relés termistores o relés Pt100.
3. Retire los deflectores de aire de la parte superior del módulo.

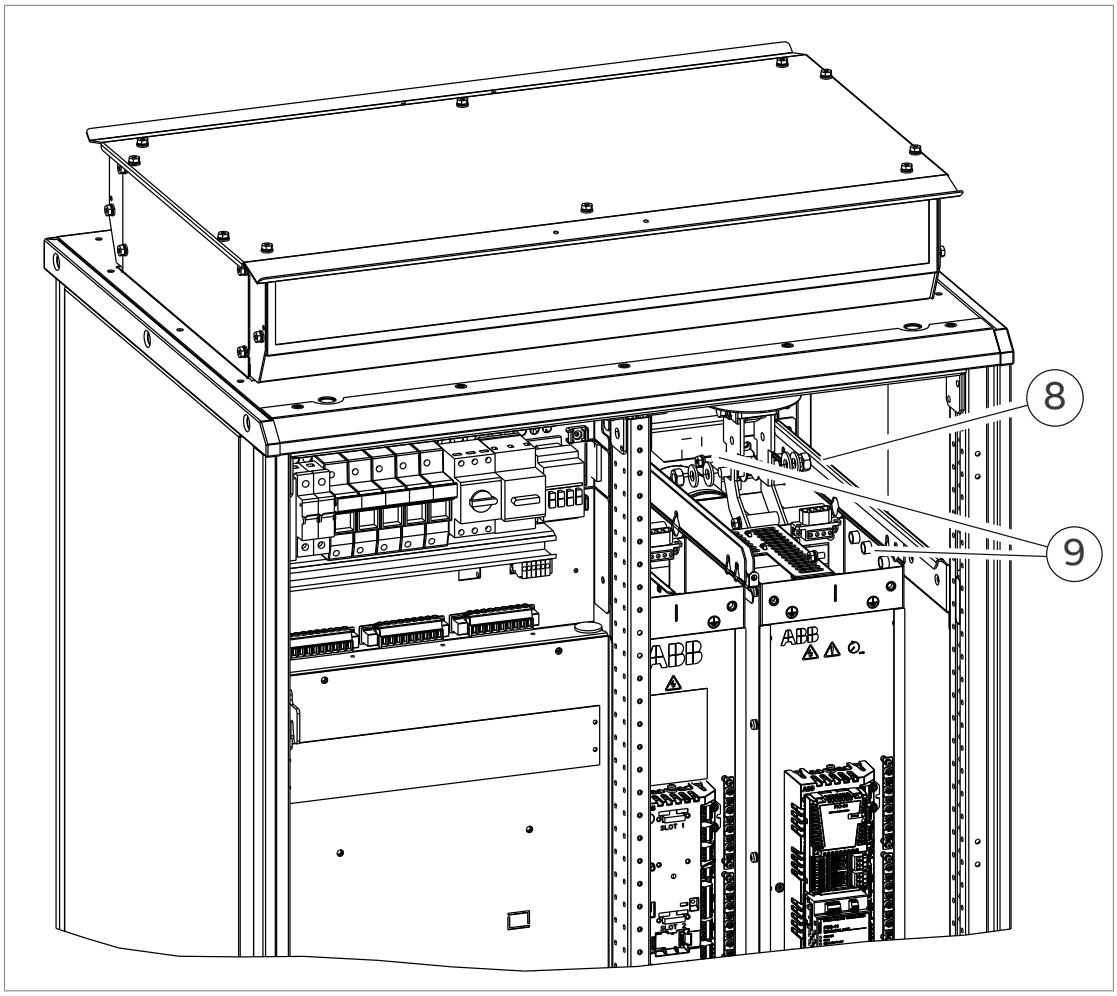


4. Retire el cableado de la unidad de control del inversor.
5. Extraiga el(los) ventilador(es). Consulte Sustitución de los ventiladores de refrigeración internos del armario (bastidores R6i+R6i y R7i+R7i) (página 200).

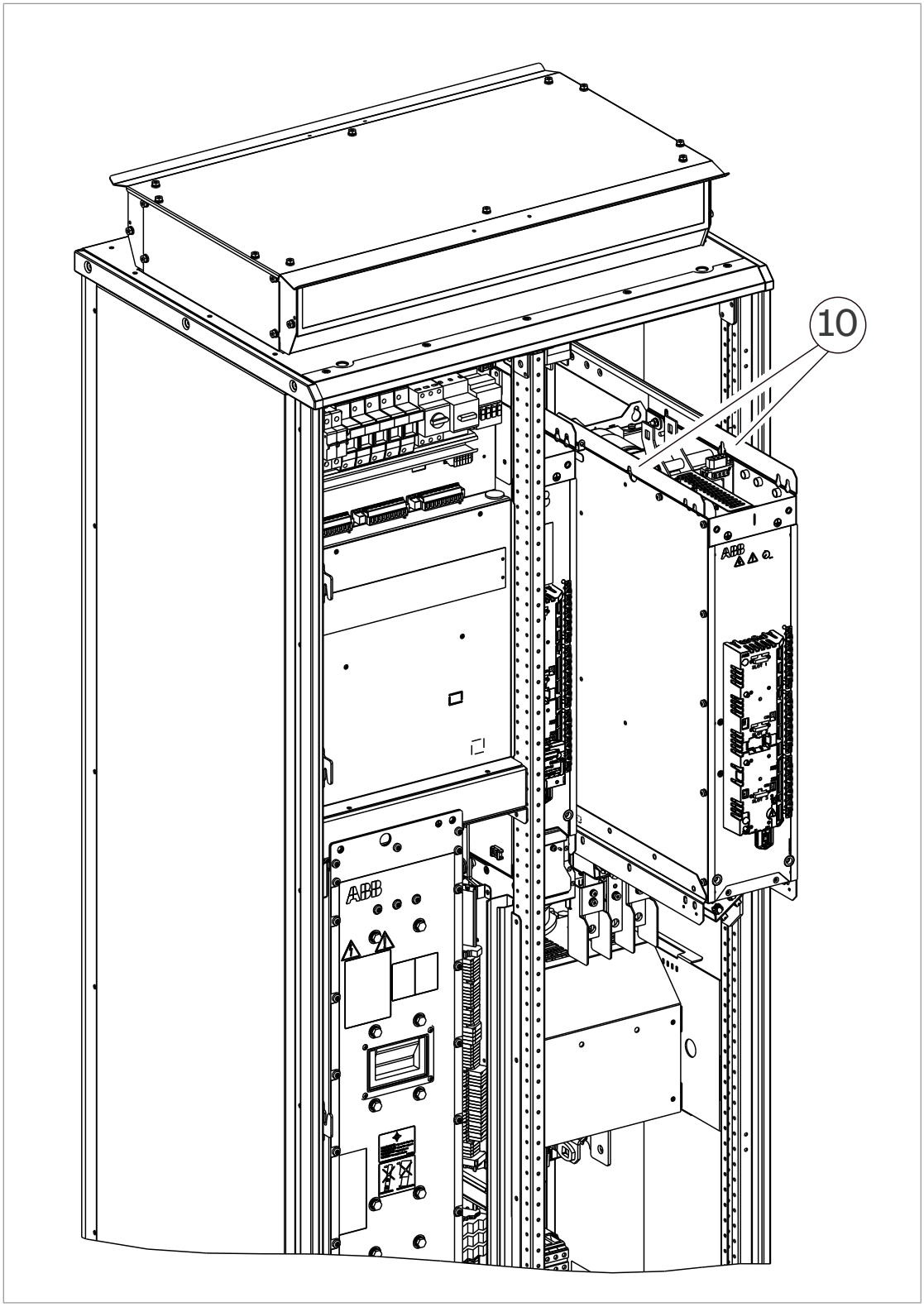
6. Retire los dos tornillos que sujetan el módulo en la parte inferior.
7. Retire los tres tornillos para desconectar los embarrados de CA.



8. Retire los dos tornillos que sujetan el módulo en la parte superior.
9. Retire los dos tornillos desconectar los embarrados de CA.



10. Tire del módulo hacia fuera hasta que sea posible acceder a los cáncamos de elevación a cada lado del módulo.

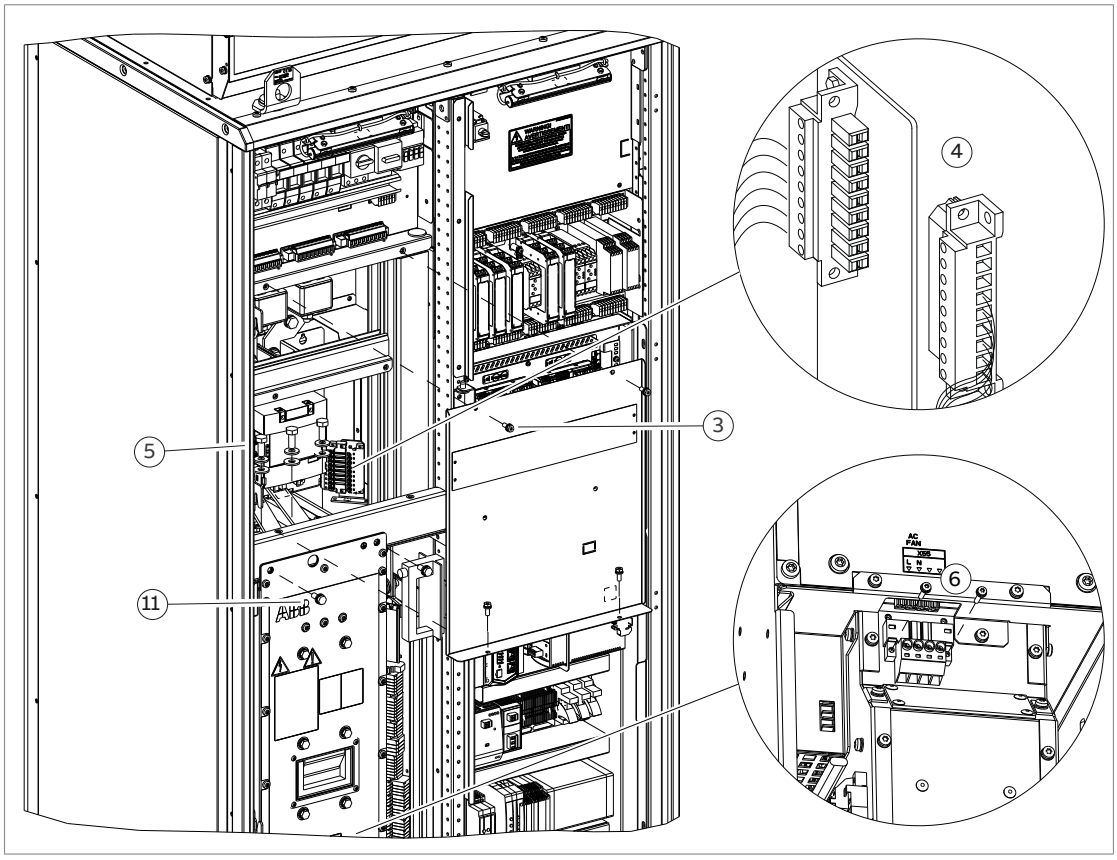


11. Fije una cadena de elevación a los cáncamos y extraiga el módulo. Instale un módulo nuevo en el orden inverso.

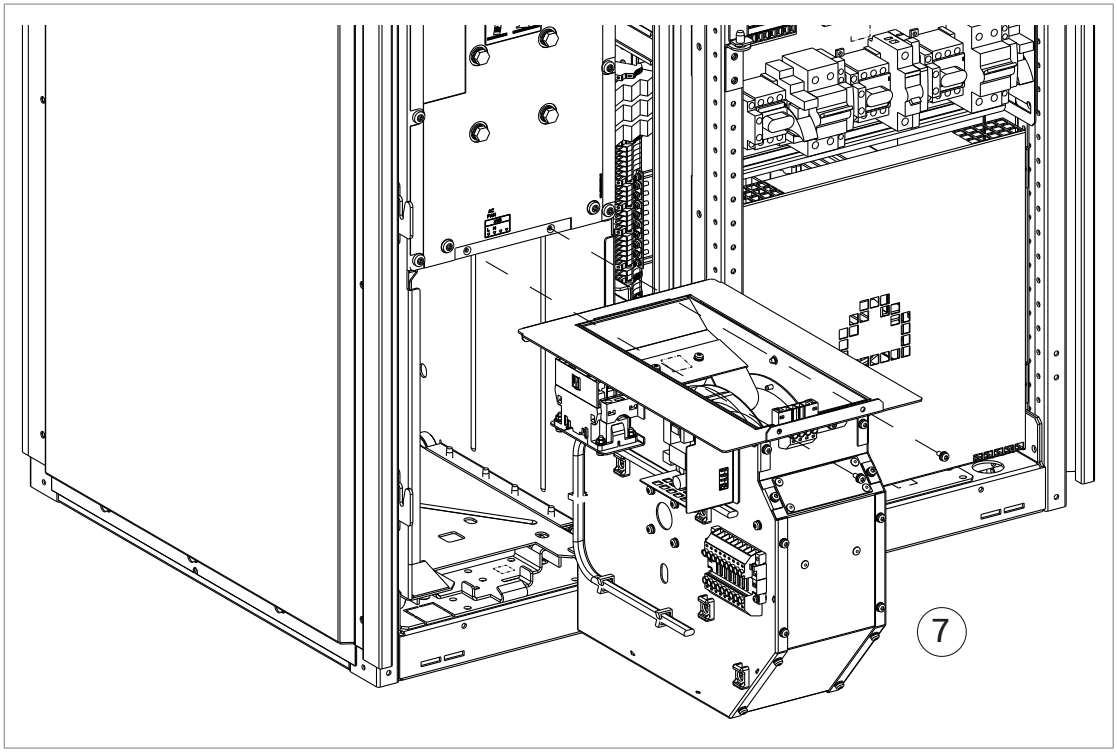
Sustitución del módulo de filtro BLCL (bastidores R6i+R6i y R7i+R7i)

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

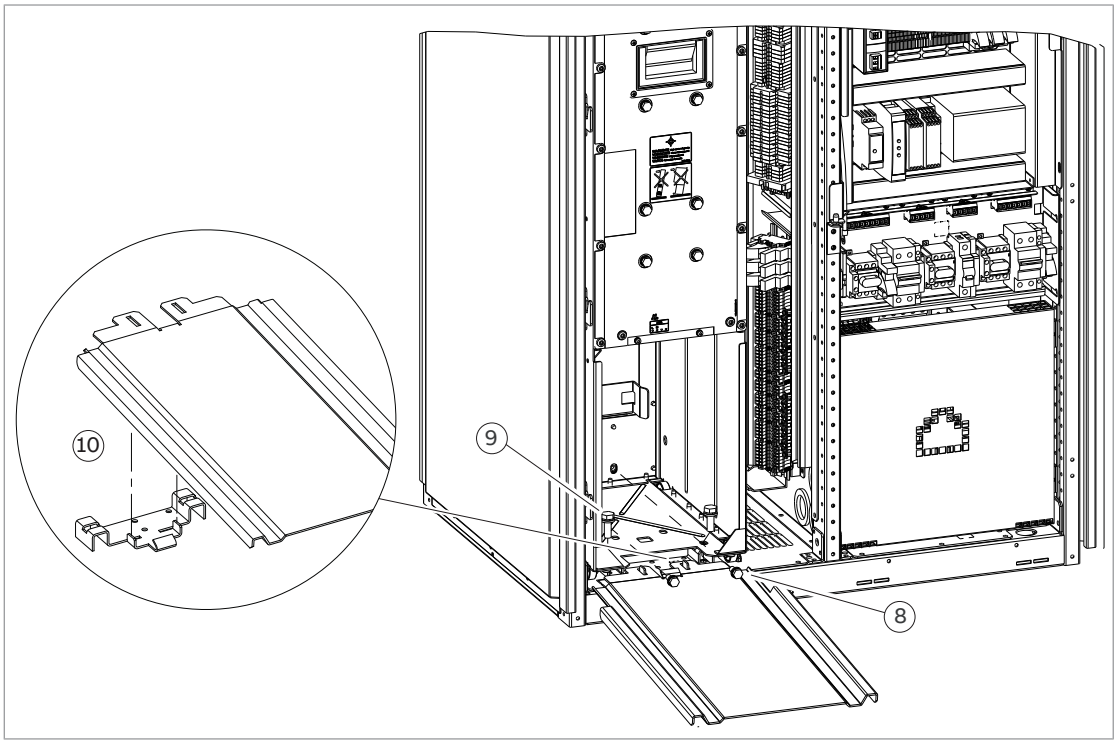
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Retire los cuatro tornillos de la cubierta protectora en la parte superior del armario. Retire la cubierta protectora.
4. Retire 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.
6. Retire los dos tornillos y desenchufe el conector de señales situado delante del ventilador.



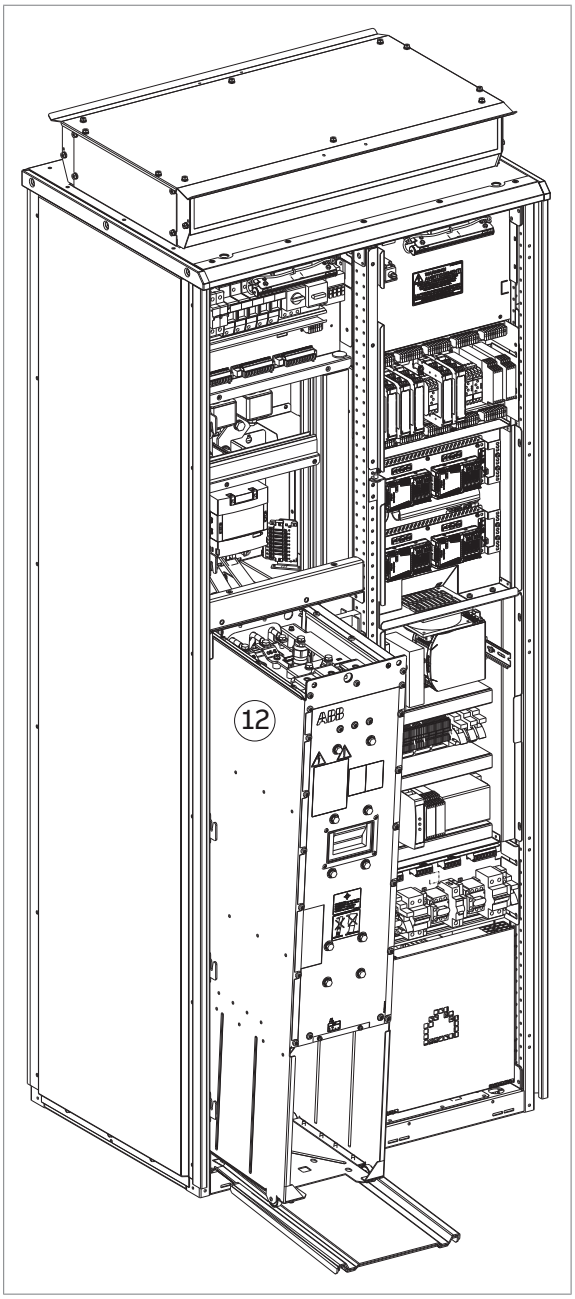
7. Retire los dos tornillos y extraiga el ventilador del módulo de filtro.



8. Retire los dos tornillos M8 de la parte trasera del módulo.
9. Retire los dos tornillos que fijan la parte inferior del módulo a la base del armario.
10. Instale la rampa de extracción/instalación: Levante la rampa hacia la base del armario de modo que los ganchos de la base entren en los orificios de la rampa.
11. Retire los dos tornillos que fijan la parte superior del módulo al bastidor del armario.



12. Extraiga el módulo del armario con cuidado, apoyándolo en la rampa. Mientras tira del asa, mantenga una presión constante con un pie en la base del módulo para evitar que este se caiga hacia atrás.



13. Instale el nuevo 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. Tenga cuidado de no romper los tornillos de fijación: apriete los tornillos del módulo a 22 N·m (16,2 lbf·ft) y los pernos de los embarrados de salida de CA a 42 N·m (31 lbf·ft). Conecte el mazo de cables de señales del módulo al conector de señales del módulo. Instale las cubiertas protectoras.
14. Retire la rampa de extracción/instalación del módulo.
15. 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]).

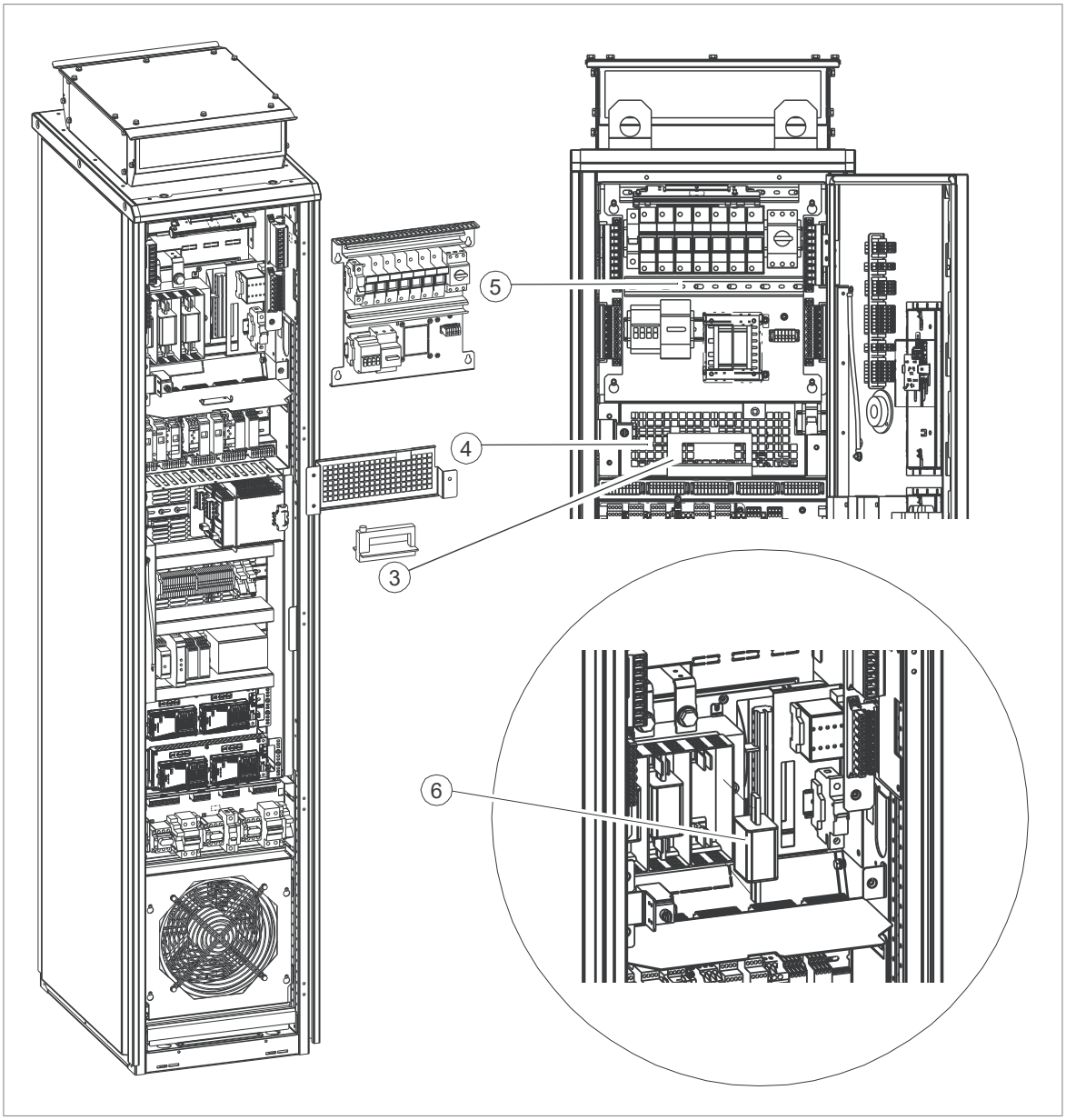
Fusibles

Sustitución de fusibles (bastidor R8)



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

1. Pare el convertidor (si está en marcha) y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Retire la maneta de sustitución de fusibles.
4. Retire la cubierta protectora.
5. Retire la placa de montaje superior.
6. Saque los fusibles con la manilla de fusibles y reemplácelos por fusibles nuevos.
7. Reinstale la placa de montaje, la cubierta protectora y la manilla de fusibles.


5
4
3
6

Sustitución de fusibles (bastidor R11)

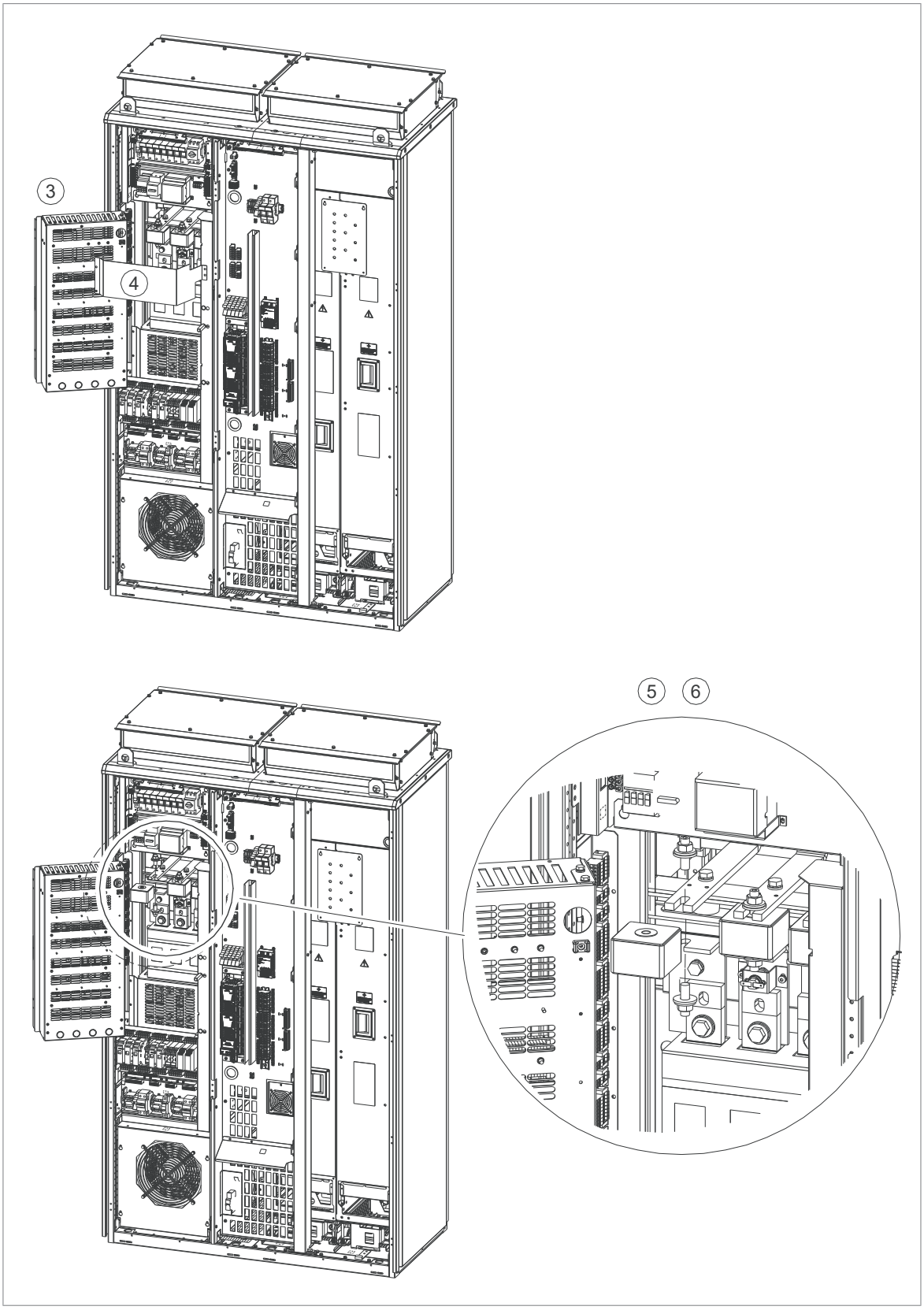
ADVERTENCIA:
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo. Si usted no es electricista cualificado, no realice trabajos de instalación, puesta en marcha o mantenimiento.

1. Pare el convertidor (si está en marcha) y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Abra el bastidor o retire la cubierta protectora – Entrada inferior de cables: Convertidores marítimos (opcional +C121): Afloje los tres tornillos M6 del lado izquierdo del bastidor. Todos los convertidores: Afloje los dos tornillos M6 del lado derecho del bastidor y abra el bastidor, o bien, retire la cubierta protectora si no hay bastidor.
   Abra el bastidor o retire la cubierta protectora – Entrada superior de cables: Convertidores marítimos (opcional +C121): Afloje los tres tornillos M6 del lado izquierdo del bastidor. Todos los convertidores: Afloje los dos tornillos M6 del lado derecho del bastidor y abra el bastidor, o bien, retire la cubierta protectora si no hay bastidor. Retire la placa bajo el bastidor (si la hubiere) o retire la cubierta protectora.
4. Retire la cubierta de plástico que hay delante de los fusibles.



Nota: Puede acceder más fácilmente a los tornillos del lado izquierdo de la cubierta protectora de los fusibles si abre el bastidor ligeramente y usa la separación entre el bastidor y bastidor del armario para acceder a los tornillos.

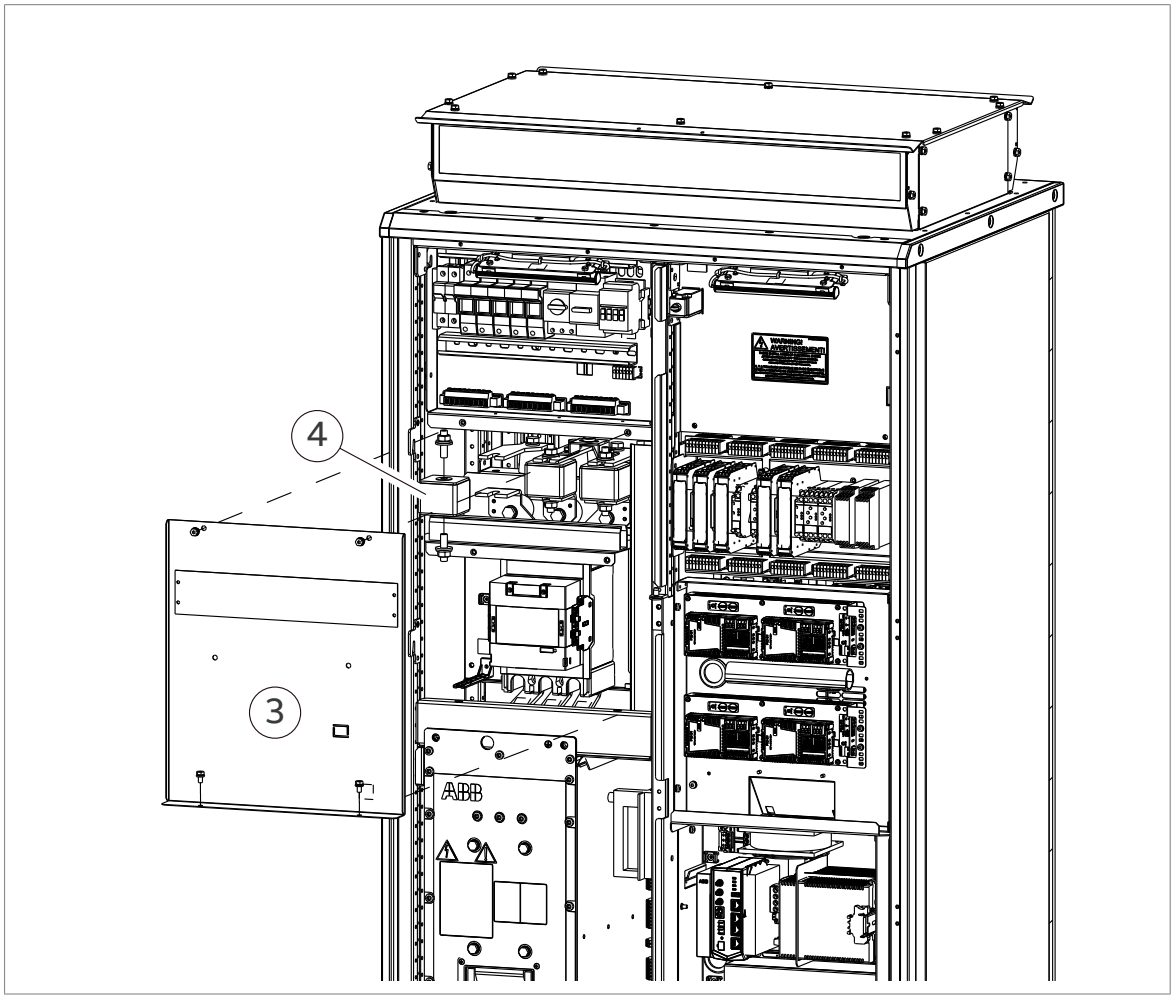
5. Afloje las tuercas de los tornillos sin cabeza de los fusibles para que pueda deslizar hacia fuera el bloque de fusibles. Tome nota del orden de las arandelas de los tornillos.
6. Retire los tornillos, tuercas y arandelas de los fusibles antiguos y utilícelos con los nuevos fusibles. Asegúrese de mantener las arandelas en el orden original.
7. Inserte los nuevos fusibles en sus ranuras en el armario.
8. Asegure las tuercas con los siguientes pares de apriete:
   - Fusibles Cooper-Bussmann: 50 N·m (37 lbf·ft) para tamaño 3; 40 N·m (30 lbf·ft) para tamaño 2.
   - Fusibles Mersen (Ferraz-Shawmut): 46 N·m (34 lbf·ft) para tamaño 33; 26 N·m (19 lbf·ft) para tamaño 32.
   - Otros fusibles: Consulte las instrucciones del fabricante del fusible.
9. Instale las cubiertas protectoras y la placa de montaje si se retiraron anteriormente. Cierre el bastidor basculante. Cierre la puerta del armario.


3
4
5
6

Sustitución de fusibles (bastidores R6i+R6i and R7i+R7i)

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario.
3. Retire la cubierta protectora frontal de los fusibles.
4. Afloje las tuercas de los tornillos sin cabeza de los fusibles. Retire los bloques 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. Coloque los fusibles nuevos en sus ranuras.
7. Asegure las tuercas con los siguientes pares de apriete:
   - Fusibles Cooper-Bussmann: 40 N·m (30 lbf·ft) para tamaño 2, 20 N·m (15 lbf·ft) para tamaño 1.
8. Instale la cubierta protectora retirada. Cierre la puerta del armario.

