ABB DRIVES FOR HVAC

Convertidores ACH580-01

Manual de Hardware

Convertidores ACH580-01

Manual de Hardware

Índice

1. Instrucciones de seguridad

4. Instalación mecánica

6. Instalación eléctrica – Global (IEC)

7. Instalación eléctrica – Norteamérica

10. Puesta en marcha

3AXD50000449798 Rev E
ES
Traducción del manual original
3AXD50000044839
EFECTIVO: 2023-10-25

Índice

1 Instrucciones de seguridad

Contenido de este capítulo 19
Uso de las advertencias y notas 19
Seguridad general durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento 20
Seguridad eléctrica durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento 22
Medidas de seguridad eléctrica 22
Instrucciones y notas adicionales 23
Tarjetas de circuito impreso 24
Conexión a tierra 24
Seguridad general en funcionamiento 25
Instrucciones adicionales para convertidores con motor de imanes permanentes 26
Seguridad durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento . 26
Seguridad de funcionamiento 27

2 Introducción al manual

Contenido de este capítulo 29
Alcance 29
Destinatarios previstos 29
Categorización por bastidores 29
Diagrama de flujo de instalación rápida y puesta en marcha 30
Términos y abreviaturas 31
Documentos relacionados 33

3 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Contenido de este capítulo 35
Principio de funcionamiento 36
Disposición 36
Descripción general de las conexiones de potencia y control 50
Terminales de conexión de control externo para los bastidores R1…R5 51
Terminales de conexión de control externo para los bastidores R6…R9 52
Panel de control 53
Kits de montaje en puerta del panel de control 54
Etiqueta de designación de tipo 54
Ubicaciones de las etiquetas en el convertidor 55
Clave de designación de tipo 56
Códigos de opcionales 57
Códigos de pedido de kits manuales 59

4 Instalación mecánica

Contenido de este capítulo 61
Seguridad 61
Instalación en armario (opcional +P944) 62
Comprobación del lugar de instalación 62
Alternativas de instalación 63
Herramientas necesarias 68
Desplazamiento del convertidor 68
Desembalaje y comprobación de la entrega para los bastidores R1 y R2 69
Caja de cables de bastidores R1 y R2 (IP21, UL tipo 1) 71
Desembalaje y comprobación de la entrega para el bastidor R3 72
Desembalaje y comprobación de la entrega para los bastidores R1…R3, IP66 (UL tipo 4X) 74
Desembalaje y comprobación de la entrega para los bastidores R4 76
Desembalaje y comprobación de la entrega para los bastidores R5 y R6 78
Caja de cables del bastidor R5 (IP21, UL tipo 1) 79
Caja de cables del bastidor R6 (IP21, UL tipo 1) 81
Desembalaje y comprobación de la entrega para el bastidor R7 82
Caja de cables del bastidor R7 (IP21, UL tipo 1) 84
Desembalaje y comprobación de la entrega para los bastidores R8 y R9 85
Caja de cables del bastidor R8 (IP21, UL tipo 1) 87
Caja de cables del bastidor R9 (IP21, UL tipo 1) 88
Instalación del convertidor 89
Instalación del convertidor en posición vertical para los bastidores R1…R4 . 89
Instalación de la caja de cables, bastidores R1…R2 90
Instalación del convertidor en posición vertical para el bastidor R5 91
IP21 (UL tipo 1) 92
IP21 (UL tipo 1), IP55 (UL tipo 12) 93
Instalación del convertidor en posición vertical para los bastidores R6…R9 . 95
IP21 (UL tipo 1) 96
IP55 (UL tipo 12) 97
Instalación del convertidor en posición vertical lado a lado 97
Instalación del convertidor en posición horizontal para los bastidores R1…R5 97
Montaje en brida 97
Instalación del canal de montante (solo EE. UU.) 98
Instrucciones de instalación 98
Instalación en armario (opciones +P940 y +P944) 98

5 Directrices para la planificación de la instalación eléctrica

Contenido de este capítulo 99
Limitación de responsabilidad 99
Norteamérica 99
Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación principal 99
Selección del contactor principal 100

Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor ... 100
Protección del aislamiento y los cojinetes del motor ... 101
Tablas de requisitos ... 101
Requisitos para los motores ABB, P_n < 100 kW (134 CV) ... 102
Requisitos para los motores ABB, $P_n \geq$ 100 kW (134 CV) ... 103
Requisitos para los motores que no son ABB, P_n < 100 kW (134 CV) . 104
Requisitos para los motores que no son ABB, $P_n \geq$ 100 kW (134 CV) . 105
Abreviaturas ... 106
Disponibilidad del filtro d*u*/d*t* y el filtro de modo común por tipo de convertidor ... 106
Requisitos adicionales para los motores a prueba de explosión (EX) ... 106
Requisitos adicionales para motores ABB de tipos distintos a M2_, M3_, M4_, HX_ y AM_ ... 106
Requisitos adicionales para aplicaciones de frenado ... 106
Requisitos adicionales para convertidores regenerativos y de bajos armónicos ... 106
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 ... 107
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 ... 110
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 ... 115
Requisitos adicionales de conexión a tierra – IEC ... 116
Requisitos de conexión a tierra – UL (NEC) ... 117
Selección de los cables de control ... 117
Apantallamiento ... 117
Señales en cables independientes ... 117
Señales que pueden transmitirse por el mismo cable ... 118
Cable de relé ... 118
Cable del panel de control al convertidor ... 118
Cable de la herramienta para PC ... 118
Conectores del módulo adaptador PROFIBUS DP FPBA-01 ... 118
Recorrido de los cables ... 119
Directrices generales – IEC ... 119
Directrices generales – Norteamérica ... 120

Pantalla del cable/conducto de motor continuo y envolvente de metal para el equipo en el cable de motor ... 121
Conductos independientes de los cables de control ... 122
Implementación de la protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica ... 122
Protección del convertidor y del cable de potencia de entrada en caso de cortocircuito ... 122
Protección del motor y del cable de motor en caso de cortocircuito ... 123
Protección de los cables de motor contra sobrecargas térmicas ... 123
Protección del motor contra sobrecarga térmica ... 123
Protección del motor frente a sobrecargas sin modelo térmico ni sensores de temperatura ... 124
Protección del convertidor contra fallos a tierra ... 124
Compatibilidad con dispositivos de corriente residual (diferencial) ... 124
Implementación de la función de paro de emergencia ... 125
Implementación de la función Safe Torque Off ... 125
Uso de condensadores de compensación de factor de potencia con el convertidor ... 125
Control de un contactor entre el convertidor y el motor ... 125
Implementación de una protección térmica del motor con certificado ATEX ... 126
Implementación del modo de funcionamiento con cortes de red ... 127
Utilización de un interruptor de seguridad entre el convertidor y el motor ... 128
Implementación de una conexión en bypass ... 128
Ejemplo de conexión en bypass ... 128
Conmutación de la alimentación del motor del convertidor a directo a línea ... 129
Conmutación de la alimentación del motor de directo a línea al convertidor ... 129
Protección de los contactos de las salidas de relé ... 129
Limitación de las tensiones máximas de salida de relé en instalaciones ubicadas a gran altitud ... 130
Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor ... 130
Conexión de un sensor de temperatura del motor al convertidor a través de un módulo opcional ... 131

6 Instalación eléctrica – Global (IEC)

Contenido de este capítulo ... 133
Advertencias ... 133
Herramientas necesarias ... 133
Conexión a tierra de la pantalla del cable de motor en el extremo del motor ... 134
Medición del aislamiento ... 134
Medición de la resistencia de aislamiento del convertidor ... 134
Medición de la resistencia de aislamiento del cable de alimentación de entrada ... 134
Medición de la resistencia de aislamiento del motor y del cable de motor ... 134
Conjunto de resistencia de frenado para R1…R3 ... 135
Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra ... 136
Filtro EMC ... 136

Varistores tierra-fase ... 136
Cuándo desconectar el filtro EMC o el varistor tierra-fase: redes TN-S, IT, redes en triángulo con conexión a tierra en un vértice o en el punto medio . 136
Directrices para instalar el convertidor en una red TT ... 138
Identificación del sistema de conexión a tierra de la red de alimentación eléctrica ... 140
Desconexión del filtro EMC interno o del varistor tierra-fase (bastidores R1…R3) ... 140
Desconexión del filtro EMC interno o del varistor tierra-fase (bastidores R4…R9) ... 141
Conexión de los cables de potencia ... 144
Diagrama de conexiones ... 144
Procedimiento de conexión de los bastidores R1…R4 ... 145
Cable de motor ... 146
Cable de potencia de entrada ... 149
Pletina de conexión a tierra ... 151
Cable de la resistencia de frenado (si se utilizase) ... 151
Finalización ... 153
Procedimiento de conexión del bastidor R5 ... 153
IP21 (UL tipo 1) ... 153
IP55 (UL tipo 12) ... 153
Procedimiento de conexión de los bastidores R6…R9 ... 158
Cable de motor ... 159
Cable de potencia de entrada ... 160
Extracción y reinstalación de conectores ... 161
Conexión de CC ... 163
Conexión de los cables de control ... 164
Diagrama de conexiones ... 164
Procedimiento de conexión del cable de control en los bastidores R1...R9 ... 164
Instalación de módulos opcionales ... 169
Ranura de opcional 2 (módulos de ampliación de E/S) ... 170
Ranura de opcional 1 (módulos adaptadores de bus de campo) ... 171
Cableado de los módulos opcionales ... 171
Reinstalación de pasacables ... 172
Reinstalación de las cubiertas ... 173
Reinstalación de las cubiertas en los bastidores R1...R4 ... 173
Reinstalación de las cubiertas en el bastidor R5 ... 174
IP21 (UL tipo 1) ... 174
IP55 (UL tipo 12) ... 174
Reinstalación de las cubiertas y las placas laterales en los bastidores R6...R9 ... 175
IP21 (UL tipo 1) ... 175
IP55 (UL tipo 12) ... 175
Instalación de la pantalla de protección solar IP66 (UL tipo 4X) ... 176
Conexión de un PC ... 176
Conexión de un panel remoto o conexión en cadena de un panel a varios convertidores ... 177

7 Instalación eléctrica – Norteamérica

Contenido de este capítulo 179
Advertencias 179
Herramientas necesarias 180
Conexión a tierra de la pantalla del cable de motor en el extremo del motor 180
Medición del aislamiento 180
Medición de la resistencia de aislamiento del convertidor 180
Medición de la resistencia de aislamiento del cable de alimentación de entrada 180
Medición de la resistencia de aislamiento del motor y del cable de motor .. 181
Conjunto de resistencia de frenado para R1…R3 181
Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra 182
Filtro EMC 182
Varistores tierra-fase (VAR) 182
Cuándo conectar el filtro EMC o desconectar el varistor tierra-fase: redes TN-S, IT, redes en triángulo con conexión a tierra en un vértice o en el punto medio 183
Directrices para instalar el convertidor en una red TT 185
Identificación del sistema de conexión a tierra de la red de alimentación eléctrica 185
Desconexión del filtro EMC interno o del varistor tierra-fase (bastidores R1…R3) 186
Desconexión del filtro EMC interno o del varistor tierra-fase (bastidores R4…R9) 187
Conexión de los cables de potencia 190
Diagrama de conexiones 190
Procedimiento de conexión de los bastidores R1…R4 192
Cableado de motor 193
Cableado de potencia de entrada 196
Cableado de la resistencia de frenado (si se utilizase) 198
Finalización 199
Procedimiento de conexión del bastidor R5 200
IP21 (UL tipo 1) 200
IP55 (UL tipo 12) 200
Procedimiento de conexión de los bastidores R6…R9 204
Cableado de motor 205
Cableado de potencia de entrada 206
Extracción y reinstalación de conectores 206
Conexión de CC 208
Conexión de los cables de control 208
Diagrama de conexiones 208
Procedimiento de conexión del cable de control en los bastidores R1...R9 ... 208
Instalación de módulos opcionales 214
Reinstalación de pasacables 214
Reinstalación de las cubiertas 215
Reinstalación de las cubiertas en los bastidores R1...R4 215

Reinstalación de las cubiertas en el bastidor R5 ... 216
IP21 (UL tipo 1) ... 216
IP55 (UL tipo 12) ... 216
Reinstalación de las cubiertas y las placas laterales en los bastidores R6...R9 ... 217
IP21 (UL tipo 1) ... 217
IP55 (UL tipo 12) ... 217
Instalación de la cubierta UL tipo 12 ... 218
Instalación de la pantalla de protección solar IP66 (UL tipo 4X) ... 218
Conexión de un PC ... 218
Conexión de un panel remoto o conexión en cadena de un panel a varios convertidores ... 219

8 Unidad de control

Contenido de este capítulo ... 221
Disposición ... 222
Diagrama de conexiones de E/S por defecto ... 224
Información adicional sobre las conexiones del control ... 228
Conexión de bus de campo integrado EIA-485 ... 228
Conexión de los sensores de temperatura del motor al convertidor ... 229
Configuración PNP para entradas digitales (ENTRADA DIGITAL) ... 230
Configuración NPN para entradas digitales (DIGITAL IN) ... 231
Conexión para obtener 0...10 V de la salida analógica 2 (AO2) ... 231
Ejemplos de conexión de sensores de dos y tres hilos a una entrada analógica (AI2) ... 232
DI5 como entrada de frecuencia ... 232
Función Safe Torque Off (X4) ... 232
Datos técnicos ... 233

9 Lista de comprobación de la instalación

Contenido de este capítulo ... 241
Lista de comprobación ... 241

10 Puesta en marcha

Contenido de este capítulo ... 245
Reacondicionamiento de los condensadores ... 245
Procedimiento de puesta en marcha ... 245

11 Mantenimiento

Contenido de este capítulo ... 247
Intervalos de mantenimiento ... 247
Descripciones de los símbolos ... 247
Intervalos recomendados de mantenimiento tras la puesta en marcha ... 247
Limpieza del exterior del convertidor, IP21 e IP55 (UL tipo 1 y UL tipo 12) ... 250
Limpieza del exterior del convertidor, IP66 (UL tipo 4X) ... 251

Limpieza del disipador térmico, IP21, IP55 (UL tipo 1, 12) ... 252
Limpieza del disipador térmico, IP66 (UL tipo 4X) ... 253
Ventiladores ... 254
Sustitución del ventilador de refrigeración principal, IP21, IP55 e IP66 (UL tipo 1, UL tipo 12 y UL tipo 4X), bastidores R1…R4 ... 255
R1…R3 ... 255
R4 ... 256
Sustitución del ventilador de refrigeración principal, IP21 e IP55 (UL tipo 1 y UL tipo 12), bastidores R5…R8 ... 257
Sustitución de ventiladores de refrigeración principales, IP21 e IP55 (UL tipo 1 y UL tipo 12), bastidores R9 ... 258
Sustitución del ventilador de refrigeración auxiliar, IP21 e IP55 (UL tipo 1 y UL tipo 12), bastidores R6…R9 ... 259
Sustitución del ventilador de refrigeración auxiliar, IP55 (UL tipo 12), bastidores R1…R2 ... 260
Sustitución del ventilador de refrigeración auxiliar, IP55 e IP66 (UL tipo 12 y UL tipo 4X), bastidor R3 ... 262
Sustitución del ventilador de refrigeración auxiliar, IP55 (UL tipo 12), bastidor R4; IP21 y IP55 (UL tipo 1 y UL tipo 12), bastidor R5 ... 264
Sustitución del segundo ventilador de refrigeración auxiliar, IP55 (UL tipo 12), bastidores R8…R9 ... 266
Condensadores ... 267
Reacondicionamiento de los condensadores ... 267
Panel de control ... 267
LEDs ... 268
LED del convertidor ... 268
LED del panel de control ... 269
Componentes de seguridad funcional ... 270

12 Datos técnicos

Contenido de este capítulo ... 271
Especificaciones eléctricas ... 272
IEC ... 272
Definiciones ... 276
UL (NEC) ... 276
Definiciones ... 280
Tablas de conversión para códigos de tipo IEC y norteamericanos ... 281
Dimensionado ... 282
Derrateo ... 283
Derrateo por temperatura ambiente, IP21 (UL Tipo 1) ... 285
Derrateo por temperatura ambiente, IP55 (UL Tipo 12) ... 286
Derrateo por altitud ... 288
Factor de derrateo por frecuencia de conmutación ... 289
Derrateo por frecuencia de conmutación con valores de intensidad de salida reales ... 292
Derrateo por frecuencia de salida ... 296

Fusibles (IEC) 296
Fusibles gG 297
Fusibles uR y aR 299
Cálculo de la intensidad de cortocircuito de la instalación 301
Ejemplo del cálculo 302
Interruptores automáticos (IEC) 304
Fusibles (UL) 305
Interruptores automáticos (UL) 309
Dimensiones, pesos y requisitos de espacio libre 313
Dimensiones con brida 319
Pérdidas, datos de refrigeración y ruido 324
Caudal de aire de refrigeración, disipación térmica y ruido para convertidores independientes 324
IEC - IP21 e IP55 (UL Tipo 1 y 12) 324
IEC - IP66 (UL Tipo 4X) 326
UL (NEC) - IP21 e IP55 (UL Tipo 1 y 12) 327
UL (NEC) - IP66 (UL Tipo 4X) 330
Caudal de aire de refrigeración y disipación de calor para el montaje con brida (opción +C135) 331
IEC - IP21 e IP55 (UL Tipo 1 y 12) 331
IEC - IP66 (UL Tipo 4X) 332
UL (NEC) - IP21 e IP55 (UL Tipo 1 y 12) 333
UL (NEC) - IP66 (UL Tipo 4X) 334
Datos de los terminales y de la entrada para los cables de potencia 336
IEC 336
UL (NEC) 339
Cables de potencia 343
Cables de potencia comunes, IEC 343
Cables de potencia comunes, UL (NEC) 344
Datos de terminales y entradas para los cables de control 347
IEC 347
UL (NEC) 348
Especificación de la red eléctrica 348
Datos de la conexión del motor 351
Datos de la conexión de la resistencia de frenado para bastidores R1…R3 354
Consumo de potencia del circuito auxiliar 354
Rendimiento 354
Datos de eficiencia energética (diseño ecológico) 355
Clases de protección 355
Condiciones ambientales 356
Condiciones de almacenamiento 357
Colores 357
Materiales 358
Convertidor 358
Los materiales de embalaje para convertidores pequeños de pared y módulos de convertidor 358
Los materiales de embalaje para convertidores grandes de pared y módulos de convertidor 358

Materiales de embalaje para piezas de recambio, accesorios y opciones 358
Materiales de los manuales 358
Eliminación 359
Normas aplicables 359
Marcado 360
Marcado CE 362
Cumplimiento de la Directiva Europea de Baja tensión 362
Cumplimiento de la Directiva Europea de EMC 362
Cumplimiento de la Directiva Europea RoHS II 2011/65/UE 362
Cumplimiento de la Directiva Europea WEEE 2002/96/CE 362
Cumplimiento de la Directiva Europea sobre Máquinas 2006/42/CE 2.ª edición – Junio 2010 362
Validación del funcionamiento de la función Safe Torque Off 363
Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004 + A1:2012 363
Definiciones 363
Categoría C1 363
Categoría C2 364
Categoría C3 364
Categoría C4 365
Lista de comprobación de 366
Expectativa de vida útil del diseño 367
Exenciones de responsabilidad 367
Exención de responsabilidad genérica 367
Exención de responsabilidad sobre seguridad cibernética 368

13 Planos de dimensiones

Contenido de este capítulo 369
Bastidor R1, IP21 (UL Tipo 1) 370
Bastidor R1, IP55 (UL Tipo 12) 371
Bastidor R1, IP55+F278 (UL Tipo 12) 372
Bastidor R1, IP66 (UL Tipo 4X) +B066 373
Bastidor R1, IP66 (UL Tipo 4X) +B063 374
Bastidor R1, IP66 (UL Tipo 4X) +C193 375
Bastidor R2, IP21 (UL Tipo 1) 376
Bastidor R2, IP55 (UL Tipo 12) 377
Bastidor R2, IP55+F278 (UL Tipo 12) 378
Bastidor R2, IP66 (UL Tipo 4X) +B066 379
Bastidor R2, IP66 (UL Tipo 4X) +B063 380
Bastidor R2, IP66 (UL Tipo 4X) +C193 381
Bastidor R3, IP21 (UL Tipo 1) 382
Bastidor R3, IP55 (UL Tipo 12) 383
Bastidor R3, IP55+E223 (UL Tipo 12) 384
Bastidor R3, IP55+F278/F316 (UL Tipo 12) 385
Bastidor R3, IP66 (UL Tipo 4X) +B066 386
Bastidor R3, IP66 (UL Tipo 4X) +B063 387
Bastidor R3, IP66 (UL Tipo 4X) +C193 388
Bastidor R4, IP21 (UL Tipo 1) 389

Bastidor R4, IP55 (UL Tipo 12) ... 390
Bastidor R4, IP55+E223 (UL Tipo 12) ... 391
Bastidor R4, IP55+F278/F316 (UL Tipo 12) ... 392
Bastidor R5, IP21 (UL Tipo 1) ... 393
Bastidor R5, IP55 (UL Tipo 12) ... 394
Bastidor R5, IP55+E223 (UL Tipo 12) ... 395
Bastidor R5, IP55+F278/F316 (UL Tipo 12) ... 396
Bastidor R6, IP21 (UL Tipo 1) ... 397
Bastidor R6, IP55 (UL Tipo 12) ... 398
Bastidor R7, IP21 (UL Tipo 1) ... 399
Bastidor R7, IP55 (UL Tipo 12) ... 400
Bastidor R8, IP21 (UL Tipo 1) ... 401
Bastidor R8, IP55 (UL Tipo 12) ... 402
Bastidor R9, IP21 (UL Tipo 1) ... 403
Bastidor R9, IP55 (UL Tipo 12) ... 404

14 Frenado por resistencia

Contenido de este capítulo ... 405
Principio de funcionamiento ... 405
Frenado por resistencia en los bastidores R1...R3 ... 405
Planificación del sistema de frenado ... 405
Selección de la resistencia de frenado ... 405
Selección y recorrido de los cables de las resistencias de frenado ... 409
Instalación de la resistencia de frenado ... 409
Protección del sistema en caso de fallo del circuito de frenado ... 410
Instalación mecánica ... 411
Instalación eléctrica ... 411
Puesta en marcha ... 411
Puesta en marcha ... 411
Frenado por resistencia en los bastidores R4...R9 ... 412
Planificación del sistema de frenado ... 412
IEC ... 412
UL (NEC) ... 413
Ajustes de parámetros para resistencias y chopper de frenado externos ... 414

15 Función Safe Torque Off

Contenido de este capítulo ... 415
Descripción ... 415
Cumplimiento de la Directiva europea sobre máquinas y los reglamentos de suministro de máquinas (seguridad) del Reino Unido ... 416
Cableado ... 417
Principio de conexión ... 417
Un único convertidor ACH580-01, alimentación interna ... 417
Un único convertidor ACH580-01, alimentación externa ... 418
Ejemplos de cableado ... 418
Un único convertidor ACH580-01, alimentación interna ... 418

Un único convertidor ACH580-01, alimentación externa 419
Varios convertidores ACH580-01 alimentación interna 420
Varios convertidores ACH580-01, alimentación externa 421
Interruptor de activación 422
Tipos y longitudes de los cables 422
Conexión a tierra de las pantallas protectoras 422
Principio de funcionamiento 423
Puesta en marcha con prueba de validación 424
Competencia 424
Informes de pruebas de validación 424
Procedimiento de la prueba de validación 424
Uso 427
Mantenimiento 429
Competencia 429
Análisis de fallos 430
Datos de seguridad 431
Términos y abreviaturas 434
Certificado TÜV 435
Declaraciones de conformidad 436

16 Módulos adaptadores y de ampliación de E/S opcionales

Contenido de este capítulo 439
Módulo adaptador de E/S analógico bipolar CAIO-01 439
Contenido de este capítulo 439
Descripción general del producto 439
Disposición 440
Instalación mecánica 441
Herramientas necesarias 441
Desembalaje y comprobación de la entrega 441
Instalación del módulo 441
Instalación eléctrica 441
Herramientas necesarias 441
Cableado 441
Puesta en marcha 442
Ajuste de los parámetros 442
Diagnósticos 442
LEDs 442
Datos técnicos 443
Áreas de aislamiento 444
Planos de dimensiones 445
Módulo de ampliación de entradas digitales CHDI-01 115/230 V 446
Contenido de este capítulo 446
Descripción general del producto 446
Disposición y ejemplos de conexión 447
Instalación mecánica 448
Herramientas necesarias 448
Desembalaje y comprobación de la entrega 448

Instalación del módulo 448
Instalación eléctrica 448
Herramientas necesarias 448
Cableado 448
Puesta en marcha 448
Ajuste de los parámetros 448
Mensajes de aviso y de fallo 449
Datos técnicos 449
Planos de dimensiones 450
Módulo multifunción de ampliación CMOD-01 (24 V CA/CC externo y E/S digitales) 451
Contenido de este capítulo 451
Descripción general del producto 451
Disposición y conexiones de ejemplo 451
Instalación mecánica 452
Herramientas necesarias 452
Desembalaje y comprobación de la entrega 452
Instalación del módulo 453
Instalación eléctrica 453
Herramientas necesarias 453
Cableado 453
Puesta en marcha 453
Ajuste de los parámetros 453
Diagnósticos 454
Datos técnicos 455
Planos de dimensiones 456
Módulo multifunción de ampliación CMOD-02 (24 V CA/CC externa e interfaz PTC aislada) 457
Contenido de este capítulo 457
Descripción general del producto 457
Disposición y conexiones de ejemplo 458
Instalación mecánica 459
Herramientas necesarias 459
Desembalaje y comprobación de la entrega 459
Instalación del módulo 459
Instalación eléctrica 459
Herramientas necesarias 459
Cableado 459
Puesta en marcha 459
Ajuste de los parámetros 459
Diagnósticos 460
Mensajes de aviso y de fallo 460
LEDs 460
Datos técnicos 460
Planos de dimensiones 461

17 Filtros de modo común, d*u*/d*t* y senoidales

Contenido de este capítulo 463
Filtros de modo común 463
¿Cuándo es necesario un filtro de modo común? 463
Tipos de filtros de modo común 463
Especificaciones IEC para U_n = 400 V y 480 V, y especificaciones UL (NEC) para U_n = 480 V 463
Filtros du/dt 464
¿En qué casos se necesita un filtro d*u*/d*t*? 464
Tipos de filtro d*u*/d*t* 464
Especificaciones IEC para U_n = 230 V, y especificaciones UL (NEC) para U_n = 208/230 V 464
Especificaciones IEC para U_n = 400 y 480 V, y especificaciones UL (NEC) para U_n = 480 V 465
Especificaciones UL (NEC) para U_n = 600 V 466
Descripción, instalación y datos técnicos de los filtros FOCH 466
Descripción, instalación y datos técnicos de los filtros NOCH 467
Filtros senoidales 467
Especificaciones IEC para U_n = 400 V, y especificaciones UL (NEC) para U_n = 480 V 467
Descripción, instalación y datos técnicos 468

Información adicional

1

Instrucciones de seguridad

Contenido de este capítulo

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

Uso de las advertencias y notas

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

El manual utiliza los símbolos de advertencia siguientes:

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

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

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

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

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

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

- Mantenga el convertidor en su embalaje hasta el momento de la instalación. Tras su desembalaje, proteja el convertidor frente a polvo, residuos y humedad.
- Utilice el equipo de protección individual requerido: calzado de seguridad con puntera metálica, gafas protectoras, guantes de protección, ropa de manga larga, etc. Algunas piezas tienen bordes afilados.
- Levante el convertidor pesado con un dispositivo de izado. Use los puntos de izado designados. Véanse los planos de dimensiones.
- Tenga cuidado al manipular un módulo alto. El módulo se vuelca fácilmente porque es pesado y tiene un centro de gravedad elevado. Siempre que sea posible, asegure el módulo con cadenas de elevación. No deje el módulo sin soporte desatendido, especialmente sobre una superficie inclinada.

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

- Antes de conectar el convertidor de frecuencia a la alimentación, asegúrese de que todas las cubiertas estén en su sitio. No retire las cubiertas si la tensión está conectada.
- Antes de ajustar los límites de funcionamiento del convertidor, asegúrese de que el motor y todo el equipamiento del convertidor pueden funcionar dentro de los límites de funcionamiento establecidos.
- Antes de activar las funciones de restauración automática de fallos o de reinicio automático del programa de control del convertidor, asegúrese de que no pueden producirse situaciones peligrosas. Estas funciones restauran el convertidor automáticamente y reanudan el funcionamiento tras un fallo o interrupción breve de la alimentación. Si se activan estas funciones, la instalación deberá marcarse claramente según se define en la norma IEC/EN/UL 61800-5-1, subapartado 6.5.3, por ejemplo, «ESTA MÁQUINA ARRANCA AUTOMÁTICAMENTE».
- El número máximo de maniobras de alimentación del convertidor es de cinco en diez minutos. Una frecuencia de alimentaciones excesiva puede dañar el circuito de carga de los condensadores de CC.
- Si tiene circuitos de seguridad conectados al convertidor (por ejemplo, Safe Torque Off o paro de emergencia), valídelos durante la puesta en marcha. Consulte las instrucciones facilitadas por separado para los circuitos de seguridad.
- Tenga cuidado con el aire caliente de las salidas de aire.
- No obstruya la entrada ni la salida de aire cuando el convertidor esté en funcionamiento.

Nota:

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

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

Medidas de seguridad eléctrica

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

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

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

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

1. Identifique claramente el lugar de trabajo y el equipo.
2. Desconecte todas las fuentes de tensión posibles. Asegúrese de que la reconexión no es posible. Bloquee y etiquete.
   - Abra el dispositivo de desconexión principal del convertidor.
   - Si hay un motor de imanes permanentes conectado al convertidor, desconecte el motor del convertidor con un interruptor de seguridad o por otros medios.
   - Desconecte de los circuitos de control toda tensión externa peligrosa.
   - Tras la desconexión de la potencia del convertidor y antes de continuar, espere siempre 5 minutos para que los condensadores del circuito intermedio se descarguen.
3. Proteja contra contactos cualquier otra parte energizada del lugar de trabajo.
4. Tome precauciones especiales cuando esté cerca de conductores descubiertos.
5. Compruebe que la instalación está desenergizada. Utilice un voltímetro de calidad.
   - Antes y después de medir la instalación, verifique el funcionamiento del voltímetro en una fuente de tensión conocida.
   - Asegúrese de que la tensión entre los terminales de potencia de entrada del convertidor (L1, L2, L3) y el embarrado de conexión a tierra (PE) sea cero.
   - Asegúrese de que la tensión entre los terminales de salida del convertidor (T1/U, T2/V, T3/W) y el embarrado de conexión a tierra (PE) sea cero.

     ¡Importante! Repita la medición con los ajustes de tensión de CC del voltímetro. Mida entre cada fase y tierra. Existe el riesgo de carga de tensión de CC peligrosa debido a las capacitancias de fuga del circuito de motor. Esta tensión puede permanecer cargada mucho tiempo después de que el convertidor se desconecte. La medición descarga la tensión.
   - Asegúrese de que la tensión entre los terminales de CC del convertidor (UDC+ y UDC-) y el terminal de conexión a tierra (PE) sea cero.

Nota: Si los cables no están conectados a los terminales de CC del convertidor, la medición de tensión en los tornillos de los terminales de CC puede dar resultados incorrectos.

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

Instrucciones y notas adicionales

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

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

- Asegúrese de que la red de alimentación, el motor/generador y las condiciones ambientales son conformes con los datos del convertidor.
- No realice pruebas de aislamiento o de rigidez dieléctrica en el convertidor.
- Si usted usa un marcapasos u otro dispositivo médico electrónico, manténgase alejado del área próxima al motor, convertidor y cableado de potencia del convertidor cuando el convertidor esté en funcionamiento. Hay campos electromagnéticos que pueden interferir con el funcionamiento de esos dispositivos y crear riesgos para la salud.

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 y la resistencia de frenado (en su caso) también tiene una tensión peligrosa.
  Tras desconectar el convertidor de la potencia de entrada, estos componentes se mantienen a una tensión peligrosa hasta que se descargan los condensadores del circuito intermedio.
- El cableado externo puede suministrar tensiones peligrosas a las salidas de relé de las unidades de control del convertidor.
- La función Safe Torque Off no elimina la tensión de los circuitos principal y auxiliar. Esta función no es eficaz frente al sabotaje o mal uso deliberados.

Tarjetas de circuito impreso

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

Conexión a tierra

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

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

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

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

Seguridad general en funcionamiento

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

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

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

Nota:

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

Instrucciones adicionales para convertidores con motor de imanes permanentes

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

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

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

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

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

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

- Pare el convertidor.
- Desconecte el motor del convertidor mediante un interruptor de seguridad u otros medios.
- Si no puede desconectar el motor, asegúrese de que el motor no puede girar durante los trabajos. Asegúrese de que ningún otro sistema, como convertidores de arrastre hidráulico, pueda hacer girar el motor directamente o a través de cualquier conexión mecánica, como un fieltro, una prensa, una cuerda, etc.
- Repita los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22).
- Instale conexiones a tierra temporales en los terminales de salida del convertidor (T1/U, T2/V, T3/W). Conecte los terminales de salida juntos, así como con el embarrado de conexión a tierra (PE).

Durante la puesta en marcha:

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

Seguridad de funcionamiento

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

2

Introducción al manual

Contenido de este capítulo

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

Alcance

Este manual corresponde a los convertidores ACH580-01.

Destinatarios previstos

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

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

Categorización por bastidores

El ACH580-01 se fabrica en bastidores (tamaños de bastidor) R1…R9. Algunas instrucciones y otros datos que conciernen solamente a determinados bastidores se marcan con el símbolo del bastidor (R1…R9). El bastidor se indica en la etiqueta de designación de tipo del convertidor, véase Etiqueta de designación de tipo (página 54).

Diagrama de flujo de instalación rápida y puesta en marcha

Tarea	Véase
Identifique el bastidor de su convertidor: R1...R9.	Clave de designación de tipo (página 56)
Planificar la instalación, seleccionar los cables, etc. Examinar las condiciones ambientales, especificaciones y caudal de aire de refrigeración necesario.	Directrices para la planificación de la instalación eléctrica (página 99) Datos técnicos (página 271)
Desembale y examine el convertidor. Comprobar que se dispone de todos los módulos y equipos opcionales y que son los correctos.	Instalación mecánica (página 61)
Si el convertidor debe conectarse a una red que no sea TN-S conectada a tierra simétricamente: Compruebe si debe desconectar el filtro EMC o el varistor tierra a fase.	IEC: Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra (página 136) Norteamérica: Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra (página 182)
Instale el convertidor en una pared.	Instalación mecánica (página 61)
Enrutar los cables.	Recorrido de los cables (página 119)
Mida el aislamiento del cable de alimentación y del motor y el cable de motor.	IEC: Medición del aislamiento (página 134) Norteamérica: Medición del aislamiento (página 180)
Conectar los cables de potencia.	IEC: Conexión de los cables de potencia (página 144) Norteamérica: Conexión de los cables de potencia (página 190)

Tarea	Véase
Conectar los cables de control.	IEC: Conexión de los cables de control (página 164) Norteamérica: Conexión de los cables de control (página 208)
Comprobar la instalación.	Lista de comprobación de la instalación (página 241)
Poner en marcha el convertidor.	Programa de control de ACH580 para HVAC Manual de Firmware (3AXD50000027593)

Términos y abreviaturas

Término	Descripción
ACH-AP-H	Panel de control asistente con funcionalidad Hand-Off-Auto
ACH-AP-W	Panel de control asistente con funcionalidad Hand-Off-Auto e interfaz Bluetooth
BACnet™	Un protocolo de red (Automatización del Edificio y Redes de Control)
Banco de condensadores	Los condensadores conectados al bus de CC
Bastidor, tamaño de bastidor	Tamaño físico del convertidor o del módulo de potencia
Bus de CC	Circuito de CC entre del convertidor del lado de red y el convertidor del lado de motor
CAIO-01	CAIO-01 Módulo de ampliación de entradas analógicas bipolares y salidas analógicas unipolares opcional
CCA-01	Adaptador de configuración
CDPI-01	Módulo adaptador de comunicación
CHDI-01	Módulo de ampliación de entradas digitales 115/230 V
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.
Circuito intermedio	Circuito de CC entre el rectificador y el inversor
CMOD-01	Módulo multifunción de ampliación (ampliación de E/S digitales y 24 V CA/CC externa)
CMOD-02	Módulo multifunción de ampliación (24 V CA/CC externa e interfaz PTC aislada)
Condensadores del bus de CC	Almacenamiento de energía que estabiliza la tensión de CC del circuito intermedio

Término	Descripción
Control de Red	Con los protocolos de bus de campo basados en el protocolo Common Industrial Protocol (CIP™), como en el caso de DeviceNet y Ethernet/IP, se refiere al control del convertidor mediante los objetos Control Supervisor y AC/DC del perfil de convertidor de frecuencia de CA/CC ODVA. Para más información, visite el sitio web www.odva.org.
Convertidor	Convertidor de frecuencia para el control de motores de CA
CPTC-02	Módulo multifunción de ampliación (interfaz PTC con certificado ATEX/UKEX y 24 V externos)
DPMP-01	Plataforma de montaje para panel de control (montaje empotrado)
DPMP-02, DPMP-03	Plataforma de montaje para panel de control (montaje en superficie)
DPMP-EXT	Plataforma de montaje opcional para el montaje de la puerta del panel de control
EFB	Bus de campo integrado
EMC	Compatibilidad electromagnética
FBA	Adaptador de bus de campo
FBIP-21	Módulo adaptador BACnet/IP
FCAN	Módulo adaptador CANopen® opcional
FCNA-01	Módulo adaptador ControlNet™ opcional
FDNA-01	Módulo adaptador DeviceNet™ opcional
FECA-01	Módulo adaptador EtherCAT® opcional
FEIP-21	Módulo adaptador Ethernet opcional para EtherNet/IP™
FENA-21	Módulo adaptador Ethernet opcional para los protocolos EtherNet/IP™, Modbus TCP y PROFINET IO, 2 puertos
FEPL-02	Módulo adaptador Ethernet POWERLINK opcional
FLON-01	Módulo adaptador opcional LonWorks®
FMBA-01	Módulo adaptador de bus de campo Modbus RTU opcional
FMBT-21	Módulo adaptador Ethernet opcional para protocolo Modbus TCP
FPBA-01	Módulo adaptador PROFIBUS DP® opcional
FPNO-21	Módulo adaptador PROFINET IO opcional
FSCA-01	Adaptador RS-485 (Modbus/RTU) opcional
IGBT	Transistor bipolar de puerta aislada
LonWorks®	Una plataforma de red
NETA-21	Herramienta de monitorización remota
Parámetro	En el programa de control del convertidor, instrucción de funcionamiento para el convertidor ajustable por el usuario, o bien señal medida o calculada por el convertidor. En algunos contextos (por ejemplo, bus de campo), un valor al que se puede acceder como objeto. Por ejemplo ej. variable, constante o señal.
PLC	Controlador lógico programable
PTC	Coeficiente de temperatura positivo
Rectificador	Convierte corriente y tensión alterna en corriente y tensión continua.
Resistencia de frenado	Disipa en forma de calor la energía excedente del frenado, conducida por el chopper de frenado
STO	Safe Torque Off (IEC/EN 61800-5-2)

Término	Descripción
Unidad de control	El componente en el que se ejecuta el programa de control.
Unidad inversora	Módulo(s) inversor(es) controlados mediante una unidad de control y otros componentes relacionados. Normalmente, una unidad inversora controla un motor.

Documentos relacionados

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

Manuales ACH580-01

3

Principio de funcionamiento y descripción del hardware

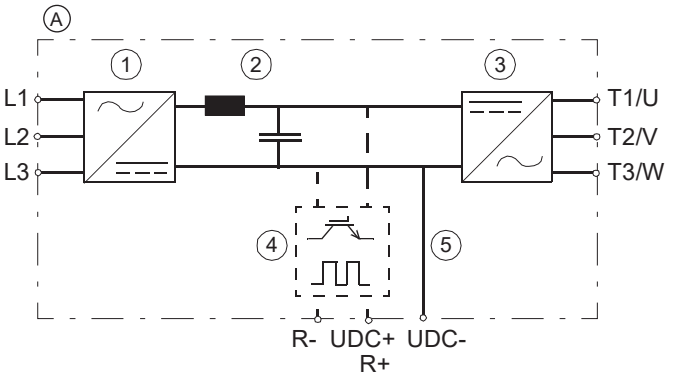
Contenido de este capítulo

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

Principio de funcionamiento

El ACH580-01 es un convertidor para controlar motores asíncronos de inducción de CA, motores de imanes permanentes y motores síncronos de reluctancia (SynRM).

La figura siguiente muestra el diagrama simplificado del circuito de potencia del convertidor.



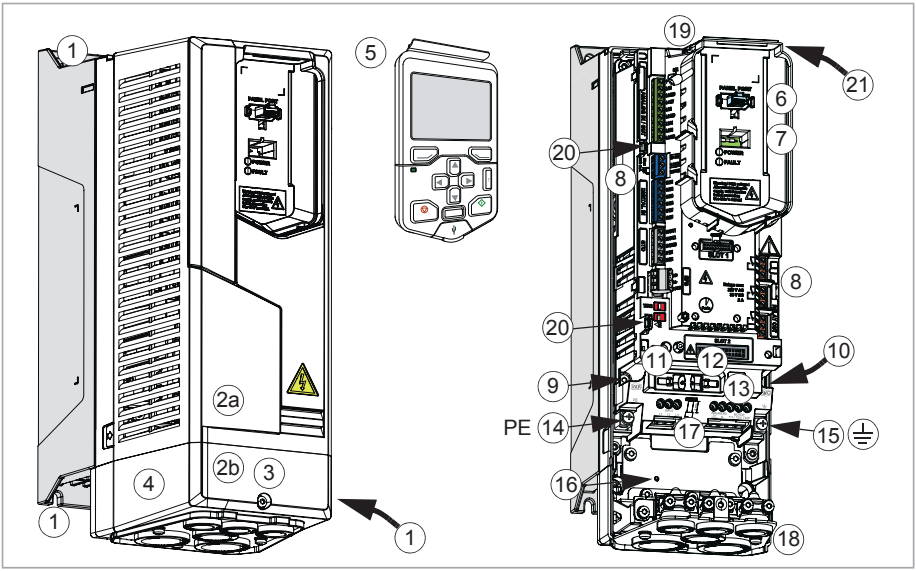
A	Convertidor
1	Rectificador. Convierte corriente y tensión alterna en corriente y tensión continua.
2	Bus de CC. Circuito de CC entre el rectificador y el inversor.
3	Inversor. Convierte corriente y tensión continua en corriente y tensión alterna.
4	Chopper de frenado integrado (R-, R+) en bastidores R1…R3. Conduce el exceso de energía del circuito intermedio de CC del convertidor hacia la resistencia de frenado cuando es necesario. El chopper funciona cuando la tensión del bus de CC sobrepasa un límite máximo determinado. El incremento de tensión se debe principalmente a la deceleración (el frenado) de un motor de alta inercia. El usuario obtiene e instala la resistencia de frenado en los casos necesarios.
5	Conexión CC (UDC+, UDC-), para un chopper de frenado externo en bastidores R4…R9.

Disposición

Bastidores R1...R2

A continuación se muestra la disposición de un convertidor con bastidor R1. La estructura principal del bastidor R2 es similar a la del R1. Los bastidores IP55 / UL tipo 12 también son ligeramente distintos a los bastidores IP21 / UL tipo 1. Por ejemplo, la cubierta frontal de los IP21 / UL tipo 1 tiene dos partes y la del IP55 / UL tipo 12 solo tiene una parte.

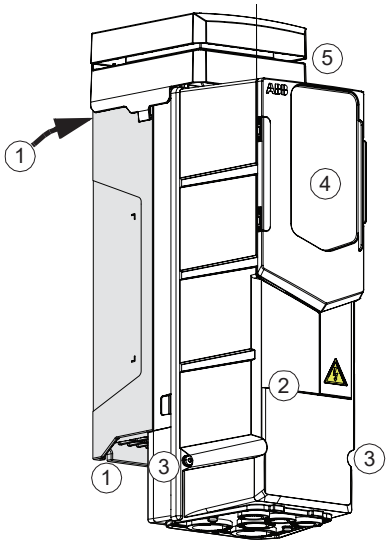
R1 IP21 / UL Tipo 1



1	Puntos de montaje (4 piezas)
2	Cubierta: parte superior (2a), parte inferior (2b)
3	Tornillo de la cubierta
4	Caja de cables/conductos
5	Panel de control
6	Conexión del panel de control
7	Conexión de configuración en frío para CCA-01
7	LED de alimentación correcta y de fallo. Consulte el apartado LEDs (página 268).
8	Conexiones de E/S. Véase Terminales de conexión de control externo para los bastidores R1…R5 (página 51).
9	Tornillo de conexión a tierra del varistor (VAR). Para realizar la desconexión, véase la página 140 (IEC) o la página 186 (Norteamérica).
10	Tornillo de conexión a tierra del filtro EMC (EMC (CC)). Para realizar la desconexión, véase la página 140 (IEC) o la página 186 (Norteamérica).
11	Lugar para almacenar el tornillo VAR retirado
12	Lugar para almacenar el tornillo EMC retirado
13	Conexión de potencia de entrada (L1, L2, L3), conexión del motor (T1/U, T2/V, T3/W) y conexión de la resistencia de frenado (R-, R+)
14	Conexión PE (red)
15	Conexión a tierra (motor)
16	Conexión a tierra adicional
17	Comprobador de longitud de pelado (8 mm)
18	Entrada de cables
19	Ventilador de refrigeración principal
20	Abrazaderas de montaje para cables de E/S
21	Conector del ventilador de refrigeración auxiliar

Este es un ejemplo de bastidores IP55/UL tipo 12. Tienen una cubierta frontal de una pieza, que tiene una ventana transparente para dejar visible el panel de control. Los bastidores UL tipo 12 tienen una cubierta, cuya estructura depende del bastidor.

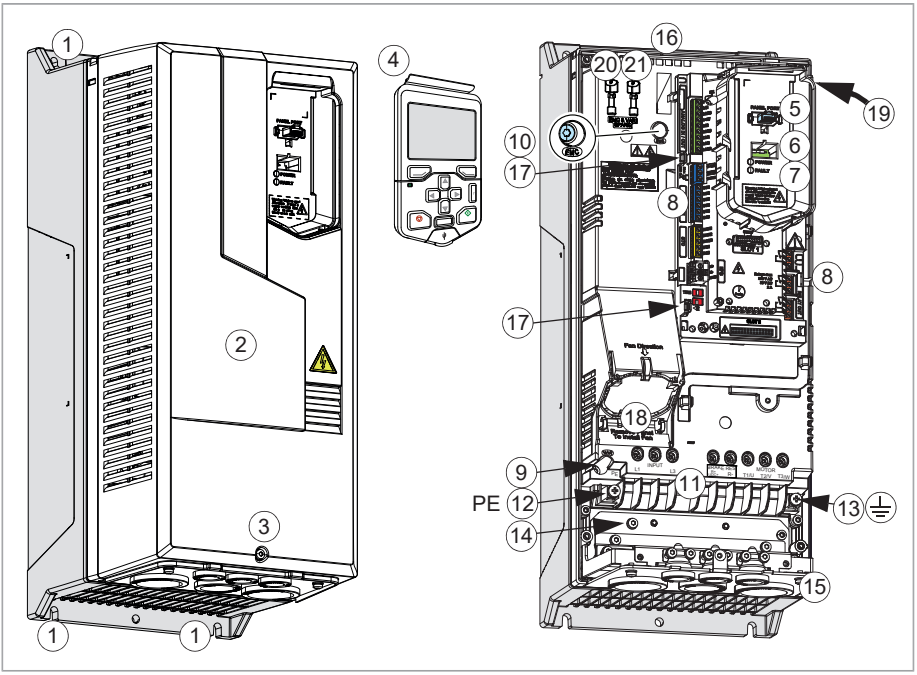
R1 IP55 / UL Tipo 12



1	Puntos de montaje (4 partes); los puntos superiores están bajo la cubierta, que se instala en último lugar.
2	Cubierta frontal
3	Tornillos de cubierta (2 piezas)
4	Panel de control detrás de la ventana transparente
5	Cubierta, solo UL Tipo 12. Los tipos de cubierta varían según el bastidor, véase la página316.

Bastidor R3

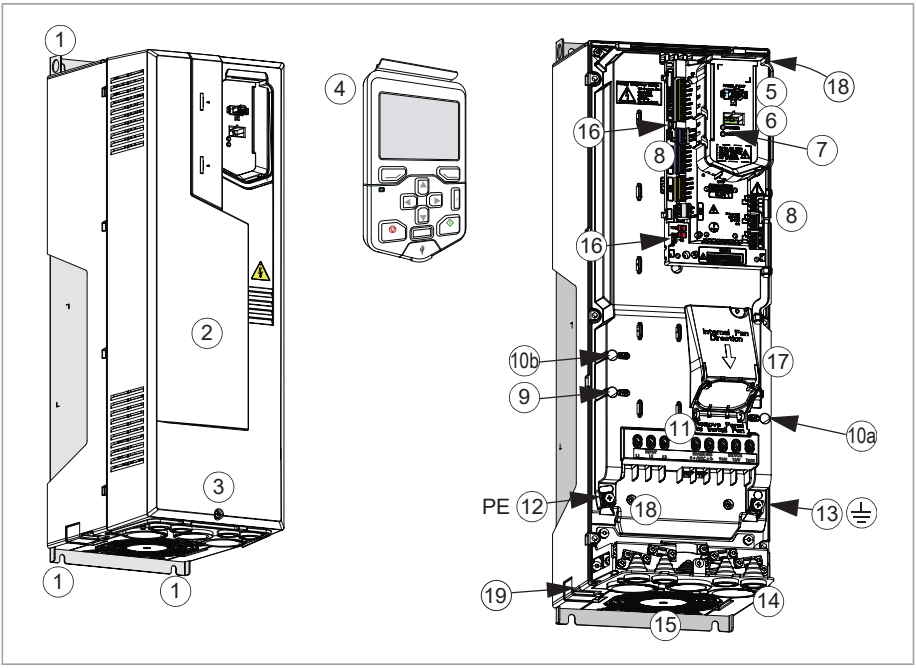
R3 IP21 / UL Tipo 1



1	Puntos de montaje (4 piezas)
2	Cubierta
3	Tornillo de la cubierta
4	Panel de control
5	Conexión del panel de control
6	Conexión de configuración en frío para CCA-01
7	LED de alimentación correcta y de fallo. Consulte el apartado LEDs (página 268).
8	Conexiones de E/S. Véase Terminales de conexión de control externo para los bastidores R1…R5 (página 51).
9	Tornillo de conexión a tierra del varistor (VAR). Para realizar la desconexión, véase la página 140 (IEC) o la página 186 (Norteamérica).
10	Tornillo de conexión a tierra del filtro EMC (EMC (CC)). Para realizar la desconexión, véase la página 140 (IEC) o la página 186 (Norteamérica).
11	Conexión de potencia de entrada (L1, L2, L3), conexión del motor (T1/U, T2/V, T3/W) y conexión del freno (R-, R+)
12	Conexión PE (red)
13	Conexión a tierra (motor)
14	Conexión a tierra adicional
15	Entrada de cables
16	Ventilador de refrigeración principal
17	Abrazaderas de montaje para cables de E/S
18	Ventilador de refrigeración auxiliar. Solo para convertidores IP55/UL tipo 12.
19	Conector del ventilador de refrigeración auxiliar
20	Lugar para almacenar el tornillo EMC retirado
21	Lugar para almacenar el tornillo VAR retirado

Bastidor R4

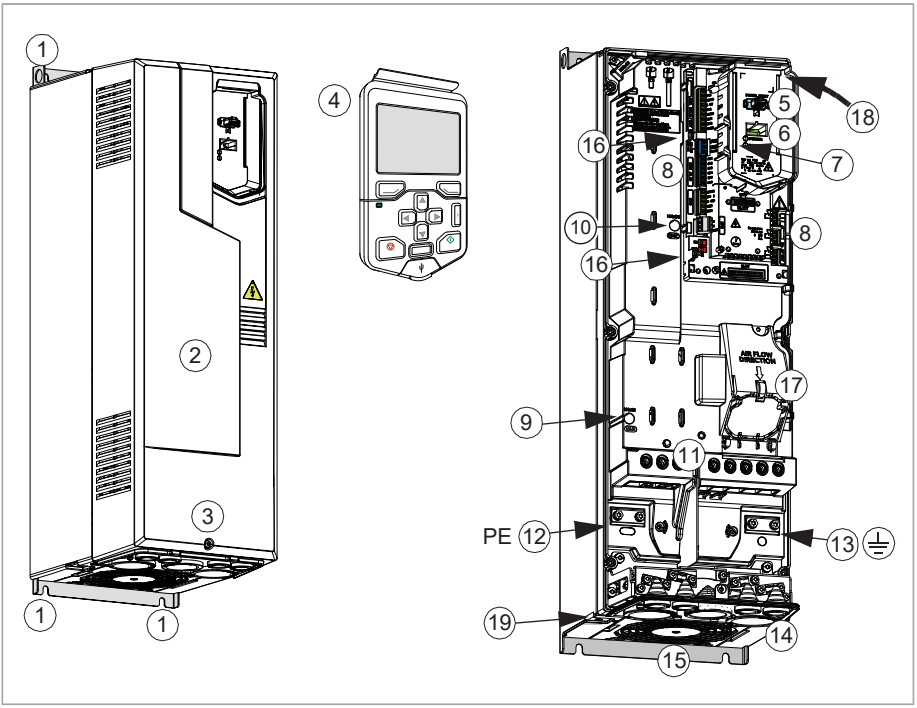
R4 IP21 / UL Tipo 1



1	Puntos de montaje (4 piezas)
2	Cubierta
3	Tornillo de la cubierta
4	Panel de control
5	Conexión del panel de control
6	Conexión de configuración en frío para CCA-01
7	LED de alimentación correcta y de fallo. Consulte el apartado LEDs (página 268).
8	Conexiones de E/S. Véase Terminales de conexión de control externo para los bastidores R1…R5 (página 51).
9	Tornillo de conexión a tierra del varistor (VAR). Para realizar la desconexión, véase la página 141 (IEC) o la página 187 (Norteamérica).
10	Dos tornillos de conexión a tierra del filtro EMC (EMC (CC)). Para realizar la desconexión, véase la página 141 (IEC) o la página 187 (Norteamérica).
11	Conexión de potencia de entrada (L1, L2, L3), conexión del motor (T1/U, T2/V, T3/W) y conexión de CC (UDC+, UDC-)
12	Conexión PE (red)
13	Conexión a tierra (motor)
14	Entrada de cables
15	Ventilador de refrigeración principal
16	Abrazaderas de montaje para cables de E/S
17	Ventilador de refrigeración auxiliar. Solo para convertidores IP55/UL tipo 12.
18	Conector del ventilador de refrigeración auxiliar
19	Conexión a tierra adicional

R4 v2 IP21 / UL tipo 1

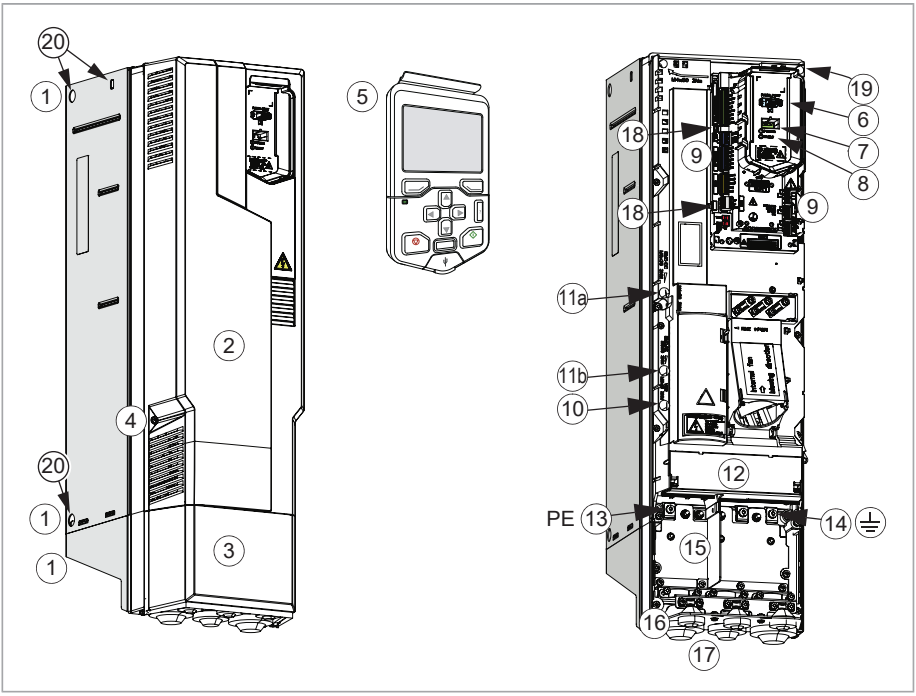
El nuevo diseño de bastidor R4 tipos 062A-4, 073A-4 y 089A-4 está marcado como R4 v2



1	Puntos de montaje (4 piezas)
2	Cubierta
3	Tornillo de la cubierta
4	Panel de control
5	Conexión del panel de control
6	Conexión de configuración en frío para CCA-01
7	LED de alimentación correcta y de fallo. Consulte el apartado LEDs (página 268).
8	Conexiones de E/S. Véase Terminales de conexión de control externo para los bastidores R1…R5 (página 51).
9	Tornillo de conexión a tierra del varistor (VAR). Para realizar la desconexión, véase la página 141 (IEC) o la página 187 (Norteamérica).
10	Tornillo de conexión a tierra del filtro EMC (EMC). Para realizar la desconexión, véase la página 141 (IEC) o la página 187 (Norteamérica).
11	Conexión de potencia de entrada (L1, L2, L3), conexión del motor (T1/U, T2/V, T3/W) y conexión de CC (UDC+, UDC-)
12	Conexión PE (red)
13	Conexión a tierra (motor)
14	Entrada de cables
15	Ventilador de refrigeración principal
16	Abrazaderas de montaje para cables de E/S
17	Ventilador de refrigeración auxiliar. Solo para convertidores IP55/UL tipo 12.
18	Conector del ventilador de refrigeración auxiliar
19	Conexión a tierra adicional

Bastidor R5

R5 IP21 / UL Tipo 1

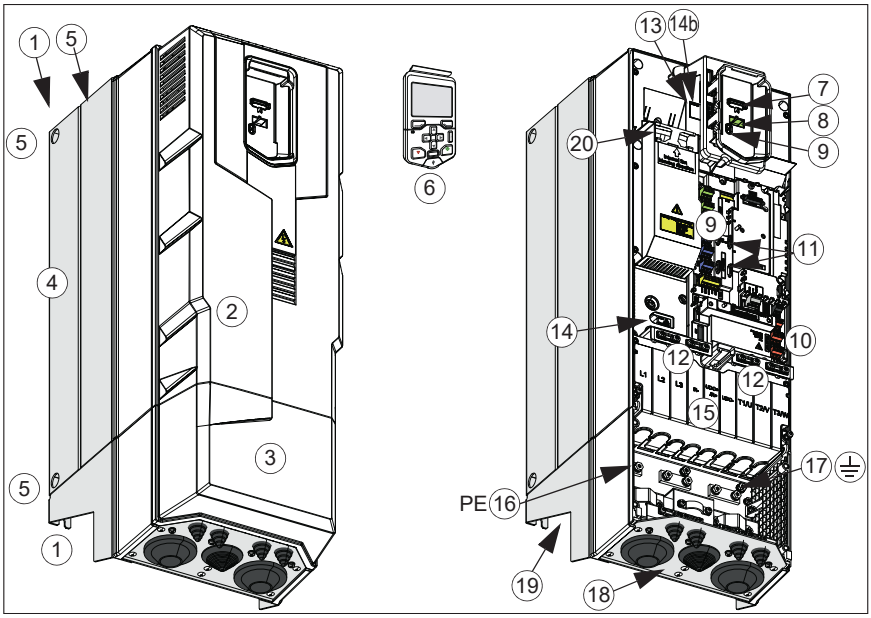


1	Puntos de montaje (6 piezas: 2 en la parte superior, 2 en la parte inferior de la parte principal del bastidor, 2 en la parte superior de la caja de cables)
2	Cubierta
3	Caja de cables/conductos
4	Tornillos de cubierta (2 piezas)
5	Panel de control
6	Conexión del panel de control
7	Conexión de configuración en frío para CCA-01
8	LED de alimentación correcta y de fallo. Consulte el apartado LEDs (página 268).
9	Conexiones de E/S. Véase Terminales de conexión de control externo para los bastidores R1…R5 (página 51).
10	Tornillo de conexión a tierra del varistor (VAR). Para realizar la desconexión, véase la página 141 (IEC) o la página 187 (Norteamérica).
11	Dos tornillos de conexión a tierra del filtro EMC, 11a: EMC (CC) y 11b: EMC (CA). Para realizar la desconexión, véase la página 141 (IEC) o la página 187 (Norteamérica).
12	Conexión de potencia de entrada (L1, L2, L3), conexión del motor (T1/U, T2/V, T3/W) y conexión de CC (UDC+, UDC-)
13	Conexión PE (red)
14	Conexión a tierra (motor)
15	Placa de la caja de cables
16	Entrada de cables
17	Ventilador de refrigeración principal
18	Abrazaderas de montaje para cables de E/S
19	Conector del ventilador de refrigeración auxiliar
20	Puntos de elevación (6 piezas)

Bastidores R6...R9

R6 IP21 / UL Tipo 1

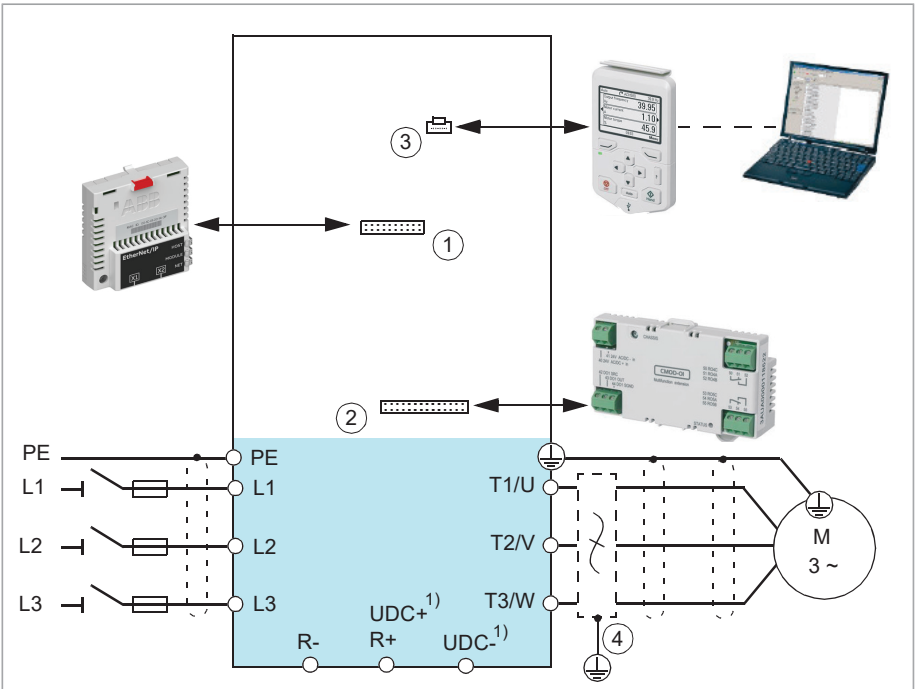
A continuación se muestra la disposición de un convertidor con bastidor R6. La estructura de los bastidores R6...R9 es algo diferente.



1	Puntos de montaje (6 piezas: 2 en la parte superior, 2 en la parte inferior de la parte principal del bastidor, 2 en la parte superior de la caja de cables)
2	Cubierta
3	Caja de cables/conductos
4	Disipador térmico
5	Puntos de elevación (6 piezas)
6	Panel de control
7	Conexión del panel de control
8	Conexión de configuración en frío para CCA-01
9	LED de alimentación correcta y de fallo. Consulte el apartado LEDs (página 268).
10	Conexiones de E/S. Véase Terminales de conexión de control externo para los bastidores R6…R9 (página 52).
11	Abrazaderas de montaje para cables de E/S
12	Abrazaderas para el soporte mecánico del cable de E/S
13	Tornillo de conexión a tierra del varistor (VAR), bajo la plataforma del panel de control. Para realizar la desconexión, véase la página 141 (IEC) o la página 187 (Norteamérica).
14	Dos tornillos de conexión a tierra del filtro EMC, 14a: EMC (CC) bajo la plataforma del panel de control y 14b: EMC (CA) a la izquierda, encima de la cubierta protectora. Para realizar la desconexión, véase la página 141 (IEC) o la página 187 (Norteamérica).
15	Cubierta protectora. Debajo de la cubierta protectora: Conexión de potencia de entrada (L1, L2, L3), conexión del motor (T1/U, T2/V, T3/W) y conexión de CC (UDC+, UDC-)
16	Conexión PE (red)
17	Conexión a tierra (motor), bajo la cubierta protectora (15)
18	Entrada de cables
19	Ventilador de refrigeración principal
20	Ventilador de refrigeración auxiliar

Descripción general de las conexiones de potencia y control

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

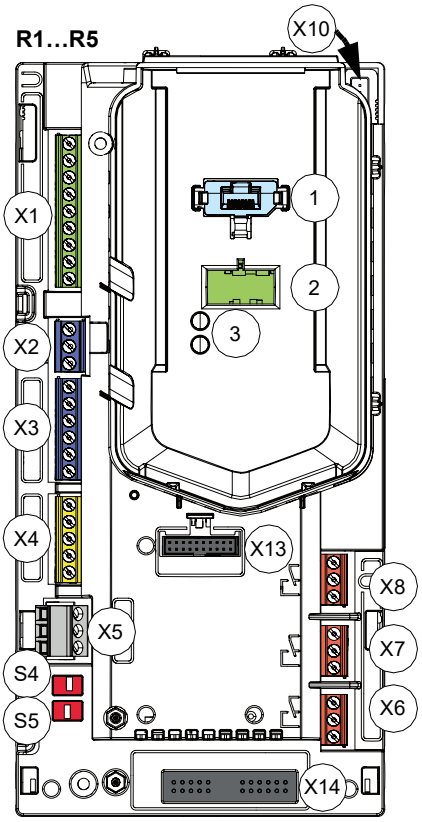


1	Ranura de opcional 1 para los módulos adaptadores de bus de campo opcionales.
2	Ranura de opcional 2 para los módulos de ampliación de E/S opcionales.
3	Puerto del panel.
4	Filtro du/dt o de modo común (opcional), véase Filtros de modo común, d*u*/d*t* y senoidales (página 463).

1) No en todos los bastidores

Terminales de conexión de control externo para los bastidores R1…R5

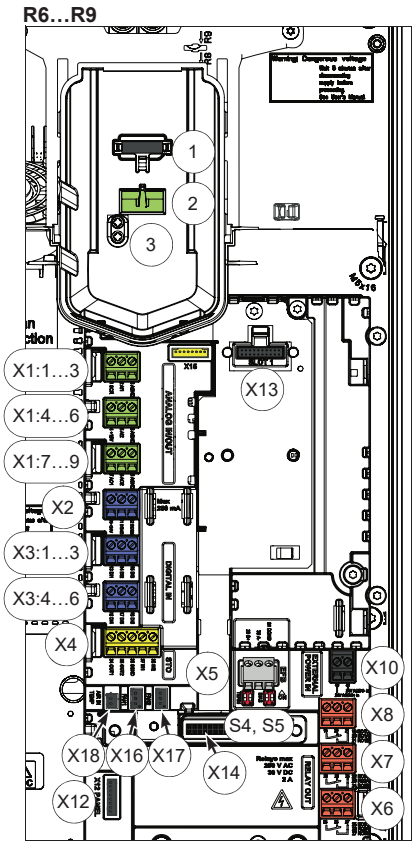
A continuación se muestra la disposición de los terminales de conexión de control externo del bastidor R1. La disposición de los terminales de conexión de control externo es idéntica en los bastidores R1…R5, pero la ubicación de la unidad de control con los terminales es diferente en los bastidores R3…R5.