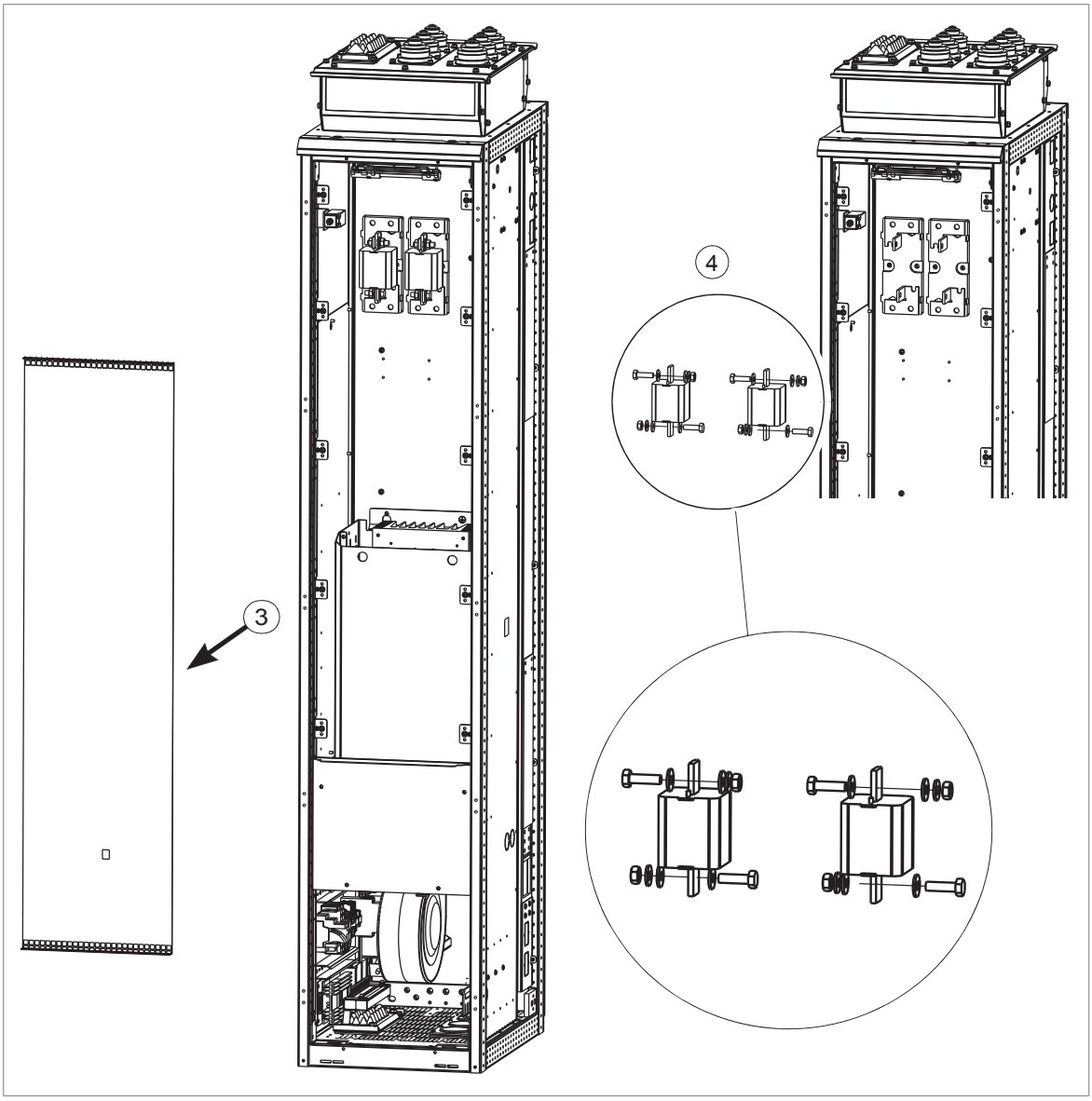


Sustitución de los fusibles de CC del chopper de frenado (opcional +D150)



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 (si está en marcha) y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario del chopper de frenado.
3. Retire la cubierta protectora superior: afloje los 10 tornillos combinados M6.
4. Retire los tornillos y tuercas M10 que aseguran los fusibles a las bases para fusibles. Retire los fusibles.
5. Instale fusibles nuevos en las bases para fusibles. Asegúrese de mantener las arandelas en el orden original. Apriete los tornillos con un par de 42 N·m (31 lbf·ft).
6. Instale de nuevo la cubierta protectora. Cierre la puerta del armario.


3
4

Panel de control

Sustitución de la batería y limpieza

Véase el Manual de uso de los paneles de control de asistencia ACS-AP-I, -S, -W y ACH-AP-H, -W (3AUA0000085685 [Inglés]).

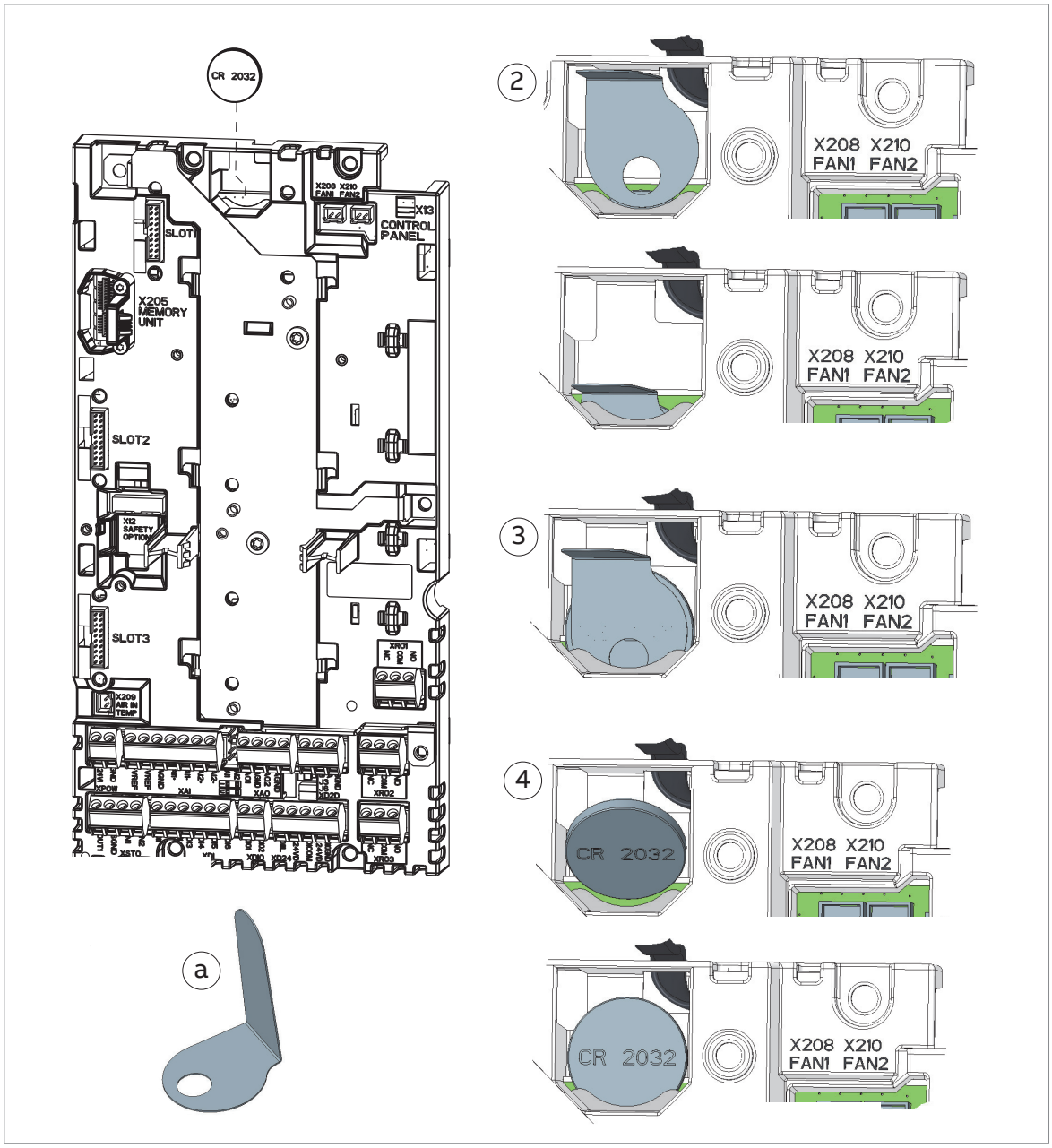
Unidad de control

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

La unidad de control ZCU-12 en bastidores R11 producida tras la semana 13 de 2022 no contiene una pila. Para revisiones anteriores de la unidad de control, póngase en contacto con el servicio de ABB para obtener instrucciones sobre cómo sustituir la pila de la unidad de control.

Puede cambiar la pila de la unidad de control con un eyector de pilas (a en el dibujo inferior) o, por ejemplo, con un destornillador plano. Puede solicitar al servicio técnico de ABB un kit de sustitución de pilas que contiene un eyector de pilas y una pila de tipo CR2032.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Desplace el eyector de pila a la ranura de la pila en la pila.
3. Saque con cuidado la pila de su alojamiento.
4. Coloque con cuidado una pila CR2032 nueva en el alojamiento.

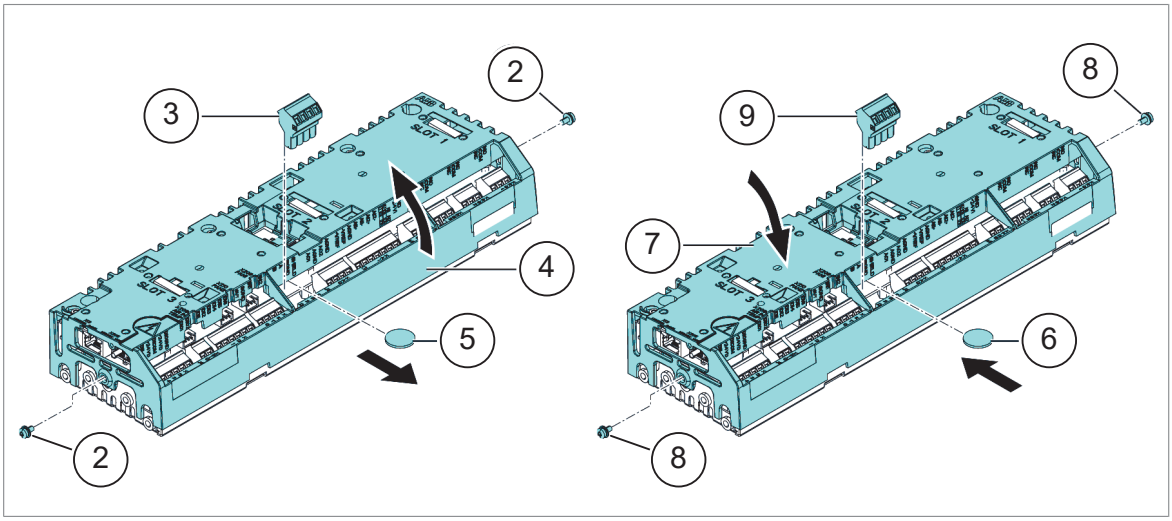


Sustitución de la pila de la unidad de control ZCU-14

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire los tornillos M4×8 (T20) de los extremos de la unidad de control.
3. Para ver la pila, desmonte el bloque de terminales XD2D.
4. Levante con cuidado el borde de la cubierta de la unidad de control en el lateral con los bloques de terminales de E/S.
5. Saque la pila de su alojamiento.
6. Coloque una pila CR2032 nueva en el alojamiento.

7. Cierre la cubierta de la unidad de control.
8. Apriete los tornillos M4×8 (T20).
9. Instale el bloque de terminales XD2D.



Unidad de memoria

Una unidad de memoria se encuentra en la unidad de control del convertidor (unidad de control del convertidor del lado del motor) y otra en la unidad de control del convertidor del lado de red. 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.



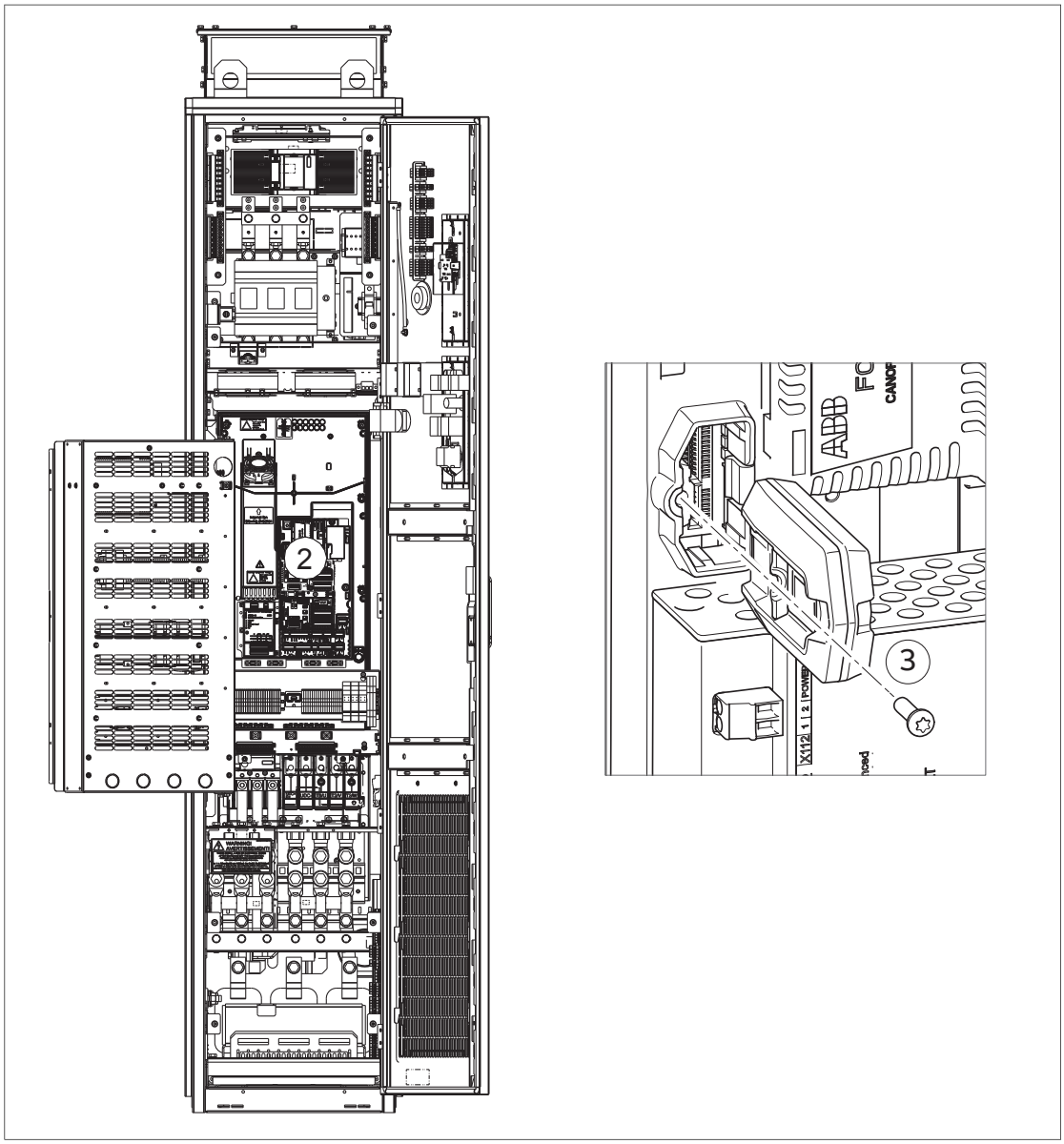
ADVERTENCIA:
No retire ni introduzca la unidad de memoria mientras la unidad de control reciba tensión.

Tras el encendido de la unidad de control, escanea la unidad de memoria. Si se detectan un programa de control diferente o ajustes de parámetros diferentes, estos se copian a la unidad de control. Este proceso puede llevar varios minutos.

Sustitución de la unidad de memoria de la unidad de control del convertidor del lado de motor (bastidor R8)

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

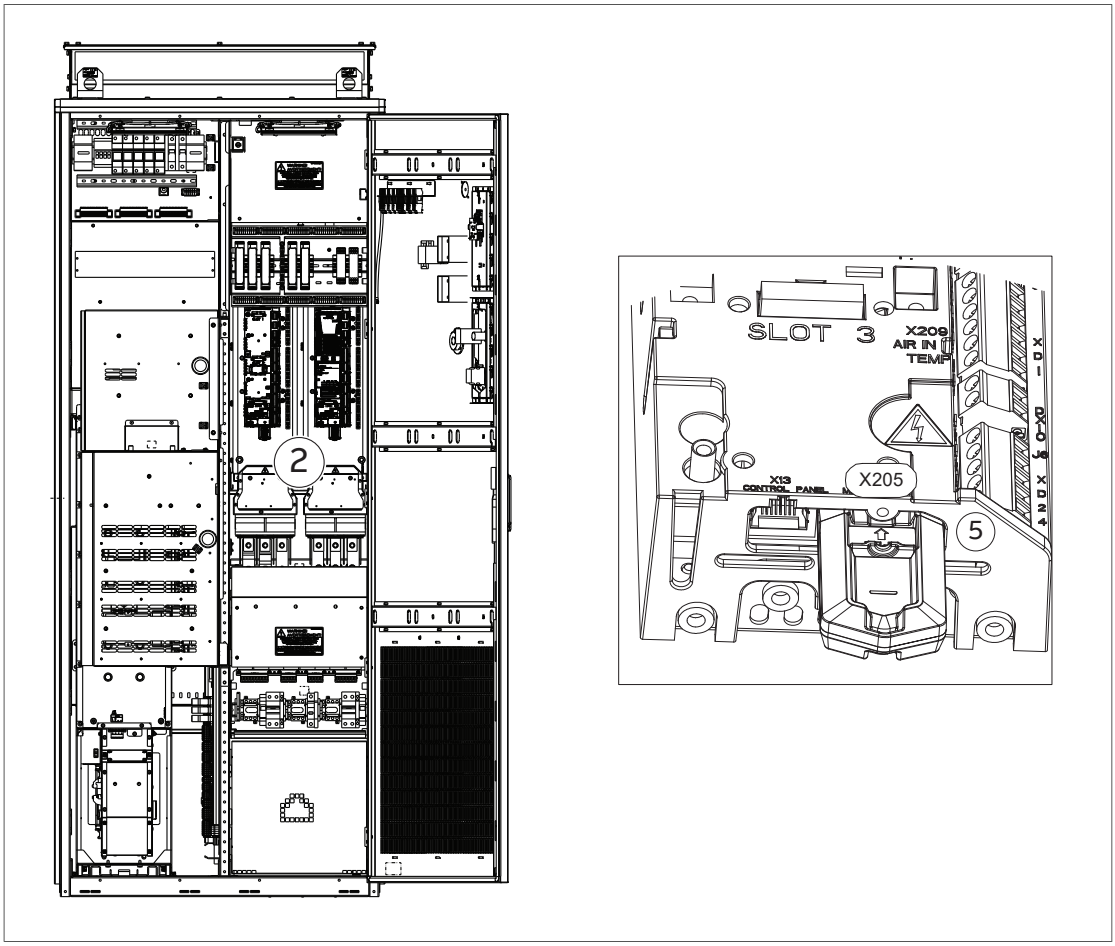
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario y el bastidor o retire la cubierta protectora si no hay bastidor. La unidad de control se encuentra detrás del bastidor o la cubierta protectora.
3. Afloje el tornillo de montaje de la unidad de memoria y extraiga la unidad de memoria. Instale la nueva unidad en orden inverso. Nota: Existe un tornillo de repuesto junto a la ranura de la unidad de memoria.



Sustitución de la unidad de memoria de la unidad de control del convertidor del lado de motor y del lado de red (bastidores R6i+R6i y R7i+R7i)

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la puerta del armario y el bastidor o retire la cubierta protectora si no hay bastidor. La unidad de control se encuentra detrás del bastidor o la cubierta protectora.
3. Retire el tornillo de montaje de la unidad de memoria.
4. Retire la unidad de memoria.
5. Instale la nueva unidad en orden inverso. Nota: Existe un tornillo de repuesto junto a la ranura de la unidad de memoria.



Después de haber instalado una nueva unidad de memoria o una actualización de software, cargue el archivo de copia de seguridad de parámetros en la unidad de control. Asegúrese de que el software identifica el ID de clasificación del convertidor. Si el software no identifica el id. de clasificación del convertidor, no puede determinar la clasificación de tensión y el convertidor no se pone en marcha.

Si tiene un módulo FSO, debe cargar un archivo de seguridad adicional en el software.

Para examinar el id. de clasificación del convertidor:

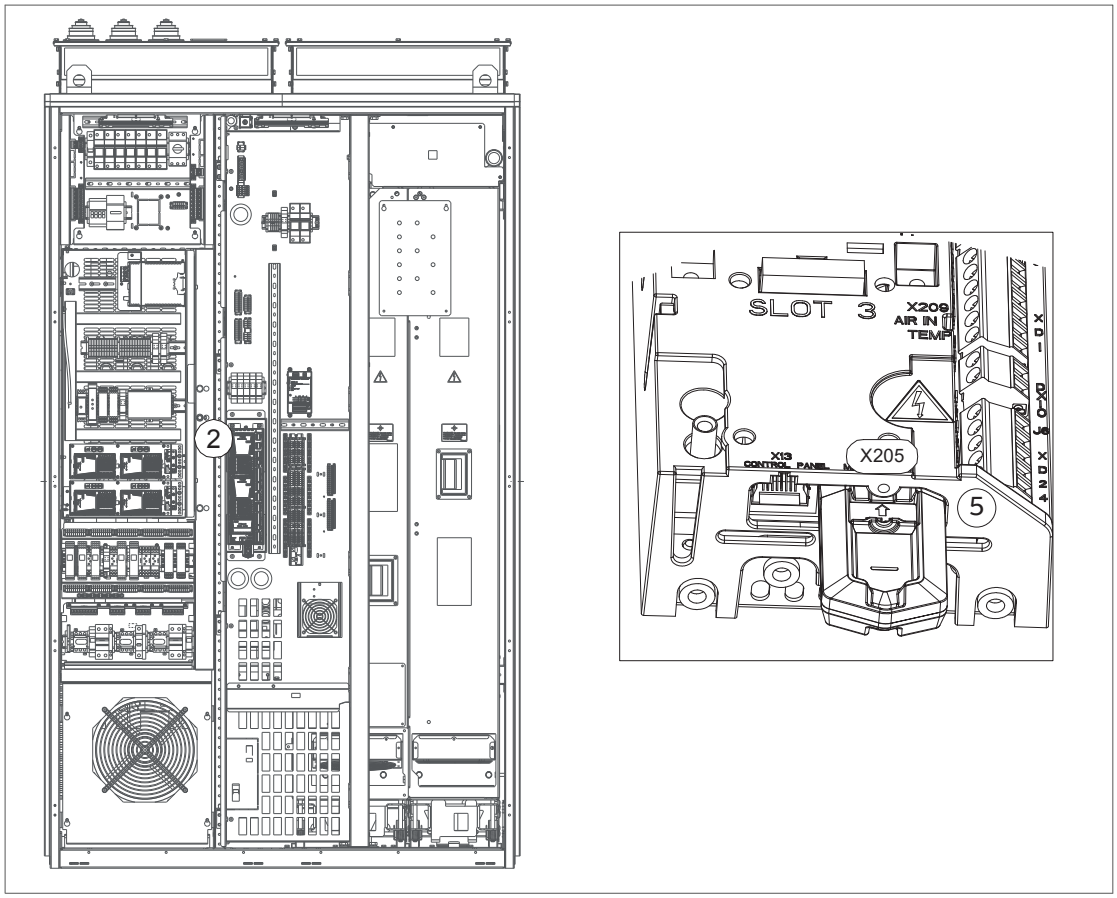
1. Asegúrese de que el interruptor de accionamiento (S21) de la puerta del armario está en posición ON.
2. Cierre el interruptor-seccionador principal (Q1).
3. Cierre el interruptor de carga (Q3).
4. Configure el panel de control para que se comunique con la unidad de alimentación [alimentación IGBT ACS880]. Para más información sobre el panel de control, consulte ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685 [Inglés].
5. Asegúrese de que el parámetro 19.17 Local Deshabilitar Ctrl = No.
6. Pulse la tecla Loc/Rem para poner el panel en modo de control local.
7. Pulse la tecla de marcha del panel de control. Espere 10 segundos. El circuito de carga de la unidad de alimentación energiza el bus de CC del convertidor. Las fuentes de alimentación internas del inversor y de los módulos de alimentación también están energizadas.
8. Pulse la tecla de paro del panel de control.
9. Reinicie la unidad de alimentación [alimentación de IGBT ACS880] apagando y encendiendo la alimentación o con el parámetro 96.08 Reiniciar Tarjeta de Control = 1.
10. Asegúrese de que el parámetro 07.03 Id clasific. convertidor tiene un valor distinto de 999[1)].
11. Configure el panel de control para que se comunique con la unidad inversora [ACS880].
12. Reinicie la unidad inversora [ACS880] apagando y encendiendo la alimentación o con el parámetro 96.08 Reiniciar Tarjeta de Control = 1.
13. Asegúrese de que el parámetro 07.03 Id clasific. convertidor tiene un valor distinto de 999[1)].
14. Pulse la tecla Loc/Rem para que el panel pase al modo de control remoto (es posible el control externo del motor).

[1)] Si el valor es 999, el software no ha identificado el id. de clasificación del convertidor. Póngase en contacto con ABB.

Si no dispone de un archivo de copia de seguridad de parámetros, póngase en contacto con ABB para obtener instrucciones sobre cómo instalar los parámetros de fábrica.

Sustitución de la unidad de memoria de la unidad de control del convertidor del lado de motor (bastidor R11)

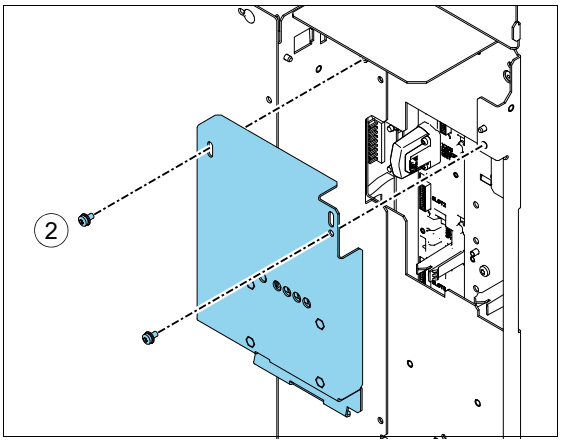
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra las puertas del armario. La unidad de control está situada en el bastidor basculante lateral del módulo. Para conocer la ubicación, consulte la sección Disposición del armario (página 40).
3. Retire el tornillo de montaje de la unidad de memoria.
4. Retire la unidad de memoria.
5. Instale la nueva memoria procediendo en orden inverso. Nota: Existe un tornillo de repuesto junto a la ranura de la unidad de memoria.

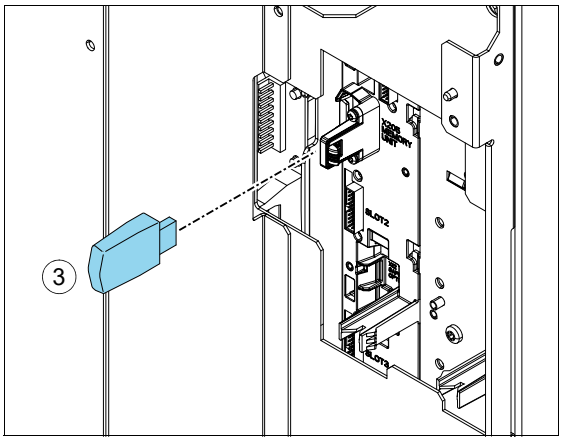


Sustitución de la unidad de memoria de la unidad de control del convertidor del lado de red (bastidor R11)

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
   Para retirar los soportes marítimos en convertidores con opcional +C121, véase Sustitución de los módulos de convertidor y filtro LCL (bastidor R11).
   Para abrir el bastidor de la sección del módulo, afloje los tornillos M10 de la parte superior e inferior (4 unids.). Véase Sustitución de los módulos de convertidor y filtro LCL (bastidor R11).
2. Retire la cubierta de la unidad de memoria.
3. Tire de la unidad de memoria hacia fuera.
4. Inserte la nueva unidad de memoria en orden inverso.





Componentes de seguridad funcional

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

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

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

Tenga en cuenta que algunos de los componentes ya pueden haber sido renovados anteriormente, reiniciando su ciclo de vida. Sin embargo, el ciclo de vida restante de todo el circuito viene determinado por su componente más antiguo. Tenga en cuenta también que algunos componentes conectados al sistema de seguridad funcional, como los contactores principales y de carga o los interruptores automáticos, pueden tener una vida útil inferior a 20 años, dependiendo de su uso. Estos componentes deben sustituirse antes del final de su vida útil.

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

12

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 marcado CE y otros marcados.

Convertidores marítimos homologados (opcional +C132)

Véase ACS880 +C132 marine type-approved cabinet-built drives supplement (3AXD50000039629 [Inglés]) para las especificaciones, datos específicos del entorno marino y referencias de homologaciones válidas de convertidores marítimos.

Especificaciones

A continuación se indican las especificaciones nominales de los convertidores alimentados con 50 Hz y 60 Hz. Los símbolos se describen en el apartado Definiciones (página 268).

Especificaciones IEC

Tipo de convertidor ACS880-37-...	Bastidor	Intensidad de entrada[1)]	Especificaciones nominales				Especificaciones de salida			
							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	kVA	A	kW	A	kW
U_n = 400 V										
0105A-3	R8	88	105	148	55	73	100	55	87	45
0145A-3	R8	120	145	178	75	100	138	75	105	55

Tipo de convertidor ACS880-37-...	Bastidor	Intensidad de entrada[1)]	Especificaciones nominales				Especificaciones de salida			
							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	kVA	A	kW	A	kW
0169A-3	R8	144	169	247	90	117	161	90	145	75
0206A-3	R8	176	206	287	110	143	196	110	169	90
0220A-3	R6i+R6i	204	220	290	132	152	211	110	165	90
0290A-3	R7i+R7i	269	290	380	160	201	278	132	217	110
0293A-3	R11	257	293	418	160	203	278	160	246	132
0363A-3	R11	321	363	498	200	251	345	200	293	160
0442A-3	R11	401	442	621	250	306	420	250	363	200
0505A-3	R11	401	505	631	250	350	480	250	363	200
0585A-3	R11	505	585	751	315	405	556	315	442	250
0650A-3	R11	569	650	859	355	450	618	355	505	250
U_n = 500 V										
0101A-5	R8	71	101	148	55	87	91	55	77	45
0124A-5	R8	96	124	178	75	107	118	75	96	55
0156A-5	R8	115	156	247	90	135	148	90	124	75
0180A-5	R8	141	180	287	110	156	171	110	156	90
0190A-5	R6i+R6i	176	190	250	132	165	182	110	142	90
0220A-5	R6i+R6i	204	220	290	160	191	211	132	165	110
0260A-5	R11	205	260	418	160	225	247	160	240	132
0280A-5	R7i+R7i	260	280	370	220	242	269	160	209	132
0361A-5	R11	257	361	542	200	313	343	200	260	160
0414A-5	R11	321	414	614	250	359	393	250	361	200
0460A-5	R11	404	460	660	315	398	450	315	414	250
0503A-5	R11	455	503	725	355	436	492	355	460	315
U_n = 690 V										
0100A-7	R6i+R6i	93	100	150	90	120	96	75	75	55
0120A-7	R6i+R6i	111	120	180	110	143	115	90	90	75
0150A-7	R6i+R6i	139	150	230	132	179	144	110	112	90
0174A-7	R11	149	174	274	160	208	165	160	142	132
0180A-7	R7i+R7i	167	180	270	160	215	173	132	135	110
0210A-7	R11	186	210	384	200	251	200	200	174	160
0271A-7	R11	232	271	411	250	324	257	250	210	200
0330A-7	R11	293	330	480	315	394	320	315	271	250
0370A-7	R11	330	370	520	355	442	360	355	330	315
0430A-7	R11	375	430	555	400	514	420	400	370	355

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

El aumento de la intensidad de entrada puede calentar el cable de entrada y los fusibles. Para evitar el calentamiento, seleccione un cable de entrada y unos fusibles según el aumento de la intensidad de entrada causado por el refuerzo de la tensión de CC. Para más información, véase ACS880-11, ACS880-31, ACS880-14, ACS880-34, ACS880-17, ACS880-37 drives product note on voltage boost (3AXD50000691838 [inglés]).

Especificaciones UL (NEC)

Tipo de convertidor ACS880-37-...	Bastidor	Intensidad de entrada[1)]	Intensidad máx.	Potencia ap.	Especificaciones de salida			
					Uso en sobrecarga ligera		Uso en trabajo pesado	
		I_1	I_{max}	S_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	kVA	A	CV	A	CV
U_n = 480 V								
0101A-5	R8	74	148	87	96	75	77	60
0124A-5	R8	100	178	107	124	100	96	75
0156A-5	R8	120	247	137	156	125	124	100
0180A-5	R8	147	287	156	180	150	156	125
0190A-5	R6i+R6i	179	250	165	182	150	142	125
0220A-5	R6i+R6i	207	290	191	211	200	165	150
0260A-5	R11	205	418	225	260	200	240	200
0280A-5	R7i+R7i	263	370	242	269	200	209	200
0302A-5	R11	239	498	262	302	250	260	200
0361A-5	R11	257	542	313	361	300	302	250
0414A-5	R11	321	614	359	414	350	361	300
0460A-5	R11	404	660	398	450	350	414	350
0503A-5	R11	455	725	436	492	400	483	400
U_n = 600 V								
0100A-7	R6i+R6i	95	150	120	96	100	75	75
0120A-7	R6i+R6i	113	180	143	115	125	90	100
0150A-7	R6i+R6i	141	230	179	144	150	112	125
0174A-7	R11	149	274	208	168	175	144	150
0180A-7	R7i+R7i	169	270	215	173	200	135	150
0210A-7	R11	186	384	251	192	200	168	175
0271A-7	R11	232	411	324	242	250	192	200
0330A-7	R11	293	480	394	289	300	242	250
0370A-7	R11	330	520	442	336	350	289	300
0430A-7	R11	375	555	514	412	450	336	350

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

El aumento de la intensidad de entrada puede calentar el cable de entrada y los fusibles. Para evitar el calentamiento, seleccione un cable de entrada y unos fusibles según el aumento de la intensidad de entrada causado por el refuerzo de la tensión de CC. Para más información, véase ACS880-11, ACS880-31, ACS880-14, ACS880-34, ACS880-17, ACS880-37 drives product note on voltage boost (3AXD50000691838 [inglés]).

Definiciones

I_1	Intensidad nominal de entrada rms a 40 °C (104 °F)
I_2	Intensidad de salida rms continua. No hay capacidad de sobrecarga la a 40 °C (104 °F)
I_{max}	Intensidad de salida máxima. Disponible durante 10 segundos en el arranque o mientras lo permita la temperatura del convertidor.
P_n	Potencia típica del motor en servicio sin sobrecarga
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. [1] Sin sobrecarga
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:

- Las especificaciones son aplicables a una temperatura ambiente de 40 °C (104 °F).
- Para alcanzar la potencia nominal del motor especificada en la tabla, la intensidad nominal del convertidor de frecuencia debe ser igual o superior a la intensidad nominal del motor.

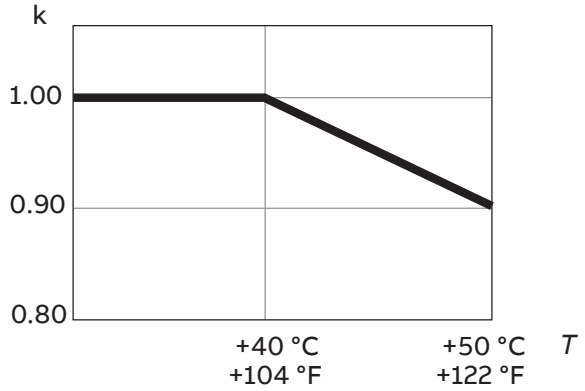
Se recomienda la herramienta de dimensionamiento DriveSize de ABB para seleccionar la combinación de convertidor, motor y reductor.

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 (1,8 °F) adicional.

Para calcular la intensidad de salida, multiplique la intensidad indicada en la tabla de especificaciones por el factor de derrateo (k):



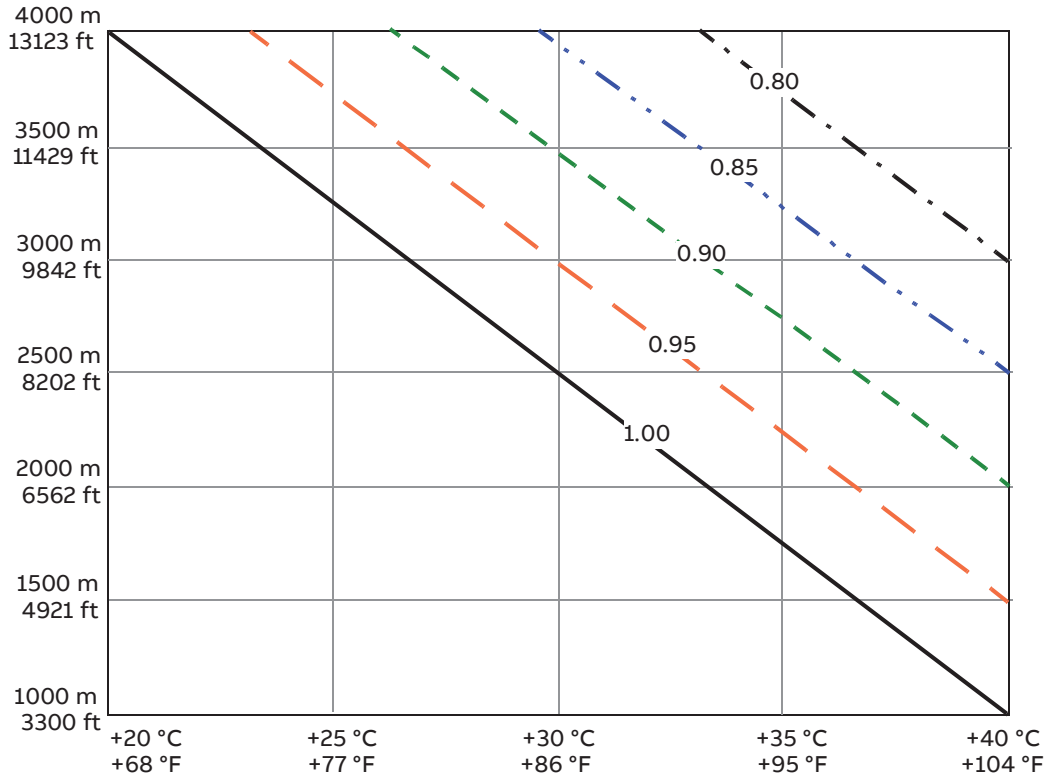
Por ejemplo:

Temperatura	**Intensidad derrateada**		
40 °C (104 °F)	I_2	I_{Ld}	I_{Hd}
45 °C (113 °F)	0,95 · I_2	0,95 · I_{Ld}	0,95 · I_{Hd}
50 °C (122 °F)	0,90 · I_2	0,90 · I_{Ld}	0,90 · I_{Hd}

Derrateo por altitud

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

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



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

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

Derrateos para configuraciones especiales del programa de control del convertidor

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

Motor Ex, filtro senoidal, bajo ruido

Las especificaciones para estos casos se muestran en la siguiente tabla:

- el convertidor se usa con un motor ABB para atmósferas explosivas (Ex) y se habilita Motor EX en el parámetro 95.15 Ajustes HW especiales
- se selecciona el filtro sinusoidal opcional +E206 y se habilita Filtro seno ABB en el parámetro 95.15 Ajustes HW especiales
- se selecciona la optimización Bajo ruido en el parámetro 97.09 Modo frec. conmutación.

Para motores Ex de otros fabricantes, póngase en contacto con ABB.

Nota: Si se usan motores Ex junto con filtros senoidales, se deshabilita EX motor en el Parámetro 95.15 Ajustes HW especiales y se habilita Filtro seno ABB en el Parámetro 95.15 Ajustes HW especiales. Siga las instrucciones del fabricante del motor.

Tipo de convertidor ACS880-37-...	Especificaciones de salida para ajustes especiales											
	Motor Ex (motor Ex ABB)				Filtro senoidal ABB				Modo de bajo ruido			
	Uso nominal		Uso en trabajo ligero	Uso en trabajo pesado	Uso nominal		Uso en trabajo ligero	Uso en trabajo pesado	Uso nominal		Uso en trabajo ligero	Uso en trabajo pesado
	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A	A	kW	A	A
U_n = 400 V												
0105A-3	105	55	100	87	105	55	100	87	105	-	100	87
0145A-3	145	75	138	105	145	75	138	105	145	-	138	105
0169A-3	169	90	161	145	169	90	161	145	169	-	161	145
0206A-3	206	110	196	169	206	110	196	169	206	-	196	169
0220A-3	220	132	208	184	220	132	208	184	220	132	208	171
0290A-3	286	160	271	214	280	160	266	209	258	160	243	193
0293A-3	278	160	264	234	264	160	251	221	258	160	243	215
0363A-3	345	200	328	278	327	200	310	264	320	200	301	256
0442A-3	420	250	399	345	398	250	378	327	390	250	367	317
0505A-3	480	315	456	345	455	250	432	327	445	250	419	317
0585A-3	556	315	528	420	527	315	500	398	516	315	485	386
0650A-3	618	355	587	480	585	355	556	455	573	315	539	441
U_n = 500 V												
0101A-5	101	45	91	45	101	45	91	45	101	-	91	77
0124A-5	124	55	118	55	124	55	118	55	124	-	118	96
0156A-5	156	75	148	75	156	75	148	75	156	-	148	124
0180A-5	180	90	171	90	180	90	171	90	180	-	171	156
0190A-5	190	132	180	147	190	132	180	147	180	132	171	137
0220A-5	220	160	209	179	220	160	209	179	220	160	209	166
0260A-5	247	160	235	228	234	160	222	216	229	160	216	210
0280A-5	280	200	269	215	280	200	266	211	260	200	179	194
0302A-5 (U_n = 480 V)	287	250 (CV)	287	247	272	250 (CV)	272	234	266	250 (CV)	264	227
0361A-5	343	200	326	247	325	200	309	234	318	200	300	227
0414A-5	393	250	373	343	373	250	354	325	365	250	343	315
0460A-5	437	315	428	393	414	315	405	373	406	250	393	362
0503A-5	478	355	467	437	453	315	443	414	443	315	430	402
U_n = 690 V												
0100A-7	100	90	96	74	100	90	96	74	100	90	95	64
0120A-7	120	110	115	93	120	110	115	93	120	110	114	81
0150A-7	150	132	144	112	150	132	144	112	150	132	142	124
0174A-7	153	160	145	125	157	160	149	128	81	90	77	66
0180A-7	180	160	170	149	180	160	171	142	166	160	157	121
0210A-7	185	200	176	153	189	200	180	157	98	110	93	81

Tipo de convertidor ACS880-37-...	Especificaciones de salida para ajustes especiales											
	Motor Ex (motor Ex ABB)				Filtro senoidal ABB				Modo de bajo ruido			
	Uso nominal		Uso en trabajo ligero	Uso en trabajo pesado	Uso nominal		Uso en trabajo ligero	Uso en trabajo pesado	Uso nominal		Uso en trabajo ligero	Uso en trabajo pesado
	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A	A	kW	A	A
0271A-7	238	250	226	185	244	250	231	189	126	132	119	98
0330A-7	290	315	282	238	297	315	288	244	154	160	149	126
0370A-7	326	355	317	290	333	355	324	297	172	200	167	153
0430A-7	378	400	370	326	387	400	378	333	200	200	195	172

U_n	Tensión nominal del convertidor
I_n	Intensidad de salida rms continua. No hay capacidad de sobrecarga la a 40 °C (104 °F)
P_n	Potencia típica del motor sin sobrecarga.
I_{Ld}	Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 10% durante 1 minuto cada 5 minutos.
I_{Hd}	Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 50% durante 1 minuto cada 5 minutos.
Las especificaciones son aplicables a una temperatura ambiente de 40 °C (104 °F).	

Modo alta velocidad

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

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

Tipo de convertidor ACS880-37-...	Derrateos con Modo alta velocidad seleccionado en el parámetro *95.15 Ajustes HW especiales*							
	120 Hz de frecuencia de salida (sin derrateo)				Frecuencia de salida máxima 500 Hz			
	Uso nominal		Uso en trabajo ligero	Uso en trabajo pesado	Uso nominal		Uso en trabajo ligero	Uso en trabajo pesado
	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_N	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A
U_n = 400 V								
0105A-3	105	55	100	87	105	-	100	87
0145A-3	145	75	138	105	145	-	138	105
0169A-3	169	90	161	145	156	-	148	122

Tipo de convertidor ACS880-37-...	Derrateos con Modo alta velocidad seleccionado en el parámetro *95.15 Ajustes HW especiales*							
	120 Hz de frecuencia de salida (sin derrateo)				Frecuencia de salida máxima 500 Hz			
	Uso nominal		Uso en trabajo ligero	Uso en trabajo pesado	Uso nominal		Uso en trabajo ligero	Uso en trabajo pesado
	I_n	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}	I_N	P_n	I_{Ld}	I_{Hd}
	A	kW	A	A	A	kW	A	A
0206A-3	206	110	196	169	192	-	180	155
0220A-3	220	132	209	184	192	110	180	144
0290A-3	290	160	275	224	214	132	204	160
0293A-3	293	160	278	246	240	132	229	203
0363A-3	363	200	345	293	297	200	284	241
0442A-3	442	250	420	363	362	250	346	299
0505A-3	505	250	480	363	413	250	395	299
0585A-3	585	315	556	442	479	315	458	364
0650A-3	650	355	618	505	532	315	509	416
U_n = 500 V								
0101A-5	101	55	91	77	101	-	91	77
0124A-5	124	75	118	96	124	-	118	96
0156A-5	156	90	148	124	144	-	136	87
0180A-5	180	110	171	156	169	-	160	147
0190A-5	190	132	180	147	154	110	146	115
0220A-5	220	160	209	180	187	132	178	140
0260A-5	260	160	247	240	213	160	203	198
0280A-5	280	200	266	226	216	160	207	161
0302A-5 (U_N = 480 V)	302	250 (CV)	302	260	247	200 (CV)	249	214
0361A-5	361	200	343	260	295	250	283	214
0414A-5	414	250	393	361	339	250	324	297
0460A-5	460	315	450	414	376	315	371	341
0503A-5	503	355	492	460	412	315	405	379
U_n = 690 V								
0100A-7	100	90	94	74	59	75	56	44
0120A-7	120	110	114	94	75	90	71	56
0150A-7	150	132	142	124	115	110	108	86
0174A-7	174	160	165	142	100	110	95	82
0180A-7	180	160	170	144	104	110	97	78
0210A-7	210	200	200	174	121	132	115	100
0271A-7	271	250	257	210	156	160	148	121
0330A-7	330	315	320	271	190	200	184	156
0370A-7	370	355	360	330	213	250	207	190
0430A-7	430	400	420	370	247	250	241	213

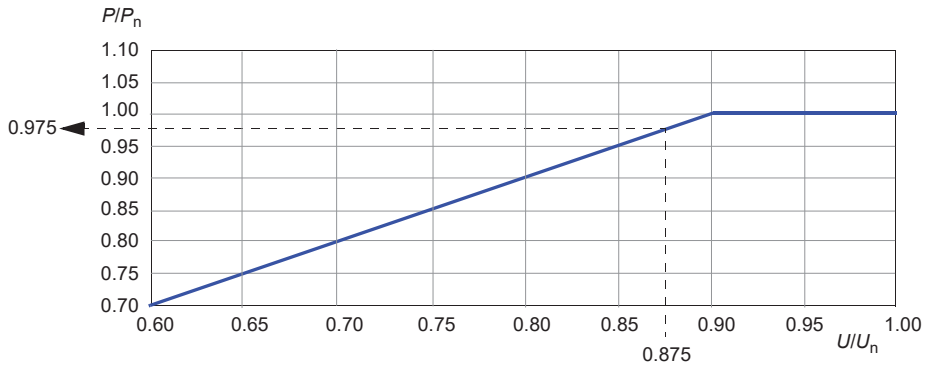
f	Frecuencia de salida
f_{max}	Frecuencia de salida máxima con Modo alta velocidad.
U_n	Tensión nominal del convertidor
I_n	Intensidad de salida rms continua. No hay capacidad de sobrecarga la a 40 °C (104 °F)
P_n	Potencia típica del motor sin sobrecarga.
I_{Ld}	Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 10% durante 1 minuto cada 5 minutos.
P_{Ld}	Potencia típica del motor para servicio con una leve sobrecarga
I_{Hd}	Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 50% durante 1 minuto cada 5 minutos.
Las especificaciones son aplicables a una temperatura ambiente de 40 °C (104 °F).	

Derrateo para refuerzo de la tensión de salida

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

Convertidores de 400 y 500 V

Este diagrama muestra el derrateo requerido para los tipos de convertidor -3 y -5 (400 V y 500 V).



Ejemplo 1: P_n para ACS880-37-650A-3 es 355 kW. La tensión de entrada (U) es 350 V. -> U/U_n = 350 V / 400 V = 0,875. -> P/P_n = 0,975 -> La potencia derrateada P = 0,975 × 355 kW = 346 kW.

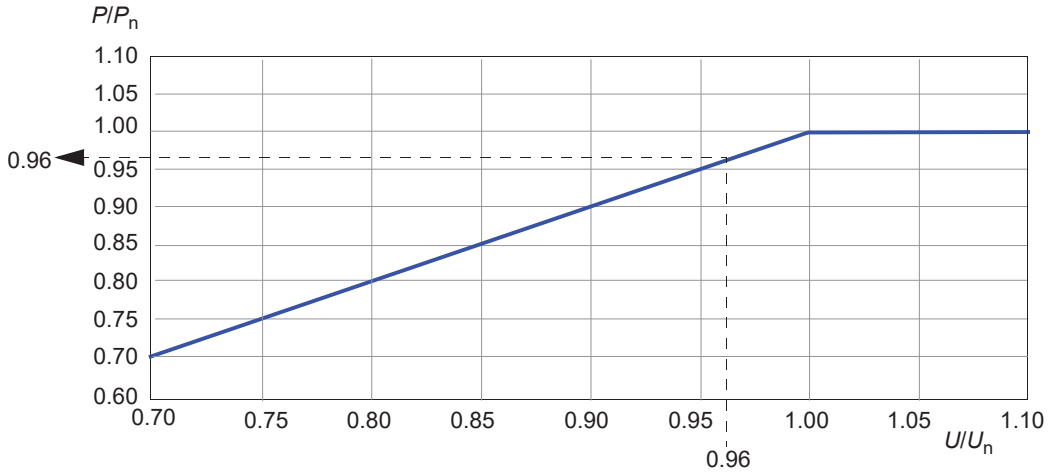
Para potenciar la tensión de salida para que se corresponda con la tensión de alimentación nominal de 400 V, aumente la tensión de CC a 400 V × √2 = 567 V.

Ejemplo 2: P_n para ACS880-37-503A-5 es 355 kW. La tensión de entrada (U) es 450 V. -> U/U_n = 450 V / 500 V = 0,9. -> P/P_n = 1,00 -> La potencia derrateada P = 1,00 × 355 kW = 355 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 V × √2 = 707 V.

Convertidores de 575 y 690 V

Este diagrama muestra el derrateo requerido para los tipos de convertidor -7 (575 V y 690 V).



Ejemplo 1: P_n para ACS880-37-430A-7 es 400 kW. La tensión de entrada (U) es 660 V. -> U/U_n= 660 V / 690 V = 0,96 -> P/P_n = 0,96 -> La potencia derrateada P = 0,96 × 400 kW = 384 kW.

Para potenciar la tensión de salida para que se corresponda con la tensión de alimentación nominal de 690 V, aumente la tensión de CC a 690 V × √2 = 977 V.

U	Tensión de entrada del convertidor
U_n	Tensión de alimentación nominal del convertidor. Para los tipos -3 U_n = 400 V, para los tipos -5 U_n = 500 V, para los tipos -7 U_n = 690 V pero 575 V cuando P_n hace referencia a las especificaciones de potencia nominal de la tabla de especificaciones para 575 V UL (NEC).
P	Potencia de salida del convertidor con derrateo
P_n	Especificación de potencia nominal del convertidor

Para más información, véase ACS880-11, ACS880-31, ACS880-14, ACS880-34, ACS880-17, ACS880-37 drives product note on voltage boost (3AXD50000691838 [inglés]).

Fusibles (IEC)

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

Tipo de convertidor ACS880-37-...	Intensidad de entrada (A)	Fusibles ultrarrápidos (aR) (un fusible por fase)					
		A	A^2s	V	Fabricante	Tipo	Tamaño
U_n = 400 V							
0105A-3	88	160	8250	690	Bussmann	170M3814D	1
0145A-3	120	250	31000	690	Bussmann	170M3816D	1
0169A-3	144	250	31000	690	Bussmann	170M3816D	1
0206A-3	176	315	52000	690	Bussmann	170M3817D	1
0220A-3	204	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0290A-3	269	500	145000	690	Bussmann	170M5410	2
0293A-3	257	500	145000	690	Bussmann	170M5410	2
0363A-3	321	630	210000	690	Bussmann	170M6410	3
0442A-3	401	700	300000	690	Bussmann	170M6411	3
0505A-3	401	800	465000	690	Bussmann	170M6412	3
0585A-3	505	900	670000	690	Bussmann	170M6413	3
0650A-3	569	1000	945000	690	Bussmann	170M6414	3
U_n = 500 V							
0101A-5	71	160	8250	690	Bussmann	170M3814D	1
0124A-5	96	250	31000	690	Bussmann	170M3816D	1
0156A-5	115	250	31000	690	Bussmann	170M3816D	1
0180A-5	141	315	52000	690	Bussmann	170M3817D	1
0190A-5	176	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0220A-5	204	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0260A-5	205	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0280A-5	260	500	145000	690	Bussmann	170M5410	2
0361A-5	257	630	210000	690	Bussmann	170M6410	3
0414A-5	321	700	300000	690	Bussmann	170M6411	3
0460A-5	404	700	300000	690	Bussmann	170M6411	3
0503A-5	455	800	465000	690	Bussmann	170M6412	3
U_n = 690 V							
0100A-7	93	250	21000	690	Bussmann	170M4409	1
0120A-7	111	250	21000	690	Bussmann	170M4409	1
0150A-7	139	250	21000	690	Bussmann	170M4409	1
0174A-7	149	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0180A-7	167	315	42000	690	Bussmann	170M4410	1
0210A-7	186	400	74000	690	Bussmann	170M5408	2
0271A-7	232	500	105000	690	Bussmann	170M5410	2
0330A-7	293	630	210000	690	Bussmann	170M6410	3
0370A-7	330	630	210000	690	Bussmann	170M6410	3

Tipo de convertidor ACS880-37-...	Intensidad de entrada (A)	Fusibles ultrarrápidos (aR) (un fusible por fase)					
		A	A^2s	V	Fabricante	Tipo	Tamaño
0430A-7	375	700	300000	690	Bussmann	170M6411	3

Tipo de convertidor ACS880-37-...	Intensidad de entrada (A)	Fusibles ultrarrápidos (aR) (un fusible por fase)					
		A	A^2s	V	Fabricante	Tipo	Tamaño
U_n = 400 V							
0105A-3	88	-	-	-	-	-	-
0145A-3	120	-	-	-	-	-	-
0169A-3	144	-	-	-	-	-	-
0206A-3	176	-	-	-	-	-	-
0220A-3	204	-	-	-	-	-	-
0290A-3	269	500	160000	690	Mersen	SC32AR69V500TF	2
0293A-3	257	500	160000	690	Mersen	SC32AR69V500TF	2
0363A-3	321	630	315000	690	Mersen	SC32AR69V630TF	2
0442A-3	401	700	442000	690	Mersen	SC32AR69V700TF	2
0505A-3	401	800	660000	690	Mersen	SC32AR69V800TF	2
0585A-3	505	900	805000	690	Mersen	SC33AR69V900TF	3
0650A-3	569	1000	1070000	690	Mersen	SC33AR69V10CTF	3
U_n = 500 V							
0101A-5	71	-	-	-	-	-	-
0124A-5	96	-	-	-	-	-	-
0156A-5	115	-	-	-	-	-	-
0180A-5	141	-	-	-	-	-	-
0190A-5	176	-	-	-	-	-	-
0220A-5	204	500	160000	690	Mersen	SC32AR69V500TF	2
0260A-5	205	-	-	-	-	-	-
0280A-5	260	500	160000	690	Mersen	SC32AR69V500TF	2
0361A-5	257	630	315000	690	Mersen	SC32AR69V630TF	2
0414A-5	321	700	442000	690	Mersen	SC32AR69V700TF	2
0460A-5	404	700	442000	690	Mersen	SC32AR69V700TF	2
0503A-5	455	800	660000	690	Mersen	SC32AR69V800TF	2
U_n = 690 V							
0100A-7	93	-	-	-	-	-	-
0120A-7	111	-	-	-	-	-	-
0150A-7	139	-	-	-	-	-	-
0174A-7	149	-	-	-	-	-	-
0180A-7	167	-	-	-	-	-	-
0210A-7	186	-	-	-	-	-	-
0271A-7	232	500	160000	690	Mersen	SC32AR69V500TF	2

Tipo de convertidor ACS880-37-...	Intensidad de entrada (A)	Fusibles ultrarrápidos (aR) (un fusible por fase)					
		A	A^2s	V	Fabricante	Tipo	Tamaño
0330A-7	293	630	315000	690	Mersen	SC32AR69V630TF	2
0370A-7	330	630	315000	690	Mersen	SC32AR69V630TF	2
0430A-7	375	700	442000	690	Mersen	SC32AR69V700TF	2

Notas:

1 No deben utilizarse fusibles con intensidades nominales mayores que las especificadas.

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

Fusibles (UL)

El convertidor con los opcionales +C129 y +C134 dispone de protección de los circuitos de distribución según NEC, con los fusibles estándar enumerados a continuación. Los fusibles limitan los daños al convertidor y evitan daños a los equipos adyacentes en caso de cortocircuito dentro del convertidor. Siga la normativa local.

Tipo de convertidor ACS880-37-...	Intensidad de entrada (A)	Fusible (un fusible por fase)				
		A	V	Fabricante	Tipo	Clase UL / Tamaño
U_n = 400 V						
0105A-3	88	250	600	Bussmann	DFJ-250	Clase J
0145A-3	120	250	600	Bussmann	DFJ-250	Clase J
0169A-3	144	250	600	Bussmann	DFJ-250	Clase J
0206A-3	176	300	600	Bussmann	DFJ-300	Clase J
0220A-3	204	400	690	Bussmann	170M5408	2
0290A-3	269	500	690	Bussmann	170M5410	2
0293A-3	257	500	690	Bussmann	170M5410	2
0363A-3	321	630	690	Bussmann	170M6410	3
0442A-3	401	700	690	Bussmann	170M6411	3
0505A-3	401	800	690	Bussmann	170M6412	3
0585A-3	505	1000	690	Bussmann	170M6414	3
0650A-3	569	1000	690	Bussmann	170M6414	3
U_n = 480 V						
0101A-5	74	250	600	Bussmann	DFJ-250	Clase J
0124A-5	100	250	600	Bussmann	DFJ-250	Clase J
0156A-5	120	250	600	Bussmann	DFJ-250	Clase J
0180A-5	147	300	600	Bussmann	DFJ-300	Clase J
0190A-5	176	400	690	Bussmann	170M5408	2
0220A-5	204	400	690	Bussmann	170M5408	2
0260A-5	205	400	600	Bussmann	170M5408	2
0280A-5	260	500	690	Bussmann	170M5410	2

Tipo de convertidor ACS880-37-...	Intensidad de entrada (A)	Fusible (un fusible por fase)				
		A	V	Fabricante	Tipo	Clase UL / Tamaño
0302A-5	239	500	690	Bussmann	170M5410	2
0361A-5	257	630	690	Bussmann	170M6410	3
0414A-5	321	700	690	Bussmann	170M6411	3
0460A-5	404	700	690	Bussmann	170M6411	3
0503A-5	455	800	690	Bussmann	170M6412	3
U_n = 600 V						
0100A-7	93	250	690	Bussmann	170M4409	1
0120A-7	111	250	690	Bussmann	170M4409	1
0150A-7	139	250	690	Bussmann	170M4409	1
0174A-7	146	315	600	Bussmann	170M4410	1
0180A-7	167	315	690	Bussmann	170M4410	1
0210A-7	166	400	690	Bussmann	170M5408	2
0271A-7	208	500	690	Bussmann	170M5410	2
0330A-7	250	630	690	Bussmann	170M6410	3
0370A-7	291	700	690	Bussmann	170M6411	3
0430A-7	375	700	690	Bussmann	170M6411	3

Dimensiones y pesos

Bastidor	Altura [1]				Anchura [2]		Profundidad [3]				Peso	
	IP 22/42		IP 54				IP 22/42		IP 54			
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
Armario estándar												
R8	2145	84,45	2315	91,14	430	16,93	685	26,97	702	27,64	320	705
R11	2145	84,45	2315	91,14	1230	48,43	710	27,95	710	27,95	750	1653
R6i+R6i R7i+R7i	2145	84,45	2315	91,14	830	32,68	685	26,97	702	27,64	540	1190

1) Para construcción marina (opcional +C121), la altura adicional es de 10 mm (0,39 in) debido a las barras de fijación en la parte inferior del armario.

2) Anchura adicional con el chopper de frenado (opcional +D150): 400 mm (15,75 in).

Anchura adicional con resistencias de frenado (opcional +D151): SAFURxxxFxxx 400 mm (15,75 in), 2×SAFURxxxFxxx 800 mm (19,68 in).

Anchura adicional con filtro EMC (opcional +E202): 200 mm (7,87 in) para bastidor R8 y 400 mm (15,75 in) para bastidor R11.

3) Para convertidores con barras de fijación marinas (opcional +C121): profundidad 757 mm (29,80 in).

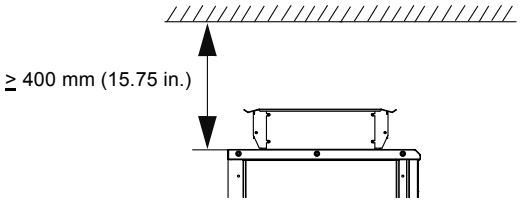
Dimensiones y pesos del armario del filtro senoidal (opcional +E206)

Bastidor	Altura				Anchura		Profundidad		Peso	
	IP 22/42		IP 54							
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
U_N = 400 V										
0105A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0145A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0169A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0206A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0220A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	340	750
0290A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	430	948
0293A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	430	948
0363A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	430	948
0442A-3	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	430	948
0505A-3	2145	84,45	2315	91,14	1000	39,37	646	25,43	840	1852
0585A-3	2145	84,45	2315	91,14	1000	39,37	646	25,43	840	1852
0650A-3	2145	84,45	2315	91,14	1000	39,37	646	25,43	840	1852
U_N = 500 V										
0101A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0124A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0156A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0180A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0190A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	340	750
0220A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	340	750
0260A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	340	750
0280A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	430	948
0302A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	340	750
0361A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	430	948
0414A-5	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	430	948
0460A-5	2145	84,45	2315	91,14	1000	39,37	646	25,43	840	1852
0503A-5	2145	84,45	2315	91,14	1000	39,37	646	25,43	840	1852
U_N = 690 V										
0100A-7	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0120A-7	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	330	728
0150A-7	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	410	904
0174A-7	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	410	904
0180A-7	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	410	904
0210A-7	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	410	904
0271A-7	2145	84,45	2315	91,14	600	23,62	646	25,43	410	904
0330A-7	2145	84,45	2315	91,14	400	15,75	646	25,43	340	750
0370A-7	2145	84,45	2315	91,14	400	15,75	646	25,43	340	750
0430A-7	2145	84,45	2315	91,14	400	15,75	646	25,43	340	750

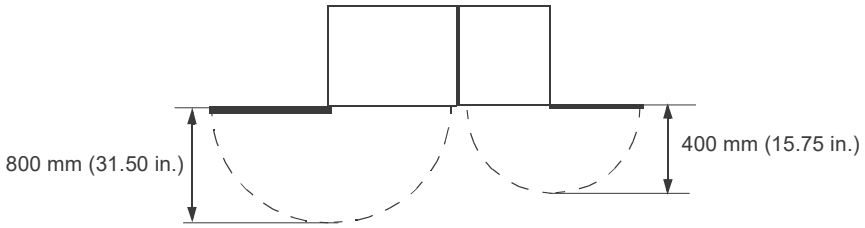
Espacio libre necesario

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

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



Apertura de la puerta:



Características de refrigeración y ruido

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

Tipo de convertidor ACS880-37-...	Caudal de aire[3]				Disipación de calor		Ruido	
	-		+E206		-	+E206 [1]	-	+E206 [2]
	m^3/h	ft^3/min	m^3/h	ft^3/min	kW	kW	dB(A)	dB(A)
U_n = 400 V								
0105A-3	860	506	*	*	2,22	0,63	70	70
0145A-3	860	506	*	*	3,33	0,55	70	70
0169A-3	860	506	*	*	3,57	0,55	70	70
0206A-3	860	506	*	*	4,44	0,9	70	70
0220A-3	2200	1295	*	*	5,32	0,9	77	77
0290A-3	2780	1636	*	*	7,42	1,57	77	77
0293A-3	2100	1279	*	*	6,88	1,57	77	77
0363A-3	2100	1279	*	*	8,52	1,57	77	77
0442A-3	2100	1279	*	*	10,52	1,57	77	77
0505A-3	2100	1279	2000	1177	10,54	2,89	77	80
0585A-3	2100	1279	2000	1177	13,16	3,35	77	80
0650A-3	2100	1279	2000	1177	14,78	3,73	77	80
U_n = 500 V								
0101A-5	860	506	*	*	2,32	0,63	70	70
0124A-5	860	506	*	*	3,14	0,63	70	70
0156A-5	860	506	*	*	3,54	0,55	70	70
0180A-5	860	506	*	*	4,27	0,55	70	70
0190A-5	2200	1295	*	*	5,71	0,9	77	77
0220A-5	2200	1295	*	*	5,73	0,9	77	77
0260A-5	2100	1279	*	*	6,86	0,9	77	77
0280A-5	2780	1636	*	*	7,50	1,57	77	77
0302A-5	2100	1279	*	*	-	1,57	77	77
0361A-5	2100	1279	*	*	8,50	1,57	77	77
0414A-5	2100	1279	*	*	10,51	1,57	77	77
0460A-5	2100	1279	2000	1177	13,15	3,16	77	80
0503A-5	2100	1279	2000	1177	14,76	3,46	77	80
U_n = 690 V								
0100A-7	2200	1295	*	*	5,19	0,61	77	77
0120A-7	2200	1295	*	*	5,29	0,63	77	77
0150A-7	2200	1295	*	*	5,38	0,93	77	77
0174A-7	2100	1279	*	*	6,86	0,93	77	77
0180A-7	2780	1636	*	*	6,40	0,93	77	77

Tipo de convertidor ACS880-37-...	Caudal de aire[3]				Disipación de calor		Ruido	
	-		+E206		-	+E206 [1]	-	+E206 [2]
	m³/h	ft³/min	m³/h	ft³/min	kW	kW	dB(A)	dB(A)
0210A-7	2100	1279	*	*	8,46	0,93	77	77
0271A-7	2100	1279	*	*	10,49	0,93	77	77
0330A-7	2100	1279	700	412	13,09	2	77	80
0370A-7	2100	1279	700	412	14,71	2,2	77	80
0430A-7	2100	1279	700	412	16,53	2,6	77	80

1) Disipación térmica adicional de filtro senoidal (opcional +E206)

2) Ruido del convertidor + filtro senoidal (opcional +E206)

3) Caudal de aire para el armario de resistencia de frenado de 400 mm (15,75 in) de anchura (opcional +D151): 525 m³/h (309 ft³/min).

Caudal de aire para el armario de resistencia de frenado de 800 mm (31,50 in) de anchura: 2210 m³/h (1300 ft³/min).

* Convección natural

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. La tabla siguiente muestra los tipos y las especificaciones técnicas de los filtros y los armarios de los filtros usados en el convertidor.

Tipo de convertidor ACS880-37-...	Filtro(s) senoidal(es) usado(s)		I_n	Datos de refrigeración	
				Disipación de calor	Caudal de aire
	Cant.	Tipo	A	kW	m³/h (ft³/min)
U_n = 400 V					
0105A-3	1	B84143V0130S230	105	0,63	*
0145A-3	1	B84143V0162S229	145	0,55	*
0169A-3	1	B84143V0162S229	169	0,55	*
0206A-3	1	B84143V0230S229	206	0,90	*
0220A-3	1	B84143V0230S229	220	0,90	*
0290A-3	1	B84143V0390S229	290	1,57	*
0293A-3	1	B84143V0390S229	264	1,57	*
0363A-3	1	B84143V0390S229	327	1,57	*
0442A-3	1	B84143V0390S229	398	1,57	*
0505A-3	1	NSIN0900-6	455	2,89	2000 (1177)
0585A-3	1	NSIN0900-6	527	3,35	2000 (1177)
0650A-3	1	NSIN0900-6	585	3,73	2000 (1177)
U_n = 500 V					
0101A-5	1	B84143V0130S230	101	0,63	*
0124A-5	1	B84143V0130S230	124	0,63	*
0156A-5	1	B84143V0162S229	156	0,55	*

Tipo de convertidor ACS880-37-...	Filtro(s) senoidal(es) usado(s)		I_n	Datos de refrigeración	
				Disipación de calor	Caudal de aire
	Cant.	Tipo	A	kW	m³/h (ft³/min)
0180A-5	1	B84143V0162S229	180	0,55	*
0190A-5	1	B84143V0230S229	190	0,90	*
0220A-5	1	B84143V0230S229	220	0,90	*
0260A-5	1	B84143V0230S229	234	0,90	*
0280A-5	1	B84143V0390S229	280	1,57	*
0302A-5	1	B84143V0390S229	272	1,57	*
0361A-5	1	B84143V0390S229	325	1,57	*
0414A-5	1	B84143V0390S229	373	1,557	*
0460A-5	1	NSIN0900-6	414	3,16	2000 (1177)
0503A-5	1	NSIN0900-6	453	3,46	2000 (1177)
U_n = 690 V					
0100A-7	1	B84143V0092R230	100	0,61	*
0120A-7	1	B84143V0130S230	120	0,63	*
0150A-7	1	B84143V0207S230	150	0,93	*
0174A-7	1	B84143V0207S230	157	0,93	*
0180A-7	1	B84143V0207S230	180	0,93	*
0210A-7	1	B84143V0207S230	189	0,93	*
0271A-7	1	B84143V0207S230	244	0,93	*
0330A-7	1	NSIN0485-6	297	2,0	700 (412)
0370A-7	1	NSIN0485-6	333	2,2	700 (412)
0430A-7	1	NSIN0485-6	387	2,6	700 (412)

* Convección natural

I_n Intensidad de salida rms continua. No hay capacidad de sobrecarga la a 40 °C (104 °F)

Tamaños comunes de cables de potencia

Las tablas siguientes muestran la capacidad de transporte de intensidad (I_{Lmax}) y el tamaño típico para cables de cobre y aluminio aislados con PVC o XLPE. Se utiliza un factor de corrección K = 0,70. “Const. tiempo” es la constante de tiempo térmica del cable.

El tamaño de los cables se basa en un máximo de 9 cables tendidos en paralelo sobre una bandeja de cables, con tres bandejas tipo escalera una encima de la otra, (con 30 cm de separación entre las bandejas) y una temperatura ambiente de 30 °C (IEC 60364-5-52)

Sección transversal del conductor (cobre)		Aislamiento de PVC Temperatura del conductor 70°		Aislamiento XLPE Temperatura del conductor 90°		Dimensiones típicas del cable de cobre	
mm²	AWG / kcmil	I_{Lmax} (A)	Const. tiempo (s)	I_{Lmax} (A)	Const. tiempo (s)	Tamaño	ø [mm]
1,5	16	13	85	16	67	3 × 1,5 + 1,5	13

Sección transversal del conductor (cobre)		Aislamiento de PVC Temperatura del conductor 70°		Aislamiento XLPE Temperatura del conductor 90°		Dimensiones típicas del cable de cobre	
mm²	AWG / kcmil	I_{Lmax} (A)	Const. tiempo (s)	I_{Lmax} (A)	Const. tiempo (s)	Tamaño	ø [mm]
2,5	12	18	121	23	88	3 × 2,5 + 2,5	14
4	12	24	175	30	133	3 × 4 + 4	16
6	10	30	251	38	186	3 × 6 + 6	18
10	8	42	359	53	268	3 × 10 + 10	21
16	6	56	514	70	391	3 × 16 + 16	23
25	4	71	791	89	598	3 × 25 + 16	24
35	1	88	1000	110	760	3 × 35 + 16	26
50	1/0	107	1308	134	990	3 × 50 + 25	29
70	2/0	137	1613	171	1230	3 × 70 + 35	32
95	4/0	167	2046	209	1551	3 × 95 + 50	38
120	250	193	2441	241	1859	3 × 120 + 70	41
150	300	223	2820	279	2139	3 × 150 + 70	44
185	400	255	3329	319	2525	3 × 185 + 95	50
240	500	301	4073	376	3099	3 × 240 + 120	55
300	600	348	4779	435	3636	3 × 300 + 150	58

Sección transversal del conductor (aluminio)		Aislamiento de PVC Temperatura del conductor 70°		Aislamiento XLPE Temperatura del conductor 90°		Dimensiones típicas del cable de aluminio	
mm²	AWG / kcmil	I_{Lmax} (A)	Const. tiempo (s)	I_{Lmax} (A)	Const. tiempo (s)	Tamaño	ø [mm]
35	1	67	736	84	669	3 × 35 + 10 Cu	26
50	1/0	82	959	102	874	3 × 50 + 15 Cu	29
70	2/0	105	1182	131	1079	3 × 70 + 21 Cu	32
95	4/0	128	1492	159	1376	3 × 95 + 29 Cu	38
120	250	148	1776	184	1637	3 × 120 + 41 Cu	41
150	300	171	2042	213	1881	3 × 150 + 41 Cu	44
185	400	196	2422	243	2237	3 × 185 + 57 Cu	49
240	500	231	2967	286	2740	3 × 240 + 72 Cu	54
300	600	267	3478	330	3229	3 × 300 + 88 Cu	58

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

Tamaño	Par	Clase de resistencia
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

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

Las ubicaciones y las dimensiones de las salidas se muestran en los planos de dimensiones entregados con el convertidor de frecuencia y en los planos de ejemplo en Planos de dimensiones (página 315).