	Descripción
X1	Entradas y salidas analógicas
X2	Salida de tensión auxiliar
X3	Entradas digitales programables
X4	Conexión Safe Torque Off
X5	Bus de campo integrado
X6	Salida de relé 3
X7	Salida de relé 2
X8	Salida de relé 1
X10	Conexión del ventilador auxiliar (IP55)
X13	Ranura de opcional 1 (módulos adaptadores de bus de campo)
X14	Ranura de opcional 2 (módulos de ampliación de E/S)
S4, S5	Conmutador de terminación (S4), conmutador de resistencia bias (S5), véase Conexión de bus de campo integrado EIA-485 (página 228)
1	Puerto del panel (conexión del panel de control)
2	Conexión de configuración en frío. Este conector se usa con el adaptador de configuración CCA-01.
3	LED de alimentación correcta y de fallo. Consulte el apartado LEDs (página 268).

Terminales de conexión de control externo para los bastidores R6...R9

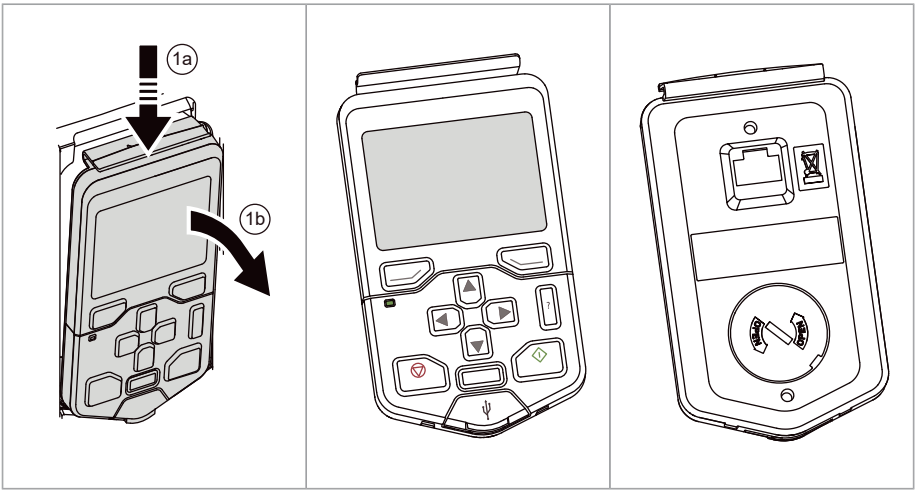
A continuación se muestra la disposición de los terminales de conexión de control externo para los bastidores R6...R9.



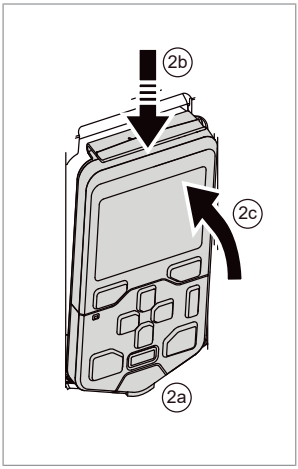
	Descripción
X1	Entradas y salidas analógicas
X2	Salida de tensión auxiliar
X3	Entradas digitales
X4	Conexión Safe Torque Off
X5	Conexión al módulo adaptador de bus de campo EIA-485 integrado
X6	Salida de relé 3
X7	Salida de relé 2
X8	Salida de relé 1
X10	Conexión de entrada de +24 V CA/CC externa
X12	Conexión del panel
X13	Ranura de opcional 1 (módulos adaptadores de bus de campo)
X14	Ranura de opcional 2 (módulos de ampliación de E/S)
X16	Conexión del ventilador auxiliar 1
X17	Conexión del ventilador auxiliar 2
X18	Conexión del sensor de temperatura del aire
S4, S5	Conmutador de terminación (S4), conmutador de resistencia bias (S5), véase Conexión de bus de campo integrado EIA-485 (página 228)
1	Puerto del panel (conexión del panel de control)
2	Conexión de configuración en frío. Este conector se usa con el adaptador de configuración CCA-01.
3	LED de alimentación correcta y de fallo. Consulte el apartado LEDs (página 268).

Panel de control

Para sacar el panel de control, presione la presilla de sujeción de la parte superior (1a) y tire del panel hacia adelante desde el borde superior (1b).



Para instalar el panel de control, coloque la parte inferior del dispositivo en posición (2a), presione la presilla de sujeción en la parte superior (2b) y empuje el panel de control por el borde superior (2c).



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

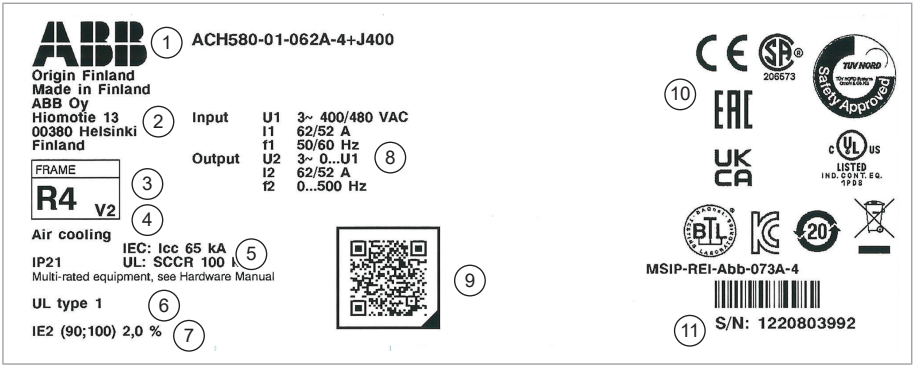
Kits de montaje en puerta del panel de control

Puede usar una plataforma de montaje para instalar el panel de control en la puerta del armario. Las plataformas de montaje para paneles de control están disponibles como opciones de ABB. Para más información, véase

Manual	Código (inglés) / Código (español)
DPMP-01 mounting platform for control panels installation guide	3AUA0000100140
DPMP-02/03 mounting platform for control panels installation guide	3AUA0000136205
DPMP-04 and DPMP-05 mounting platform for control panels installation guide	3AXD50000308484
Guía de instalación de la plataforma de montaje DPMP-06 / 07 para paneles de control	3AXD50000289561

Etiqueta de designación de tipo

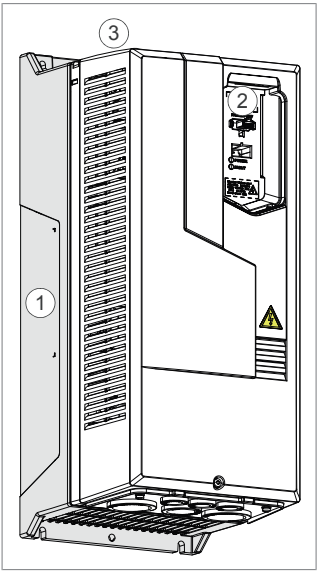
La etiqueta de designación de tipo incluye las especificaciones IEC y UL (NEC), los marcados adecuados, la designación de tipo y el número de serie, que permiten la identificación de cada convertidor. La etiqueta de designación de tipo está situada en el lado izquierdo del convertidor, véase el apartado Ubicaciones de las etiquetas en el convertidor (página 55). A continuación se muestra un ejemplo de etiqueta.

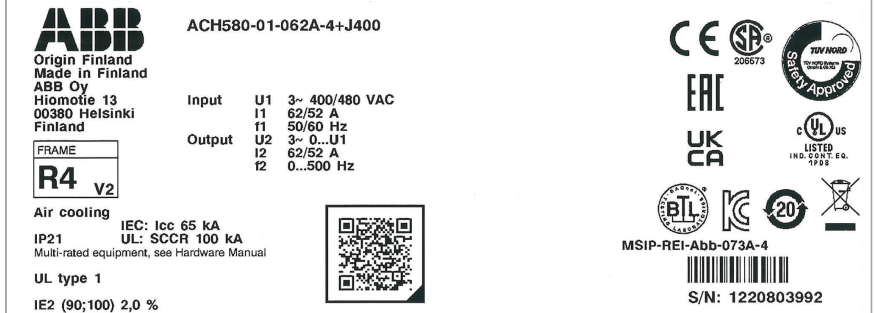


N.º	Descripción
1	Designación de tipo, véase el apartado Clave de designación de tipo (página 56).
2	Dirección de contacto
3	Tamaño del bastidor (el nuevo diseño de los bastidores R4 está marcado como R4 v2)
4	Tipo del convertidor, por ejemplo, con refrigeración líquida o con refrigeración por aire, etc.
5	IEC: Icc (intensidad nominal de cortocircuito condicional) = 65 kA, UL (NEC): SCCR (intensidad nominal máxima de cortocircuito permitida) = 100 kA
6	Grado de protección

N.º	Descripción
7	Pérdidas de potencia típicas cuando opera al 90 % de la frecuencia nominal del motor y al 100 % de la intensidad de salida nominal del convertidor (cálculo realizado según IEC61800-9-2).
8	Especificaciones nominales del rango de tensiones de alimentación, véase Especificaciones eléctricas (página 272), Especificación de la red eléctrica (página 348) y Datos de la conexión del motor (página 351).
9	Enlace a la ficha técnica del producto
10	Marcados válidos.
11	S/N: Número de serie en el formato MAASSXXXXX, donde M: Planta de fabricación AA: 16, 17, 18, … para 2016, 2017, 2018, … SS: 01, 02, 03,… para semana 1, semana 2, semana 3… XXXXX: Dígitos del número de serie exclusivo

Ubicaciones de las etiquetas en el convertidor



1	
2	
3	 **Nota:** P_n no se muestra en las etiquetas de convertidor UL (NEC)

Clave de designación de tipo

La designación de tipo contiene información acerca de las especificaciones y la configuración del convertidor. Puede verla en la etiqueta de designación de tipo pegada en el convertidor de frecuencia. Los primeros dígitos desde la izquierda indican la configuración básica, por ejemplo,ACH580-01-12A7-4. Las selecciones opcionales se indican a continuación, separadas por el signo "+"; por ejemplo: +L501. A continuación se describen las selecciones principales. No todas las selecciones están disponibles para todos los tipos.

Código	Descripción
Códigos básicos	
ACH580	Serie de producto
01	Cuando no se seleccionan opcionales: Para montaje en pared, IP21 (UL tipo 1),panel de control Hand-Off-Auto ACH-AP-H, reactancia, filtro EMC C2 (filtro EMC interno), función Safe Torque Off, chopper de frenado en bastidores R1, R2, R3, tarjetas barnizadas, entrada de cables por la parte inferior, caja de entrada de cables o la placa de conductos con entradas de cables, guía rápida de instalación y puesta en marcha (multilingüe).

Código	Descripción
Tamaño	
xxxx	Véanse las tablas de especificaciones
Especificación de tensión	
4	2 = 208…240 V 4 = 380…480 V 6 = 525…600 V Consulte los datos técnicos para obtener más información.

Códigos de opcionales

Código	Descripción
B056	IP55 (UL tipo 12)
B063	IP66
B066	UL Tipo 4X
C135	Montaje en brida
C193	Con pantalla de protección solar. Solo con el opcional +B063 o +B066.
C219	Convertidor conforme con la clase 3C3 de contaminación por gases químicos según IEC 60721-3-3:2002. Convertidor conforme con la clase C4 de contaminación por gases químicos según IEC 60721-3-3:2019 e ISO 9223. Se aplica únicamente al amoniaco.
E223	Filtro EMC C1. Disponible solo para IP55 (+B056)
F253	Con desconexión y maneta. Solo con opcional +B063.
F254	Con desconexión, maneta y fusibles de entrada. Solo con opcional +B066.
F278	Interruptor-seccionador principal. Disponible solo para IP55 (+B056)
F316	Interruptor-seccionador principal y filtro EMC C1. Disponible solo para IP55 (+B056)
H358	Entrada para conducto de cables (EE. UU. y Reino Unido).
0J400	Sin panel de control
J400	Panel de control ACH-AP-H (se incluye de serie)
J424	Cubierta BLANK en el hueco del panel de control (sin panel de control)

Código	Descripción
K451	Módulo adaptador DeviceNet™ FDNA-01
K452	Módulo adaptador LonWorks® FLON-01
K454	FPBA-01 Módulo adaptador de bus de campo PROFIBUS DP
K457	FCAN-01 Módulo adaptador de bus de campo CANopen
K458	Módulo adaptador FSCA-01 RS-485 (Modbus/RTU)
K462	Módulo adaptador ControlNet™ FCNA-01
K465	FBIP-01 Módulo adaptador de BACnet/IP, 2 puertos
K469	Módulo adaptador EtherCat FECA-01
K470	Módulo adaptador EtherPOWERLINK FEPL-02
K475	FENA-21 Módulo adaptador Ethernet para los protocolos EtherNet/IP™, Modbus TCP y PROFINET IO, 2 puertos
K490	Módulo adaptador de Ethernet/IP FEIP-21
K491	Módulo adaptador FMBT-21 Modbus/TCP
K492	Módulo adaptador FPNO-21 PROFINET IO
L501	CMOD-01 24 V CA/CC externo y ampliación de E/S digitales (2×RO y 1×DO)
L512	CHDI-01 Módulo de entradas digitales de 115/230 V (seis entradas digitales y dos salidas de relé)
L523	CMOD-02 24 V externo e interfaz PTC aislada
L525	Módulo de ampliación de E/S analógicas CAIO-01
L537	Módulo de protección para termistor con certificado ATEX CPTC-02
N2000	Conjunto de idiomas estándar del software (por defecto; incluye EN, DE, ES, PT, FR, ZH, IT, FI, PL, RU, TR)
N2901	Conjunto de idiomas europeos del software (por defecto para SV, CZ, HU, DA, NL; incluye EN, DE, ES, PT, FR, SV, CZ, HU, DA, NL)
N2902	Conjunto de idiomas asiáticos del software (por defecto para KO, TH; incluye EN, DE, ES, PT, FR, ZH, KO, TH)
P931	Garantía ampliada de 36 meses desde la entrega
P932	Garantía ampliada de 60 meses desde la entrega

Código	Descripción
P944	Versión para montaje en armario (módulo de convertidor con cubiertas frontales, pero sin caja de cables) para los bastidores R5...R9.
P952	País de origen de la Unión Europea
Q971	Función de desconexión segura con certificado ATEX

Códigos de pedido de kits manuales

Los manuales de hardware y firmware no se incluyen por defecto. Se pueden pedir como kit utilizando los siguientes códigos de pedido:

Idioma	Código de pedido
EN	3AXD50000693665
DA	3AXD50000693702
DE	3AXD50000693672
ES	3AXD50000693733
FI	3AXD50000693726
FR	3AXD50000683932
IT	3AXD50000693689
NL	3AXD50000693696
PT	3AXD50000693740
RU	3AXD50000693757
SV	3AXD50000693719
TR	3AXD50000693764

4

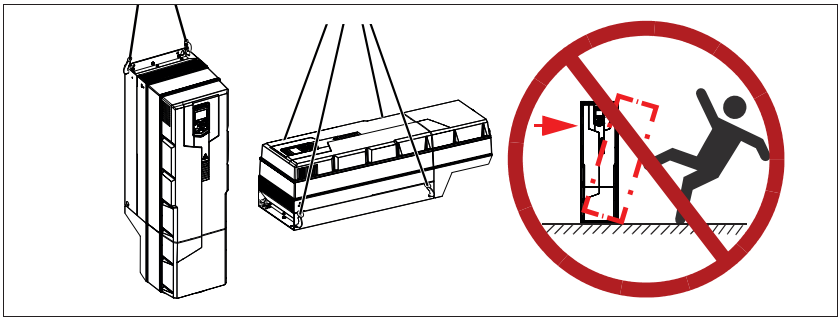
Instalación mecánica

Contenido de este capítulo

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

Seguridad

ADVERTENCIA:
Bastidores R5…R9: Levante el convertidor con un dispositivo de izado. Use los cáncamos de elevación del convertidor. No incline el convertidor. **El convertidor es pesado y su centro de gravedad es alto. El vuelco de un convertidor puede producir lesiones.**



Instalación en armario (opcional +P944)

Véase también ACS580…, ACH580… and ACQ580…+P940 and +P944 drive modules supplement (3AXD50000210305 [inglés]).

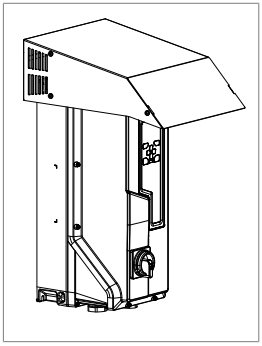
Para consultar instrucciones genéricas de planificación e instalación de los módulos de convertidor en un armario definido por el usuario, véase Drive modules cabinet design and construction instructions (3AUA0000107668 [inglés]).

Comprobación del lugar de instalación

Examine el emplazamiento de instalación. Asegúrese de que:

- El lugar de instalación debe estar lo suficientemente ventilado o refrigerado para eliminar el calor del convertidor. Véanse los datos técnicos.
- La condiciones ambientales del convertidor deben cumplir las especificaciones. Véanse los datos técnicos.
- El material por detrás, por encima y por debajo del convertidor es ignífugo.
- La superficie de instalación debe presentar la máxima verticalidad posible y debe ser lo bastante fuerte para soportar el convertidor.
- Debe existir suficiente espacio libre alrededor del convertidor para su refrigeración, mantenimiento y operación. Consulte las especificaciones para el espacio libre del convertidor.
- Asegúrese que no hay fuentes que generen campos magnéticos intensos como conductores de alta intensidad de un solo núcleo o bobinas de contactores cerca del convertidor. Un campo magnético intenso puede causar interferencias o imprecisiones en el funcionamiento del convertidor.
- Para convertidores IP66 (UL tipo 4X): El convertidor está protegido del sol con una pantalla de protección opcional para evitar un calentamiento excesivo.

  Nota: El convertidor es resistente a los rayos UV.

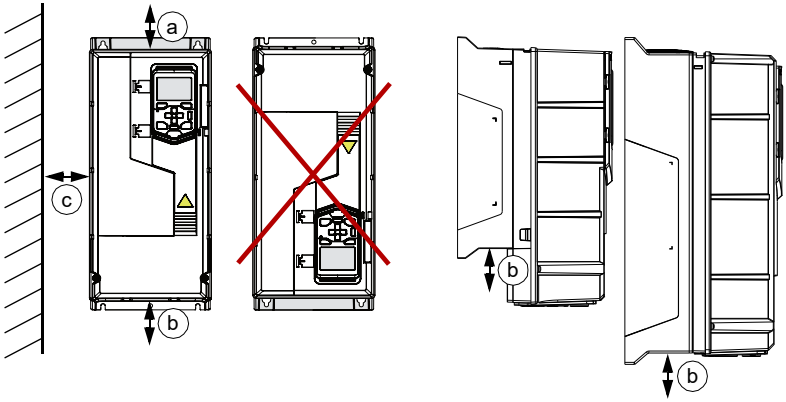


Alternativas de instalación

El convertidor debe instalarse en la pared o en un envolvente. Hay tres modos de instalación alternativos:

- Vertical

  Nota: No instale el convertidor boca abajo.



Bastidor	Instalación vertical - Espacio libre											
	IP21 (UL tipo 1)						IP55 (UL tipo 12)					
	Por encima (a)[1]		Por debajo (b)[2]		Al lado (c)[3]		Por encima (a)[1]		Por debajo (b)[2]		Al lado (c)[3]	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
R1	65	2,56	86	3,39	150	5,91	137	5,39	116	4,57	150	5,91
R2	65	2,56	86	3,39	150	5,91	137	5,39	116	4,57	150	5,91
R3	65	2,56	53	2,09	150	5,91	200	7,87	53	2,09	150	5,91
R4	53	2,09	200	7,87	150	5,91	53	2,09	200	7,87	150	5,91
R5	75	2,95	200	7,87	150	5,91	100	3,94	200	7,87	150	5,91
R6	155	6,10	300	11,81	150	5,91	155	6,10	300	11,81	150	5,91
R7	155	6,10	300	11,81	150	5,91	155	6,10	300	11,81	150	5,91
R8	155	6,10	300	11,81	150	5,91	155	6,10	300	11,81	150	5,91
R9	200	7,87	300	11,81	150	5,91	200	7,87	300	11,81	150	5,91

[1] El espacio libre por encima se mide desde el bastidor, no desde la cubierta usada en los bastidores UL tipo 12.

Nota: La altura de la cubierta para los bastidores R4 y R9 supera el requisito de espacio libre indicado más arriba para estos bastidores

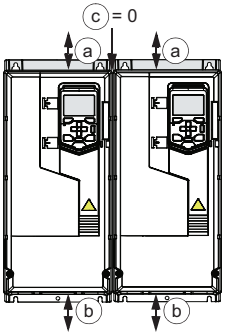
Bastidor	Altura de cubierta (mm)	Altura de cubierta (in)
R4	72	2,83
R9	230	9,06

[2] El espacio libre por debajo siempre se mide desde el bastidor del convertidor, no desde la caja de cables.
[3] Espacio libre entre el convertidor y otros objetos, p. ej., una pared.

Nota: El espacio libre recomendado por encima y por debajo del convertidor es para instalaciones en las que el convertidor se monta sobre una pared interior. Para los convertidores instalados en armario de ABB, que están térmicamente probados y homologados para una gama de temperaturas especificada, el espacio libre podría diferir de esta recomendación.

Bastidor	Instalación vertical - Espacio libre, IP66 (UL tipo 4X)					
	Por encima (a)		Por debajo (b)		Al lado (c)	
	mm	in	mm	in	mm	in
R1	65	2,6	50	2,0	150	5,9
R2	65	2,6	50	2,0	150	5,9
R3	65	2,6	50	2,0	150	5,9

- Lado a lado verticalmente o entre paredes



Bastidor	**Instalación lado a lado verticalmente - Espacio libre, IP21 (UL tipo 1) e IP55 (UL tipo 12)**					
	Por encima (a)[1)]		**Por debajo (b)[2)]**		**Entre ambos (c)[3)]**	
	mm	**in**	**mm**	**in**	**mm**	**in**
R1	200	7,87	200	7,87	0	0

R2	200	7,87	200	7,87	0	0
R3	200	7,87	200	7,87	0	0
R4	200	7,87	200	7,87	0	0
R5	200	7,87	200	7,87	0	0
R6	200	7,87	300	11,8	0	0
R7	200	7,87	300	11,8	0	0
R8	200	7,87	300	11,8	0	0
R9	200	7,87	300	11,8	0	0

[1] El espacio libre por encima se mide desde el bastidor, no desde la cubierta usada en los bastidores UL tipo 12.

Nota: La altura de la cubierta para el bastidor R9 supera el requisito de espacio libre indicado más arriba para estos bastidores.

Bastidor	Altura de cubierta (mm)	Altura de cubierta (in)
R9	230	9,06

[2] El espacio libre por debajo siempre se mide desde el bastidor del convertidor, no desde la caja de cables.
[3] Espacio libre entre los convertidores.

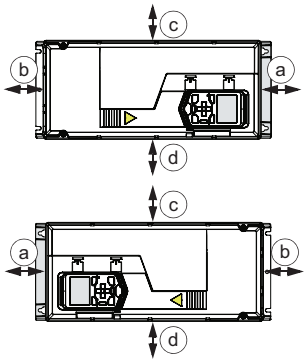
Nota: El espacio libre recomendado por encima y por debajo del convertidor es para instalaciones en las que el convertidor se monta sobre una pared interior. Para los convertidores instalados en armario de ABB, que están térmicamente probados y homologados para una gama de temperaturas especificada, el espacio libre podría diferir de esta recomendación.

Nota: Bastidores IP21 (UL tipo 1) R1…R2: Se pueden desmontar las presillas de fijación de la cubierta para facilitar la apertura de la cubierta frontal.

Nota: Bastidores IP55 (UL tipo 12) R1…R2: El mantenimiento del ventilador auxiliar no se puede llevar a cabo sin desmontar cada convertidor alterno para tener acceso al ventilador.

Bastidor	Instalación lado a lado verticalmente - Espacio libre, IP66 (UL tipo 4X)					
	Por encima (a)		Por debajo (b)		Al lado (c)	
	mm	in	mm	in	mm	in
R1	200	7,9	200	7,9	0	0
R2	200	7,9	200	7,9	0	0
R3	200	7,9	200	7,9	0	0

- Horizontal, IP20 e IP55, solo R1…R5
  Nota 1: Puede instalar convertidores IP21 / UL tipo 1 horizontalmente, pero entonces la instalación solo cumple los requisitos IP20.
  Nota 2: Los convertidores IP55/ UL tipo 12 montados horizontalmente satisfacen las especificaciones IP21/ UL tipo 1.
  Nota 3: En el montaje horizontal, el convertidor no está protegido contra goteo de agua.
  Nota 4: Podrían no cumplirse las especificaciones sobre vibraciones de Condiciones ambientales (página 356).



Bastidor	Instalación horizontal - Espacio libre							
	IP21 (IP20)				IP55 (UL tipo 12)			
	Por encima (a)		Por debajo (b)[1)]		Por encima (a)		Por debajo (b)[1)]	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
R1	150	5,91	86	3,39	137	5,39	116	4,57
R2	150	5,91	86	3,39	137	5,39	116	4,57
R3	200	7,87	53	2,09	200	7,87	53	2,09
R4	30	1,18	200	7,87	30	1,18	200	7,87
R5	30	1,18	200	7,87	30	1,18	200	7,87
Bastidor	**Lateral arriba (c)**		**Lateral abajo (d)**		**Lateral arriba (c)**		**Lateral abajo (d)**	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
R1	30	1,18	200	7,87	30	1,18	200	7,87
R2	30	1,18	200	7,87	30	1,18	200	7,87
R3	30	1,18	200	7,87	30	1,18	200	7,87
R4	30	1,18	200	7,87	30	1,18	200	7,87
R5	30	1,18	200	7,87	30	1,18	200	7,87

[1] El espacio libre por debajo siempre se mide desde el bastidor del convertidor, no desde la caja de cables.

Bastidor	Instalación horizontal - Espacio libre, IP66 (UL tipo 4X)							
	Lado del ventilador (a)		Lado de la caja de cables (b)		Lateral arriba (c)		Lateral abajo (d)	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
R1	150	5,9	50	2,0	30	1,2	200	7,9
R2	150	5,9	50	2,0	30	1,2	200	7,9
R3	200	7,9	50	2,0	30	1,2	200	7,9

Herramientas necesarias

Para mover un convertidor pesado, se necesita una grúa, una carretilla elevadora o una transpaleta (compruebe su capacidad de carga).

Para elevar un convertidor pesado, se necesita un elevador.

Para la instalación mecánica del convertidor necesitará las herramientas siguientes:

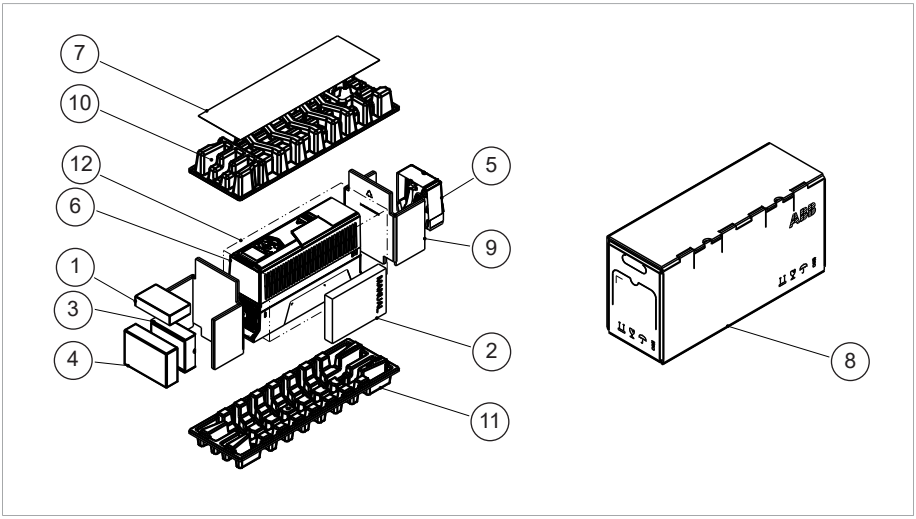
- taladro con brocas adecuadas
- juego de destornilladores (Torx, plano o Phillips, como corresponda)
- llave dinamométrica
- juego de llaves y vasos (métrico)
- cinta métrica, si no va a utilizar la plantilla de montaje facilitada.

Desplazamiento del convertidor

Bastidores R5...R9: traslade el paquete con una transpaleta hasta el lugar de instalación.

Desembalaje y comprobación de la entrega para los bastidores R1 y R2

La siguiente figura muestra la disposición del paquete de transporte. Compruebe que incluye todos los elementos y que no hay signos de daños. Lea la información de la etiqueta de designación de tipo del convertidor para verificar que el convertidor sea del tipo adecuado. Consulte el apartado Etiqueta de designación de tipo (página 54).



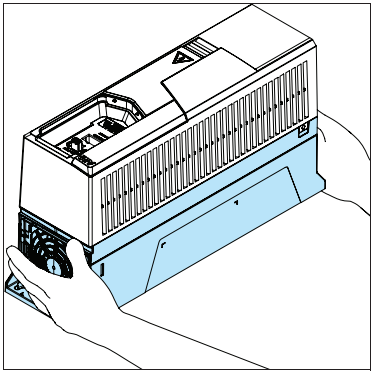
1	Panel de control seleccionado en el pedido. Norteamérica: Panel de control instalado en fábrica.
2	Manuales • Europa: Kit de guía rápida de instalación y puesta en marcha (6 idiomas) • Norteamérica: Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento (I, O & M) en inglés • Etiquetas de advertencia de tensión residual en varios idiomas
3	Caja de opcionales de E/S
4	Caja de opcionales de bus de campo
Nota: Opcionales posibles en paquetes independientes, si se han pedido con un código "+", como por ejemplo +K490 (módulo adaptador FEIP-21 EtherNet/IP de dos puertos) en la caja de opcionales de bus de campo. Norteamérica: Los opcionales pueden solicitarse instalados en fábrica.	

5	Caja de cables **Nota:** La caja de cables viene montada de fábrica en el bastidor del módulo de convertidor IP55.
6	Convertidor
7	Plantilla de montaje
8	Caja de cartón
9	Soporte del extremo (2 uds.)
10	Acolchado superior
11	Acolchado inferior
12	Bolsa de plástico
Nota: Cubierta incluida con el opcional +B056 (IP55/UL tipo 12) en Norteamérica **Nota:** Los manuales de hardware y firmware se pueden pedir como un kit independiente, véase Códigos de pedido de kits manuales (página 59)	

Para el desembalaje:

- Abra la caja de cartón (8)
- Retire la plantilla de montaje (7) y el acolchado superior (10)
- Retire el panel de control, las cajas de opcionales y la caja de cables (1, 3, 4, 5)
- Retire los soportes de los extremos (9)
- Retire la bolsa de plástico (12)
- Levante el convertidor (6).

ADVERTENCIA:
R1…R2, IP21: No levante el convertidor sujetándolo por la cubierta. El convertidor podría caerse y dañarse o dañar el entorno.

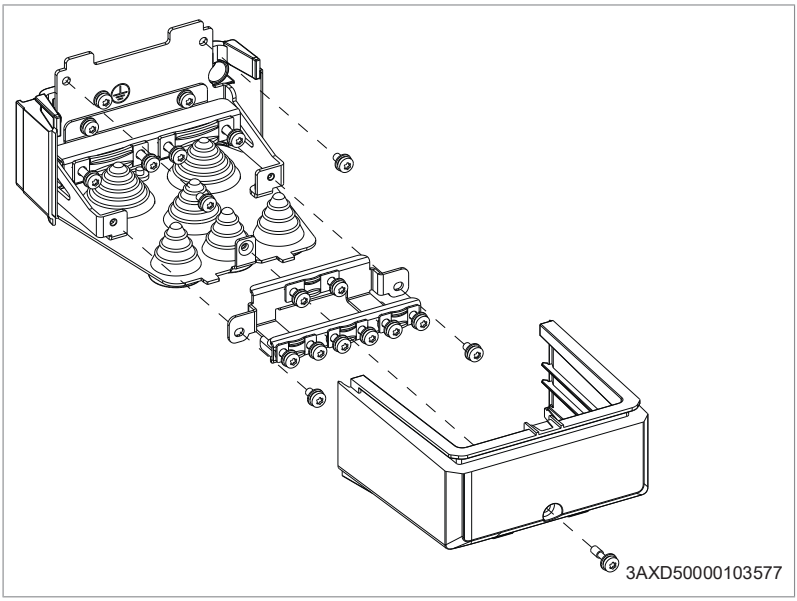


Recicle el material de embalaje conforme a la normativa local.

Caja de cables de bastidores R1 y R2 (IP21, UL tipo 1)

Esta ilustración muestra el contenido del embalaje de la caja de cables. El embalaje también incluye un plano de montaje que muestra cómo debe instalarse la caja de cables en el bastidor del módulo de convertidor.

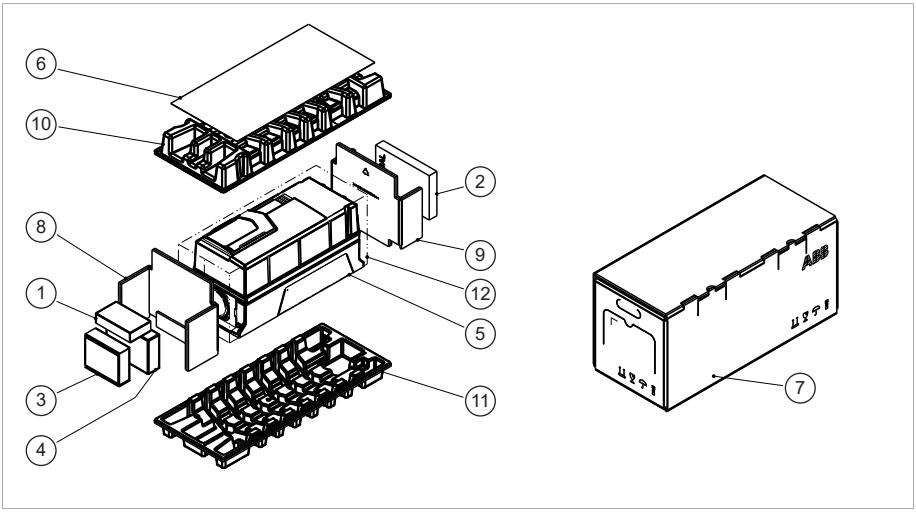
Siga las instrucciones de instalación del apartado Instalación del convertidor en posición vertical para los bastidores R1…R4 (página 89).



Nota: La caja de cables se envía con los conos pasacables. Se deben quitar y volver a insertar apuntando hacia fuera.

Desembalaje y comprobación de la entrega para el bastidor R3

La siguiente figura muestra la disposición del paquete de transporte. Compruebe que incluye todos los elementos y que no hay signos de daños. Lea la información de la etiqueta de designación de tipo del convertidor para verificar que el convertidor sea del tipo adecuado. Consulte el apartado Etiqueta de designación de tipo (página 54).



1	Panel de control seleccionado en el pedido. Norteamérica: Panel de control instalado en fábrica.
2	Manuales • Europa: Kit de guía rápida de instalación y puesta en marcha (6 idiomas) • Norteamérica: Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento (I, O & M) en inglés • Etiquetas de advertencia de tensión residual en varios idiomas
3	Caja de opcionales de E/S
4	Caja de opcionales de bus de campo
5	Convertidor
6	Plantilla de montaje

7	Caja de cartón
8	Soporte del extremo
9	Soporte del extremo
10	Acolchado superior
11	Acolchado inferior
12	Bolsa de plástico

Nota: Cubierta incluida con el opcional +B056 (IP55/UL tipo 12) en Norteamérica

Nota: Los manuales de hardware y firmware se pueden pedir como un kit independiente, véase Códigos de pedido de kits manuales (página 59)

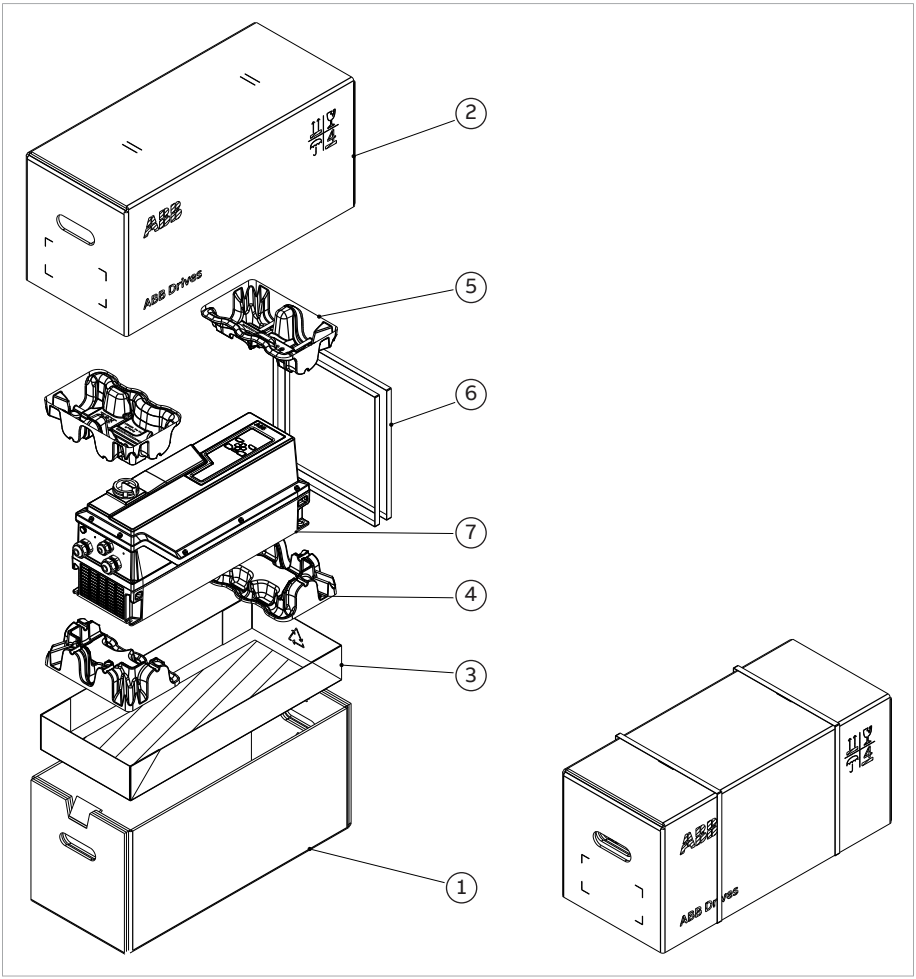
Para el desembalaje:

- Abra la caja de cartón (7)
- Retire la plantilla de montaje (6) y el acolchado superior (10)
- Retire el panel de control y las cajas de opcionales (1, 3, 4)
- Retire los soportes de los extremos (9)
- Retire la bolsa de plástico (12)
- Levante el convertidor (5).

Recicle el material de embalaje conforme a la normativa local.

Desembalaje y comprobación de la entrega para los bastidores R1...R3, IP66 (UL tipo 4X)

La siguiente figura muestra la disposición del paquete de transporte. Compruebe que incluye todos los elementos y que no hay signos de daños. Lea la información de la etiqueta de designación de tipo del convertidor para verificar que el convertidor sea del tipo adecuado. Consulte el apartado Etiqueta de designación de tipo (página 54).



1	Base de la caja de cartón
2	Tapa de la caja de cartón
3	Bandeja de cartón
4	Acolchado inferior (2 uds.)
5	Acolchado superior (2 uds.)
6	Flejes (2 uds.)
7	Convertidor

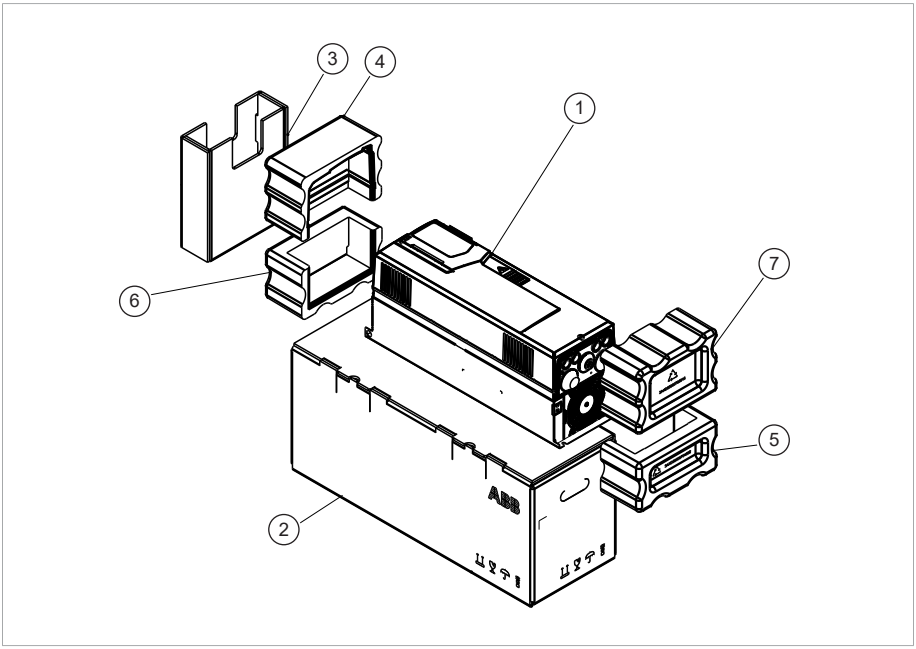
Para el desembalaje:

- Corte los flejes (6)
- Levante la tapa de la caja (2)
- Retire los acolchados superiores (5)
- Levante el convertidor (7).

Recicle el material de embalaje conforme a la normativa local.

Desembalaje y comprobación de la entrega para los bastidores R4

La siguiente figura muestra la disposición del paquete de transporte. Compruebe que incluye todos los elementos y que no hay signos de daños. Lea la información de la etiqueta de designación de tipo del convertidor para verificar que el convertidor sea del tipo adecuado. Consulte el apartado Etiqueta de designación de tipo (página 54).



1	Convertidor
2	Caja de cartón. Plantilla de montaje en la caja de cartón.
3	Soporte de opcionales: • Europa: Kit de guía rápida de instalación y puesta en marcha (6 idiomas) • Norteamérica: Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento (I, O & M) en inglés • Etiquetas de advertencia de tensión residual en varios idiomas • Panel de control seleccionado en el pedido (en un paquete independiente) en la caja de opcionales • Norteamérica: Panel de control instalado en fábrica • Opcionales posibles en paquetes independientes, si se han pedido con un código "+", como por ejemplo +K490 (módulo adaptador FEIP-21 EtherNet/IP de dos puertos) en la caja de opcionales. • Norteamérica: Los opcionales pueden solicitarse instalados en fábrica.

4	Acolchado superior
5	Acolchado inferior
6	Acolchado inferior
7	Acolchado superior

Nota: Cubierta incluida con el opcional +B056 (IP55/UL tipo 12) en Norteamérica

Nota: Los manuales de hardware y firmware se pueden pedir como un kit independiente, véase Códigos de pedido de kits manuales (página 59)

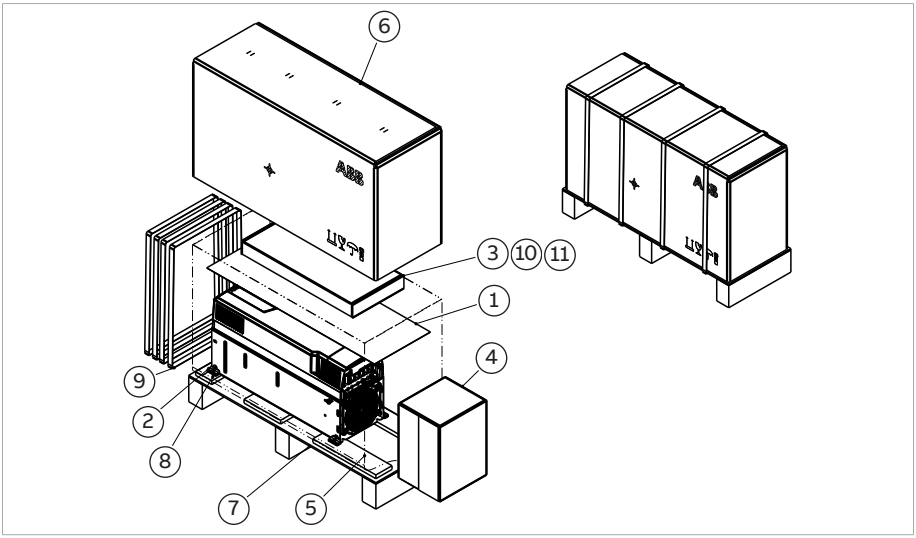
Para el desembalaje:

- Abra la caja (2)
- Retire el soporte de opcionales (3)
- Retire los acolchados superiores (4, 7)
- Levante el convertidor (1) y retire los acolchados inferiores (5, 6).

Recicle el material de embalaje conforme a la normativa local.

Desembalaje y comprobación de la entrega para los bastidores R5 y R6

La siguiente figura muestra la disposición del paquete de transporte. Compruebe que incluye todos los elementos y que no hay signos de daños. Lea la información de la etiqueta de designación de tipo del convertidor para verificar que el convertidor sea del tipo adecuado. Consulte el apartado Etiqueta de designación de tipo (página 54).



1	Plantilla de montaje
2	Soportes de fijación, 4 uds.
3	En la caja de opcionales • Europa: Kit de guía rápida de instalación y puesta en marcha (6 idiomas) • Norteamérica: Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento (I, O & M) en inglés • Etiquetas de advertencia de tensión residual en varios idiomas
4	Caja de cables **Nota:** La caja de cables viene montada de fábrica en el bastidor del módulo de convertidor IP55.
5	Bolsa VCI para protección contra el polvo y la humedad
6	Caja de cartón
7	Palé

8	Tornillo M5×25, 4 uds.
9	Flejes
10	Panel de control seleccionado en el pedido (en un paquete independiente) en la caja de opcionales Norteamérica: Panel de control instalado en fábrica
11	Opcionales posibles en paquetes independientes, si se han pedido con un código "+", como por ejemplo +K490 (módulo adaptador FEIP-21 EtherNet/IP de dos puertos) en la caja de opcionales. Norteamérica: Los opcionales pueden solicitarse instalados en fábrica.

Nota: Cubierta incluida con el opcional +B056 (IP55/UL tipo 12) en Norteamérica

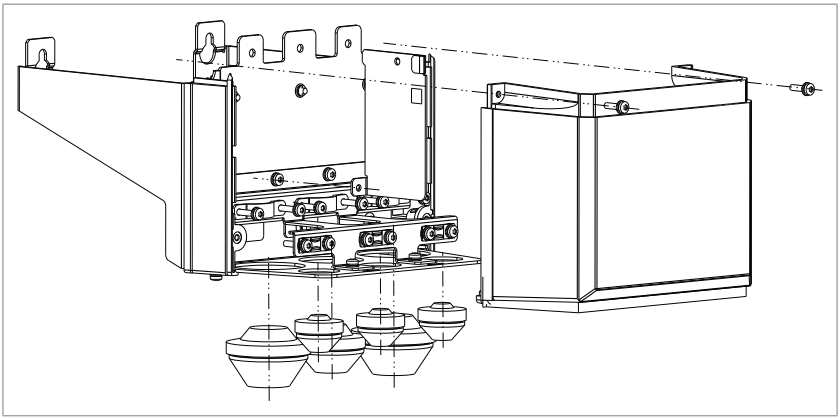
Nota: Los manuales de hardware y firmware se pueden pedir como un kit independiente, véase Códigos de pedido de kits manuales (página 59)

Para el desembalaje:

- Corte los flejes (9).
- Retire la caja de cartón (6) y la caja de opcionales (3).
- Retire la película protectora de la cubierta (5).
- Retire los soportes de fijación (2).
- Levante el convertidor.

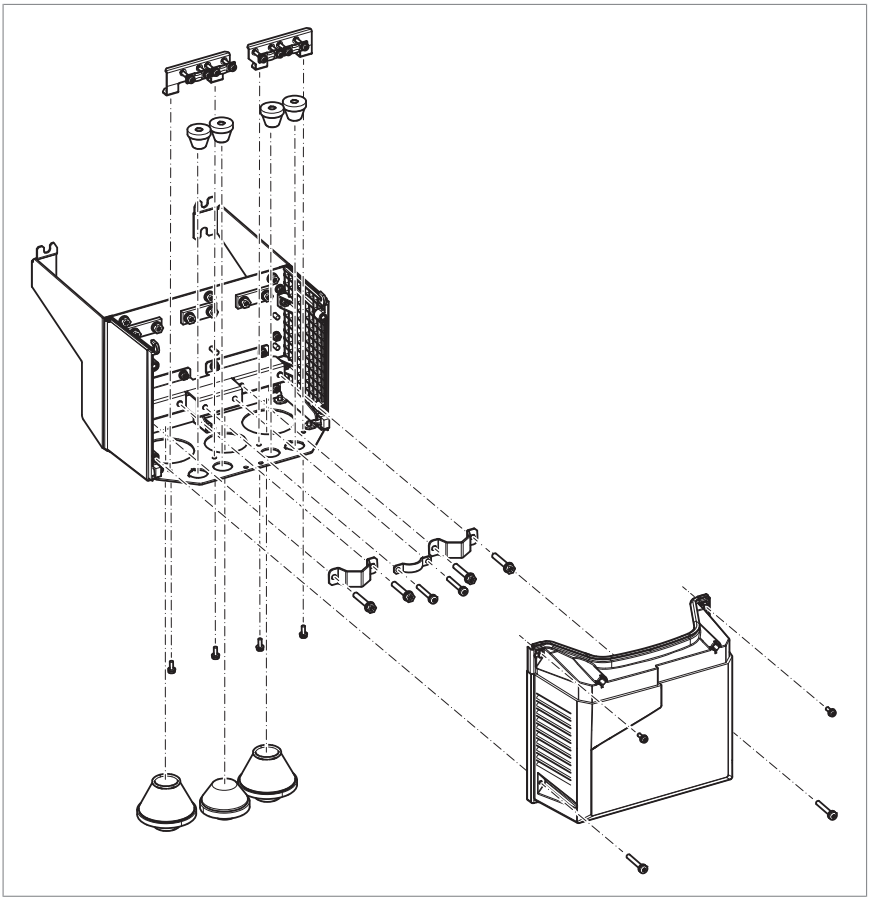
Caja de cables del bastidor R5 (IP21, UL tipo 1)

Esta ilustración muestra el contenido del embalaje de la caja de cables. El embalaje también incluye un plano de montaje que muestra cómo debe instalarse la caja de cables en el bastidor del módulo de convertidor.

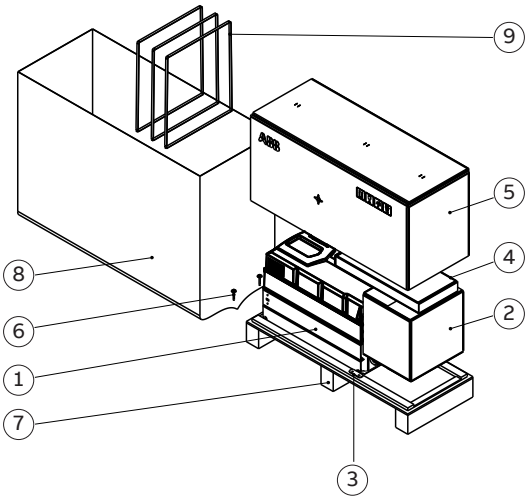


Caja de cables del bastidor R6 (IP21, UL tipo 1)

La figura siguiente muestra el contenido del paquete de la caja de cables. El paquete también incluye un plano de montaje que muestra cómo debe instalarse la caja de cables en el bastidor del convertidor.



Desembalaje y comprobación de la entrega para el bastidor R7



1	Convertidor con opcionales instalados de fábrica
2	Caja de cables (no incluida con los opcionales +B056, +C135 o +P944). **Nota:** La caja de cables viene montada de fábrica en el bastidor del módulo de convertidor IP55.
3	Soportes de embalaje, 2 uds.
4	En la bandeja de opcionales: • Europa: Kit de guía rápida de instalación y puesta en marcha (6 idiomas) • Norteamérica: Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento (I, O & M) en inglés • Etiquetas de advertencia de tensión residual en varios idiomas
5	Caja de cartón
6	Tornillos de fijación, 2 uds.
7	Palé
8	Bolsa VCI de protección contra la corrosión
9	Flejes

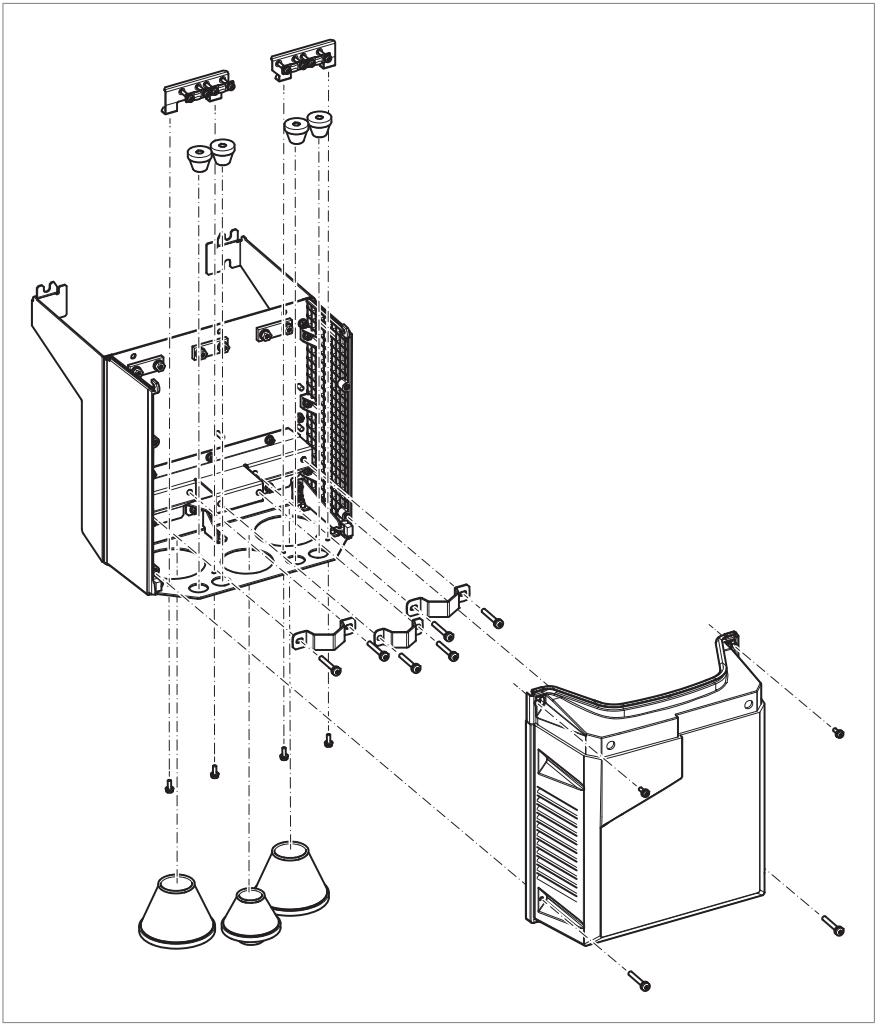
Para el desembalaje:

- Corte los flejes (9).
- Retire la caja de cartón (5) y la bandeja de opcionales (4).
- Retire la bolsa VCI (8).
- Coloque los ganchos de elevación en los cáncamos de elevación del convertidor (véase la figura en el apartado Seguridad (página 61)).
- Levante el convertidor con una grúa.

Recicle el material de embalaje conforme a la normativa local.

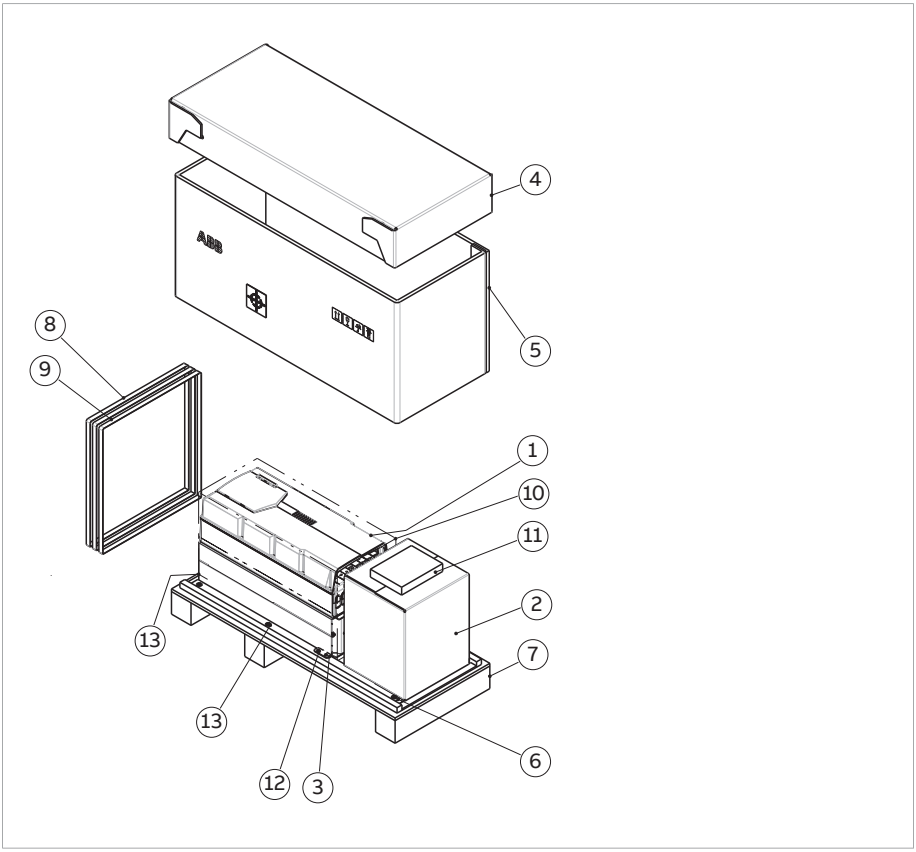
Caja de cables del bastidor R7 (IP21, UL tipo 1)

La figura siguiente muestra el contenido del paquete de la caja de cables. El paquete también incluye un plano de montaje que muestra cómo debe instalarse la caja de cables en el bastidor del convertidor.



Desembalaje y comprobación de la entrega para los bastidores R8 y R9

La siguiente figura muestra la disposición del paquete de transporte. Compruebe que incluye todos los elementos y que no hay signos de daños. Lea la información de la etiqueta de designación de tipo del convertidor para verificar que el convertidor sea del tipo adecuado. Consulte el apartado Etiqueta de designación de tipo (página 54).



1	Caja de cables. Pletinas de conexión a tierra de cables de potencia y control en una bolsa de plástico, plano de montaje. **Nota:** La caja de cables viene montada de fábrica en el bastidor del módulo de convertidor IP55.
2	Convertidor con opcionales instalados de fábrica
3	Caja de cartón
4	Flejes
5	Bolsa VCI de protección contra la corrosión
6	Palé
7	Tope
8	Bandeja de opcionales
9	En la bandeja de opcionales: • Europa: Kit de guía rápida de instalación y puesta en marcha (6 idiomas) • Norteamérica: Manual de instalación, funcionamiento y mantenimiento (I, O & M) en inglés • Etiquetas de advertencia de tensión residual en varios idiomas
10	Panel de control seleccionado en el pedido (en un paquete independiente) en la bandeja de opcionales Norteamérica: Panel de control instalado en fábrica
11	Opcionales posibles en paquetes independientes, si se han pedido con un código "+", como por ejemplo +K490 (módulo adaptador FEIP-21 EtherNet/IP de dos puertos) en la caja de opcionales. Norteamérica: Los opcionales pueden solicitarse instalados en fábrica
12	Plantilla de montaje en la parte superior de la bandeja de opcionales

Nota: Cubierta incluida con el opcional +B056 (IP55/UL tipo 12) en Norteamérica

Nota: Los manuales de hardware y firmware se pueden pedir como un kit independiente, véase Códigos de pedido de kits manuales (página 59)

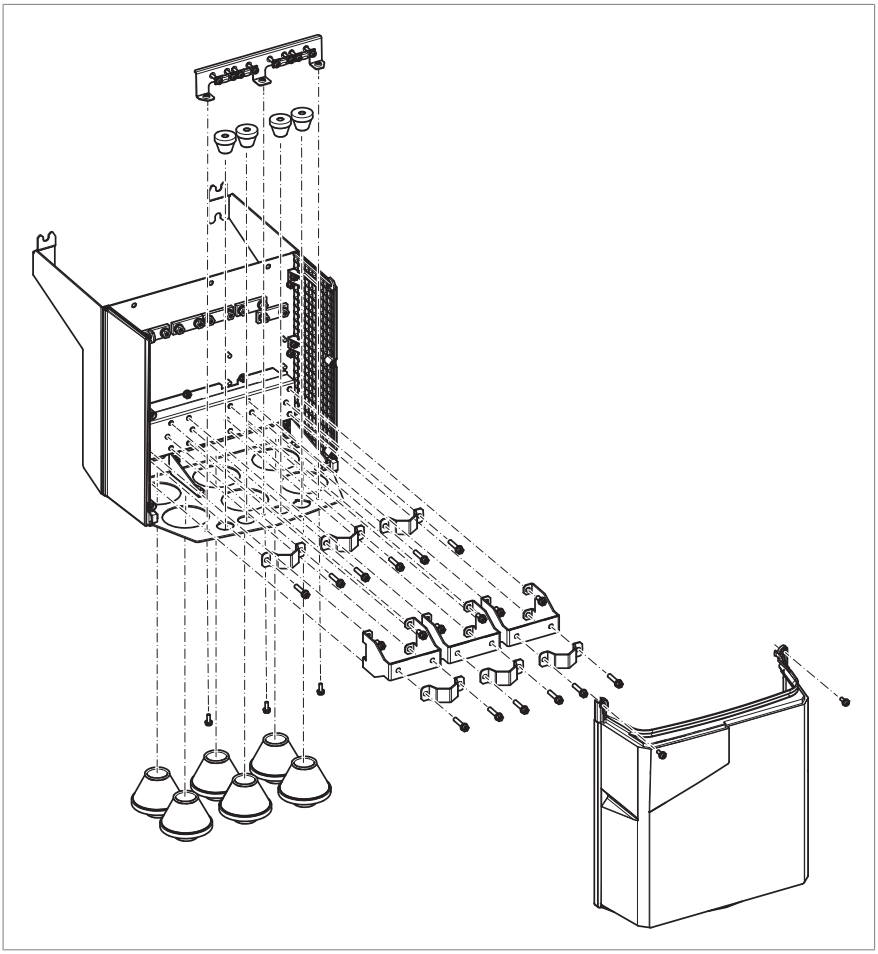
Para el desembalaje:

- Corte los flejes (4).
- Retire la caja de cartón (3) y la bandeja de opcionales (8).
- Retire la bolsa VCI (5).
- Coloque los ganchos de elevación en los cáncamos de elevación del convertidor (véase la figura en el apartado Seguridad (página 61)).
- Levante el convertidor con una grúa.

Recicle el material de embalaje conforme a la normativa local.

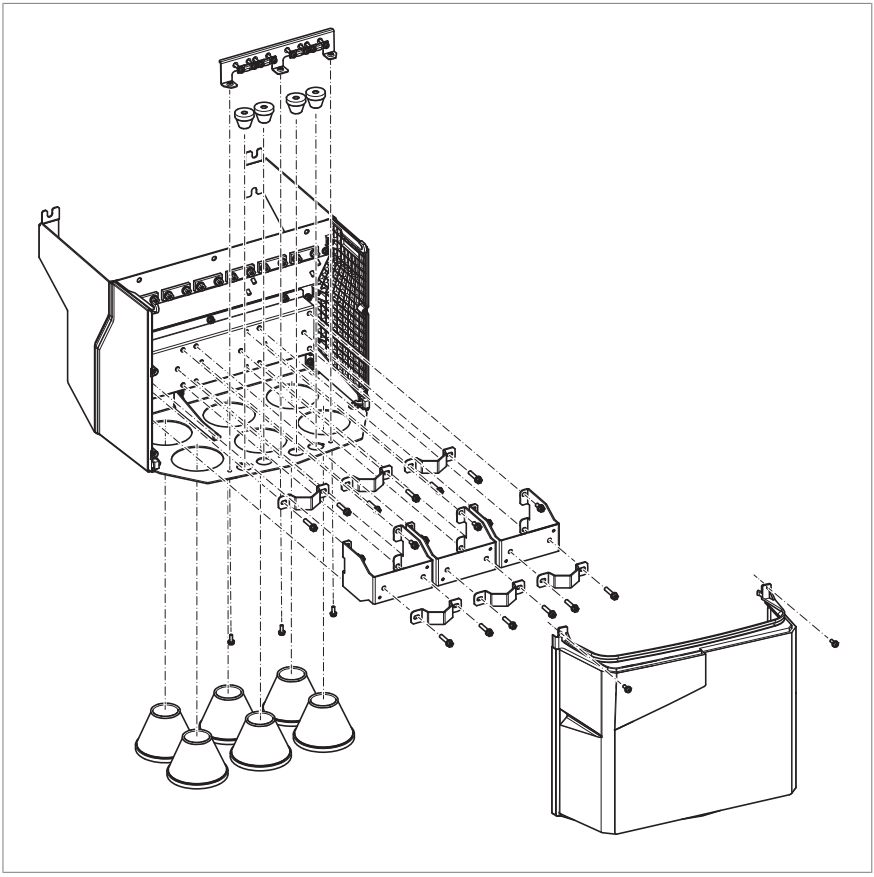
Caja de cables del bastidor R8 (IP21, UL tipo 1)

La figura siguiente muestra el contenido del paquete de la caja de cables. El paquete también incluye un plano de montaje que muestra cómo debe instalarse la caja de cables en el bastidor del convertidor.



Caja de cables del bastidor R9 (IP21, UL tipo 1)

La figura siguiente muestra el contenido del paquete de la caja de cables. El paquete también incluye un plano de montaje que muestra cómo debe instalarse la caja de cables en el bastidor del convertidor.



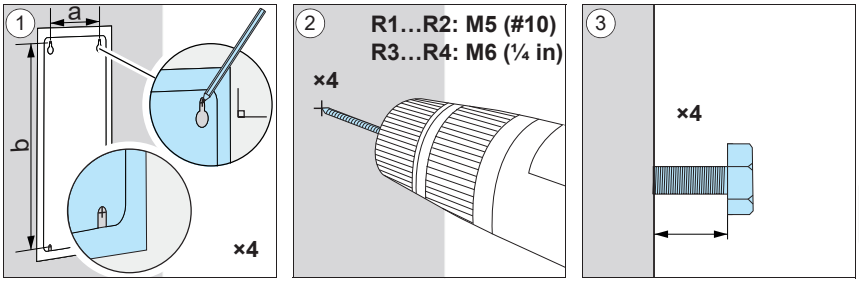
Instalación del convertidor

Instalación del convertidor en posición vertical para los bastidores R1…R4

Las figuras muestran un bastidor R3 a modo de ejemplo.

Seleccione los elementos de fijación y su aplicación para cumplir los requisitos locales apropiados para los materiales de la superficie de la pared, el peso de convertidor y la aplicación.

1. Marque el lugar donde se realizarán los orificios utilizando la plantilla de montaje que se incluye en el paquete. No deje la plantilla de montaje debajo del convertidor. Las dimensiones del convertidor y las ubicaciones de los orificios también se muestran en los diagramas del capítulo Planos de dimensiones (página 369).
2. Practique los orificios de montaje.
3. Inserte anclajes o tacos en los orificios y empiece a introducir los pernos en dichos anclajes o tacos.