Los embarrados para las conexiones de alimentación de los usuarios son de cobre estañado.

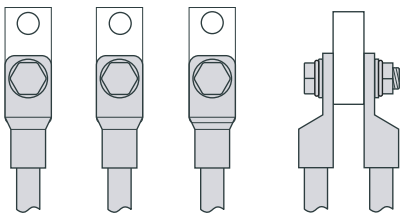
IEC

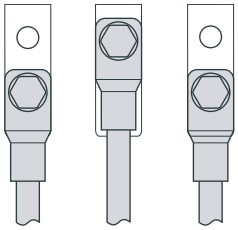
Bastidor	Número de orificios en la placa de entrada para los cables de potencia. Diámetro del orificio 60 mm.	Terminales L1, L2, L3, U2, V2, W2			Terminales de conexión a tierra	
		Tamaño máximo del conductor de fase	Tamaño de perno	Par de apriete	Tamaño de perno	Par de apriete
		mm²				N·m
R8	6…12	185	M10	20…40 N·m	M12	50…75 N·m
R11	12	240	M12	50…75 N·m	M12	50…75 N·m
R6i+R6i R7i+R7i	6…12	240	M12	50…75 N·m	M12	50…75 N·m

Norteamérica

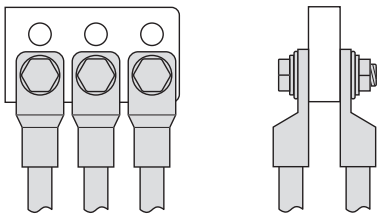
Bastidor	Terminales L1, L2, L3, U2, V2, W2			Terminales de conexión a tierra	
	Tamaño máximo del conductor de fase	Tamaño de perno del embarrado – Espacio entre orificios	Par de apriete	Tamaño de perno	Par de apriete
	AWG/kcmil		lbf·ft		lbf·ft
R8	350 MCM	M12 (7/16") × 1 – 1.75”	15…30	M10 (3/8")	37…55
R11	500 MCM	M12 (7/16") × 3 – 1.75”	37…55	M10 (3/8")	37…55
R6i+R6i R7i+R7i	500 MCM	M12 (7/16") × 1 – 1.75”	37…55	M10 (3/8")	37…55

Número máximo de cables de alimentación y cables de motor

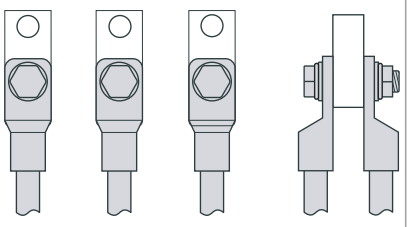
Bastidor R8			
Sección transversal del cable (mm²)	Terminales de cable de compresión de cobre (DIN 46235)	Terminales de cable de compresión de aluminio (DIN 46329)	Método de conexión
50	2	2	
70	2	2	
95	2	2	
120	2	2	
150	2	2	
185	2*	2	
240	-	-	
300	-	-	-

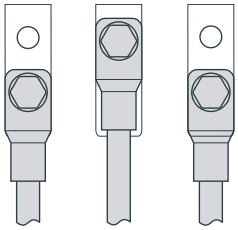
Bastidor R8			
Sección transversal del cable (mm²)	**Terminales de cable de compresión de cobre (DIN 46235)**	**Terminales de cable de compresión de aluminio (DIN 46329)**	**Método de conexión**
* Utilice orificios de diferente nivel de altura para las fases adyacentes 			

Diámetro máximo del terminal de cable (incluido el posible manguito termorretráctil) para R8: 38 mm (1,5 in) para convertidores sin el opcional +E202 y 33 mm (1,3 in) para convertidores con el opcional +E202.

Bastidor R11			
Sección transversal del cable (mm²)	**Terminales de cable de compresión de cobre (DIN 46235)**	**Terminales de cable de compresión de aluminio (DIN 46329)**	**Método de conexión**
50	6	6	
70	6	6	
95	6	6	
120	6	6	
150	6	6	
185	6	6	
240	6	6	
300	-	-	-

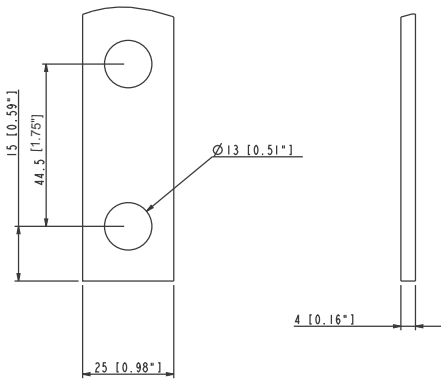
El diámetro máximo del terminal de cable (incluido el posible manguito termorretráctil) para R11 es de 33 mm (1,3 in).

Bastidor R6i+R6i y R7i+R7i			
Sección transversal del cable (mm²)	**Terminales de cable de compresión de cobre (DIN 46235)**	**Terminales de cable de compresión de aluminio (DIN 46329)**	**Método de conexión**
50	2	2	
70	2	2	
95	2	2	
120	2	2	
150	2	2	
185	2	2	
240	2	2	
300	-	-	-

Bastidor R6i+R6i y R7i+R7i			
Sección transversal del cable (mm^2)	**Terminales de cable de compresión de cobre (DIN 46235)**	**Terminales de cable de compresión de aluminio (DIN 46329)**	**Método de conexión**
* Utilice orificios de diferente nivel de altura para las fases adyacentes 			

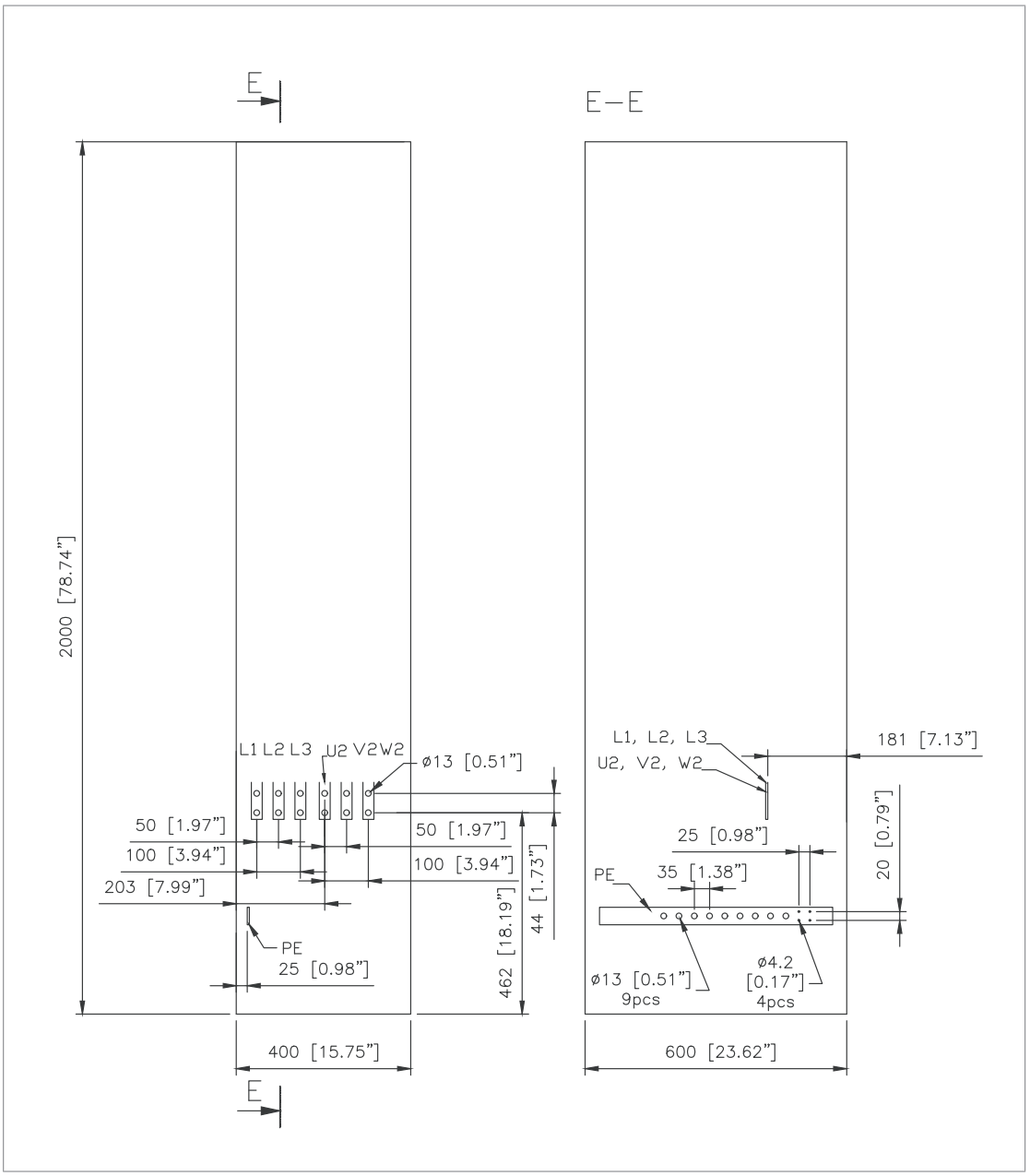
Ubicación y dimensiones de los terminales de conexión del cable de potencia

Terminales de los cables de entrada y de motor para R8

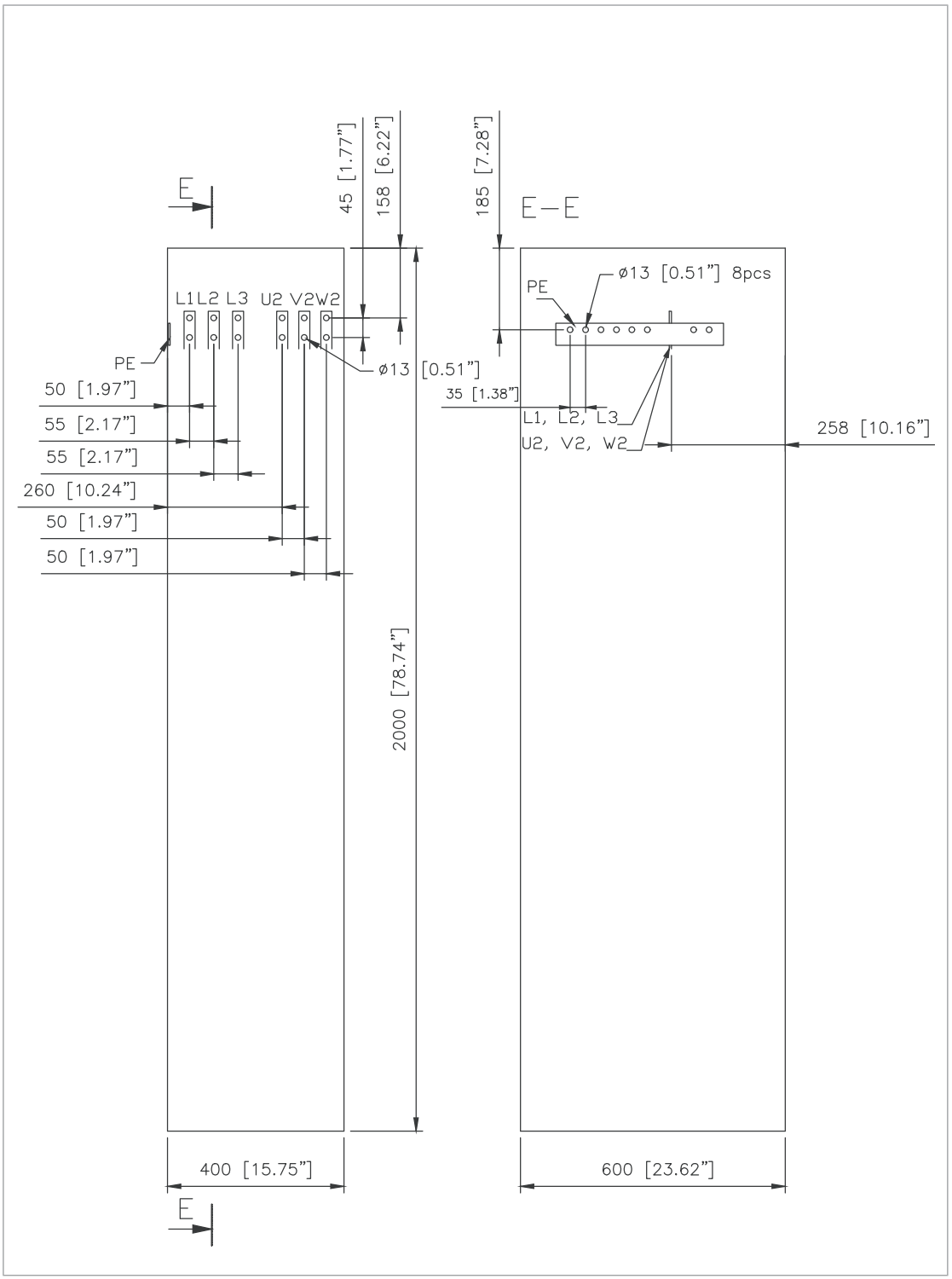


La distancia entre terminales adyacentes es de 25 mm (0,98 in) para convertidores sin el opcional +E202 y de 50 mm (1,97 in) para convertidores con el opcional +E202.

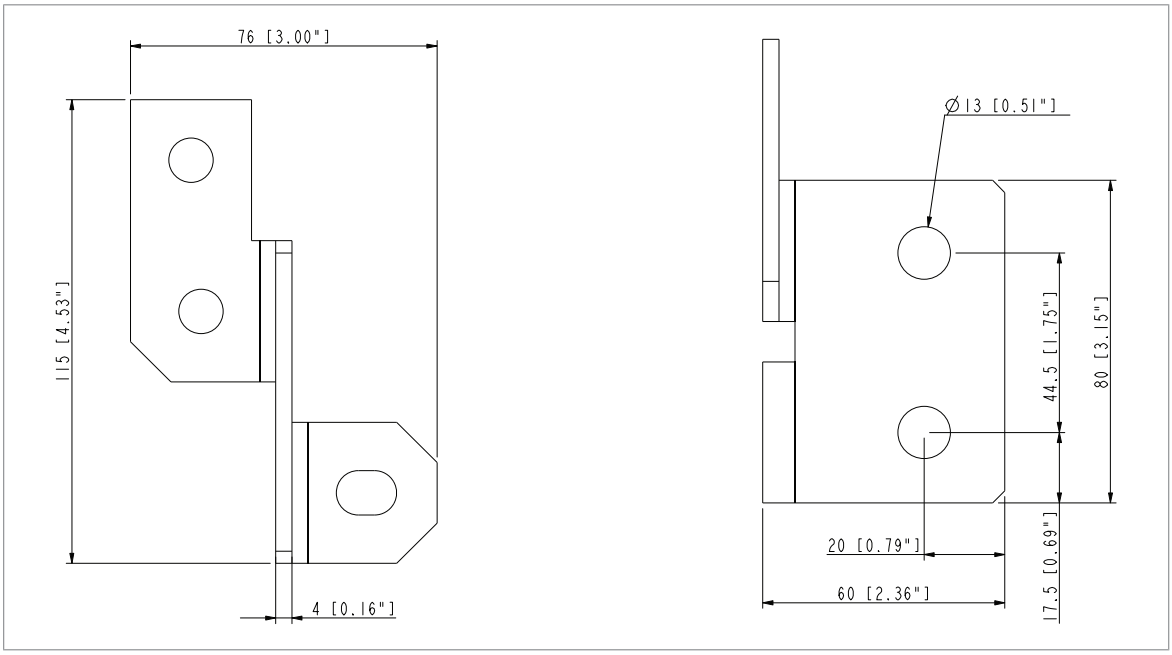
Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor para R8 (entrada y salida inferior)



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

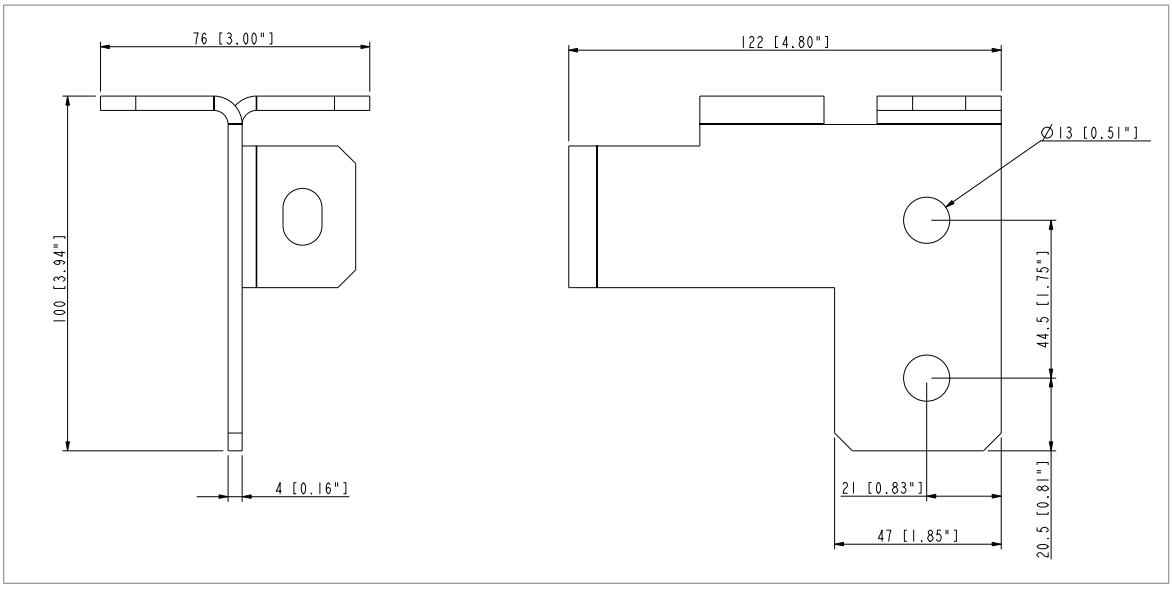


Terminal del cable de entrada R6i+R6i y R7i+R7i - entrada inferior



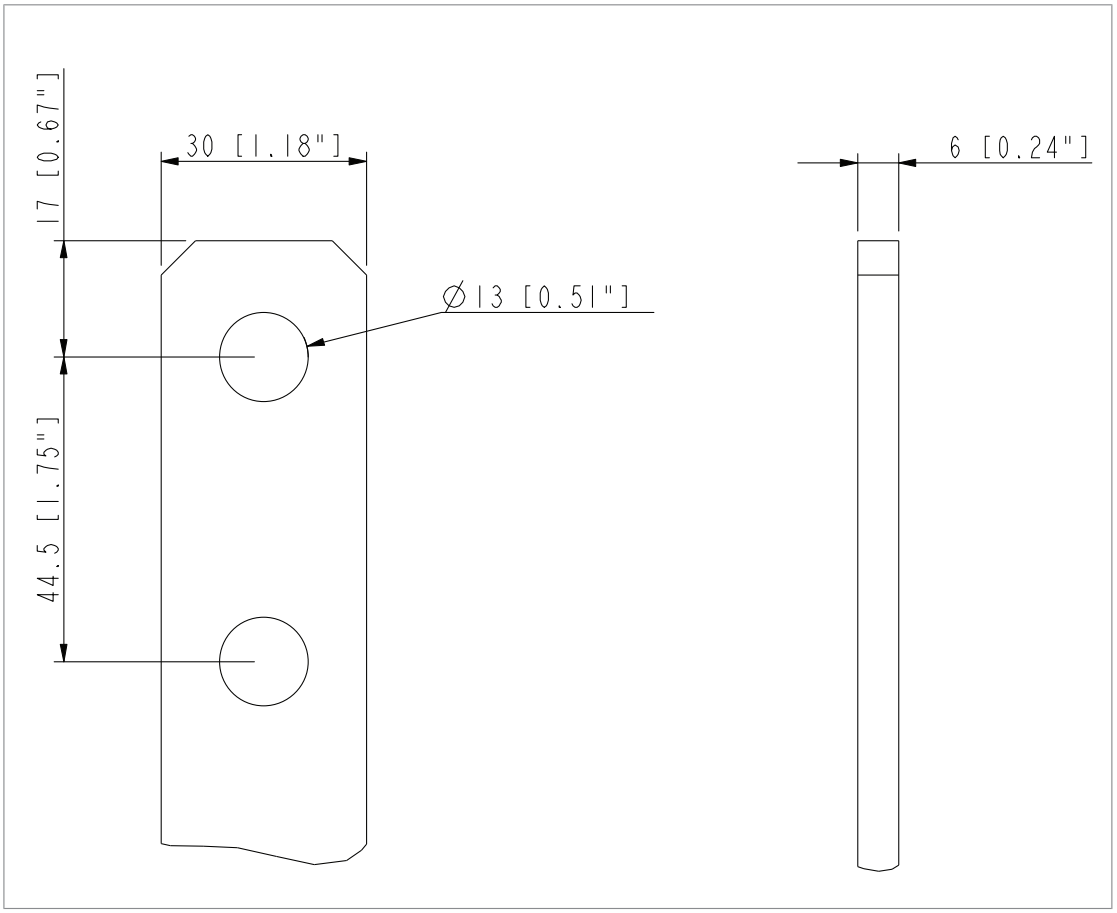
La distancia entre terminales adyacentes es de 100 mm (3,94 in).

Terminal del cable de motor R6i+R6i y R7i+R7i - salida inferior



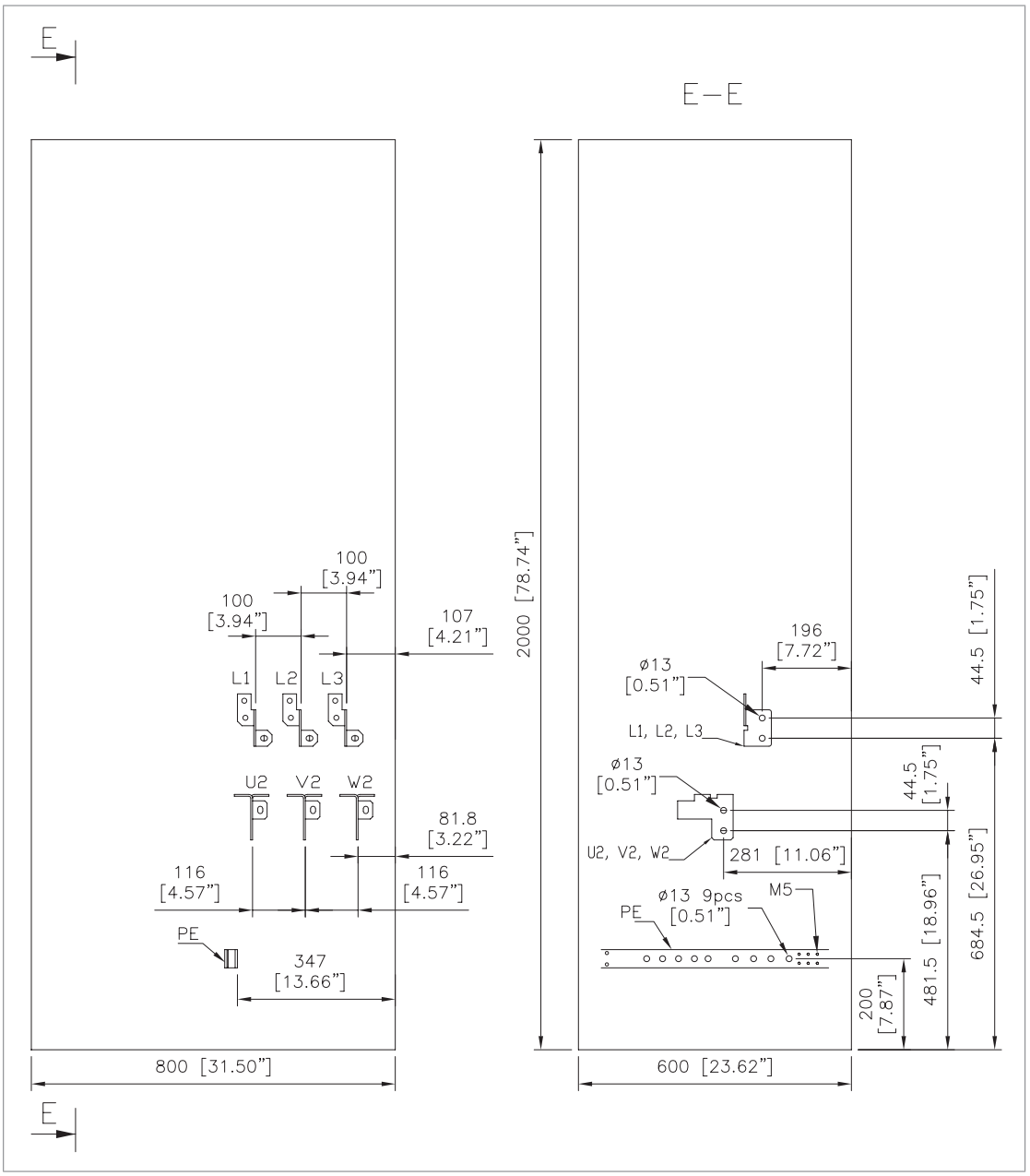
La distancia entre terminales adyacentes es de 116 mm (4,57 in).

Terminal de cable de entrada y motor R6i+R6i y R7i+R7i - entrada y salida superior

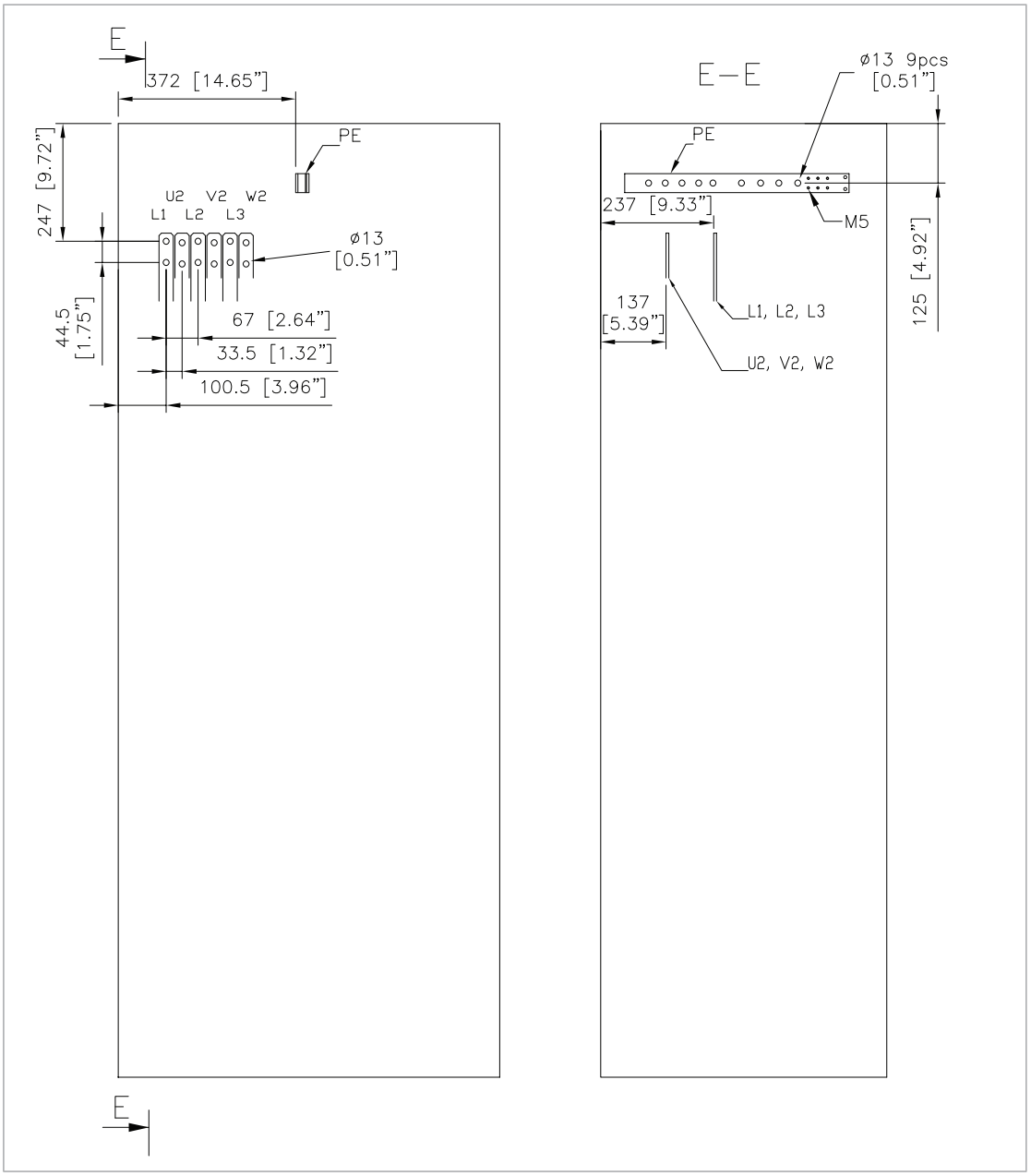


La distancia entre terminales adyacentes es de 67 mm (2,64 in).

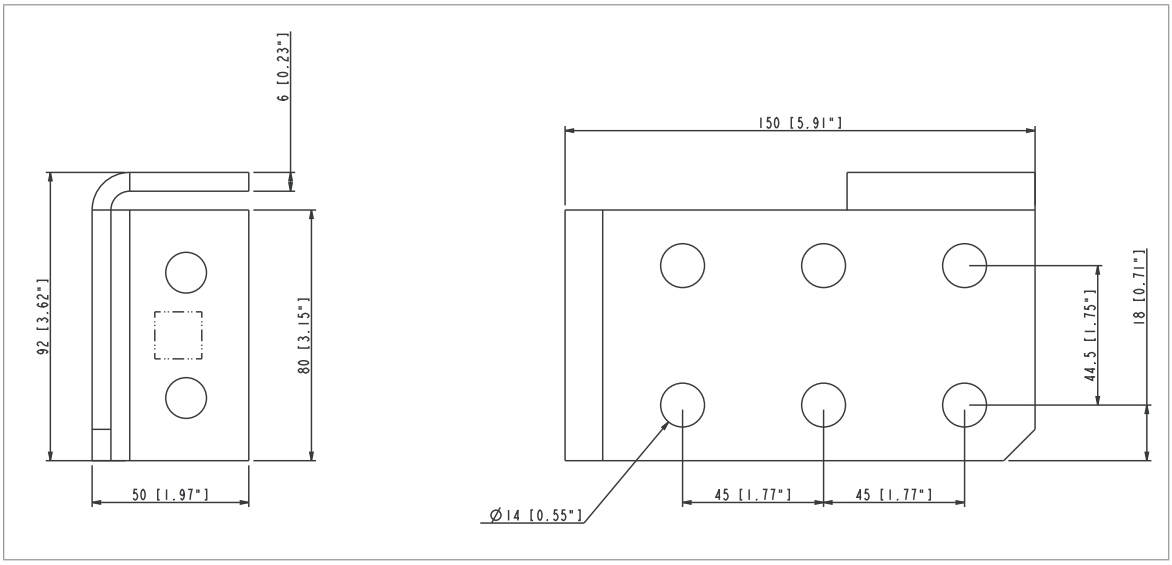
Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor para R6i+R6i y R7i+R7i - entrada y salida inferior



Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor para R6i+R6i and R7i+R7i - entrada y salida superior (opcionales +H351 y +H353)

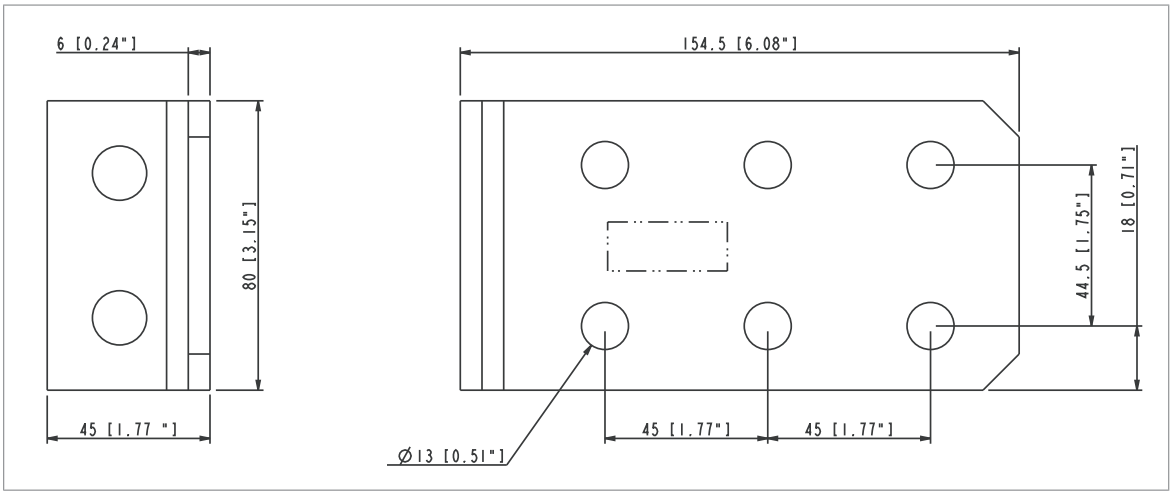


Terminales del cable de entrada de R11



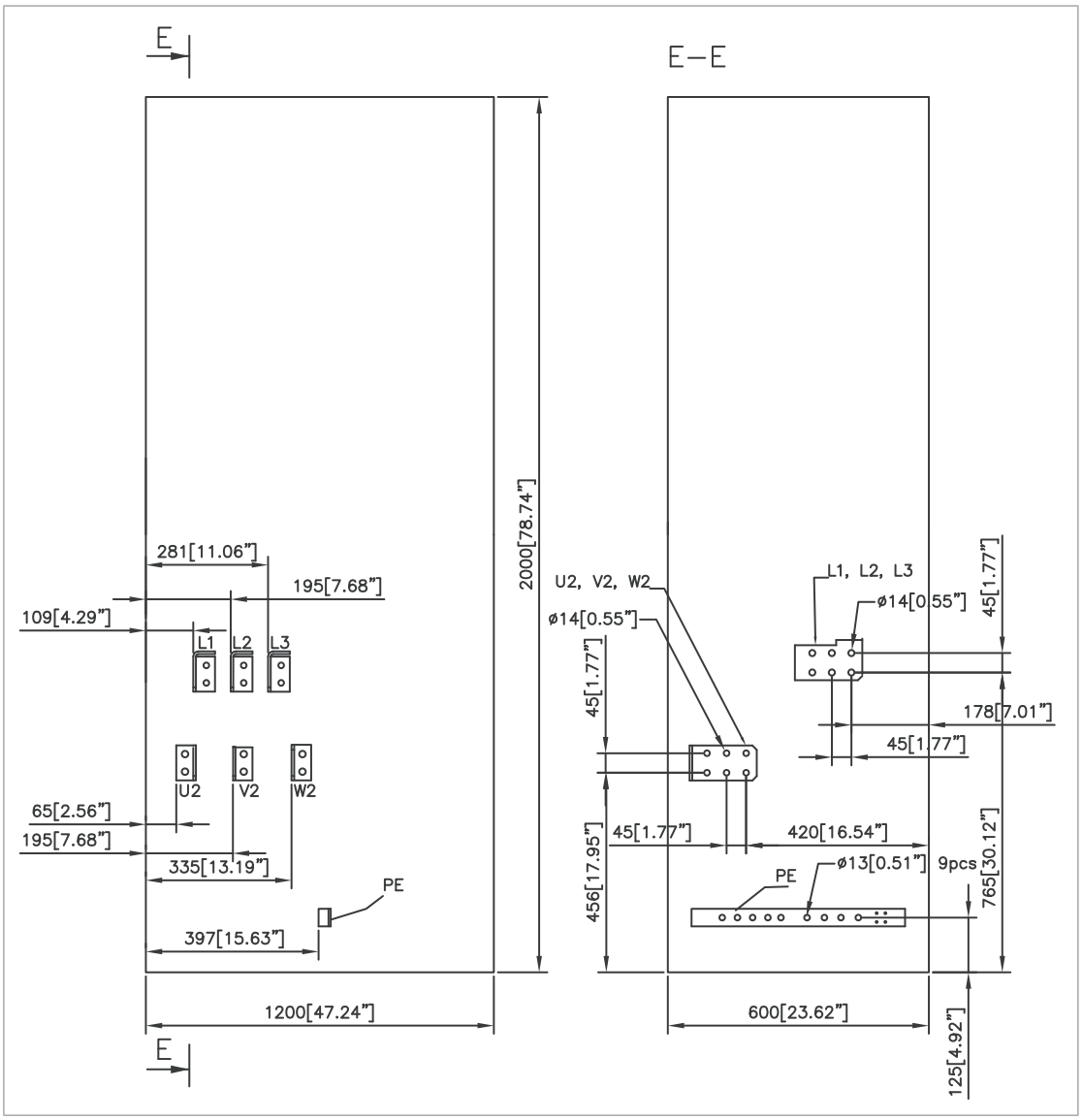
La distancia entre terminales adyacentes es de 80 mm (3,15 in).

Terminales del cable de motor de R11

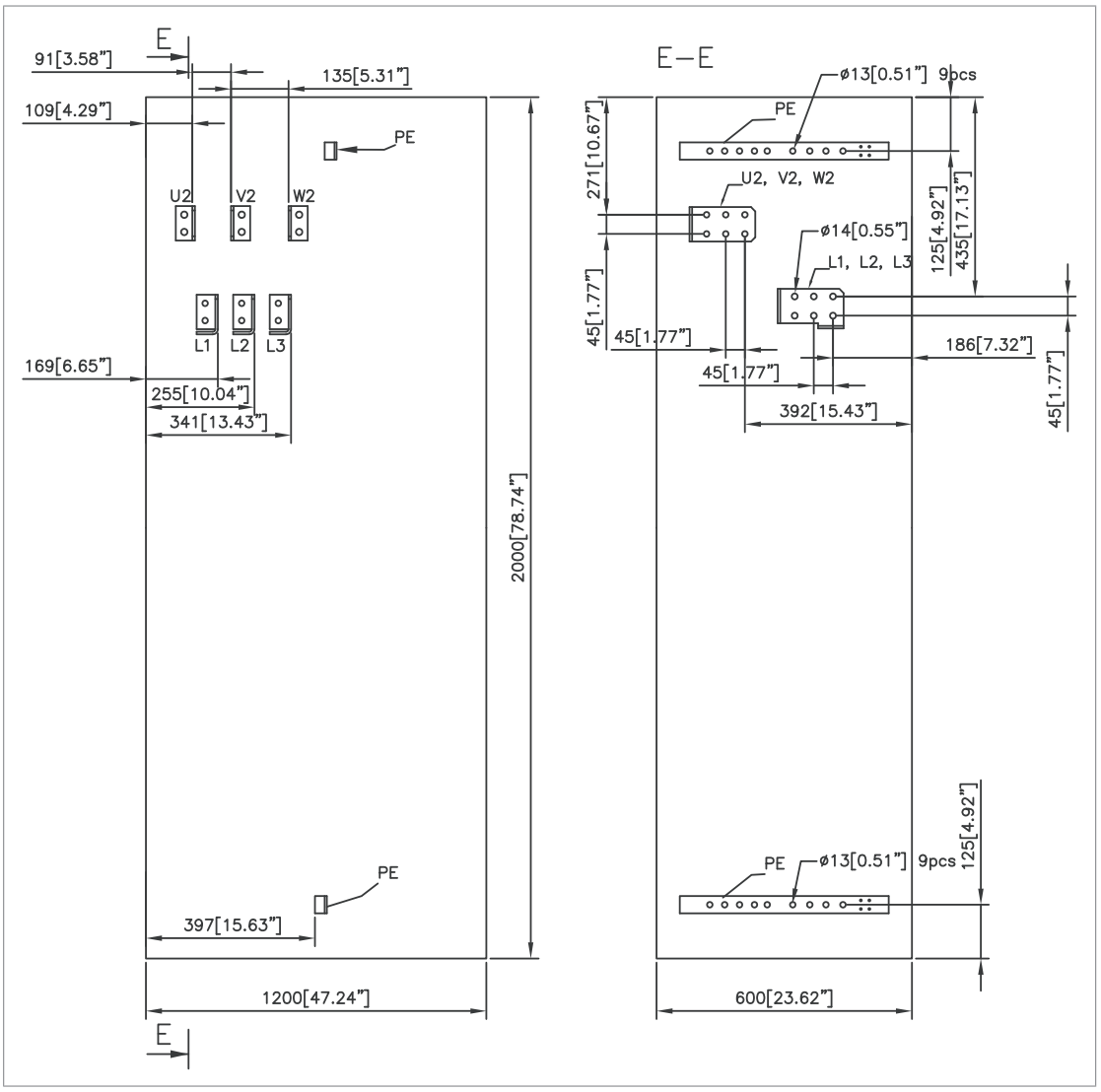


La distancia entre terminales adyacentes es de 80 mm (3,15 in).

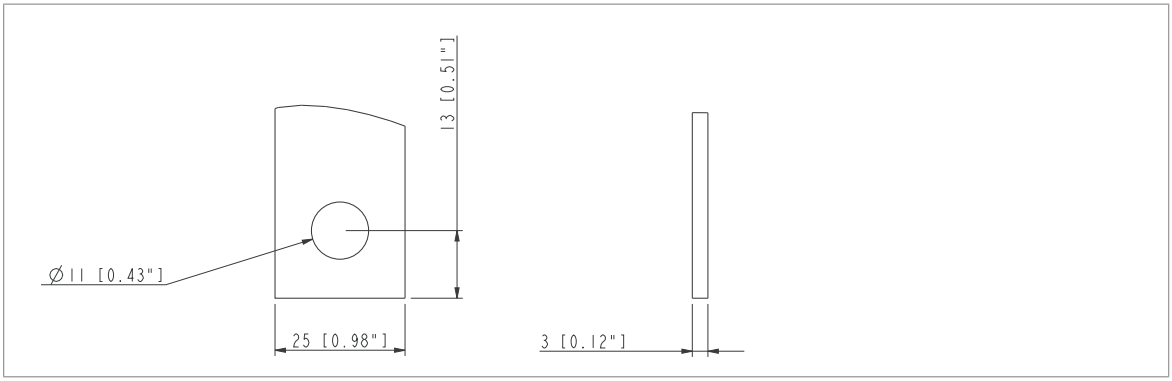
Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor para R11 (entrada y salida inferior)



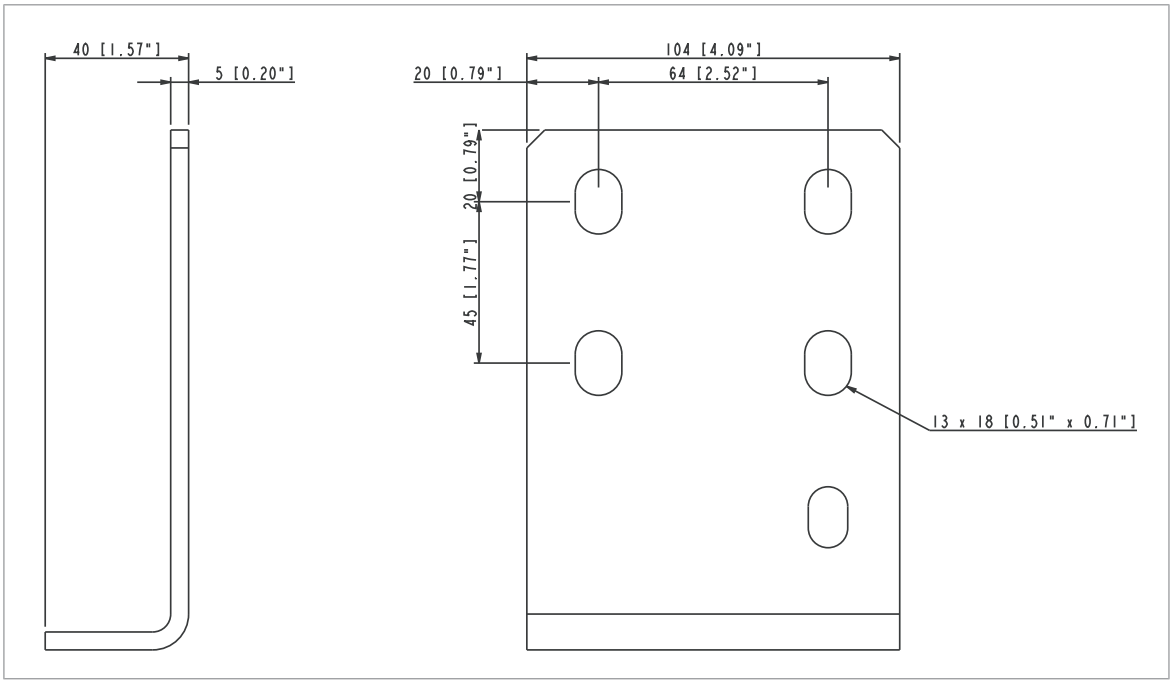
Dimensiones de los terminales de cables de entrada y de motor para R11 (entrada y salida superior, opcionales +H351 y +H353)



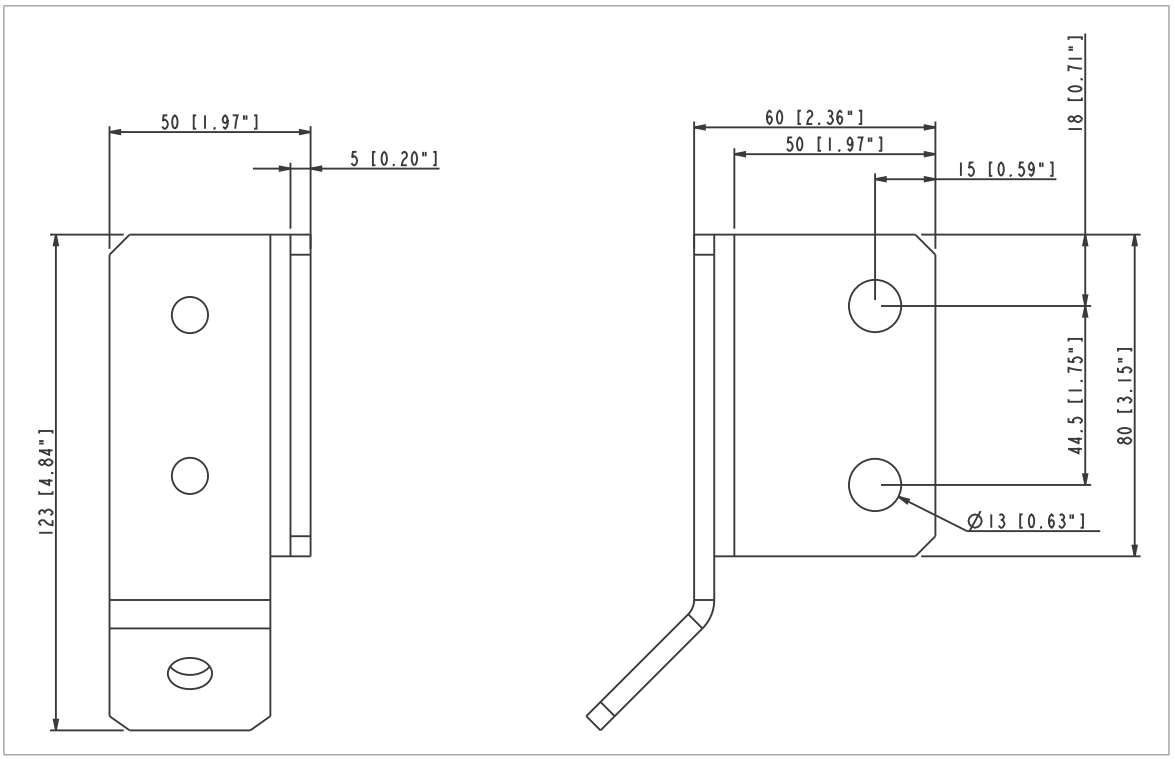
Terminales para conectar resistencias externas



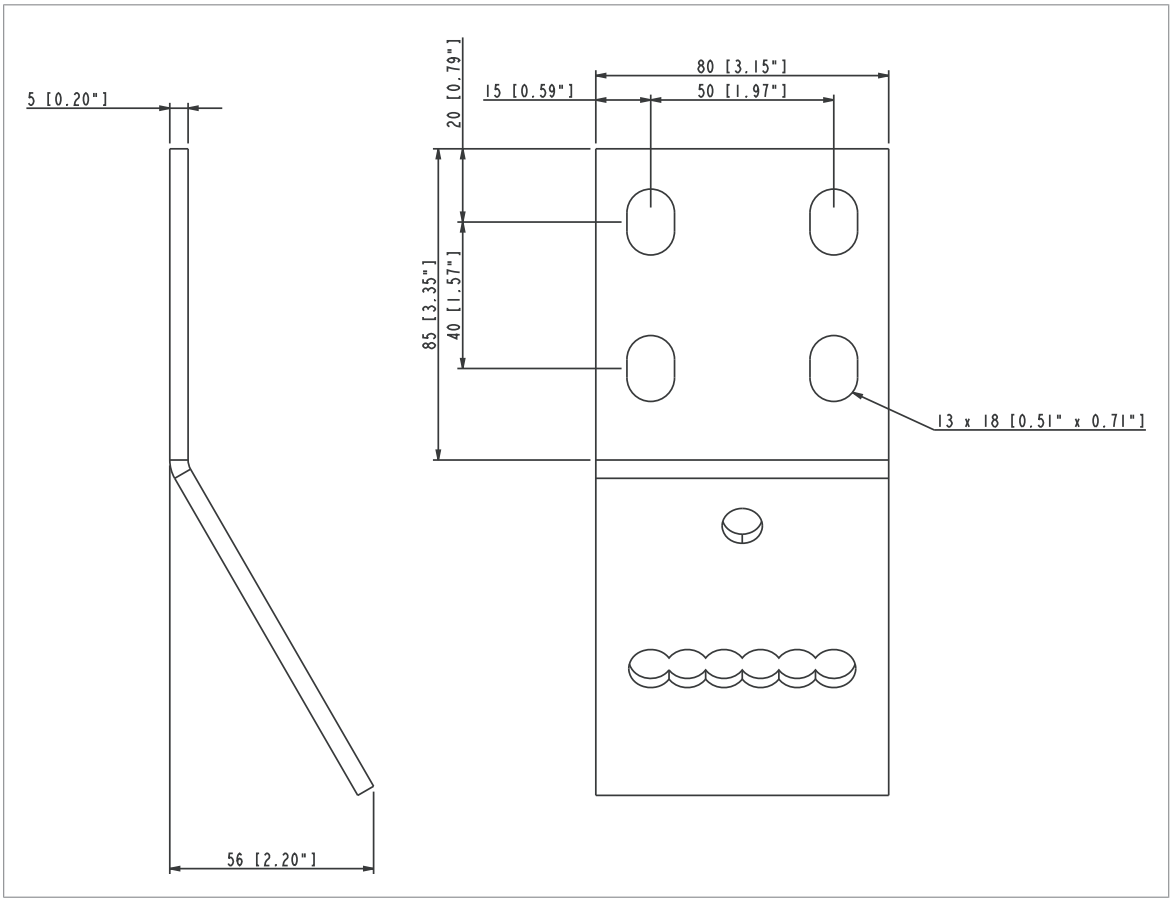
Armario de filtro senoidal (+E206), 400 mm: terminales de cable de motor



Armario de filtro senoidal (+E206), 600 mm: terminales de cable de motor



Armario de filtro senoidal (+E206), 1000 mm: terminales de cable de motor



Datos de los terminales para la unidad de control del convertidor

Véase Unidad de control (página 169).

Especificación de la red eléctrica

Tensión (U_1)	ACS880-37Convertidores -xxxxx-3: 380…415 V CA trifásica +10%…-15%. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como 3 niveles de tensión de entrada típicos de 400 V CA. Convertidores ACS880-37-xxxxx-5: 380…690 V CA trifásica +10%…-15%. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como 3 niveles típicos de tensión de entrada de 400/480/500 V CA. Convertidores ACS880-37-xxxxx-7: 525…690 V CA trifásica +10%…-15%. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como 3 niveles típicos de tensión de entrada de 525/600/690 V CA.
Tipo de red	Redes TN (con conexión a tierra) y redes IT (sin conexión a tierra)
Frecuencia (f_1)	50/60 Hz, variación ±5% de la frecuencia nominal
Desequilibrio	Máx. ± 3% de la tensión nominal entre fases

Resistencia a cortocircuito (IEC/EN 61439-1)	La intensidad máxima de cortocircuito permitida es de 65 kA cuando el cable de entrada está protegido con fusibles tipo gG (IEC 60269), siendo el tiempo de funcionamiento máximo de 0,1 segundos y la intensidad nominal máxima según se indica a continuación: • 400 A para el bastidor R8 • 400 A para bastidor R6i+R6i y R7i+R7i (400 V CA, 500 V CA) • 315 A para bastidor R6i+R6i y R7i+R7i (690 V CA) • 1250 A para el bastidor R11.
Protección contra intensidad de cortocircuito (UL 508A)	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.
Protección de corriente de cortocircuito (CSA C22.2 N.° 286-17)	El convertidor es adecuado para su uso en un circuito capaz de entregar hasta 100 000 amperios rms simétricos a 600 V máximo, con cable de entrada protegido con fusibles de clase T.
Factor de potencia	cos phi_1 = 1, cos phi (total) = 0,99

Distorsión de armónicos

Los armónicos están por debajo de los límites definidos en las normas IEEE 519-2014 y G5/4. El convertidor cumple con IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-4 e IEC 61000-3-12.

La siguiente tabla muestra valores habituales del convertidor para la relación de cortocircuito (I_{sc}/I_1) de 20 a 100. Se cumplirán los valores si la tensión de la red de alimentación no es distorsionada por otras cargas y cuando el convertidor funciona a la carga nominal.

Tensión V nominal de bus en PCC	THDi (%)	THDv (%)
V ≤ 690 V	3*	< 3**

PCC — Punto en un sistema de suministro eléctrico público, el más cercano eléctricamente a una carga en particular, en la cual están conectadas otras cargas, o podrían estarlo. El PCC es un punto ubicado aguas arriba de la instalación considerada.

THDi — Indica la distorsión de intensidad de armónicos total de la forma de onda. Este valor se define como la relación (en %) entre la intensidad del armónico y la intensidad del fundamental (no armónico) medida en un punto de carga en el momento concreto de hacer la medición:

$$\mathrm{THDi} = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{40} I_n^2}}{I_1} \cdot 100\%$$

THDv — Indica la magnitud total de la distorsión de tensión. Este valor se define como la relación (en %) entre la tensión del armónico y la tensión del fundamental (no armónico):

$$\mathrm{THDv} = \frac{\sqrt{\sum_{2}^{40} U_n^2}}{U_1} \cdot 100\%$$

I_{sc}/I_1 — Relación de cortocircuito

I_{sc} — Intensidad de cortocircuito máxima en PCC

I_1 — Intensidad de entrada rms continua del convertidor

I_n — Amplitud del armónico de intensidad n

U_1 — Tensión de alimentación

U_n — Amplitud del armónico de tensión n

* La relación de cortocircuito puede afectar al valor de THDi

** Otras cargas pueden afectar al valor de THDv

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_1)	0 a U_1, trifásica simétrica. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como 3 niveles de tensión de salida típicos de 0…U_1, $U_{máx}$ en el punto de inicio de debilitamiento del campo.
Frecuencia (f_1)	0…±500 Hz. El funcionamiento con frecuencias superiores a 120 Hz puede requerir un derrateo específico del tipo. Véase el apartado Modo alta velocidad (página 272). Para convertidores con filtro senoidal (opcional +E206): 120 Hz. Para convertidores con filtro du/dt (opcional +E205): 120 Hz.
Intensidad	Véase el apartado Especificaciones (página 265).
Frecuencia de conmutación	3 kHz (normalmente)
Longitud máxima recomendada del cable de motor	R6i+R6i, R7i+R7i, R8: 300 m (984 ft) R11: 500 m (1640 ft) **Nota:** Si desea conocer las restricciones debido a la compatibilidad EMC, véase el apartado Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004 + A1:2012 (página 311). **Nota:** Cables de motores más largos originan una disminución de la tensión de motor que limita la potencia disponible del motor. La disminución depende de la longitud del cable de motor y de sus características. Para más información, póngase en contacto con ABB. Tenga en cuenta que un filtro sinusoidal (opcional +E206) en la salida del convertidor también origina una disminución de tensión. **Nota:** La longitud máxima del cable del motor para la conformidad con EMC es 100 m (328 ft).

Datos de conexión de la unidad de control

Véase Unidad de control (página 169).

Rendimiento

97% a potencia nominal.

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).

Clases de protección

Grados de protección (IEC/EN 60529)	IP 21 (de serie), IP 42 (opcional +B054), IP 54 (opcional +B055)
Tipos de envolvente (UL50)	UL Tipo 1 (de serie), UL Tipo 1 (opción +B054), UL Tipo 12 (de serie). Solo para uso en interiores.
Clase de arco eléctrico (IEC TR 61641)	B - MONTAJE que proporciona protección para el personal y el MONTAJE en condiciones de arco eléctrico. Probado con la siguiente tensión y una intensidad de arco de 65 kA durante 300 milisegundos: • Unidades de 400 V (se indican con "-4" en el tipo de convertidor): 420 V • Unidades de 500 V (se indican con "-5" en el tipo de convertidor): 550 V • Unidades de 690 V (se indican con "-7" en el tipo de convertidor): 760 V
Categoría de sobretensión (IEC/EN 60664-1)	III, excepto para conexiones de potencia auxiliar (ventilador, control, calefacción, iluminación, etc.), que son de categoría II.
Clase de protección (IEC/EN 61800-5-1)	I

Condiciones ambientales

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

	Funcionamiento instalado para uso estacionario	**Almacenamiento en el embalaje protector**	**Transporte en el embalaje protector**
Altitud del lugar de instalación	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

	Funcionamiento instalado para uso estacionario	Almacenamiento en el embalaje protector	Transporte en el embalaje protector
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/s² (32,8 ft/s²)
Golpes IEC 60068-2-27:2008, EN 60068-2-27:2009	No se permiten	Con embalaje máx. 100 m/s² (328 ft/s²) 11 ms	Con embalaje máx. 100 m/s² (328 ft/s²) 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 304). Para condiciones de transporte sin protección ambiental se requiere el uso de un embalaje para transporte marítimo (opcional +P912).

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

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

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

Condiciones de almacenamiento

En la tabla siguiente se especifican las condiciones de almacenamiento del convertidor. Almacene el convertidor en su embalaje. ABB recomienda el embalaje para transporte marítimo (opcional +P912) si el convertidor va a estar almacenado durante un periodo de tiempo prolongado. Las condiciones de almacenamiento también deben cumplir los límites medioambientales especificados en Condiciones ambientales (página 304).

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

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

Consumo de potencia del circuito auxiliar

Calefacción e iluminación del armario (opciones +G300 y +G301)	150 W
Fuente de alimentación ininterrumpida externa (opcional +G307)	150 W 210 W con unidad de fuente de alimentación MCS-B 7.5-110-240/24 o 220 W con unidad de fuente de alimentación EMPARRO 10-100-240/24
Calefacción del motor (opcional +G313)	según el tipo de calefacción

Color

Armario: RAL Classic 7035 y RAL Classic 9017.

Materiales

Convertidor

Armario

Véase ACS880 cabinet-installed drives and multidrive modules Recycling instructions and environmental information (3AXD50000153909 [Inglés]).

Módulos

Para los módulos R8, véase ACS880-11, ACS880-31, ACH580-31 and ACQ580-31 drives Recycling instructions and environmental information (3AXD50000137671 [Inglés]).

Para los módulos R11, véase ACS880-04, ACS880-14, ACS880-34, ACS580-04, ACH580-04, ACH580-34, ACQ580-04 and ACQ580-34 drives Recycling instructions and environmental information (3AXD50000137688 [Inglés]).

Para los módulos R6i y R7i, véase Recycling instructions and environmental information for ACS880 cabinet-installed drives and multidrive modules (3AXD50000153909 [Inglés]).

Embalaje

- Cartón duro resistente con pegamento de resistencia a la humedad
- Contrachapado[1)]
- Madera
- PET (flejes)
- PE (película de VCI)
- Metal (abrazaderas y tornillos de fijación)
- Desecante de arcilla

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

Materiales de embalaje para piezas de recambio, accesorios y opciones

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

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

Materiales de los manuales

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

Eliminación

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

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

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

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

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

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

Normas aplicables

Norma	Información
Seguridad eléctrica europea	
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
Rendimiento EMC	
EN 61800-3:2004 + A1:2012 IEC 61800-3:2004 + A1:2011 IEC 61800-3:2017	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable - Parte 3: Requisitos EMC y métodos de ensayo específicos.
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 [1)]
Requisitos de productos en Norteamérica	
UL 508A: 3.ª edición	Paneles de control industriales
CSA C22.2 N.º 286-17, 1.ª edición	Equipo de control industrial
Tipos de envolvente y protección medioambiental	
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	Envolventes para equipos eléctricos. Consideraciones no ambientales.
UL 50E: 1.ª edición	Envolventes para equipos eléctricos, consideraciones ambientales
CSA C22.2 N.º 94.1-15	Envolventes para equipos eléctricos. Consideraciones no ambientales.
CSA C22.2 N.º 94.2-15	Envolventes para equipos eléctricos, consideraciones ambientales

1) Su cumplimiento requiere disposiciones especiales de filtrado, amortiguación y compartimentación.

Marcado

CE	Marcado CE El producto cumple la legislación de la Unión Europea aplicable. Para cumplir los requisitos EMC, consulte la información adicional acerca del cumplimiento de la directiva EMC del convertidor (IEC/EN 61800-3).
UKCA	Marcado UKCA (UK Conformity Assessed) El producto cumple con la legislación del Reino Unido aplicable (Decretos Legislativos). El marcado es obligatorio para los productos comercializados en Gran Bretaña (Inglaterra, Gales y Escocia).
c UL us LISTED	Marcado de homologación UL para EE. UU. y Canadá El producto ha sido probado y evaluado con las normas norteamericanas correspondientes por Underwriters Laboratories. La homologación es válida con tensiones nominales hasta 600 V.

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

Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004 + A1:2012

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 un filtro EMC (opcional +E202.
2. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en el Manual de hardware.
3. El convertidor se instala según las instrucciones del Manual de hardware.
4. Bastidor R8: la longitud máxima de los cables de motor es de 100 metros (328 ft).
   Bastidor R11: la longitud máxima de los cables de motor es de 150 metros (492 ft).
   Bastidores R6i+R6i y R7i+R7i: la longitud máxima de los cables de motor es de 300 metros (984 ft).

ADVERTENCIA:
El convertidor puede causar interferencias de radio. El usuario deberá tomar medidas para evitar las interferencias, además de observar los requisitos del cumplimiento CE anteriores, si se requiere.

Nota: No instale ningún convertidor equipado con un filtro EMC +E202 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:

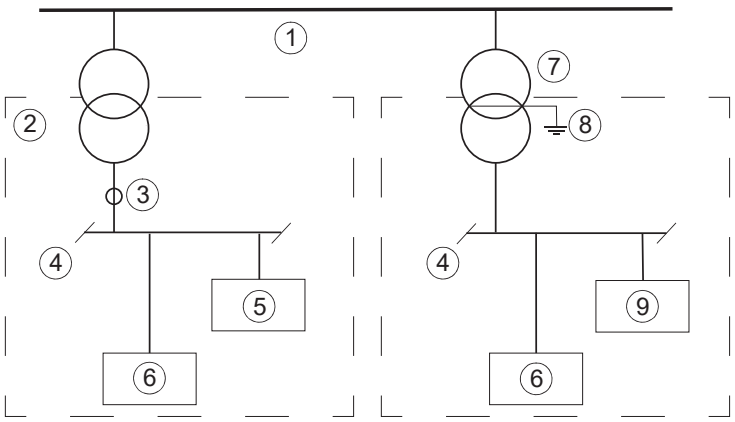
1. Bastidor R8: El convertidor está equipado con un filtro EMC, opcional +E200 o +E201.
2. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en el Manual de hardware.
3. El convertidor se instala según las instrucciones del Manual de hardware.
4. Bastidor R8: la longitud máxima de los cables de motor es de 150 metros (492 ft).
   Bastidor R11: la longitud máxima de los cables de motor es de 150 metros (492 ft).
   Bastidores R6i+R6i y R7i+R7i: la longitud máxima de los cables de motor es de 300 metros (984 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.

Homologaciones

El convertidor es de tipo marítimo homologado. Para más información, véase ACS880…+C132 marine type-approved cabinet-built drives and units supplement (3AXD50000039629 [Inglés]).

Exenciones de responsabilidad

Exención de responsabilidad genérica

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

Exención de responsabilidad sobre seguridad cibernética

Este producto está diseñado para la conexión y comunicación de información y datos a través de una interfaz de red. Es responsabilidad exclusiva del Cliente proporcionar y garantizar continuamente una conexión segura entre el producto y la red del Cliente o cualquier otra red (si fuera el caso). El Cliente establecerá y mantendrá unas medidas adecuadas (tales como —pero sin limitarse a ello— instalación de cortafuegos, aplicación de medidas de autenticación, encriptación de datos, instalación de programas antivirus, etc.) para proteger el producto, la red, su sistema y la interfaz contra cualquier tipo de fallo de seguridad, acceso no autorizado, interferencia, intrusión, fugas y/o robo de datos o información.

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

Declaraciones de conformidad

Enlace a la Declaración de conformidad con la Directiva sobre maquinaria de la UE 2006/42/EU (3AXD10000105027)

Enlace a la Declaración de conformidad con el Reglamento de Suministro de Maquinaria (Seguridad) 2008 de Reino Unido (3AXD10001326695)

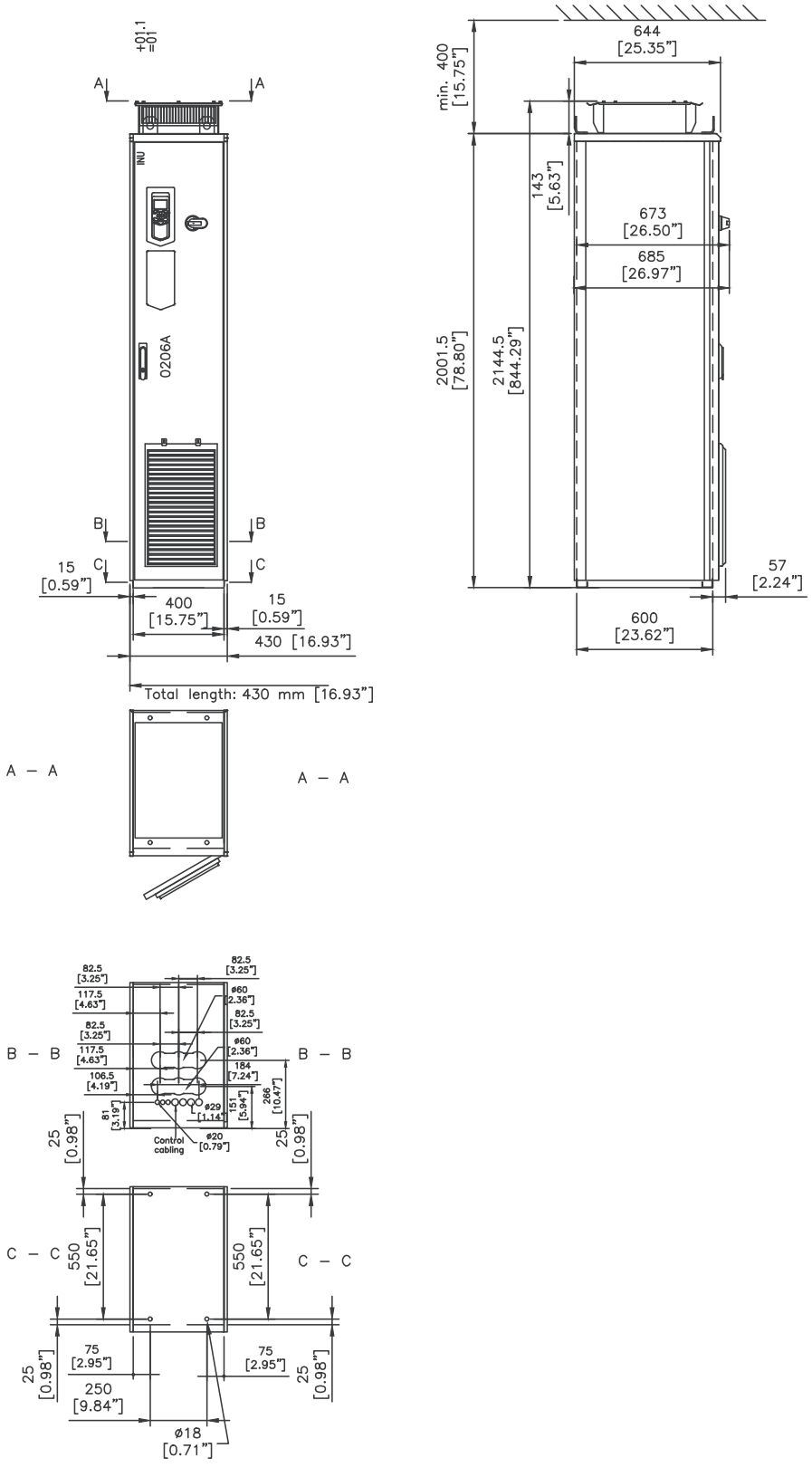
13

Planos de dimensiones

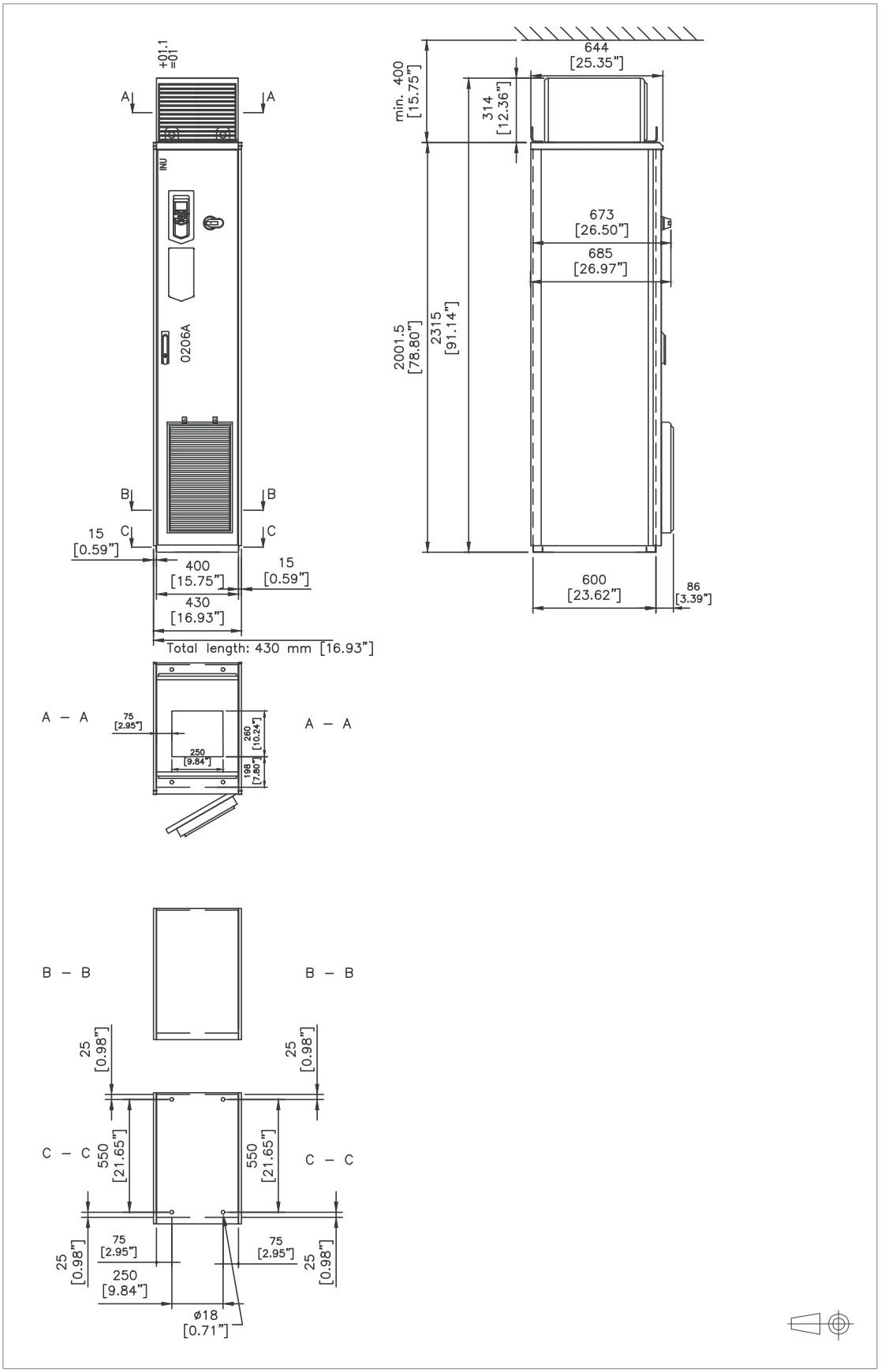
Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene ejemplos de planos de dimensiones.