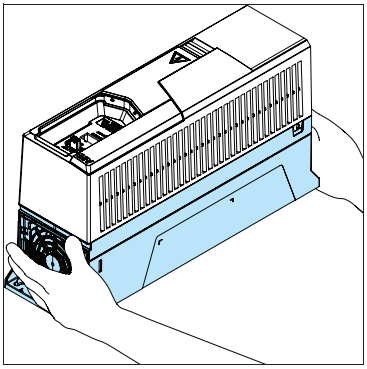


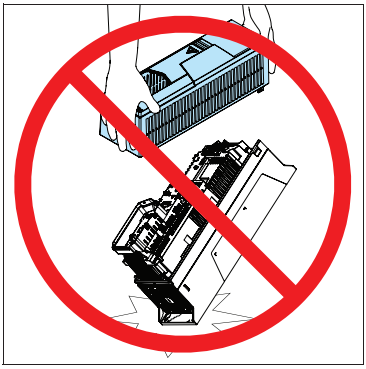
	R1		R2		R3		R4		R4 v2	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
a	98	3,86	98	3,86	160	6,30	160	6,30	160	6,30
b	317	12,48	417	16,42	473	18,62	619	24,37	619	24,37
Peso IP21 (UL Tipo 1)	**kg**	**lb**	**kg**	**lb**	**kg**	**lb**	**kg**	**lb**	**kg**	**lb**
	4,6	10,1	6,6	14,6	11,8	26,0	19,0	41,9	22,0	48,5
Peso IP55 (UL Tipo 12)	**kg**	**lb**	**kg**	**lb**	**kg**	**lb**	**kg**	**lb**	**kg**	**lb**
	4,8	10,6	6,8	15,0	13,0	28,7	20,0	44,1	23,0	50,7

IP66 (UL Tipo 4X)	R1		R2		R3	
	mm	in	mm	in	mm	in
a	175	6,89	175	6,89	244	9,61
b	497	19,57	581	22,87	622	24,49
Peso	kg	lb	kg	lb	kg	lb
	11,8	26	14,5	32	26,4	58

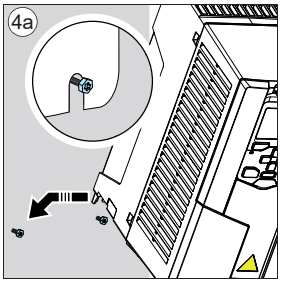
4. Coloque el convertidor sobre los pernos inferiores (4a) en la pared para sostener el peso del convertidor. Gire el convertidor hasta la pared y sitúe el convertidor sobre los pernos superiores (4b).

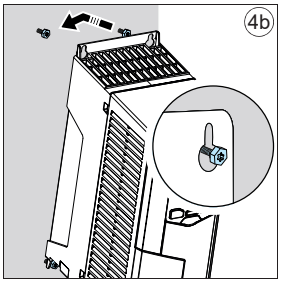
ADVERTENCIA:
R1…R2, IP21: No levante el convertidor sujetándolo por la cubierta. El convertidor podría caerse y dañarse o dañar el entorno.

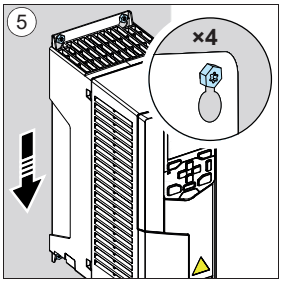




5. Apriete los pernos de modo que queden bien fijados a la pared.

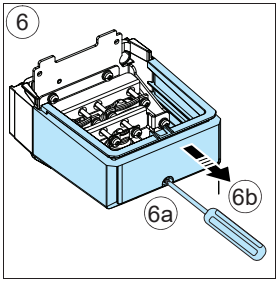


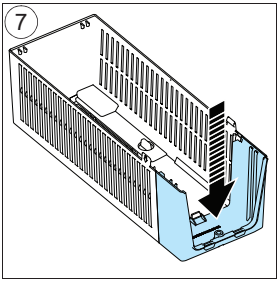


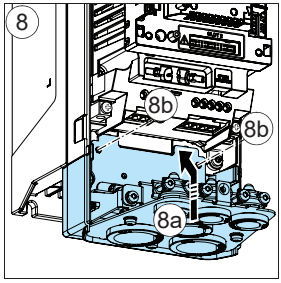


Instalación de la caja de cables, bastidores R1…R2

6. Retire el tornillo (6a) y levante la cubierta (6b) de la caja de cables independiente.
7. Fije la cubierta de la caja de cables a la cubierta frontal.
8. Instale la caja de cables en el bastidor. Coloque la caja de cables (8a) y apriete los tornillos (8b).





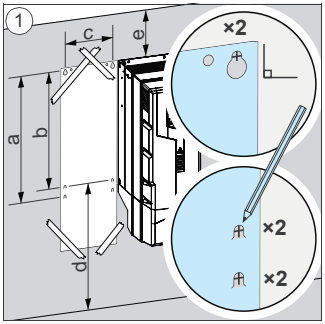


Nota: Instale la cubierta en los convertidores UL tipo 12 después de instalar eléctricamente el convertidor y reinstalar las cubiertas, consulte Instalación de la cubierta UL tipo 12 (página 218).

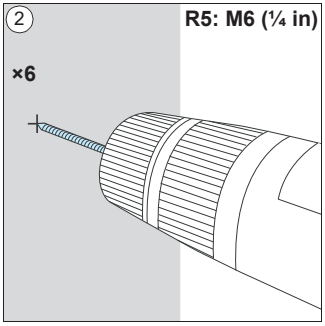
Instalación del convertidor en posición vertical para el bastidor R5

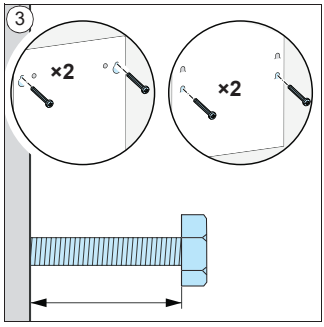
Seleccione los elementos de fijación y su aplicación para cumplir los requisitos locales apropiados para los materiales de la superficie de la pared, el peso de convertidor y la aplicación.

1. Marque el lugar donde se realizarán los orificios utilizando la plantilla de montaje que se incluye en el paquete. No deje la plantilla de montaje debajo del convertidor. Las dimensiones del convertidor y las ubicaciones de los orificios también se muestran en los diagramas del capítulo Planos de dimensiones (página 369).
2. Practique los orificios de montaje.
3. Inserte anclajes o tacos de fijación en los orificios. Empiece a introducir los dos pernos superiores y los dos pernos inferiores en los anclajes o tacos.



	R5 IP21 (UL Tipo 1)		R5 IP55 (UL Tipo 12)	
	mm	in	mm	in
a	612	24,09	612	24,09
b	581	22,87	581	22,87
c	160	6,30	160	6,30
d >	200	7,87	200	7,87
e >	100	3,94	100	3,94
⚠	kg	lb	kg	lb
	28,3	62,4	29,0	64,0

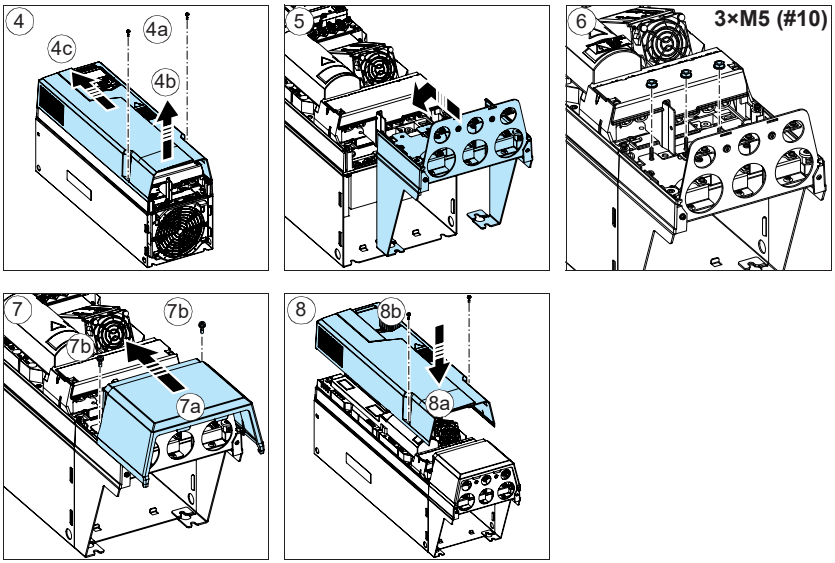




IP21 (UL tipo 1)

4. Retire la cubierta frontal: retire los tornillos de fijación (4a) con un destornillador Torx T20 y levante la cubierta desde la parte inferior hacia arriba (4b) y luego hacia la parte superior (4c).
5. Fije la caja de cables al bastidor del convertidor.
6. Apriete las tuercas de la caja.
7. Deslice la cubierta de la caja desde la parte inferior (7a) y apriete los tornillos de sujeción (7b).

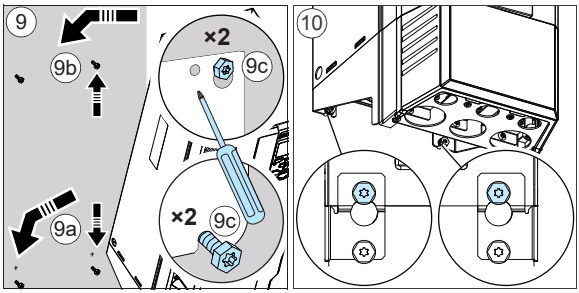
8. Coloque las pestañas de la parte superior de la cubierta frontal en sus contrapartes del bastidor, presione la parte inferior (8a) y apriete los tornillos de sujeción (8b).



IP21 (UL tipo 1), IP55 (UL tipo 12)

9. Coloque el convertidor sobre los pernos inferiores (9a) en la pared para sostener el peso del convertidor. Gire el convertidor hasta la pared y sitúe el convertidor sobre los pernos superiores (9b). Levante el convertidor con la ayuda de otra persona o con un dispositivo de izado, ya que es pesado. Apriete los pernos de modo que queden bien fijados a la pared (9c).

10. Apriete los dos pernos restantes de modo seguro.



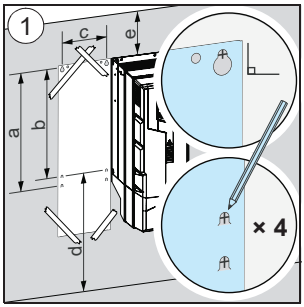
Nota: Instale la cubierta en los convertidores UL tipo 12 después de instalar eléctricamente el convertidor y reinstalar las cubiertas, consulte Instalación de la cubierta UL tipo 12 (página 218).

Instalación del convertidor en posición vertical para los bastidores R6...R9

Seleccione los elementos de fijación y su aplicación para cumplir los requisitos locales apropiados para los materiales de la superficie de la pared, el peso de convertidor y la aplicación.

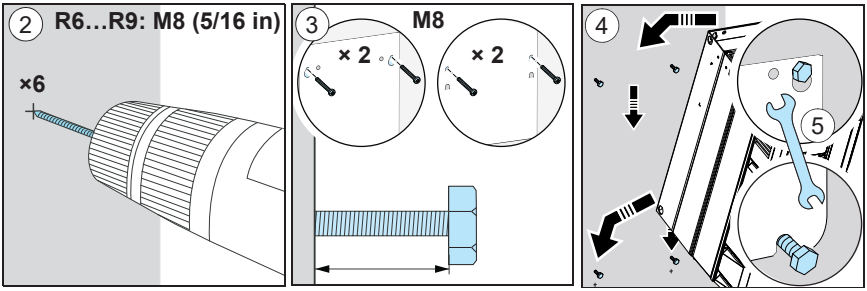
1. Marque el lugar donde se realizarán los seis orificios de montaje utilizando la plantilla de montaje que se incluye en el paquete. No deje la plantilla de montaje debajo del convertidor.
   Las dimensiones del convertidor y las ubicaciones de los orificios también se muestran en los diagramas del capítulo Planos de dimensiones (página 369).

   Nota: Para fijar la parte inferior del convertidor pueden utilizarse solo dos pernos en lugar de cuatro.



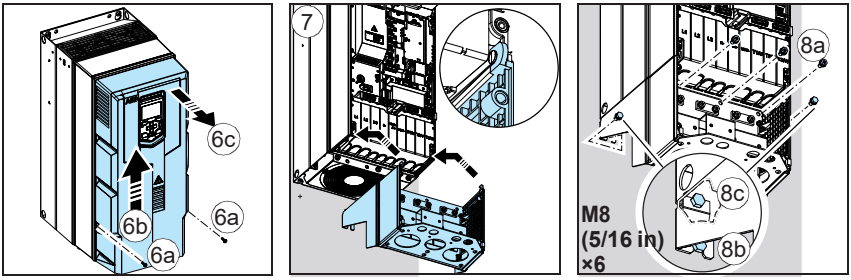
	R6		R7		R8		R9	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
a	571	22,5	623	24,5	701	27,6	718	28,3
b	531	20,9	583	23,0	658	25,9	658	25,9
c	213	8,4	245	9,7	263	10,3	345	13,6
d	300	11,8	300	11,8	300	11,8	300	11,8
e	155	6,1	155	6,1	155	6,19	200	7,9
IP21, UL Tipo 1	**kg**	**lb**	**kg**	**lb**	**kg**	**lb**	**kg**	**lb**
⚠	42,4	93,5	54	119,1	69	152,2	97	213,9
IP55, UL Tipo 12	**kg**	**lb**	**kg**	**lb**	**kg**	**lb**	**kg**	**lb**
⚠	43	94,8	56	123,5	77	169,8	103	227,1

2. Practique los orificios de montaje.
3. Inserte anclajes o tacos de fijación en los orificios y empiece a introducir los pernos en dichos anclajes o tacos.
4. Coloque el convertidor encima de los pernos sobre la pared. Levante el convertidor con un dispositivo de izado, ya que es pesado.
5. Apriete los dos pernos superiores de modo que queden bien fijados a la pared.



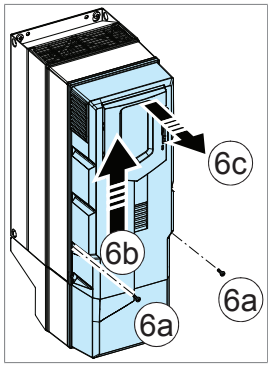
IP21 (UL tipo 1)

6. Retire la cubierta frontal: retire los tornillos de fijación (a) con un destornillador Torx T20, desplace la cubierta hacia el lado superior (b) y luego hacia arriba (c).
7. Fije la caja de cables al bastidor del convertidor.
8. Apriete los pernos de la caja: tres en la parte superior (8a) y dos en la parte inferior (8b). Apriete también los pernos inferiores que apretó un poco en el paso 3 (8c).



IP55 (UL tipo 12)

9. Retire la cubierta frontal: retire los tornillos de fijación (a) con un destornillador Torx T20, desplace la cubierta hacia el lado superior (b) y luego hacia arriba (c).



Nota: Instale la cubierta en los convertidores UL tipo 12 después de instalar eléctricamente el convertidor y reinstalar las cubiertas, consulte Instalación de la cubierta UL tipo 12 (página 218).

Instalación del convertidor en posición vertical lado a lado

Instale el convertidor siguiendo los pasos del apartado correspondiente Instalación del convertidor en posición vertical para los bastidores R1…R4 (página 89), Instalación del convertidor en posición vertical para el bastidor R5 (página 91) o Instalación del convertidor en posición vertical para los bastidores R6…R9 (página 95).

Instalación del convertidor en posición horizontal para los bastidores R1…R5

Instale el convertidor siguiendo los pasos del apartado correspondiente Instalación del convertidor en posición vertical para los bastidores R1…R4 (página 89) o Instalación del convertidor en posición vertical para el bastidor R5 (página 91). El convertidor puede instalarse con el lado izquierdo o derecho hacia arriba.

Montaje en brida

Las instrucciones para el montaje en brida se entregan con el kit de montaje en brida:

Guía de instalación rápida del kit de montaje en brida para bastidores ACX580-01 R1 a R3 (3AXD50000119172 [inglés])

Guía de instalación rápida del kit de montaje en brida para bastidores ACX580-01 R4 a R5 (3AXD50000287093 [inglés])

Guía de instalación rápida del kit de montaje en brida para bastidores ACS880-01 y ACX580-01 R6 a R9 (3AXD50000019099 [inglés])

Guía de instalación rápida de montaje en brida para bastidores ACX580-01 IP66 (Tipo 4X) R1 a R3 (3AXD50001019310) [inglés]

Para obtener más información sobre el montaje en brida, véase el Suplemento de instalación del kit de montaje en brida (3AXD50000019100 [inglés]).

Instalación del canal de montante (solo EE. UU.)

Contenido del kit de montaje:

- Presilla de montaje superior con la etiqueta "Superior"
- Presilla de montaje inferior con la etiqueta "Inferior"

Instrucciones de instalación

Instale las presillas cuando monte los bastidores R1…R3 en el canal de montante.

1. Deslice las presillas en las respectivas bridas de montaje superior e inferior del convertidor.
2. Empuje hasta que encajen en su lugar.

Instalación en armario (opciones +P940 y +P944)

Véase:

Nombre	Código (inglés) / Código (español)
Instrucciones de diseño y construcción del armario de los módulos de convertidor	3AUA0000107668
Suplemento de módulos para los convertidores ACS580…, ACH580… y ACQ580… +P940 y +P944	3AXD50000210305

5

Directrices para la planificación de la instalación eléctrica

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene directrices para la planificación de la instalación eléctrica del convertidor.

Limitación de responsabilidad

La instalación debe diseñarse y efectuarse siempre conforme a las leyes y la normativa vigentes. ABB no asume ninguna responsabilidad por una instalación que incumpla las leyes locales u otras normativas. Además, si no se respetan las recomendaciones efectuadas por ABB, es posible que el convertidor de frecuencia presente anomalías que no cubre la garantía.

Norteamérica

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

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

Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación principal

Se debe equipar el convertidor con un dispositivo de desconexión de la alimentación principal que cumpla las normas de seguridad locales. El dispositivo de desconexión debe ser de un tipo que pueda bloquearse en posición abierta para trabajos de instalación y mantenimiento.

Para cumplir las directivas de la Unión Europea y los reglamentos del Reino Unido en relación con la norma EN 60204-1, el dispositivo de desconexión debe ser de uno de los siguientes tipos:

- interruptor seccionador con categoría de uso AC-23B (IEC 60947-3)
- un seccionador con un contacto auxiliar que, en todos los casos, haga que los dispositivos de conmutación interrumpan el circuito de carga antes de la apertura de los contactos principales del seccionador (EN 60947-3)
- interruptor automático adecuado para el aislamiento según la norma IEC 60947-2.

Selección del contactor principal

Puede equipar el convertidor con un contactor principal.

Siga estas directrices cuando seleccione un contactor principal definido por el cliente:

- Dimensione el contactor de conformidad con la tensión y la intensidad nominales del convertidor. Tenga también en cuenta las condiciones ambientales, como la temperatura ambiente.
- Instalaciones IEC: Seleccione un contactor con categoría de uso AC-1 (número de operaciones bajo carga) según la norma IEC 60947-4.
- Considere los requisitos de vida útil de la aplicación.

Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor

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

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

Asegúrese de que el motor pueda utilizarse con un convertidor CA. Véase Tablas de requisitos (página 101). 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 101).

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

1) fabricado antes de 1-1-1998

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

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

Véase también Abreviaturas (página 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_	$U_n \leq 500$ V	Norma	+ N	+ N + CMF
	500 V < $U_n \leq 600$ V	Norma	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
		Reforzado	+ N	+ N + CMF
	600 V < $U_n \leq 690$ V (longitud del cable ≤ 150 m)	Reforzado	+ N + du/dt	+ N + du/dt + CMF
	600 V < $U_n \leq 690$ V (longitud del cable > 150 m)	Reforzado	+ N	+ N + CMF
HX_ y AM_ de bobinado conformado	380 V < $U_n \leq 690$ V	Norma	+ N + CMF	P_n < 500 kW: +N + CMF
				$P_n \geq 500$ kW: +N + du/dt + CMF
Antiguo [1] HX_ y modular de bobinado conformado	380 V < $U_n \leq 690$ V	Consulte al fabricante del motor.	+ N + du/dt con tensiones superiores a 500 V + CMF	
HX_ y AM_ de bobinado aleatorio [2]	0 V < $U_n \leq 500$ V	Cable esmaltado con encolado de fibra de vidrio	+ N + CMF	
	500 V < $U_n \leq 690$ V		+ N + du/dt + CMF	
HDP	Consulte al fabricante del motor.			

1) fabricado antes de 1-1-1998

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

Requisitos para los motores 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
d*u*/d*t*	Filtro d*u*/d*t* 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

Véase el capítulo Filtros de modo común, d*u*/d*t* y senoidales

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.

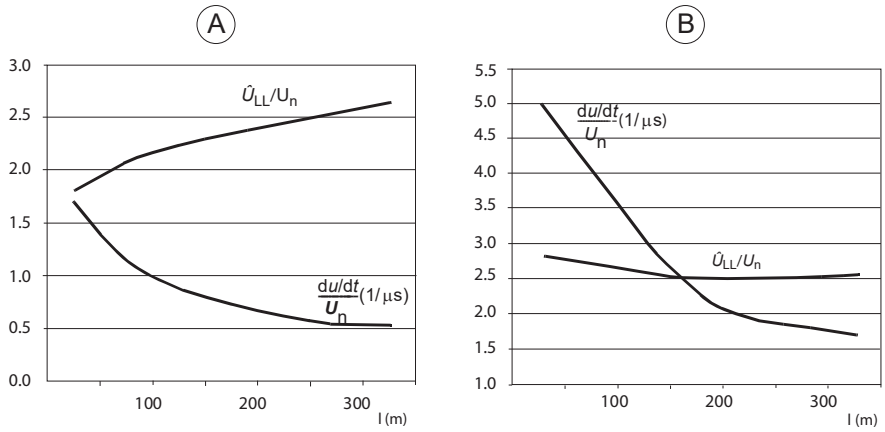
Tensión nominal de red de CA	**Requisito para**		
	Sistema de aislamiento del motor	**Filtros d*u*/d*t* y de modo común ABB, cojinetes de motor aislados en el lado opuesto al acople (N-end)**	
		P_n < 100 kW o bastidor < IEC 315	**100 kW < P_n < 350 kW o IEC 315 < bastidor < IEC 400**
		P_n < 134 CV 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 (d*u*/d*t*)/U_n en el diagrama que aparece a continuación. Multiplique los valores por la tensión de alimentación nominal (U_n) y sustitúyalos en la ecuación $t = 0{,}8 \cdot \hat{U}_{LL}/(du/dt)$.



A	Convertidor con filtro d*u*/d*t*
B	Convertidor sin filtro d*u*/d*t*
l	Longitud del cable de motor
$\hat{U}_{LL}/U_n$	Pico de tensión máximo
(d*u*/d*t*)/U_n	Valor d*u*/d*t* relativo

Nota: Los valores de $\hat{U}_{LL}$ y d*u*/d*t* son aproximadamente un 20% superiores con el frenado por resistencia.

Nota adicional sobre los filtros senoidales

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

Selección de los cables de potencia

Directrices generales

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

- **Intensidad:** Seleccione un cable con capacidad para transmitir la intensidad de carga máxima y adecuado para la intensidad de cortocircuito permitida en la red de alimentación. El método de instalación y la temperatura ambiente afectan a la capacidad del cable para transportar intensidad. Siga las normas y reglamentos locales.
- **Temperatura:** En instalaciones IEC, seleccione un cable con unas especificaciones que admitan al menos la temperatura máxima permitida de 70 °C (158 °F) en el conductor con un uso continuado.

  Para Norteamérica debe seleccionar un cable con unas especificaciones que admitan al menos la temperatura de 75 °C (167 °F).

  Importante: Para determinados tipos de producto o configuraciones de opcionales puede requerirse una especificación de temperatura superior. Consulte los datos técnicos para más información.
- **Tensión:** Se acepta cable de 600 V CA para un máximo de 500 V CA. Se acepta cable de 750 V CA para un máximo de 600 V CA. Se acepta cable de 1000 V CA para un máximo de 690 V CA.

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

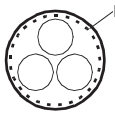
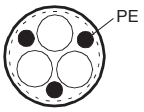
Tamaños comunes de cables de potencia

Véanse los datos técnicos.

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 mm^2 (8 AWG) Cu.	Sí con conductor de fase menor de 10 mm^2 (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 mm^2 (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.

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.

Método de cableado	Notas
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.

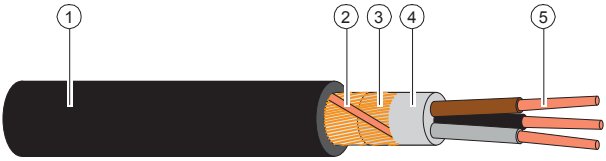
Conducto metálico

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 los Requisitos adicionales de conexión a tierra – IEC.

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

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

Requisitos adicionales de conexión a tierra – IEC

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

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

- el tamaño mínimo del conductor de protección a tierra debe cumplir las normativas de seguridad locales para equipos de protección a tierra de alta intensidad, y
- deberá emplear uno de estos métodos de conexión:
  1. una conexión fija y:
     - un conductor de protección a tierra con una sección transversal de al menos 10 mm^2 si es de cobre o 16 mm^2 si es de aluminio (como alternativa cuando se permita usar cables de aluminio),
       o
     - un segundo conductor de protección a tierra con la misma sección transversal que el conductor de protección a tierra original.
       o
     - un dispositivo de desconexión automática de la alimentación si se daña el conductor de protección a tierra.
  2. una conexión con un conector industrial de acuerdo con la norma IEC 60309 y una sección transversal del conductor de protección a tierra mínima de 2,5 mm^2

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

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

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

Requisitos de conexión a tierra – UL (NEC)

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

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

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

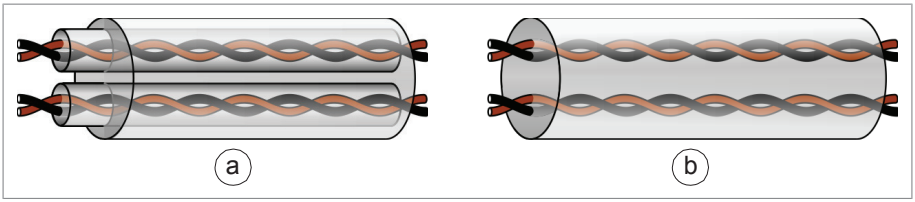
Selección de los cables de control

Apantallamiento

Utilice únicamente cables de control apantallados.

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

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



Señales en cables independientes

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

Señales que pueden transmitirse por el mismo cable

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

Cable de relé

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

Cable del panel de control al convertidor

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

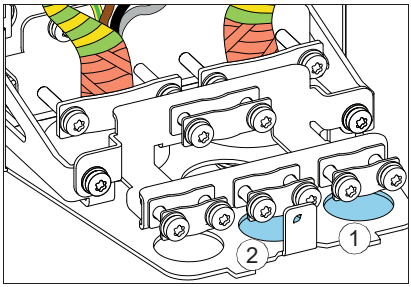
Cable de la herramienta para PC

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

Conectores del módulo adaptador PROFIBUS DP FPBA-01

Bastidores R1…R3: Los siguientes tipos de conectores han sido probados para encajar en el espacio de la ranura de opción 1.

- Phoenix Contact SUBCON-PLUS-PROFIB/PG/SC2, número de referencia 2708245. Pase el cable a través del orificio para el cable de control en la parte derecha de la placa de entrada (1).
- Siemens, número de referencia 6GK1 500 0EA02. Pase el cable a través del orificio medio para el cable de control en la placa de entrada (2).



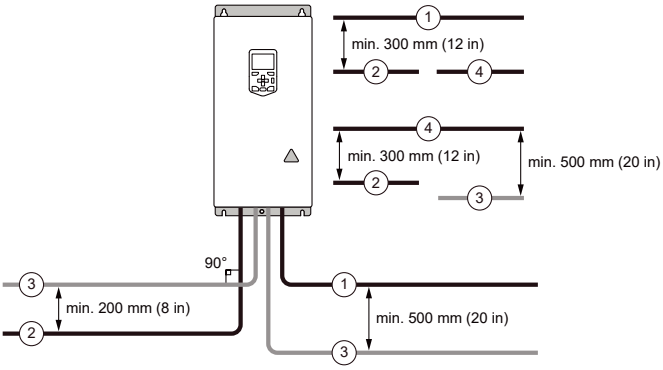
Recorrido de los cables

Directrices generales – IEC

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

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

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



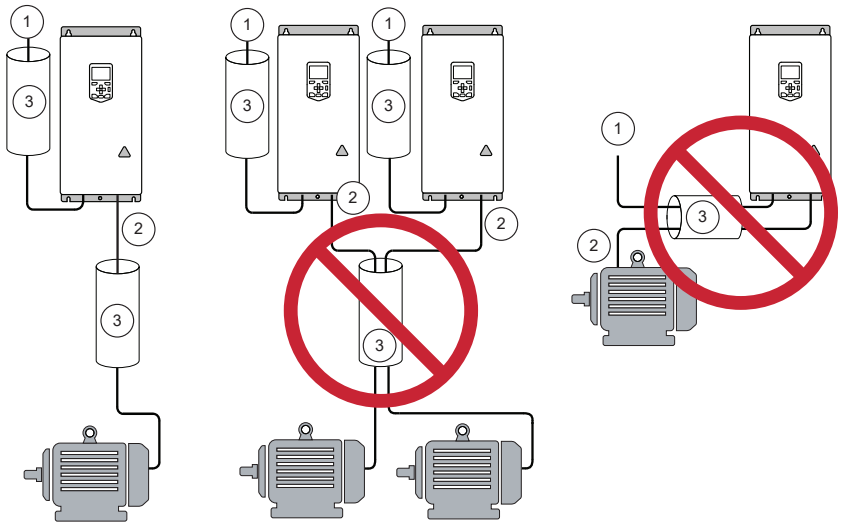
1	Cable de motor
2	Cable de potencia de entrada
3	Cable de control
4	Cable de resistencia o chopper de frenado (si los hubiera)

Directrices generales – Norteamérica

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

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

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



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

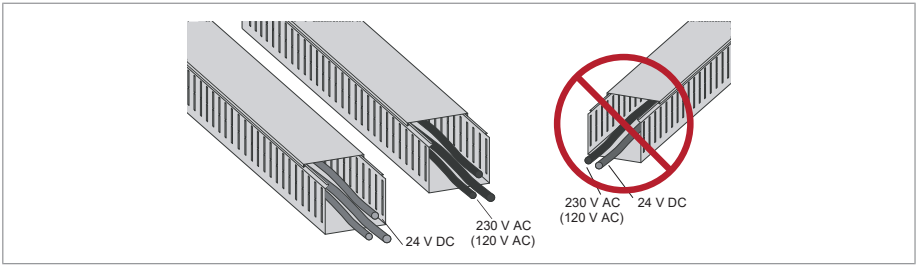
Pantalla del cable/conducto de motor continuo y envolvente de metal para el equipo en el cable de motor

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

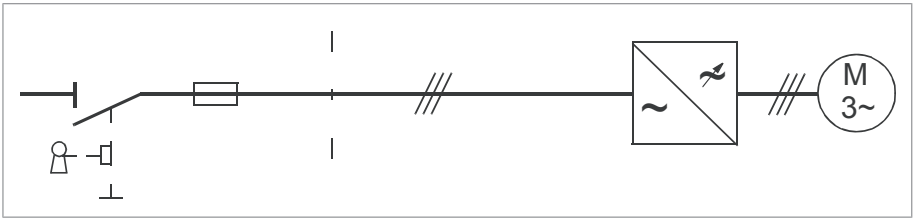
Sitúe los cables de control de 24 V CC y 230 V CA (120 V CA) en conductos separados, a no ser que el cable de 24 V CC esté aislado para 230 V CA (120 V CA) o aislado con un revestimiento de aislamiento para 230 V CA (120 V CA).



Implementación de la protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica

Protección del convertidor y del cable de potencia de entrada en caso de cortocircuito

Proteja el convertidor y el cable de entrada con fusibles o un interruptor automático.



Los fusibles o los interruptores automáticos seleccionados para proteger el cable de entrada deben cumplir la normativa local. Seleccione los fusibles o los interruptores automáticos para el convertidor de conformidad con las instrucciones facilitadas en los datos técnicos. Los fusibles o los interruptores automáticos para la protección del convertidor limitan los daños al convertidor y evitan los daños a los equipos adyacentes en caso de cortocircuito dentro del convertidor.

Nota: Si los fusibles o interruptores automáticos de protección del convertidor están ubicados en el cuadro de distribución y el cable de entrada se selecciona de acuerdo con la intensidad nominal de entrada del convertidor indicada en Datos técnicos, los fusibles o interruptores automáticos protegen también el cable de entrada en situaciones de cortocircuito, restringen los daños al convertidor y evitan los daños al equipo adyacente en caso de un cortocircuito dentro del convertidor. No son necesarios fusibles o interruptores automáticos independientes para la protección del cable de entrada.

ADVERTENCIA:
Debido al principio de funcionamiento inherente y a la estructura de los interruptores automáticos, independientemente del fabricante, es posible que se produzcan escapes de gases calientes ionizados de la envolvente del interruptor en caso de cortocircuito. Para garantizar un uso seguro, debe prestarse especial atención a la instalación y montaje de los interruptores. Siga las instrucciones del fabricante.

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

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

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

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

Protección de los cables de motor contra sobrecargas térmicas

El convertidor protege los cables de motor contra sobrecargas térmicas cuando los cables se dimensionan de conformidad con la intensidad nominal de salida del convertidor de frecuencia. No se requieren dispositivos de protección térmica adicionales.

ADVERTENCIA:
Si el convertidor se conecta a varios motores, utilice una protección de sobrecarga independiente para cada cable de motor y el motor. La protección de sobrecarga del convertidor se ajusta a la carga total del motor. Es posible que no se detecte una sobrecarga solo en un circuito de motor.

Norteamérica: El código local (NEC, por sus siglas en inglés) exige una protección frente a sobrecargas y una protección frente a cortocircuitos para cada circuito de motor. Puede utilizar, por ejemplo:

- protector de motor manual
- un interruptor, contactor y relé de sobrecarga o
- fusibles, contactor y relé de sobrecarga.

Protección del motor contra sobrecarga térmica

De conformidad con la normativa, el motor debe protegerse contra la sobrecarga térmica y la intensidad debe desconectarse al detectarse una sobrecarga. El convertidor

de frecuencia incluye una función de protección térmica del motor que lo protege y desconecta la intensidad cuando es necesario. En función de un valor de parámetro del convertidor, la función supervisa un valor de temperatura calculado (basado en un modelo térmico del motor) o una indicación de temperatura real facilitada por sensores de temperatura del motor.

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

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

Para más información, véase el Manual de firmware.

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

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

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

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

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

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

Protección del convertidor contra fallos a tierra

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

Compatibilidad con dispositivos de corriente residual (diferencial)

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

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

Implementación de la función de paro de emergencia

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

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

Implementación de la función Safe Torque Off

Véase el capítulo Función Safe Torque Off (página 415).

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.

Control de un contactor entre el convertidor y el motor

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

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

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

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

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

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

Implementación de una protección térmica del motor con certificado ATEX

Con el opcional +Q971, el convertidor posibilita la desconexión segura del motor con certificado ATEX sin contactor mediante la función Safe Torque Off del convertidor. Para implementar la protección térmica de un motor en atmósfera explosiva (motor a prueba de explosión, EX), también debe:

- usar un motor EX con certificado ATEX
- solicitar un módulo de protección por termistor con certificado ATEX para el convertidor (opción +L537), o bien, adquirir e instalar un relé de protección conforme con ATEX;
- hacer las conexiones necesarias.

Para más información, véase:

Manual del usuario	**Código del manual (inglés)**
Manual de usuario para el módulo de protección para termistor con certificado ATEX CPTC-02, Ex II (2) GD (opcional +L537+Q971)	3AXD50000030058

Manual del usuario	Código del manual (inglés)
Módulo de protección de termistor con certificado ATEX CPTC-02, instrucciones para el emparejamiento del módulo con un convertidor con certificado ATEX	3AXD10001243391

Implementación del modo de funcionamiento con cortes de red

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

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

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

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

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

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

Utilización de un interruptor de seguridad entre el convertidor y el motor

ABB recomienda instalar un interruptor de seguridad entre el motor de imanes permanentes y la salida del convertidor. Ese interruptor se necesita para aislar motor y convertidor durante las tareas de mantenimiento del convertidor.

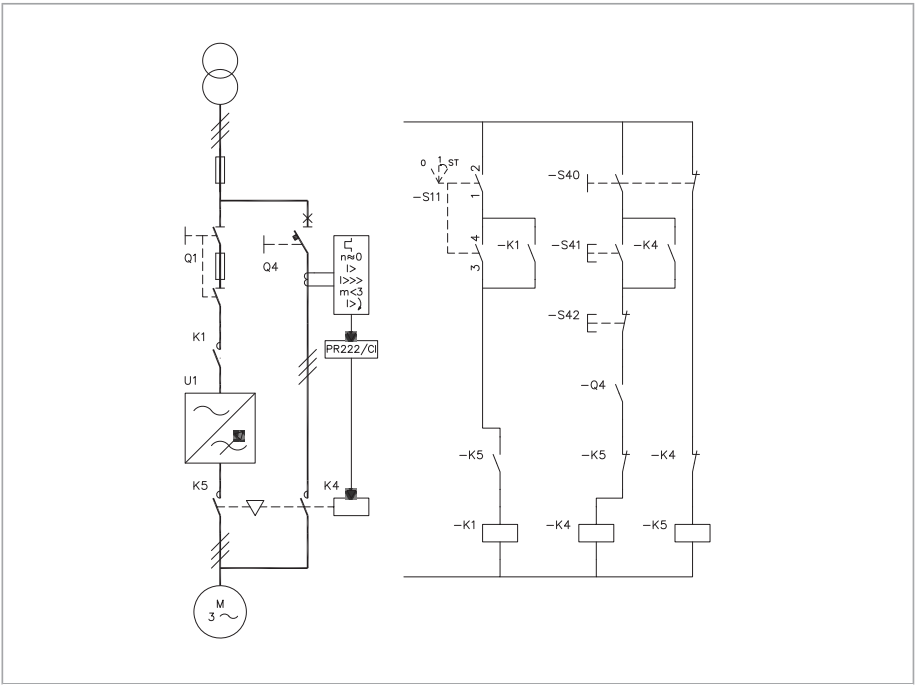
Implementación de una conexión en bypass

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

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

Ejemplo de conexión en bypass

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



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

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

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

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

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

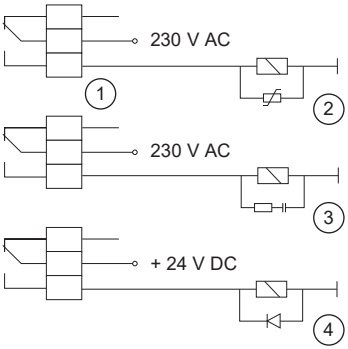
Protección de los contactos de las salidas de relé

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

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 durante 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

Limitación de las tensiones máximas de salida de relé en instalaciones ubicadas a gran altitud

Véase Áreas de aislamiento (página 235) para los bastidores R1…R5 y Áreas de aislamiento (página 239) para los bastidores R6…R9.

Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor

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

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

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

Hay estas alternativas de implementación:

1. Si existe un aislamiento doble o reforzado entre el sensor y las piezas energizadas del motor: Puede conectar el sensor directamente a las entradas analógicas/digitales del convertidor. Consulte las instrucciones de conexión del cable de control. Asegúrese de que la tensión no sea mayor que la tensión máxima permitida a través del sensor.
2. Si existe un aislamiento básico entre el sensor y las partes energizadas del motor, o si se desconoce el tipo de aislamiento: Puede conectar el sensor al convertidor a través de un módulo opcional. El sensor y el módulo deben formar un aislamiento doble o reforzado entre las partes energizadas del motor y la unidad de control del convertidor. Véase Conexión de un sensor de temperatura del motor al convertidor a través de un módulo opcional (página 131). Asegúrese de que la tensión no supere la tensión máxima permitida a través del sensor.
3. Si existe un aislamiento básico entre el sensor y las partes energizadas del motor, o si se desconoce el tipo de aislamiento: puede conectar un sensor a la entrada digital del convertidor a través de un relé externo. El sensor y el relé deben formar un aislamiento doble o reforzado entre las partes energizadas del motor y la entrada digital del convertidor. Asegúrese de que la tensión no supere la tensión máxima permitida a través del sensor.

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

Esta tabla muestra:

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

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

Para más información, véase

- Conexión de los sensores de temperatura del motor al convertidor (página 229)
- Módulo multifunción de ampliación CMOD-02 (24 V CA/CC externa e interfaz PTC aislada) (página 457)
- CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) user's manual (3AXD50000030058 [Inglés]).

6

Instalación eléctrica – Global (IEC)

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe los procedimientos para:

- medir del aislamiento
- hacer una comprobación de la compatibilidad de la red de conexión tierra
- cambiar la conexión del filtro EMC o del varistor tierra-fase
- conectar los cables de potencia y control
- instalar módulos opcionales
- conectar un PC

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.

Herramientas necesarias

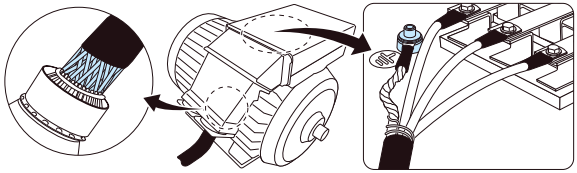
Para llevar a cabo la instalación eléctrica necesitará las siguientes herramientas:

- pelacables

- juego de destornilladores (Torx, plano o Phillips, como corresponda)
- llave dinamométrica.

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.



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.

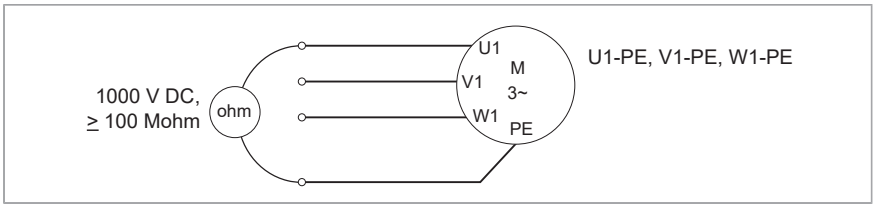
Medición de la resistencia de aislamiento del motor y del cable de motor

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 22) 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.

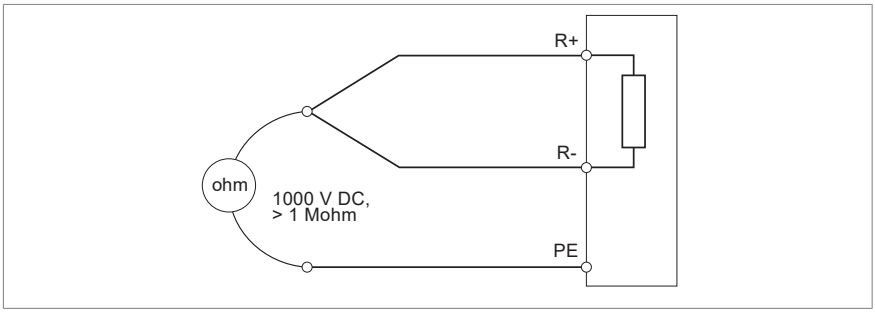
   Nota: La humedad en el interior del motor reduce la resistencia de aislamiento. Si sospecha que puede haber humedad en el motor, séquelo y repita la medición.



Conjunto de resistencia de frenado para R1...R3

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



Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra

Los convertidores estándar se pueden instalar en una red TN-S conectada a tierra simétricamente. Para otros sistemas, véanse los apartados Filtro EMC y Varistores tierra-fase (página 136) a continuación.

Filtro EMC

Un convertidor con el filtro EMC conectado se puede instalar en una red TN-S conectada a tierra simétricamente. Si instala el convertidor en otro sistema, es posible que tenga que desconectar el filtro EMC. Véanse los apartados Cuándo desconectar el filtro EMC o el varistor tierra-fase: redes TN-S, IT, redes en triángulo con conexión a tierra en un vértice o en el punto medio (página 136) y Directrices para instalar el convertidor en una red TT (página 138).

ADVERTENCIA:
No instale un convertidor con el filtro EMC conectado a un sistema para el cual ese filtro no sea adecuado. Esto puede entrañar peligro o provocar daños en el convertidor.

Nota: Cuando el filtro EMC interno está desconectado, la compatibilidad EMC del convertidor se reduce considerablemente. Véase **Compatibilidad EMC y longitud del cable de motor** (página 353).

Varistores tierra-fase

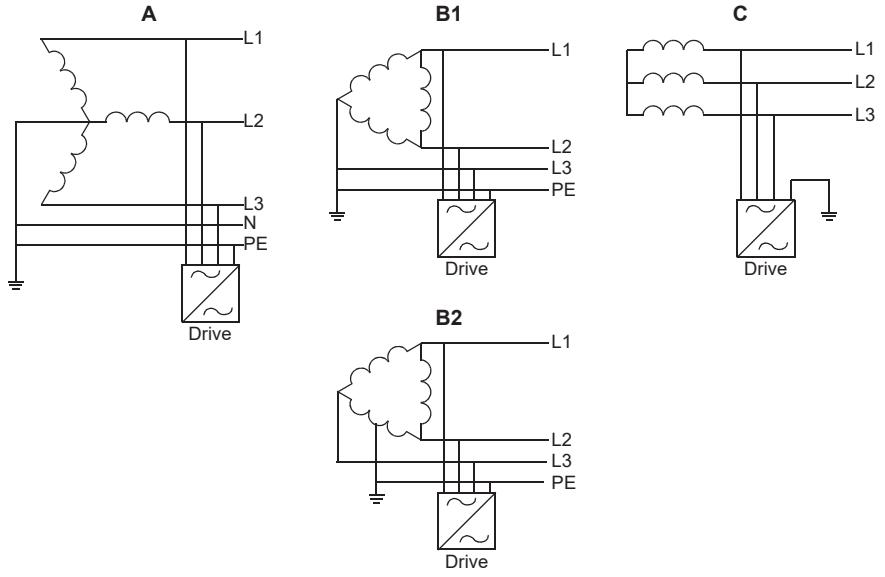
Un convertidor con el varistor tierra-fase conectado se puede instalar en una red TN-S conectada a tierra simétricamente. Si instala el convertidor en otro sistema, es posible que tenga que desconectar el varistor. Véanse los apartados Cuándo desconectar el filtro EMC o el varistor tierra-fase: redes TN-S, IT, redes en triángulo con conexión a tierra en un vértice o en el punto medio (página 136) y Directrices para instalar el convertidor en una red TT (página 138).

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.

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

A continuación se indican los requisitos para desconectar el filtro EMC y el varistor y requisitos adicionales para otros sistemas de alimentación eléctrica.

Bastidor	Redes TN conectadas a tierra simétricamente (redes TN-S), p. ej., estrella conectada a tierra en el centro (A)	Redes conectadas a tierra en un vértice (B1) y redes en triángulo conectadas a tierra en el punto medio (B2) ≤ 600 V	Redes IT (sin conexión a tierra o con conexión a tierra de alta resistencia [>30 ohmios]) (C)
R1…R3 R4 v2	No desconecte los tornillos EMC o VAR.	Desconecte el tornillo EMC. No desconecte el tornillo VAR.	Desconecte los tornillos EMC y VAR.
R4…R5	No desconecte los tornillos EMC o VAR.	No evaluado [1)]	Desconecte los tornillos EMC (2 unids.) y el tornillo VAR.
R6…R9	No desconecte los tornillos EMC o VAR.	No desconecte los tornillos EMC AC o VAR. Desconecte el tornillo EMC DC.	Desconecte los tornillos EMC (2 unids.) y el tornillo VAR.



1) Los bastidores R4 y R5 no se han evaluado para su uso en redes con conexión a tierra en un vértice o en el punto medio según los estándares IEC.

Nota: Estos son los tornillos del filtro EMC y del varistor de diferentes bastidores de convertidor.

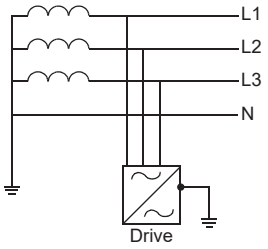
Bastidor	Tornillos del filtro EMC	Tornillos del varistor tierra-fase
R1…R3 R4 v2	Tornillo EMC	VAR
R4…R5	Dos tornillos EMC	VAR
R6…R9	Dos tornillos EMC	VAR

Directrices para instalar el convertidor en una red TT

El convertidor se puede instalar en una red TT bajo estas condiciones:

1. Se ha instalado un dispositivo de corriente residual (diferencial) en el sistema de suministro de alimentación.
2. Estos tornillos se han desconectado. De no ser así, la corriente de fuga del filtro EMC y del condensador del varistor tierra-fase harán que se dispare el dispositivo de corriente residual (diferencial).

Bastidor	Tornillos del filtro EMC	Tornillos del varistor tierra-fase
R1…R3 R4 v2	Tornillo EMC	VAR
R4…R5	Dos tornillos EMC	VAR
R6…R9	Dos tornillos EMC	VAR



Nota:

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

Identificación del sistema de conexión a tierra de la red de alimentación eléctrica

ADVERTENCIA:
Solo un electricista profesional puede hacer el trabajo que se indica en este apartado. En función del lugar de la instalación, el trabajo puede clasificarse incluso como trabajo bajo tensión. Continúe solamente si dispone de la certificación de electricista profesional. Siga los reglamentos locales. Si los ignora, pueden producirse lesiones o incluso la muerte.

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

1. Tensión de entrada entre líneas (U_{L-L})
2. Tensión de entrada entre la línea 1 y tierra (U_{L1-G})
3. Tensión de entrada entre la línea 2 y tierra (U_{L2-G})
4. Tensión de entrada entre la línea 3 y tierra (U_{L3-G})

En la siguiente tabla se muestran las tensiones entre la línea y tierra en relación con la tensión entre líneas, para cada sistema de conexión a tierra.

U_{L-L}	U_{L1-G}	U_{L2-G}	U_{L3-G}	Tipo de red de alimentación eléctrica
X	0,58·X	0,58·X	0,58·X	Red TN-S (conectada a tierra simétricamente)
X	1,0·X	1,0·X	0	Red en triángulo con conexión a tierra en un vértice (no simétrica)
X	0,866·X	0,5·X	0,5·X	Red en triángulo con conexión a tierra en el punto medio (no simétrica)
X	Nivel de variación en función del tiempo	Nivel de variación en función del tiempo	Nivel de variación en función del tiempo	Redes IT (sin conexión a tierra o con conexión a tierra de alta resistencia [>30 ohmios]) no simétricas
X	Nivel de variación en función del tiempo	Nivel de variación en función del tiempo	Nivel de variación en función del tiempo	Red TT (la conexión de tierra de protección para el consumidor la proporciona un electrodo de toma de tierra local y hay otro instalado independientemente en el generador).

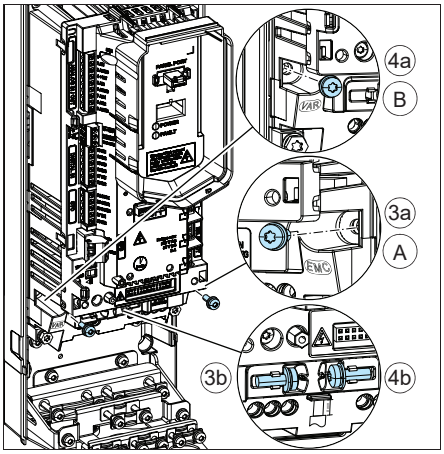
Desconexión del filtro EMC interno o del varistor tierra-fase (bastidores R1…R3)

Si fuera necesario desconectar el filtro EMC interno o el varistor tierra-fase, siga los siguientes pasos:

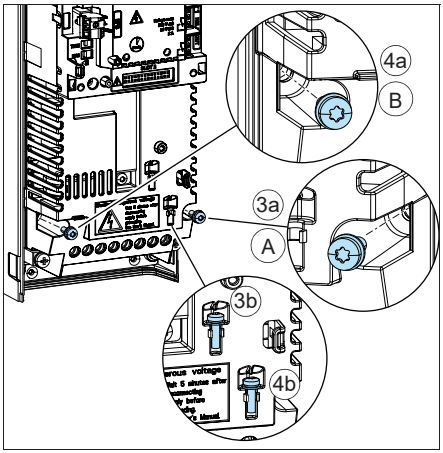
1. Desconecte la alimentación del convertidor.

2. Abra la cubierta frontal, si no está abierta; véase la página 145.
3. Para desconectar el filtro EMC interno, retire el tornillo EMC (3a) y póngalo en su lugar de almacenamiento (3b).
4. Para desconectar el varistor tierra-fase, retire el tornillo del varistor (4a) y póngalo en su lugar de almacenamiento (4b).

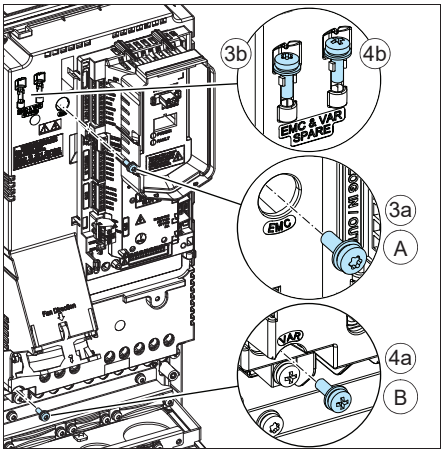
R1



R2



R3



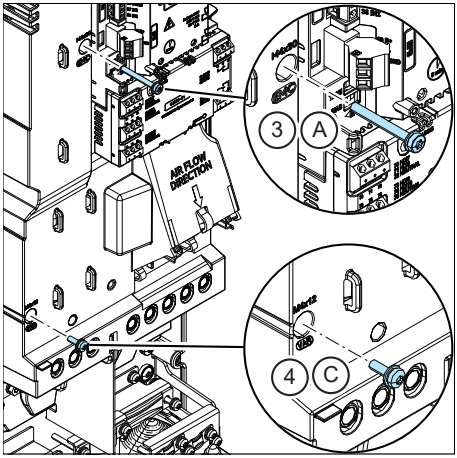
	Tornillo
A	EMC (CC)
B	VAR

■ Desconexión del filtro EMC interno o del varistor tierra-fase (bastidores R4...R9)

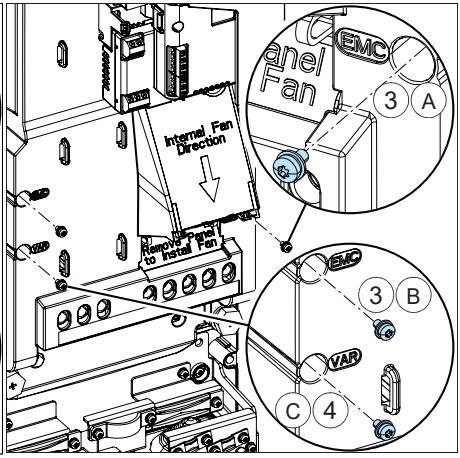
Si fuera necesario desconectar el filtro EMC interno o el varistor tierra-fase, siga los siguientes pasos:

1. Desconecte la alimentación del convertidor.
2. Abra la cubierta, si no está abierta. Bastidor R4: véase la página 145, bastidor R5: véase la página 153, bastidores R6…R9: véase la página 96.
3. Para desconectar el filtro EMC interno, extraiga los tornillos EMC.
4. Desconecte el varistor retirando el tornillo del varistor.

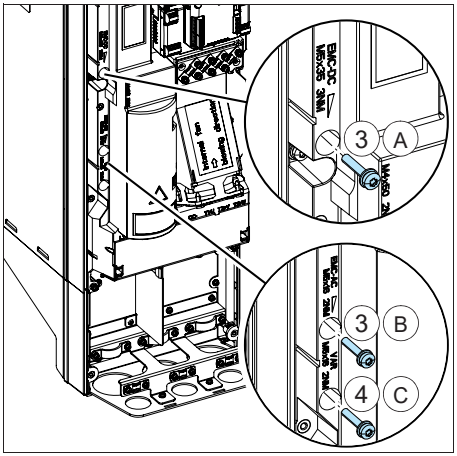
R4 v2



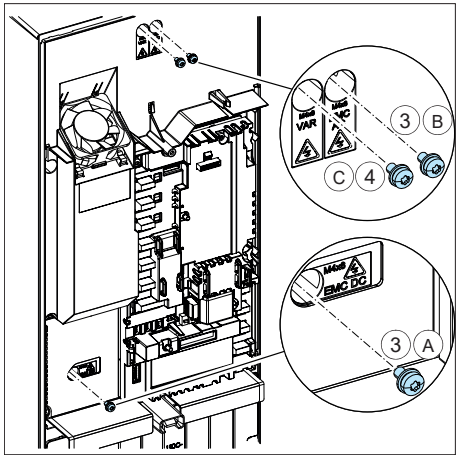
R4



R5



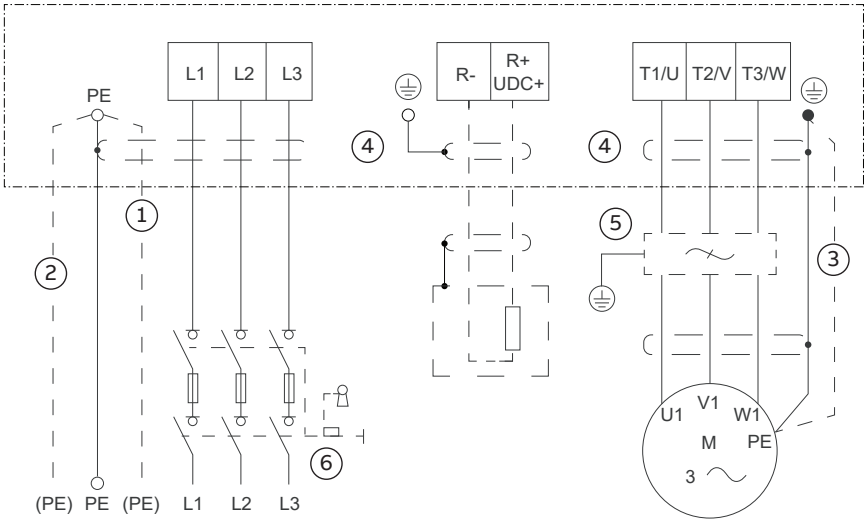
R6…R9



	Tornillo
A	EMC (CC)
B	EMC (CA)
C	VAR

Conexión de los cables de potencia

Diagrama de conexiones



1	Dos conductores de protección a tierra. La norma de seguridad de convertidores IEC/EN/UL 61800-5-1 exige dos conductores de conexión a tierra si la sección transversal del conductor de conexión a tierra es inferior a 10 mm^2 si es de cobre o 16 mm^2 si es de aluminio. Por ejemplo, puede usar la pantalla del cable además del cuarto conductor.
2	Use un cable de conexión a tierra separado o un cable con un conductor de conexión a tierra separado para el lado de red si la conductividad del cuarto conductor o de la pantalla no cumple los requisitos del conductor de conexión a tierra.
3	Use un cable de conexión a tierra separado para el lado del motor si la conductividad de la pantalla no es suficiente, o si no hay un conductor de conexión a tierra con estructura simétrica en el cable.
4	Se requiere la conexión a tierra a 360° de la pantalla del cable para el cable del motor y el cableado de la resistencia de frenado (si se utilizase). También se recomienda para el cable de potencia de entrada.
5	Si es necesario, instale un filtro externo (filtro de modo común, d*u*/d*t* o senoidal). ABB pone filtros a su disposición.
6	Para convertidores IP66 (UL tipo 4X) con desconexión opcional, cablee a los terminales 2T1, 4T2 y 6T3. No es necesario realizar una desconexión externa, pero sí se requieren fusibles externos.

Nota: Los bastidores R1...R3 integran un chopper de frenado. Si es necesario, puede conectar una resistencia de frenado a los terminales R- y UDC+/R+. La resistencia de frenado no está incluida en la entrega del convertidor.

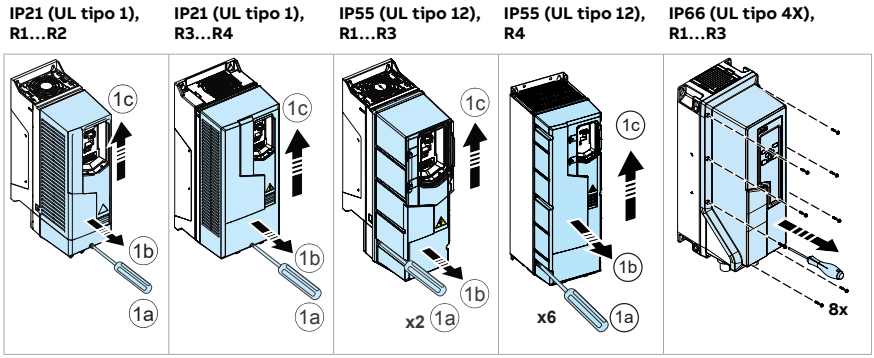
En los bastidores R4…R9, puede conectar un chopper de frenado externo a los terminales UDC+ y UDC-. El chopper de frenado no está incluido en la entrega del convertidor.

No utilice un cable de motor de estructura asimétrica para cables de más de 30 kW (véase el apartado Directrices generales (página 110)). La conexión del cuarto conductor al extremo del motor aumenta las corrientes en los cojinetes, causando un mayor desgaste.

En el caso de una conexión monofásica, utilice los terminales L1 y L2.

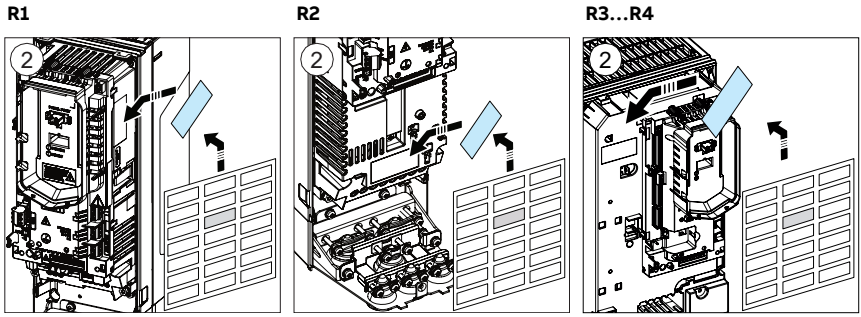
Procedimiento de conexión de los bastidores R1…R4

1. Retire la cubierta frontal: Afloje los tornillos de sujeción con un destornillador Torx T20 (1a) y levante la cubierta tirando desde abajo hacia afuera (1b) y luego hacia arriba (1c).

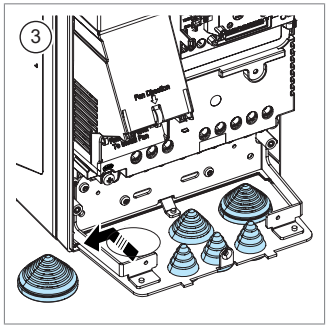


ADVERTENCIA:
Si instala el convertidor en cualquier otra red distinta a una red TN-S conectada a tierra simétricamente, véase Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra (página 136) si tiene que desconectar el filtro EMC y el varistor tierra-fase.

2. Pegue el adhesivo de advertencia de tensión residual en el idioma local.



3. Retire los pasacables de goma para los cables del motor y de potencia de entrada, así como el cable de la resistencia de frenado, en caso de utilizarlo.
   Retire los pasacables para los cables de control cuando esté conectándolos.

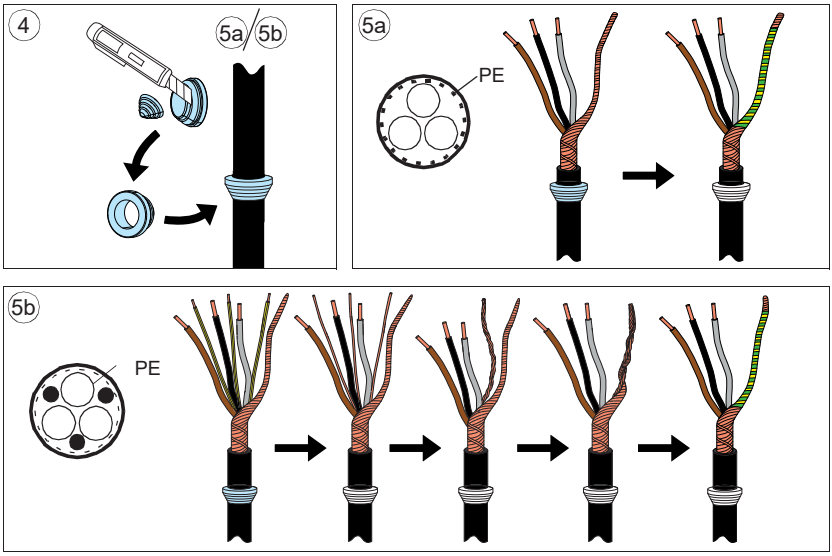


Nota: El convertidor se envía con conos pasacables que apuntan hacia arriba. Deben retirarse e insertarse de nuevo apuntando hacia abajo.

Cable de motor

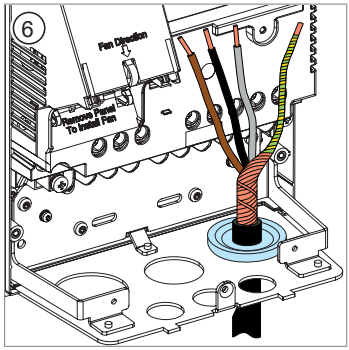
4. Practique un orificio adecuado en el pasacables de goma. Pase el cable a través de él.
5. Prepare los extremos del cable tal como se ilustra en las figuras. En los bastidores R1 y R2 hay marcas en el bastidor del convertidor junto a los terminales de los cables de potencia como ayuda para pelar los cables a la longitud correcta de 8 mm.
   Se muestran dos tipos diferentes de cables de motor (5a y 5b).
   Convertidores IP66 (UL tipo 4X): Coloque el pasacables en el orificio y apriete la tuerca en el interior.

   Nota: La pantalla pelada se conecta a tierra a 360 grados. Marque el extremo del cable de la pantalla con colores verde y amarillo para indicar que es el conductor de conexión a tierra.



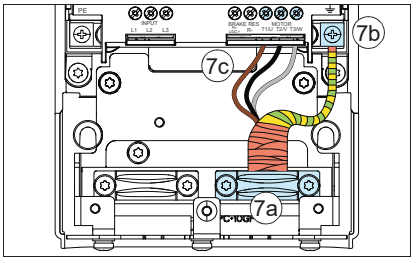
6. Pase el cable a través del orificio de la entrada de cable y fije el pasacables en el orificio.
   Convertidores IP66 (UL tipo 4X): Apriete la tuerca del pasacables en el exterior.

ADVERTENCIA:
Si instala el convertidor IP66 (UL tipo 4X) en interiores o exteriores en un entorno húmedo, sucio, polvoriento, corrosivo o similar, todos los cables, conductos y accesorios deben estar aprobados para su uso en este tipo de entorno. Apriete los accesorios correctamente al convertidor para evitar fugas. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas e incluso la muerte.

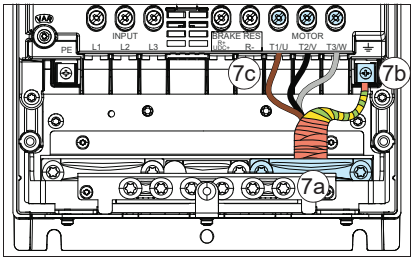


7. Conecte el cable de motor:
   - Conecte a tierra la pantalla a 360 grados apretando la abrazadera de la pletina de conexión a tierra del cable de potencia en la parte pelada del cable (7a).
     IP66 (UL tipo 4X): para un mejor comportamiento frente a EMC, no conecte a tierra la pantalla. La pantalla del cable de motor solo debe conectarse a tierra en el extremo del motor, no en el extremo del convertidor.
   - Si necesita más espacio para trabajar, afloje el tornillo (7d) y levante la placa EMC. Recuerde volver a colocarla tras instalar el motor y los cables de potencia de entrada.
   - Conecte la pantalla trenzada del cable al terminal de conexión a tierra (7b).
   - Conecte los conductores de fase del cable a los terminales T1/U, T2/V y T3/W. Apriete los tornillos con el par indicado en la tabla que aparece a continuación (7c).

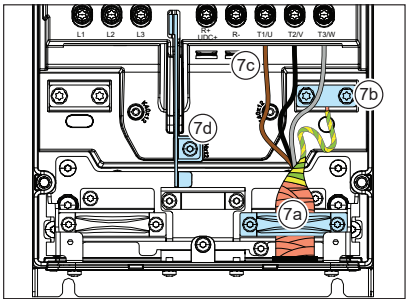
R1...R2



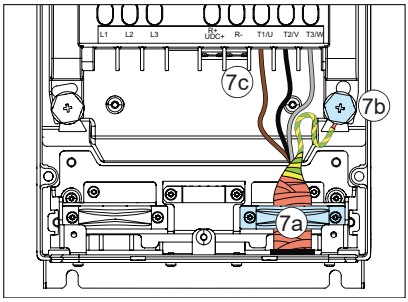
R3



R4 v2



R4



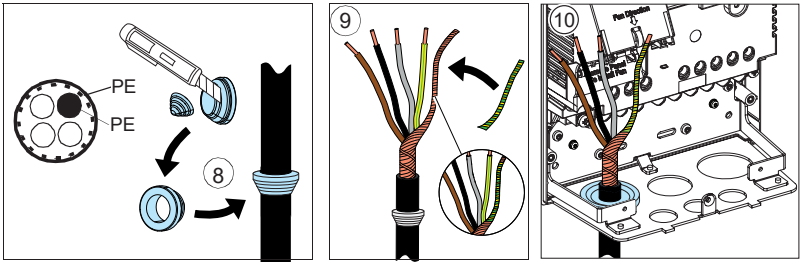
Bastidor	R1		R2		R3		R4		R4 v2	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
T1/U, T2/V, T3/W	1,0	0,7	1,5	1,1	3,5	2,6	4,0	3,0	5,5	4,0
PE, ⏚	1,5	1,1	1,5	1,1	1,5	1,1	2,9	2,1	2,9	2,1
	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9

Cable de potencia de entrada

8. Practique un orificio adecuado en el pasacables de goma. Pase el cable a través de él.
   Bastidor R1: Asegúrese de que no haya ningún módulo opcional de ampliación de E/S instalado en la ranura 2 de opcionales en este momento.
   Convertidores IP66 (UL tipo 4X): Coloque el pasacables en el orificio y apriete la tuerca en el interior.
9. Prepare los extremos del cable tal como se ilustra en la figura.