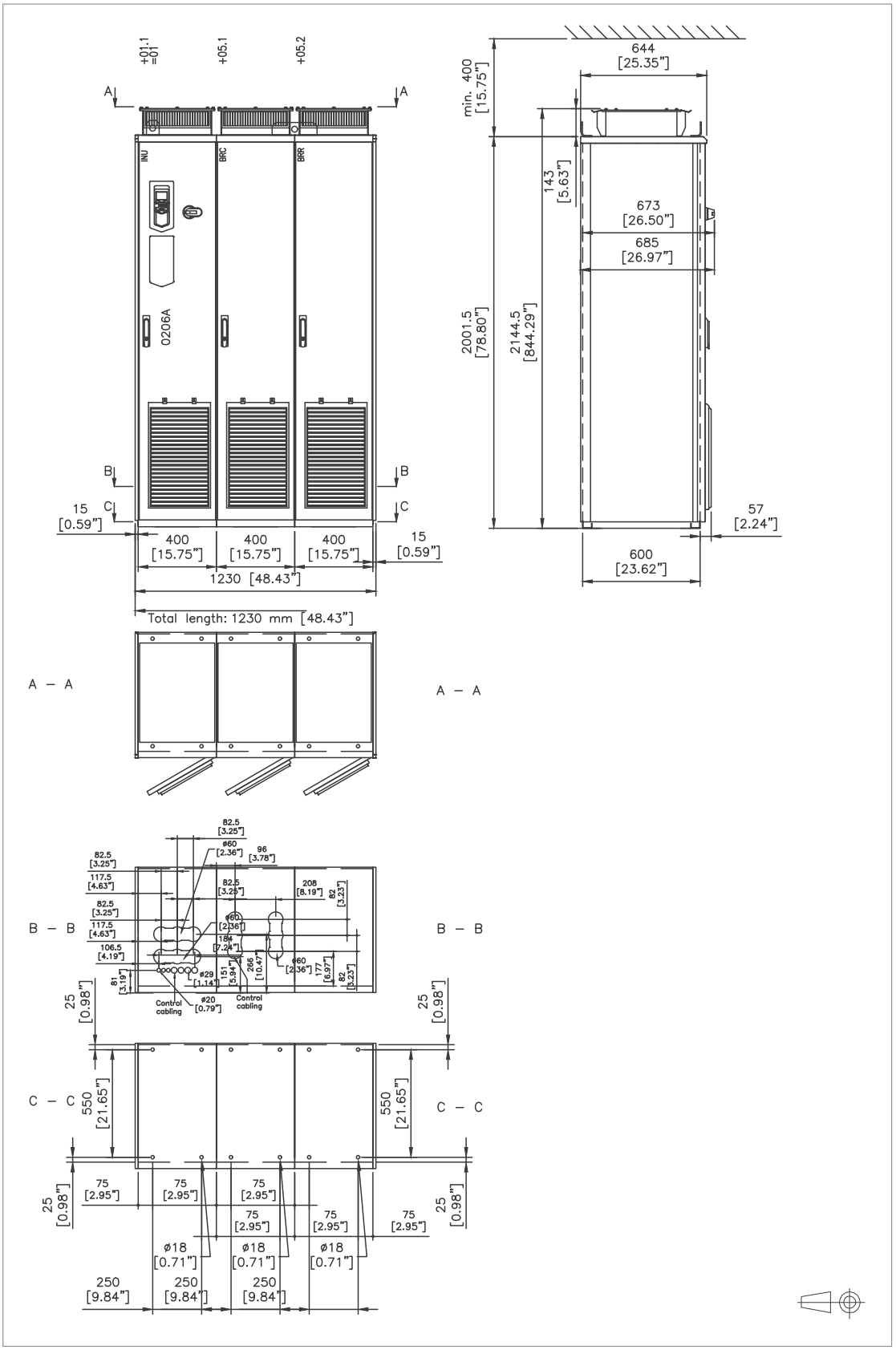
R8 IP 22 (UL tipo 1) y opcional +B054 (IP 42 [UL tipo 1 filtrado])



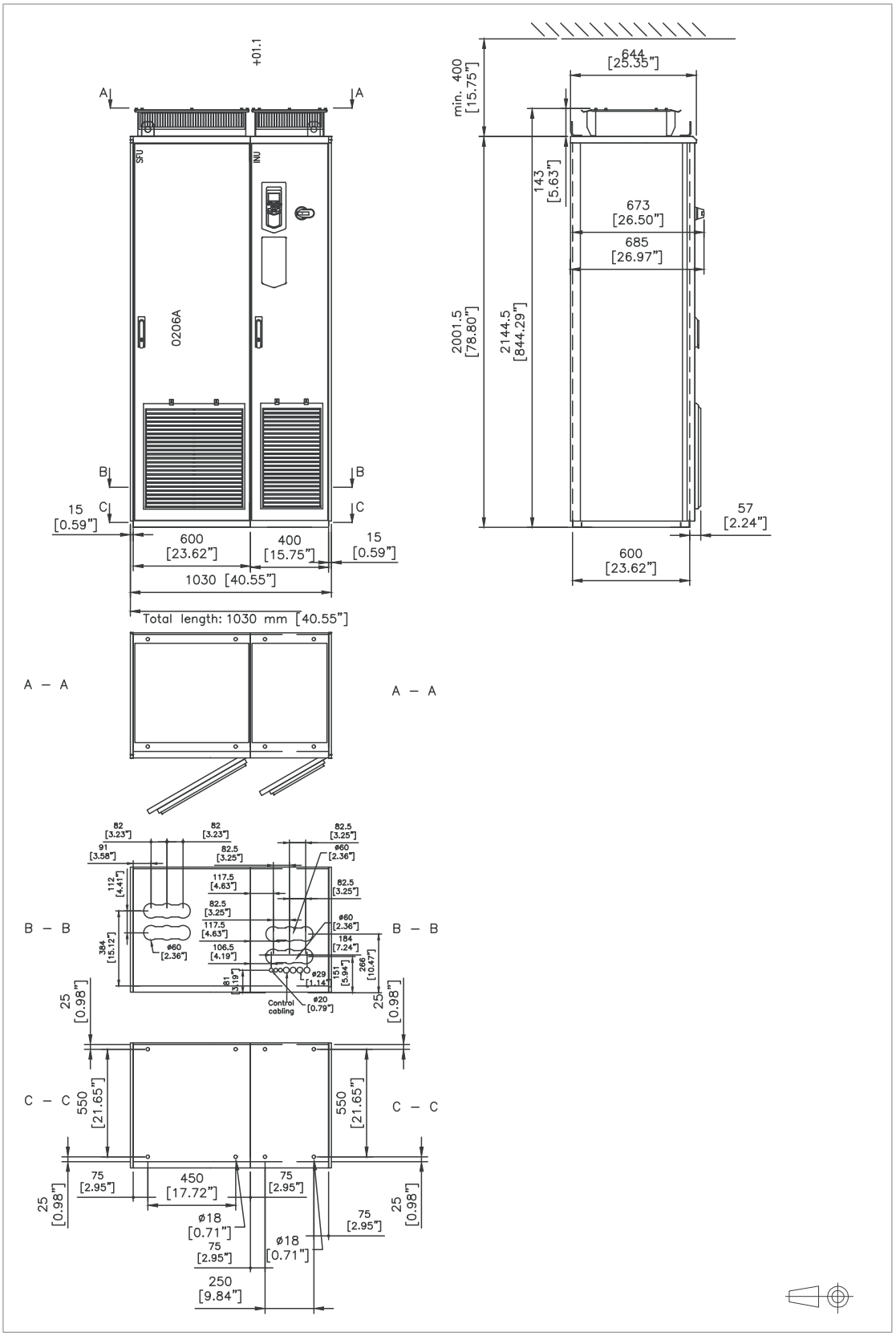
R8 IP 54 (UL tipo 12, opcional +B055), opcional +C129



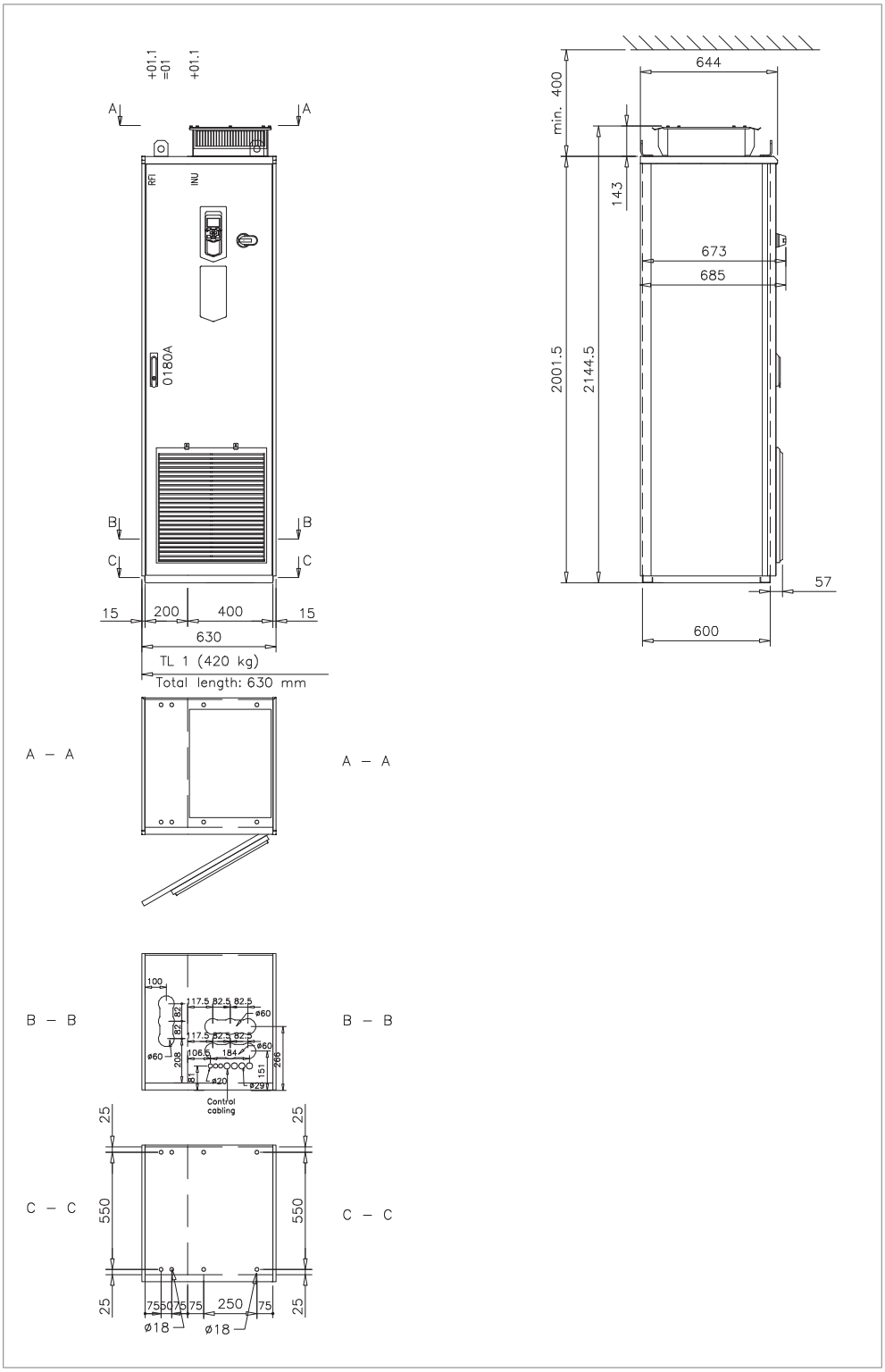
R8 IP 22 (UL tipo 1) e IP 42 (UL tipo 1 filtrado, opcional +B054): opcionales +D150, +D151



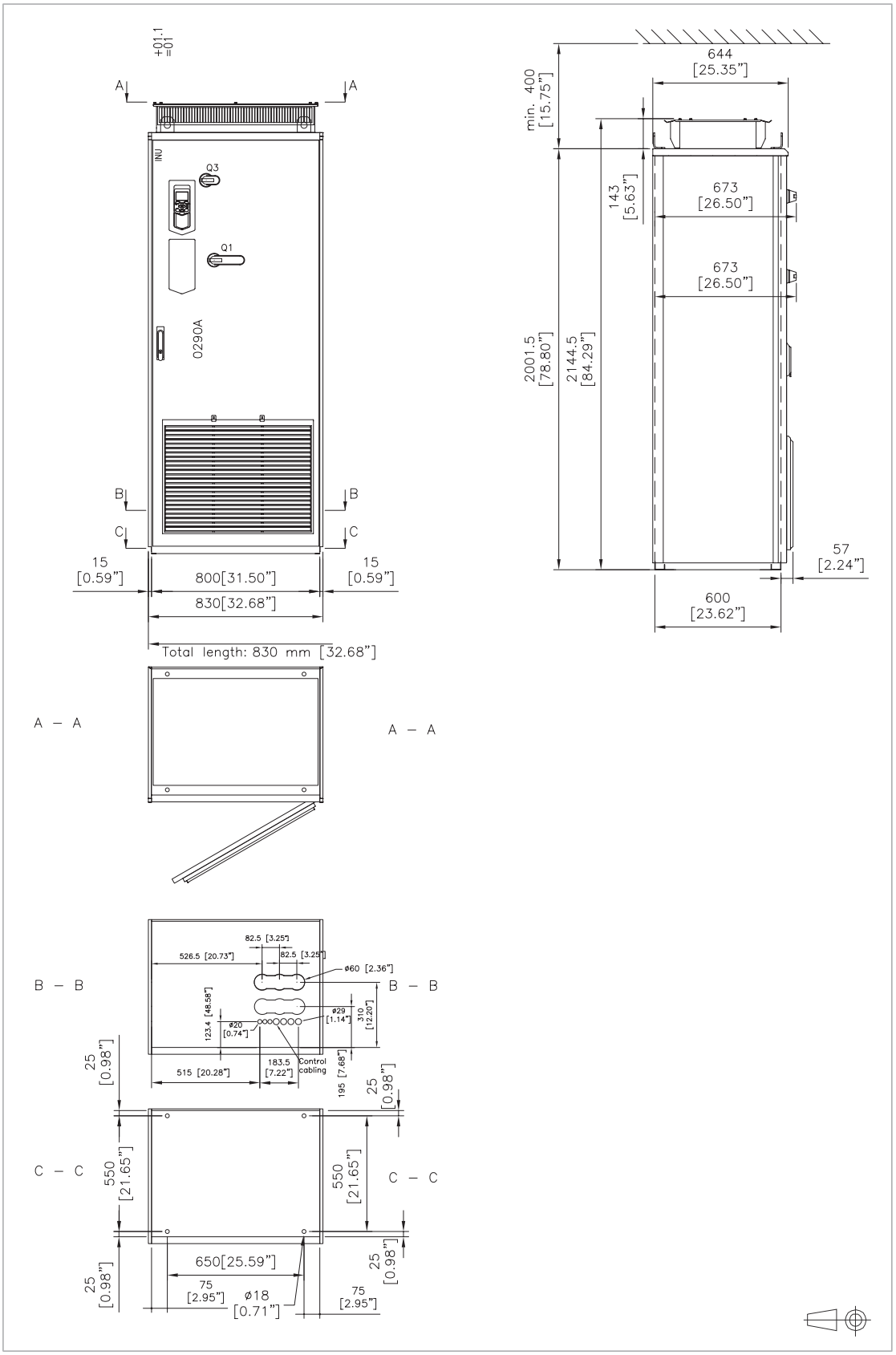
R8 IP 22 (UL tipo 1) e IP 42 (UL tipo 1 filtrado, opcional +B054): opcional +E206



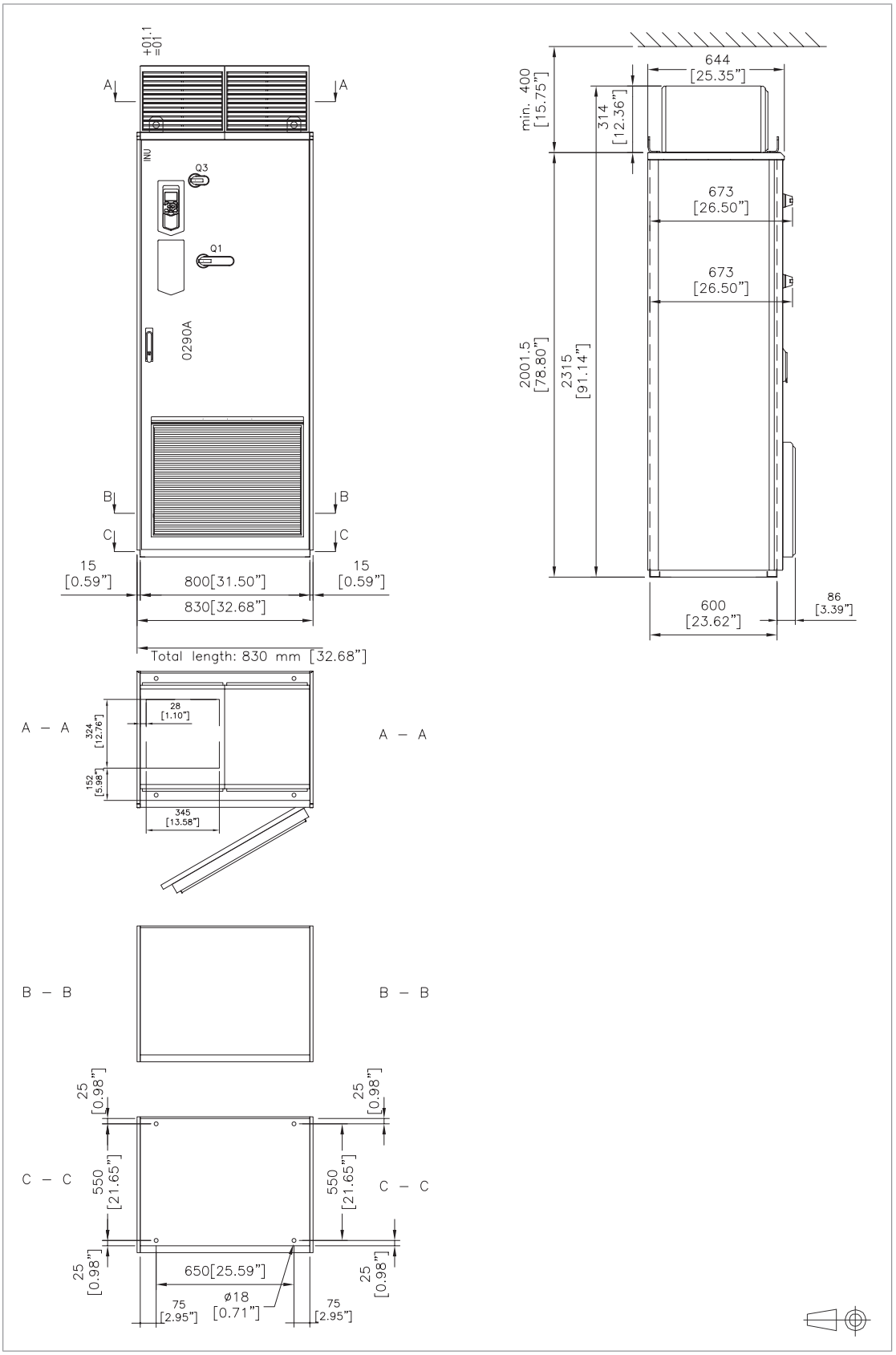
R8 IP 22 (UL tipo 1): opcional +E202



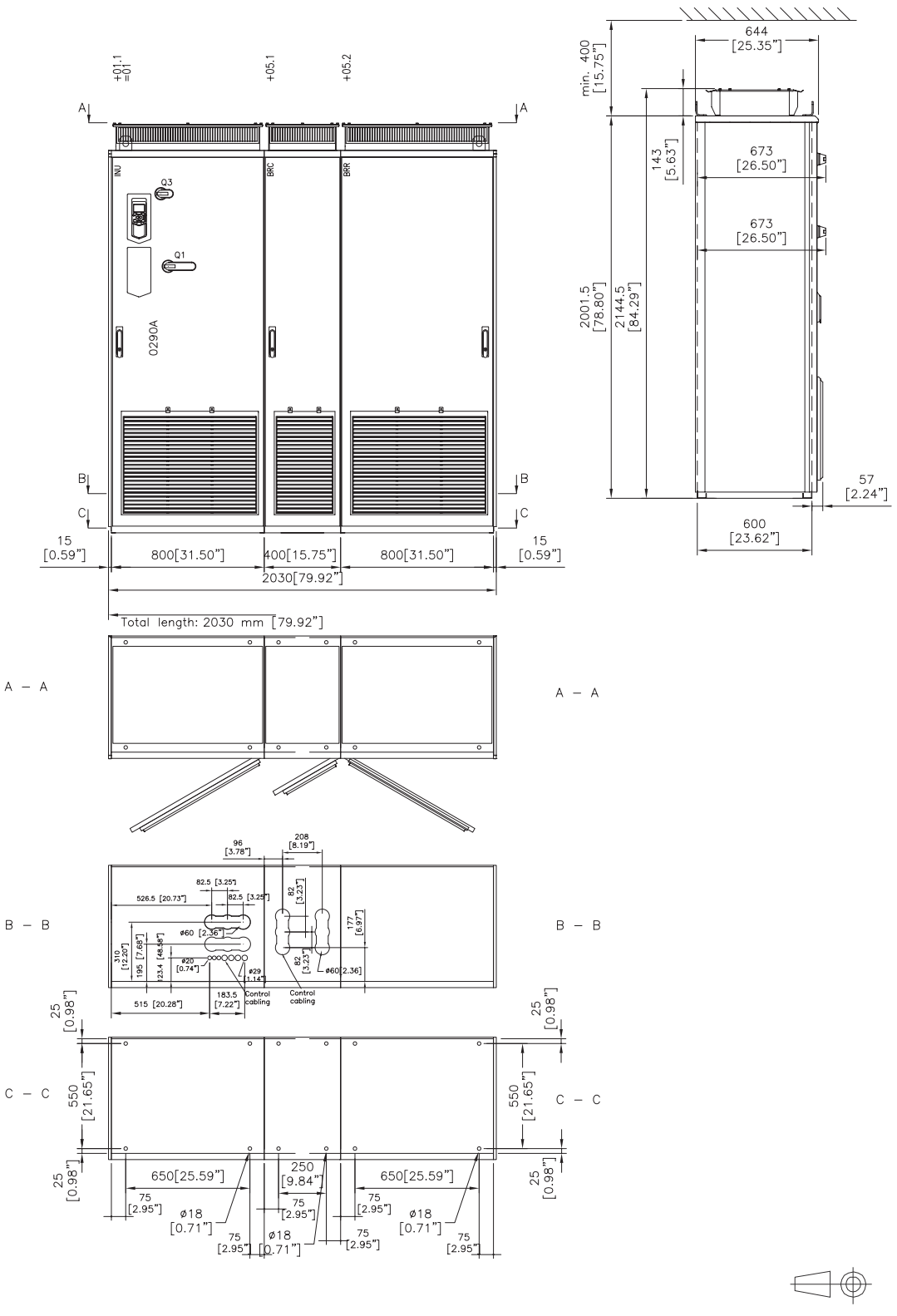
R6i+R6i y R7i+R7i IP22 (UL tipo 1) e IP42 (UL tipo 1 filtrado, opcional +B054)



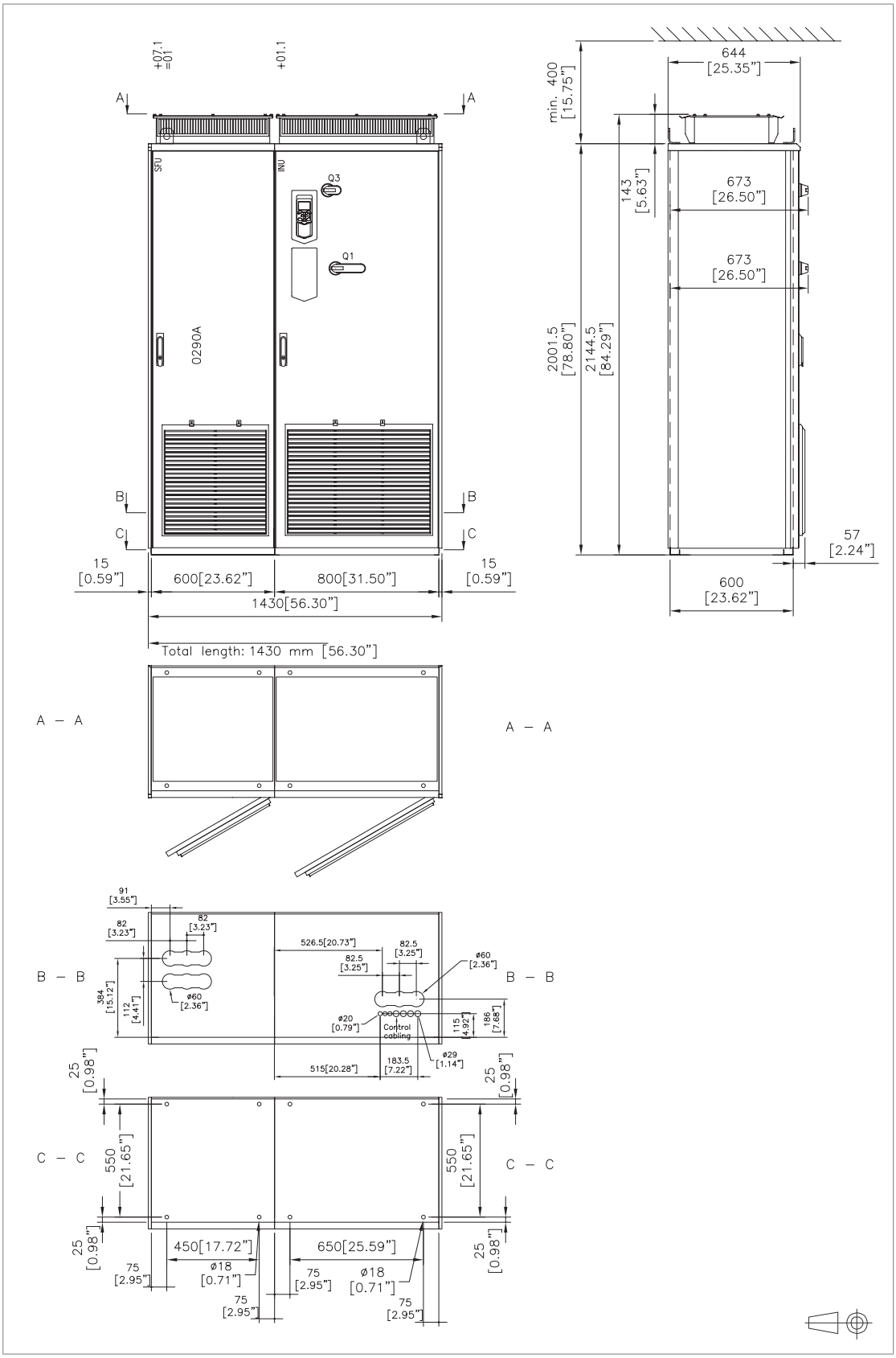
R6i+R6i y R7i+R7i IP54 (UL tipo 12, opcional +B055): opcional +C129



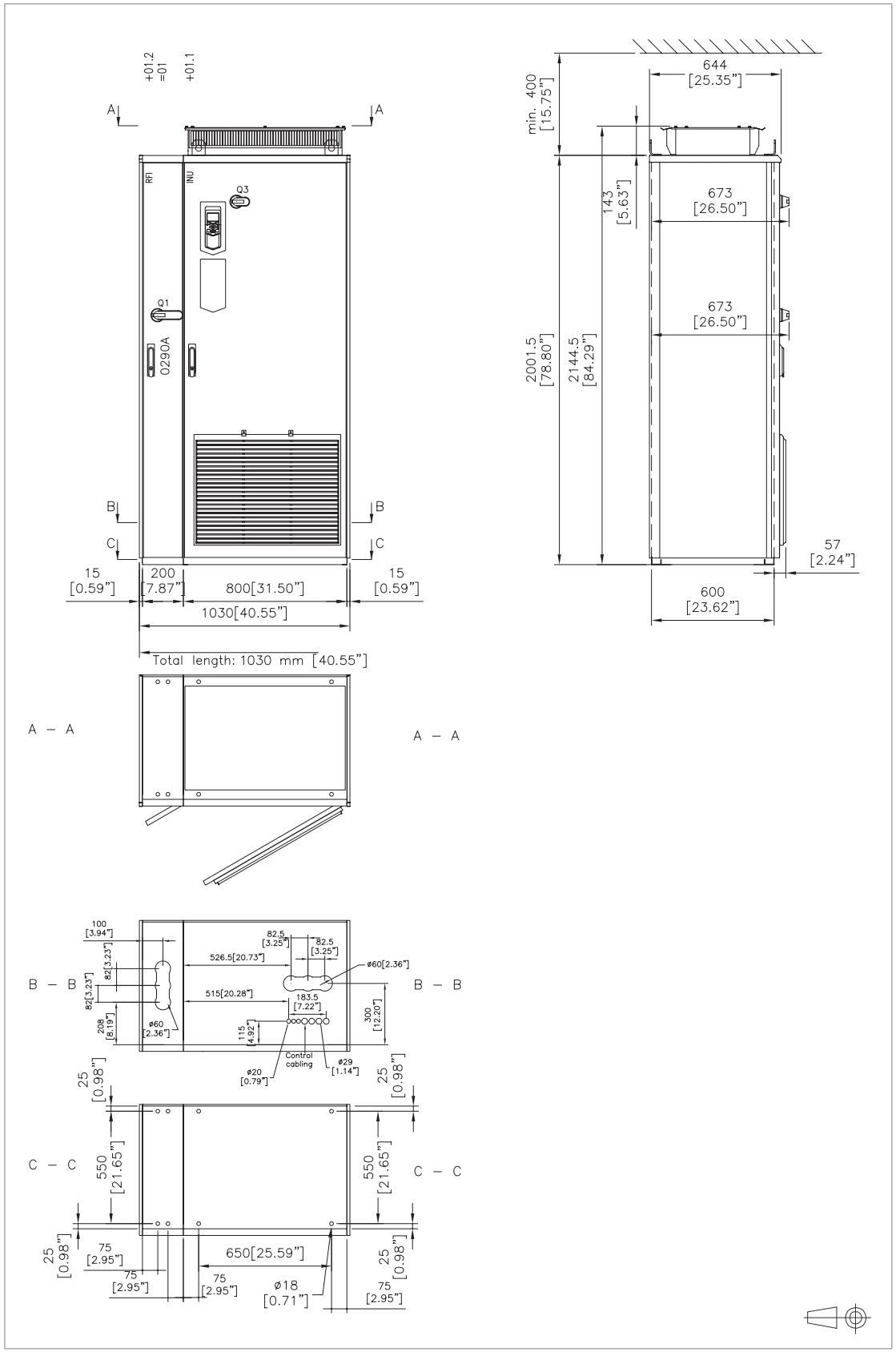
R6i+R6i y R7i+R7i IP22 (UL tipo 1) e IP42 (UL tipo 1 filtrado, opcional +B054): opcionales +D150, +D151



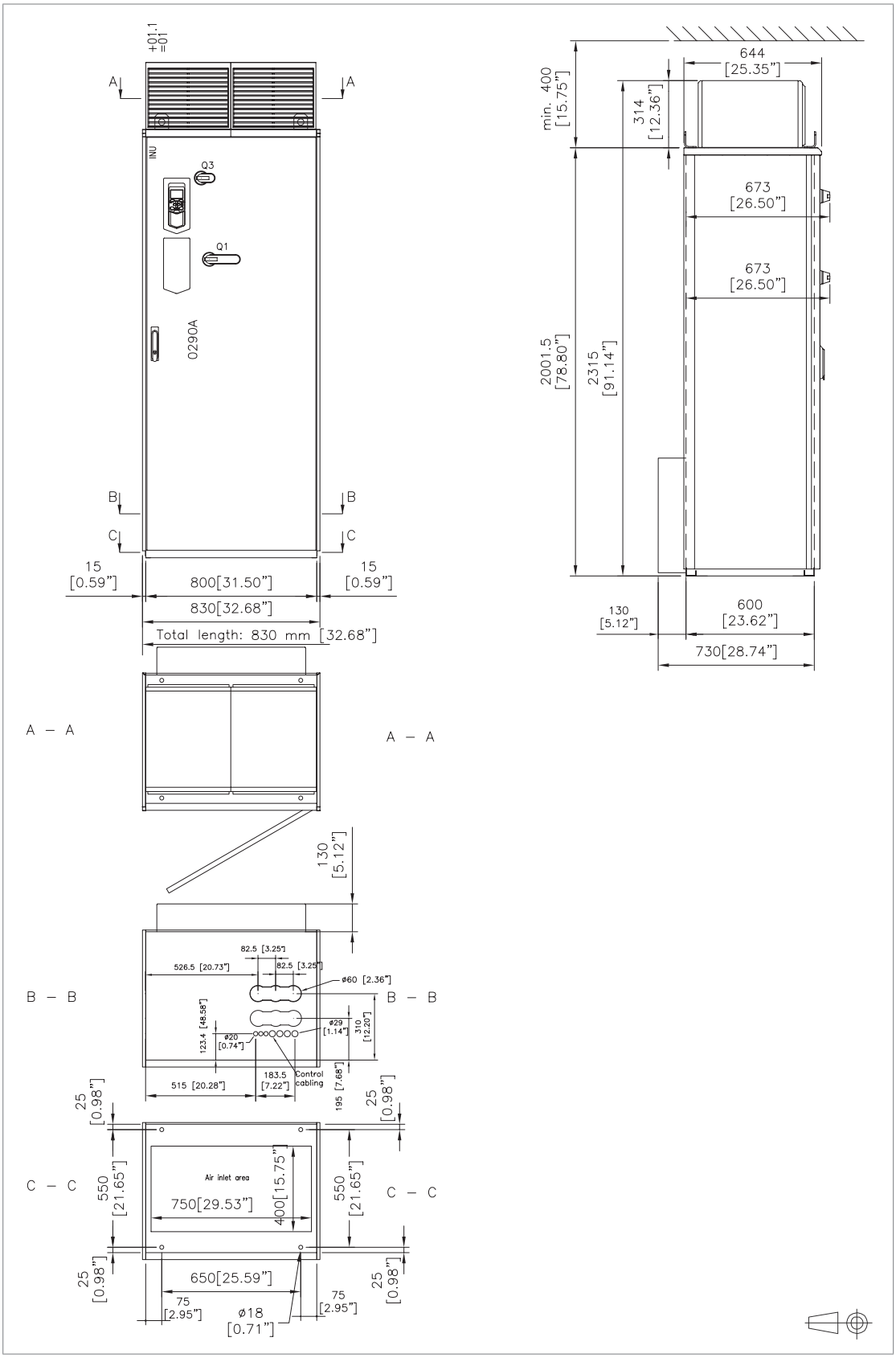
R6i+R6i y R7i+R7i IP22 (UL tipo 1) e IP42 (UL tipo 1 filtrado, opcional +B054), opcional +E206