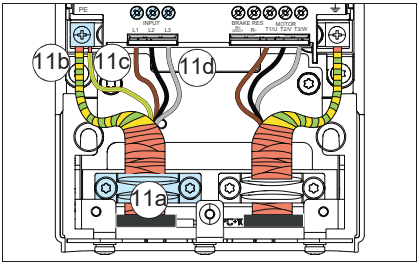
   Nota: La pantalla pelada se conecta a tierra a 360 grados. Marque el extremo del cable de la pantalla con colores verde y amarillo para indicar que es el conductor de conexión a tierra.
10. Pase el cable a través del orificio de la entrada de cable y fije el pasacables en el orificio.
    Convertidores IP66 (UL tipo 4X): Apriete la tuerca del pasacables en el exterior.

ADVERTENCIA:
Si instala el convertidor IP66 (UL tipo 4X) en interiores o exteriores en un entorno húmedo, sucio, polvoriento, corrosivo o similar, todos los cables, conductos y accesorios deben estar aprobados para su uso en este tipo de entorno. Apriete los accesorios correctamente al convertidor para evitar fugas. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas e incluso la muerte.

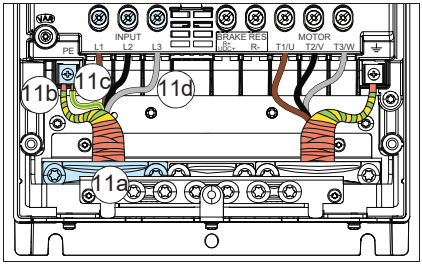


11. Conecte el cable de potencia de entrada.
    - Conecte a tierra la pantalla a 360 grados apretando la abrazadera de la pletina de conexión a tierra del cable de potencia en la parte pelada del cable (11a).
    - Conecte la pantalla trenzada del cable al terminal de conexión a tierra (11b).
    - Conecte el conductor de conexión a tierra adicional del cable (11c) (véase la nota en el apartado Instrucciones y notas adicionales (página 23)).
    - Conecte los conductores de fase del cable a los terminales L1, L2 y L3. Apriete los tornillos con el par indicado en la tabla que aparece a continuación (11d).

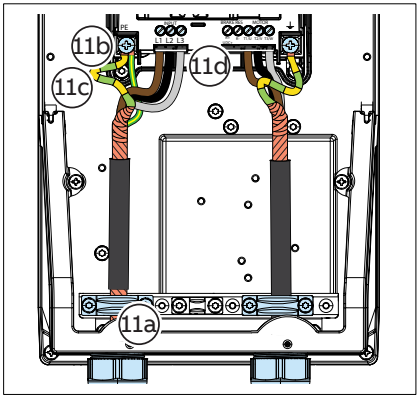
R1…R2



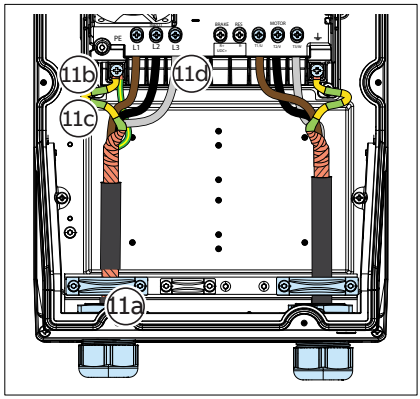
R3



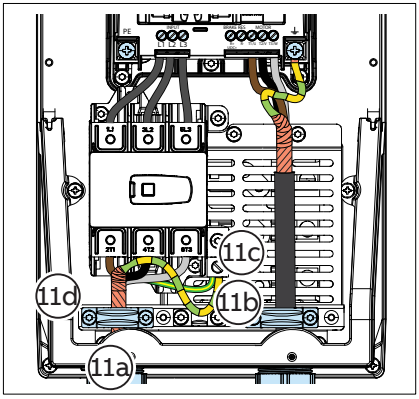
R1…R2 IP66 (UL tipo 4X)



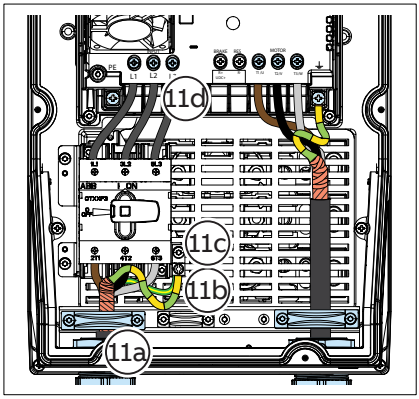
R3 IP66 (UL tipo 4X)



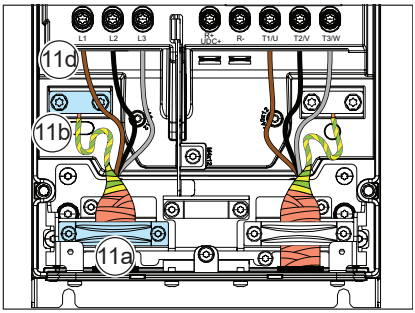
R1…R2 IP66 (UL tipo 4X) con desconexión



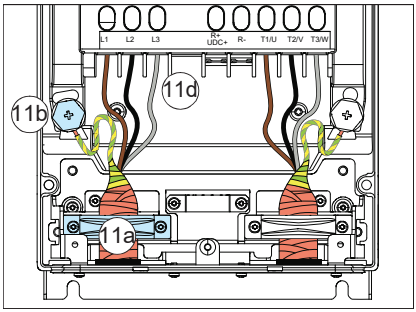
R3 IP66 (UL tipo 4X) con desconexión



R4 v2



R4

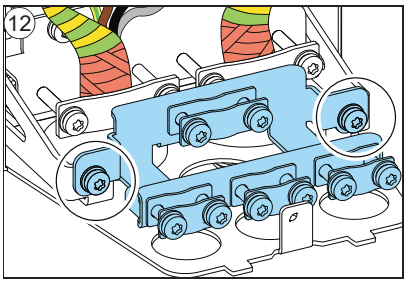


Bastidor	R1		R2		R3		R4	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
L1, L2, L3	1,0	0,7	1,5	1,1	3,5	2,6	4,0	3,0
PE, ⏚	1,5	1,1	1,5	1,1	1,5	1,1	2,9	2,1
⊂⊃	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9

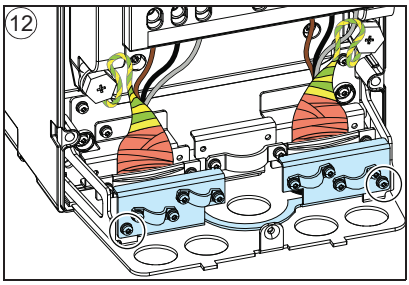
Pletina de conexión a tierra

12. Bastidores R1…R2, R4: Instale la pletina de conexión a tierra (se incluye con los tornillos de montaje en una bolsa de plástico en la entrega).

R1…R2



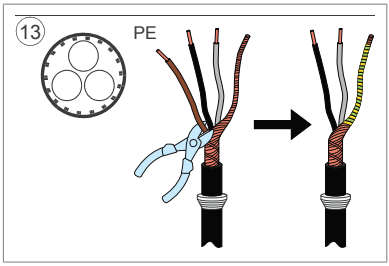
R4



Cable de la resistencia de frenado (si se utilizase)

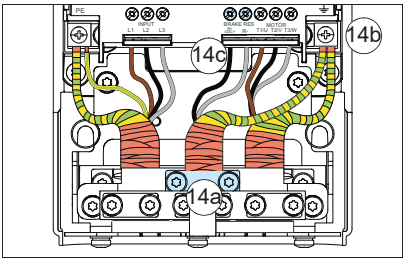
Solo bastidores R1…R3

13. Repita los pasos 4…6 para el cable de la resistencia de frenado. Corte un conductor de fase.

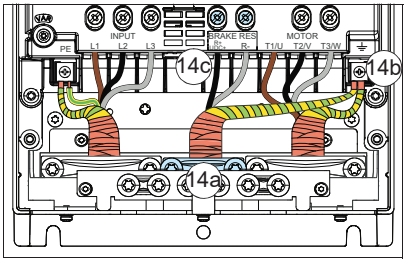


14. Conecte el cable del mismo modo que el cable de motor en el paso 7. Conecte a tierra la pantalla a 360 grados (14a). Conecte la pantalla trenzada al terminal de conexión a tierra (14b) y los conductores a los terminales R+ y R- (14c) y apriételos con el par indicado en la tabla.

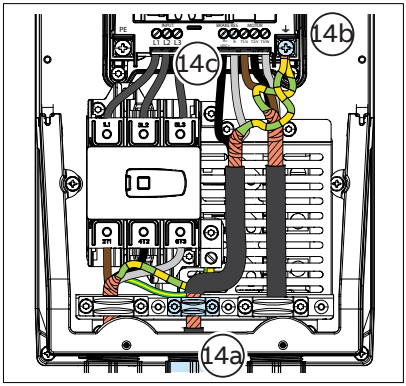
R1...R2



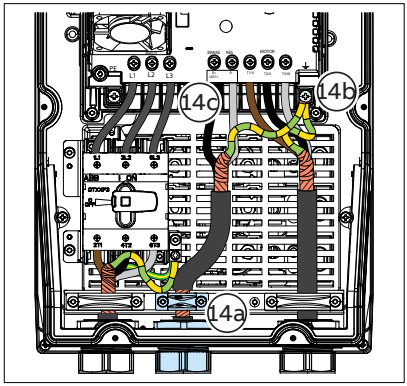
R3



R1...R2 IP66 (UL tipo 4X)



R3 IP66 (UL tipo 4X)

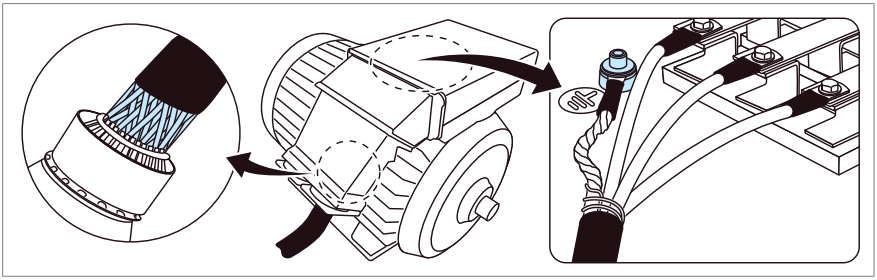


Bastidor	R1		R2		R3	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
R+, R-	1,0	0,7	1,5	1,1	3,5	2,6
PE, ⏚	1,5	1,1	1,5	1,1	1,5	1,1
⊚═⊚	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9

Finalización

Nota: Bastidor R1: Debe instalar un módulo opcional de ampliación de E/S, si se utiliza, en la ranura 2 de opcionales en este momento. Consulte el apartado Instalación de módulos opcionales (página 169).

15. Fije los cables fuera de la unidad de forma mecánica.
16. Conecte a tierra la pantalla del cable de motor en el extremo del motor. Para que las interferencias por radiofrecuencia sean mínimas, conecte a tierra a 360 grados la pantalla del cable de motor en la entrada de cable de la caja de terminales del motor.



Procedimiento de conexión del bastidor R5

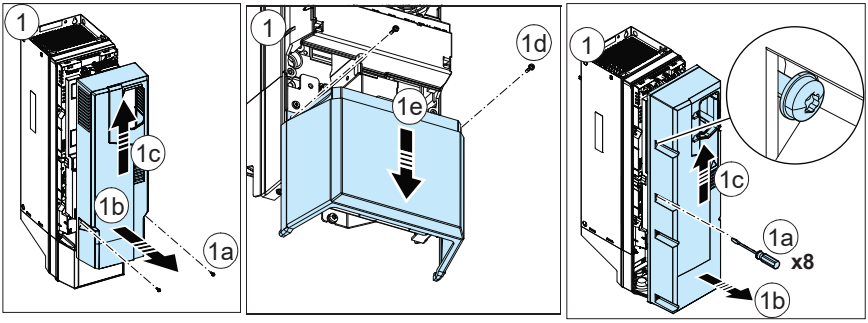
IP21 (UL tipo 1)

1. Retire la cubierta del módulo: Afloje los tornillos de sujeción con un destornillador Torx T20 (1a) y levante la cubierta tirando desde abajo hacia afuera (1b) y luego hacia arriba (1c).
   Retire la cubierta de la caja: Afloje los tornillos de sujeción con un destornillador (1d) y deslice la cubierta hacia abajo (1e).

IP55 (UL tipo 12)

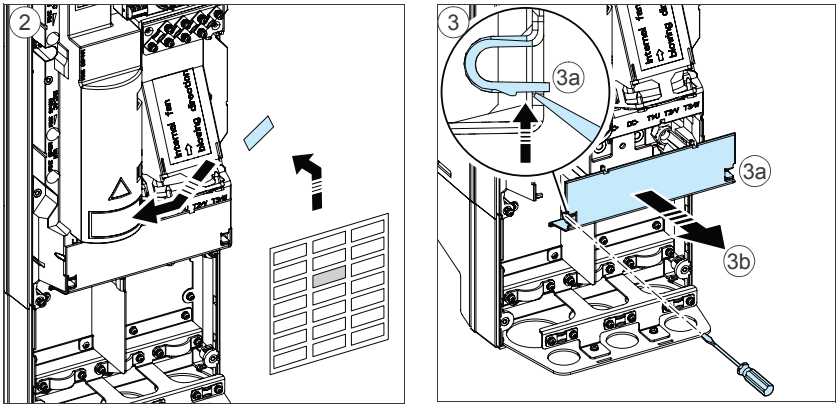
1. Retire la cubierta frontal: Afloje los tornillos de sujeción con un destornillador Torx T20 (1a) y levante la cubierta tirando desde abajo hacia afuera (1b) y luego hacia arriba (1c).

IP21 (UL tipo 1) **IP21 (UL tipo 1)** **IP55 (UL tipo 12)**



ADVERTENCIA:
Si instala el convertidor en cualquier otra red distinta a una red TN-S conectada a tierra simétricamente, véase Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra (página 136) si tiene que desconectar el filtro EMC y el varistor tierra-fase.

2. Pegue el adhesivo de advertencia de tensión residual en el idioma local junto a la unidad de control.
3. Para retirar la cubierta protectora de los terminales de los cables de potencia, libere las presillas con un destornillador (3a) y tire de la cubierta protectora (3b) para extraerla.

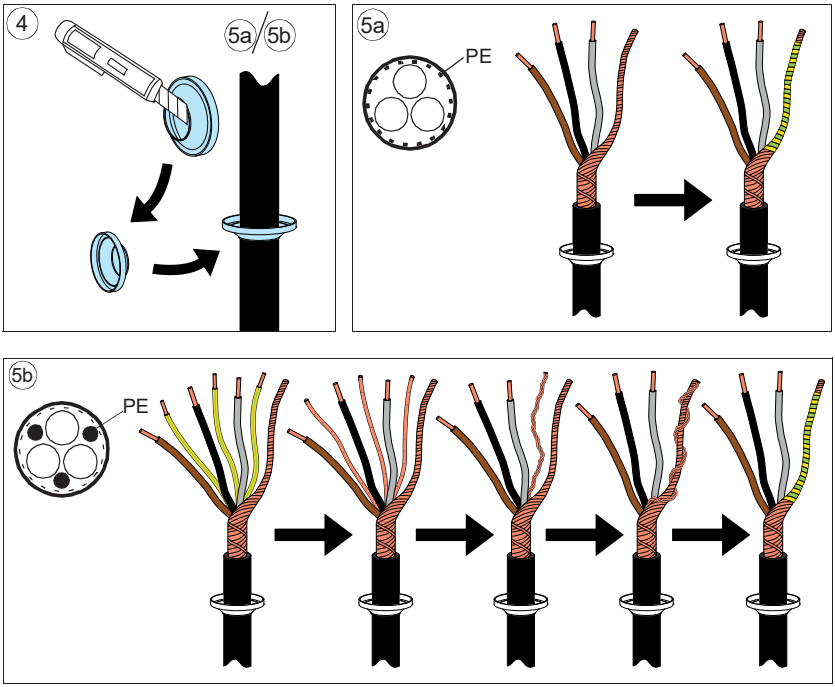


Cable de motor

4. Practique un orificio adecuado en el pasacables de goma. Pase el cable a través de él.

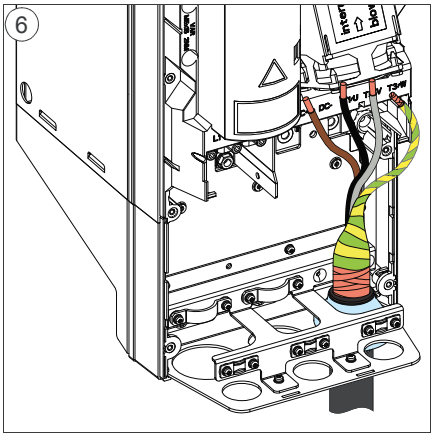
5. Prepare los extremos del cable de potencia de entrada y de motor de la forma mostrada en las figuras 5a y 5b (se muestran dos tipos de cable de motor diferentes). Si utiliza cables de aluminio, ponga grasa en el cable pelado de aluminio antes de conectarlo al convertidor.

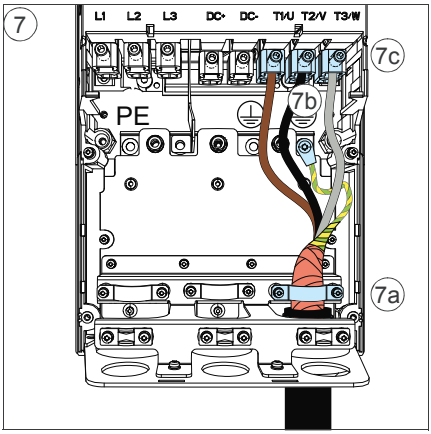
   Nota: La pantalla pelada se conecta a tierra a 360 grados. Marque el extremo del cable de la pantalla con colores verde y amarillo para indicar que es el conductor de conexión a tierra.



6. Pase el cable a través del orificio del panel inferior y fije el pasacables al orificio.

7. Conecte el cable de motor:
   - Conecte a tierra la pantalla a 360 grados apretando la abrazadera de la pletina de conexión a tierra del cable de potencia en la parte pelada del cable (7a).
   - Conecte la pantalla trenzada del cable al terminal de conexión a tierra (7b).
   - Conecte los conductores de fase del cable a los terminales T1/U, T2/V y T3/W (7c). Apriete los tornillos con el par indicado en la tabla.

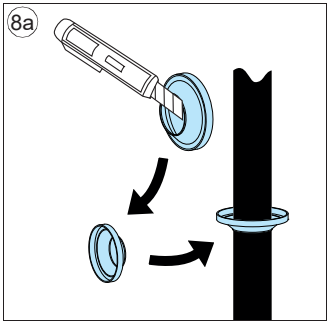


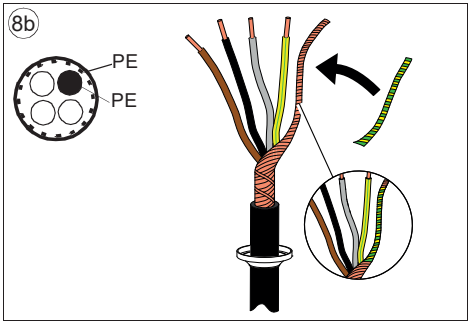


Bastidor	T1/U, T2/V, T3/W		PE, ⏚			⊖⊖	
	N·m	lbf·ft	M	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
R5	15	11,1	M5	2,2	1,6	1,2	0,9

Cable de potencia de entrada

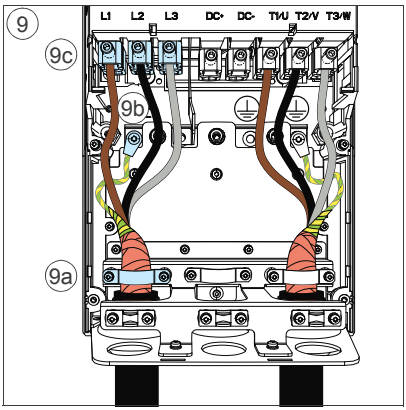
8. Repita los pasos 4…6 para el cable de potencia de entrada.

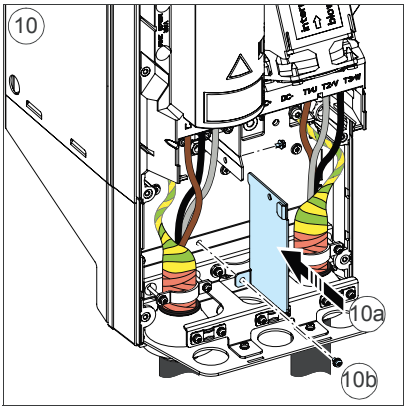




9. Conecte el cable de potencia de entrada. Utilice los terminales L1, L2 y L3. Apriete los tornillos con el par indicado en la tabla.

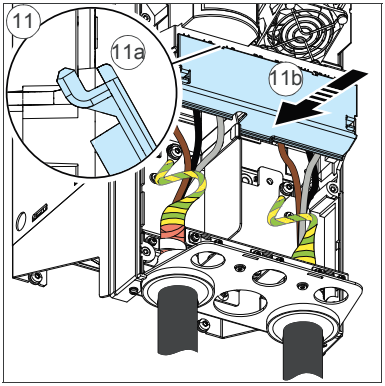
10. Instale la placa de la caja de cables. Coloque la placa (10a) y apriete el tornillo (10b).





Bastidor	L1, L2, L3		PE, ⏚			⏛	
	N·m	lbf·ft	M	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
R5	15	11,1	M5	2,2	1,6	1,2	0,9

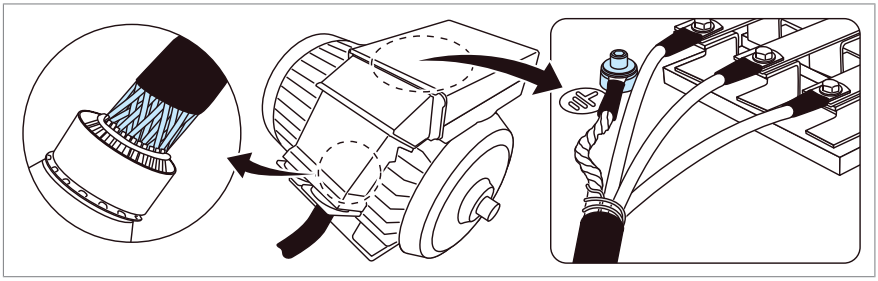
11. Reinstale la cubierta protectora en los terminales de potencia colocando las pestañas de la parte superior de la cubierta frente a sus contrapartes en el bastidor (11a) y presione la cubierta hasta ajustarla (11b).



Finalización

12. Fije los cables fuera de la unidad de forma mecánica.
13. Conecte a tierra la pantalla del cable de motor en el extremo del motor. Para que las interferencias por radiofrecuencia sean mínimas, conecte a tierra a 360 grados

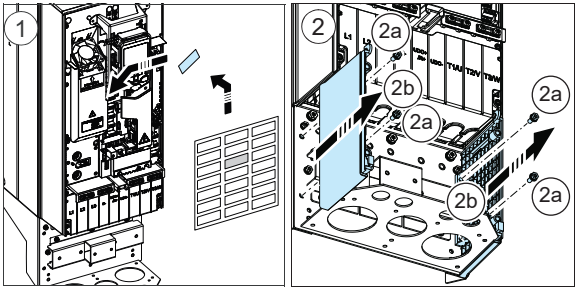
la pantalla del cable de motor en la entrada de cable de la caja de terminales del motor.



Procedimiento de conexión de los bastidores R6...R9

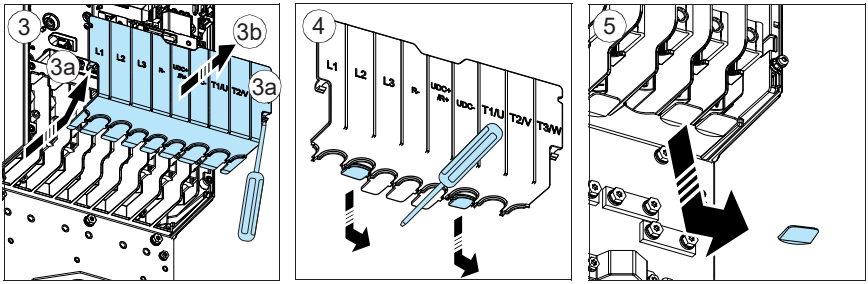
ADVERTENCIA:
Si instala el convertidor en cualquier otra red distinta a una red TN-S conectada a tierra simétricamente, véase Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra (página 136) si tiene que desconectar el filtro EMC y el varistor tierra-fase.

1. Pegue el adhesivo de advertencia de tensión residual en el idioma local junto a la unidad de control.
2. Retire las placas laterales de la caja de cables: Retire los tornillos de sujeción (2a) y deslice las paredes hacia fuera (2b).



3. Para retirar la cubierta protectora de los terminales de los cables de potencia, libere las presillas con un destornillador (3a) y tire de la cubierta protectora (3b) para extraerla.
4. Practique orificios en la cubierta protectora para los cables que se van a instalar.
5. Bastidores R8...R9: Si instala cables paralelos, practique también orificios en la cubierta protectora inferior para los cables que se van a instalar.

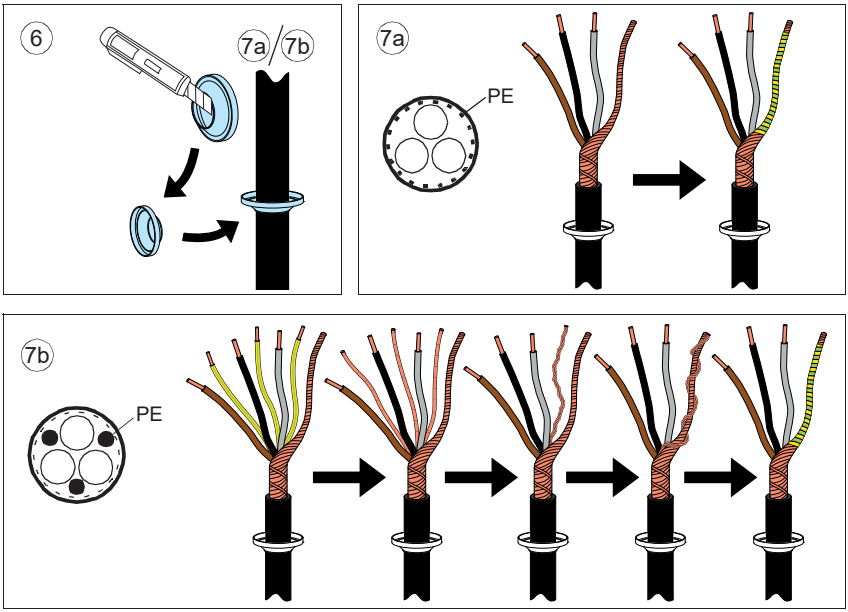
R6...R9 **R6...R9** **R8...R9**



Cable de motor

6. Practique un orificio adecuado en el pasacables de goma. Pase el cable a través de él.
7. Prepare los extremos del cable de potencia de entrada y de motor de la forma mostrada en la figura. Si utiliza cables de aluminio, ponga grasa en el cable pelado de aluminio antes de conectarlo al convertidor. Las figuras (7a, 7b) muestran dos tipos de cable de motor diferentes.

   Nota: La pantalla pelada se conecta a tierra a 360 grados. Marque el extremo del cable de la pantalla con colores verde y amarillo para indicar que es el conductor de conexión a tierra.



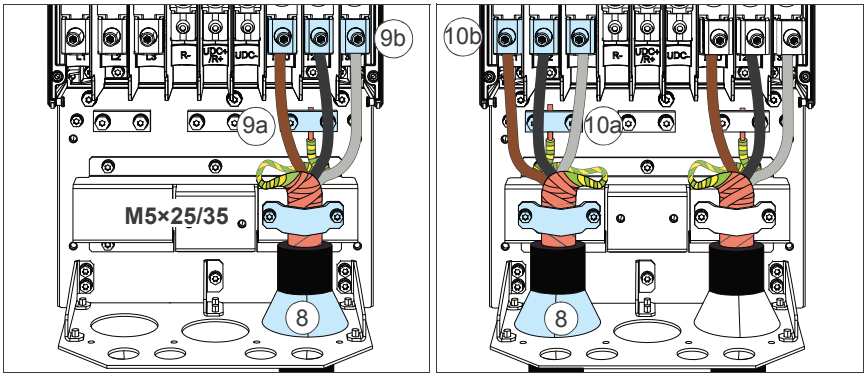
8. Pase los cables a través de los orificios de la entrada de cable y coloque los pasacables en los orificios (el cable de motor a la derecha y el de potencia de entrada a la izquierda).
9. Conecte el cable de motor:
   - Conecte a tierra la pantalla del cable a 360 grados bajo las abrazaderas de conexión a tierra.
   - Conecte la pantalla trenzada del cable al terminal de conexión a tierra (9a).
   - Conecte los conductores de fase del cable a los terminales T1/U, T2/V y T3/W. Apriete los tornillos con el par indicado en la tabla (9b).

   Nota 1 para los bastidores R8...R9: Si conecta un único conductor al conector, ABB recomienda que lo coloque bajo la placa de presión superior. Si usa cables de potencia paralelos, ponga el primer conductor bajo la placa de presión inferior y el segundo bajo la superior.

   Nota 2 para los bastidores R8...R9: Los conectores son extraíbles, pero ABB no recomienda que los extraiga. Si lo hace, extraiga y coloque de nuevo los conectores según se describe en Extracción y reinstalación de conectores (página 161).

Cable de potencia de entrada

10. Conecte el cable de entrada de potencia como en el paso 9. Utilice los terminales L1, L2 y L3.



Bastidor	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W		PE, ⏚		⬭	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
R6	30	22	9,8	7,2	1,2	0,9
R7	40	30	9,8	7,2	1,2	0,9
R8	40	30	9,8	7,2	1,2	0,9
R9	70	52	9,8	7,2	1,2	0,9

Extracción y reinstalación de conectores

Es posible, pero no se recomienda.

Terminales T1/U, T2/V y T3/W

- Retire la tuerca que fija el conector a su embarrado.
- Coloque el conductor bajo la placa de presión del conector y apriete un poco el conductor.
- Coloque de nuevo el conector en su embarrado. Coloque la tuerca y gírela al menos un par de vueltas a mano.

ADVERTENCIA:
Antes de usar las herramientas, asegúrese de que la tuerca o el tornillo rosquen correctamente. En caso contrario puede dañarse el convertidor y entrañar peligro.

- Apriete la tuerca empleando un par de 30 N m (22 lbf ft).
- Apriete el conductor o conductores a 40 N m (30 lbf ft) para el bastidor R8 o a 70 N m (52 lbf ft) para el bastidor R9.

Terminales L1, L2 y L3

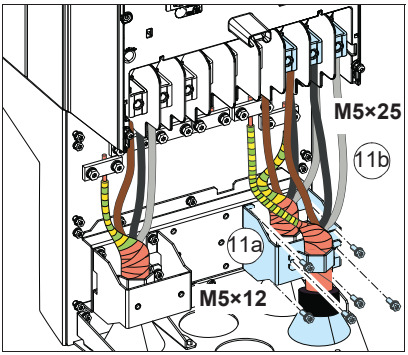
- Retire el tornillo combinado que fija el conector al saliente del terminal y tire del conector.
- Coloque el conductor bajo la placa de presión del conector y apriete un poco el conductor.
- Coloque de nuevo el conector en el saliente del terminal. Coloque el tornillo combinado y gírelo al menos un par de vueltas a mano.

ADVERTENCIA:
Antes de usar las herramientas, asegúrese de que la tuerca o el tornillo rosquen correctamente. En caso contrario puede dañarse el convertidor y entrañar peligro.

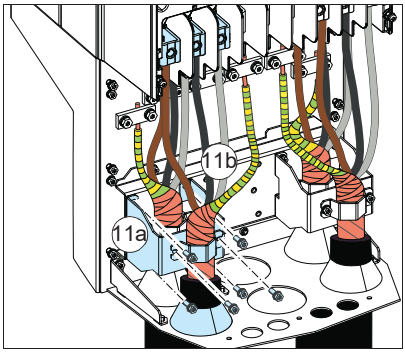
- Apriete el tornillo empleando un par de 30 N m (22 lbf ft).
- Apriete el conductor o conductores a 40 N m (30 lbf ft) para el bastidor R8 o a 70 N m (52 lbf ft) para el bastidor R9.

11. Bastidores R8…R9: Si instala cables paralelos, instale la segunda pletina de conexión a tierra para los cables de potencia paralelos (11a). Repita los pasos 6…11 (11b).

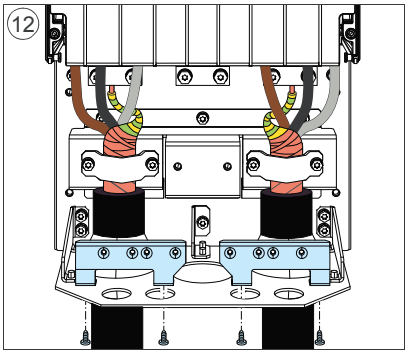
R8...R9

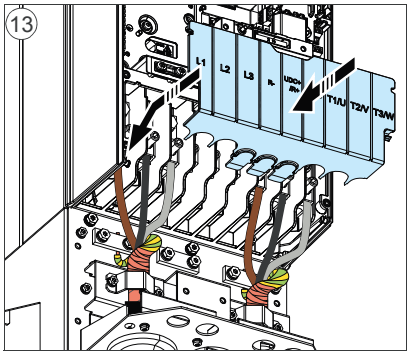


R8...R9



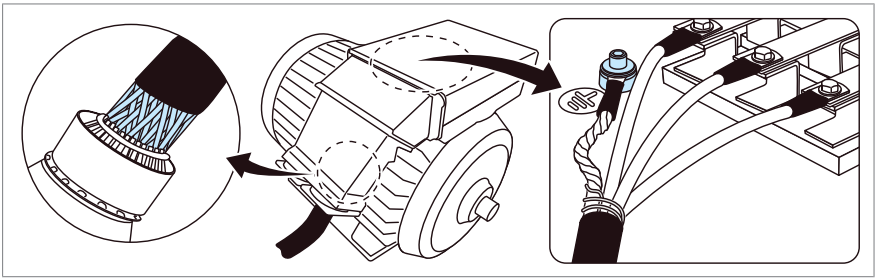
12. Instale la pletina de conexión a tierra de los cables de control.
13. Reinstale la cubierta protectora en los terminales de potencia.
14. Fije los cables fuera de la unidad de forma mecánica.





15. Conecte a tierra la pantalla del cable de motor en el extremo del motor. Para que las interferencias por radiofrecuencia sean mínimas, conecte a tierra a 360 grados

la pantalla del cable de motor en la entrada de cable de la caja de terminales del motor.



Conexión de CC

Los terminales UDC+ y UDC- (de serie en los bastidores R4…R9) son para el uso de unidades de chopper de frenado externas.

Conexión de los cables de control

Diagrama de conexiones

Véase el Diagrama de conexiones de E/S por defecto (página 224) para las conexiones de E/S por defecto del convertidor.

Procedimiento de conexión del cable de control en los bastidores R1...R9

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

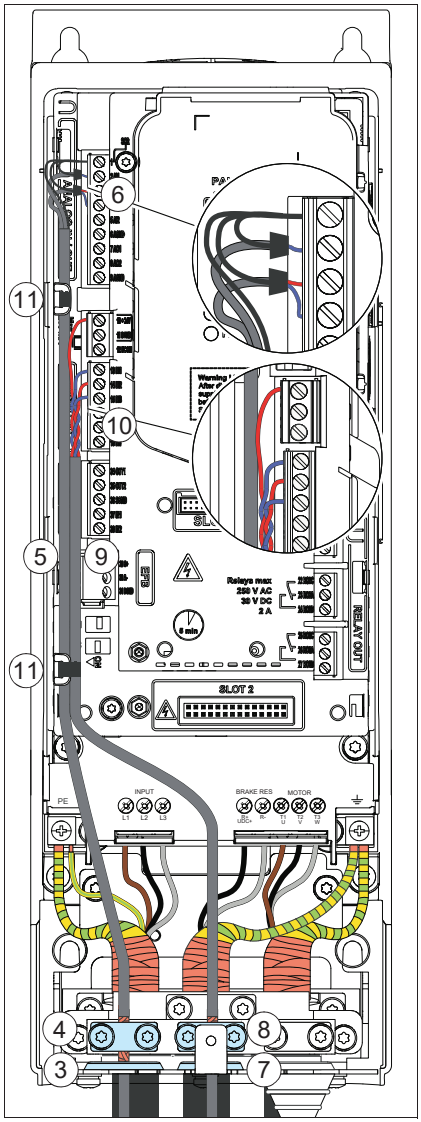
1. Siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire la cubierta o cubiertas frontales si no lo ha hecho antes. Véase la página 145 (R1…R4), página 153 (R5) o página 96 (R6…R9).
   Señales analógicas
   Las figuras para los bastidores R1…R2 y R3 (página 166), R4 (página 167), R5 (página 168) y R6…R9 (página 169) muestran un ejemplo de conexión de un cable. Realice las conexiones de acuerdo con la configuración predeterminada.
3. Practique un orificio adecuado en el pasacables de goma y pase el cable a través de él. Pase el cable a través de un orificio de la entrada de cable y fije el pasacables en el orificio.
4. Conecte a tierra la pantalla exterior del cable a 360 grados bajo la abrazadera de conexión a tierra. Mantenga el cable apantallado lo más cerca posible de los terminales de la unidad de control.
   Bastidores R5…R9: Asegure los cables mecánicamente a las abrazaderas situadas debajo de la unidad de control.
   Conecte a tierra las pantallas del par de cables y el cable de conexión a tierra al terminal SCR.
5. Tienda el cable como se muestra en las figuras para los bastidores R1…R2 y R3 (página 166), R4 (página 167), R5 (página 168) y R6…R9 (página 169).
6. Conecte los conductores a los terminales adecuados de la unidad de control y apriete con un par de 0,5…0,6 N m (0,4 lbf ft).
   Señales digitales
   Las figuras para los bastidores R1…R2 y R3 (página 166), R4 (página 167), R5 (página 168) y R6…R9 (página 169) muestran un ejemplo de conexión de un cable. Realice las conexiones de acuerdo con la configuración predeterminada.
7. Practique un orificio adecuado en el pasacables de goma y pase el cable a través de él. Pase el cable a través del orificio de la entrada de cable y fije el pasacables en el orificio.

8. Conecte a tierra la pantalla exterior del cable a 360 grados bajo la abrazadera de conexión a tierra. Mantenga el cable apantallado lo más cerca posible de los terminales de la unidad de control.
   Bastidores R5…R9: Asegure los cables mecánicamente a las abrazaderas situadas debajo de la unidad de control.
   Si utiliza cables de pantalla doble, conecte a tierra las pantallas del par de cables y el cable de conexión a tierra al terminal SCR.
9. Tienda el cable como se muestra en las figuras para los bastidores R1…R2 y R3 (página 166), R4 (página 167), R5 (página 168) y R6…R9 (página 169).
10. Conecte los conductores a los terminales adecuados de la unidad de control y apriete con un par de 0,5…0,6 N m (0,4 lbf ft).
11. Sujete todos los cables de control usando las abrazaderas de sujeción de cables.

Nota:

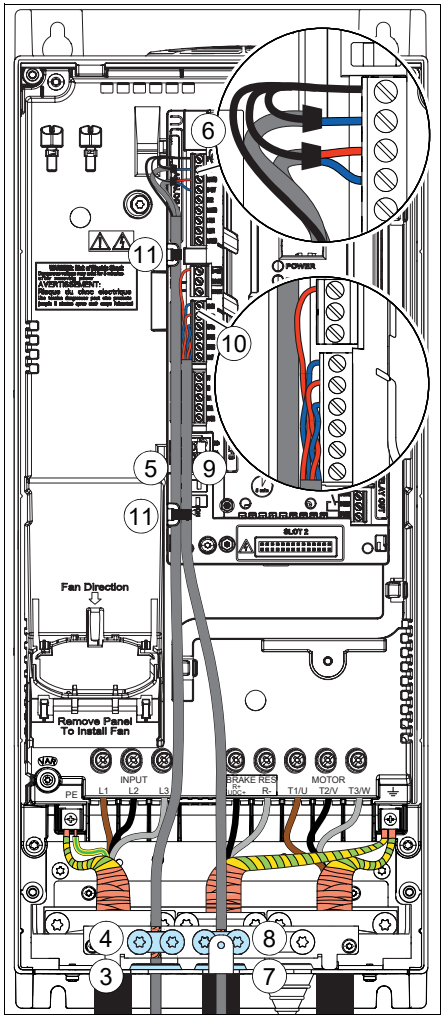
- Deje sin conectar los otros extremos de las pantallas de los cables de control o conéctelos directamente a tierra a través de un condensador de alta frecuencia de unos pocos nanofaradios, por ejemplo 3,3 nF / 630 V. También es posible conectar la pantalla directamente a tierra en ambos extremos si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

R1…R2



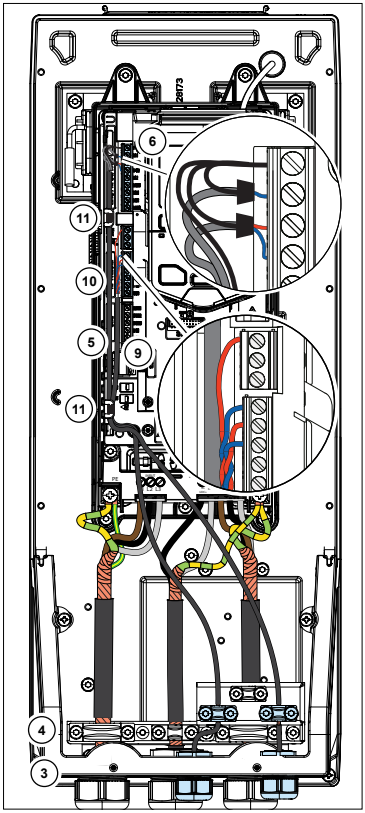
R1…R2: 0,5…0,6 N·m (0,4 lbf·ft)

R3



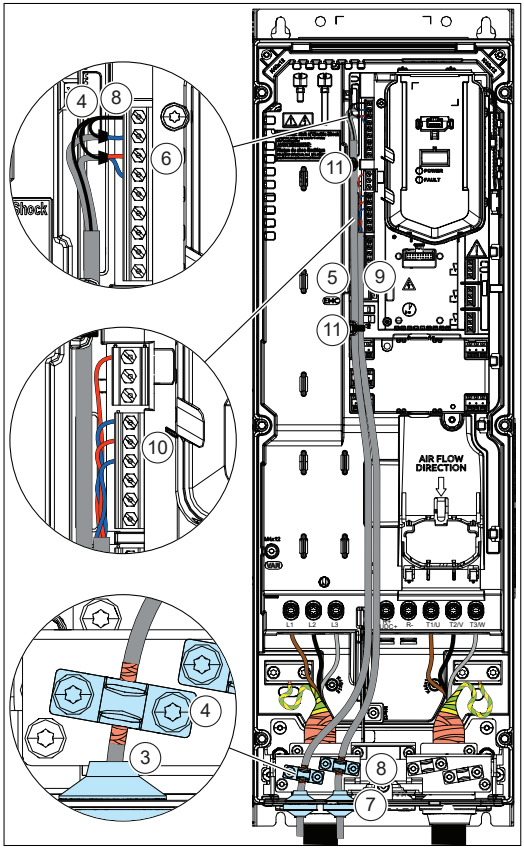
R3: 0,5…0,6 N·m (0,4 lbf·ft)

R1…R3 IP66 (UL tipo 4X)



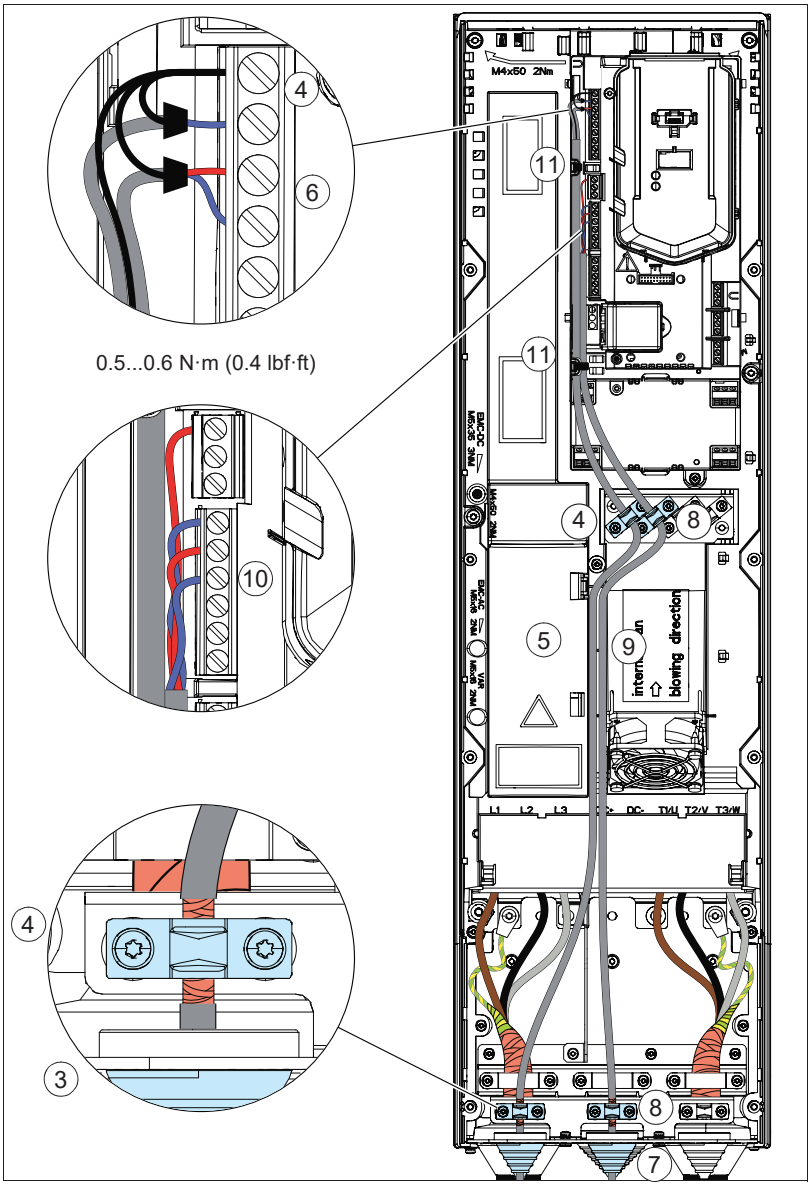
R1…R3 IP66: 0,5…0,6 N·m (0,4 lbf·ft)

R4

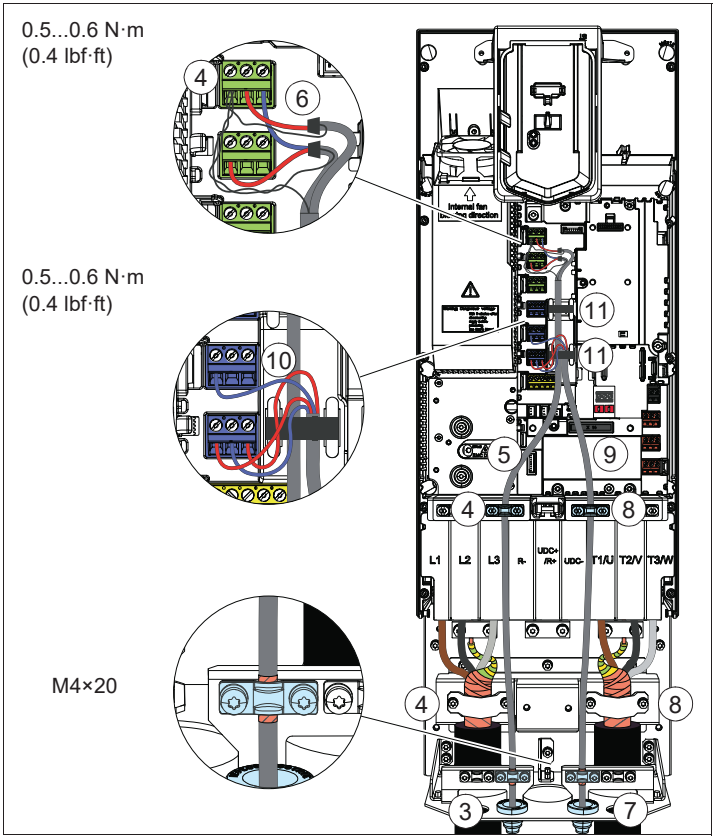


R4: 0,5…0,6 N·m (0,4 lbf·ft)

R5


4
6
0.5...0.6 N·m (0.4 lbf·ft)
10
4
3
M4x50 2Nm
11
11
4
8
5
9
intern. fan
blowing direction
L1 L2 L3
DC- T1/U T2/V T3/W
8
7

R6...R9



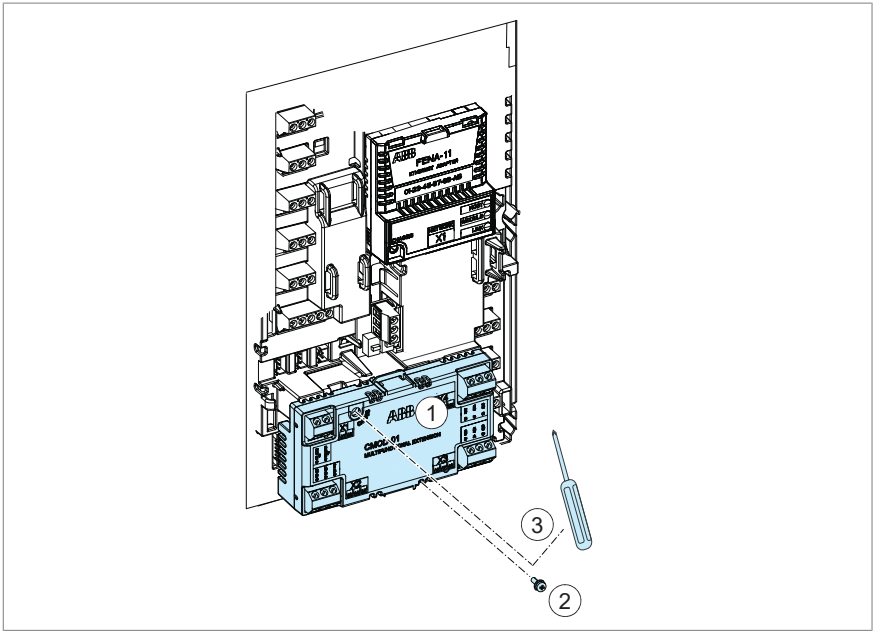
Instalación de módulos opcionales

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) antes de iniciar los trabajos.

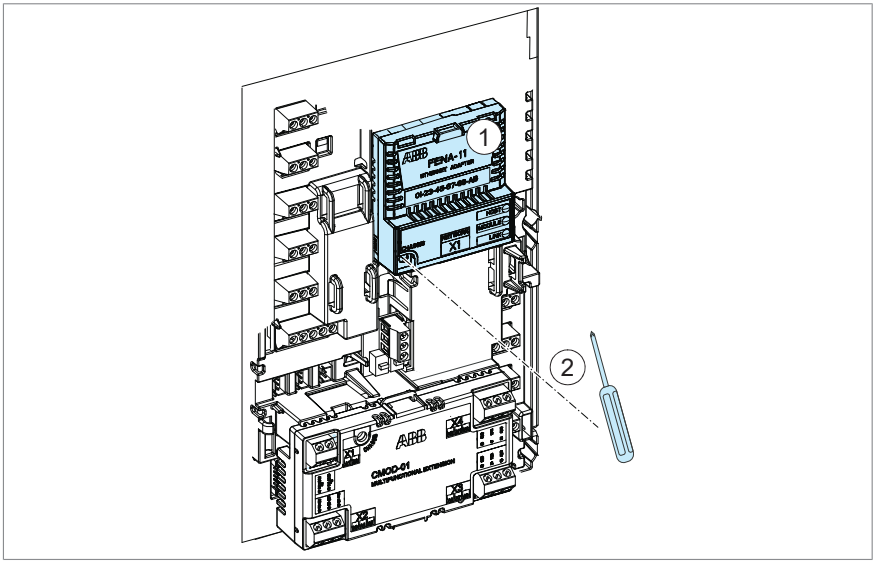
Ranura de opcional 2 (módulos de ampliación de E/S)

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



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

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

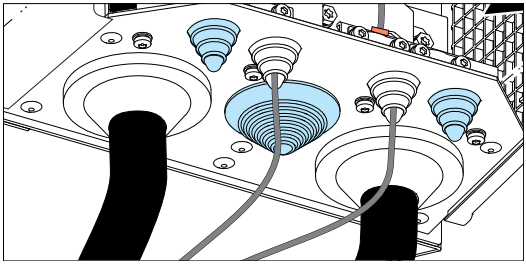


Cableado de los módulos opcionales

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

Reinstalación de pasacables

UL tipo 12: Para mantener UL Tipo 12, reinstale los pasacables (desde arriba de los pasacables hacia abajo) de todos los orificios de entrada de cables sin conductos.



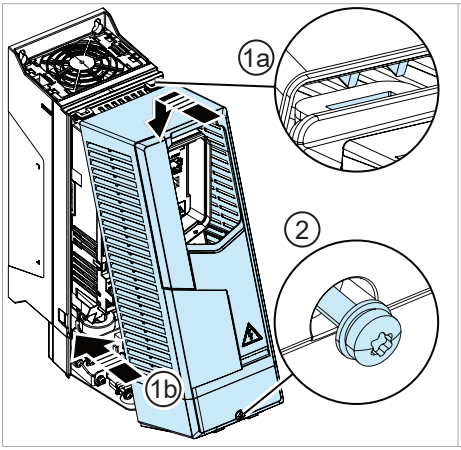
IP66 (UL tipo 4X): Tape los orificios que no utilice con tapones para orificios IP66 (UL tipo 4X) o una protección superior y apriételos firmemente.

Reinstalación de las cubiertas

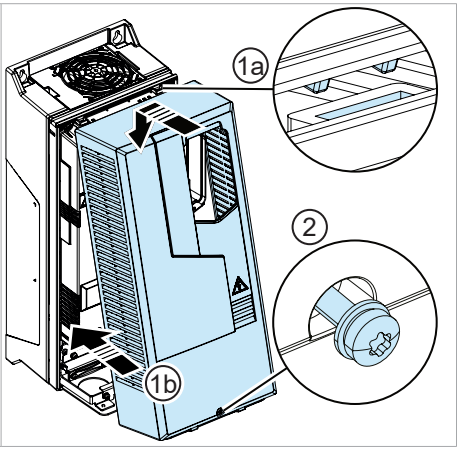
Reinstalación de las cubiertas en los bastidores R1...R4

1. Vuelva a colocar la cubierta: Coloque las pestañas de la cubierta superior frente a sus contrapartes en la carcasa (1a) y presione la cubierta (1b).
   IP66 (UL tipo 4X): Vuelva a colocar la cubierta.
2. Apriete el tornillo de sujeción de la parte inferior con un destornillador Torx T20.
   IP66 (UL tipo 4X): Apriete y fije los 8 tornillos con un par de 2,5 N m (1,8 lbf in) con un destornillador Torx T20.

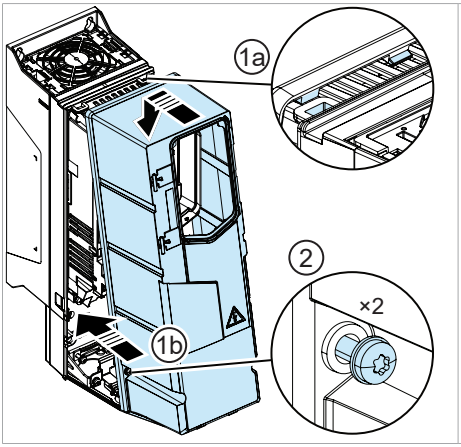
IP21 (UL tipo 1) R1...R2



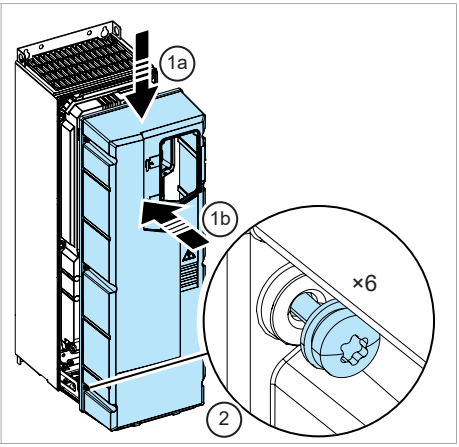
IP21 (UL tipo 1) R3...R4



IP55 (UL tipo 12) R1...R3



IP55 (UL tipo 12) R4



Reinstalación de las cubiertas en el bastidor R5

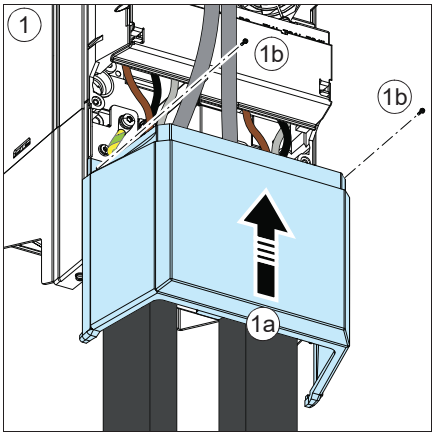
IP21 (UL tipo 1)

1. Vuelva a colocar la cubierta de la caja: Deslice la cubierta hacia arriba (1a) y apriete los tornillos de sujeción (1b) con un destornillador Torx T20.
2. Vuelva a colocar la cubierta del módulo: Presione la cubierta desde la parte inferior (2a) y apriete los tornillos de sujeción (2b).

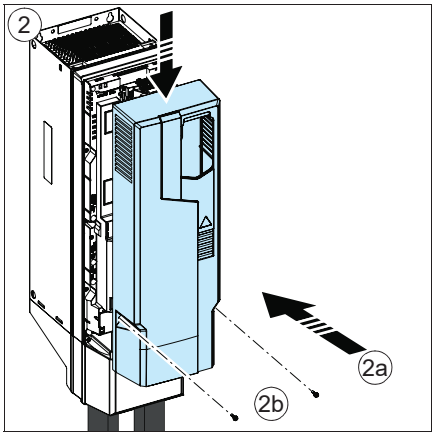
IP55 (UL tipo 12)

1. Vuelva a colocar la cubierta frontal: Presione la cubierta de la parte inferior (1a) y apriete los tornillos de sujeción (1b) con un destornillador Torx T20.

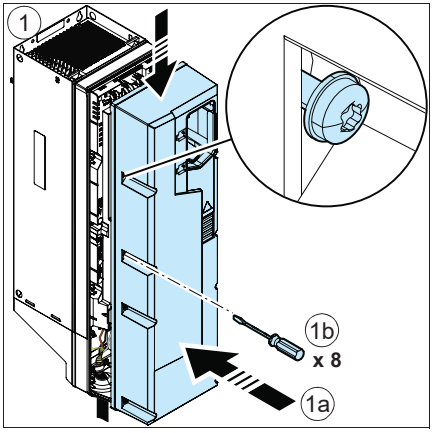
IP21 (UL tipo 1)



IP21 (UL tipo 1)



IP55 (UL tipo 12)



Reinstalación de las cubiertas y las placas laterales en los bastidores R6...R9

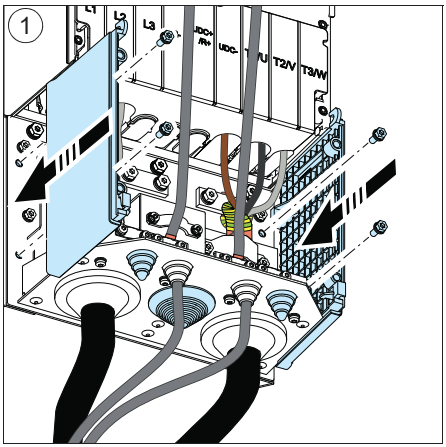
IP21 (UL tipo 1)

1. Reinstale las placas laterales de la caja de cables. Apriete los tornillos de sujeción con un destornillador Torx T20.
2. Deslice la cubierta de la caja de cables sobre el módulo desde abajo hasta que encaje.
3. Vuelva a colocar la cubierta del módulo. Apriete los dos tornillos de sujeción con un destornillador.

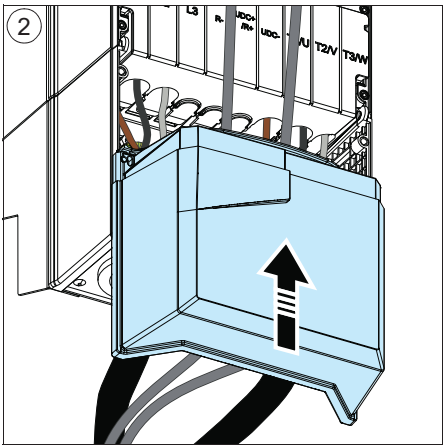
IP55 (UL tipo 12)

1. Vuelva a colocar la cubierta del módulo. Apriete los tornillos de sujeción con un destornillador Torx T20.

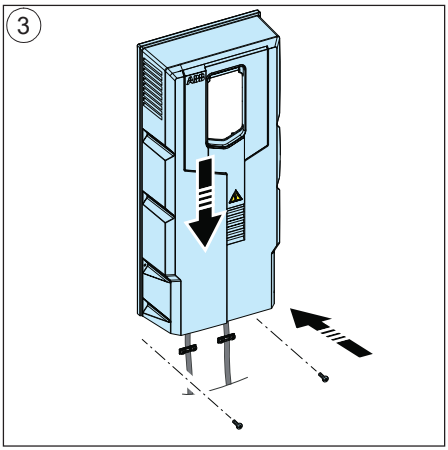
IP21 (UL tipo 1)



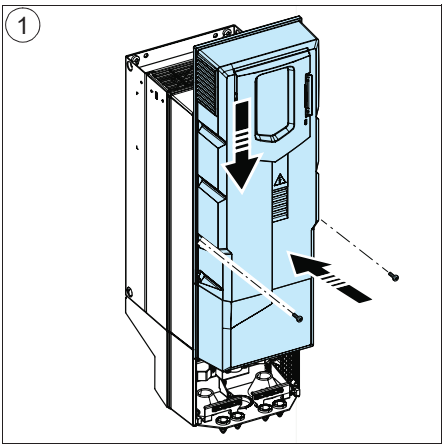
IP21 (UL tipo 1)



IP21 (UL tipo 1)



IP55 (UL tipo 12)



Instalación de la pantalla de protección solar IP66 (UL tipo 4X)

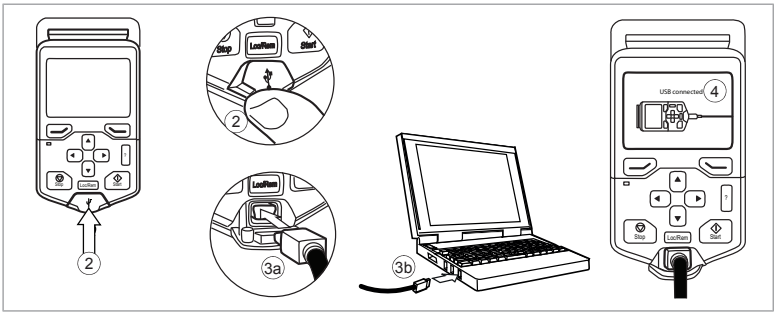
Véase la guía de instalación rápida de la pantalla de protección solar para los convertidores ACH580-01, ACQ580-01, ACS580-01 4X IP66 (3AXD50001019006 [inglés]), incluida en el paquete de la pantalla de protección solar.

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.

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

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



Nota: Para convertidores IP66 (UL tipo 4X), no se puede acceder a la conexión USB en el panel mientras la cubierta esté instalada. Utilice la funcionalidad Bluetooth para solucionar problemas del convertidor utilizando la aplicación DriveTune desde su teléfono.

Conexión de un panel remoto o conexión en cadena de un panel a varios convertidores

Puede conectar un panel de control remoto al convertidor, o puede conectar el panel de control a un PC o a varios convertidores en un bus de panel con un módulo adaptador de comunicación CDPI-01. Véase CDPI-01 communication adapter module user's manual (3AXD50000009929 [inglés]).

7

Instalación eléctrica – Norteamérica

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe los procedimientos para:

- medir del aislamiento
- hacer una comprobación de la compatibilidad de la red de conexión tierra
- cambiar la conexión del filtro EMC o del varistor tierra-fase
- conectar los cables de potencia y control
- instalar módulos opcionales
- conectar un PC

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.

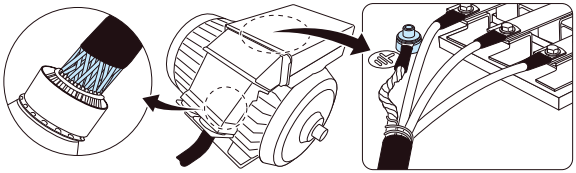
Herramientas necesarias

Para llevar a cabo la instalación eléctrica necesitará las siguientes herramientas:

- pelacables
- juego de destornilladores (Torx, plano o Phillips, como corresponda)
- llave dinamométrica.

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.



Medición del aislamiento

En instalaciones norteamericanas, normalmente no se requiere la 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

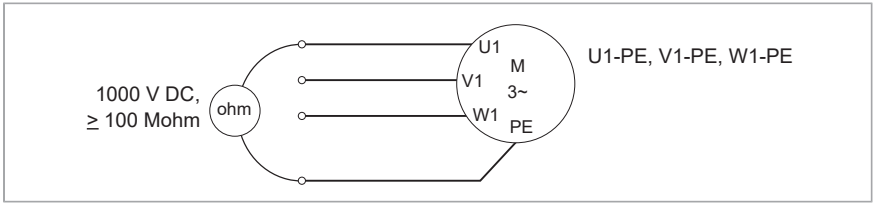
Antes de conectar el cable de potencia de entrada al convertidor, mida la resistencia de aislamiento de dicho cable conforme a las normas locales.

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 22) 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.

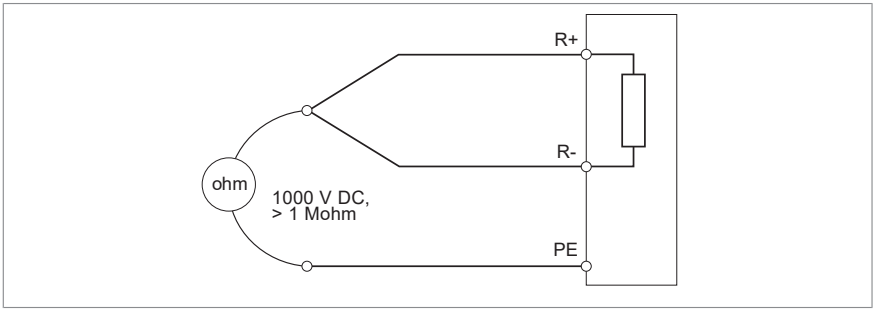


Conjunto de resistencia de frenado para R1...R3

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 22) antes de iniciar los trabajos.
2. Asegúrese de que el cable de la resistencia esté conectado a esta y desconectado de los terminales de salida del convertidor.
3. En el extremo del convertidor, conecte entre sí los conductores R+ y R- del cable de la resistencia. Mida la resistencia de aislamiento entre los conductores y el

conductor de conexión a tierra, con una tensión de medición de 1000 V CC. La resistencia de aislamiento tiene que ser superior a 1 Mohmio.



Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra

Los convertidores estándar se pueden instalar en una red TN-S conectada a tierra simétricamente.

Para otros sistemas, véanse los apartados Filtro EMC y Varistores tierra-fase (VAR) a continuación.

Filtro EMC

Para conectar el convertidor a redes TN-S conectadas a tierra simétricamente, deberá conectar el filtro EMC interno si desea evitar los problemas relacionados con EMC. Consulte el apartado Cuándo conectar el filtro EMC o desconectar el varistor tierra-fase: redes TN-S, IT, redes en triángulo con conexión a tierra en un vértice o en el punto medio (página 183).

ADVERTENCIA:
No instale un convertidor con el filtro EMC conectado a un sistema para el cual ese filtro no sea adecuado. Esto puede entrañar peligro o provocar daños en el convertidor.

Nota: Cuando el filtro EMC interno está desconectado, la compatibilidad EMC del convertidor se reduce considerablemente.

Varistores tierra-fase (VAR)

Un convertidor con el varistor tierra-fase conectado se puede instalar en una red TN-S conectada a tierra simétricamente. Si instala el convertidor en otro sistema, es posible que tenga que desconectar el varistor. Véanse Cuándo conectar el filtro EMC o desconectar el varistor tierra-fase: redes TN-S, IT, redes en triángulo con conexión a tierra en un vértice o en el punto medio (página 183) y Directrices para instalar el convertidor en una red TT (página 185).

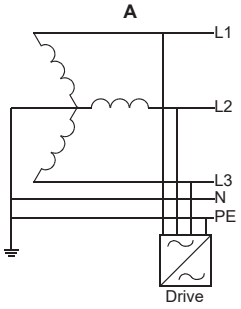
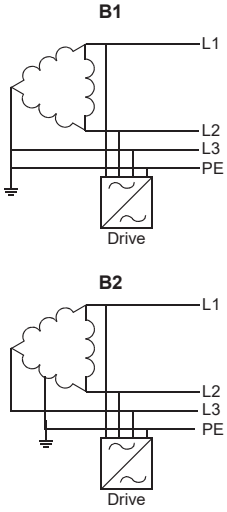
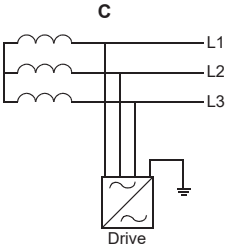
ADVERTENCIA:
No instale el convertidor de frecuencia con un varistor tierra-fase conectado en un sistema para el cual no sea adecuado el varistor. Pueden producirse daños en el circuito del varistor.

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

A continuación se indican los requisitos para desconectar el filtro EMC y el varistor y requisitos adicionales para otros sistemas de alimentación eléctrica.

Nota: Configure el filtro EMC basándose en el sistema eléctrico del emplazamiento de instalación.

Bastidor	Etiqueta de tornillo	Material de tornillo predeterminado de fábrica	Redes TN conectadas a tierra simétricamente (redes TN-S), p. ej., estrella conectada a tierra en el centro (A)	Redes conectadas a tierra en un vértice (B1) y redes en triángulo conectadas a tierra en el punto medio (B2) ≤ 600 V	Redes IT (sin conexión a tierra o con conexión a tierra de alta resistencia [>30 ohmios]) (C)
R1…R3 R4 v2	EMC (CC)	Ninguno o de plástico	Tornillo metálico opcional[1)]	Ninguno o de plástico[2)]	Ninguno o de plástico[2)]
	VAR	Metal	No desconectar el tornillo metálico	Ninguno o de plástico	Retirar el tornillo metálico
R4…R9[3)]	EMC (CA)	Ninguno o de plástico	Tornillo metálico opcional[1)]	Ninguno o de plástico[2)]	Ninguno o de plástico[2)]
	EMC (CC)	Ninguno o de plástico	Tornillo metálico opcional[1)]	Ninguno o de plástico[2)]	Ninguno o de plástico[2)]
	VAR	Metal	No desconectar el tornillo metálico	No desconectar el tornillo metálico	Retirar el tornillo metálico

Bastidor	Etiqueta de tornillo	Material de tornillo predeterminado de fábrica	Redes TN conectadas a tierra simétricamente (redes TN-S), p. ej., estrella conectada a tierra en el centro (A)	Redes conectadas a tierra en un vértice (B1) y redes en triángulo conectadas a tierra en el punto medio (B2) ≤ 600 V	Redes IT (sin conexión a tierra o con conexión a tierra de alta resistencia [>30 ohmios]) (C)
					

1) Instale el tornillo metálico y conecte el filtro EMC para mejorar el filtrado del ruido.
2) No debe utilizarse un tornillo metálico.
3) Los bastidores R4 y R5 se han evaluado para su uso en redes con conexión a tierra en un vértice según los estándares UL. (Los bastidores R4 y R5 no deben utilizarse en instalaciones IEC de redes con conexión a tierra en un vértice).

Nota: El tornillo VAR existente en R1…R3 también conecta el circuito EMC (CA) internamente dentro del convertidor.

Nota: En caso de no retirar un tornillo metálico, cuando así se indica en la tabla anterior, podrían producirse fallos en el convertidor.

La siguiente tabla muestra las piezas del kit de tornillos de varistor y filtro EMC por tamaño de bastidor del convertidor.

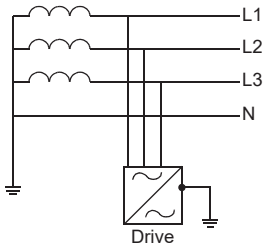
Bastidor	Tornillos del filtro EMC	Tornillos del varistor tierra-fase
R1…R3 R4 v2	EMC plástico (CC)	VAR metálico
R4…R9	EMC plástico (CC), EMC plástico (CA)	VAR metálico

Directrices para instalar el convertidor en una red TT

El convertidor se puede instalar en una red TT bajo estas condiciones:

1. Se ha instalado un dispositivo de corriente residual (diferencial) en el sistema de suministro de alimentación.
2. El filtro EMC se ha desconectado retirando el tornillo metálico. De no ser así, la corriente de fuga del filtro EMC hará que se dispare el dispositivo de corriente residual (diferencial). Para R1…R3, el tornillo VAR metálico se debe retirar o reemplazar por uno de plástico. Para R4…R9, se debe instalar el tornillo VAR metálico.

Bastidor	Tornillos del filtro EMC	Tornillo del varistor tierra-fase (VAR)
R1…R3 R4 v2	Ninguno o de plástico	Retirar el tornillo metálico
R4…R9	Ninguno o de plástico (EMC CC o CA)	Metal



Nota:

- ABB no garantiza la categoría de EMC porque se han desconectado los tornillos del filtro EMC.
- ABB no garantiza el funcionamiento del detector de fugas a tierra integrado en el convertidor.
- En grandes sistemas, el dispositivo de corriente residual (diferencial) puede dispararse sin un motivo real.

Identificación del sistema de conexión a tierra de la red de alimentación eléctrica

ADVERTENCIA:
Solo un electricista profesional puede hacer el trabajo que se indica en este apartado. En función del lugar de la instalación, el trabajo puede clasificarse incluso como trabajo bajo tensión. Continúe solamente si dispone de la certificación de electricista profesional. Siga los reglamentos locales. Si los ignora, pueden producirse lesiones o incluso la muerte.

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

1. Tensión de entrada entre líneas (U_{L-L})
2. Tensión de entrada entre la línea 1 y tierra (U_{L1-G})
3. Tensión de entrada entre la línea 2 y tierra (U_{L2-G})
4. Tensión de entrada entre la línea 3 y tierra (U_{L3-G})

En la siguiente tabla se muestran las tensiones entre la línea y tierra en relación con la tensión entre líneas, para cada sistema de conexión a tierra.

U_{L-L}	U_{L1-G}	U_{L2-G}	U_{L3-G}	Tipo de red de alimentación eléctrica
X	0,58·X	0,58·X	0,58·X	Red TN-S (conectada a tierra simétricamente)
X	1,0·X	1,0·X	0	Red en triángulo con conexión a tierra en un vértice (no simétrica)
X	0,866·X	0,5·X	0,5·X	Red en triángulo con conexión a tierra en el punto medio (no simétrica)
X	Nivel de variación en función del tiempo	Nivel de variación en función del tiempo	Nivel de variación en función del tiempo	Redes IT (sin conexión a tierra o con conexión a tierra de alta resistencia [>30 ohmios]) no simétricas
X	Nivel de variación en función del tiempo	Nivel de variación en función del tiempo	Nivel de variación en función del tiempo	Red TT (la conexión de tierra de protección para el consumidor la proporciona un electrodo de toma de tierra local y hay otro instalado independientemente en el generador).

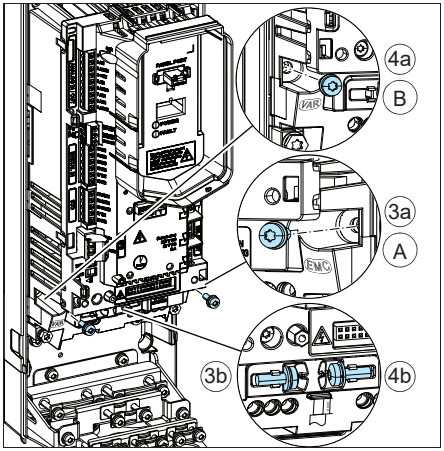
Desconexión del filtro EMC interno o del varistor tierra-fase (bastidores R1…R3)

En el convertidor suministrado se incluyen tornillos extra para configurar el convertidor para distintas redes. Véase la tabla en la página 184.

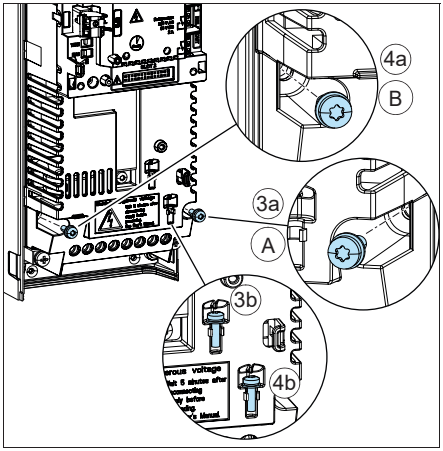
Para desconectar el filtro EMC interno o el varistor tierra-fase:

1. Siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la cubierta frontal, si no está abierta; véase la página 192.
3. El filtro EMC CC interno está desconectado por defecto con un tornillo de plástico o sin tornillo (3a).
4. Para desconectar el varistor tierra-fase, retire el tornillo metálico del varistor (4a) y colóquelo en el lugar de almacenamiento (4b), o sustitúyalo por el tornillo de plástico suministrado en el paquete.

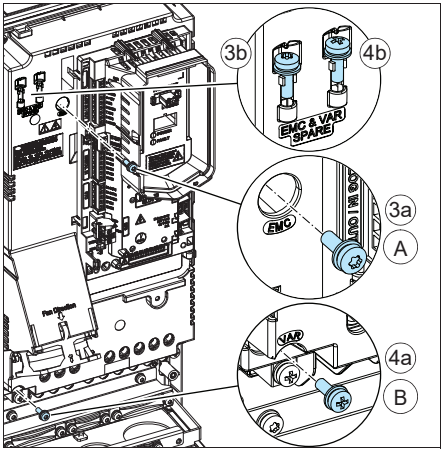
R1



R2



R3



	Tornillo	Material por defecto
A	EMC (CC)	Plástico
B	VAR	Metal

Desconexión del filtro EMC interno o del varistor tierra-fase (bastidores R4…R9)

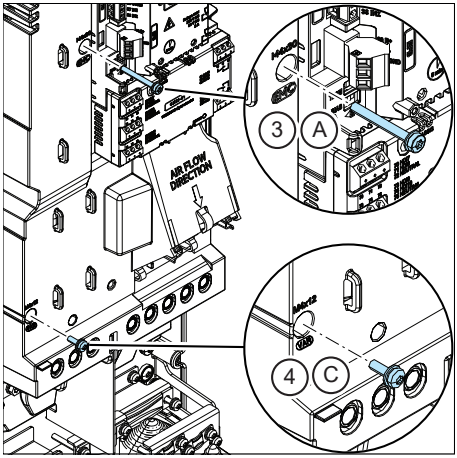
En el convertidor suministrado se incluyen tornillos extra para configurar el convertidor para distintas redes. Véase la tabla en la página 184.

Para desconectar el filtro EMC interno o el varistor tierra-fase:

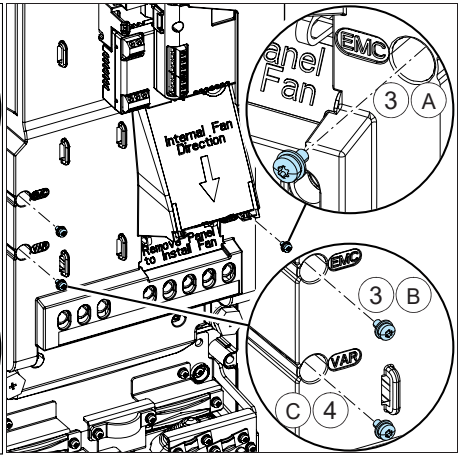
1. Siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) antes de iniciar los trabajos.
2. Abra la cubierta, si no está abierta. Bastidor R4: véase la página 192, bastidor R5: véase la página 200, bastidores R6…R9: véase la página 204.

3. Para desconecte los filtros EMC internos:
   El filtro EMC CC está desconectado por defecto con un tornillo de plástico o sin tornillo (3a).
   El filtro EMC CA está desconectado por defecto con un tornillo de plástico o sin tornillo (3a).
4. Para desconectar el varistor tierra-fase, retire el tornillo metálico del varistor (4) o sustitúyalo por el tornillo de plástico suministrado en el paquete.

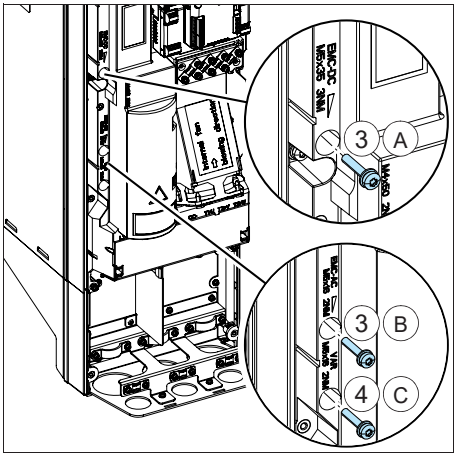
R4 v2



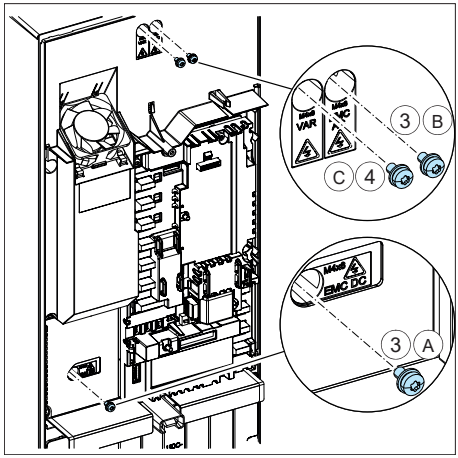
R4



R5



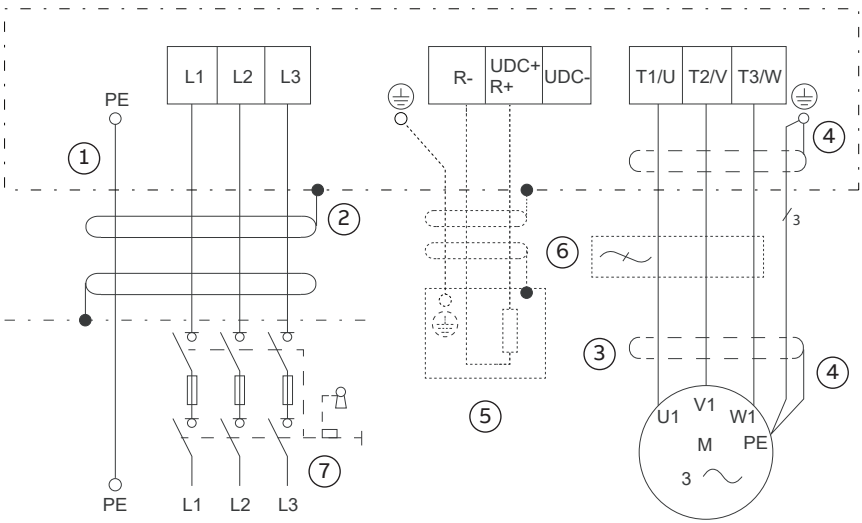
R6…R9



	Tornillo
A	EMC (CC)
B	EMC (CA)
C	VAR

Conexión de los cables de potencia

Diagrama de conexiones



Nota: La instalación UL (NEC) puede incluir conductores aislados separados dentro de un conducto, cable VFD apantallado en un conducto o cable VFD apantallado sin conducto. El símbolo de guiones normales (3) en este diagrama representa la pantalla del cable VFD apantallado. Ese mismo símbolo sólido (2) representa el conducto.

1	Conductor de tierra aislado en un conducto: Conecte a tierra al terminal de conexión a tierra (PE) del convertidor y al bus de tierra del panel de distribución. Para la instalación de un cable VFD, véase 4. **Nota:** Si la sección transversal del conductor de conexión a tierra de cobre es menor de 8 AWG, instale un segundo conductor de conexión a tierra de cobre de la misma sección transversal que el conductor de conexión a tierra original. Opcionalmente, puede usar un conductor de conexión a tierra de cobre con al menos 10 mm^2 de sección. Véase la página 24.
2	Tierra del conducto: Una el conducto a la caja de conductos del convertidor y a la envolvente del panel de distribución. Para la instalación de un cable VFD, véase 3.
3	Apantallamiento de un cable apantallado VFD: Conecte a tierra la pantalla a 360° bajo la abrazadera de tierra del convertidor, luego retuérzala con los conductores de tierra y conéctelos bajo el terminal de tierra del convertidor. Conecte a tierra la pantalla también a 360° en el extremo del motor y después retuérzala y conéctela bajo el terminal de tierra del motor. Para la instalación de un conducto, véase 2.

4	Conductores de conexión a tierra con estructura simétrica dentro de un cable apantallado VFD: Retuérzalos, júntelos con el apantallamiento y conéctelos bajo el terminal de tierra del convertidor y bajo el terminal de tierra del motor. Para la instalación de un conducto, véase 1.
5	Conexión de la resistencia de frenado externa (si se usa): Para la instalación de un conducto, véanse 1 y 2. Para la instalación de un cable VFD, véanse 3 y 4. Además, corte el tercer conductor de fase que no se necesita para la conexión de la resistencia de frenado.
6	Si es necesario, instale un filtro externo (filtro de modo común, d*u*/d*t* o senoidal). ABB pone filtros a su disposición.
7	Para convertidores IP66 (UL tipo 4X) con desconexión y fusibles opcionales, cablee a los terminales 2T1, 4T2 y 6T3. No se necesita desconexión con fusible externo. El convertidor con esta opción (+F254) incorpora fusibles de circuito derivado adecuados. El seccionador UL98 está diseñado para aplicaciones de alimentador o distribución y no requiere protección de distribución aguas arriba.

Nota: Los bastidores R1...R3 integran un chopper de frenado. Si es necesario, puede conectar una resistencia de frenado a los terminales R- y UDC+/R+. La resistencia de frenado no está incluida en la entrega del convertidor.

En los bastidores R4…R9, puede conectar un chopper de frenado externo a los terminales UDC+ y UDC-. El chopper de frenado no está incluido en la entrega del convertidor.

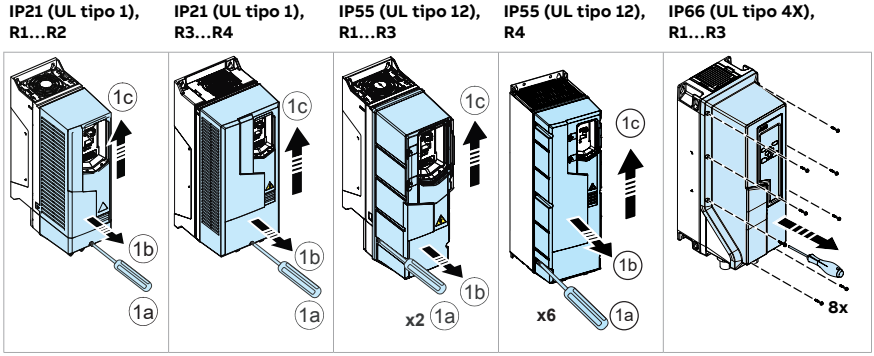
Todas las aberturas de la envolvente del convertidor deben cerrarse con dispositivos homologados por UL que tengan la misma clasificación de tipo UL que el convertidor.

ABB no recomienda un cable de motor de estructura asimétrica ni un conducto para cables de motor para motores de más de 30 kW (40 CV) (véase Directrices generales (página 110)). La conexión del cuarto conductor al extremo del motor aumenta las corrientes en los cojinetes, causando un mayor desgaste.

En el caso de una conexión monofásica, utilice los terminales L1 y L2.

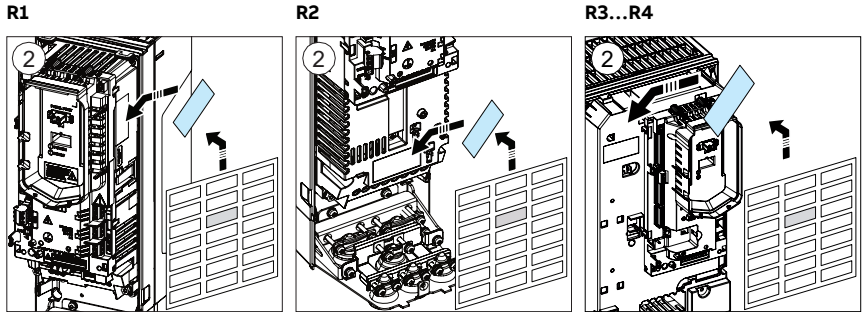
Procedimiento de conexión de los bastidores R1...R4

1. Retire la cubierta frontal: Afloje el tornillo de sujeción con un destornillador Torx T20 (1a) y levante la cubierta tirando desde abajo hacia afuera (1b) y luego hacia arriba (1c).
   IP66 (UL tipo 4X): Afloje los tornillos de sujeción con un destornillador Torx T20 (1a) y retire la cubierta (1b).



ADVERTENCIA:
Si instala el convertidor en cualquier otra red distinta a una red TN-S conectada a tierra simétricamente, véase Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra (página 182) si tiene que desconectar el filtro EMC y el varistor tierra-fase.

2. Pegue el adhesivo de advertencia de tensión residual en el idioma local.

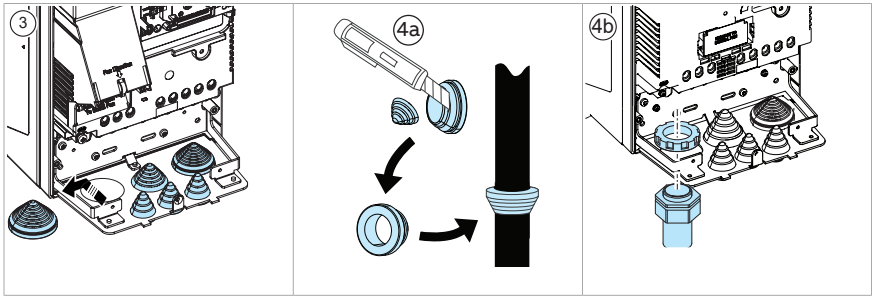


3. Retire los recubrimientos de los orificios ciegos o los pasacables de goma para los cables del motor y de potencia de entrada, así como el cable de la resistencia de frenado, en caso de utilizarlo.
   Retire los recubrimientos de los orificios ciegos o los pasacables para los cables de control cuando esté conectándolos.

4. Prepare los cables de potencia (cable apantallado):
   - Recorte un orificio adecuado en el pasacables de goma. Deslice el pasacables por el cable (4a).

   Prepare los cables de potencia (conducto):
   - Acople los accesorios del conducto de cable (no incluidos) a los orificios de entrada de cables en lugar de los pasacables o los recubrimientos de orificios ciegos retirados (4b).

ADVERTENCIA:
Si instala el convertidor IP66 (UL tipo 4X) en interiores o exteriores en un entorno húmedo, sucio, polvoriento, corrosivo o similar, todos los cables, conductos y accesorios deben estar aprobados para su uso en este tipo de entorno. Apriete los accesorios correctamente al convertidor para evitar fugas. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas e incluso la muerte.

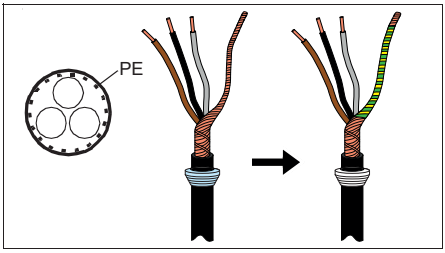


Nota: Si el convertidor se envía con los conos pasacables apuntando hacia arriba, se deben retirar y volver a insertar apuntando hacia abajo.

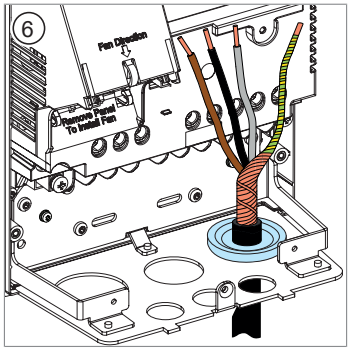
Cableado de motor

5. Prepare los extremos del cable tal como se ilustra en la figura. En los bastidores R1 y R2 hay marcas en el bastidor del convertidor junto a los terminales de los cables de potencia como ayuda para pelar los cables a la longitud correcta de 8 mm.
   Convertidores IP66 (UL tipo 4X): Coloque el pasacables en el orificio y apriete la tuerca en el interior.

   Nota: La pantalla pelada se conecta a tierra a 360 grados. Marque el extremo del cable de la pantalla con colores verde y amarillo para indicar que es el conductor de conexión a tierra.

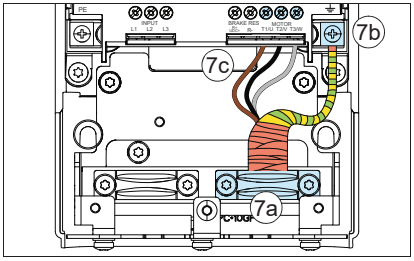


6. Pase el cable a través del orificio de la entrada de cable y fije el pasacables en el orificio.
   Convertidores IP66 (UL tipo 4X): Apriete la tuerca del pasacables en el exterior.

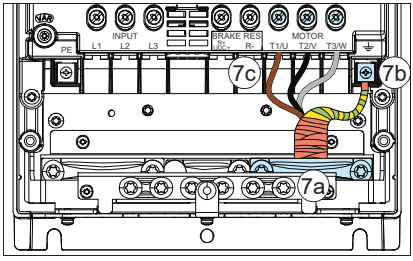


7. Conecte el cable de motor:
   - Conecte a tierra la pantalla a 360 grados apretando la abrazadera de la pletina de conexión a tierra del cable de potencia en la parte pelada del cable (7a).
     IP66 (UL tipo 4X): para un mejor comportamiento frente a EMC, no conecte a tierra la pantalla. La pantalla del cable de motor solo debe conectarse a tierra en el extremo del motor, no en el extremo del convertidor.
   - Bastidor R4 v2: Si necesita más espacio para trabajar, afloje el tornillo (7d) y levante la placa EMC. Recuerde volver a colocarla tras instalar el motor y los cables de potencia de entrada.
   - Conecte la pantalla trenzada del cable al terminal de conexión a tierra (7b).
   - Conecte los conductores de fase del cable a los terminales T1/U, T2/V y T3/W. Apriete los tornillos con el par indicado en la tabla que aparece a continuación (7c).

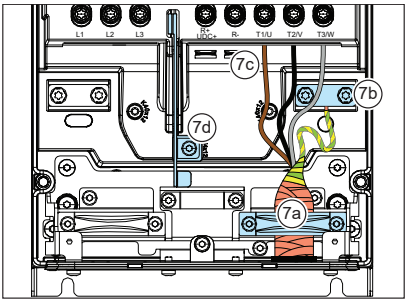
R1…R2



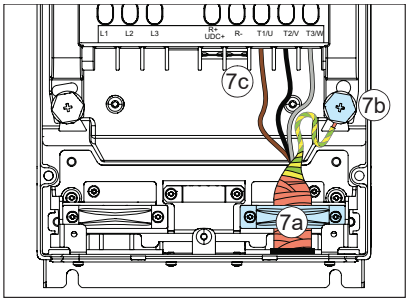
R3



R4 v2



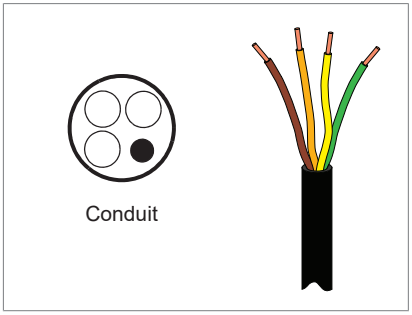
R4



Bastidor	R1		R2		R3		R4		R4 v2	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
T1/U, T2/V, T3/W	1,0	0,7	1,5	1,1	3,5	2,6	4,0	3,0	5,5	4,0
PE, ⏚	1,5	1,1	1,5	1,1	1,5	1,1	2,9	2,1	2,9	2,1
⊂⊃	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9	1,2	0,9

Cableado de potencia de entrada

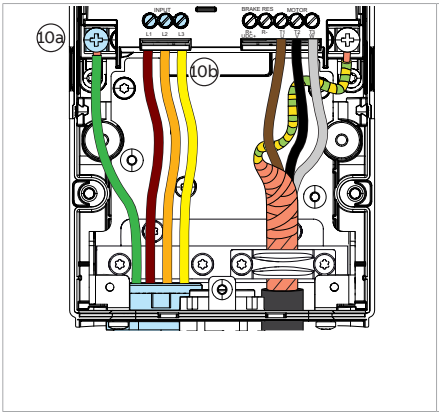
8. Pele los extremos de los conductores.



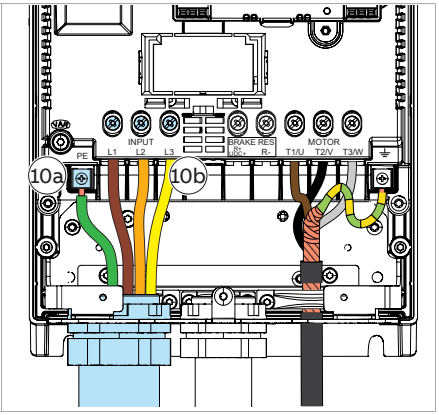
9. Deslice los conductores a través del conducto.

10. Conecte los conductores:
    - Conecte el conductor de conexión a tierra al terminal de puesta a tierra. (10a)
    - Conecte los conductores de fase a los terminales L1, L2 y L3. Apriete los tornillos con el par indicado en la tabla. (10b).

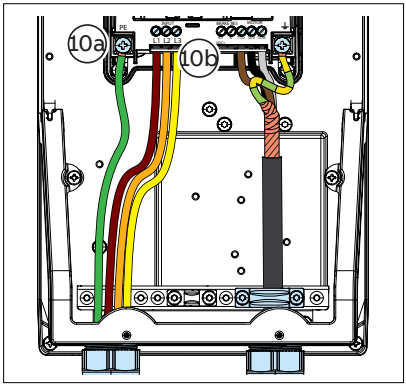
R1...R2



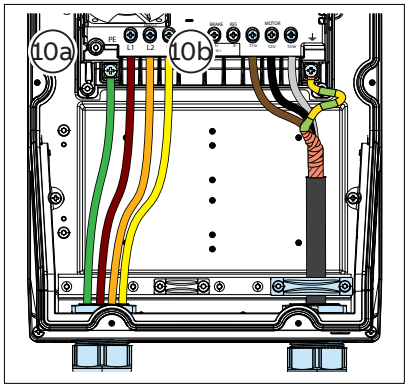
R3



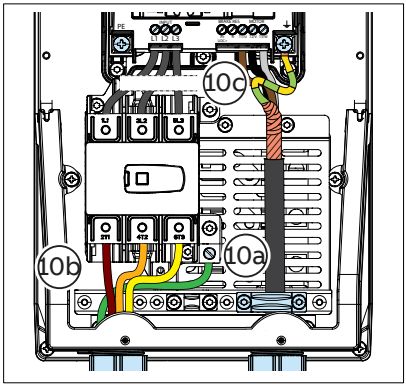
R1…R2 IP66 (UL tipo 4X)



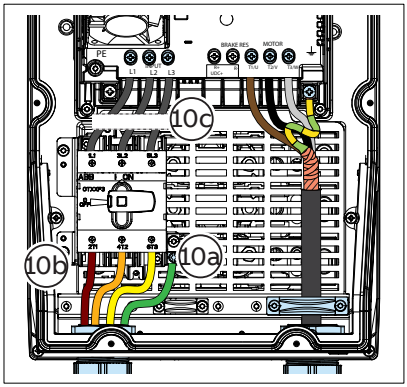
R3 IP66 (UL tipo 4X)



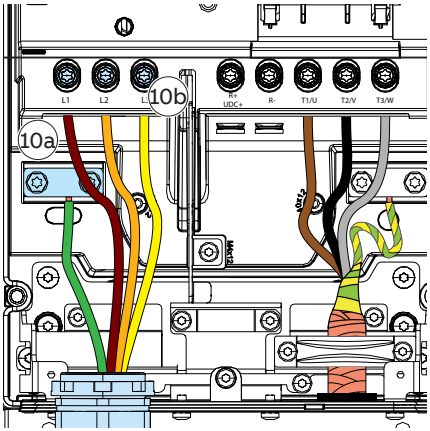
R1…R2 IP66 (UL tipo 4X) con desconexión



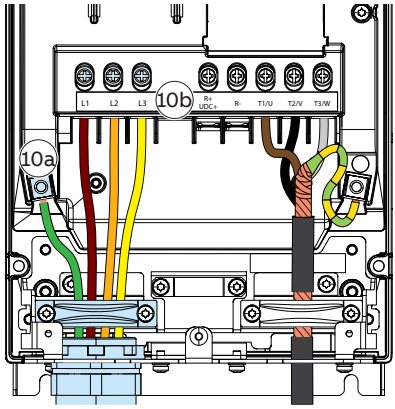
R3 IP66 (UL tipo 4X) con desconexión



R4 v2



R4

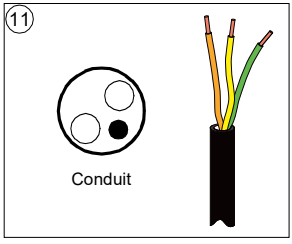


Bastidor	R1		R2		R3		R4		R4 v2	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
L1, L2, L3	1,0	0,7	1,5	1,1	3,5	2,6	4,0	3,0	5,5	4,0
PE, ⏚	1,5	1,1	1,5	1,1	1,5	1,1	2,9	2,1	2,9	2,1

Cableado de la resistencia de frenado (si se utilizase)

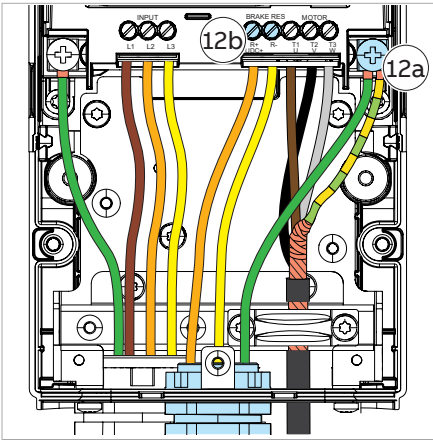
Solo bastidores R1…R3:

11. Repita los pasos 8…9 para el cable de la resistencia de frenado. Use solo dos conductores de fase y el conductor de tierra.

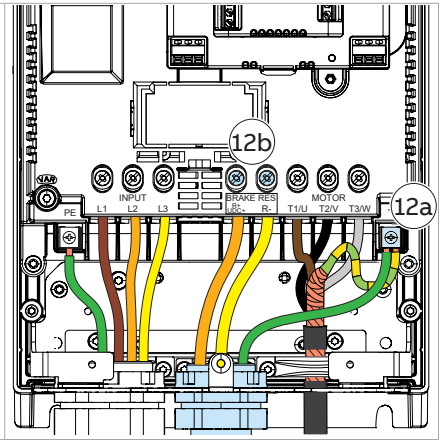


12. Conecte el conductor de conexión a tierra al terminal de conexión a tierra (12a) y los otros conductores a los terminales R+ y R- (12b). Apriete los tornillos con el par indicado en la tabla.

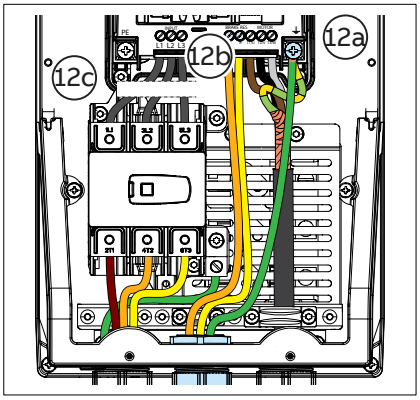
R1…R2



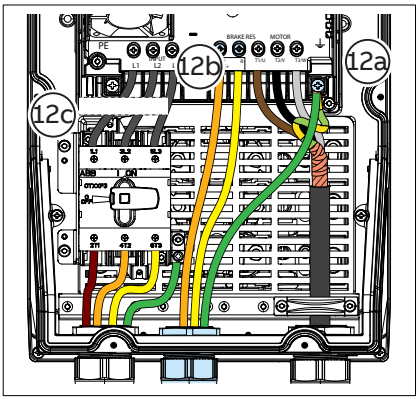
R3



R1…R2 IP66 (UL tipo 4X)



R3 IP66 (UL tipo 4X)



Bastidor	R1		R2		R3	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
R+, R-	1,0	0,7	1,5	1,1	3,5	2,6
PE, ⏚	1,5	1,1	1,5	1,1	1,5	1,1

Finalización

Nota: Bastidor R1: Debe instalar un módulo opcional de ampliación de E/S, si se utiliza, en la ranura 2 de opcionales en este momento. Consulte el apartado Instalación de módulos opcionales (página 169).

13. Fije los conductos fuera de la unidad de forma mecánica.

Procedimiento de conexión del bastidor R5

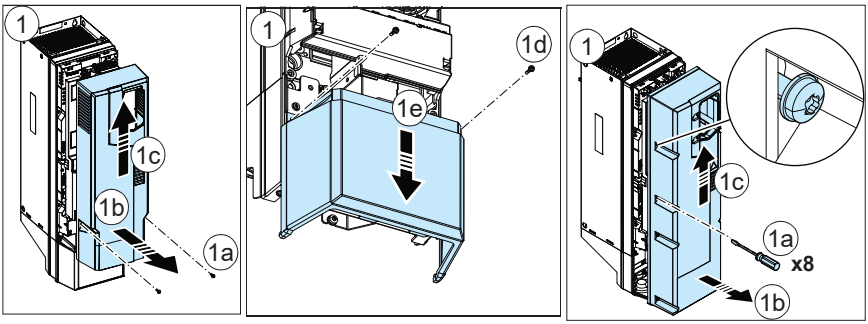
IP21 (UL tipo 1)

1. Retire la cubierta del módulo: Afloje los tornillos de sujeción con un destornillador Torx T20 (1a) y levante la cubierta tirando desde abajo hacia afuera (1b) y luego hacia arriba (1c).
   Retire la cubierta de la caja: Afloje los tornillos de sujeción con un destornillador (1d) y deslice la cubierta hacia abajo (1e).

IP55 (UL tipo 12)

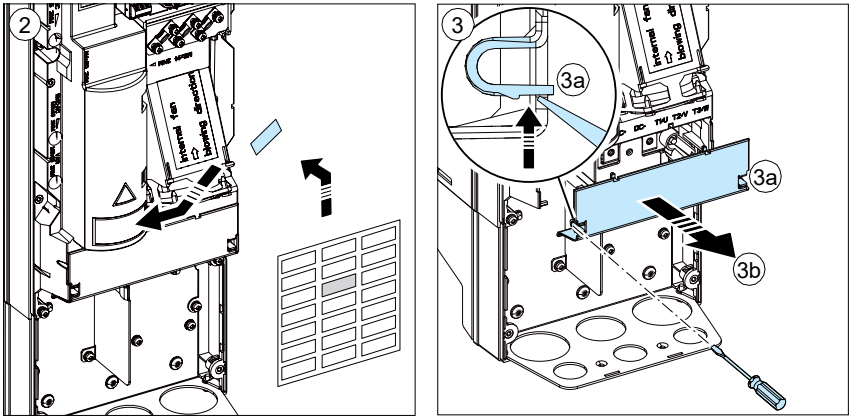
1. Retire la cubierta frontal: Afloje los tornillos de sujeción con un destornillador Torx T20 (1a) y levante la cubierta tirando desde abajo hacia afuera (1b) y luego hacia arriba (1c).

IP21 (UL tipo 1) **IP21 (UL tipo 1)** **IP55 (UL tipo 12)**



ADVERTENCIA:
Si instala el convertidor en cualquier otra red distinta a una red TN-S conectada a tierra simétricamente, véase Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra (página 182) si tiene que desconectar el filtro EMC y el varistor tierra-fase.

2. Pegue el adhesivo de advertencia de tensión residual en el idioma local junto a la unidad de control.
3. Para retirar la cubierta protectora de los terminales de los cables de potencia, libere las presillas con un destornillador (3a) y tire de la cubierta protectora (3b) para extraerla.



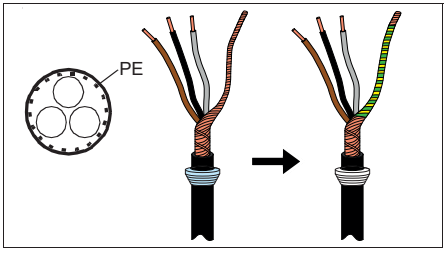
4. Retire los pasacables de goma, si los hubiera, para el motor y los cables de potencia de entrada.
   Retire los pasacables para el cableado de control cuando esté conectándolo.
5. Prepare los cables de potencia como en Procedimiento de conexión de los bastidores R1…R4 (página 192), paso 4

   Nota: Si el convertidor se envía con los conos pasacables apuntando hacia arriba, se deben retirar y volver a insertar apuntando hacia abajo.

Cableado de motor

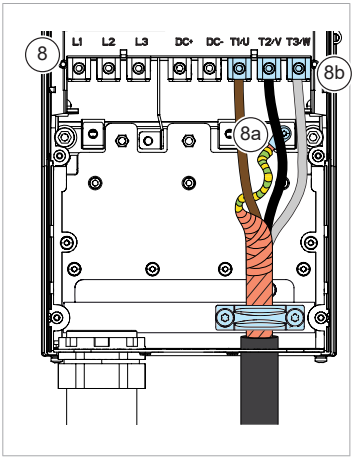
6. Prepare los extremos del cable tal como se ilustra en la figura.

   Nota: La pantalla pelada se conecta a tierra a 360 grados. Marque el extremo del cable de la pantalla con colores verde y amarillo para indicar que es el conductor de conexión a tierra.



7. Pase el cable a través del orificio del panel inferior y fije el pasacables al orificio.
8. Conecte el cable de motor:
   - Conecte a tierra la pantalla a 360 grados apretando la abrazadera de la pletina de conexión a tierra del cable de potencia en la parte pelada del cable (8a).

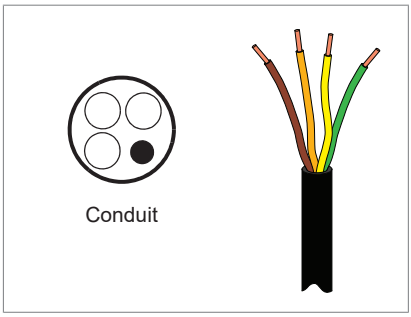
- Conecte la pantalla trenzada del cable al terminal de conexión a tierra (8b).
- Conecte los conductores de fase del cable a los terminales T1/U, T2/V y T3/W (8c). Apriete los tornillos con el par indicado en la tabla.



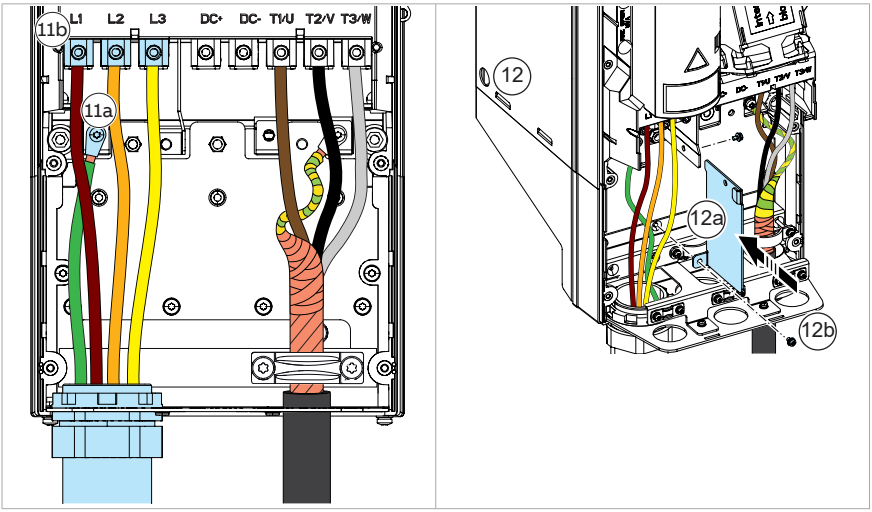
Bastidor	T1/U, T2/V, T3/W		PE, ⏚		
	N·m	lbf·ft	M	N·m	lbf·ft
R5	15	11,1	M5	2,2	1,6

Cableado de potencia de entrada

9. Pele los extremos de los conductores.

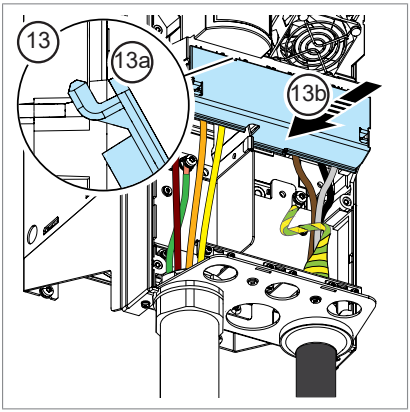


10. Deslice los conductores a través del conducto.
11. Conecte los conductores:
    - Conecte el conductor de conexión a tierra al terminal de puesta a tierra. (11a)
    - Conecte los conductores como lo hizo para el cableado del motor. Utilice los terminales L1, L2 y L3 (11b). Apriete los tornillos con el par indicado en la tabla.
12. Instale la placa de la caja de cables. Coloque la placa (12a) y apriete el tornillo (12b).



Bastidor	L1, L2, L3		PE, ⏚		
	N·m	lbf·ft	M	N·m	lbf·ft
R5	15	11,1	M5	2,2	1,6

13. Reinstale la cubierta protectora en los terminales de potencia colocando las pestañas de la parte superior de la cubierta frente a sus contrapartes en el bastidor (13a) y presione la cubierta hasta ajustarla (13b).



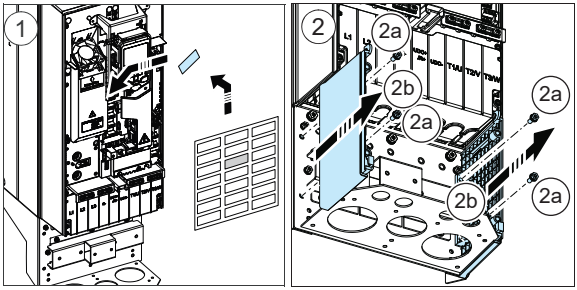
Finalización

14. Fije los conductos fuera de la unidad de forma mecánica.

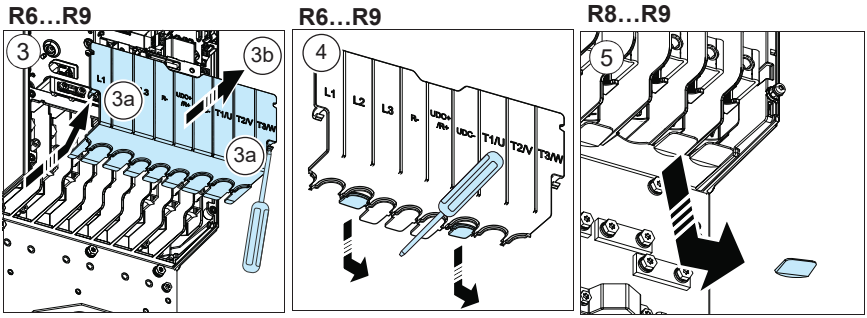
Procedimiento de conexión de los bastidores R6...R9

ADVERTENCIA:
Si instala el convertidor en cualquier otra red distinta a una red TN-S conectada a tierra simétricamente, véase Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra (página 182) si tiene que desconectar el filtro EMC y el varistor tierra-fase.

1. Pegue el adhesivo de advertencia de tensión residual en el idioma local junto a la unidad de control.
2. Retire las placas laterales de la caja de cables: Retire los tornillos de sujeción (2a) y deslice las paredes hacia fuera (2b).



3. Para retirar la cubierta protectora de los terminales de los cables de potencia, libere las presillas con un destornillador (3a) y tire de la cubierta protectora (3b) para extraerla.
4. Practique orificios en la cubierta protectora para los cables que se van a instalar.
5. Bastidores R8...R9: Si instala cables paralelos, practique también orificios en la cubierta protectora inferior.



6. Retire los pasacables de goma, si los hubiera, para el motor y los cables de potencia de entrada.

Retire los pasacables para el cableado de control cuando esté conectándolo.

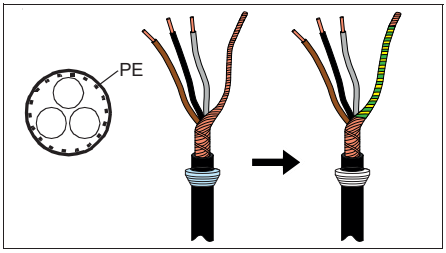
7. Prepare los cables de potencia como en Procedimiento de conexión de los bastidores R1…R4 (página 192), paso 4

   Nota: Si el convertidor se envía con los conos pasacables apuntando hacia arriba, se deben retirar y volver a insertar apuntando hacia abajo.

Cableado de motor

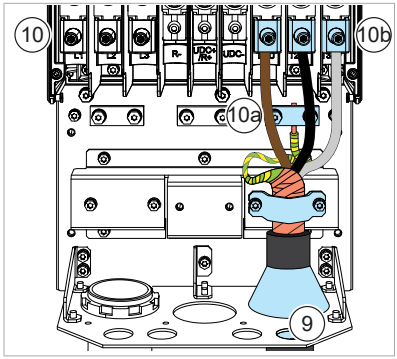
8. Prepare los extremos del cable tal como se ilustra en la figura.

   Nota: La pantalla pelada se conecta a tierra a 360 grados. Marque el extremo del cable de la pantalla con colores verde y amarillo para indicar que es el conductor de conexión a tierra.



9. Pase el cable a través del orificio del panel inferior y fije el pasacables al orificio.

10. Conecte el cable de motor:
    - Conecte a tierra la pantalla a 360 grados apretando la abrazadera de la pletina de conexión a tierra del cable de potencia en la parte pelada del cable (10a).
    - Conecte la pantalla trenzada del cable al terminal de conexión a tierra (10b).
    - Conecte los conductores de fase del cable a los terminales T1/U, T2/V y T3/W (10c). Apriete los tornillos con el par indicado en la tabla.



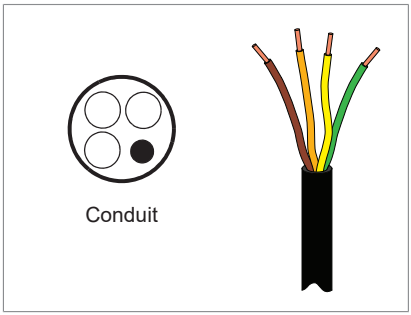
Bastidor	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W		PE, ⏚	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
R6	30	22	9,8	7,2
R7	40	30	9,8	7,2
R8	40	30	9,8	7,2
R9	70	52	9,8	7,2

Nota 1 para los bastidores R8...R9: Si conecta un único conductor al conector, ABB recomienda que lo coloque bajo la placa de presión superior. Si usa cableado de potencia paralelo, ponga el primer conductor bajo la placa de presión inferior y el segundo bajo la superior.

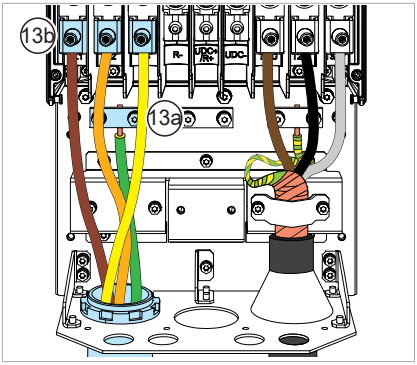
Nota 2 para los bastidores R8...R9: Los conectores son extraíbles, pero ABB no recomienda que los extraiga. Si lo hace, extraiga y coloque de nuevo los conectores según se describe en Extracción y reinstalación de conectores (página 206).

Cableado de potencia de entrada

11. Pele los extremos de los conductores.



12. Deslice los conductores a través del conducto.
13. Conecte los conductores:
    - Conecte el conductor de conexión a tierra al terminal de puesta a tierra (13a).
    - Conecte los conductores como lo hizo para el cableado del motor. Utilice los terminales L1, L2 y L3. Apriete los tornillos con el par indicado en la tabla (13b).



Bastidor	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W		PE, ⏚	
	N·m	lbf·ft	N·m	lbf·ft
R6	30	22	9,8	7,2
R7	40	30	9,8	7,2
R8	40	30	9,8	7,2
R9	70	52	9,8	7,2

Extracción y reinstalación de conectores

Es posible, pero no se recomienda.

Terminales T1/U, T2/V y T3/W

- Retire la tuerca que fija el conector a su embarrado.
- Coloque el conductor bajo la placa de presión del conector y apriete un poco el conductor.
- Coloque de nuevo el conector en su embarrado. Coloque la tuerca y gírela al menos un par de vueltas a mano.

ADVERTENCIA:
Antes de usar las herramientas, asegúrese de que la tuerca o el tornillo rosquen correctamente. En caso contrario puede dañarse el convertidor y entrañar peligro.

- Apriete la tuerca empleando un par de 30 N m (22 lbf ft).
- Apriete el conductor o conductores a 40 N m (30 lbf ft) para el bastidor R8 o a 70 N m (52 lbf ft) para el bastidor R9.

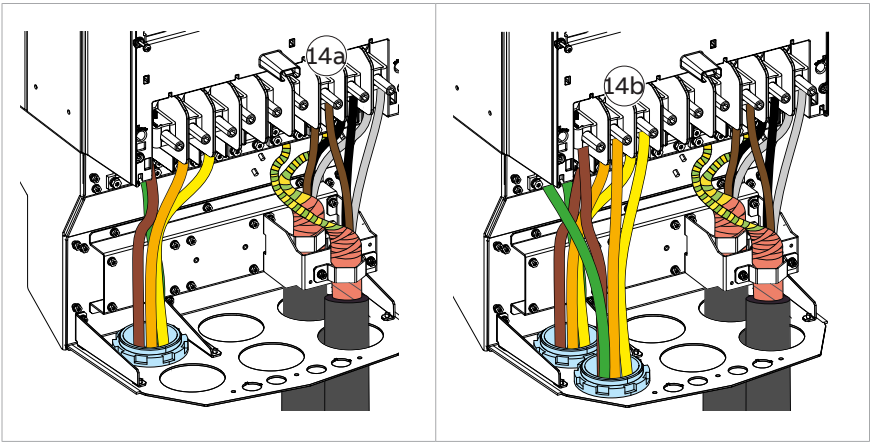
Terminales L1, L2 y L3

- Retire el tornillo combinado que fija el conector al saliente del terminal y tire del conector.
- Coloque el conductor bajo la placa de presión del conector y apriete un poco el conductor.
- Coloque de nuevo el conector en el saliente del terminal. Coloque el tornillo combinado y gírelo al menos un par de vueltas a mano.

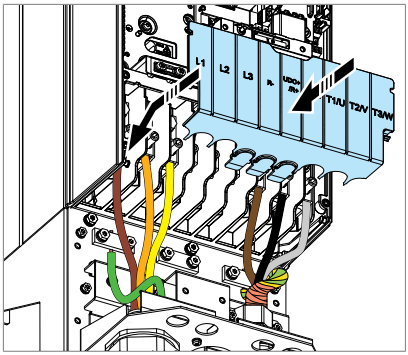
ADVERTENCIA:
Antes de usar las herramientas, asegúrese de que la tuerca o el tornillo rosquen correctamente. En caso contrario puede dañarse el convertidor y entrañar peligro.

- Apriete el tornillo empleando un par de 30 N m (22 lbf ft).
- Apriete el conductor o conductores a 40 N m (30 lbf ft) para el bastidor R8 o a 70 N m (52 lbf ft) para el bastidor R9.

14. Bastidores R8…R9: En caso de utilizarlos, conecte los conductores del cableado paralelo del motor (14a) y la potencia de entrada (14b). Repita los pasos 8...13.



15. Reinstale la cubierta protectora en los terminales de potencia.



16. Fije los conductos fuera de la unidad de forma mecánica.

Conexión de CC

Los terminales UDC+ y UDC- (de serie en los bastidores R4…R9) son para el uso de unidades de chopper de frenado externas.

Conexión de los cables de control

Diagrama de conexiones

Véase el Diagrama de conexiones de E/S por defecto (página 224) para las conexiones de E/S por defecto del convertidor.

Procedimiento de conexión del cable de control en los bastidores R1...R9

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

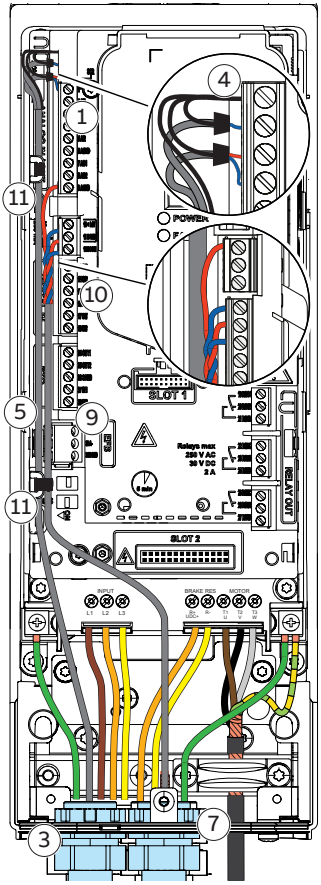
1. Siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire la cubierta o cubiertas frontales si no lo ha hecho antes. Véase la página 192 (R1…R4), página 200 (R5) o página 96 (R6…R9).
   Señales analógicas
   Las figuras para los bastidores R1…R2 y R3 (página 210), R4 (página 211), R5 (página 212) y R6…R9 (página 213) muestran un ejemplo de conexión de un cable. Realice las conexiones de acuerdo con la configuración predeterminada.

3. Retire los pasacables de goma de la entrada de cables para los cables que desee conectar. Fije conductos de cable en los orificios de entrada de cables vacíos. Deslice los cables a través de los conductos de cables.
4. Bastidores R5…R9: Asegure los cables mecánicamente a las abrazaderas situadas debajo de la unidad de control.
   Ponga a tierra también las pantallas de los pares de cables y el cable de conexión a tierra del terminal SCR, o bien, puede conectar a tierra la pantalla de la fuente de señal, pero no la conecte a tierra simultáneamente en la fuente de señal y en el terminal SCR.
5. Tienda el cable como se muestra en las figuras para los bastidores R1…R2 y R3 (página 210), R4 (página 211), R5 (página 212) y R6…R9 (página 213).
6. Conecte los conductores a los terminales adecuados de la unidad de control y apriete con un par de 0,5…0,6 N m (0,4 lbf ft).
   Señales digitales
   Las figuras para los bastidores R1…R2 y R3 (página 210), R4 (página 211), R5 (página 212) y R6…R9 (página 213) muestran un ejemplo de conexión de un cable. Realice las conexiones de acuerdo con la configuración predeterminada.
7. Retire los pasacables de goma de la entrada de cables para los cables que desee conectar. Fije conductos de cable en los orificios de entrada de cables vacíos. Deslice los cables a través de los conductos de cables.
8. Bastidores R5…R9: Asegure los cables mecánicamente a las abrazaderas situadas debajo de la unidad de control.
   Si utiliza cables de pantalla doble, conecte a tierra las pantallas del par de cables y el cable de conexión a tierra al terminal SCR.
9. Tienda el cable como se muestra en las figuras para los bastidores R1…R2 y R3 (página 210), R4 (página 211), R5 (página 212) y R6…R9 (página 213).
10. Conecte los conductores a los terminales adecuados de la unidad de control y apriete con un par de 0,5…0,6 N m (0,4 lbf ft).
11. Sujete todos los cables de control usando las abrazaderas de sujeción de cables.

Nota:

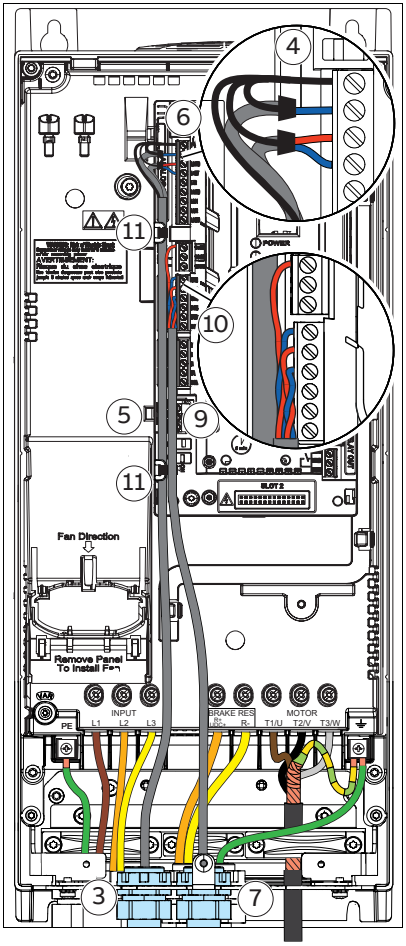
- Deje sin conectar los otros extremos de las pantallas de los cables de control o conéctelos directamente a tierra a través de un condensador de alta frecuencia de unos pocos nanofaradios, por ejemplo 3,3 nF / 630 V. También es posible conectar la pantalla directamente a tierra en ambos extremos si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

R1…R2



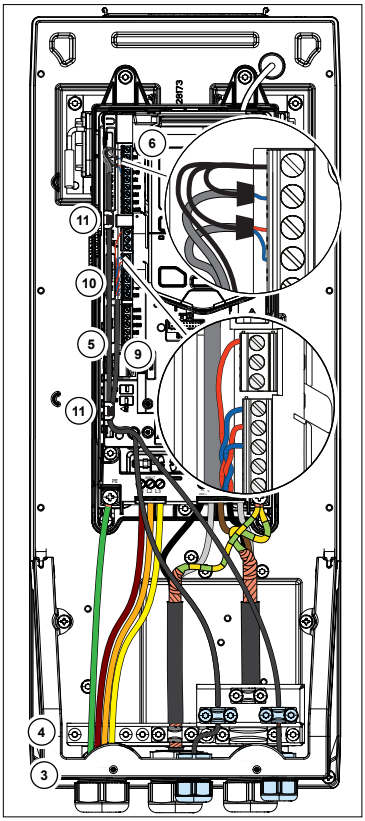
R1…R2: 0,4 lbf·ft

R3



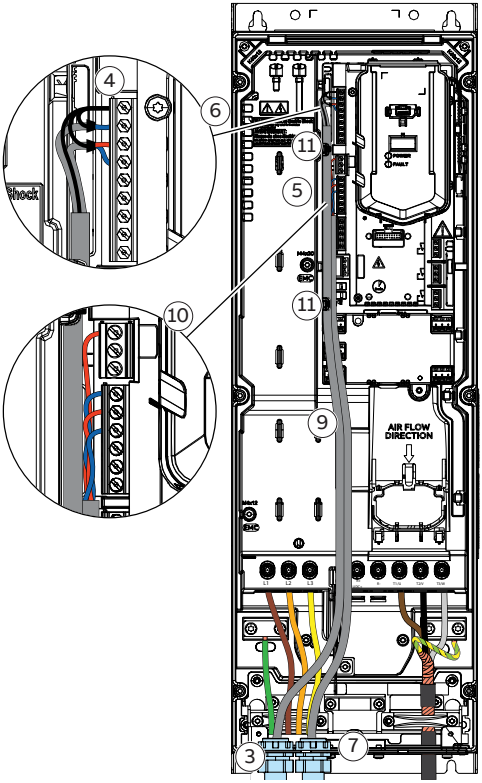
R3: 0,4 lbf·ft

R1...R3 IP66 (UL tipo 4X)



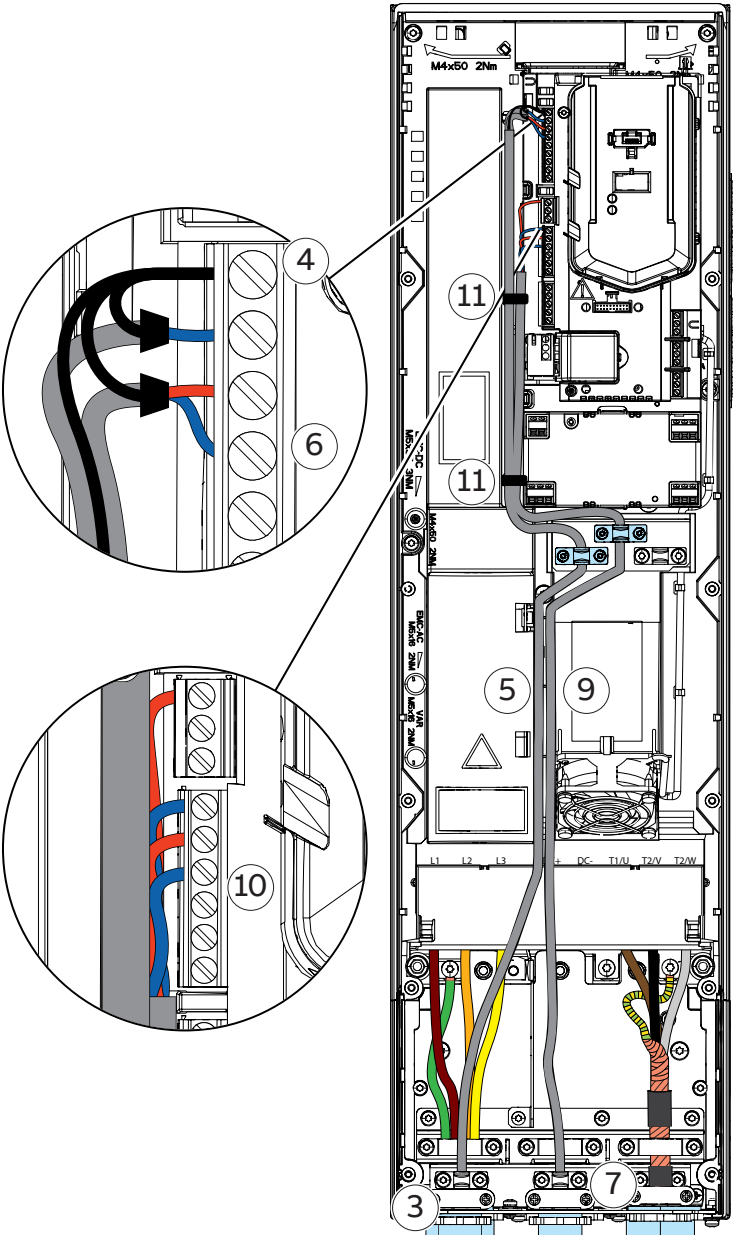
R1…R3: 0,4 lbf·ft

R4



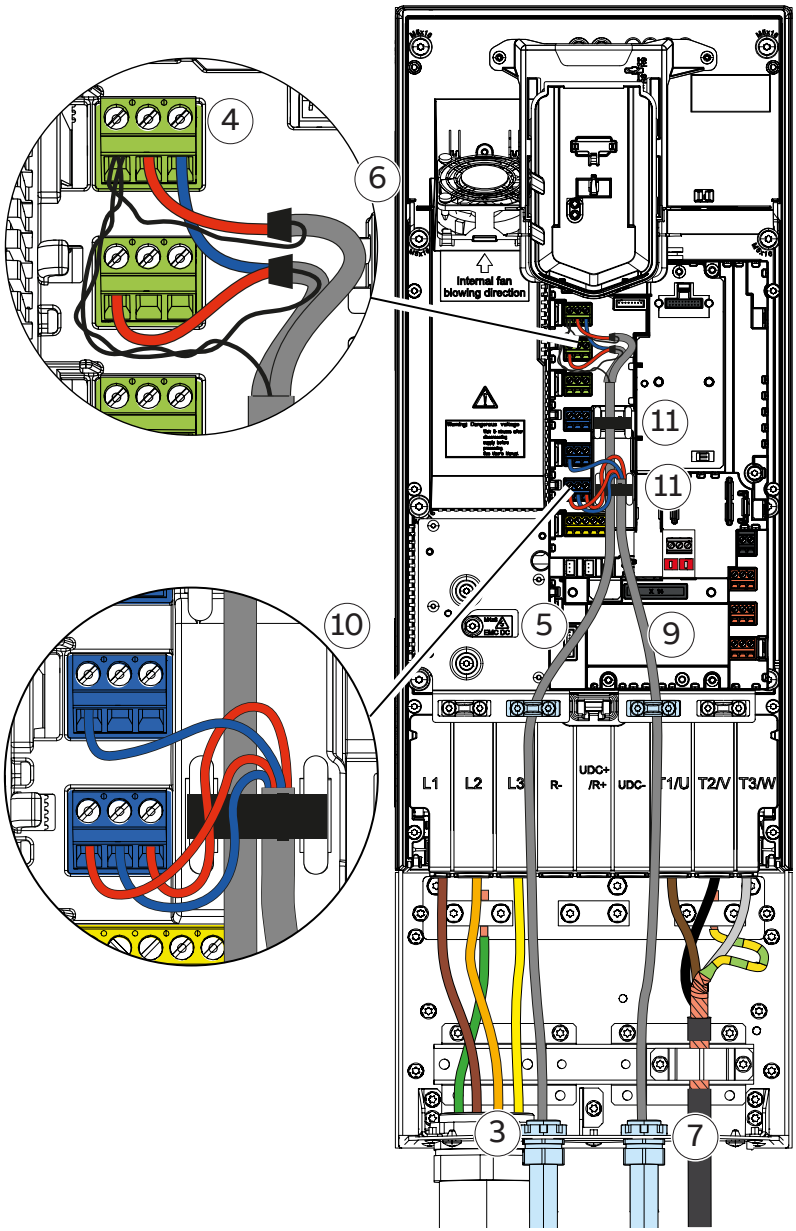
R4: 0,4 lbf·ft

R5



R5: 0,4 lbf·ft

R6…R9



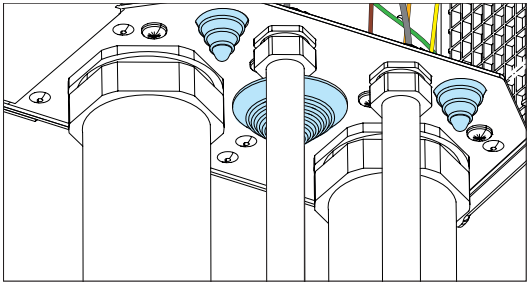
R6…R9: 0,4 lbf·ft

Instalación de módulos opcionales

Véase el apartado Instalación de módulos opcionales (página 169).