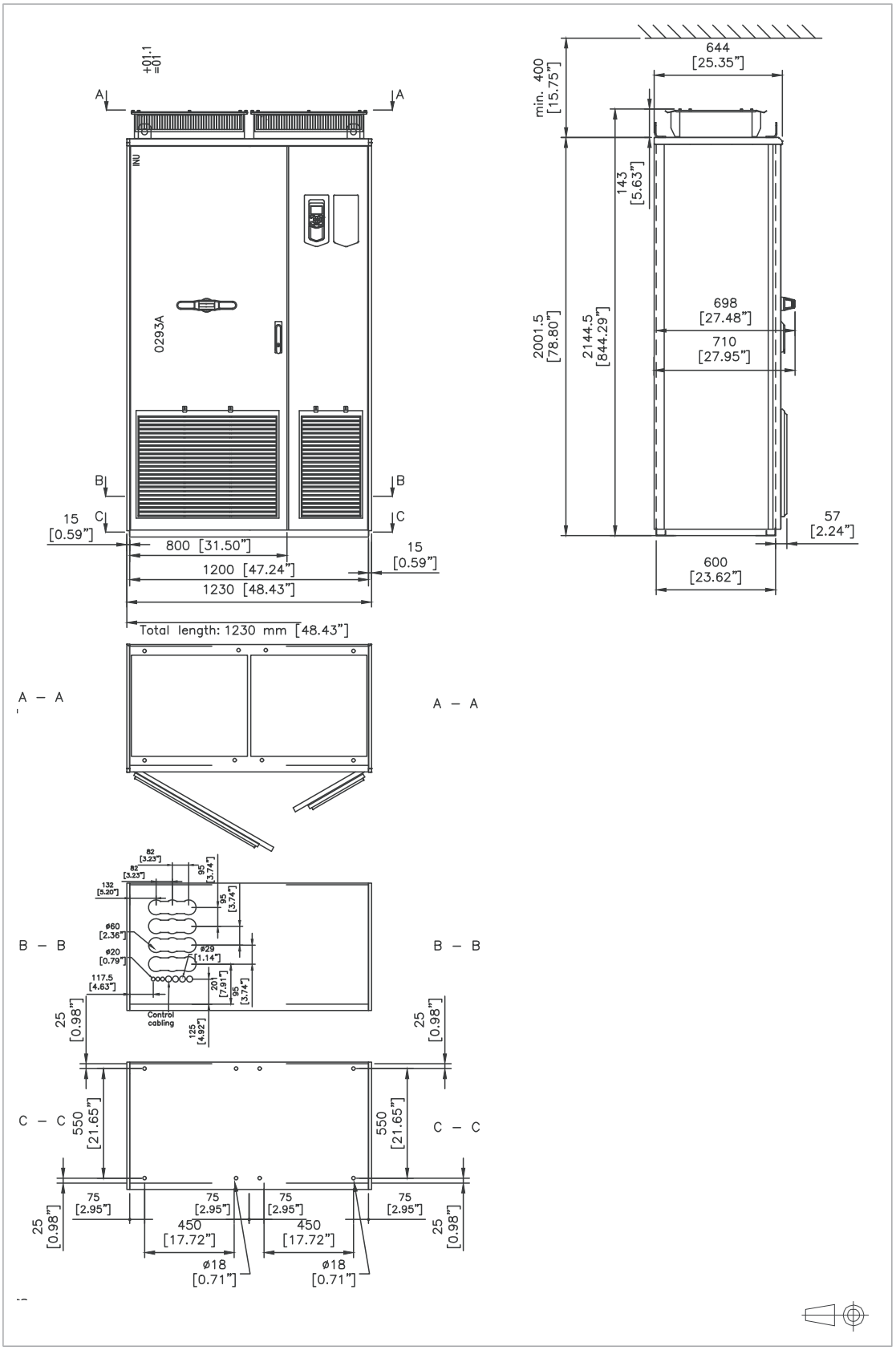
R6i+R6i y R7i+R7i IP22 (UL tipo 1): opcional +E202



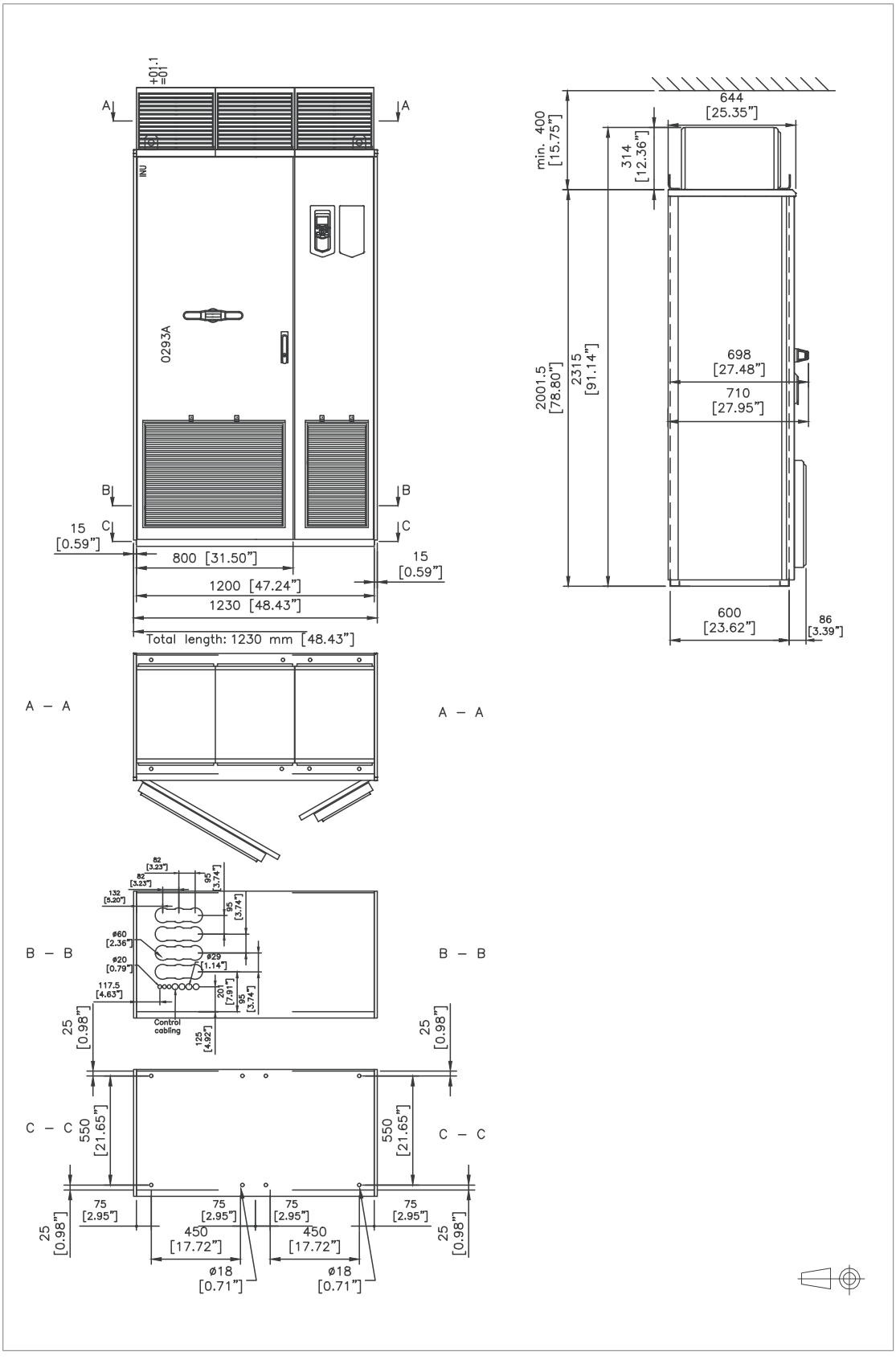
R6i+R6i y R7i+R7i IP54 (UL tipo 12, opcional +B055): opcional +C128



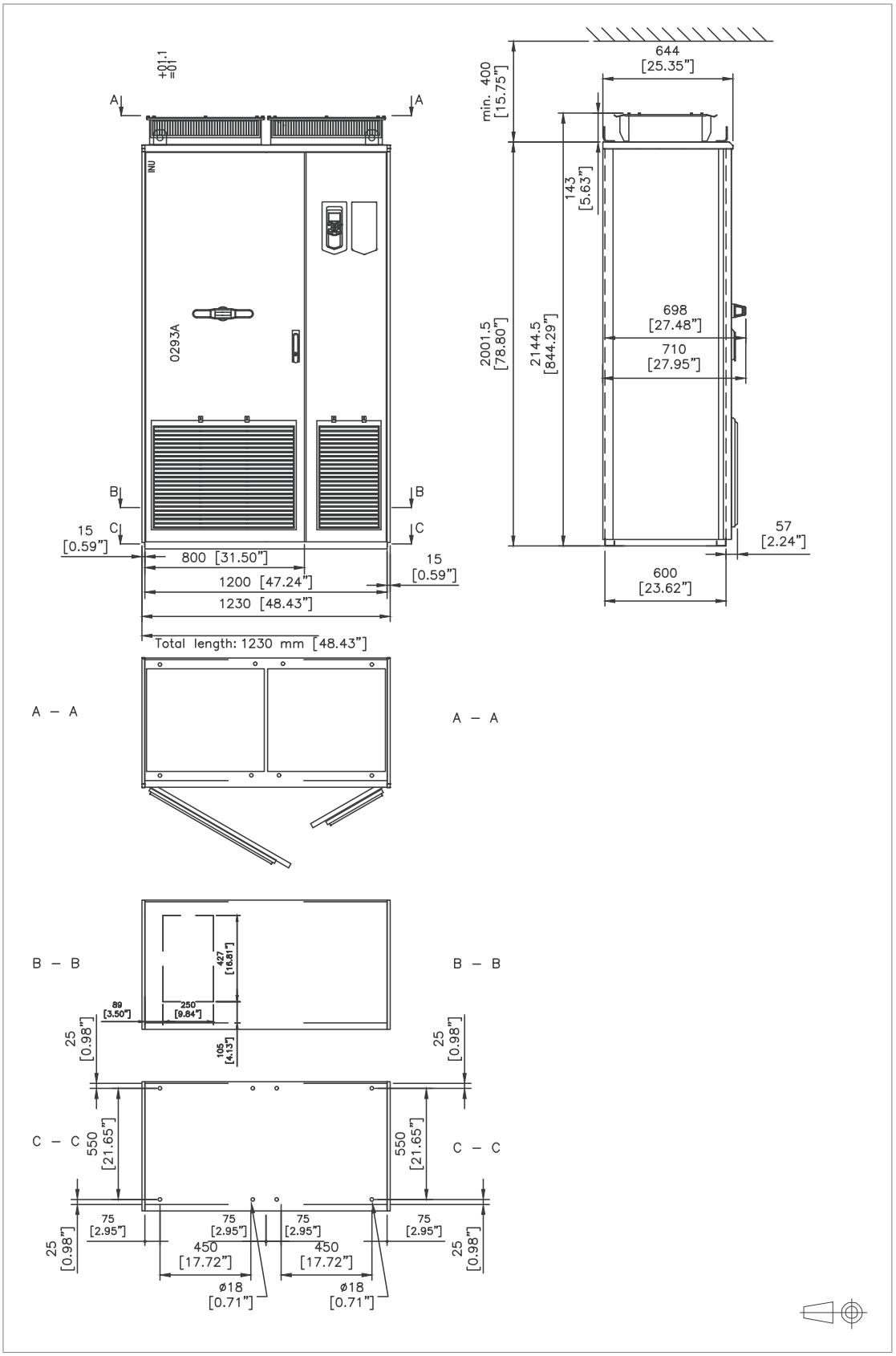
R11 IP 22 (UL tipo 1) e IP 42 (UL tipo 1 filtrado, opcional +B054)



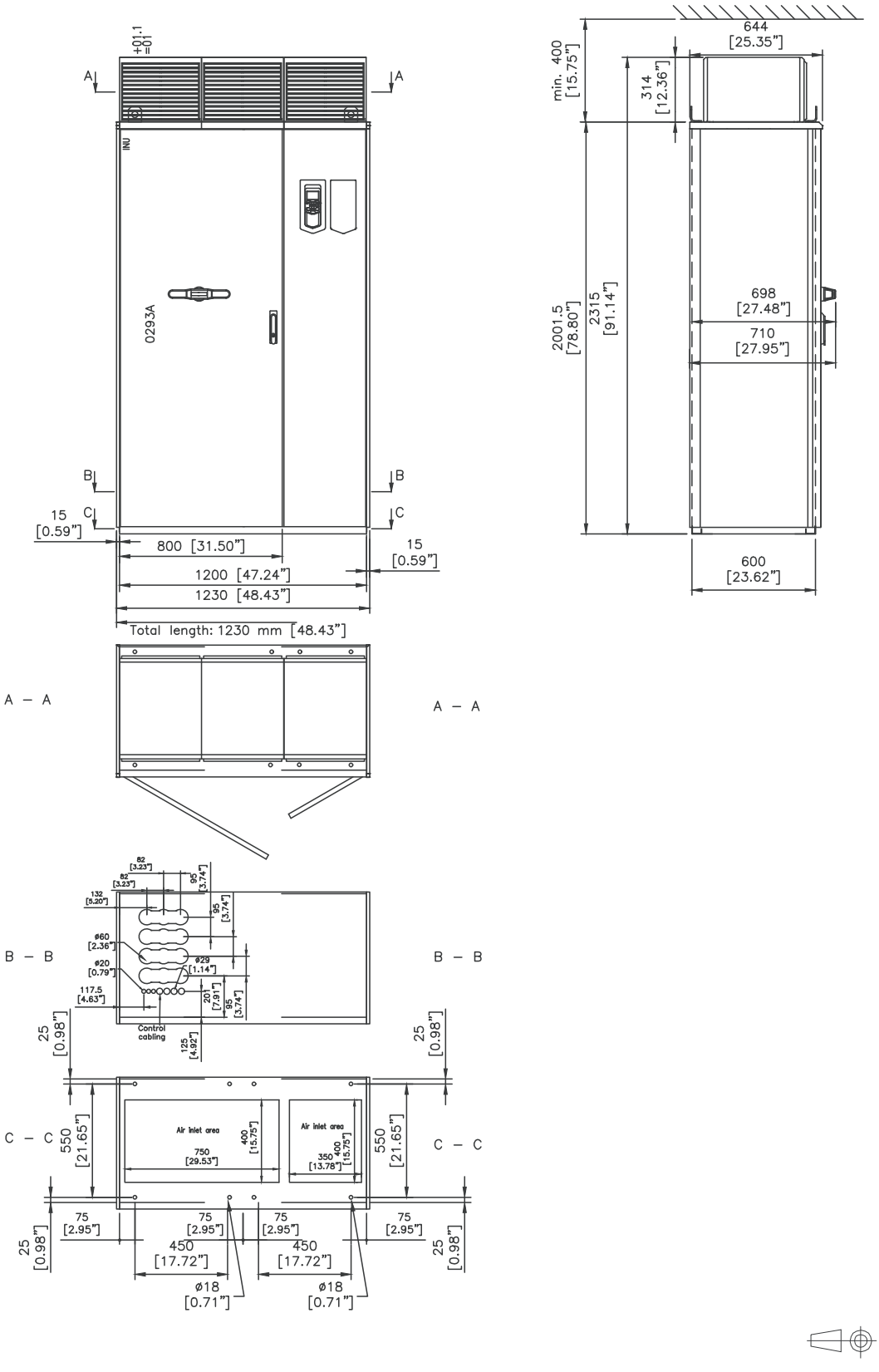
R11 IP 54 (UL tipo 12, opcional +B055)



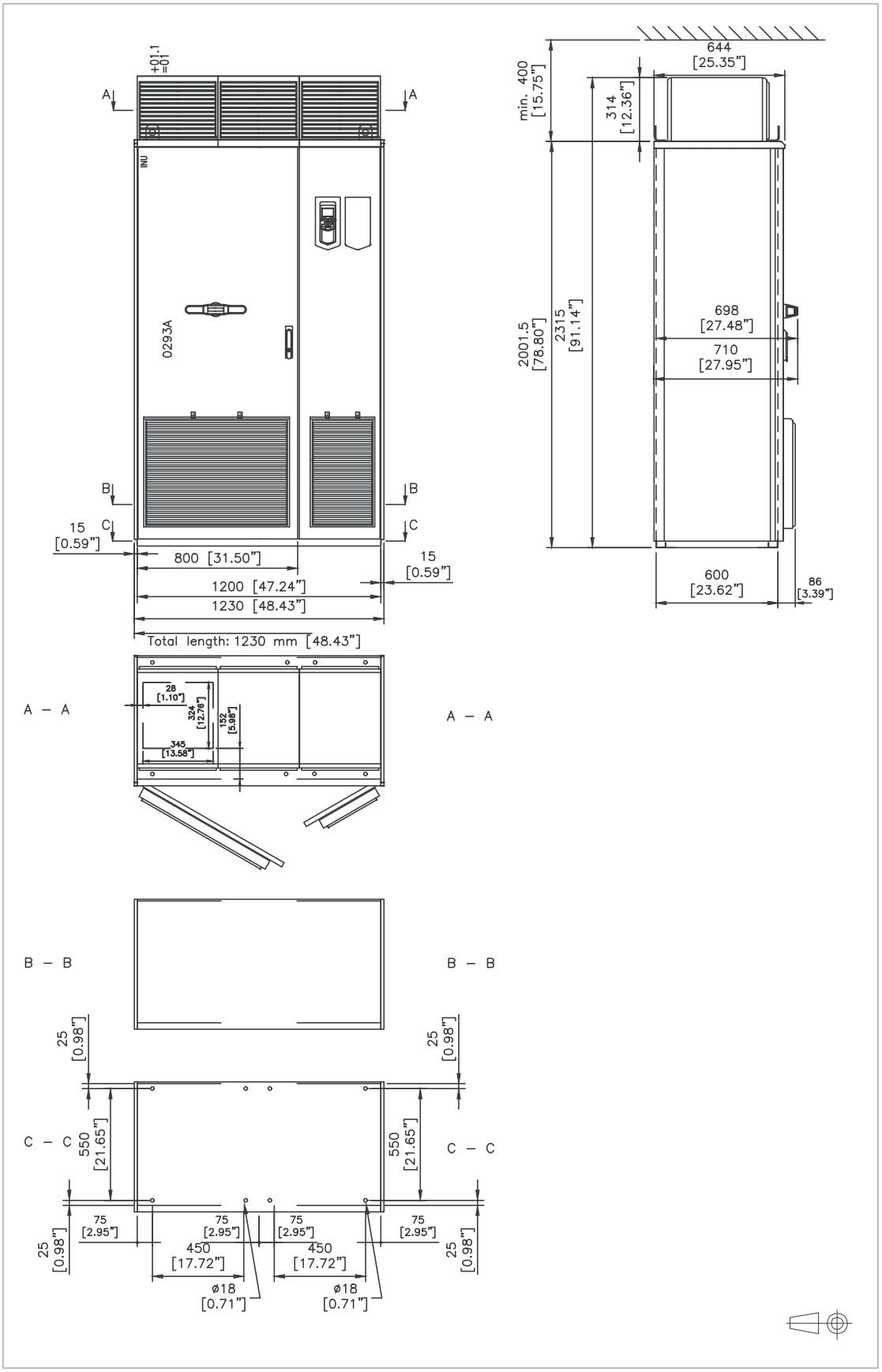
R11 IP 22 (UL tipo 1) e IP 42 (UL tipo 1 filtrado, opcional +B054): opcionales +C129, +H350, +H352



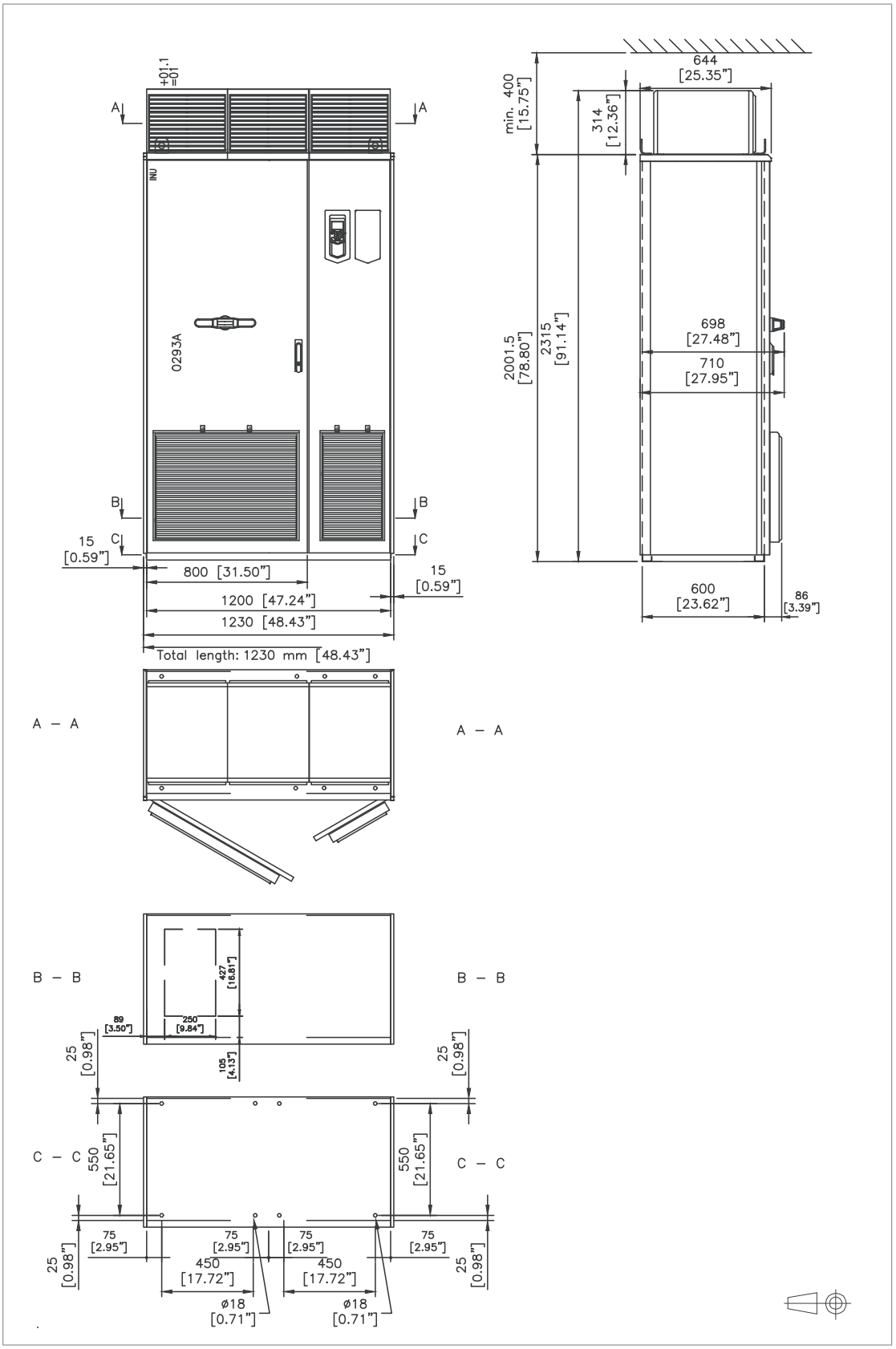
R11 IP 54 (UL tipo 12, opcional +B055): opcional +C128



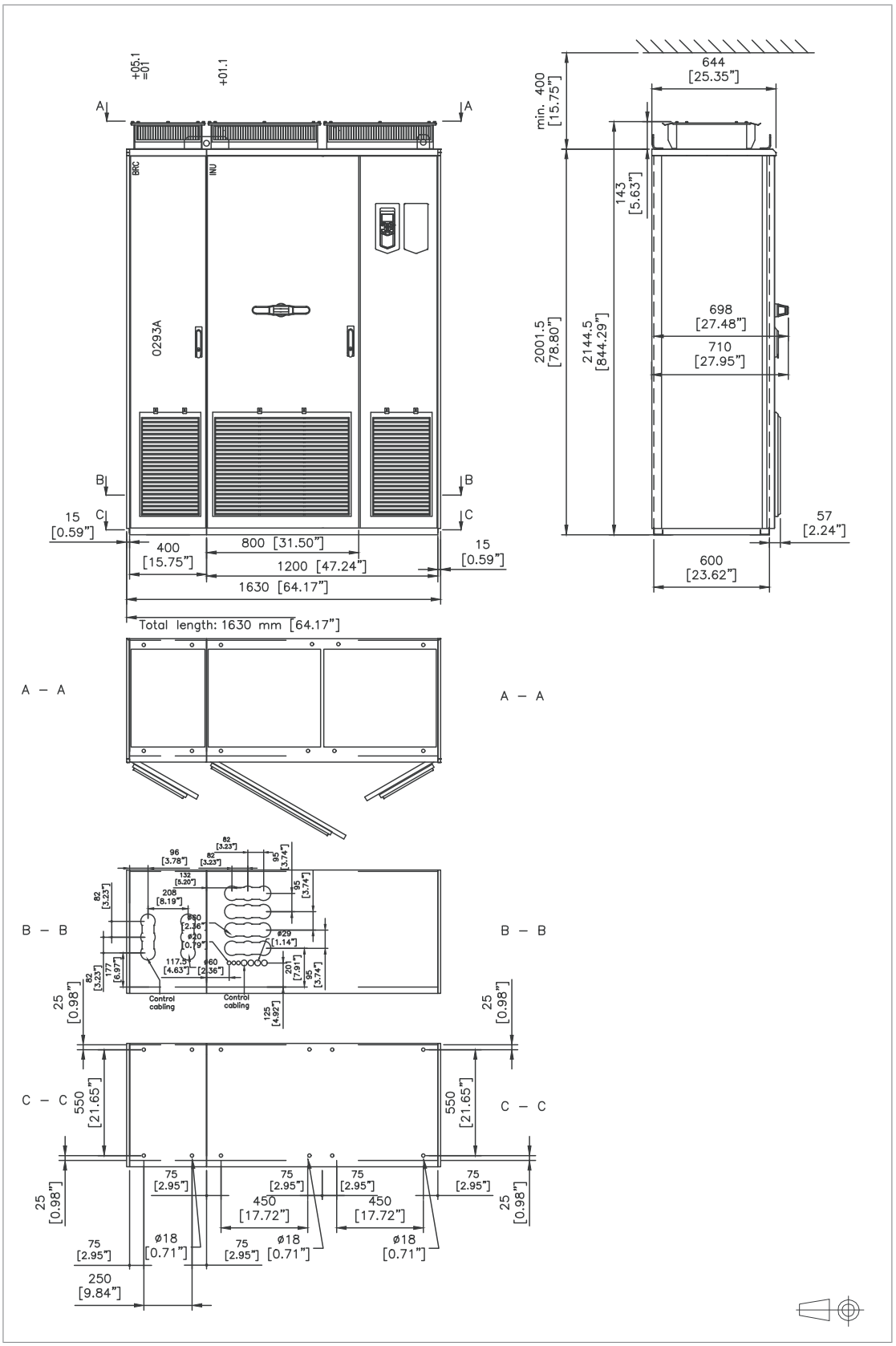
R11 IP 54 (UL tipo 12, opcional +B055): opcional +C129



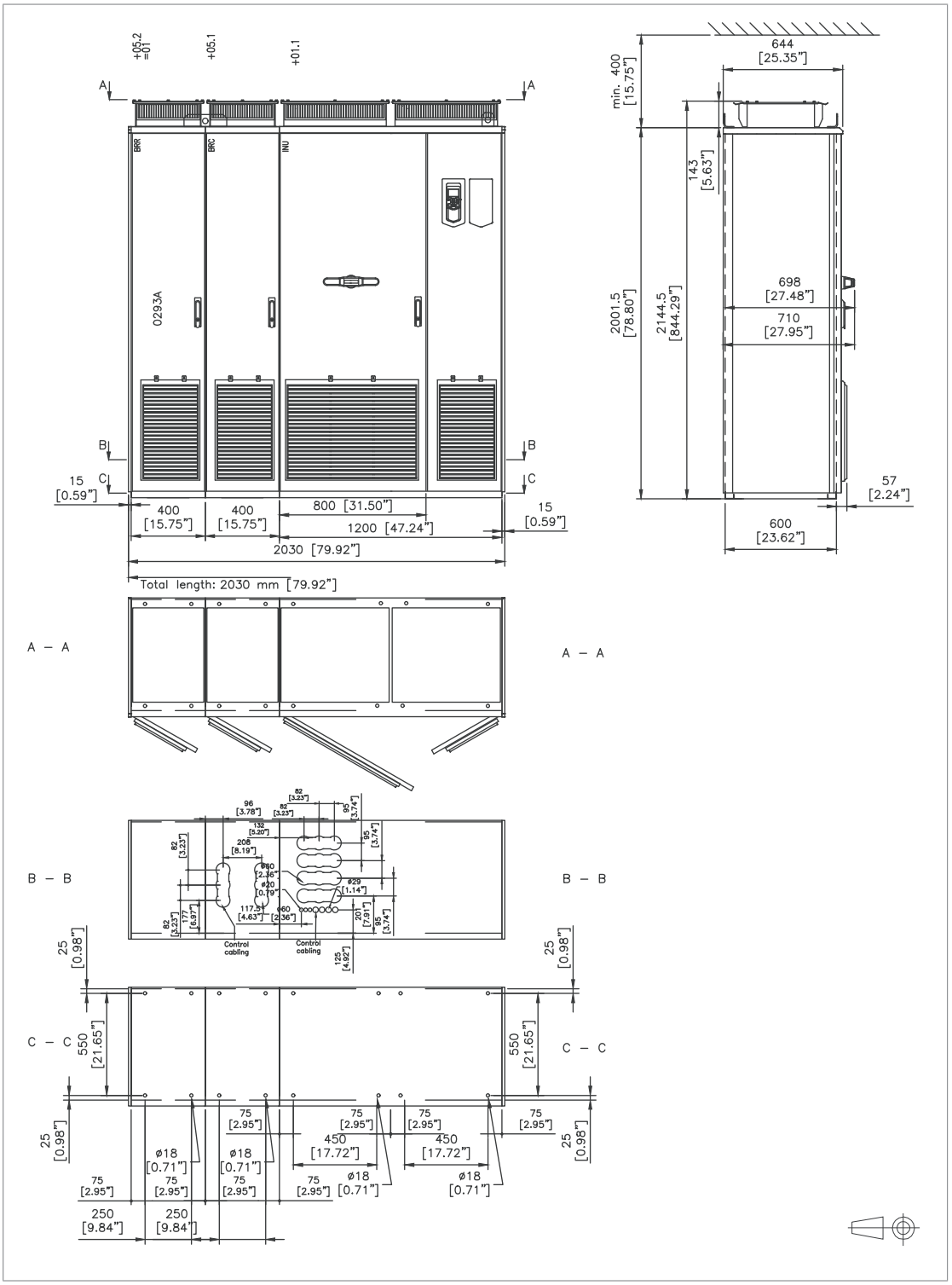
R11 IP 54 (UL tipo 12, opcional +B055): opcionales +C129, +H350, +H352



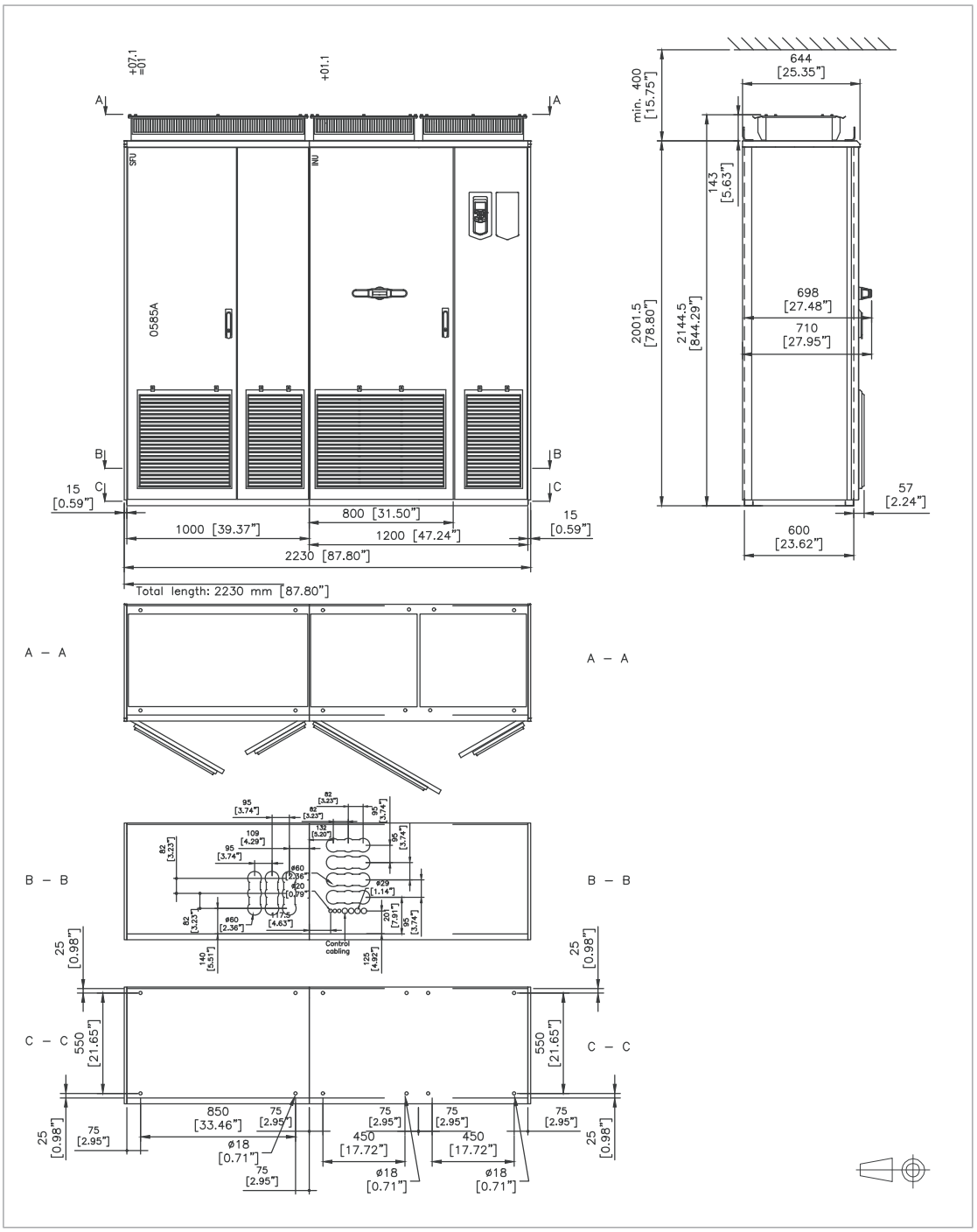
R11 IP 22 (UL tipo 1) e IP 42 (UL tipo 1 filtrado, opcional +B054): opcional +D150



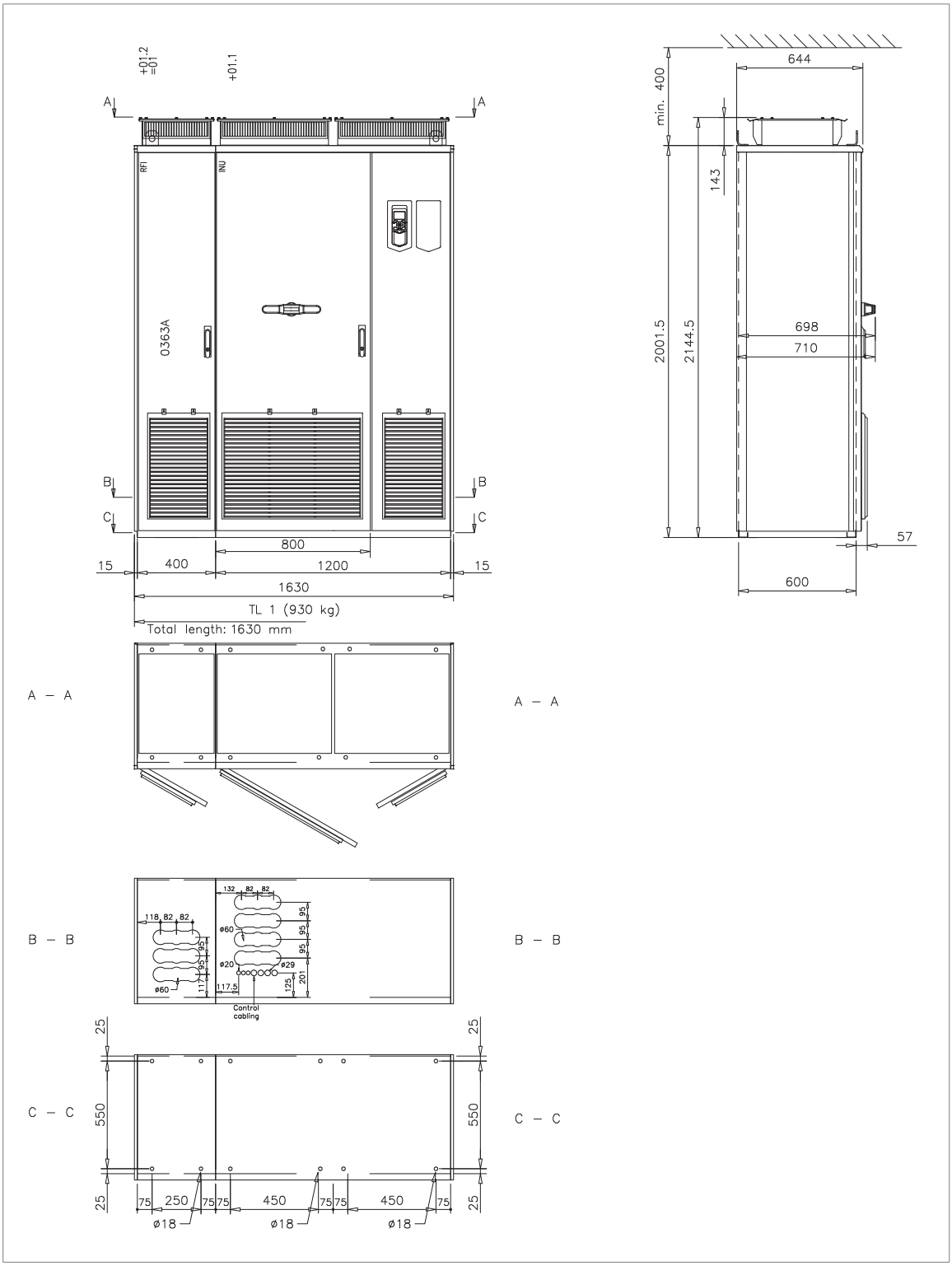
R11 IP 22 (UL tipo 1) e IP 42 (UL tipo 1 filtrado, opcional +B054): opcionales +D150, +D151



R11 IP 22 (UL tipo 1) e IP 42 (UL tipo 1 filtrado, opcional +B054): opcional +E206



R11 IP 22 (UL tipo 1): opcional +E202



14

Función Safe Torque Off

Contenido de este capítulo

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

Descripción

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

Consulte datos técnicos.