Reinstalación de pasacables

UL tipo 12: Para mantener UL Tipo 12, reinstale los pasacables (desde arriba de los pasacables hacia abajo) de todos los orificios de entrada de cables sin conductos.



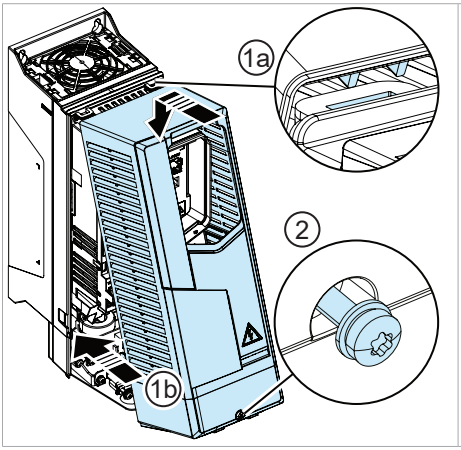
IP66 (UL tipo 4X): Tape los orificios que no utilice con tapones para orificios IP66 (UL tipo 4X) o una protección superior y apriételos firmemente.

Reinstalación de las cubiertas

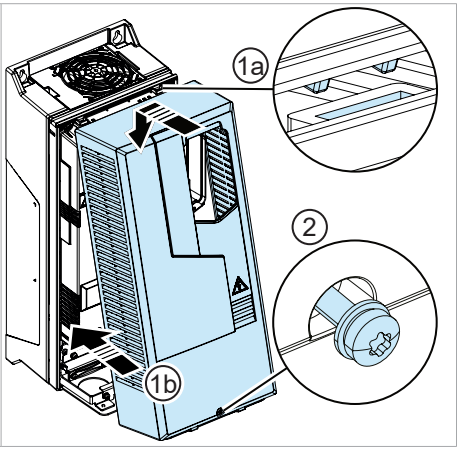
Reinstalación de las cubiertas en los bastidores R1...R4

1. Vuelva a colocar la cubierta: Coloque las pestañas de la cubierta superior frente a sus contrapartes en la carcasa (1a) y presione la cubierta (1b).
   IP66 (UL tipo 4X): Vuelva a colocar la cubierta.
2. Apriete el tornillo de sujeción de la parte inferior con un destornillador Torx T20.
   IP66 (UL tipo 4X): Apriete y fije los 8 tornillos con un par de 2,5 N m (1,8 lbf in) con un destornillador Torx T20.

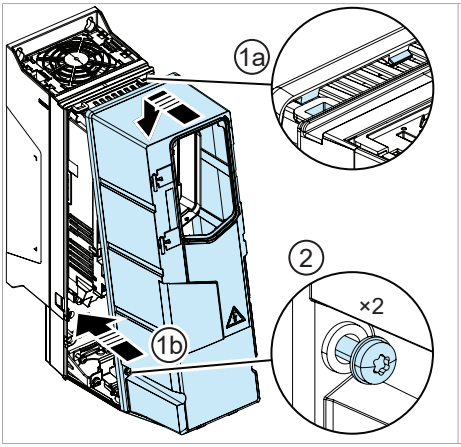
IP21 (UL tipo 1) R1...R2



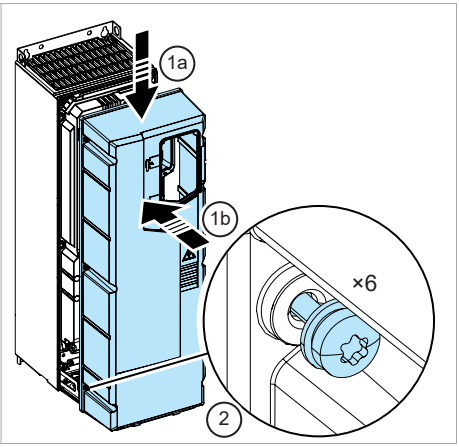
IP21 (UL tipo 1) R3...R4



IP55 (UL tipo 12) R1...R3



IP55 (UL tipo 12) R4



Reinstalación de las cubiertas en el bastidor R5

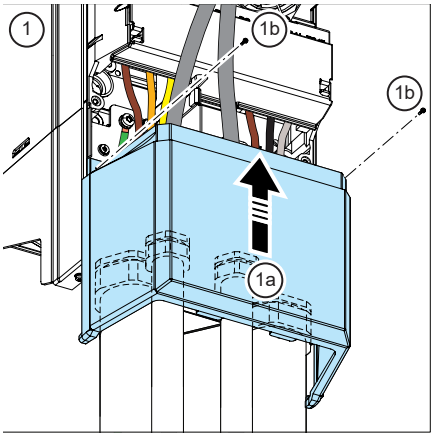
IP21 (UL tipo 1)

1. Vuelva a colocar la cubierta de la caja: Deslice la cubierta hacia arriba (1a) y apriete los tornillos de sujeción (1b) con un destornillador Torx T20.
2. Vuelva a colocar la cubierta del módulo: Presione la cubierta desde la parte inferior (2a) y apriete los tornillos de sujeción (2b).

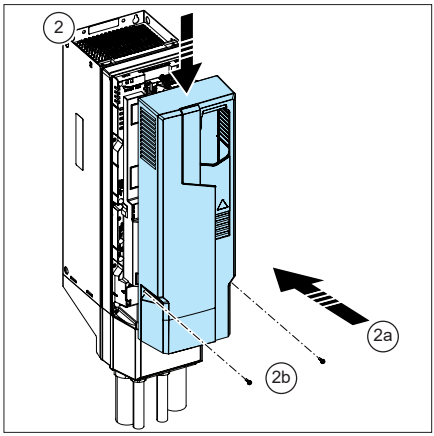
IP55 (UL tipo 12)

1. Vuelva a colocar la cubierta frontal: Presione la cubierta de la parte inferior (1a) y apriete los tornillos de sujeción (1b) con un destornillador Torx T20.

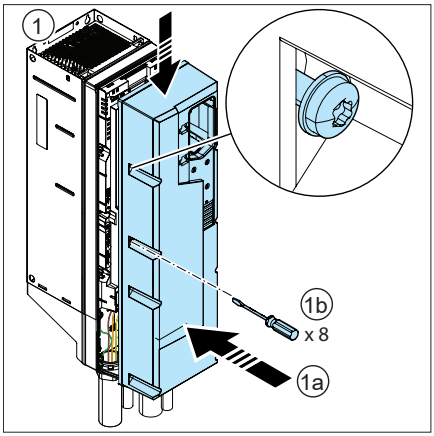
IP21 (UL tipo 1)



IP21 (UL tipo 1)



IP55 (UL tipo 12)



Reinstalación de las cubiertas y las placas laterales en los bastidores R6...R9

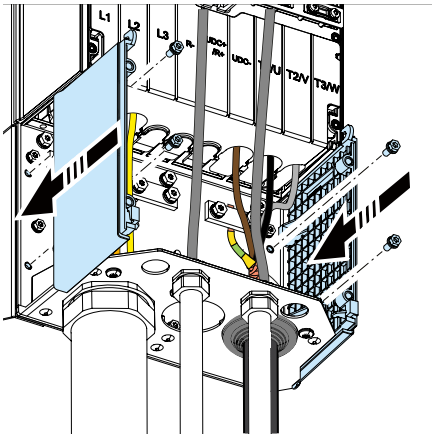
IP21 (UL tipo 1)

1. Reinstale las placas laterales de la caja de cables (1a). Apriete los tornillos de sujeción con un destornillador Torx T20 (1b).
2. Deslice la cubierta de la caja de cables sobre el módulo desde abajo hasta que encaje.
3. Vuelva a colocar la cubierta del módulo. Apriete los dos tornillos de sujeción con un destornillador.

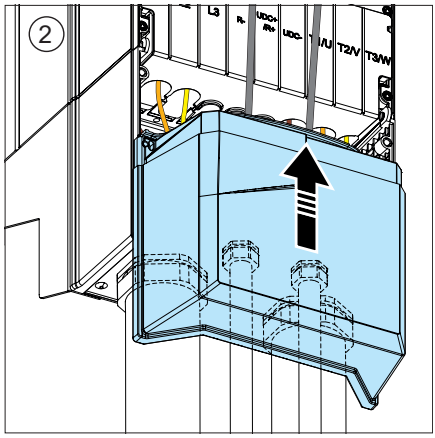
IP55 (UL tipo 12)

1. Reinstale las placas laterales de la caja de cables. Apriete los tornillos de sujeción con un destornillador Torx T20.

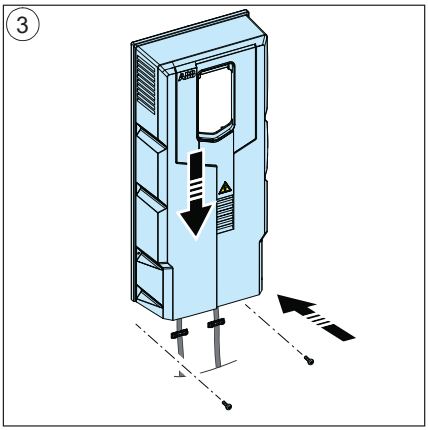
IP21 (UL tipo 1)



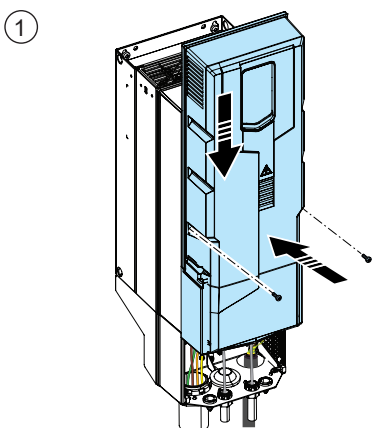
IP21 (UL tipo 1)



IP21 (UL tipo 1)



IP55 (UL tipo 12)



Instalación de la cubierta UL tipo 12

Véase Cubierta UL tipo 12 para ACS580-01, ACH580-01 y ACQ580-01, y para ACH580-31 y ACQ580-31, bastidores R6 y R8 (3AXD50000225972 [inglés]) que se incluye en el paquete de la cubierta.

Instalación de la pantalla de protección solar IP66 (UL tipo 4X)

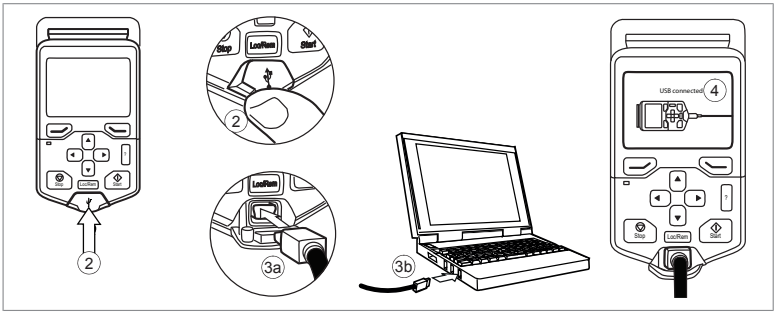
Véase la guía de instalación rápida de la pantalla de protección solar para los convertidores ACH580-01, ACQ580-01, ACS580-01 4X IP66 (3AXD50001019006 [inglés]), incluida en el paquete de la pantalla de protección solar.

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.

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

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



Nota: Para convertidores IP66 (UL tipo 4X), no se puede acceder a la conexión USB en el panel mientras la cubierta esté instalada. Utilice la funcionalidad Bluetooth para solucionar problemas del convertidor utilizando la aplicación DriveTune desde su teléfono.

Conexión de un panel remoto o conexión en cadena de un panel a varios convertidores

Puede conectar un panel de control remoto al convertidor, o puede conectar el panel de control a un PC o a varios convertidores en un bus de panel con un módulo adaptador de comunicación CDPI-01. Véase CDPI-01 communication adapter module user's manual (3AXD50000009929 [inglés]).

8

Unidad de control

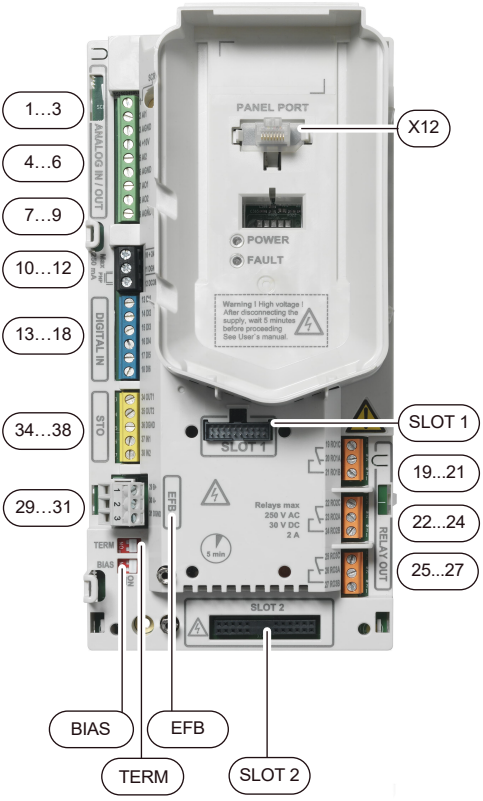
Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene el diagrama de conexiones de E/S por defecto, las descripciones de los terminales y los datos técnicos de la unidad de control del convertidor (CCU-23 y CCU-24).

Disposición

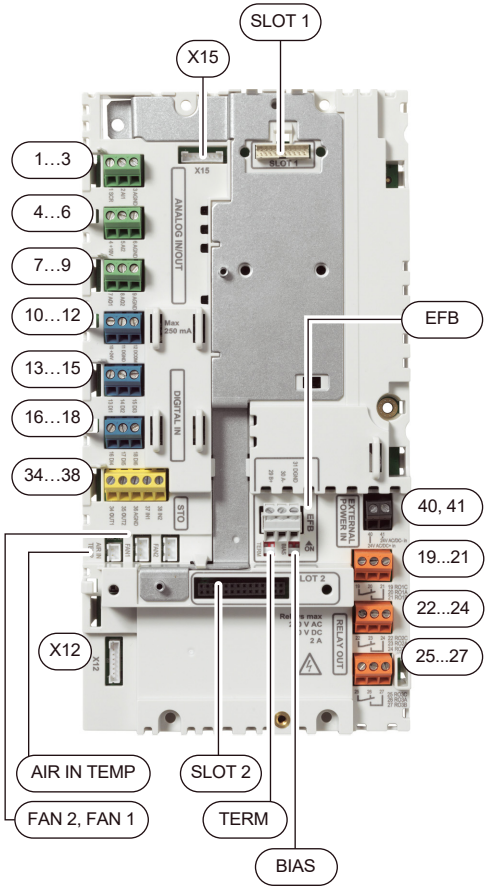
A continuación se muestra la disposición de los terminales de conexión de control externo de la unidad de control del módulo de convertidor.

CCU-23 (R1…R5)



RANURA 1	
Ranura de opcional 1 (módulos adaptadores de bus de campo)	
ENTRADA/SALIDA ANALÓGICA	
1…3	Entrada analógica 1
4…6	Entrada analógica 2
7…9	Salidas analógicas
10…12	Salida de tensión auxiliar, común de entrada digital
ENTRADA DIGITAL	
13…18	Entradas digitales
STO	
34…38	Conexión Safe Torque Off.
X12	Puerto de panel (conexión del panel de control, conectado en la fábrica al panel de control)
BCI	
Conector de bus de campo EIA/RS-485	
BIAS	Interruptor de la resistencia Bias
TERM	Interruptor de terminación de extremo
29…31	Terminales de conexión
RANURA 2	
Ranura de opcional 2 (módulos de ampliación de E/S)	
RO1…RO3	
19…21	Salida de relé 1 (RO1)
22…24	Salida de relé 2 (RO2)
25…27	Salida de relé 3 (RO3)

CCU-24 (R6…R9)

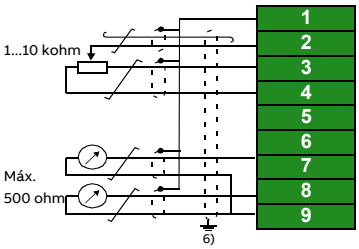
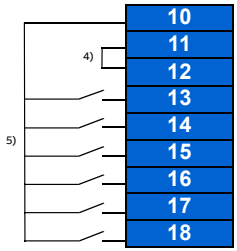


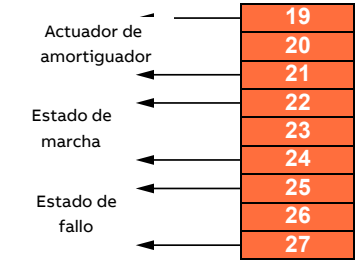
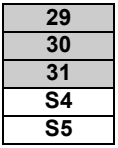
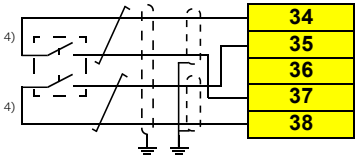
RANURA 1	
Ranura de opcional 1 (módulos adaptadores de bus de campo)	
ENTRADA/SALIDA ANALÓGICA	
1…3	Entrada analógica 1
4…6	Entrada analógica 2
7…9	Salidas analógicas
10…12	Salida de tensión auxiliar, común de entrada digital
ENTRADA DIGITAL	
13…18	Entradas digitales
STO	
34…38	Conexión Safe Torque Off.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

Diagrama de conexiones de E/S por defecto

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

CCU-23 (R1…R5)

Conexión		Término	Descripción
X1 Tensión de referencia y entradas y salidas analógicas			
	1	SCR	Pantalla del cable de señal (apantallamiento)
	2	AI1	Referencia de frecuencia/velocidad de salida: 0…10 V [1)]
	3	AGND	Común del circuito de entrada analógica
	4	+10V	Tensión de referencia 10 V CC
	5	AI2	Realimentación actual: 0…20 mA [1)]
	6	AGND	Común del circuito de entrada analógica
	7	AO1	Frecuencia de salida: 0…10 V
	8	AO2	Intensidad del motor: 0…20 mA
	9	AGND	Común del circuito de salida analógica
X2 y X3 Salida de tensión auxiliar y entradas digitales programables			
	10	+24 V	Salida de tensión auxiliar +24 V CC, máx. 250 mA [2)]
	11	DGND	Salida de tensión auxiliar común
	12	DCOM	Común de todas las señales digitales
	13	DI1	Paro (0) / Marcha (1)
	14	DI2	No configurado
	15	DI3	Selección de frecuencia/velocidad constante [3)]
	16	DI4	Bloqueo de marcha 1 (1 = permitir marcha)
	17	DI5	No configurado
	18	DI6	No configurado
X6, X7, X8 Salidas de relé			

Conexión		Término	Descripción
	19	RO1C	Control de amortiguación 250 V CA / 30 V CC 2 A
	20	RO1A	
	21	RO1B	
	22	RO2C	En marcha 250 V CA / 30 V CC 2 A
	23	RO2A	
	24	RO2B	
	25	RO3C	Fallo (-1) 250 V CA / 30 V CC 2 A
	26	RO3A	
	27	RO3B	
X5 Bus de campo integrado			
	29	B+	Bus de campo integrado, BCI (EIA-485)
	30	A-	
	31	DGND	
	S4	TERM	Interruptor de terminación
	S5	BIAS	Interruptor de resistencias de polarización
X4 Safe Torque Off			
	34	OUT1	Safe torque off. Conexión de fábrica. Ambos circuitos deben estar cerrados para que el convertidor pueda ponerse en marcha. Véase Función Safe Torque Off (página 415).
	35	OUT2	
	36	SGND	
	37	IN1	
	38	IN2	

La capacidad de carga total de la salida de tensión auxiliar +24 V (X2:10) es de 6,0 W (250 mA/24 V CC).

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

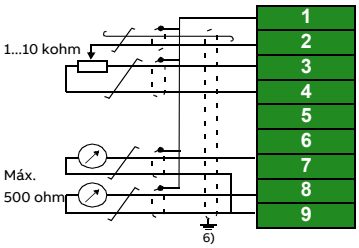
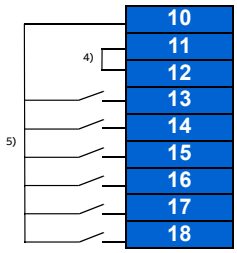
Tamaños de terminales: 0,2…2,5 mm^2 (24…14 AWG) (terminales +24 V, DGND, DCOM, B+, A-, DGND, Ext. 24 V)

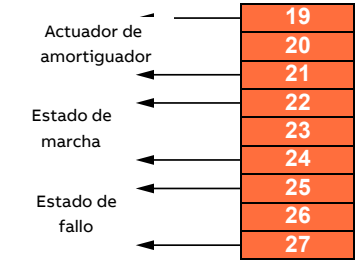
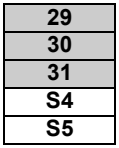
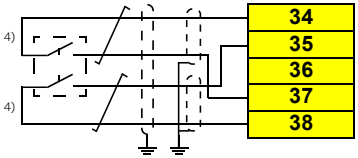
Tamaños de terminales: 0,14…1,5 mm^2 (26…16 AWG) (terminales DI, AI, AO, AGND, RO, STO)

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

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

CCU-24 (R6…R9)

Conexión		Término	Descripción
X1 Tensión de referencia y entradas y salidas analógicas			
	1	SCR	Pantalla del cable de señal (apantallamiento)
	2	AI1	Referencia de frecuencia/velocidad de salida: 0…10 V [1)]
	3	AGND	Común del circuito de entrada analógica
	4	+10V	Tensión de referencia 10 V CC
	5	AI2	Realimentación actual: 0…20 mA [1)]
	6	AGND	Común del circuito de entrada analógica
	7	AO1	Frecuencia de salida: 0…10 V
	8	AO2	Intensidad del motor: 0…20 mA
	9	AGND	Común del circuito de salida analógica
X2 y X3 Salida de tensión auxiliar y entradas digitales programables			
	10	+24 V	Salida de tensión auxiliar +24 V CC, máx. 250 mA [2)]
	11	DGND	Salida de tensión auxiliar común
	12	DCOM	Común de todas las señales digitales
	13	DI1	Paro (0) / Marcha (1)
	14	DI2	No configurado
	15	DI3	Selección de frecuencia/velocidad constante [3)]
	16	DI4	Bloqueo de marcha 1 (1 = permitir marcha)
	17	DI5	No configurado
	18	DI6	No configurado
X6, X7, X8 Salidas de relé			

Conexión		Término	Descripción
	19	RO1C	Control de amortiguación 250 V CA / 30 V CC 2 A
	20	RO1A	
	21	RO1B	
	22	RO2C	En marcha 250 V CA / 30 V CC 2 A
	23	RO2A	
	24	RO2B	
	25	RO3C	Fallo (-1) 250 V CA / 30 V CC 2 A
	26	RO3A	
	27	RO3B	
X5 Bus de campo integrado			
	29	B+	Bus de campo integrado, BCI (EIA-485)
	30	A-	
	31	DGND	
	S4	TERM	Interruptor de terminación
	S5	BIAS	Interruptor de resistencias de polarización
X4 Safe Torque Off			
	34	OUT1	Safe torque off. Conexión de fábrica. Ambos circuitos deben estar cerrados para que el convertidor pueda ponerse en marcha. Véase Función Safe Torque Off (página 415).
	35	OUT2	
	36	SGND	
	37	IN1	
	38	IN2	
X10 24 V CA/CC			
	40	24 V CA/CC+ in	Entrada externa de 24 V CA/CC para alimentar la unidad de control cuando la alimentación principal está desconectada. 7)
	41	24 V CA/CC- in	

La capacidad de carga total de la salida de tensión auxiliar +24 V (X2:10) es de 6,0 W (250 mA/24 V CC).

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

Tamaños de terminales (todos los terminales): 0,14 … 2,5 mm^2 (26…14 AWG)

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

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

Notas:

1) Intensidad [0(4)…20 mA, R_{in} = 100 ohmios] o tensión [0(2)…10 V, R_{in} >200 kohmios]. La modificación de la configuración requiere la modificación del parámetro correspondiente.

2) La capacidad de carga total de la salida auxiliar de tensión de +24 V (X2:10) es de 6,0 W (250 mA / 24 V) menos la potencia consumida por los módulos opcionales instalados en la placa.

3) En control escalar: Véase **Menú** > **Ajustes principales** > **Marcha, paro, referencia** > **Velocidades constantes / Frecuencias constantes** o el grupo de parámetros 28 Frecuencia Cadena de referencia.

   En control vectorial: Véase **Menú** > **Ajustes principales** > **Marcha, paro, referencia** > **Velocidades constantes / Frecuencias constantes** o el grupo de parámetros 22 Selección referencia de Velocidad.

DI3	Operación/Parámetro	
	Control escalar (por defecto)	**Control vectorial**
0	Frecuencia ajustada con AI1	Velocidad ajustada mediante AI1
1	28.26 Frec Constante 1	22.26 Vel. Constante 1

4) Conectado con puentes en la fábrica.

5) Use cables de par trenzado apantallados para las señales digitales.

6) Conecte a tierra la pantalla exterior del cable a 360° debajo de la abrazadera de conexión a tierra en la pletina de conexión a tierra, y las pantallas de los cables de par trenzado y el cable de conexión a tierra en el terminal de conexión a tierra (SCR) de la unidad de control.

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

Información adicional sobre las conexiones del control

Conexión de bus de campo integrado EIA-485

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

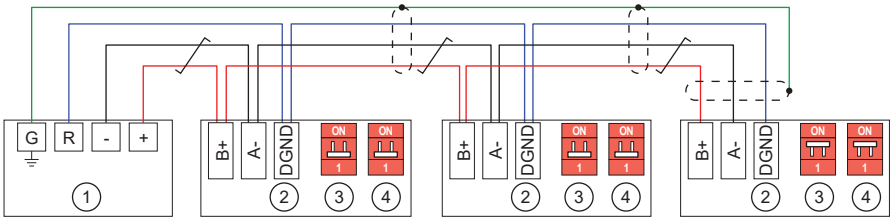
Conecte el cable del terminal EIA-485 en el módulo de . Siga estas instrucciones de cableado:

- Conecte las pantallas de los cables entre sí en cada convertidor, pero no las conecte al convertidor.

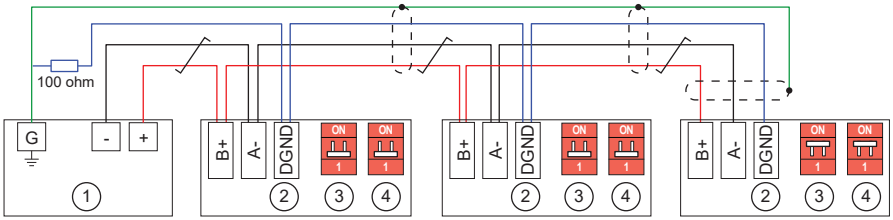
- Conecte las pantallas de los cables solo en el terminal de conexión a tierra en el controlador de automatización.
- Conecte el conductor de tierra de señal (DGND) al terminal “Referencia de tierra de la señal” en el controlador de automatización. Si el controlador de automatización no cuenta con un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

A continuación se muestran ejemplos de conexión.

Con terminal “Referencia de tierra de la señal”



Sin terminal “Referencia de tierra de la señal”



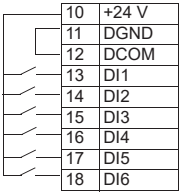
1	Controlador de automatización
2	Convertidor
3	Terminación por switch. Los dispositivos de los extremos del bus de campo deben tener terminación ON. Los demás dispositivos deben tener terminación OFF.
4	Interruptor Bias Un solo dispositivo, preferiblemente en el extremo del bus, debe tener bias ON.

Conexión de los sensores de temperatura del motor al convertidor

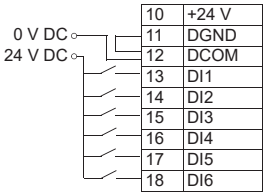
La norma IEC/EN 60664 requiere un aislamiento doble o reforzado entre la unidad de control y las partes energizadas del motor. Para ello, utilice un módulo de ampliación de E/S CMOD-02 o un módulo de protección para termistor con certificación ATEX CPTC-02. Véase el apartado Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor y el capítulo Módulo multifunción de ampliación CMOD-02 (24 V CA/CC externa e interfaz PTC aislada) (página 457).

Configuración PNP para entradas digitales (ENTRADA DIGITAL)

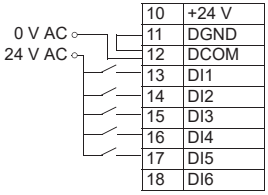
Fuente de tensión interna de 24 V



Fuente de tensión externa de 24 V CC



Fuente de tensión externa de 24 V CA



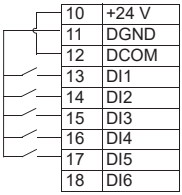
Nota: DI6 no es compatible con una fuente de tensión externa de 24 V CA.

ADVERTENCIA:
CCU-23: Si conecta una fuente de tensión externa de 24 V CA a través de CMOD-01 o CMOD-02 a la unidad de control, no conecte 24 V CA al bloque de terminales DIGITAL IN. Puede causar daños en la unidad de control.

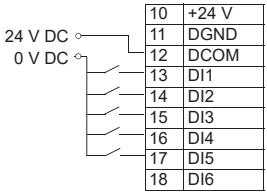
CCU-24: Si conecta una fuente de tensión externa de 24 V CA al bloque de terminales EXTERNAL POWER IN (terminales 40 y 41), no conecte 24 V CA al bloque de terminales DIGITAL IN. Puede causar daños en la unidad de control.

Configuración NPN para entradas digitales (DIGITAL IN)

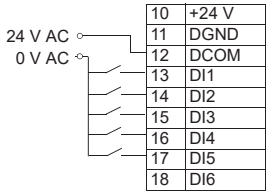
Fuente de tensión interna de 24 V



Fuente de tensión externa de 24 V CC



Fuente de tensión externa de 24 V CA



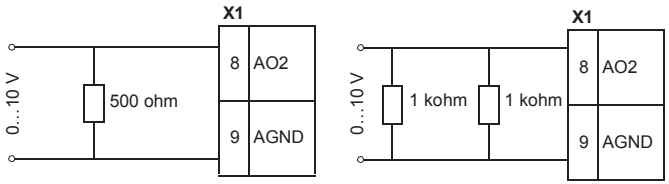
ADVERTENCIA:
CCU-23: Si conecta una fuente de tensión externa de 24 V CA a través de CMOD-01 o CMOD-02 a la unidad de control, no conecte 24 V CA al bloque de terminales DIGITAL IN. Puede causar daños en la unidad de control.

CCU-24: Si conecta una fuente de tensión externa de 24 V CA al bloque de terminales EXTERNAL POWER IN (terminales 40 y 41), no conecte 24 V CA al bloque de terminales DIGITAL IN. Puede causar daños en la unidad de control.

Nota: DI6 no se admite en la configuración NPN.

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

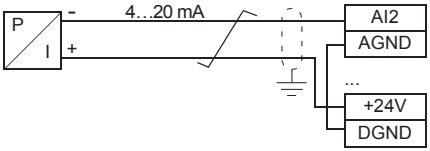
Para obtener 0...10 V de la salida analógica AO2, conecte una resistencia de 500 ohmios (o dos resistencias de 1 kohmio en paralelo) entre la salida analógica AO2 y la tierra común analógica AGND.



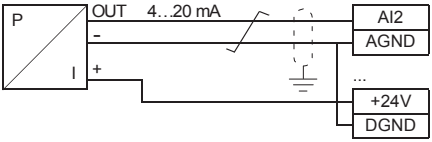
Ejemplos de conexión de sensores de dos y tres hilos a una entrada analógica (AI2)

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

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



A continuación se muestra un ejemplo de un sensor/transmisor de tres hilos alimentado por la salida de tensión auxiliar del convertidor. El sensor se alimenta a través de su salida de intensidad y el convertidor suministra la tensión de alimentación (+24 V CC). Así, la señal de salida debe ser de 4…20 mA, no de 0…20 mA.



DI5 como entrada de frecuencia

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

Función Safe Torque Off (X4)

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

Retire los puentes antes de conectar un circuito Safe Torque Off externo al convertidor. Véase también el capítulo Función Safe Torque Off (página 415).

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

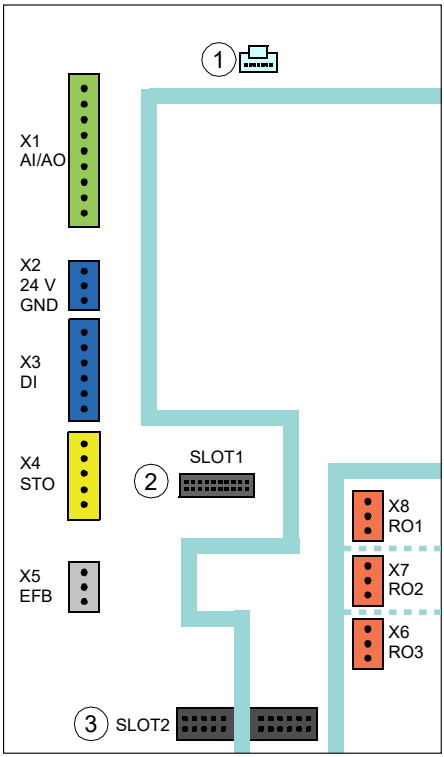
Datos técnicos

CCU-23 (R1…R5)

Alimentación externa a través del módulo opcional CMOD-01 o CMOD-02	Potencia máxima: 25 W, 1,04 A a 24 V CA/CC ± 10 % de serie Tamaño de terminal: 0,2 … 2,5 mm^2 (24…14 AWG)
+24 V CC salida (Term. 10)	La capacidad de carga total de estas salidas es 6,0 W (250 mA / 24 V) menos la potencia consumida por los módulos opcionales instalados en la tarjeta. Tamaño del terminal: 0,2 … 2,5 mm^2 (24…14 AWG)
Entradas digitales DI1…DI6 (Term. 13…18)	Tipo de entrada: NPN/PNP Tamaño del terminal: 0,14 … 1,5 mm^2 (26…16 AWG) DI1…DI4 (Term. 13…16) Niveles lógicos de 12/24 V CC: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kohmios Filtro de hardware: 0,04 ms, filtro digital: muestreo de 2 ms DI5 (Term. 17) Puede usarse como una entrada digital o de frecuencia. Niveles lógicos de 12/24 V CC: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kohmios Frecuencia máx.: 16 kHz Señal simétrica (ciclo de trabajo D = 0,50) DI6 (Term.18) Puede usarse como una entrada digital o de PTC. Niveles lógicos de 12/24 V CC: "0" < 3 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kohmios Frecuencia máx.: 16 kHz Señal simétrica (ciclo de trabajo D = 0,50) Filtro de hardware: 0,04 ms, filtro digital: muestreo de 2 ms **Nota:** DI6 no se admite en la configuración NPN. Modo PTC – Se puede conectar un termistor PTC entre DI6 y +24 V CC: < 1,5 kohmios = '1' (temperatura baja), > 4 kohmios = '0' (temperatura alta), circuito abierto = '0' (temperatura alta). DI6 no es una entrada aislada reforzada/doble. Conectar el sensor PTC del motor a esta entrada requiere el uso de un sensor PTC reforzado/doblemente aislado dentro del motor
Salidas de relé RO1…RO3 (Term. 19…27)	250 V CA / 30 V CC, 2 A. Tamaño del terminal: 0,14 … 1,5 mm^2 (26…16 AWG) Véase el apartado Áreas de aislamiento (página 235).

Entradas analógicas AI1 y AI2 (Term. 2 y 5)	Modo de entrada de intensidad/tensión seleccionado con un parámetro, véase Conexión de los sensores de temperatura del motor al convertidor (página 229). Entrada de intensidad: 0(4)…20 mA, R_{in}: 100 ohmios Entrada de tensión: 0(2)…10 V, R_{in}: > 200 kohmios Tamaño del terminal: 0,14 … 1,5 mm^2 (26…16 AWG) Imprecisión: normalmente ±1%, máx. ±1,5% de la escala completa Imprecisión para sensores Pt100: 10 °C (50 °F)
Salidas analógicas AO1 y AO2 (Term. 7 y 8)	Modo de salida de intensidad/tensión para AO1 seleccionado con un parámetro, véase Conexión para obtener 0...10 V de la salida analógica 2 (AO2) (página 231). Corriente de salida: 0…20 mA, R_{load}: < 500 ohmios Entrada de tensión: 0…10 V, R_{load}: > 100 kohmios (solo AO1) Tamaño del terminal: 0,14 … 1,5 mm^2 (26…16 AWG) Imprecisión: ±1% de la escala completa (en los modos de tensión y corriente)
Salida de tensión de referencia para entradas analógicas +10 V CC (Term. 4)	Salida máx. de 20 mA Imprecisión: ±1%
Bus de campo integrado (X5)	Paso del conector de 5 mm, tamaño máximo del cable de 2,5 mm^2 (14 AWG) Capa física: EIA-485 Tipo de cable: Cable de par trenzado apantallado con un par trenzado para datos y un cable o un par para la tierra de señal, impedancia nominal de 100...165 ohmios, por ejemplo Belden 9842 Velocidad de transmisión: 9.6 … 115,2 kbit/s Terminación mediante interruptor
Safe Torque Off (STO) Entradas IN1 e IN2 (Term. 37 y 38)	Niveles lógicos 24 V CC: "0" < 5 V, "1" > 13 V R_{en}: 2,47 kohmios Tamaño del terminal: 0,14 … 1,5 mm^2 (26…16 AWG)
Conexión panel de control - convertidor	EIA-485, conector RJ-45 macho, longitud máx. del cable 100 m (328 ft)
Conexión panel de control - PC	USB tipo Mini-B, longitud máx. del cable 2 m (6,5 ft)

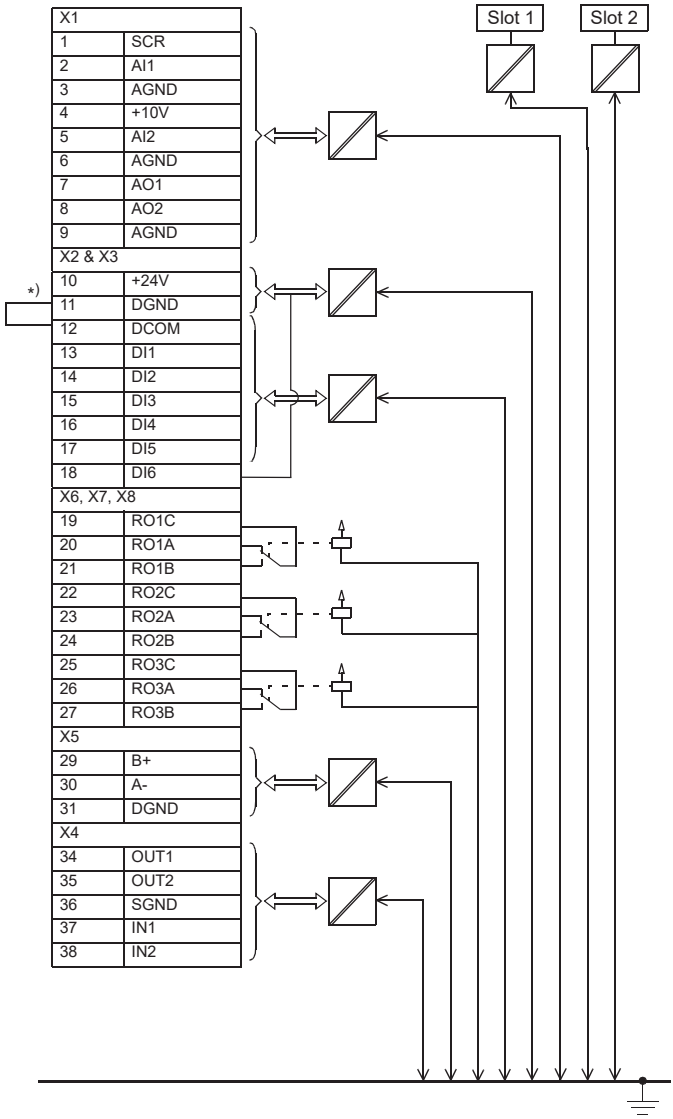
Áreas de aislamiento



1	Puerto del panel.
2	Ampliación de bus de campo
3	Ampliación de E/S
	Aislamiento reforzado (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 Primera edición)
	Aislamiento funcional (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 Primera edición)

Altitudes inferiores a 4000 m (13123 ft): Los terminales de la tarjeta de control satisfacen los requisitos de protección para tensión ultrabaja (PELV) (EN 50178): Existe un aislamiento reforzado entre los terminales del usuario que solo aceptan tensiones ELV y los terminales que aceptan tensiones superiores (salidas de relé).

Diagrama de aislamiento de tierra



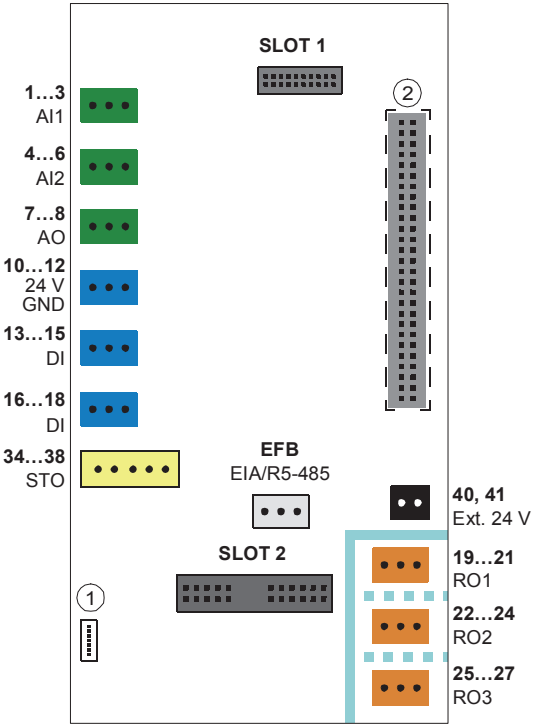
*) Puente instalado en la fábrica

CCU-24 (R6…R9)

Fuente de alimentación externa Term. 40, 41	Potencia máxima: 36 W, 1,50 A a 24 V CA/CC ±10% de serie Tamaño de terminal: 0,14 … 2,5 mm^2 (26…14 AWG)
+24 V CC salida (Term. 10)	La capacidad de carga total de estas salidas es 6,0 W (250 mA / 24 V) menos la potencia consumida por los módulos opcionales instalados en la tarjeta. Tamaño del terminal: 0,14 … 2,5 mm^2 (26…14 AWG)
Entradas digitales DI1…DI6 (Term. 13…18)	Tipo de entrada: NPN/PNP Tamaño del terminal: 0,14 … 2,5 mm^2 (26…14 AWG) DI1…DI4 (Term. 13…16) Niveles lógicos de 12/24 V CC: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kohmios Filtro de hardware: 0,04 ms, filtro digital: muestreo de 2 ms DI5 (Term. 17) Puede usarse como una entrada digital o de frecuencia. Niveles lógicos de 12/24 V CC: "0" < 4 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kohmios Frecuencia máx.: 16 kHz Señal simétrica (ciclo de trabajo D = 0,50) DI6 (Term.18) Puede usarse como una entrada digital o de PTC. Niveles lógicos de 12/24 V CC: "0" < 3 V, "1" > 8 V R_{in}: 3 kohmios Frecuencia máx.: 16 kHz Señal simétrica (ciclo de trabajo D = 0,50) Filtro de hardware: 0,04 ms, filtro digital: muestreo de 2 ms **Nota:** DI6 no se admite en la configuración NPN. Modo PTC – Se puede conectar un termistor PTC entre DI6 y +24 V CC: < 1,5 kohmios = '1' (temperatura baja), > 4 kohmios = '0' (temperatura alta), circuito abierto = '0' (temperatura alta). DI6 no es una entrada aislada reforzada/doble. Conectar el sensor PTC del motor a esta entrada requiere el uso de un sensor PTC reforzado/doblemente aislado dentro del motor
Salidas de relé RO1…RO3 (Term. 19…27)	250 V CA / 30 V CC, 2 A Tamaño del terminal: 0,14 … 2,5 mm^2 (26…14 AWG) Véase el apartado Áreas de aislamiento (página 239).
Entradas analógicas AI1 y AI2 (Term. 2 y 5)	Modo de entrada de intensidad/tensión seleccionado con un parámetro, véase Conexión de los sensores de temperatura del motor al convertidor (página 229). Entrada de intensidad: 0(4)…20 mA, R_{in}: 100 ohmios Entrada de tensión: 0(2)…10 V, R_{in}: > 200 kohmios Tamaño del terminal: 0,14 … 2,5 mm^2 (26…14 AWG) Imprecisión: normalmente ±1%, máx. ±1,5% de la escala completa Imprecisión para sensores Pt100: 10 °C (50 °F)

Salidas analógicas AO1 y AO2 (Term. 7 y 8)	El modo de salida de intensidad/tensión para AO1 se selecciona con un parámetro, véase Conexión para obtener 0...10 V de la salida analógica 2 (AO2) (página 231). Corriente de salida: 0…20 mA, R_{load}: < 500 ohmios Entrada de tensión: 0…10 V, R_{load}: > 100 kohmios (solo AO1) Tamaño del terminal: 0,14 … 2,5 mm^2 (26…14 AWG) Imprecisión: ±1% de la escala completa (en los modos de tensión y corriente)
Salida de tensión de referencia para entradas analógicas +10 V CC (Term. 4)	Salida máx. de 20 mA Imprecisión: ±1%
Safe Torque Off (STO) Entradas IN1 e IN2 (Term. 37 y 38)	Niveles lógicos 24 V CC: "0" < 5 V, "1" > 13 V R_{en}: 2,47 kohmios Tamaño del terminal: 0,14 … 2,5 mm^2 (26…14 AWG)
Bus de campo integrado (X5)	Paso del conector de 5 mm, tamaño máximo del cable de 2,5 mm^2 (14 AWG) Capa física: EIA-485 Tipo de cable: Cable de par trenzado apantallado con un par trenzado para datos y un cable o un par para la tierra de señal, impedancia nominal de 100...165 ohmios, por ejemplo Belden 9842 Velocidad de transmisión: 9.6 … 115,2 kbit/s Terminación mediante interruptor
Conexión panel de control - convertidor	EIA-485, conector RJ-45 macho, longitud máx. del cable 100 m (328 ft)
Conexión panel de control - PC	USB tipo Mini-B, longitud máx. del cable 2 m (6,5 ft)

Áreas de aislamiento



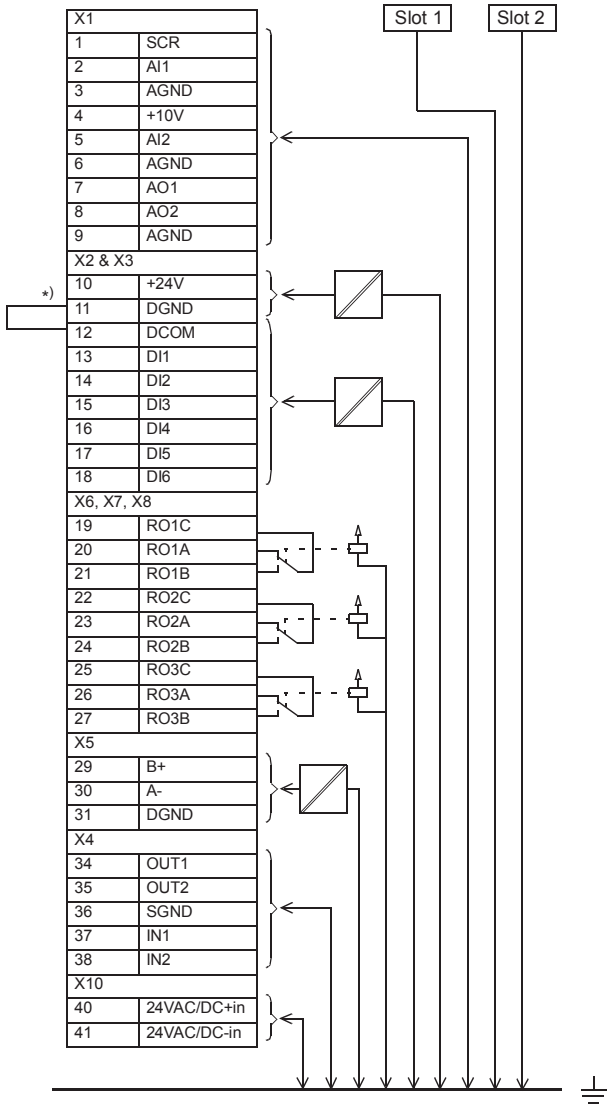
1	Puerto del panel.
2	Conexión de la unidad de potencia en la parte inferior de la unidad de control
	Aislamiento reforzado (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 Primera edición)
	Aislamiento funcional (IEC/EN 61800-5-1:2007, UL 61800-5-1 Primera edición)

Los terminales de la tarjeta de control satisfacen los requisitos de protección para tensión ultrabaja (PELV) (EN 50178): Existe un aislamiento reforzado entre los terminales del usuario que solo aceptan tensiones ELV y los terminales que aceptan tensiones superiores (salidas de relé).

Nota: Hay un aislamiento funcional entre las salidas de relé individuales.

Nota: Hay un aislamiento reforzado en la unidad de potencia.

Diagrama de aislamiento de tierra



*) Puente instalado en la fábrica

9

Lista de comprobación de la instalación

Contenido de este capítulo

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

Lista de comprobación

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

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

ADVERTENCIA:
Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) 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).	☐

Asegúrese de que:	☑
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 convertidor debe estar correctamente instalado en una pared vertical uniforme e ignífuga	☐
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). Véanse las instrucciones de instalación eléctrica.	☐
Los fusibles de CA y el dispositivo de desconexión principal adecuados están instalados.	☐
Existe uno o más conductores de protección a tierra dimensionados adecuadamente entre el convertidor y el cuadro de distribución, el conductor se ha conectado al terminal correcto y el terminal se ha apretado con el par correcto. La conexión a tierra también se ha medido según la normativa.	☐
Se ha conectado el cable de potencia de entrada a los terminales adecuados, el orden de las fases es el correcto y se han apretado los terminales con el par correcto.	☐
Existe un conductor de protección a tierra dimensionado adecuadamente entre el motor y el convertidor. El conductor está conectado al terminal correcto y este se ha apretado con el par correcto. La conexión a tierra también se ha medido según la normativa.	☐
Se ha conectado el cable de motor a los terminales correctos, el orden de las fases es el correcto y se han apretado los terminales con el par correcto.	☐
El recorrido del cable de motor se mantiene alejado de otros cables.	☐
No se han conectado condensadores de compensación del factor de potencia al cable de motor.	☐
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.	☐

Asegúrese de que:	☑
Los cables de motor se han conectado a los terminales correctos y los terminales se han apretado con el par correcto.	☐
Si se va a utilizar un bypass del convertidor: El contactor directo a línea del motor y el contactor de salida del convertidor están enclavados mecánica o eléctricamente, es decir, no pueden cerrarse de forma simultánea. Debe utilizarse un dispositivo de sobrecarga térmica para la protección cuando se utilice un bypass del convertidor. Consulte la normativa y 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.	☐
Las cubiertas del convertidor y la cubierta de la caja de terminales del motor deben estar colocadas.	☐
Convertidores IP66 (UL tipo 4X): Todos los pasacables y accesorios de conductos están suficientemente apretados para evitar fugas en el convertidor. Se instalan la cubierta y la caja de conductos y se aprietan todos los tornillos a 2,5 N m (1,8 lbf in). Para la instalación en exteriores, el convertidor está protegido de la luz solar directa para evitar un calentamiento excesivo.	☐
El motor y el equipo accionado están listos para la puesta en marcha.	☐

10

Puesta en marcha

Contenido de este capítulo

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

Reacondicionamiento de los condensadores

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

Procedimiento de puesta en marcha

1. Realice la instalación del programa de control del convertidor según las instrucciones de puesta en marcha indicadas en Guía de instalación rápida y puesta en marcha de los convertidores ACH580-01 (3AXD50000758685 [inglés]) o en el manual del firmware.
   - Para convertidores con resistencia de frenado: véase también el capítulo Frenado por resistencia (página 405).
   - Para convertidores para motores SynRM: ajuste el bit 2 del parámetro «95.21 HW options word 2» a SynRM.
   - Para filtros senoidales: véase el Manual de hardware del filtro senoidal (3AXD50000016814 [inglés]).
2. Valide la función Safe torque off según las instrucciones indicadas en el capítulo Función Safe Torque Off (página 415).

3. Valide la función de seguridad (opción + Q986) según se describe en el Manual del usuario del módulo de funciones de seguridad FSPS-21 PROFI (3AXD50000158638 [inglés]).

11

Mantenimiento

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene instrucciones de mantenimiento.

Intervalos de mantenimiento

Las tablas siguientes muestran las tareas de mantenimiento que puede realizar el usuario final. Para obtener información sobre la oferta de servicio de ABB, visite www.abb.com/drivesservices o consulte a su representante local de servicio de ABB (www.abb.com/searchchannels).

Descripciones de los símbolos

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

Intervalos recomendados de mantenimiento tras la puesta en marcha

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

Acciones recomendadas anualmente por el usuario	
Acción	**Descripción**
P	Reacondicionamiento de condensadores para módulos de recambio y condensadores de recambio, véase Condensadores (página 267)
I	Apriete de terminales
I	Polvo, corrosión o temperatura
I	Limpieza de disipador
I	IP66 (UL tipo 4X), bastidores R1…R3: Conjunto de cubierta y junta para convertidor

Componente	**Años desde la puesta en marcha**						
	3	**6**	**9**	**12**	**15**	**18**	**21**
Refrigeración							
Ventiladores, IP21 (UL Tipo 1) bastidores R1 a R9							
Ventilador de refrigeración principal R1…R4: página 255, R5: página 257		R		R		R	
Ventilador de refrigeración principal (LONGLIFE) R6…R8: página 257, R9; página 258			R			R	
Ventilador de refrigeración auxiliar para tarjetas de circuitos Convertidores R4 v2 IP21 tipos 077A-4 y 089A-4: página 264		R		R		R	
Ventilador de refrigeración auxiliar (LONGLIFE) para tarjetas de circuitos, R5: página 264, R6…R9: página 259			R			R	
Ventiladores, IP55 (UL Tipo 12) bastidores R1 a R9							
Ventilador de refrigeración principal R1…R4: página 255, R5: página 257		R		R		R	
Ventilador de refrigeración principal LONGLIFE R6…R8: página 257, R9; página 258			R			R	
Ventilador de refrigeración auxiliar para tarjetas de circuitos R1…R2: página 260	R	R	R	R	R	R	R
Ventilador de refrigeración auxiliar para tarjetas de circuitos R4 v2: página 264		R		R		R	
Ventilador de refrigeración auxiliar (LONGLIFE) para tarjetas de circuitos R3: página 262, R4…R5: página 264, R6…R9: página 259			R			R	
Segundo ventilador de refrigeración auxiliar (LONGLIFE) R8 y R9: página 266			R			R	
Ventiladores, IP66 (UL tipo 4X) bastidores R1 a R3							
Ventilador de refrigeración principal R1…R3: página 255		R		R		R	

Componente	Años desde la puesta en marcha						
	3	6	9	12	15	18	21
Ventilador de refrigeración auxiliar para tarjetas de circuitos R3: página 260		R		R		R	
Envejecimiento							
Batería del panel de control: página 267			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						

Nota:

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

Limpieza del exterior del convertidor, IP21 e IP55 (UL tipo 1 y UL tipo 12)

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) 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 del exterior del convertidor, IP66 (UL tipo 4X)

Los convertidores IP66 (UL tipo 4X) tienen un grado de protección contra el polvo, la suciedad, las precipitaciones, la niebla salina, las salpicaduras de agua y el rociado con manguera. Además, se ha probado que el convertidor no resulta dañado por la exposición ocasional a productos de limpieza y desinfectantes comunes, alguicidas y microbicidas en las concentraciones recomendadas por el fabricante para uso general. No utilice este procedimiento con convertidores IP21 e IP55 (UL tipo 1 y UL tipo 12).

1. Limpie el exterior del convertidor IP66 (UL tipo 4X). Utilice:
   - cepillo suave
   - paño de limpieza húmedo. Rocíe suavemente la superficie con un producto de limpieza o desinfectante común con base de amoniaco, cloro o detergente. Pase un paño húmedo.
   - si es necesario, use una manguera para lavar o aclarar el convertidor

   Evite el contacto prolongado con productos químicos, especialmente en la superficie del panel de control.

Un electricista profesional cualificado puede desmontar y limpiar el convertidor de la siguiente manera:

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) antes de iniciar los trabajos.
2. Asegúrese de que el convertidor esté seco.
3. Retire la cubierta y los pasacables o accesorios de conducto.
4. Limpie los componentes y las juntas con un paño húmedo limpio. Tenga cuidado de no dañar las juntas.
5. Vuelva a colocar la cubierta. Apriete los tornillos a 2,5 N·m (1,8 lbf·ft).
6. Instale de nuevo los pasacables o accesorios de conducto. Apriete firmemente para evitar fugas.
7. Limpie el exterior como se indica arriba.

Limpieza del disipador térmico, IP21, IP55 (UL tipo 1, 12)

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

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

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

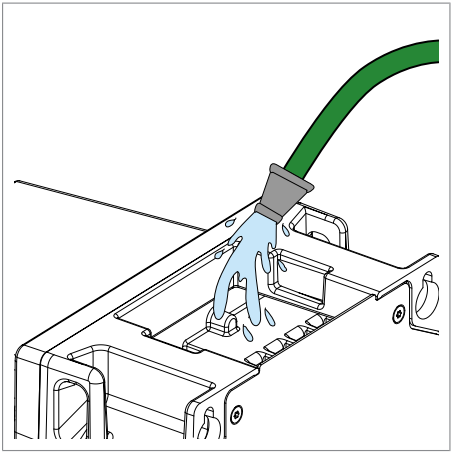
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire los ventiladores de refrigeración del módulo. Véanse las instrucciones facilitadas por separado.
3. Aplique aire comprimido sin trazas de aceite, limpio y seco de abajo a arriba y, de forma simultánea, utilice una aspiradora en la salida de aire para captar el polvo. Si existe el riesgo de que el polvo entre en equipos adyacentes, efectúe la limpieza en otra habitación.
4. Instale de nuevo el ventilador de refrigeración.

Limpieza del disipador térmico, IP66 (UL tipo 4X)

Las aletas del disipador del módulo de convertidor acumulan polvo del aire de refrigeración. El convertidor muestra avisos y fallos por sobrecalentamiento si el disipador no está limpio. En caso necesario, limpie los disipadores térmicos IP66 UL tipo 4X de la forma indicada a continuación. No utilice este procedimiento con convertidores IP21 e IP55 (UL tipo 1 y 12).

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 22) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire el ventilador, pero no desconecte el cable. Véase la página 255.
3. Aplique el producto de limpieza por el canal del disipador térmico. Enjuague con agua de una manguera.



4. Retire los insectos y los residuos de la rejilla inferior con un cepillo suave o un paño y enjuáguela.
5. Seque el conector del cable del ventilador y desconecte el ventilador.
6. Limpie el ventilador con un cepillo o un paño bajo agua corriente teniendo cuidado de mantener seco el conector del cable.

   ADVERTENCIA:
   La exposición repetida al agua provocará la corrosión del conector y provocará un fallo prematuro del ventilador.

7. Seque y reinstale el ventilador.

Ventiladores

Véase Intervalos de mantenimiento (página 247) para obtener información acerca del intervalo de sustitución del ventilador en condiciones de funcionamiento estándar.

El parámetro 05.04 Contador ventil. conectado indica el tiempo de funcionamiento del ventilador de refrigeración. Restaure el contador tras la sustitución de un ventilador. Véase el Manual de firmware.

En un ventilador controlado por velocidad, la velocidad del ventilador se ajusta a las necesidades de refrigeración. Esto aumenta la vida útil del ventilador.

Los ventiladores principales están controlados por velocidad. Cuando se detiene el convertidor, el ventilador principal funciona a baja velocidad hasta que el convertidor se enfría. Los bastidores R5…R9 IP21 (UL tipo 1) y todos los bastidores IP55 (UL tipo 12) tienen ventiladores auxiliares que no están controlados por velocidad y que funcionan mientras la unidad de control reciba alimentación.

El fabricante pone a su disposición ventiladores de recambio. No utilice piezas de recambio distintas a las especificadas.

Sustitución del ventilador de refrigeración principal, IP21, IP55 e IP66 (UL tipo 1, UL tipo 12 y UL tipo 4X), bastidores R1…R4

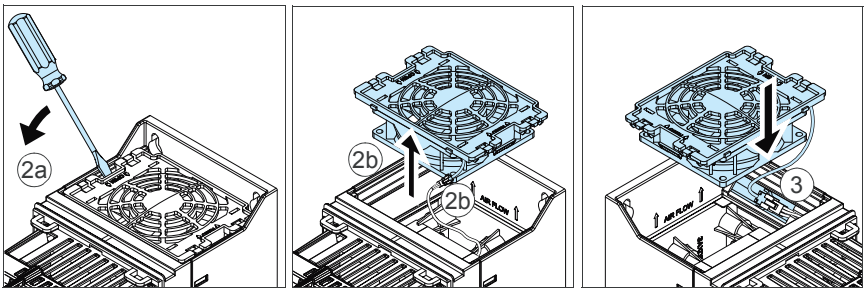
ADVERTENCIA:
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

1. Pare el convertidor y desconéctelo de la fuente de alimentación. Espere 5 minutos y, a continuación, efectúe una medición para asegurarse de que no haya tensión. Véase el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) antes de iniciar los trabajos.

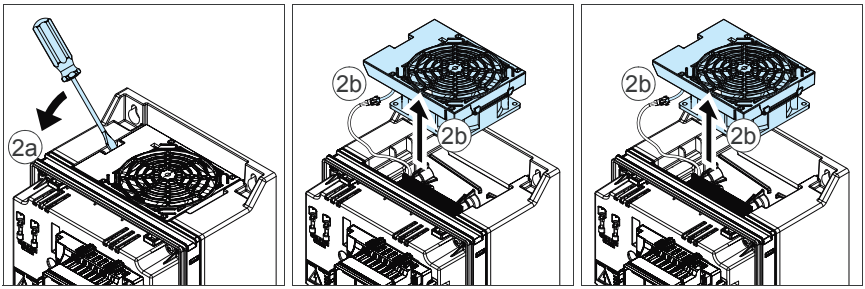
R1…R3

2. Saque el conjunto del ventilador del bastidor del convertidor con, por ejemplo, un destornillador (2a) y tire del conjunto del ventilador (2b) hasta que pueda desenchufar del mismo los cables de alimentación (2c).
3. Instale el conjunto del ventilador en orden inverso.
   R1…R2: Ponga en la ranura el conector y la longitud extra de los cables de modo que no se enreden en el ventilador mientras gira.
   R3: Ponga bajo el conjunto del ventilador la longitud extra de los cables de modo que no se enreden en el ventilador mientras gira.

R1…R2

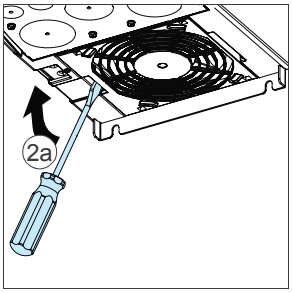


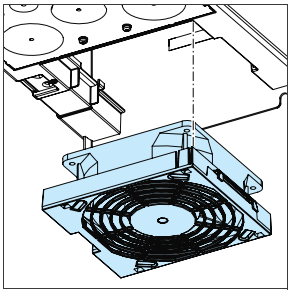
R3



R4

1. Saque el conjunto del ventilador del bastidor del convertidor con, por ejemplo, un destornillador (2a) y tire del conjunto del ventilador (2b).
2. Instale el conjunto del ventilador en orden inverso.

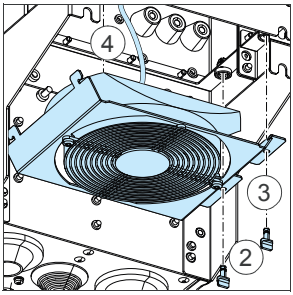


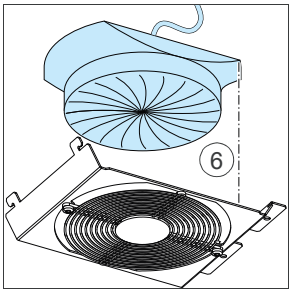


Sustitución del ventilador de refrigeración principal, IP21 e IP55 (UL tipo 1 y UL tipo 12), bastidores R5…R8

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 desconéctelo de la fuente de alimentación. Espere 5 minutos y, a continuación, efectúe una medición para asegurarse de que no haya tensión. Véase el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire los dos tornillos de la placa de montaje del ventilador en la parte inferior del convertidor.
3. Tire de la placa de montaje hacia abajo desde el borde lateral.
4. Desenchufe el cable de alimentación del ventilador del convertidor.
5. Levante la placa de montaje del ventilador para separarla.
6. Retire el ventilador de la placa de montaje.
7. Instale el nuevo ventilador en orden inverso.

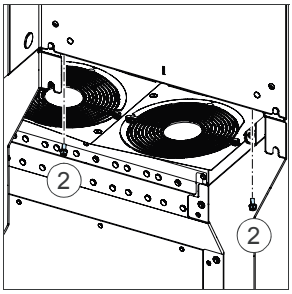


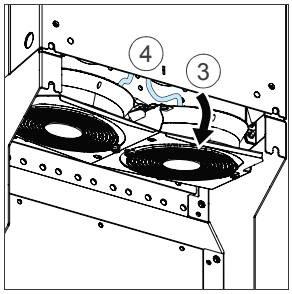


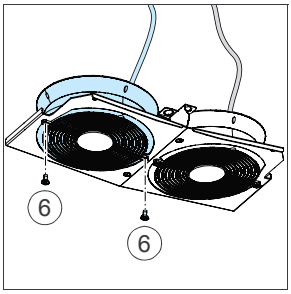
Sustitución de ventiladores de refrigeración principales, IP21 e IP55 (UL tipo 1 y UL tipo 12), bastidores R9

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 desconéctelo de la fuente de alimentación. Espere 5 minutos y, a continuación, efectúe una medición para asegurarse de que no haya tensión. Véase el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire los dos tornillos de fijación de la placa de montaje del ventilador.
3. Gire la placa de montaje hacia abajo.
4. Desenchufe el cable de alimentación del ventilador del convertidor.
5. Retire la placa de montaje del ventilador.
6. Para retirar los ventiladores, quite los dos tornillos de montaje.
7. Instale los nuevos ventiladores en orden inverso.





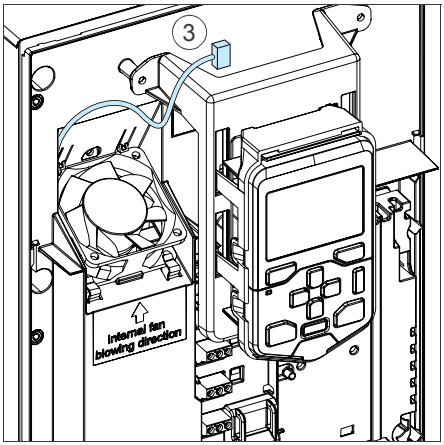


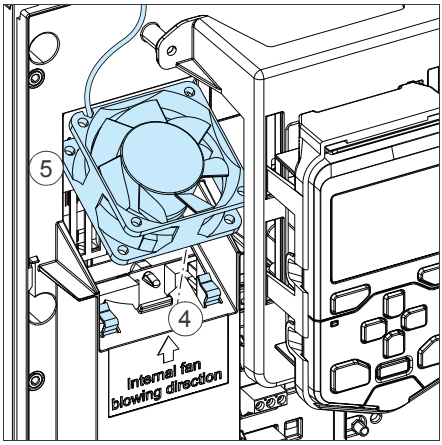
Sustitución del ventilador de refrigeración auxiliar, IP21 e IP55 (UL tipo 1 y UL tipo 12), bastidores R6...R9

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 desconéctelo de la fuente de alimentación. Espere 5 minutos y, a continuación, efectúe una medición para asegurarse de que no haya tensión. Véase el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire la cubierta frontal (véase el apartado IP21 (UL tipo 1) (página 96)).
3. Desenchufe el cable de alimentación del ventilador del convertidor.
4. Libere las presillas de sujeción.
5. Levante el ventilador.
6. Instale el nuevo ventilador en orden inverso.

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



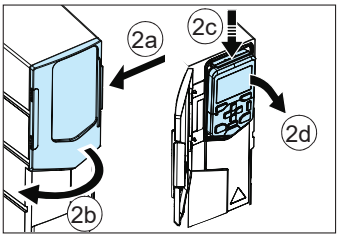


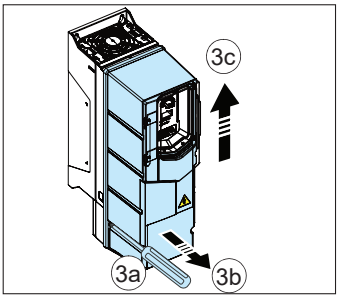
Sustitución del ventilador de refrigeración auxiliar, IP55 (UL tipo 12), bastidores R1...R2

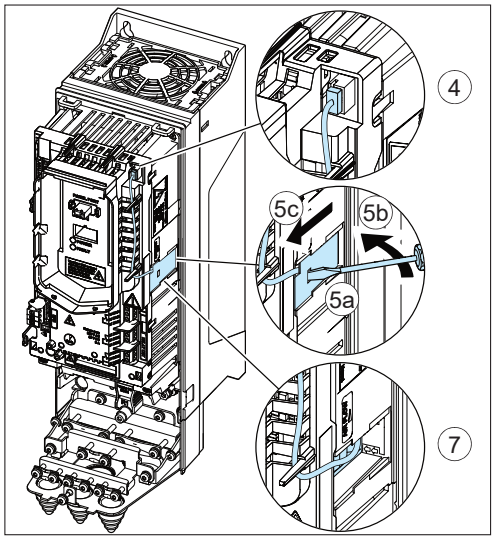
ADVERTENCIA:
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

1. Pare el convertidor y desconéctelo de la fuente de alimentación. Espere 5 minutos y, a continuación, efectúe una medición para asegurarse de que no haya tensión. Véase el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire el panel de control: Presione la presilla de sujeción de la cubierta del panel IP55 (2a) y abra la cubierta (2b). Presione la presilla de sujeción del panel de control en la parte superior (2c) y tire hacia adelante desde el borde superior (2d).
3. Retire la cubierta frontal: Afloje los tornillos de sujeción con un destornillador (3a) y levante la cubierta tirando desde abajo hacia fuera (3b) y luego hacia arriba (3c).
4. Desenchufe el cable de alimentación del ventilador del convertidor.
5. Retire la protección contra contactos directos: inserte un destornillador en el orificio de la protección contra contactos directos (5a), doble el borde frontal de dicha protección hasta separarlo un poco del bastidor del convertidor con el destornillador (5b) y saque de la ranura la protección (5c).
6. Saque el ventilador.
7. Instale el nuevo conjunto del ventilador en orden inverso. Disponga los cables alrededor de las patillas.

   Nota: Asegúrese de que la flecha sobre el ventilador apunta en la misma dirección que la flecha sobre el bastidor del convertidor.


2a
2c
2d
2b


3c
3a
3b

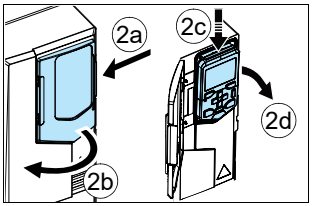

4
5c
5b
5a
7

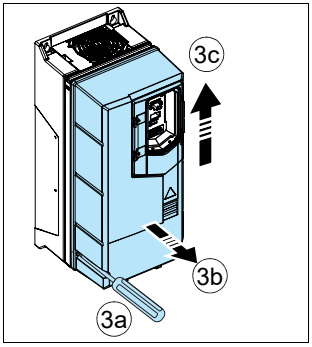
Sustitución del ventilador de refrigeración auxiliar, IP55 e IP66 (UL tipo 12 y UL tipo 4X), bastidor R3

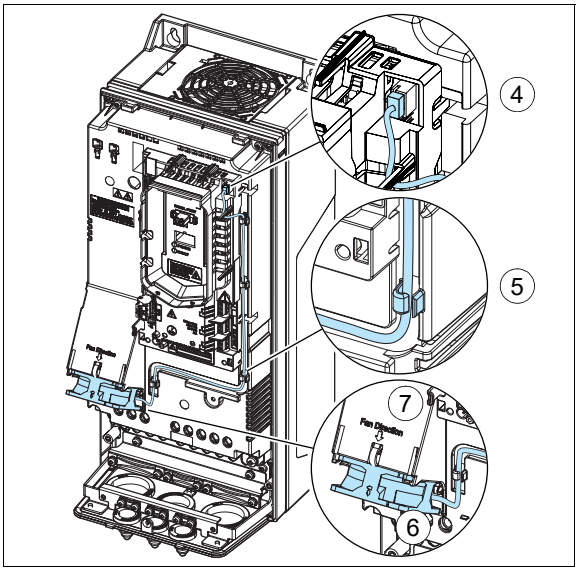
ADVERTENCIA:
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

1. Pare el convertidor y desconéctelo de la fuente de alimentación. Espere 5 minutos y, a continuación, efectúe una medición para asegurarse de que no haya tensión. Véase el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire el panel de control: Presione la presilla de sujeción de la cubierta del panel IP55 (2a) y abra la cubierta (2b). Presione la presilla de sujeción del panel de control en la parte superior (2c) y tire hacia adelante desde el borde superior (2d).
3. IP55 (UL tipo 12): Retire la cubierta frontal: Afloje el tornillo de sujeción con un destornillador (3a) y levante la cubierta tirando desde abajo hacia fuera (3b) y luego hacia arriba (3c).
   IP66 (UL tipo 4X): Retire la cubierta frontal: Afloje los 8 tornillos de sujeción con un destornillador Torx T20.
4. Desenchufe el cable de alimentación del ventilador del convertidor.
5. Separe el cable del ventilador de sus soportes.
6. Saque la carcasa de plástico.
7. Saque el ventilador.
8. Instale el nuevo ventilador y su carcasa en orden inverso.

   Nota: Asegúrese de que la flecha sobre el ventilador apunta en la misma dirección que la flecha sobre la carcasa plástica (abajo).


2a
2c
2d
2b


3c
3b
3a

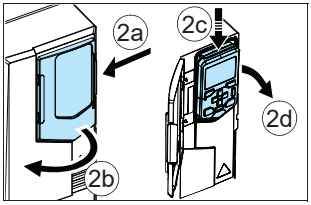

4
5
7
6

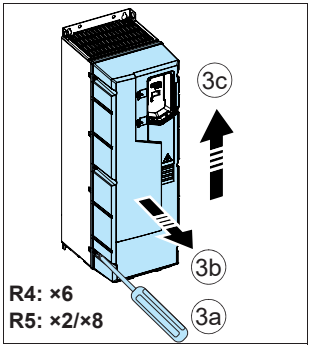
Sustitución del ventilador de refrigeración auxiliar, IP55 (UL tipo 12), bastidor R4; IP21 y IP55 (UL tipo 1 y UL tipo 12), bastidor R5

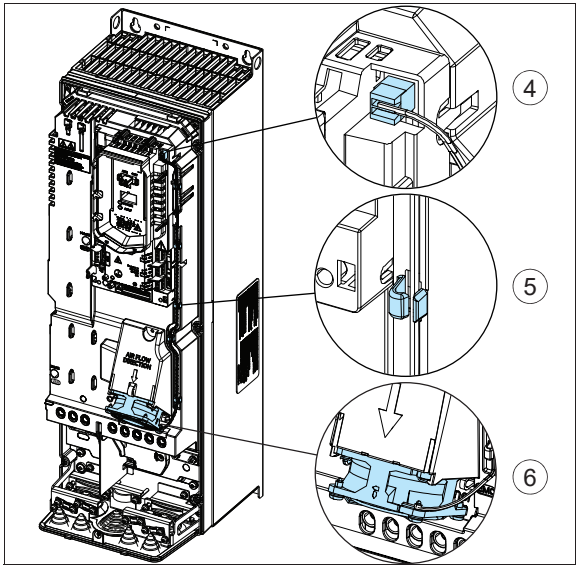
ADVERTENCIA:
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

1. Pare el convertidor y desconéctelo de la fuente de alimentación. Espere 5 minutos y, a continuación, efectúe una medición para asegurarse de que no haya tensión. Véase el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire el panel de control: Presione la presilla de sujeción de la cubierta del panel IP55 (2a) y abra la cubierta (2b). Presione la presilla de sujeción del panel de control en la parte superior (2c) y tire hacia adelante desde el borde superior (2d)
3. Retire la cubierta frontal: Afloje los tornillos de sujeción (R4: 6 piezas, R5: IP21 2 piezas; IP55 8 piezas) con un destornillador (3a) y levante la cubierta tirando desde abajo hacia fuera (3b) y luego hacia arriba (3c).
4. Desenchufe el cable de alimentación del ventilador del convertidor.
5. Separe el cable del ventilador de las presillas.
6. Saque el ventilador.
7. Instale el nuevo ventilador en orden inverso.

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


2a
2c
2d
2b


3c
3b
3a
R4: ×6
R5: ×2/×8

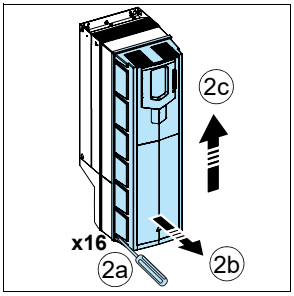

4
5
6

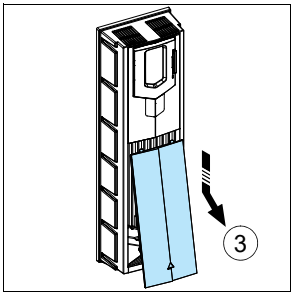
Sustitución del segundo ventilador de refrigeración auxiliar, IP55 (UL tipo 12), bastidores R8...R9

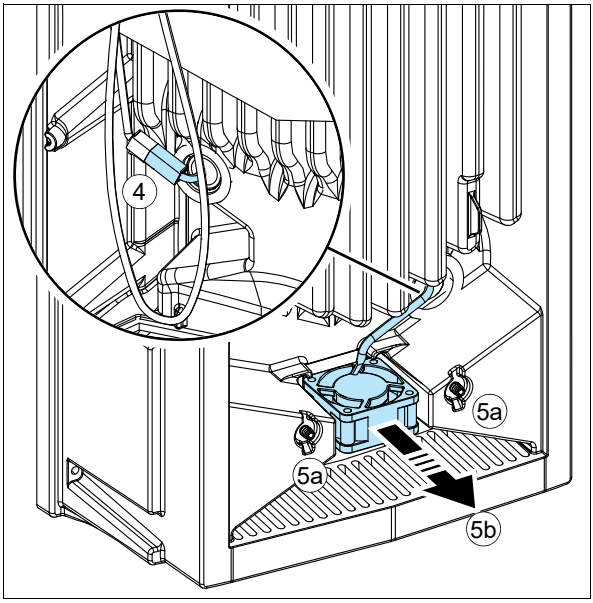
ADVERTENCIA:
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

1. Pare el convertidor y desconéctelo de la fuente de alimentación. Espere 5 minutos y, a continuación, efectúe una medición para asegurarse de que no haya tensión. Véase el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire la cubierta frontal: Afloje los tornillos de sujeción (16 piezas) con un destornillador (2a) y levante la cubierta tirando desde abajo hacia afuera (2b) y luego hacia arriba (2c).
3. Retire de la cubierta el panel de la cubierta inferior.
4. Desenchufe los cables de alimentación del ventilador del conector que hay al otro lado de la cubierta frontal de IP55 (UL tipo 12).
5. Retire los tornillos de sujeción (5a) y saque el ventilador (5b).
6. Instale el nuevo ventilador en orden inverso.

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







Condensadores

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

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

Reacondicionamiento de los condensadores

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

Panel de control

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

LEDs

LED del convertidor

En la parte frontal del convertidor hay un LED verde de ALIMENTACIÓN y un LED rojo de FALLO. Son visibles a través de la cubierta del panel, pero invisibles si se ha añadido un panel de control al convertidor. La tabla siguiente describe las indicaciones de los LED del convertidor.

LED de ALIMENTACIÓN y FALLO del convertidor, ubicados en la parte frontal del convertidor, debajo del panel de control/cubierta del panel. **Si se ha añadido un panel de control al convertidor, cambie a control remoto (si no lo hace se producirá un fallo) y después retírelo para poder ver los LED.**				
LED apagados	**LED encendido y sin parpadear**		**LED parpadeando**	
Sin alimentación	Verde (ALIMENTACIÓN)	La alimentación en la tarjeta es correcta.	Verde (ALIMENTACIÓN)	Parpadeante: Convertidor en estado de alarma Parpadeante durante un segundo: Convertidor seleccionado en el panel de control cuando hay diversos convertidores conectados al mismo bus de panel.
	Rojo (FALLO)	Fallo activo en el convertidor. Para restaurar el fallo, pulse RESET en el panel de control o desconecte la alimentación del convertidor.	Rojo (FALLO)	Fallo activo en el convertidor. Para restaurar el fallo, desconecte la alimentación del convertidor.

LED del panel de control

El panel de control tiene un LED. La tabla siguiente describe las indicaciones del LED del panel de control. Para obtener más información, consulte el Manual de usuario de los paneles de control auxiliares ACS-AP-I, -S, -W y ACH-AP-H, -W (3AUA0000085685 [inglés]).

LED del panel de control, ubicado en el borde izquierdo del panel de control				
LED apagado	**LED encendido y sin parpadear**		**LED parpadeante/destellando**	
Panel sin alimentación	Verde	El convertidor funciona con normalidad. La conexión entre el convertidor y el panel de control ha fallado o se ha perdido, o el panel y el convertidor son incompatibles. Compruebe la pantalla del panel de control.	Verde	Parpadeante: Advertencia activa en el convertidor Destellando: Se transfieren datos entre la herramienta de PC y el convertidor a través de la conexión USB del panel de control.
	Rojo	Compruebe la pantalla para ver de dónde procede el fallo. • Fallo activo en el convertidor. Restaure el fallo. • Fallo activo en otro convertidor del bus de panel. Seleccione el convertidor en cuestión y compruebe y restaure el fallo.	Rojo	Fallo activo en el convertidor. Para restaurar el fallo, desconecte y conecte de nuevo la alimentación del convertidor.
			Azul	Sólo paneles con interfaz Bluetooth. Parpadeante: La interfaz Bluetooth está habilitada. Está en modo visible y listo para su emparejamiento. Destellando: Los datos se transfieren a través de la interfaz Bluetooth del panel de control.

Componentes de seguridad funcional

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

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

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

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

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

12

Datos técnicos

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las especificaciones técnicas del convertidor, incluidas las especificaciones, los tamaños y los requisitos técnicos, así como las disposiciones para cumplir los requisitos relativos al marcado CE, UL y otros marcados.

Especificaciones eléctricas

IEC

ACH580-01-...	Bastidor	Especificación de entrada	Intensidad máx.	Especificaciones de salida					
				Uso nominal		Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	kW	A	kW	A	kW
Trifásico U_n = 230 V									
04A7-2	R1	4,7	6,3	4,7	0,75	4,6	0,75	3,5	0,55
06A7-2	R1	6,7	8,9	6,7	1,1	6,6	1,1	4,6	0,75
07A6-2	R1	7,6	11,9	7,6	1,5	7,5	1,5	6,6	1,1
012A-2	R1	12,0	19,1	12,0	3,0	11,8	3,0	7,5	2,2
018A-2	R1	16,9	22,0	16,9	4,0	16,7	4,0	10,6	3,0
025A-2	R2	24,5	32,7	24,5	5,5	24,2	5,5	16,7	4,0
032A-2	R2	31,2	43,6	31,2	7,5	30,8	7,5	24,2	5,5
047A-2	R3	46,7	62,4	46,7	11	46,2	11	30,8	7,5
060A-2	R3	60	83,2	60	15	59,4	15	46,2	11
089A-2	R5	89	135	89	22	88	22	74,8	18,5
091A-2	R4 v2	91	134	91	22	88	22	74,8	18,5
115A-2	R5	115	158	115	30	114	30	88.0	22
144A-2	R6	144	205	144	37	143	37	114	30
171A-2	R7	171	257	171	45	169	45	143	37
213A-2	R7	213	304	213	55	211	55	169	45
276A-2	R8	276	380	276	75	273	75	211	55

ACH580-01-...	Bastidor	Especificación de entrada	Especificaciones de salida	
		I_1	I_2	P_n
		A	A[1)]	kW
Monofásico U_n = 230 V				
04A7-2	R1	3,3	2,2	0,37
06A7-2	R1	4,6	3,2	0,55
07A6-2	R1	6,3	4,2	0,75
012A-2	R1	8,9	6,0	1,1
018A-2	R1	11,8	6,8	1,5
025A-2	R2	17,3	9,6	2,2
032A-2	R2	30,4	15,2	4,0
047A-2	R3	42	22	5,5
060A-2	R3	55	28	7,5
089A-2	R5	81	42	11
115A-2	R5	111	54	15
144A-2	R6	137	68	18,5
171A-2	R7	153	80	22
213A-2	R7	209	104	30
276A-2	R8	258	130	37

[1)] Intensidad continua, sin capacidad de sobrecarga

Véanse las definiciones y las notas en el apartado Definiciones (página 276)

ACH580-01-...	Bastidor	Especificación de entrada	Intensidad máx.	Especificaciones de salida					
				Uso nominal		Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado	
		I_1	I_{max}	I_2	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	kW	A	kW	A	kW
Trifásico U_n = 400 V (380…415 V)									
02A7-4	R1	2,6	3,2	2,6	0,75	2,5	0,75	1,8	0,6
03A4-4	R1	3,3	4,7	3,3	1,1	3,1	1,1	2,6	0,8
04A1-4	R1	4,0	5,9	4,0	1,5	3,8	1,5	3,3	1,1
05A7-4	R1	5,6	7,2	5,6	2,2	5,3	2,2	4,0	1,5
07A3-4	R1	7,2	10,1	7,2	3,0	6,8	3,0	5,6	2,2
09A5-4	R1	9,4	13,0	9,4	4,0	8,9	4,0	7,2	3,0
12A7-4	R1	12,6	15,3	12,6	5,5	12,0	5,5	9,4	4,0
018A-4	R2	17,0	22,7	17,0	7,5	16,2	7,5	12,6	5,5
026A-4	R2	25,0	30,6	25,0	11,0	23,8	11,0	17,0	7,5
033A-4	R3	32,0	44,3	32,0	15,0	30,4	15,0	24,6	11,0
039A-4	R3	38,0	56,9	38,0	18,5	36,1	18,5	31,6	15,0
046A-4	R3	45,0	67,9	45,0	22,0	42,8	22,0	37,7	18,5
062A-4	R4	62	81	62	30	58	30	45	22
062A-4	R4 v2	62	81	62	30	58	30	45	22
073A-4	R4	73	110	73	37	68	37	61	30
073A-4	R4 v2	73	110	73	37	68	37	61	30
088A-4	R5	88	130	88	45	83	45	72	37
089A-4	R4 v2	89	130	89	45	83	45	72	37
106A-4	R5	106	157	106	55	100	55	87	45
145A-4	R6	145	178	145	75	138	75	105	55
169A-4	R7	169	247	169	90	161	90	145	75
206A-4	R7	206	287	206	110	196	110	169	90
246A-4	R8	246	350	246	132	234	132	206	110
293A-4	R8	293	418	293	160	278	160	246[1)]	132
363A-4	R9	363	498	363	200	345	200	293	160
430A-4	R9	430	545	430	250	400	200	363[2)]	200

ACH580-01-...	Bastidor	Especificación de entrada	Intensidad máx.	Especificaciones de salida					
				Uso nominal			Uso en trabajo pesado		
		I_1	I_{max}	I_{Ld}	P_{Ld}		I_{Hd}	P_{Hd}	
		A	A	A	kW	CV	A	kW	CV
Trifásico U_n = 480 V									
02A7-4	R1	2,1	2,9	2,1	0,75	1,0	1,6	0,55	0,75
03A4-4	R1	3,0	3,8	3,0	1,1	1,5	2,1	0,75	1,0
04A1-4	R1	3,4	5,4	3,5	1,5	2,0	3,0	1,1	1,5
05A7-4	R1	4,8	6,1	4,8	2,2	3,0	3,4	1,5	2,0
07A3-4	R1	6,0	7,2	6,0	3,0	3,0	4,0	2,2	3,0
09A5-4	R1	7,6	8,6	7,6	4,0	5,0	4,8	3,0	3,0
12A7-4	R1	11,0	13,7	12,0	5,5	7,5	7,6	4,0	5,0
018A-4	R2	14,0	19,8	14,0	7,5	10,0	11,0	5,5	7,5
026A-4	R2	21,0	25,2	23,0	11,0	15,0	14,0	7,5	10,0
033A-4	R3	27,0	37,8	27,0	15,0	20,0	21,0	11,0	15,0
039A-4	R3	34,0	48,6	34,0	18,5	25,0	27,0	15,0	20,0
046A-4	R3	40,0	61,2	44,0	22,0	30,0	34,0	18,5	25,0
062A-4	R4	52	76	52	30	40	40	22	30
062A-4	R4 v2	52	72	52	30	40	40	22	30
073A-4	R4	65	104	65	37	50	52	30	40
073A-4	R4 v2	65	94	65	37	50	52	30	40
088A-4	R5	77	122	77	45	60	65	37	50
089A-4	R4 v2	77	117	77	45	60	65	37	50
106A-4	R5	96	148	96	55	75	77	45	60
145A-4	R6	124	178	124	75	100	96	55	75
169A-4	R7	156	247	156	90	125	124	75	100
206A-4	R7	180	287	180	110	150	156	90	125
246A-4	R8	240	350	240	132	200	180	110	150
293A-4	R8	260	418	260	160	200	240[1)]	132	150
363A-4	R9	361	542	361	200	300	302	160	250
430A-4	R9	414	542	414	250	350	361[2)]	200	300

[1)] Intensidad continua, sin capacidad de sobrecarga

Véanse las definiciones y las notas en el apartado Definiciones (página 276)

Definiciones

U_n	Tensión nominal de salida del convertidor. Para el rango de tensión de entrada, [U_1, véase el apartado Especificación de la red eléctrica (página 348). 50 Hz para especificaciones IEC y 60 Hz para especificaciones UL (NEC).
I_1	Intensidad nominal de entrada. Intensidad de entrada rms continua (para el dimensionado de cables y fusibles).
I_{max}	Intensidad de salida máxima. Disponible durante dos segundos en el arranque.
I_2	Intensidad de salida nominal. Intensidad máxima de salida rms continua permitida (sin sobrecarga).
P_n	Potencia nominal del convertidor. Potencia típica del motor (sin sobrecarga). Las especificaciones de kilovatios se aplican a la mayoría de los motores IEC de 4 polos. Las especificaciones en caballos de vapor se aplican a la mayoría de los motores NEMA de 4 polos.
I_{Ld}	Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 10 % durante 1 minuto cada 10 minutos.
P_{Ld}	Potencia típica del motor en uso en trabajo ligero (sobrecarga del 10 %). Las especificaciones en caballos de vapor (CV) se aplican a la mayoría de los motores NEMA de 4 polos.
I_{Hd}	Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 50 % durante 1 minuto cada 10 minutos. 1) Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 30 % durante 1 minuto cada 10 minutos. 2) Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 25 % durante 1 minuto cada 10 minutos.
P_{Hd}	Potencia típica del motor en uso en trabajo pesado (sobrecarga del 50 %).

UL (NEC)

ACH580-01-...	Bastidor	Especificación de entrada		Especificaciones de salida			
			Intensidad máx.	Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado	
		I_1	I_{max}	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	CV	A	CV
Trifásico U_1 = 208…240 V, P_n a U_n = 208/230 V, 60 Hz							
04A6-2	R1	4,6	6,3	4,6	1,0	3,5	0,8
06A6-2	R1	6,6	8,9	6,6	1,5	4,6	1,0
07A5-2	R1	7,5	11,9	7,5	2,0	6,6	1,5

ACH580-01-...	Bastidor	Especificación de entrada		Especificaciones de salida			
			Intensidad máx.	Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado	
		I_1	I_{max}	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}
		A	A	A	CV	A	CV
10A6-2	R1	10,6	14,3	10,6	3,0	7,5	2,0
017A-2	R1	16,7	22,6	16,7	5,0	10,6	3,0
024A-2	R2	24,2	32,7	24,2	7,5	16,7	5,0
031A-2	R2	30,8	43,6	30,8	10	24,2	7,5
046A-2	R3	46,2	62,4	46,2	15	30,8	10
059A-2	R3	59,4	83,2	59,4	20	46,2	15
075A-2	R4	74,8	107	74,8	25	59,4	20
075A-2	R4 v2	74,8	107	74,8	25	59,4	20
088A-2	R5	88	135	88	30	74,8	25
090A-2	R4 v2	90	134	90	30	74,8	25
114A-2	R5	114	158	114	40	88.0	30
143A-2	R6	143	205	143	50	114	40
169A-2	R7	169	257	169	60	143	50
211A-2	R7	211	304	211	75	169	60
273A-2	R8	273	380	273	100	211	75
343A-2	R9	343	492	343	125	273	100
396A-2	R9	396	560	396	150	343	125

ACH580-01-...	Bastidor	Especificación de entrada	Especificaciones de salida	
		I_1	I_2	P_n
		A	A[1)]	CV
Monofásico U_1 = 240 V, P_n a U_n = 230 V, 60 Hz				
04A6-2	R1	3,3	2,2	0,5
06A6-2	R1	4,6	3,2	0,75
07A5-2	R1	6,3	4,2	1
10A6-2	R1	8,9	6,0	1,5
017A-2	R1	11,8	6,8	2,2
024A-2	R2	17,3	9,6	3

ACH580-01-...	Bastidor	Especificación de entrada	Especificaciones de salida	
		I_1	I_2	P_n
		A	A[1)]	CV
031A-2	R2	30,4	15,2	5
046A-2	R3	42	22	7,5
059A-2	R3	55	28	10
075A-2	R4 v2	55	28	10
075A-2	R4	55	28	10
088A-2	R5	81	42	15
090A-2	R4 v2	81	42	15
114A-2	R5	111	54	20
143A-2	R6	137	68	25
169A-2	R7	153	80	30
211A-2	R7	209	104	40
273A-2	R8	258	130	50
343A-2	R9	343	154	60
396A-2	R9	396	192	75

ACH580-01-...	Bastidor	Especificación de entrada		Especificaciones de salida	
			Intensidad máx.	Uso en trabajo ligero	
		I_1	I_{max}	I_{Ld}	P_{Ld}
		A	A	A	CV
Trifásico U_n = 480 V (440…480 V)					
02A1-4	R1	2,1	2,9	2,1	1,0
03A0-4	R1	3,0	4,1	3,0	1,5
03A5-4	R1	3,5	5,4	3,5	2,0
04A8-4	R1	4,8	6,5	4,8	3,0
06A0-4	R1	6,0	8,6	6,0	3,0
07A6-4	R1	7,6	10,8	7,6	5,0
012A-4	R1	12,0	15,3	12,0	7,5
014A-4	R2	14,0	21.6	14,0	10,0
023A-4	R2	23,0	30,5	23,0	15,0
027A-4	R3	27,0	41,4	27,0	20,0

ACH580-01-...	Bastidor	Especificación de entrada		Especificaciones de salida	
			Intensidad máx.	Uso en trabajo ligero	
		I_1	I_{max}	I_{Ld}	P_{Ld}
		A	A	A	CV
034A-4	R3	34,0	48,6	34,0	25,0
044A-4	R3	44,0	61,2	44,0	30,0
052A-4	R4	52	79	52	40
052A-4	R4 v2	52	79	52	40
065A-4	R4	65	94	65	50
065A-4	R4 v2	65	94	65	50
077A-4	R4	77	117	77	60
077A-4	R4 v2	77	117	77	60
078A-4	R5	77	117	77	60
096A-4	R5	96	139	96	75
124A-4	R6	124	173	124	100
156A-4	R7	156	223	156	125
180A-4	R7	180	281	180	150
240A-4	R8	240	324	240	200
260A-4	R8	260	418	260	200
302A-4	R9	302	468	302	250
361A-4	R9	361	498	361	300
414A-4	R9	414	544	414	350

ACH580-01-...	Bastidor	Especificación de entrada	Intensidad máx.	Especificaciones de salida	
				Uso en trabajo ligero	
		I_1	I_{max}	I_{Ld}	P_{Ld}
		A	A	A	CV
Trifásico U_n = 575 V (500…600 V)					
02A7-6	R2	2,7	4,3	2,7	2,0
03A9-6	R2	3,9	5,3	3,9	3,0
06A1-6	R2	6,1	8,2	6,1	5,0
09A0-6	R2	9,0	12,2	9,0	7,5
011A-6	R2	11,0	16,2	11,0	10
017A-6	R2	17,0	23,0	17,0	15

ACH580-01-...	Bastidor	Especificación de entrada	Intensidad máx.	Especificaciones de salida	
				Uso en trabajo ligero	
		I_1	I_{max}	I_{Ld}	P_{Ld}
		A	A	A	CV
022A-6	R3	22	30,6	22	20
027A-6	R3	27	39,6	27	25
032A-6	R3	32	48,6	32	30
041A-6	R5	41	58	41	40
052A-6	R5	52	74	52	50
062A-6	R5	62	94	62	60
077A-6	R5	77	112	77	75
099A-6	R7	99	139	99	100
125A-6	R7	125	178	125	125
144A-6	R8	144	225	144	150
192A-6	R9	192	259	192	200
242A-6	R9	242	346	242	250
271A-6	R9	271	411	271	250

Definiciones

U_n Tensión nominal de salida del convertidor. Para el rango de tensión de entrada, [U_1, véase el apartado Especificación de la red eléctrica (página 348). 50 Hz para especificaciones IEC y

60 Hz para especificaciones UL (NEC).

I_1 Intensidad nominal de entrada. Intensidad de entrada rms continua (para el dimensionado de cables y fusibles).

I_{max} Intensidad de salida máxima. Disponible durante dos segundos en el arranque.

I_{Ld} Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 10 % durante 1 minuto cada 10 minutos.

P_{Ld} Potencia típica del motor en uso en trabajo ligero (sobrecarga del 10 %). Las especificaciones en caballos de vapor (CV)

se aplican a la mayoría de los motores NEMA de 4 polos.

Hd Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 50 % durante 1 minuto cada 10 minutos.

[1] Intensidad de salida rms continua con sobrecarga permitida del 40 % durante 1 minuto cada 10 minutos.

Hd Potencia típica del motor en uso en trabajo pesado (sobrecarga del 50 %).

Tablas de conversión para códigos de tipo IEC y norteamericanos

Tipo IEC ACH580-01-...	Tipo norteamericano ACH580-01-...	Bastidor
Trifásico U_n = 230 V		
04A7-2	04A6-2	R1
06A7-2	06A6-2	R1
07A6-2	07A5-2	R1
012A-2	10A6-2	R1
018A-2	017A-2	R1
025A-2	024A-2	R2
032A-2	031A-2	R2
047A-2	046A-2	R3
060A-2	059A-2	R3
-	075A-2	R4, R4v2
089A-2	088A-2	R5
091A-2	090A-2	R4 v2
115A-2	114A-2	R5
144A-2	143A-2	R6
171A-2	169A-2	R7
213A-2	211A-2	R7
276A-2	273A-2	R8
346A-2	343A-2	R9
400A-2	396A-2	R9

Tipo IEC ACH580-01-...	Tipo norteamericano ACH580-01-...	Bastidor
Trifásico U_n = 480 V		
02A7-4	02A1-4	R1
03A4-4	03A0-4	R1
04A1-4	03A5-4	R1
05A7-4	04A8-4	R1
07A3-4	06A0-4	R1
09A5-4	07A6-4	R1

Tipo IEC ACH580-01-...	Tipo norteamericano ACH580-01-...	Bastidor
12A7-4	012A-4	R1
018A-4	014A-4	R2
026A-4	023A-4	R2
033A-4	027A-4	R3
039A-4	034A-4	R3
046A-4	044A-4	R3
062A-4	052A-4	R4, R4v2
073A-4	065A-4	R4, R4v2
088A-4	078A-4	R5
089A-4	077A-4	R4 v2
106A-4	096A-4	R5
145A-4	124A-4	R6
169A-4	156A-4	R7
206A-4	180A-4	R7
246A-4	240A-4	R8
293A-4	260A-4	R8
293A-4	302A-4	R9
363A-4	361A-4	R9
430A-4	414A-4	R9

Dimensionado

El dimensionado del convertidor se basa en la intensidad, la tensión y la potencia nominales del motor. Para alcanzar la potencia nominal del motor especificada en la tabla, la intensidad nominal del convertidor de frecuencia debe superar o igualar la intensidad nominal del motor. Además, la potencia nominal del convertidor debe ser igual o superior a la potencia nominal del motor. Las especificaciones de potencia son iguales con independencia de la tensión de alimentación dentro de un rango de tensión.

Nota: Las especificaciones son aplicables a una temperatura ambiente de 40 °C (104 °F) para I_2 (I_{Ld} para UL (NEC)). Para temperaturas superiores se requiere derrateo.

Nota: Se recomienda la herramienta de PC para dimensionamiento DriveSize de ABB (http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize) para seleccionar la combinación de convertidor, motor y reductor.

Derrateo

La capacidad de carga de salida (I_2, I_{Ld}, I_{Hd}; tenga en cuenta que I_{max} no está derrateada) disminuye en determinadas situaciones. En situaciones en las cuales se requiere la potencia máxima del motor, hay que sobredimensionar el convertidor de manera que la intensidad de salida derrateada total proporcione suficiente capacidad para suministrar la tensión nominal requerida para hacer funcionar el motor.

Nota: La herramienta de PC para dimensionamiento DriveSize de ABB (http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize) también es apropiada para el derrateo.

Nota: Si se producen diversas situaciones a la vez, los efectos del derrateo son acumulativos:

I_2 (derrateada) o I_{Ld} (derrateada) = (I_2 o I_{Ld}) x (derrateo por frecuencia de conmutación) x (derrateo por altitud) x (derrateo por temperatura ambiente), donde sin derrateo = 1,0

Nota: El motor también podría tener su propio derrateo.

Ejemplo 1, IEC: Cómo calcular la intensidad derrateada

El tipo de convertidor IP21 / UL tipo 1 es ACH580-01-062A-4, que tiene una intensidad de salida del convertidor de 62 A. Calcule la intensidad de salida del convertidor derrateada (I_2) a una frecuencia de conmutación de 4 kHz, a 1500 m de altitud y a 50 °C de temperatura ambiente como sigue:

1. Factor de derrateo por frecuencia de conmutación (página 289):
   No necesita derrateo para 4 kHz.
2. Derrateo por altitud (página 288):
   El factor de derrateo para 1500 m es 1 - 1/10 000 m · (1500 - 1000) m = 0,95.
   La intensidad de salida del convertidor derrateada pasa a ser I_2 = 0,95 · 62 A = 58,9 A.
3. Derrateo por temperatura ambiente, IP21 (UL Tipo 1) (página 285):
   Factor de derrateo para 50 °C de temperatura ambiente = 0,90.
   La intensidad de salida del convertidor derrateada pasa entonces a ser I_2 = 0,90 · 58,9 A = 53,01 A.

Ejemplo 1, UL (NEC): Cómo calcular la intensidad derrateada

El tipo de convertidor IP21 / UL tipo 1 es ACH580-01-052A-4, que tiene una intensidad de salida del convertidor de 52 A. Calcule la intensidad de salida del convertidor derrateada (I_{Ld}) a una frecuencia de conmutación de 4 kHz, a 4921 ft (1500 m) de altitud y a 50 °C de temperatura ambiente como sigue:

1. Factor de derrateo por frecuencia de conmutación (página 289):
   No necesita derrateo para 4 kHz.
2. Derrateo por altitud (página 288):
   El factor de derrateo para 4921 ft (1500 m) es 1 - 1/10 000 m · (1500 - 1000) m = 0,95.

La intensidad de salida del convertidor derrateada pasa a ser I_{Ld} = 0,95 · 52 A = 49,4 A.

3. Derrateo por temperatura ambiente, IP21 (UL Tipo 1) (página 285):
   Factor de derrateo para 50 °C de temperatura ambiente = 0,90.
   La intensidad de salida del convertidor derrateada pasa entonces a ser I_{Ld} = 0,90 · 49,4 A = 44,46 A.

Ejemplo 2, IEC: Cómo calcular el convertidor requerido

Si su aplicación requiere una intensidad del motor de 12,0 A continuos (I_2) a una frecuencia de conmutación de 8 kHz, la tensión de alimentación es 400 V y el convertidor está ubicado a 1500 m de altitud a una temperatura ambiente de 35 °C, calcule el tamaño del convertidor IP21 / (UL tipo 1) adecuado de la manera siguiente:

1. Factor de derrateo por frecuencia de conmutación (página 289):
   El tamaño mínimo requerido es I_2 = 12,0 A / 0,65 = 18,46 A,
   donde 0,65 es el derrateo para una frecuencia de conmutación de 8 kHz (bastidores R2…R3).
2. Derrateo por altitud (página 288):
   El factor de derrateo para 1500 m es 1 - 1/10 000 m · (1500 - 1000) m = 0,95.
   El tamaño mínimo requerido pasa a ser I_2 = 18,46 A / 0,95 = 19,43 A.
3. Derrateo por temperatura ambiente, IP21 (UL Tipo 1) (página 285):
   No se requiere derrateo para 35 °C de temperatura ambiente.

Según el dato I_2 en las tablas de especificaciones (a partir de la página 274), el tipo de convertidor ACH580-01-026A-4 supera el requisito de I_2 de 19,43 A.

Ejemplo 2, UL (NEC): Cómo calcular el convertidor requerido

Si su aplicación requiere una intensidad del motor máxima continua con 10 % de sobrecarga de 12,0 A (I_{Ld}) a una frecuencia de conmutación de 8 kHz, la tensión de alimentación es 480 V y el convertidor está ubicado a 4921 ft (1500 m) de altitud a una temperatura ambiente de 35 °C, calcule el tamaño del convertidor IP21 / UL Tipo 1 adecuado de la manera siguiente:

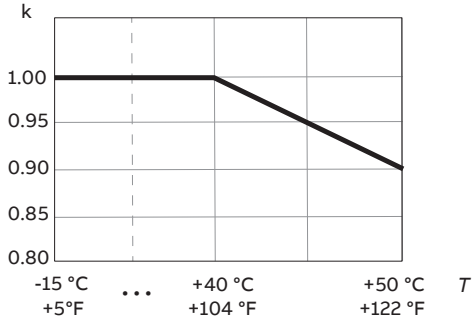
1. Factor de derrateo por frecuencia de conmutación (página 289):
   El tamaño mínimo requerido es I_{Ld} = 12,0 A / 0,65 = 18,46 A,
   donde 0,65 es el derrateo para una frecuencia de conmutación de 8 kHz (bastidores R2…R3).
2. Derrateo por altitud (página 288):
   El factor de derrateo para 4921 ft (1500 m) es 1 - 1/10 000 m · (1500 - 1000) m = 0,95.
   El tamaño mínimo requerido pasa a ser I_{Ld} = 18,46 A / 0,95 = 19,43 A.
3. Derrateo por temperatura ambiente, IP21 (UL Tipo 1) (página 285):
   No se requiere derrateo para 35 °C de temperatura ambiente.

Según el dato I_{LD} en las tablas de especificaciones (a partir de la página 278), el tipo de convertidor ACH580-01-026A-4 supera el requisito de I_{Ld} de 19,43 A.

Derrateo por temperatura ambiente, IP21 (UL Tipo 1)

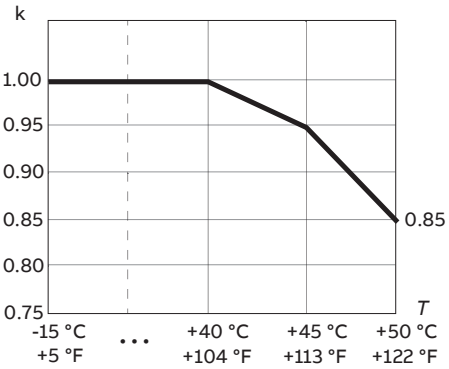
Tipos de convertidor IP21 (UL Tipo 1) diferentes de las excepciones enumeradas a continuación

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



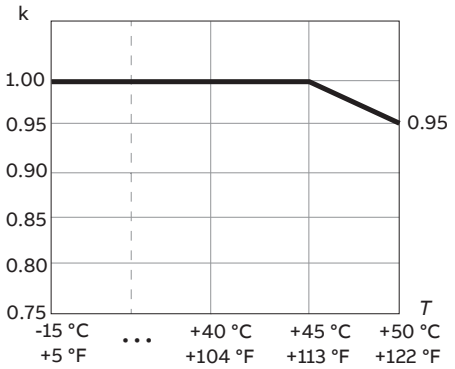
Tipo de convertidor IP21 (UL Tipo 1) -078A-4; -099A-6, -125A-6, -144A-6

-078A-4: En el rango de temperaturas de +40…45 °C (+104…113 °F), la intensidad de salida se derratea un 1 % por cada grado Celsius adicional (1,8 °F). En el rango de temperaturas de +45…50 °C (+113…122 °F), la intensidad de salida se derratea un 2 % por cada grado Celsius adicional (1,8 °F). La intensidad de salida puede calcularse multiplicando la intensidad indicada en la tabla de especificaciones por el factor de derrateo (k):



-099A-6, -125A-6, -144A-6: En el rango de temperaturas de +40…45 °C (+104…113 °F), la intensidad de salida no se derratea en absoluto. En el rango de temperaturas de +45…50 °C (+113…122 °F), la intensidad de salida se derratea un 1 % por cada grado

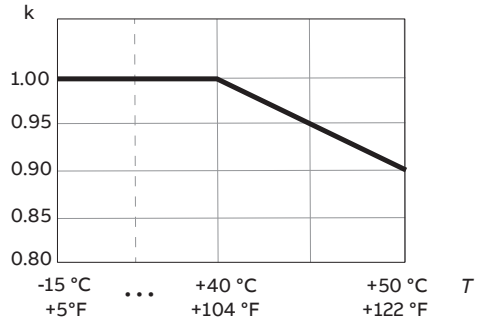
Celsius adicional (1,8 °F). La intensidad de salida puede calcularse multiplicando la intensidad indicada en la tabla de especificaciones por el factor de derrateo (k):



Derrateo por temperatura ambiente, IP55 (UL Tipo 12)

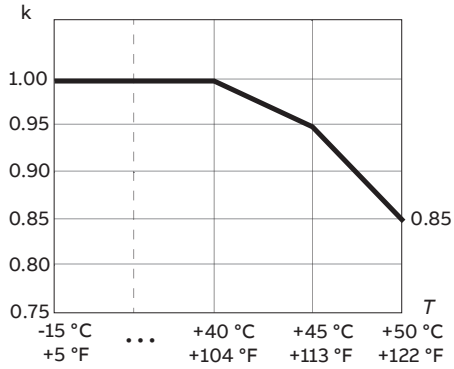
Tipos de convertidor IP55 (UL Tipo 12) diferentes de las excepciones enumeradas a continuación

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

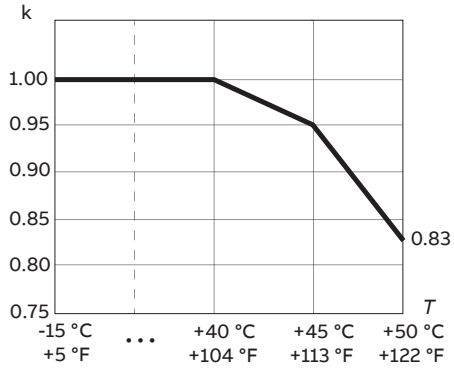


Tipo de convertidor IP55 (UL Tipo 12) -077A-4, -078A-4, -260A-4, -293A-4; -075A-2 (R4), -273A-2, -276A-2; -099A-6, -125A-6, -144A-6

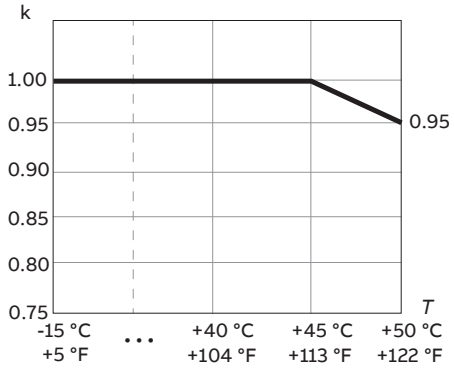
-077A-4 y -078A-4; -075A-2 (R4): En el rango de temperaturas de +40…45 °C (+104…113 °F), la intensidad de salida se derratea un 1 % por cada grado Celsius adicional (1,8 °F). En el rango de temperaturas de +45…50 °C (+113…122 °F), la intensidad de salida se derratea un 2,5 % por cada grado Celsius adicional (1,8 °F). La intensidad de salida puede calcularse multiplicando la intensidad indicada en la tabla de especificaciones por el factor de derrateo (k):



-260A-4, -293A-4; -273A-2, -276A-2: En el rango de temperaturas de +40…45 °C (+104…113 °F), la intensidad de salida se derratea un 1 % por cada grado Celsius adicional (1,8 °F). En el rango de temperaturas de +45…50 °C (+113…122 °F), la intensidad de salida se derratea un 2,5 % por cada grado Celsius adicional (1,8 °F). La intensidad de salida puede calcularse multiplicando la intensidad indicada en la tabla de especificaciones por el factor de derrateo (k):



-099A-6, -125A-6, -144A-6: En el rango de temperaturas de +40…45 °C (+104…113 °F), la intensidad de salida no se derratea en absoluto. En el rango de temperaturas de +45…50 °C (+113…122 °F), la intensidad de salida se derratea un 1 % por cada grado Celsius adicional (1,8 °F). La intensidad de salida puede calcularse multiplicando la intensidad indicada en la tabla de especificaciones por el factor de derrateo (k):



Derrateo por altitud

En altitudes de 1000…4000 m (3300…13 120 ft) por encima del nivel del mar, el derrateo es del 1% por cada 100 m (330 ft).

Nota: Hay factores especiales a considerar en instalaciones con conexión a tierra en un vértice por encima de 2000 m. Contacte con su representante de Servicio de ABB para más información.

La intensidad de salida se calcula multiplicando la intensidad indicada en la tabla de especificaciones por el factor de derrateo k, que para x metros (1000 m <= x <= 4000 m) es:

$$K = 1 - 1/10000m * (X - 1000)m$$

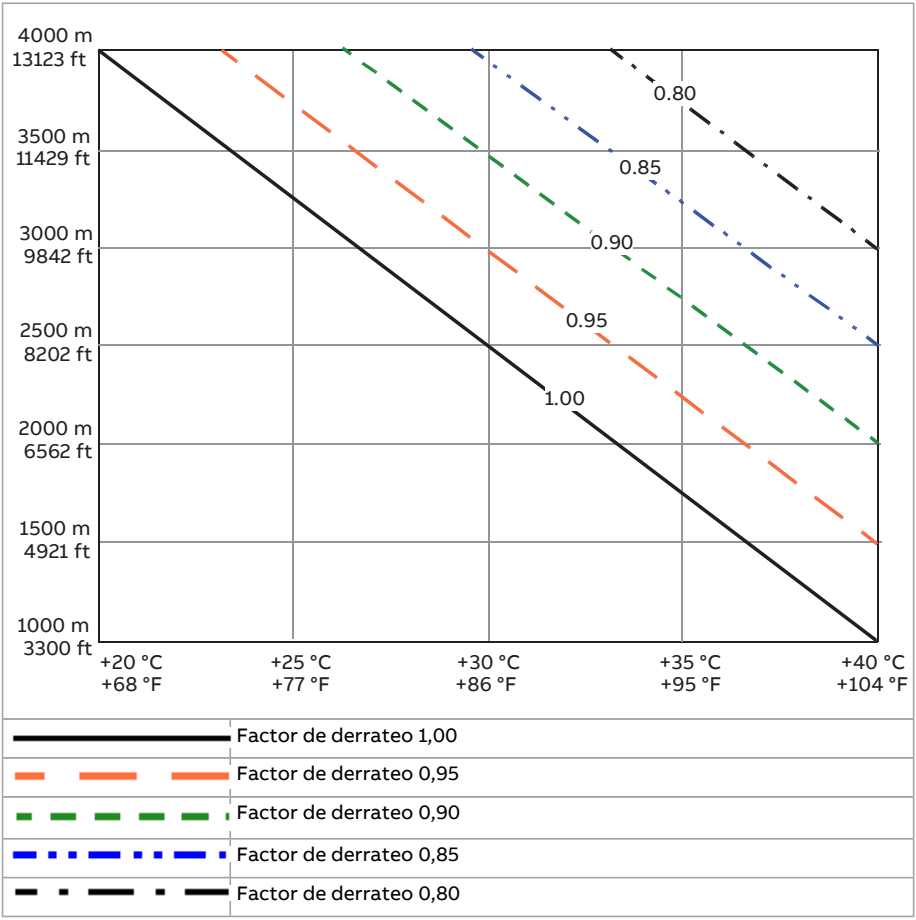
Altitud y temperatura ambiente

En altitudes de 1000…4000 m (3281…13 123 ft) sobre el nivel del mar y +40 °C (+104 °F) de temperatura ambiente, el derrateo es de un 1 % por cada 100 m (328 ft) adicionales.

Si la temperatura ambiente es inferior a +40 °C (+104 °F), el derrateo puede reducirse un 1,5 % por cada 1 °C de reducción de temperatura.

A continuación se muestran algunas curvas combinadas de derrateo por altitud y temperatura para 1000…4000 m. Por ejemplo, si la temperatura es de 30 °C, el factor de derrateo es 1 - 1,5 % · 10 = 0,85.

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



Nota: Para comprobar las restricciones de compatibilidad de la red de alimentación por encima de 2000 m (6562 ft), véase **Altitud del lugar de instalación** (página 356). Asimismo, para comprobar la limitación PELV en los terminales de salida de relé por encima de 2000 m (6562 ft), véanse los apartados Áreas de aislamiento (página 235) para bastidores R1…R5 y Áreas de aislamiento (página 239) para bastidores R6…R9.

Factor de derrateo por frecuencia de conmutación

La intensidad de salida se calcula multiplicando la intensidad indicada en la tabla de especificaciones por el factor de derrateo indicado en la tabla siguiente.

Nota: Si modifica la frecuencia de conmutación mínima con el parámetro 97.02, deberá efectuar el derrateo según la siguiente tabla. La modificación del parámetro 97.01 no requiere derrateo.

IEC

Bastidor	ACH580-01-...	Factor de derrateo (k) para las frecuencias de conmutación mínimas a 40 °C (+104 °F)				
		1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz
Trifásico U_n = 230 V						
R1	04A7-2…18A2-2	1	1	1	0,89	0,80
R2	025A-2…032A-2	1	1	1	0,86	0,74
R3	047A-2…060A-2	1	1	1	0,85	0.72
R4 v2	091A-2	1	1	1	0,65	0,47
R5	089A-2…115A-2	1	1	1	0,89	0,79
R6	144A-2	1	1	1	0,90	0,80
R7	171A-2…213A-2	1	1	1	0,90	0,80
R8	276A-2	1	1	1	-	-
Trifásico U_n = 400 V						
R1	02A7-4…12A7-4	1	1	1	0,67	0,50
R2	018A-4…026A-4	1	1	1	0,65	0,48
R3	033A-4…046A-4	1	1	1	0,65	0,48
R4	062A-4	1	1	1	0,82	0,64
R4 v2	062A-4	1	1	1	0,65	0,48
R4	073A-4	1	1	1	0,73	0,55
R4 v2	073A-4…089A-4	1	1	1	0,65	0,47
R5	088A-4…106A-4	1	1	1	0,71	0,57
R6	145A-4	1	0,97	0,84	0,66	0,52
R7	169A-4…206A-4	1	0,98	0,89	0,71	0,53
R8	246A-4…293A-4	1	0,96	0,82	0,61	0,45
R9	363A-4…430A-4	1	0,95	0,79	0,58	0.43

UL (NEC)

Bastidor	ACH580-01-...	Factor de derrateo (k) para las frecuencias de conmutación mínimas a 40 °C (+104 °F)				
		1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz
Trifásico U_1 = 200…240 V, P_n a U_n = 208/230 V, 60 Hz						
R1	04A6-2…17A2-2	1	1	1	0,89	0,80
R2	024A-2…031A-2	1	1	1	0,86	0,74

Bastidor	ACH580-01-...	Factor de derrateo (k) para las frecuencias de conmutación mínimas a 40 °C (+104 °F)				
		1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz
R3	046A-2…059A-2	1	1	1	0,85	0.72
R4	075A-2	1	1	1	0,86	0,74
R4 v2	075A-2…090A-2	1	1	1	0,65	0,47
R5	088A-2…114A-2	1	1	1	0,89	0,79
R6	143A-2	1	1	1	0,90	0,80
R7	169A-2…213A-2	1	1	1	0,90	0,80
R8	273A-2	1	1	1	N/A	N/A
R9	343A-2…396A-2	1	1	1	0,90	0,80
Trifásico U_1 = 440…480 V, P_n a U_n = 480 V, 60 Hz						
R1	02A1-4…012A-4	1	1	1	0,67	0,50
R2	014A-4…023A-4	1	1	1	0,65	0,48
R3	027A-4…044A-4	1	1	1	0,65	0,48
R4	052A-4…065A-4	1	1	1	0,82	0,64
R4 v2	052A-4	1	1	1	0,65	0,48
R4	077A-4	1	1	1	0,73	0,55
R4 v2	065A-4…077A-4	1	1	1	0,65	0,47
R5	078A-4…096A-4	1	1	1	0,71	0,57
R6	124A-4	1	0,97	0,84	0,66	0,52
R7	156A-4…180A-4	1	0,98	0,89	0,71	0,53
R8	240A-4…260A-4	1	0,96	0,82	0,61	0,45
R9	302A-4	1	1	1	0,58	0.43
R9	361A-4…414A-4	1	0,95	0,79	0,58	0.43
Trifásico U_1 = 500…600 V, P_n a U_n = 575 V, 60 Hz						
R2	02A7-6…017A-6	1	1	1	0.72	0,54
R3	022A-6…032A-6	1	1	1	0,74	0,50
R5	041A-6…077A-6	1	1	1	0,70	0,51
R7	099A-6…125A-6	1	1	1	0,66	0,50
R8	144A-6	1	1	1	0,66	0,50
R9	192A-6	1	1	1	0,66	0,50
R9	242A-6	1	1	0,83	0,66	0,50
R9	271A-6	1	1	0,74	0,66	0,50

Derrateo por frecuencia de conmutación con valores de intensidad de salida reales

Estas tablas muestran los valores de intensidad de salida con diferentes frecuencias de conmutación. Tenga en cuenta que otros factores de derrateo, como la temperatura ambiente y la altitud, también pueden afectar a la intensidad de salida.

IEC

Bastidor	ACH580-01-...	Salida nominal	Intensidad de salida nominal (I_2) para las frecuencias de conmutación mínimas a 40 °C (+104 °F)					
		I_2	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
		A	A	A	A	A	A	A
Trifásico U_n = 230 V								
R1	04A7-2	4,7	4,7	4,7	4,7	4,2	3,8	3,4
R1	06A7-2	6,7	6,7	6,7	6,7	6,0	5,4	4,8
R1	07A6-2	7,6	7,6	7,6	7,6	6,8	6,1	5,5
R1	012A-2	12,0	12,0	12,0	12,0	10,7	9,6	8,6
R1	018A-2	18,0	16,9	16,9	16,9	15,0	13,5	12,1
R2	025A-2	24,5	24,5	24,5	24,5	21,1	18,1	15,9
R2	032A-2	31,2	31,2	31,2	31,2	26,8	23,1	20,3
R3	047A-2	46,7	46,7	46,7	46,7	39,7	33,6	29,4
R3	060A-2	60	60	60	60	51	43,2	37,8
R5	089A-2	89	89	89	89	73	61	52
R4 v2	091A-2	91	91	91	91	59	42,8	-
R5	115A-2	115	115	115	115	94	79	67
R6	144A-2	144	144	144	144	130	115	101
R7	171A-2	171	171	171	171	154	137	120
R7	213A-2	213	213	213	213	192	170	149
R8	248A-2	248	248	248	N/A	N/A	N/A	N/A
R8	276A-2	276	276	276	276	N/A	N/A	N/A

Bastidor	ACH580-01-...	Salida nominal	Intensidad de salida nominal (I_2) para las frecuencias de conmutación mínimas a 40 °C (+104 °F)					
		I_2	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
		A	A	A	A	A	A	A
Trifásico U_n = 400 V								
R1	02A7-4	2,6	2,6	2,6	2,6	1,7	1,3	N/A

Bastidor	ACH580-01-...	Salida nominal	Intensidad de salida nominal (I_2) para las frecuencias de conmutación mínimas a 40 °C (+104 °F)					
		I_2	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
		A	A	A	A	A	A	A
R1	03A4-4	3,3	3,3	3,3	3,3	2,2	1,7	N/A
R1	04A1-4	4,0	4,0	4,0	4,0	2,7	2,0	N/A
R1	05A7-4	5,6	5,6	5,6	5,6	3,8	2,8	N/A
R1	07A3-4	7,2	7,2	7,2	7,2	4,8	3,6	N/A
R1	09A5-4	9,4	9,4	9,4	9,4	6,3	4,7	N/A
R1	12A7-4	12,6	12,6	12,6	12,6	8,4	6,3	N/A
R2	018A-4	17,0	17,0	17,0	17,0	11,1	8,2	N/A
R2	026A-4	25,0	25,0	25,0	25,0	16,3	12,0	N/A
R3	033A-4	32,0	32,0	32,0	32,0	20,8	15,4	N/A
R3	039A-4	38,0	38,0	38,0	38,0	24,7	18,2	N/A
R3	046A-4	45,0	45,0	45,0	45,0	29,3	21.6	N/A
R4	062A-4	62	62	62	62	51	39,7	N/A
R4 v2	062A-4	62	62	62	62	40,1	29,7	N/A
R4	073A-4	73	73	73	73	53	40,2	N/A
R4 v2	073A-4	73	73	73	73	47,2	34,6	N/A
R5	088A-4	88	88	88	88	62	50	N/A
R4 v2	089A-4	89	89	89	89	58	41,9	N/A
R5	106A-4	106	106	106	106	75	60	N/A
R6	145A-4	145	145	145	145	96	75	N/A
R7	169A-4	169	169	169	169	120	90	N/A
R7	206A-4	206	206	206	206	146	109	N/A
R8	246A-4	246	246	246	246	150	111	N/A
R8	293A-4	293	293	293	293	179	132	N/A
R9	363A-4	363	363	363	363	211	156	N/A
R9	430A-4	430	430	430	430	249	185	N/A

UL (NEC)

Bastidor	ACH580-01-...	Salida nominal	Intensidad de salida nominal (I_2) para las frecuencias de conmutación mínimas a 40 °C (+104 °F)					
		I_2	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
		A	A	A	A	A	A	A
Trifásico U_1 = 200...240 V, P_n a U_n = 208/230 V, 60 Hz								
R1	04A6-2	4,6	4,6	4,6	4,6	4,1	3,7	3,3
R1	06A6-2	6,6	6,6	6,6	6,6	5,9	5,3	4,8
R1	07A5-2	7,5	7,5	7,5	7,5	6,7	6,0	5,4
R1	10A6-2	10,6	10,6	10,6	10,6	9,4	8,5	7,6
R1	017A-2	16,7	16,7	16,7	16,7	14,9	13,4	12,0
R2	024A-2	24,2	24,2	24,2	24,2	20,8	17,9	15,7
R2	031A-2	30,8	30,8	30,8	30,8	26,5	22,8	20,0
R3	046A-2	46,2	46,2	46,2	46,2	39,3	33,3	29,1
R3	059A-2	59	59	59	59	50	42,5	37,2
R4	075A-2	75	75	75	75	65	56	48,8
R4 v2	075A-2	75	75	75	75	49	35	N/A
R5	088A-2	88	88	88	88	72	61	51
R4 v2	090A-2	90	90	90	90	58	42,3	N/A
R5	114A-2	114	114	114	114	93	79	66
R6	143A-2	143	143	143	143	129	114	100
R7	169A-2	169	169	169	169	152	135	118
R7	211A-2	211	211	211	211	190	169	148
R8	273A-2	273	273	273	273	N/A	N/A	N/A
R9	343A-2	343	343	343	343	309	274	N/A
R9	396A-2	396	396	396	396	356	317	N/A

Bastidor	ACH580-01-...	Salida nominal	Intensidad de salida nominal (I_2) para las frecuencias de conmutación mínimas a 40 °C (+104 °F)					
		I_2	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
		A	A	A	A	A	A	A
Trifásico U_1 = 440...480 V, P_n a U_n = 480 V, 60 Hz								
R1	02A1-4	2,1	2,1	2,1	2,1	1,4	1,1	N/A
R1	03A0-4	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	1,5	N/A
R1	03A5-4	3,5	3,5	3,5	3,5	2,3	1,8	N/A
R1	04A8-4	4,8	4,8	4,8	4,8	3,2	2,4	N/A
R1	06A0-4	6,0	6,0	6,0	6,0	4,0	3,0	N/A
R1	07A6-4	7,6	7,6	7,6	7,6	5,1	3,8	N/A
R1	012A-4	12,0	12,0	12,0	12,0	8,0	6,0	N/A
R2	014A-4	14,0	14,0	14,0	14,0	9,1	6,7	N/A
R2	023A-4	23,0	23,0	23,0	23,0	15,0	11,0	N/A
R3	027A-4	27,0	27,0	27,0	27,0	17,6	13,0	N/A
R3	034A-4	34,0	34,0	34,0	34,0	22,1	16,3	N/A
R3	044A-4	44,0	44,0	44,0	44,0	28,6	21,1	N/A
R4	052A-4	52	52	52	52	42,6	33,3	N/A
R4 v2	052A-4	52	52	52	52	33,7	24,9	N/A
R4	065A-4	65	65	65	65	53	41,6	N/A
R4 v2	065A-4	65	65	65	65	42,0	30,8	N/A
R4 V2	077A-4	77	77	77	77	49,9	36,2	N/A
R5	078A-4	77	77	77	77	55	43,9	N/A
R5	096A-4	96	96	96	96	68	55	N/A
R6	124A-4	124	124	124	124	82	64	N/A
R7	156A-4	156	156	156	156	111	83	N/A
R7	180A-4	180	180	180	180	128	95	N/A
R8	240A-4	240	240	240	240	146	108	N/A
R8	260A-4	260	260	260	260	159	117	N/A
R9	302A-4	302	302	302	302	175	130	N/A
R9	361A-4	361	361	361	361	209	155	N/A
R9	414A-4	414	414	414	414	240	178	N/A

Bastidor	ACH580-01-...	Salida nominal	Intensidad de salida nominal (I_2) para las frecuencias de conmutación mínimas a 40 °C (+104 °F)					
		I_2	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
		A	A	A	A	A	A	A
Trifásico U_1 = 500…600 V, P_n a U_n = 575 V, 60 Hz								
R2	02A7-6	2,7	2,7	2,7	2,7	1,9	1,5	1,1
R2	03A9-6	3,9	3,9	3,9	3,9	2,8	2,1	1,6
R2	06A1-6	6,1	6,1	6,1	6,1	4,4	3,3	2,4
R2	09A0-6	9,0	9,0	9,0	9,0	6,5	4,9	3,6
R2	011A-6	11,0	11,0	11,0	11,0	7,9	5,9	4,4
R2	017A-6	17,0	17,0	17,0	17,0	12,2	9,2	6,8
R3	022A-6	22,0	22,0	22,0	22,0	15,4	11,0	7,5
R3	027A-6	27,0	27,0	27,0	27,0	18,9	13,5	9,2
R3	032A-6	32,0	32,0	32,0	32,0	22,4	16,0	10,9
R5	041A-6	41,0	41,0	41,0	41,0	28,7	20,9	14,8
R5	052A-6	52	52	52	52	36,4	26,5	18,7
R5	062A-6	62	62	62	62	43,4	31,6	22,3
R5	077A-6	77	77	77	77	54	39,3	27,7
R7	099A-6	99	99	99	99	65	49,5	N/A
R7	125A-6	125	125	125	125	83	63	N/A
R8	144A-6	144	144	144	144	95	72	N/A
R9	192A-6	192	192	192	192	127	96	N/A
R9	242A-6	242	242	242	201	160	121	N/A
R9	271A-6	271	271	271	201	179	136	N/A

Derrateo por frecuencia de salida

El derrateo de frecuencia de salida se aplica a especificaciones hasta ACH580-01-106A-4 (R5). La intensidad de salida del inversor está limitada por el siguiente factor k por debajo de 5 Hz frecuencia de salida de inversor absoluta f_abs.

k = 2/3 + 1/3 · (f_abs / 5 Hz)

Fusibles (IEC)

A continuación se enumeran los fusibles gG, así como uR o aR, para la protección contra cortocircuitos del cable de potencia de entrada o del convertidor. Es posible utilizar cualquiera de los dos tipos en el caso de los bastidores R1…R9 siempre que funcionen con la rapidez suficiente. El tiempo de fusión depende de la impedancia de la red de alimentación, del área de sección transversal y de la longitud del cable de alimentación.

Nota 1: Véase también Implementación de la protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica (página 122).

Nota 2: No deben utilizarse fusibles con intensidades nominales mayores que las de los recomendados.

Nota 3: 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 gG

Compruebe la curva de tiempo-intensidad del fusible para garantizar que el tiempo de funcionamiento del fusible sea inferior a 0,5 segundos. Siga los reglamentos locales.