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, módulo de funciones de seguridad FSPS, módulo de funciones de seguridad FSCS o módulo de protección para termistor FPTC. Para más información, véase la documentación del módulo.

Tipos y longitudes de los cables

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

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

Nota: La tensión en los terminales de entrada de STO de la unidad de control debe ser de al menos 17 V CC para que se interprete como “1”.

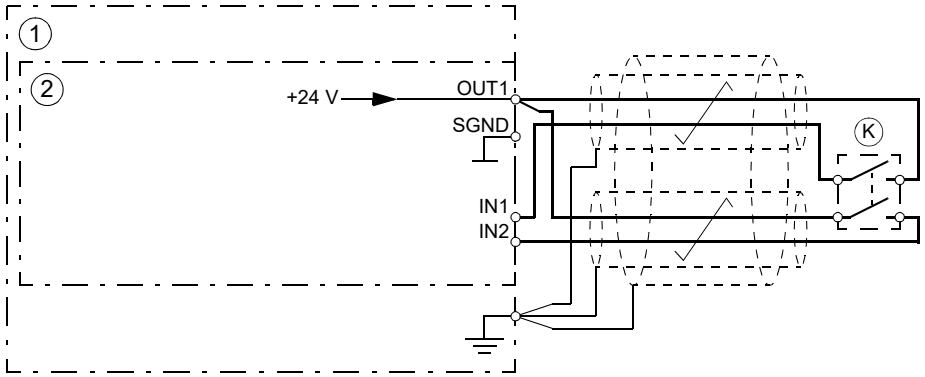
La tolerancia a pulsos de los canales de entrada es 1 ms.

Conexión a tierra de las pantallas protectoras

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

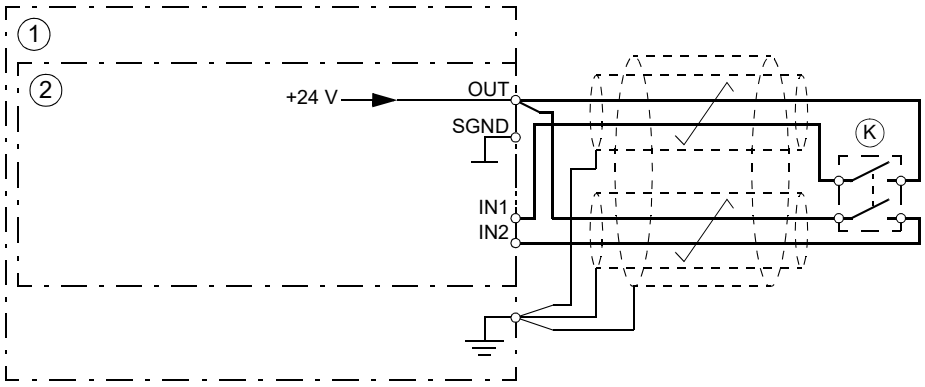
Un único convertidor ACS880-37, alimentación interna

Conexión de canal doble del interruptor de activación (ZCU-12)



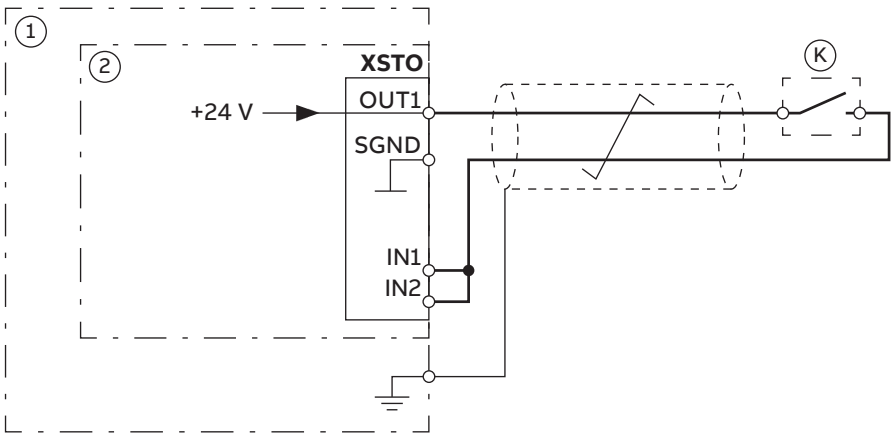
1	Convertidor
2	Unidad de control
K	Interruptor de activación

Conexión de canal doble del interruptor de activación (ZCU-14)



1	Convertidor
2	Unidad de control
K	Interruptor de activación

Conexión de un solo canal del interruptor de activación (ZCU-12)

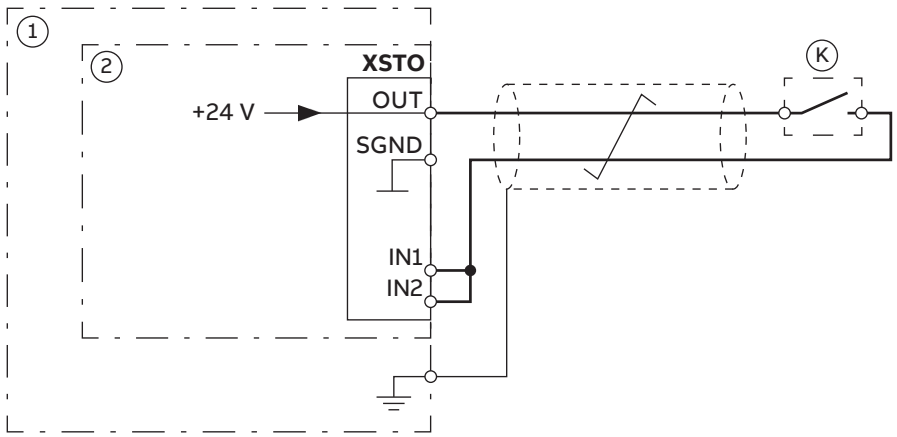


Nota:

- 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 **Nota:** 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.

Conexión de un solo canal del interruptor de activación (ZCU-14)



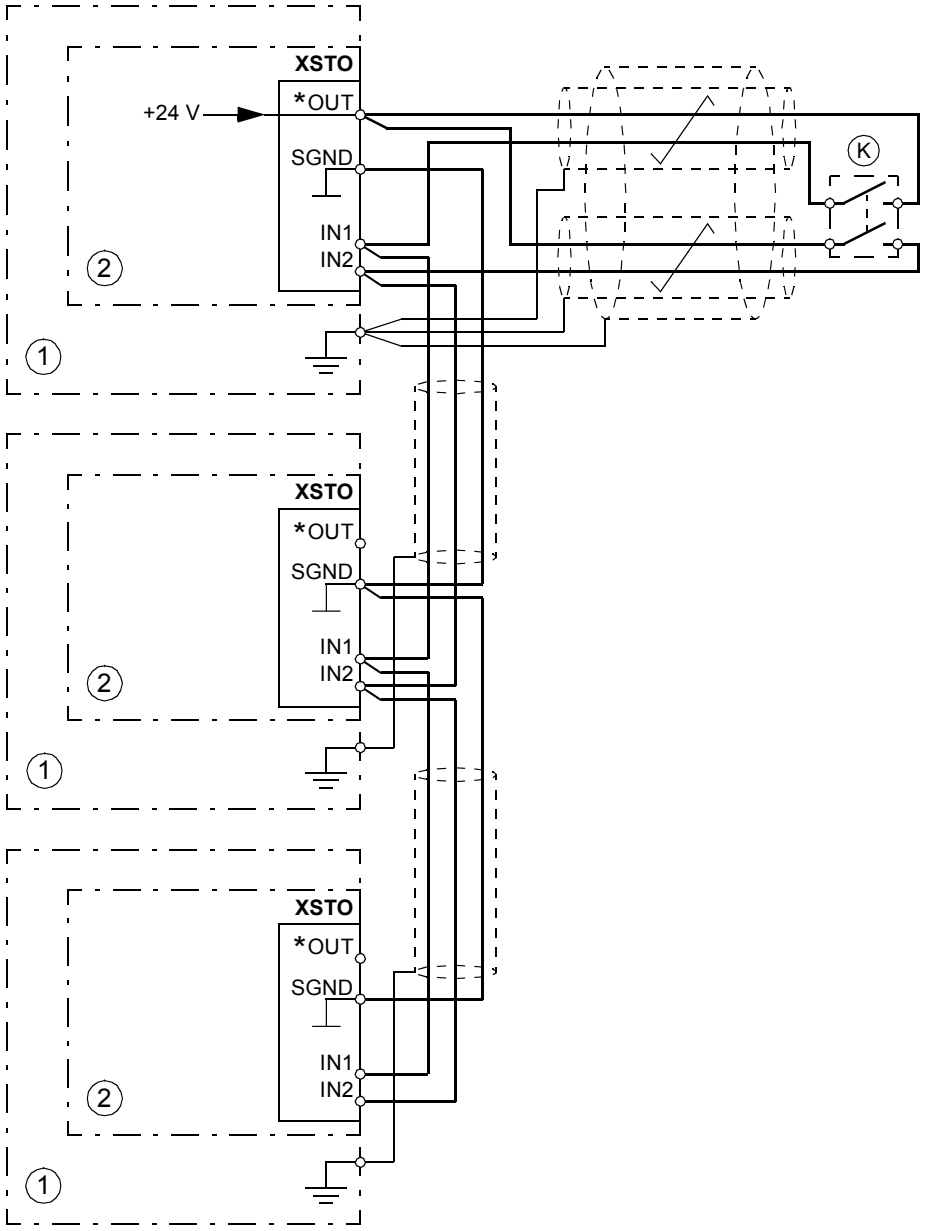
Nota:

- 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 **Nota:** Un interruptor de activación de un solo canal puede limitar la capacidad SIL/PL de la función de seguridad a un nivel menor que la capacidad SIL/PL de la función STO del convertidor.

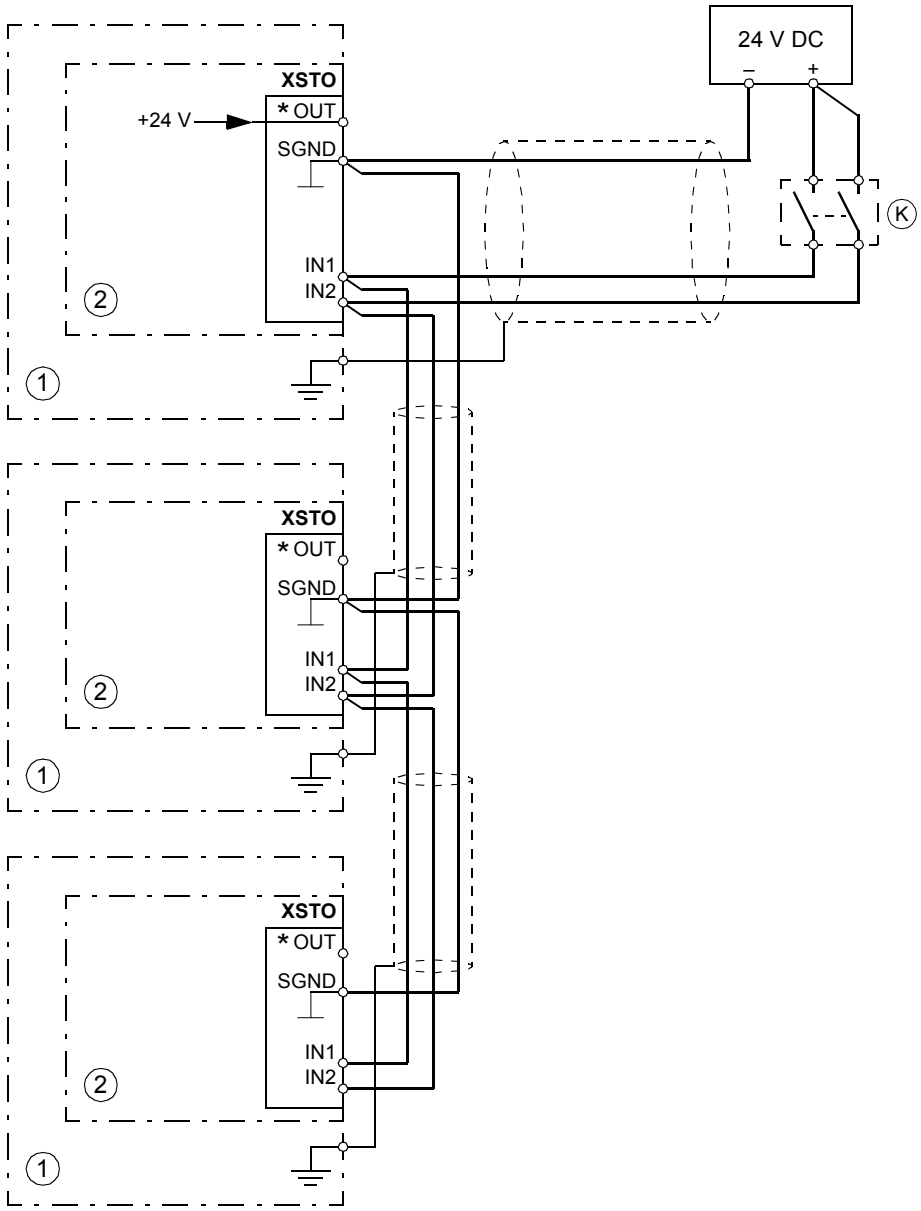
Varios convertidores

Fuente de alimentación interna



1	Convertidor
2	Unidad de control
K	Interruptor de activación
* "OUT1" en convertidores con unidad de control ZCU-12	

Fuente de alimentación externa



1	Convertidor
2	Unidad de control
K	Interruptor de activación

* "OUT1" en convertidores con unidad de control ZCU-12

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 de funciones de seguridad FSO, módulo FSCS-21, FSPS-21 o FPTC, consulte su documentación.

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

Acción	☑
Compruebe el funcionamiento de la función STO cuando se haya parado el motor. • Genere una orden de paro en el convertidor (si estaba en funcionamiento) y espere hasta que el eje del motor se haya parado. Asegúrese de que el convertidor funcione de la siguiente forma: • Abra el circuito STO. El convertidor generará una indicación si así se ha definido para el estado 'Parado' en el parámetro 31.22 (véase el Manual de firmware). • Genere una orden de arranque para comprobar que la función STO bloquea el funcionamiento del convertidor. El motor no debería arrancar. • Cierre el circuito STO. • Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.	☐
Compruebe el funcionamiento de la función STO cuando se haya puesto en marcha el motor: • Ponga en marcha el convertidor y compruebe que el motor funciona. • Abra el circuito STO. El motor debería parar. El convertidor generará una indicación si así se ha definido para el estado 'En marcha' en el parámetro 31.22 (véase el Manual de firmware). • Restaure todos los fallos activos e intente poner en marcha el convertidor. • Asegúrese de que el motor siga en reposo y que el convertidor funcione de la forma descrita arriba a la hora de comprobar el funcionamiento con el motor parado. • Cierre el circuito STO. • Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.	☐
Compruebe el funcionamiento de la detección de fallos del convertidor. El motor puede estar parado o en marcha. • Abra el primer canal de entrada del circuito STO. Si el motor estaba en marcha, debería pararse por eje libre. El convertidor genera una indicación de fallo FA81 (véase el Manual de firmware). • Genere una orden de arranque para comprobar que la función STO bloquea el funcionamiento del convertidor. El motor no debería arrancar. • Abra el circuito STO (ambos canales). • Ordene la restauración. • Cierre el circuito STO (ambos canales). • Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente. • Abra el segundo canal de entrada del circuito STO. Si el motor estaba en marcha, debería pararse por eje libre. El convertidor genera una indicación de fallo FA82 (véase el Manual de firmware). • Genere una orden de arranque para comprobar que la función STO bloquea el funcionamiento del convertidor. El motor no debería arrancar. • Abra el circuito STO (ambos canales). • Ordene la restauración. • Cierre el circuito STO (ambos canales). • Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.	☐
Documente y firme el informe de prueba de validación que da fe de que la función de seguridad es segura y se acepta para su funcionamiento.	☐

Uso

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



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



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



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 180/2*p* 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 354).

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 346).

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

Acción	☑
ADVERTENCIA: Siga estrictamente las instrucciones de seguridad. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.	☐
Pruebe el funcionamiento de la función STO. Si el motor está en funcionamiento, se parará durante la prueba. • Genere una orden de paro en el convertidor (si estaba en funcionamiento) y espere hasta que el eje del motor se haya parado. Asegúrese de que el convertidor funcione de la siguiente forma: • Abra el circuito STO. El convertidor generará una indicación si así se ha definido para el estado 'Parado' en el parámetro 31.22 (véase el Manual de firmware). • Cierre el circuito STO. • Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.	☐
Compruebe el funcionamiento de la detección de fallos del convertidor. El motor puede estar parado o en marcha. • Abra el primer canal de entrada del circuito STO. Si el motor estaba en marcha, debería pararse por eje libre. El convertidor genera una indicación de fallo FA81 (véase el Manual de firmware). • Abra el circuito STO (ambos canales). • Ordene la restauración. • Cierre el circuito STO (ambos canales). • Restaure todos los fallos activos. • 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). • Abra el circuito STO (ambos canales). • Ordene la restauración. • Cierre el circuito STO (ambos canales). • Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.	☐
Documente y firme el informe de la prueba para verificar que la función de seguridad se ha probado de acuerdo con el procedimiento.	☐

Procedimiento de la prueba de protección simplificada

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

Acción	☑
Pruebe el funcionamiento de la función STO. Si el motor está en funcionamiento, se parará durante la prueba. • Genere una orden de paro en el convertidor (si estaba en funcionamiento) y espere hasta que el eje del motor se haya parado. Asegúrese de que el convertidor funcione de la siguiente forma: • Abra el circuito STO. El convertidor generará una indicación si así se ha definido para el estado 'Parado' en el parámetro 31.22 (véase el Manual de firmware). • Cierre el circuito STO. • Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.	☐
Documente y firme el informe de la prueba para verificar que la función de seguridad se ha probado de acuerdo con el procedimiento.	☐

Análisis de fallos

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

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

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

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

Datos de seguridad

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

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

Bastidor	SIL	SC	PL	PFH (T_1 = 20 a) (1/h)	PFD_{avg}			$MTTF_D$ (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	T_M (a)	PFH_{diag} (1/h)	λ_{Diag_s} (1/h)	λ_{Diag_d} (1/h)
					Prueba de protección completa		Prueba protección simplificada										
					T_1 = 5 a	T_1 = 10 a	T_1 = 5 o 10 a										
R8	3	3	e	3,21E-09	6,67E-05	1,34E-04	2,67E-04	6559	≥90	99,10	3	1	80	20	3,00E-12	1,91E-07	3,00E-10
R6i, R7i	3	3	e	3,87E-09	8,47E-05	8,97E-06	1,75E-05	6538	≥90	>99	3	1	80	20	1,54E-09	2,14E-07	1,54E-07
R11	3	3	e	3,65E-09	8,00E-05	1,60E-04	3,20E-04	18327	≥90	99,65	3	1	80	20	7,50E-11	7,70E-07	7,50E-09
3AXD10001609377 B, 3AXD10001609379 A, 3AXD10000041323 K																	

- La función STO es un componente de seguridad de tipo A (bastidores R8, R6i y R7i) o tipo B (bastidor R11) 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:
    - Bastidor R8: 2 ms (normalmente), 5 ms (máximo)
    - Bastidores R6i y R7i: 7 ms (normalmente), 10 ms (máximo)
    - Bastidor R11: 2 ms (normalmente), 30 ms (máximo)
  - Tiempo de detección del fallo: Los canales están en estados diferentes durante más de 200 ms
  - Tiempo de reacción del fallo: Tiempo de detección del fallo + 10 ms.
- Demoras de indicación:
  - Retardo de la indicación de fallo de la función STO (parámetro 31.22): < 500 ms
  - Retardo de la indicación de advertencia de la función STO (parámetro 31.22): < 1000 ms.

Términos y abreviaturas

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

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

Certificado TÜV

El certificado TÜV está disponible en Internet.

15

Frenado por resistencia

Contenido de este capítulo

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

Principio de funcionamiento y descripción del hardware

El convertidor puede equiparse con un chopper de frenado (opcional +D150) y resistencias de frenado (opcional +D151) en sus propios armarios. El cliente también puede conectar resistencias de frenado personalizadas al chopper de frenado.

El chopper de frenado gestiona la energía generada por un motor en deceleración. El chopper conecta la resistencia de frenado al circuito de CC intermedio siempre que la tensión presente en el circuito rebase el límite definido por el programa de control. El consumo de energía por las pérdidas de la resistencia reduce la tensión hasta que la resistencia pueda ser desconectada.

Planificación del sistema de frenado

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

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

3. Vea el chopper y la resistencia preseleccionados para el convertidor a partir de las especificaciones técnicas de los choppers y resistencias de frenado de ABB.
4. Compruebe la preselección de chopper y resistencia: ¿Es su ciclo de frenado de 1/5 min o de 10/60 s?
   a. En caso afirmativo: ¿Es su potencia de frenado menor que el valor para el ciclo indicado en las especificaciones de las resistencias de ABB? En caso afirmativo: la combinación preseleccionada de resistencia y chopper es adecuada para el convertidor.
   b. Si la respuesta es no: Verifique el chopper y la resistencia preseleccionados conforme a las instrucciones dadas en el apartado Cálculo de la potencia de frenado máxima permitida para un ciclo de servicio personalizado – Chopper de ABB y resistencia de ABB (página 360).

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

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

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

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

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

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

   donde

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

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

1. Calcule la potencia máxima generada por el motor durante el frenado y defina el ciclo de frenado.
2. Seleccione una combinación de convertidor y chopper de frenado. El ciclo de frenado de referencia es de 60 segundos cada 600 segundos.
3. Verifique la selección. Véase el apartado Cálculo de la potencia de frenado máxima permitida para un ciclo de servicio personalizado – Chopper de ABB y resistencia personalizada (página 362). Si fuera necesario, repita la preselección y la verificación hasta que encuentre una combinación apropiada convertidor y chopper.
4. Seleccione una resistencia de frenado personalizada. Véase Selección de resistencias personalizadas (página 361).

Selección de resistencias personalizadas

Si utiliza una resistencia que no es de ABB,

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

   $$R \geq R_{min}$$

   donde,

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

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

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

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

   donde,

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

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

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

   donde,

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

R	Valor de la resistencia personalizada

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

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

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

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

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

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

donde,

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

Ejemplo 1

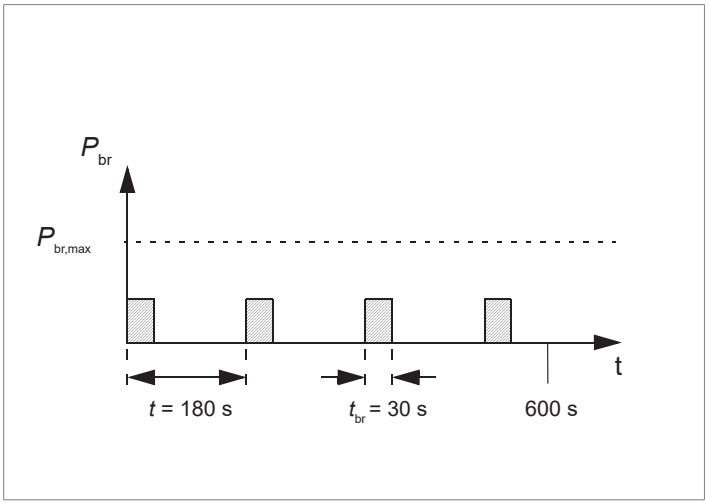
La duración de un ciclo de frenado es de tres minutos. El tiempo de frenado es de 15 minutos.

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

Ejemplo 2

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

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



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

Selección y enrutamiento de cables de la resistencia de frenado

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

Minimización de las interferencias electromagnéticas

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

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

Longitud máxima de los cables

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

Conformidad EMC de toda la instalación

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

Selección de la ubicación de instalación para las resistencias de frenado

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

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

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

Protección del sistema contra sobrecarga térmica

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

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 cablea hasta la unidad de control del lado de red del convertidor de modo que una condición de fallo del chopper detenga el convertidor del lado de red.

Con resistencias personalizadas, debe implementarse 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 la resistencia de frenado contra cortocircuitos

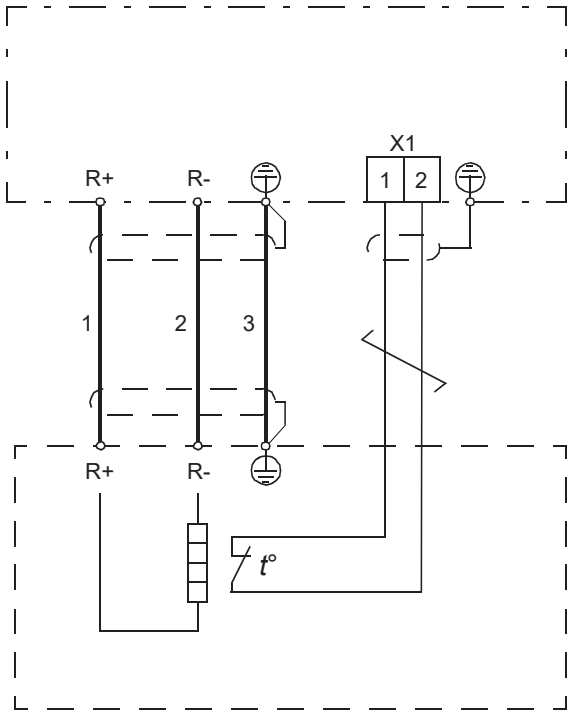
Los fusibles de CC para la protección del chopper de frenado también protegen el cable de la resistencia contra cortocircuitos.

Instalación mecánica de resistencias de frenado personalizadas

Siga las instrucciones del fabricante de la resistencia.

Instalación eléctrica de resistencias de frenado personalizadas

Diagrama de conexiones



1	Chopper de frenado NBRA
2	Resistencia de frenado

Medición del aislamiento del circuito de resistencia

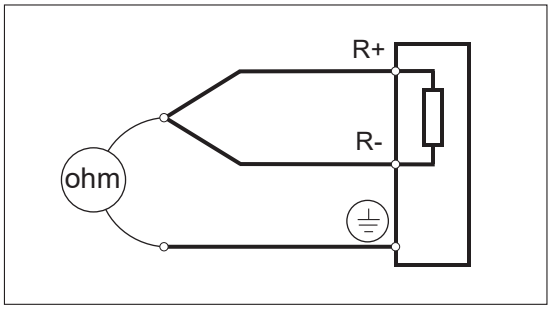
ADVERTENCIA:
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo. Si usted no es electricista cualificado, no realice trabajos de instalación, puesta en marcha o mantenimiento.

No realice ninguna prueba de tolerancia a tensión ni de resistencia al aislamiento en los módulos de chopper de frenado. En fábrica ya se ha comprobado el aislamiento entre el circuito de potencia y el chasis de todos los módulos de chopper de frenado.

Mida el aislamiento del conjunto de resistencias de frenado de la forma siguiente:

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
2. Asegúrese de que el cable de la resistencia esté conectado a la resistencia y desconectado de los terminales de salida del chopper R+ y R-.
3. En el extremo de la unidad de frenado, 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.



Procedimiento de conexión

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.

- Siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 19) antes de iniciar los trabajos.
- Conecte el cable de la resistencia a los terminales R+ y R- del chopper.
- 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 364). 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 el convertidor del lado de red 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.

Puesta en marcha

Ajuste los siguientes parámetros (programa de control primario ACS880): Asegúrese de que

- está deshabilitado el parámetro 30.30 Control Sobretensión.

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

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

Datos técnicos

Chopper y resistencias de frenado instaladas en fábrica

Esta tabla muestra los tipos de choppers de frenado y resistencias de los convertidores.

U_N	Tipo ACS880-37	Tipo de chopper de frenado (+D150)	Tipo de resistencia de frenado (+D151)
400 V	ACS880-37-0105A-3 … ACS880-37-0206A-3	NBRA-658	2 x SAFUR210F575
	ACS880-37-0293A-3 … ACS880-37-0650A-3	NBRA-659	2 x SAFUR180F460
500 V	ACS880-37-0101A-5 … ACS880-37-0180A-5	NBRA-658	2 x SAFUR125F500
	ACS880-37-0260A-5 … ACS880-37-0503A-5	NBRA-659	2 x SAFUR200F500
690 V	ACS880-37-0174A-7 … ACS880-37-0430A-7	NBRA-669	2 x SAFUR200F500

Especificaciones de choppers y resistencias de frenado de ABB instalados en fábrica

Esta tabla muestra las especificaciones para combinaciones de chopper y resistencia de frenado instaladas en fábrica con ciclos de servicio de 10 segundos cada 60 segundos y 1 minuto cada 5 minutos. Para calcular la potencia de frenado permitida máxima con un ciclo de servicio personalizado, consulte las instrucciones de planificación del sistema de frenado para choppers de frenado y resistencias de ABB instalados en fábrica.

U_N	Chopper de frenado	Resistencias	R (ohmios)	$P_{br,máx}$ (kW) 40 s	$P_{br,cont}$ (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-658	2 x SAFUR210F575	1,7	230	42	345	224	336	130	195
	NBRA-659	2 x SAFUR180F460	1,2	355	60	532	287	430	167	250
500 V	NBRA-658	2 x SAFUR125F500	2	268	36	334	192	239	111	138
	NBRA-659	2 x SAFUR200F500	1,35	403	54	502	287	357	167	208
690 V	NBRA-669	2 x SAFUR200F500	1,35	403	54	364	287	259	167	151

U_N	Tensión nominal
R	Resistencia de las resistencias especificadas. También es el valor mínimo de resistencia permitido del conjunto de resistencias.
$P_{br,máx}$	Potencia de frenado máxima permitida durante 40 segundos cada 600 segundos
$P_{br,cont}$	Potencia de frenado máxima continua

I_{max}	Intensidad máxima
P_{fr}	Potencia de frenado para el ciclo de servicio especificado. Este valor podría estar limitado por $P_{br,máx}$
I_{rms}	Intensidad rms para el ciclo de servicio especificado

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

Especificaciones para choppers de frenado instalados en fábrica y resistencias personalizadas

Esta tabla muestra las especificaciones para los choppers de frenado (opcional +D150) con ciclos de servicio de ejemplo para conjuntos de resistencias personalizados.

U_N	Tipo de chopper	$P_{br,máx}$ (kW) 40 s	P_{cont} (kW)	I_{max} (A)	I_{rms} (A)	R (ohmios)	Ciclo de servicio (10/60 s)		Ciclo de servicio (1/5 min)		$U_{br,on}$ (V)	$U_{br,off}$ (V)	Caudal de aire (m^3/h)
							P_{fr} (kW)	I_{rms} (A)	P_{fr} (kW)	I_{rms} (A)			
400 V	NBRA-658	230	70	384	109	1,7	230	355	230	355	674	660	660
	NBRA-659	355	96	542	149	1,2	353	545	303	468			
500 V	NBRA-658	268	81	380	101	2,15	268	331	268	331	811	795	
	NBRA-659	403	109	571	136	1,43	403	498	317	391			
690 V	NBRA-669	403	119	414	107	2,72	404	361	298	267	1120	1096	

U_N	Tensión nominal
$P_{br,máx}$	Potencia de frenado máxima permitida durante 40 segundos cada 600 segundos.
$P_{br,cont}$	Potencia de frenado máxima continua
I_{max}	Intensidad máxima
I_{rms}	Intensidad rms
R	Resistencia recomendada
P_{fr}	Potencia de frenado para el ciclo de servicio especificado.
$U_{br,on}$	Tensión de CC a la que el chopper empieza a ser conductor
$U_{br,off}$	Tensión de CC a la que el chopper deja de ser conductor

Se requiere el flujo de aire para enfriar el chopper.

Fusibles de CC

Esta tabla muestra fusibles de CC para la protección del chopper de frenado.

Tipo de convertidor ACS880-37-	Fusibles		
	A	Fabricante	Tipo
U_N = 400 V			
0105A-3	400	Bussmann	170M5142
0145A-3	400	Bussmann	170M5142
0169A-3	400	Bussmann	170M5142

Tipo de convertidor ACS880-37-	Fusibles		
	A	Fabricante	Tipo
0206A-3	400	Bussmann	170M5142
0293A-3	630	Bussmann	170M8635
0363A-3	630	Bussmann	170M8635
0442A-3	630	Bussmann	170M8635
0505A-3	630	Bussmann	170M8635
0585A-3	630	Bussmann	170M8635
0650A-3	630	Bussmann	170M8635
U_N = 500 V			
0101A-5	400	Bussmann	170M5142
0124A-5	400	Bussmann	170M5142
0156A-5	400	Bussmann	170M5142
0180A-5	400	Bussmann	170M5142
0260A-5	630	Bussmann	170M8635
0302A-5	630	Bussmann	170M8635
0361A-5	630	Bussmann	170M8635
0414A-5	630	Bussmann	170M8635
0460A-5	630	Bussmann	170M8635
0503A-5	630	Bussmann	170M8635
U_N = 690 V			
0174A-7	400	Bussmann	170M5142
0210A-7	400	Bussmann	170M5142
0271A-7	400	Bussmann	170M5142
0330A-7	400	Bussmann	170M5142
0370A-7	400	Bussmann	170M5142
0430A-7	400	Bussmann	170M5142

Datos de terminales y entrada del cables de armarios de chopper/resistencia instalados en fábrica

Véanse los planos de dimensiones entregados con el convertidor.

Información adicional

Consultas sobre el producto y el servicio técnico

Puede dirigir cualquier consulta acerca del producto a su representante de Servicio de ABB. Especifique la designación de tipo y el número de serie de la unidad. Puede encontrar una lista de contactos de ventas, asistencia y servicio de ABB entrando en www.abb.com/contact-centers.

Formación sobre productos

Para obtener información relativa a la formación sobre productos ABB, entre en new.abb.com/service/training.

Comentarios acerca de los manuales de ABB

Sus comentarios sobre nuestros manuales siempre son bienvenidos. Entre en forms.abb.com/form-26567.

Biblioteca de documentos en Internet

En Internet podrá encontrar manuales y otros documentos sobre productos en formato PDF en www.abb.com/drives/documents.

a4 (frozen)
PDF-A4
Created 2024-11-29, 13:02:50

www.abb.com/drives

3AXD50000624751J

© Copyright 2024 ABB. All rights reserved.
Specifications subject to change without notice.

3AXD50000624751 Rev J (ES) 2024-11-29