ACH580-01-...	Intensidad mín. de cortocircuito [1]	Intensidad de entrada	gG (IEC 60269)				
			Intensidad nominal	I^2t	Especificación de tensión	Tipo ABB	Tamaño IEC 60269
	A	A	A	A^2s	V		
Trifásico U_n = 230 V							
04A7-2	200	4,7	25	2500	500	OFAF000H25	000
06A7-2	200	6,7	25	2500	500	OFAF000H25	000
07A6-2	200	7,6	25	2500	500	OFAF000H25	000
012A-2	200	12,0	25	2500	500	OFAF000H25	000
018A-2	200	16,9	25	2500	500	OFAF000H25	000
025A-2	320	24,5	40	7700	500	OFAF000H40	000
032A-2	320	31,2	40	7700	500	OFAF000H40	000
047A-2	500	46,7	63	20100	500	OFAF000H63	000
060A-2	500	60	63	20100	500	OFAF000H63	000
089A-2	1300	89	125	103000	500	OFAF00H125	00
091A-2	1300	91	125	103000	500	OFAF00H125	00
115A-2	1300	115	125	103000	500	OFAF00H125	00
144A-2	1700	144	200	300000	500	OFAF0H200	0
171A-2	2300	171	250	600000	500	OFAF0H250	0
213A-2	3300	213	315	710000	500	OFAF1H315	1
248A-2	-	273	-	-	-	-	-
276A-2	5500	276	400	110000	500	OFAF2H400	2
Trifásico U_n = 400 o 480 V							

ACH580-01-...	Intensidad mín. de cortocircuito [1]	Intensidad de entrada	gG (IEC 60269)				
			Intensidad nominal	I^2t	Especificación de tensión	Tipo ABB	Tamaño IEC 60269
	A	A	A	A^2s	V		
02A7-4	32	2,6	4	55	500	OFAF000H4	000
03A4-4	48	3,3	6	110	500	OFAF000H6	000
04A1-4	48	4,0	6	110	500	OFAF000H6	000
05A7-4	80	5,6	10	360	500	OFAF000H10	000
07A3-4	80	7,2	10	360	500	OFAF000H10	000
09A5-4	128	9,4	16	740	500	OFAF000H16	000
12A7-4	128	12,6	16	740	500	OFAF000H16	000
018A-4	200	17,0	25	2500	500	OFAF000H25	000
026A-4	256	25,0	32	4000	500	OFAF000H32	000
033A-4	320	32,0	40	7700	500	OFAF000H40	000
039A-4	400	38,0	50	16000	500	OFAF000H50	000
046A-4	500	45,0	63	20100	500	OFAF000H63	000
062A-4	800	62	80	37500	500	OFAF000H80	000
073A-4	1000	73	100	65000	500	OFAF000H100	000
088A-4	1000	88	100	65000	500	OFAF000H100	000
089A-4	1000	89	100	65000	500	OFAF000H100	000
106A-4	1300	106	125	103000	500	OFAF00H125	00
145A-4	1700	145	160	185000	500	OFAF00H160	00
169A-4	3300	169	250	600000	500	OFAF0H250	0
206A-4	5500	206	315	710000	500	OFAF1H315	1
246A-4	6400	246	355	920000	500	OFAF1H355	1
293A-4	7800	293	425	1300000	500	OFAF2H425	2
363A-4	9400	363	500	2000000	500	OFAF2H500	2
430A-4	10200	430	630	2800000	500	OFAF3H630	3

[1] Intensidad mínima de cortocircuito de la instalación

Fusibles uR y aR

ACH580-01-...	Intensidad mín. de cortocircuito [1]	Intensidad de entrada	uR o aR (DIN 43620 estilo cuchilla)				
			Intensidad nominal	I^2t	Especificación de tensión	Tipo Bussmann	Tamaño IEC 60269
	A	A	A	A^2s	V		
Trifásico U_n = 230 V							
04A7-2	120	4,7	40	460	690	170M1563	000
06A7-2	120	6,7	40	460	690	170M1563	000
07A6-2	120	7,6	40	460	690	170M1563	000
012A-2	120	12,0	40	460	690	170M1563	000
018A-2	120	16,9	40	460	690	170M1563	000
025A-2	170	24,5	63	1450	690	170M1565	000
032A-2	170	31,2	63	1450	690	170M1565	000
047A-2	280	46,7	80	2550	690	170M1566	000
060A-2	280	60	80	2550	690	170M1566	000
089A-2	700	89	200	15000	690	170M3815	1
091A-2	700	91	160	16000	690	170M1569	000
115A-2	700	115	200	15000	690	170M3815	1
144A-2	1000	144	315	46500	690	170M3817	1
171A-2	1280	171	450	105000	690	170M5809	2
213A-2	1450	213	500	155000	690	170M5810	2
276A-2	2050	276	630	220000	690	170M6810	3
Trifásico U_n = 400 o 480 V							
02A7-4	65	2,6	25	130	690	170M1561	000
03A4-4	65	3,3	25	130	690	170M1561	000
04A1-4	65	4,0	25	130	690	170M1561	000
05A7-4	65	5,6	25	130	690	170M1561	000
07A3-4	65	7,2	25	130	690	170M1561	000
09A5-4	65	9,4	25	130	690	170M1561	000
12A7-4	65	12,6	25	130	690	170M1561	000
018A-4	120	17,0	40	460	690	170M1563	000
026A-4	120	25,0	40	460	690	170M1563	000
033A-4	170	32,0	63	1450	690	170M1565	000

ACH580-01-...	Intensidad mín. de cortocircuito [1]	Intensidad de entrada	uR o aR (DIN 43620 estilo cuchilla)				
			Intensidad nominal	I^2t	Especificación de tensión	Tipo Bussmann	Tamaño IEC 60269
	A	A	A	A^2s	V		
039A-4	170	38,0	63	1450	690	170M1565	000
046A-4	280	45,0	80	2550	690	170M1566	000
062A-4	380	62	100	4650	690	170M1567	000
073A-4	480	73	125	8500	690	170M1568	000
088A-4	700	88	160	16000	690	170M1569	000
089A-4	700	89	160	16000	690	170M1569	000
106A-4	1280	106	315	46500	690	170M3817	1
145A-4	1280	145	315	46500	690	170M3817	1
169A-4	1800	169	450	105000	690	170M5809	2
206A-4	2210	206	500	145000	690	170M5810	2
246A-4	3010	246	630	275000	690	170M5812	2
293A-4	4000	293	800	490000	690	170M6812D	3
363A-4	5550	363	1000	985000	690	170M6814D	3
430A-4	7800	430	1250	2150000	690	170M8554D	3

1) Intensidad mínima de cortocircuito de la instalación

ACH580-01-...	Intensidad mín. de cortocircuito [1]	Intensidad de entrada	uR o aR (DIN 43653 placa sujeta con tornillos)				
			Intensidad nominal	I^2t	Especificación de tensión	Tipo Bussmann	Tamaño IEC 60269
	A	A	A	A^2s	V		
Trifásico U_n = 400 o 480 V							
02A7-4	65	2,6	25	130	690	170M1311	000
03A4-4	65	3,3	25	130	690	170M1311	000
04A1-4	65	4,0	25	130	690	170M1311	000
05A7-4	65	5,6	25	130	690	170M1311	000
07A3-4	65	7,2	25	130	690	170M1311	000
09A5-4	65	9,4	25	130	690	170M1311	000
12A7-4	65	12,6	25	130	690	170M1311	000
018A-4	120	17,0	40	460	690	170M1313	000
026A-4	120	25,0	40	460	690	170M1313	000
033A-4	170	32,0	63	1450	690	170M1315	000
039A-4	170	38,0	63	1450	690	170M1315	000
046A-4	280	45,0	80	2550	690	170M1316	000
062A-4	380	62	100	4650	690	170M1417	000
073A-4	480	73	125	8500	690	170M1318	000
088A-4	700	88	160	16000	690	170M1319	000
089A-4	700	88	160	16000	690	170M1319	000
106A-4	700	106	200	15000	690	170M3015	1
145A-4	1000	145	250	28500	690	170M3016	1
169A-4	1280	169	315	46500	690	170M3017	1
206A-4	1520	206	350	68500	690	170M3018	1
246A-4	2050	246	450	105000	690	170M5009	2
293A-4	2200	293	500	145000	690	170M5010	2
363A-4	3100	363	630	275000	690	170M5012	2
430A-4	3600	430	700	405000	690	170M5013	2

[1] Intensidad mínima de cortocircuito de la instalación

Cálculo de la intensidad de cortocircuito de la instalación

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

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

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

donde

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

Ejemplo del cálculo

Convertidor:

- ACH580-01-145A-4
- tensión de alimentación = 410 V

Transformador:

- potencia nominal S_N = 600 kVA
- tensión secundaria nominal (suministro de alimentación del convertidor) U_n = 430 V
- impedancia del transformador z_k = 7,2 %

Cable de alimentación:

- longitud = 170 m
- resistencia/longitud = 0,398 ohmios/km
- reactancia/longitud = 0,082 ohmios/km

$$Z_k = z_k \cdot \frac{U_N^2}{S_N} = 0.072 \cdot \frac{(430\ \text{V})^2}{600\ \text{kVA}} = 22.19\ \text{mohm}$$

$$R_c = 170\ \text{m} \cdot 0.398\ \frac{\text{ohm}}{\text{km}} = 67.66\ \text{mohm}$$

$$X_c = 170\ \text{m} \cdot 0.082\ \frac{\text{ohm}}{\text{km}} = 13.94\ \text{mohm}$$

$$I_{k2\text{-}ph} = \frac{410\ \text{V}}{2 \cdot \sqrt{(67.66\ \text{mohm})^2 + (22.19\ \text{mohm} + 13.94\ \text{mohm})^2}} = 2.7\ \text{kA}$$

La intensidad de cortocircuito calculada (2,7 kA) es superior a la intensidad de cortocircuito mínima del fusible aR tipo 170M3016 (1000 A) del convertidor. -> Se puede utilizar el fusible aR de 690 V (Bussmann 170M3016).

Interruptores automáticos (IEC)

Este apartado no se aplica al mercado norteamericano. Véase el apartado Interruptores automáticos (UL).

Las características de protección de los interruptores automáticos dependen del tipo, estructura y ajustes de los interruptores. También existen limitaciones en relación con la capacidad de cortocircuito de la red de alimentación eléctrica.

ADVERTENCIA:
Debido al principio de funcionamiento inherente y a la estructura de los interruptores automáticos, independientemente del fabricante, es posible que se produzcan escapes de gases calientes ionizados de la envolvente del interruptor en caso de cortocircuito. Para garantizar un uso seguro, debe prestarse especial atención a la instalación y montaje de los interruptores. Siga las instrucciones del fabricante.

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

ACH580-01-...	MCB y MCCB					
	Tipo ABB [1)]	Cortocircuito máx. I_{sc}	T_{max} bastidor clase XT / T	Especificación T_{max}	Relé electrónico	Código de pedido SACE para disyuntor y relé
		kA	A	A	A	
Trifásico U_n = 400 o 480 V						
02A7-4	S 203P-B/C/Z 10	20	N/A	N/A	N/A	N/A
03A4-4	S 203P-B/C/Z 10	20	N/A	N/A	N/A	N/A
04A1-4	S 203P-B/C/Z 10	20	N/A	N/A	N/A	N/A
05A7-4	S 203P-B/C/Z 10	20	N/A	N/A	N/A	N/A
07A3-4	S 203P-B/C/Z 10	20	N/A	N/A	N/A	N/A
09A5-4	S 203P-B/C/Z 10	20	N/A	N/A	N/A	N/A
12A7-4	S 203P-B/C/Z 16	20	N/A	N/A	N/A	N/A
018A-4	S 203P-B/C/Z 20	20	N/A	N/A	N/A	N/A
026A-4	S 203P-B/C/Z 25	20	N/A	N/A	N/A	N/A
033A-4	S 203P-B/C/Z 32	12	N/A	N/A	N/A	N/A
039A-4	S 203P-B/C/Z 40	12	N/A	N/A	N/A	N/A

ACH580-01-...	MCB y MCCB					
	Tipo ABB [1]	Cortocircuito máx. I_{sc}	T_{max} bastidor clase XT / T	Especificación T_{max}	Relé electrónico	Código de pedido SACE para disyuntor y relé
		kA	A	A	A	
046A-4	S 203P-B/C/Z 50	12	N/A	N/A	N/A	N/A
062A-4	S 803S-B/C 80	50	N/A	N/A	N/A	N/A
073A-4	S 803S-B/C 80	50	N/A	N/A	N/A	N/A
088A-4	S 803S-B/C 100	50	N/A	N/A	N/A	N/A
089A-4	S 803S-B/C 100	50	N/A	N/A	N/A	N/A
106A-4	S 803S-B/C 125	50	N/A	N/A	N/A	N/A
145A-4	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65	XT4	250	250	1SDA068555R1
169A-4	XT4 L 250 Ekip LS/I In=250 3p F F	65	XT4	250	250	1SDA068555R1
206A-4	T4 L 320 PR221DS-LS/I In=320 3p F F	65	T4	320	320	1SDA054141R1
246A-4	T5 L 400 PR221DS-LS/I In=400 3p F F	65	T5	400	400	1SDA054365R1
293A-4	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65	T5	630	630	1SDA054420R1
363A-4	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65	T5	630	630	1SDA054420R1
430A-4	T5 L 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F	65	T5	630	630	1SDA054420R1

[1] Se recomienda la característica de disparo Z

Fusibles (UL)

A continuación se enumeran los fusibles para la protección del circuito derivado por NEC. ABB recomienda utilizar fusibles de acción rápida clase T o más rápida en EE. UU. Siga la normativa local.

Para convertidores IP66 (UL Tipo 4X) que incluyen el opcional de seccionador y fusible, no se requiere protección de circuito derivado externa al convertidor. Los fusibles que se muestran en esta tabla están incluidos dentro del convertidor.

ACH580-01-...	Intensidad de entrada	Intensidad máxima	Especificación de tensión	Tipo Bussmann	Clase UL [1)]
	A	A	V		
Trifásico U_1 = 200...240 V, P_n a U_n = 208/230 V, 60 Hz					
04A6-2	4,6	15	600	JJS-15	T
06A6-2	6,6	15	600	JJS-15	T
07A5-2	7,5	15	600	JJS-15	T
10A6-2	10,6	15	600	JJS-15	T
017A-2	16,7	30	600	JJS-30	T
024A-2	24,2	40	600	JJS-40	T
031A-2	30,8	40	600	JJS-40	T
046A-2	46,2	80	600	JJS-80	T
059A-2	59,4	80	600	JJS-80	T
075A-2	74,8	100	600	JJS-100	T
088A-2	88.0	150	600	JJS-150	T
090A-2	90	150	600	JJS-150	T
114A-2	114	150	600	JJS-150	T
143A-2	143	200	600	JJS-200	T
169A-2	169	250	600	JJS-250	T
211A-2	211	300	600	JJS-300	T
273A-2	273	400	600	JJS-400	T
343A-2	343	500	600	JJS-500	T
396A-2	396	600	600	JJS-600	T
Trifásico U_1 = 440...480 V, P_n a U_n = 480 V, 60 Hz					
02A1-4	2,1	15	600	JJS-15	T
03A0-4	3,0	15	600	JJS-15	T
03A5-4	3,5	15	600	JJS-15	T
04A8-4	4,8	15	600	JJS-15	T
06A0-4	6,0	15	600	JJS-15	T
07A6-4	7,6	15	600	JJS-15	T
012A-4	12,0	15	600	JJS-15	T
014A-4	14,0	30	600	JJS-30	T
023A-4	23,0	30	600	JJS-30	T
027A-4	27,0	40	600	JJS-40	T

ACH580-01-...	Intensidad de entrada	Intensidad máxima	Especificación de tensión	Tipo Bussmann	Clase UL [1)]
	A	A	V		
034A-4	34,0	60	600	JJS-60	T
044A-4	44,0	60	600	JJS-60	T
052A-4	52	80	600	JJS-80	T
065A-4	65	100	600	JJS-100	T
077A-4	77	110	600	JJS-110	T
078A-4	78	110	600	JJS-110	T
096A-4	106	150	600	JJS-150	T
124A-4	124	200	600	JJS-200	T
156A-4	156	225	600	JJS-225	T
180A-4	180	300	600	JJS-300	T
240A-4	240	350	600	JJS-350	T
260A-4	260	400	600	JJS-400	T
302A-4	302	500	600	JJS-500	T
361A-4 [2)]	361	500	600	JJS-500	T
414A-4 [2)]	414	600	600	JJS-600	T
Trifásico U_1 = 500...600 V, P_n a U_n = 575 V, 60 Hz					
02A7-6	2,7	15	600	JJS-15	T
03A9-6	3,9	15	600	JJS-15	T
06A1-6	6,1	15	600	JJS-15	T
09A0-6	9,0	15	600	JJS-15	T
011A-6	11,0	15	600	JJS-15	T
017A-6	17,0	30	600	JJS-30	T
022A-6	22,0	40	600	JJS-40	T
027A-6	27,0	40	600	JJS-40	T
032A-6	32,0	40	600	JJS-40	T
041A-6	41,0	100	600	JJS-100	T
052A-6	52,0	100	600	JJS-100	T
062A-6	62.0	100	600	JJS-100	T
077A-6	77,0	100	600	JJS-100	T
099A-6	99,0	150	600	JJS-150	T
125A-6	125	200	600	JJS-200	T

ACH580-01-...	Intensidad de entrada	Intensidad máxima	Especificación de tensión	Tipo Bussmann	Clase UL [1]
	A	A	V		
144A-6	144	250	600	JJS-250	T
192A-6	192	300	600	JJS-300	T
242A-6	242	400	600	JJS-400	T
271A-6	271	400	600	JJS-400	T

1) También se permite usar fusibles de clase J, CC y CF con los mismos valores nominales de intensidad y tensión.
2) Véase la nota 8 a continuación

Notas para todos los convertidores excepto IP66 (UL Tipo 4X) con opcional de seccionador y fusible:

1. Los fusibles deben proporcionarse como parte de la instalación, no se incluyen en la configuración base del convertidor y deben ser proporcionados por terceros.
2. No deben utilizarse fusibles con intensidades nominales mayores que las especificadas.
3. Los fusibles con homologación UL recomendados por ABB son la protección requerida para el circuito derivado por NEC. Los interruptores automáticos enumerados en la sección Interruptores automáticos (UL) también son válidos como protección requerida para el circuito derivado.
4. Deben utilizarse fusibles con homologación UL 248, del tamaño recomendado o inferior, de acción rápida, retardo de tiempo o alta velocidad para mantener la homologación UL del convertidor. Puede utilizarse una protección adicional. Consulte la normativa y los reglamentos locales.
5. Puede utilizarse un fusible de clase diferente en la especificación de fallos superior donde la I_{pico} y la I^2t del nuevo fusible no sean superiores a las del fusible especificado.
6. Pueden utilizarse fusibles de acción rápida, retardo de tiempo o alta velocidad con homologación UL 248 de otros fabricantes si cumplen los mismos requisitos de clase y especificación estipulados en las normas anteriores.
7. Al instalar un convertidor, siga las instrucciones de instalación de ABB, los requisitos del NEC y los códigos locales.
8. Solo los convertidores de 480 V R9 con número de serie que comience por 1204109256, si se han fabricado en Finlandia, o por 22106xxxxx, si se han fabricado en EE. UU., podrán protegerse con fusibles diferentes a los de clase T.
9. Se pueden utilizar fusibles alternativos si cumplen determinadas características. Para los fusibles permitidos, véase Branch Circuit Protection for ABB drives manual supplement (3AXD50000645015).

Interruptores automáticos (UL)

Estos convertidores son aptos para su uso en un circuito con una capacidad máxima de 65 kA amperios simétricos (rms) a un máximo de 240/480/600 V (100 kA amperios simétricos (rms) para convertidores IP66 (UL Tipo 4X) con opcional de seccionador y fusible a un máximo de 240/480/600 V), cuando estén protegidos por los interruptores automáticos apropiados que figuran en las siguientes tablas. No se requiere protección adicional con UL cuando se utilicen los interruptores automáticos incluidos aquí. No es necesario que los interruptores automáticos estén en la misma envolvente que el convertidor.

Deben seguirse las notas que figuran debajo de la tabla cuando se utilicen estos interruptores.

ACH580-01-...	Bastidor	Intensidad de entrada	Intensidad máxima CB	Tensión CB	Volumen mínimo de armario	Volumen del convertidor	Interruptor automático ABB
		A	A	V	in^3	in^3	65 kA a 240 V
Trifásico U_1 = 200...240 V, P_n a U_n = 208/230 V, 60 Hz							
04A6-2	R1	4,6	25	240	¤	561	XT2Nαβ025#********
06A6-2	R1	6,6	25	240	¤	561	XT2Nαβ025#********
07A5-2	R1	7,5	25	240	¤	561	XT2Nαβ025#********
10A6-2	R1	10,6	25	240	¤	561	XT2Nαβ025#********
017A-2	R1	16,7	25	240	¤	561	XT2Nαβ025#********
024A-2	R2	24,2	40	240	¤	737	XT2Nαβ040#********
031A-2	R2	30,8	40	240	¤	737	XT2Nαβ040#********
046A-2	R3	46,2	100	240	¤	1390	XT2Nαβ100#********
059A-2	R3	59,4	100	240	¤	1390	XT2Nαβ100#********
075A-2	R4	74,8	100	240	¤	2027	XT2Nαβ100#********
088A-2	R5	88.0	150	240	¤	2181	XT4Nαβ150#********
114A-2	R5	114	150	240	¤	2181	XT4Nαβ150#********
143A-2	R6	143	200	240	¤	2880	XT4Nαβ200#********
169A-2	R7	169	300	240	¤	3369	XT5Nαβ30A#********
211A-2	R7	211	300	240	¤	3369	XT5Nαβ30A#********
273A-2	R8	273	400	240	¤	3858	XT5Nαβ40A#********

¤ El volumen mínimo de armario no es aplicable

Véanse las notas 1-11 a continuación.

ACH580-01-...	Bastidor	Intensidad de entrada	Intensidad máxima CB	Tensión CB	Volumen mínimo de armario	Volumen del convertidor	Interruptor automático ABB	I^2t máxima	I_{pico} máxima
		A	A	V	in^3	in^3	65 kA a 240 V	A^2s	kA
Trifásico U_1 = 440…480 V, P_n a U_n = 480 V, 60 Hz									
02A1-4	R1	2,1	20	480	6480	506	XT2Hαβ020#********	$0{,}512\times10^6$	23,2
03A0-4	R1	3,0	20	480	6480	506	XT2Hαβ020#********	$0{,}512\times10^6$	23,2
03A5-4	R1	3,5	20	480	6480	506	XT2Hαβ020#********	$0{,}512\times10^6$	23,2
04A8-4	R1	4,8	20	480	6480	506	XT2Hαβ020#********	$0{,}512\times10^6$	23,2
07A6-4	R1	7,6	20	480	6480	506	XT2Hαβ020#********	$0{,}512\times10^6$	23,2
012A-4	R1	12,0	20	480	6480	506	XT2Hαβ020#********	$0{,}512\times10^6$	23,2
014A-4	R2	14,0	35	480	16200	684	XT2Hαβ035#********	$0{,}512\times10^6$	23,2
023A-4	R2	23,0	35	480	16200	684	XT2Hαβ035#********	$0{,}512\times10^6$	23,2
027A-4	R3	27,0	70	480	27720	1011	XT2Hαβ070#********	$0{,}512\times10^6$	23,2
034A-4	R3	34,0	70	480	27720	1011	XT2Hαβ070#********	$0{,}512\times10^6$	23,2
044A-4	R3	44,0	70	480	27720	1011	XT2Hαβ070#********	$0{,}512\times10^6$	23,2
052A-4	R4 R4v2	52	125	480	30240	1669	XT2Hαβ125#********	$0{,}512\times10^6$	23,2
065A-4	R4 R4v2	65	125	480	30240	1669	XT2Hαβ125#********	$0{,}512\times10^6$	23,2
077A-4	R4 R4v2	77	125	480	30240	1669	XT2Hαβ125#********	$0{,}512\times10^6$	23,2
078A-4	R5	78	150	480	30240	2030	XT4Hαβ150#********	$0{,}98\times10^6$	30
096A-4	R5	96	150	480	30240	2030	XT4Hαβ150#********	$0{,}98\times10^6$	30
124A-4	R6	124	225	480	16200	2880	XT4Hαβ225#********	$0{,}98\times10^6$	30
156A-4	R7	156	250	480	18900	3369	XT4Hαβ250#********	$0{,}98\times10^6$	30
180A-4	R7	180	250	480	18900	3369	XT4Hαβ250#********	$0{,}98\times10^6$	30
240A-4	R8	240	400	480	32400	3858	XT5Hαβ40A#********	$4{,}2\times10^6$	47,9
260A-4	R8	240	400	480	32400	3858	XT5Hαβ40A#********	$4{,}2\times10^6$	47,9
302A-4	R9	302	600	480	32400	5226	XT5Hαβ60B#********	$4{,}2\times10^6$	47,9
361A-4	R9	361	600	480	32400	5226	XT5Hαβ60B#********	$4{,}2\times10^6$	47,9
414A-4	R9	414	600	480	32400	5226	XT5Hαβ60B#********	$4{,}2\times10^6$	47,9

Véanse las notas 1-9 y 12-16 a continuación.

ACH580-01-...	Bastidor	Intensidad de entrada	Intensidad máxima CB	Tensión CB	Volumen mínimo de armario	Volumen del convertidor	Interruptor automático ABB	I^2t máxima	I_{pico} máxima
		A	A	V	in^3	in^3	65 kA a 240 V	A^2s	kA
Trifásico U_1 = 500…600 V, P_n a U_n = 575 V, 60 Hz									
02A7-6	R2	2,7	25	600	16200	684	XT4Vaβ025#********	$1{,}2\times10^6$	31,5
03A9-6	R2	3,9	25	600	16200	684	XT4Vaβ025#********	$1{,}2\times10^6$	31,5
06A1-6	R2	6,1	25	600	16200	684	XT4Vaβ025#********	$1{,}2\times10^6$	31,5
09A0-6	R2	9	25	600	16200	684	XT4Vaβ025#********	$1{,}2\times10^6$	31,5
011A-6	R2	11	25	600	16200	684	XT4Vaβ025#********	$1{,}2\times10^6$	31,5
017A-6	R2	17	25	600	16200	684	XT4Vaβ025#********	$1{,}2\times10^6$	31,5
022A-6	R3	22	50	600	16200	684	XT4Vaβ050#********	$1{,}2\times10^6$	31,5
027A-6	R3	27	50	600	16200	1011	XT4Vaβ050#********	$1{,}2\times10^6$	31,5
032A-6	R3	32	50	600	16200	1011	XT4Vaβ050#********	$1{,}2\times10^6$	31,5
041A-6	R5	41	125	600	16200	2030	XT4Vaβ125#********	$1{,}2\times10^6$	31,5
052A-6	R5	52	125	600	16200	2030	XT4Vaβ125#********	$1{,}2\times10^6$	31,5
062A-6	R5	62	125	600	16200	2030	XT4Vaβ125#********	$1{,}2\times10^6$	31,5
077A-6	R5	77	125	600	16200	2030	XT4Vaβ125#********	$1{,}2\times10^6$	31,5
099A-6	R7	99	200	600	18900	3369	XT4Vaβ200#********	$1{,}2\times10^6$	31,5
125A-6	R7	125	200	600	18900	3369	XT4Vaβ200#********	$1{,}2\times10^6$	31,5
144A-6	R7	144	250	600	32400	3858	XT4Vaβ200#********	$1{,}2\times10^6$	31,5
192A-6	R9	192	400	600	32400	5226	XT5Laβ40A#********	$4{,}2\times10^6$	51,4
242A-6	R9	242	400	600	32400	5226	XT5Laβ40A#********	$4{,}2\times10^6$	51,4
271A-6	R9	271	400	600	32400	5226	XT5Laβ40A#********	$4{,}2\times10^6$	51,4

Véanse las notas 1-9, 12-13 y 17 a continuación.

Notas para todos los convertidores excepto IP 66 (UL Tipo 4X) con opcionales de desconexión y fusibles:

1. Los convertidores para los que se indica un volumen mínimo de envolvente deben instalarse en una envolvente mayor o igual que el volumen mínimo de envolvente especificado en las tablas que figuran arriba.
2. Cuando se instalen varios convertidores con un volumen mínimo de envolvente en la misma envolvente, el volumen mínimo vendrá determinado por el más amplio de los volúmenes mínimos de envolvente de los convertidores que se vaya a instalar, más el volumen de cada convertidor adicional; es decir, para el convertidor de 480 V R6 y R3, seleccione el volumen de ≥ 16 200+1011 = 17 211 in^3.

3. Para los convertidores UL de tipo abierto, tipo 1 o tipo 12, o convertidores UL Tipo 4X sin opcionales de desconexión y fusibles, cuyo volumen mínimo de envolvente aparezca indicado con un símbolo «¤», no se requiere ningún volumen mínimo de envolvente, pero el convertidor debe instalarse dentro de una envolvente.
4. Si se combina un convertidor para el que se especifique un volumen mínimo de envolvente con otros cuyo volumen mínimo se indique como «¤», empiece con el volumen mínimo de envolvente más alto de los especificados y sume los volúmenes de convertidor para los otros convertidores.
5. Cuando solo se instalen convertidores para los que no se especifiquen volúmenes mínimos de envolvente, no existirán restricciones para el tamaño de la misma. Cumpla siempre las distancias de separación especificadas en los manuales de hardware para permitir una ventilación adecuada en torno a cada convertidor.
6. Los convertidores UL tipo abierto, tipo 1 y tipo 12, y los convertidores UL Tipo 4X sin opcionales de desconexión y fusibles, se pueden utilizar dentro de la envolvente. Utilice el volumen del convertidor para los tres tipos enumerados en la tabla al instalar convertidores múltiples en la envolvente.
7. El número de referencia del interruptor automático de ABB que aparece en la tabla es un número de referencia básico.
   - El símbolo «α» representa entre el 80 % y 100 % de corriente continua admisible. Las opciones permitidas son U, Q, C y D.
   - El símbolo «β» representa el número de polos del interruptor. Las opciones permitidas son 3 y 4.
   - El símbolo «#» representa relés. Los relés permitidos incluyen de la A a la C, de la E a la L y de la P a la Z. Si se utilizan interruptores Ekip, establezca la tensión de sobrecarga del interruptor automático (CB) igual o por debajo del valor mostrado en la columna «Intensidad máxima del CB» de las tablas anteriores.
   - Los dígitos marcados con un «*» representan accesorios para los interruptores y no tienen ningún efecto sobre la homologación UL o el rendimiento del convertidor ni sobre la especificación del interruptor.
   - Para la configuración del interruptor automático ABB, véase: https://lowvoltage-configurator.tnb.com/configurator/#/config/tmax_xt.
8. Las especificaciones de las tablas son las máximas para los interruptores automáticos para el tamaño de bastidor del interruptor automático indicado. También se permiten interruptores con especificaciones de baja intensidad si tienen el mismo tamaño de bastidor, especificación de interrupción y especificación de tensión.
9. No use un interruptor automático con una especificación kAIC inferior, ni siquiera cuando la intensidad de cortocircuito sea inferior a 65 kA.
10. **Para convertidores de 230 V**: Los convertidores de 230 V se probaron con interruptores automáticos de tiempo inverso de ABB de intensidad 65 kA y 240 V. Se pueden utilizar convertidores de tiempo inverso de otros fabricantes si cuentan con la homologación UL 489, tienen 240 V o más, tienen una especificación de interrupción de 65 kA o más y tienen una especificación de intensidad nominal igual o inferior a la especificada para el interruptor automático de ABB.
11. **Para convertidores de 230 V**: No se deben utilizar interruptores automáticos de tiempo inverso con límite de corriente.

12. **Para convertidores de 480 V y 600 V:** Al diseñar paneles UL508A, el artículo SB 4.2.3 excepción n.º 3 permite el uso de interruptores automáticos de tiempo inverso con límite de corriente que tengan las mismas especificaciones de tensión, intensidad e interrupción, siempre que los valores I_{pico} y I^2t sean iguales o inferiores a los indicados para el interruptor automático de ABB.
13. **Para convertidores de 480 V y 600 V:** No use interruptores que no sean automáticos de tiempo inverso con límite de corriente.
14. **Para convertidores de 480 V:** Las envolventes (armarios) de los bastidores R1, R3 y R9 deben tener una base sólida directamente bajo el convertidor; es decir, no se pueden instalar ventiladores, filtros ni rejillas directamente debajo del convertidor, pero sí se pueden instalar en zonas adyacentes a la base de la envolvente.
15. **Para convertidores de 480 V**: Las envolventes para el bastidor R6 deben tener una parte superior sólida directamente encima del convertidor. No se pueden instalar ventiladores, filtros ni rejillas directamente encima del convertidor.
16. **Para convertidores de 480 V:** Solo los convertidores con bastidor R8 con número de serie que comience por 1204301926, si se han fabricado en Finlandia, o por 2205002140, si se han fabricado en EE. UU., podrán protegerse con los interruptores automáticos indicados en las tablas anteriores.
17. **Para convertidores de 480 V:** Solo los convertidores con bastidor R9 con número de serie que comience por 1204109256, si se han fabricado en Finlandia, o por 22106xxxxx, si se han fabricado en EE. UU., podrán protegerse con los interruptores automáticos indicados en las tablas anteriores.
18. **Para convertidores de 600 V:** Las envolventes (armarios) de los bastidores R2, R3, R5 y R9 deben tener una base sólida directamente bajo el convertidor; es decir, no se pueden instalar ventiladores, filtros ni rejillas directamente debajo del convertidor, pero sí se pueden instalar en zonas adyacentes a la base de la envolvente.
19. Puede usar interruptores automáticos alternativos si reúnen ciertas características. Para los interruptores automáticos permitidos, consulte Branch Circuit Protection for ABB drives manual supplement (3AXD50000645015 [Inglés]).

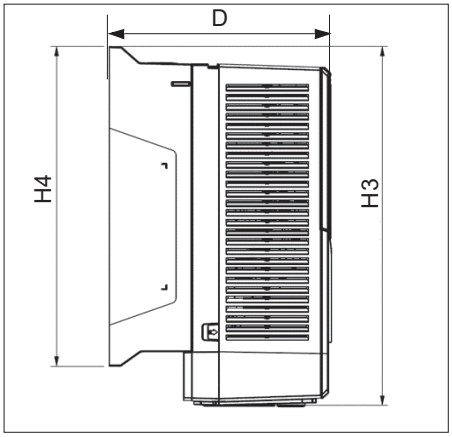
Dimensiones, pesos y requisitos de espacio libre

Bastidor	Dimensiones y pesos													
	IP 21							UL Tipo 1						
	H1	H2	H3	H4	W	D	Peso	H1	H2	H3	H4	W	D	Peso
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	in	in	in	in	in	in	lb
R1	-	-	373	331	125	223	4,6	-	-	14,69	13,03	4,92	8,78	10,1
R2	-	-	473	432	125	229	6,6	-	-	18,62	17,01	4,92	9,00	14,6
R3	-*)	-*)	454	490	203	229	11,8	-*)	-*)	17,87	19,29	7,99	9,02	26,0
R4	-*)	-*)	600	636	203	257	19,0	-*)	-*)	23,62	25,04	7,99	10,12	41,9

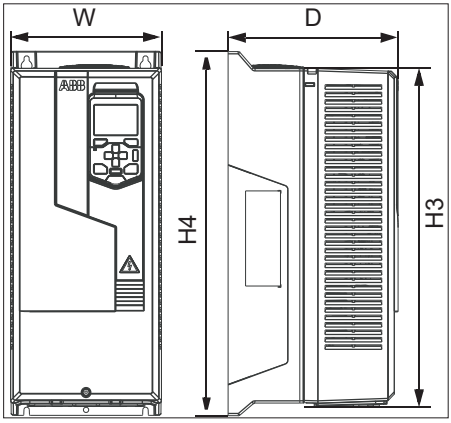
Bastidor	Dimensiones y pesos													
	IP 21							UL Tipo 1						
	H1	H2	H3	H4	W	D	Peso	H1	H2	H3	H4	W	D	Peso
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	in	in	in	in	in	in	lb
R4 v2	-*)	-*)	601	636	203	257	20,0	-*)	-*)	23,66	25,04	7,99	10,12	44,1
R5	596	596	732	633	203	295	28,3	23,46	23,46	28,82	24,90	7,99	11.61	62,4
R6	548	549	727	589	252	369	42,4	21,57	21,63	28,62	23,20	9,92	14,53	93,5
R7	600	601	880	641	284	370	54	23,62	23,67	34,65	25.25	11,18	14,57	119,1
R8	680	677	965	721	300	393	69	26,77	26,66	37,99	28,39	11,81	15,47	152,1
R9	680	680	955	741	380	418	97	26,77	26,77	37,60	29,19	14,96	16,46	213,9

*) Bastidores con caja de cables/conductos integrada

IP21 (UL Tipo 1) e IP55 (UL Tipo 12), R1...R2



IP21 (UL tipo 1), R3...R4



Símbolos

IP21 / UL Tipo 1

H1 R5….R9: Altura trasera sin caja de cables/conducto

H2 R5….R9: Altura frontal sin caja de cables/conducto

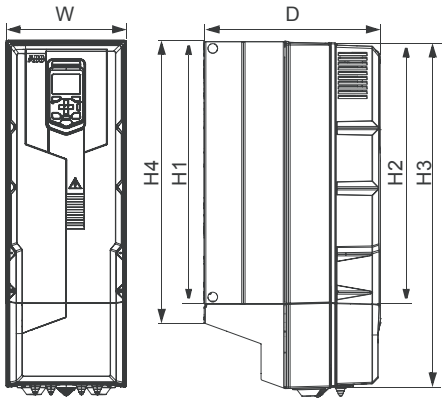
H3 R3….R4: Altura frontal, R1…R2, R5….R9: Altura frontal con caja de cables/conducto

H4 R3….R4: Altura trasera, R1…R2, R5….R9: Altura trasera con caja de cables/conducto

W Anchura

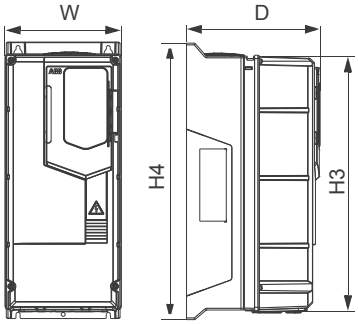
D Profundidad

IP21 (UL Tipo 1), R1…R2, R5…R9

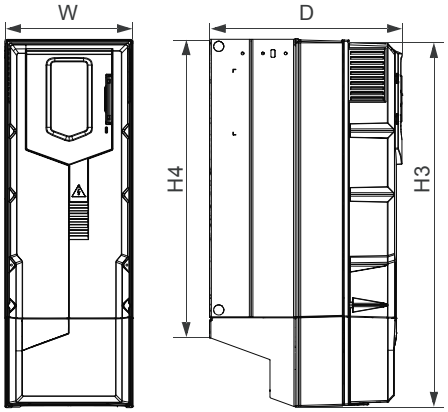


Bastidor	Dimensiones y pesos												
	IP 55					UL Tipo 12							
	H3	H4	W	D	Peso	H3	H4	H5	W	D	Peso	HH	HW
	mm	mm	mm	mm	kg	in	in	in	in	in	lb	in	in
R1	403	331	128	233	4,8	15,87	13,03	17,78	5,04	9,17	10,6	2,56	5,09
R2	503	432	128	239	6,8	19,80	17,01	21,49	5,04	9,41	15,0	2,56	5,10
R3	456	490	206	237	13,0	17,95	19,29	20,93	8,11	9,33	28,7	2,52	8,16
R4	600	636	203	265	20,0	23,62	25,04	27,03	7,99	10,43	44,1	2,83	8,59
R4 v2	601	636	203	265	21,0	23,66	25,04	27,05	7,99	10,43	46,3	2,83	8,59
R5	732	633	203	320	29,0	28,82	24,90	32,01	7,99	12,60	64,0	3,15	8,58
R6	726	589	252	380	43,0	28,58	23,20	34,81	9,92	14,96	94,8	6,10	11,46
R7	880	641	284	381	56,0	34,65	25.25	40,86	11,18	15,00	123,5	6,10	12,76
R8	965	721	300	452	77	37,99	28,39	44,23	11,81	17,80	169,8	6,10	13,80
R9	955	741	380	477	103	37,60	29,19	46,75	14,96	18,78	227,1	9,06	16,95

IP55 (UL tipo 12)[1], R3...R4

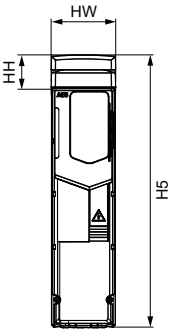


IP55 (UL Tipo 12)[1], R1...R2, R5...R9

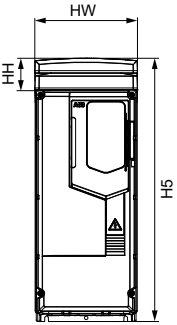


1) **IP55 / UL Tipo 12** sin cubierta

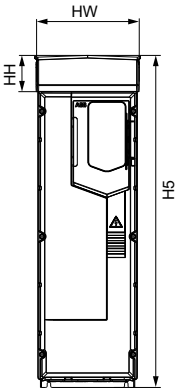
UL Tipo 12, R1...R3



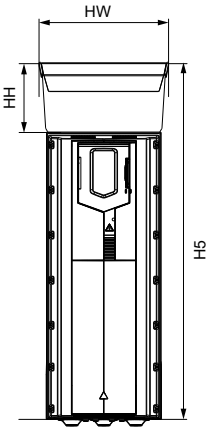
UL Tipo 12, R1...R3



UL Tipo 12, R4...R5



UL Tipo 12, R6...R9



Símbolos

H3 R3....R4: Altura frontal, R1...R2[1] y R5....R9: Altura frontal con caja de cables/conducto

H4 R3....R4: Altura trasera, R1...R2[1] y R5....R9: Altura trasera con caja de cables/conducto

W Anchura

D Profundidad

HH Altura de cubierta

Símbolos

HW Anchura de cubierta

1) Véase la ubicación de H3 y H4 para R1…R2 en la figura de la página 314

Bastidor	Dimensiones y pesos									
	IP66					UL Tipo 4X				
	H	W	D1	D2	Peso	H	W	D1	D2	Peso
	mm	mm	mm	mm	kg	in	in	in	in	lb
R1	522	208	249	281	11,8	20,55	8,19	9,79	11,05	26
R2	606	208	260	292	14,5	23,86	8,19	10,22	11,48	32
R3	647	277	260	289	26,4	25,47	10,91	10,25	11,40	58

Símbolos

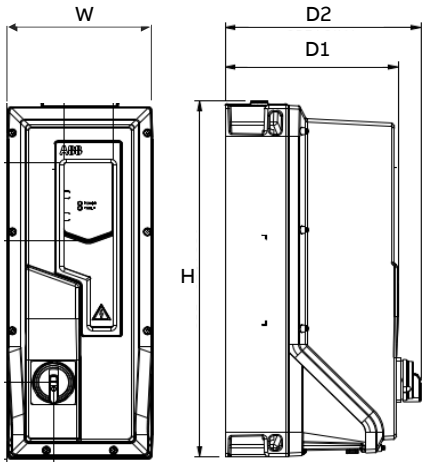
H Altura trasera con caja de cables/conducto

W Anchura

D1 Profundidad sin seccionador

D2 Profundidad con seccionador

IP66 (UL Tipo 4X), R1…R3



Bastidor	Dimensiones y pesos							
	IP66 con pantalla de protección solar				UL Tipo 4X con pantalla de protección solar			
	H	W	D	Peso	H	W	D	Peso
	mm	mm	mm	kg	in	in	in	lb
R1	619	304	407	15,1	24,35	11,98	16,00	33
R2	703	304	407	17,7	27,66	11,98	16,00	39
R3	744	396	417	34,3	29,27	15,60	16,40	76

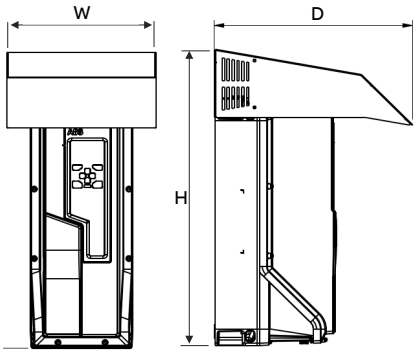
Símbolos

H Altura trasera con caja de cables/conducto

W Anchura

D Profundidad

IP66 (UL Tipo 4X), R1...R3 con pantalla de protección solar



Bastidor	Dimensiones y pesos con opcionales de interruptor principal y filtro EMC C1 (+F278, +F316, +E223), IP55									
	H3		H4		W		D		Peso	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R1	403	18,87	331	13,03	128	5,04	255	10,03	5,4	11,8
R2	503	19,80	432	17,01	128	5,04	257	10,12	7,4	16,4
R3	733	28,86	519	20,43	207	8,15	258	10,16	15,0	33,1
R4	879	34,61	665	26,18	206	8,11	286	11,26	23,3	51,5
R5	1023	40,28	626	24,65	203	7,99	342	13,46	33,0	72,8

Dimensiones con brida

Bastidor	Dimensiones con kit de montaje en brida opcional (+C135), IP21 (UL Tipo 1) e IP55 (UL Tipo 12)								Cubierta UL tipo 12	
	H		W		D1		D2		D3	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
R1	461	18,15	206	8,12	133	5,22	109	4,28	126	4,95
R2	551	21,69	206	8,12	130	5,13	114	4,51	126	4,95
R3	613	24,13	290	11.42	118	4,65	116	4,58	191	7,53
R4	776	30,55	290	11.42	120	4,74	137	5,41	191	7,53
R5	776	30,55	290	11.42	124	4,89	173	6,81	191	7,53
R6	672	26,46	374	14,72	194	7,63	170	6,67	191	7,53
R7	722	28,43	406	15,98	19	7,67	169	6,65	211	8,32
R8	814	32,01	433	17,46	202	7,95	184	7,22	209	8,22
R9	804	31,65	502	19,76	204	8,03	209	8,21	226	8,91

Símbolos

H Altura con brida

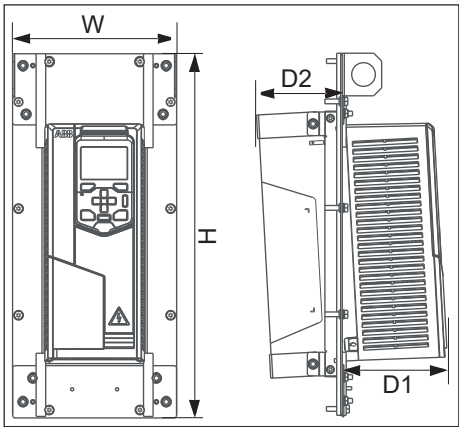
W Anchura con brida

D1 Profundidad del convertidor hacia afuera desde la superficie externa de la placa de brida

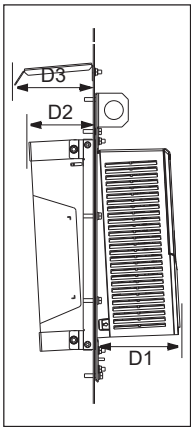
D2 Profundidad del convertidor hacia adentro desde la superficie externa de la placa de brida

D3 Profundidad de la cubierta hacia dentro desde la superficie externa de la placa de brida (solo UL Tipo 12)

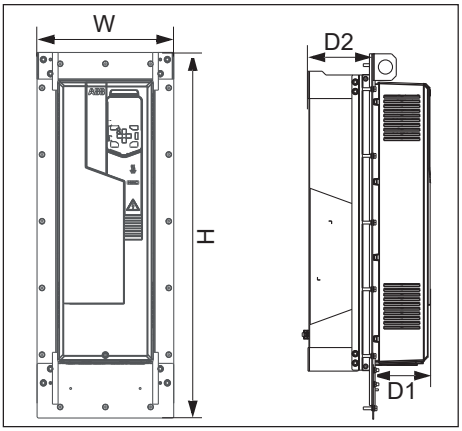
R1…R3 IP21 (UL Tipo 1)



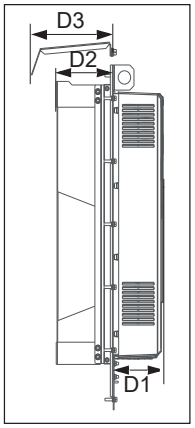
R1…R3 IP55 (UL Tipo 12)



R4…R9 IP21 (UL Tipo 1)



R4…R9 IP55 (UL Tipo 12)



Bastidor	Dimensiones con kit de montaje en brida opcional (+C135), IP66 (UL Tipo 4X)									
	H		W		D1		D2		D3	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
R1	643	25,32	272	10,71	137	5,41	99	3,88	9	0,35
R2	725	28,55	272	10,71	138	5,42	110	4,31	9	0,35
R3	767	30.20	341	13,43	130	5,12	114	4,49	9	0,35

Símbolos

H Altura trasera con caja de cables/conducto

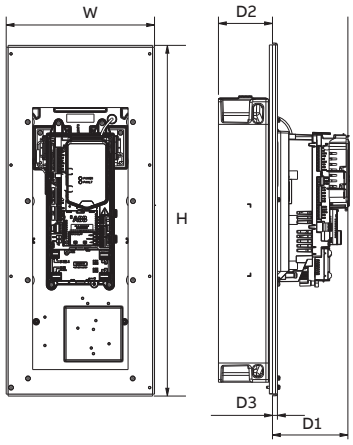
W Anchura

D1 Profundidad del convertidor hacia dentro desde la superficie de montaje de la placa de brida

D2 Profundidad del convertidor hacia afuera desde la superficie externa de la placa de brida

D3 Grosor de la placa de brida

IP66 (UL Tipo 4X), R1…R3 con kit de montaje en brida opcional (+C135)



Nota:

1. Consulte el grado de protección real que se puede conseguir con brida para cada tamaño de bastidor (en las partes posterior y frontal del convertidor) en Suplemento de instalación del kit de montaje en brida (3AXD50000019100 [inglés]).
2. Respecto al montaje con brida:
   - El exterior del armario establece el límite para el posicionamiento vertical, ya que es allí donde se requiere la refrigeración
   - No hay limitaciones dentro del armario; el posicionamiento exterior prácticamente define la distancia entre convertidores
   - El espacio interior del armario se puede utilizar siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos:
     - Disipación térmica dentro del armario según el Manual de hardware
     - Espacio suficiente para realizar trabajos de mantenimiento
     - Normas sobre radios de curvatura de los cables según UL para planificar el tendido de cables de red y de motor

Bastidor	Espacio libre, IP21 (UL Tipo 1)											
	Montaje vertical aislado						Montaje vertical lado a lado					
	Parte superior		Parte inferior		Al lado		Parte superior		Parte inferior [1]		Parte media	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
R1	65	2,56	86	3,39	150	5,91	200	7,87	200	7,87	0	0
R2	65	2,56	86	3,39	150	5,91	200	7,87	200	7,87	0	0
R3	65	2,56	53	2,09	150	5,91	200	7,87	200	7,87	0	0
R4	53	2,09	200	7,87	150	5,91	200	7,87	200	7,87	0	0
R5	75	2,95	200	7,87	150	5,91	200	7,87	200	7,87	0	0
R6	155	6,10	300	11,8	150	5,91	200	7,87	300	11,8	0	0
R7	155	6,10	300	11,8	150	5,91	200	7,87	300	11,8	0	0
R8	155	6,10	300	11,8	150	5,91	200	7,87	300	11,8	0	0
R9	200	7,87	300	11,8	150	5,91	200	7,87	300	11,8	0	0

1) El espacio libre por debajo siempre se mide desde el bastidor del convertidor, no desde la caja de cables.

Bastidor	Espacio libre, IP21 (UL Tipo 1) [1]					
	Montaje horizontal					
	Parte superior [2]		Parte inferior [2], [3]		Parte media [2]	
	mm	in	mm	in	mm	in
R1	150	5,91	86	3,39	30/200	1,18/7,87
R2	150	5,91	86	3,39	30/200	1,18/7,87
R3	200	7,87	53	2,09	30/200	1,18/7,87
R4	30	1,18	200	7,87	30/200	1,18/7,87
R5	30	1,18	200	7,87	30/200	1,18/7,87

1) **Nota**: la instalación horizontal solo cumple los requisitos IP20.
2) Para la definición, véase la figura en la página 66
3) El espacio libre por debajo siempre se mide desde el bastidor del convertidor, no desde la caja de cables.

Bastidor	Espacio libre, IP55 (UL Tipo 12)											
	Montaje vertical aislado						Montaje vertical lado a lado					
	Parte superior		Parte inferior		Al lado		Parte superior		Parte inferior [1]		Parte media	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
R1	137	5,39	116	4,57	150	5,91	200	7,87	200	7,87	0	0
R2	137	5,39	116	4,57	150	5,91	200	7,87	200	7,87	0	0
R3	200	7,87	53	2,09	150	5,91	200	7,87	200	7,87	0	0
R4	53	2,09	200	7,87	150	5,91	200	7,87	200	7,87	0	0
R5	100	3,94	200	7,87	150	5,91	200	7,87	200	7,87	0	0
R6	155	6,10	300	11,8	150	5,91	200	7,87	300	11,8	0	0
R7	155	6,10	300	11,8	150	5,91	200	7,87	300	11,8	0	0
R8	155	6,10	300	11,8	150	5,91	200	7,87	300	11,8	0	0
R9	200	7,87	300	11,8	150	5,91	200	7,87	300	11,8	0	0

1) El espacio libre por debajo siempre se mide desde el bastidor del convertidor, no desde la caja de cables.

Bastidor	Espacio libre, IP55 (UL Tipo 12) [1]					
	Montaje horizontal					
	Parte superior [2]		Parte inferior [2], [3]		Parte media [2]	
	mm	in	mm	in	mm	in
R1	150	5,91	86	3,39	30/200	1,18/7,87
R2	150	5,91	86	3,39	30/200	1,18/7,87
R3	200	7,87	53	2,09	30/200	1,18/7,87
R4	30	1,18	200	7,87	30/200	1,18/7,87
R5	30	1,18	200	7,87	30/200	1,18/7,87

1) **Nota**: El convertidor IP55/ UL Tipo 12 montado horizontalmente satisface las especificaciones IP21/ UL Tipo 1.
2) Para la definición, véase la figura en la página 66
3) El espacio libre por debajo siempre se mide desde el bastidor del convertidor, no desde la caja de cables.

Nota: IP55 (UL Tipo 12) no implica que el convertidor se pueda instalar en el exterior o al aire libre. Para instalar en el exterior, póngase en contacto con su representante de Servicio de ABB directamente para solicitar instrucciones específicas (3AXD10000425906). La garantía se anulará si se instala en el exterior sin seguir esas instrucciones especiales.

Véanse las figuras en el apartado Alternativas de instalación (página 63).

	Espacio libre, IP66 (UL Tipo 4X)													
	Peso		Montaje vertical aislado						Montaje vertical lado a lado [1]					
			Parte superior		Parte inferior		Al lado		Parte superior		Parte inferior		Al lado	
	kg	lb	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
R1	11,8	26	65	2,6	50	2,0	150	5,9	200	7,9	200	7,9	0	0
R2	14,5	32	65	2,6	50	2,0	150	5,9	200	7,9	200	7,9	0	0
R3	26,4	58	65	2,6	50	2,0	150	5,9	200	7,9	200	7,9	0	0

1) Sin espacio libre en los laterales.

Bastidor	Espacio libre, IP66 (UL Tipo 4X), montaje horizontal							
	Lado del ventilador		Lado de la caja de cables		Parte superior		Parte inferior	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
R1	150	5,9	50	2,0	30	1,2	200	7,9
R2	150	5,9	50	2,0	30	1,2	200	7,9
R3	200	7,9	50	2,0	30	1,2	200	7,9

Pérdidas, datos de refrigeración y ruido

La dirección del caudal de aire es de abajo a arriba.

Caudal de aire de refrigeración, disipación térmica y ruido para convertidores independientes

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

IEC - IP21 e IP55 (UL Tipo 1 y 12)

ACH580-01-...	Disipación térmica típica [1]		Caudal de aire		Ruido	Bastidor
	W	BTU/h	m^3/h	CFM	dB(A)	
Trifásico U_n = 230 V						
04A7-2	53	181	43	25	59	R1
06A7-2	72	246	43	25	59	R1

ACH580-01-...	Disipación térmica típica [1]		Caudal de aire		Ruido	Bastidor
	W	BTU/h	m^3/h	CFM	dB(A)	
07A6-2	82	280	43	25	59	R1
012A-2	143	488	43	25	59	R1
018A-2	230	785	43	25	59	R1
025A-2	255	870	101	59	64	R2
032A-2	359	1225	101	59	64	R2
047A-2	533	1819	179	105	76	R3
060A-2	781	2665	179	105	76	R3
089A-2	876	2989	139	82	63	R5
091A-2	917	3129	159	94	70	R4 v2
115A-2	1285	4385	139	82	63	R5
144A-2	1932	6592	435	256	67	R6
171A-2	2000	6824	450	265	67	R7
213A-2	2854	9738	450	265	67	R7
276A-2	3571	12185	550	324	65	R8
Trifásico U_n = 400 o 480 V						
02A7-4	44	150	43	25	59	R1
03A4-4	51	174	43	25	59	R1
04A1-4	60	205	43	25	59	R1
05A7-4	85	290	43	25	59	R1
07A3-4	98	334	43	25	59	R1
09A5-4	136	464	43	25	59	R1
12A7-4	213	727	43	25	59	R1
018A-4	240	819	101	59	64	R2
026A-4	383	1307	101	59	64	R2
033A-4	492	1678	179	105	76	R3
039A-4	523	1785	179	105	76	R3
046A-4	672	2293	179	105	76	R3
062A-4	873	2978	134	79	69	R4
062A-4	776	2649	150	88	70	R4 v2
073A-4	1120	3821	134	79	69	R4
073A-4	858	2927	150	88	70	R4 v2
088A-4	1139	3886	139	82	63	R5

ACH580-01-...	Disipación térmica típica [1]		Caudal de aire		Ruido	Bastidor
	W	BTU/h	m^3/h	CFM	dB(A)	
089A-4	1028	3507	159	94	70	R4 v2
106A-4	1290	4402	139	82	63	R5
145A-4	1960	6688	435	256	67	R6
169A-4	2021	6896	450	265	67	R7
206A-4	2785	9503	450	265	67	R7
246A-4	3131	10683	550	324	65	R8
293A-4	4071	13891	550	324	65	R8
363A-4	4834	16494	1150	677	68	R9
430A-4	6072	20719	1150	677	68	R9

1) Pérdidas de potencia típicas cuando opera al 90% de la frecuencia nominal del motor y al 100% de la intensidad de salida nominal del convertidor.

IEC - IP66 (UL Tipo 4X)

ACH580-01-...	Disipación térmica típica [1]		Caudal de aire		Ruido	Bastidor
	W	BTU/h	m^3/h	CFM	dB(A)	
Trifásico U_n = 230 V						
04A7-2+B063	51	174	43	25	59	R1
06A7-2+B063	70	239	43	25	59	R1
07A6-2+B063	80	273	43	25	59	R1
012A-2+B063	142	485	43	25	59	R1
018A-2+B063	228	778	43	25	59	R1
025A-2+B063	253	863	179	105	64	R2
032A-2+B063	358	1222	179	105	64	R2
047A-2+B063	527	1798	179	105	76	R3
060A-2+B063	775	2644	179	105	76	R3
Trifásico U_n = 400 o 480 V						
02A7-4+B063	42	143	43	25	59	R1
03A4-4+B063	50	171	43	25	59	R1
04A1-4+B063	59	201	43	25	59	R1
05A7-4+B063	83	283	43	25	59	R1
07A3-4+B063	97	331	43	25	59	R1
09A5-4+B063	135	461	43	25	59	R1

ACH580-01-...	Disipación térmica típica [1]		Caudal de aire		Ruido	Bastidor
	W	BTU/h	m^3/h	CFM	dB(A)	
12A7-4+B063	211	720	43	25	59	R1
018A-4+B063	238	812	179	105	64	R2
026A-4+B063	382	1303	179	105	64	R2
033A-4+B063	486	1658	179	105	76	R3
039A-4+B063	517	1764	179	105	76	R3
046A-4+B063	667	2276	179	105	76	R3

1) Cuando se incluya el opcional de seccionador, añada 5 W (17 BTU/h) para los bastidores R1 y R2, y 12 W (41 BTU/h) para el bastidor R3

UL (NEC) - IP21 e IP55 (UL Tipo 1 y 12)

ACH580-01-...	Disipación térmica típica [1]		Caudal de aire		Ruido	Bastidor
	W	BTU/h	m^3/h	CFM	dB(A)	
Trifásico U_1 = 200...240 V, P_n a U_n = 208/230 V, 60 Hz						
04A6-2	50	171	43	25	59	R1
06A6-2	69	235	43	25	59	R1
07A5-2	79	270	43	25	59	R1
10A6-2	120	409	43	25	59	R1
017A-2	203	693	43	25	59	R1
024A-2	247	843	101	59	64	R2
031A-2	348	1187	101	59	64	R2
046A-2	518	1767	179	105	76	R3
059A-2	762	2600	179	105	76	R3
075A-2	809	2760	288	170	69	R4
075A-2	804	2745	159	94	70	R4 v2
088A-2	861	2938	139	82	63	R5
090A-2	918	3132	159	94	70	R4 v2
114A-2	1268	4327	139	82	63	R5
143A-2	1916	6538	435	256	67	R6
169A-2	1965	6705	450	265	67	R7
211A-2	2809	9585	450	265	67	R7
273A-2	3518	12004	550	324	65	R8
343A-2	2547	8691	1150	677	68	R9

ACH580-01-...	Disipación térmica típica [1]		Caudal de aire		Ruido	Bastidor
	W	BTU/h	m^3/h	CFM	dB(A)	
396A-2	3060	10441	1150	677	68	R9
Trifásico U_1 = 440…480 V, P_n a U_n = 480 V, 60 Hz						
02A1-4	37	126	43	25	59	R1
03A0-4	47	160	43	25	59	R1
03A5-4	52	177	43	25	59	R1
04A8-4	71	242	43	25	59	R1
07A6-4	103	351	43	25	59	R1
012A-4	200	682	43	25	59	R1
014A-4	238	812	101	59	64	R2
023A-4	342	1167	101	59	64	R2
027A-4	386	1317	179	105	76	R3
034A-4	446	1522	179	105	76	R3
044A-4	656	2238	179	105	76	R3
052A-4	671	2290	134	79	69	R4
052A-4	618	2109	150	88	70	R4 v2
065A-4	719	2453	134	79	69	R4
065A-4	738	2517	150	88	70	R4 v2
077A-4	853	2911	159	94	70	R4 v2
078A-4	941	3211	139	82	63	R5
096A-4	1127	3845	139	82	63	R5
124A-4	1563	5333	435	256	67	R6
156A-4	1815	6193	450	265	67	R7
180A-4	2285	7797	450	265	67	R7
240A-4	3039	10369	550	324	65	R8
302A-4	3253	11100	1150	677	68	R9
361A-4	4836	16501	1150	677	68	R9
414A-4	5691	19418	1150	677	68	R9
Trifásico U_1 = 525…600 V, P_n a U_n = 575 V, 60 Hz						
02A7-6	66	225	101	59	64	R2
03A9-6	84	287	101	59	64	R2
06A1-6	133	454	101	59	64	R2
09A0-6	174	594	101	59	64	R2

ACH580-01-...	Disipación térmica típica [1]		Caudal de aire		Ruido	Bastidor
	W	BTU/h	m^3/h	CFM	dB(A)	
011A-6	228	778	101	59	64	R2
017A-6	322	1099	101	59	64	R2
022A-6	430	1467	179	105	75	R3
027A-6	524	1788	179	105	75	R3
032A-6	619	2112	179	105	75	R3
041A-6	835	2849	139	82	63	R5
052A-6	1024	3494	139	82	63	R5
062A-6	1240	4231	139	82	63	R5
077A-6	1510	5152	139	82	63	R5
099A-6	2061	7032	450	265	67	R7
125A-6	2466	8414	450	265	67	R7
144A-6	3006	10257	550	324	65	R8
192A-6	4086	13942	1150	677	68	R9
242A-6	4896	16706	1150	677	68	R9
271A-6	4896	16706	1150	677	68	R9

1) Pérdidas de potencia típicas cuando opera al 90% de la frecuencia nominal del motor y al 100% de la intensidad de salida nominal del convertidor.

UL (NEC) - IP66 (UL Tipo 4X)

ACH580-01-...	Disipación térmica típica [1)]		Caudal de aire		Ruido	Bastidor
	W	BTU/h	m^3/h	CFM	dB(A)	
Trifásico U_1 = 200…240 V, P_n a U_n = 208/230 V, 60 Hz						
04A6-2+B066	50	171	43	25	59	R1
06A6-2+B066	69	235	43	25	59	R1
07A5-2+B066	79	270	43	25	59	R1
10A6-2+B066	120	409	43	25	59	R1
017A-2+B066	203	693	43	25	59	R1
024A-2+B066	247	843	179	105	64	R2
031A-2+B066	348	1187	179	105	64	R2
046A-2+B066	518	1767	179	105	76	R3
059A-2+B066	762	2600	179	105	76	R3
Trifásico U_1 = 440…480 V, P_n a U_n = 480 V, 60 Hz						
02A1-4 +B066	37	126	43	25	59	R1
03A0-4 +B066	47	160	43	25	59	R1
03A5-4 +B066	52	177	43	25	59	R1
04A8-4 +B066	71	242	43	25	59	R1
07A6-4 +B066	103	351	43	25	59	R1
012A-4 +B066	200	682	43	25	59	R1
014A-4 +B066	238	812	179	105	64	R2
023A-4 +B066	342	1167	179	105	64	R2
027A-4 +B066	386	1317	179	105	76	R3
034A-4 +B066	446	1522	179	105	76	R3
044A-4 +B066	656	2238	179	105	76	R3
Trifásico U_1 = 525…600 V, P_n a U_n = 575 V, 60 Hz						
02A7-6 +B066	66	225	179	105	64	R2
03A9-6 +B066	84	287	179	105	64	R2
06A1-6 +B066	133	454	179	105	64	R2
09A0-6 +B066	174	594	179	105	64	R2
011A-6 +B066	228	778	179	105	64	R2
017A-6 +B066	322	1099	179	105	64	R2
022A-6 +B066	430	1467	179	105	75	R3

ACH580-01-...	Disipación térmica típica [1]		Caudal de aire		Ruido	Bastidor
	W	BTU/h	m^3/h	CFM	dB(A)	
027A-6 +B066	524	1788	179	105	75	R3
032A-6 +B066	619	2112	179	105	75	R3

1) Cuando se incluya el opcional de seccionador y fusible, añada 8 W (27 BTU/h) para el bastidor R1, 11 W (38 BTU/h) para el bastidor R2 y 24 W (82 BTU/h) para el bastidor R3

Caudal de aire de refrigeración y disipación de calor para el montaje con brida (opción +C135)

El kit de montaje en brida se solicita por separado en Norteamérica, no con un código "+".

IEC - IP21 e IP55 (UL Tipo 1 y 12)

ACH580-01-...	Disipación de calor (+C135)		Caudal de aire (+C135)				Bastidor
	Disipador térmico	Parte frontal	Disipador térmico		Parte frontal		
	W	W	m^3/h	CFM	m^3/h	CFM	
Trifásico U_n = 400 o 480 V							
02A7-4	20	23	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
03A4-4	28	23	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
04A1-4	36	23	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
05A7-4	60	23	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
07A3-4	72	24	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
09A5-4	109	25	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
12A7-4	181	28	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
018A-4	192	43	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R2
026A-4	322	54	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R2
033A-4	418	71	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R3
039A-4	439	82	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R3
046A-4	578	92	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R3
062A-4	729	127	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R4
062A-4	661	105	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R4 v2
073A-4	947	151	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R4
073A-4	728	118	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R4 v2

ACH580-01-...	Disipación de calor (+C135)		Caudal de aire (+C135)				Bastidor
	Disipador térmico	Parte frontal	Disipador térmico		Parte frontal		
	W	W	m^3/h	CFM	m^3/h	CFM	
088A-4	977	141	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R5
089A-4	858	151	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R4 v2
106A-4	1099	165	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R5
145A-4	1733	188	435	256	52	31	R6
169A-4	1758	223	450	265	75	44	R7
206A-4	2464	266	450	265	75	44	R7
246A-4	2743	326	550	324	120	71	R8
293A-4	3601	391	550	324	120	71	R8
363A-4	4220	524	1150	677	170	100	R9
430A-4	5330	623	1150	677	170	100	R9

IEC - IP66 (UL Tipo 4X)

ACH580-01-...	Disipación de calor (+C135)		Caudal de aire (+C135)				Bastidor
	Disipador térmico	Parte frontal	Disipador térmico		Parte frontal		
	W	W	m^3/h	CFM	m^3/h	CFM	
Trifásico U_n = 230 V							
04A7-2+B063	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
06A7-2+B063	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
07A6-2+B063	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
012A-2+B063	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
018A-2+B063	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
025A-2+B063	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R2
032A-2+B063	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R2
047A-2+B063	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R3
060A-2+B063	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R3
Trifásico U_n = 400 o 480 V							
02A7-4+B063	20	23	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
03A4-4+B063	28	23	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1

ACH580-01-...	Disipación de calor (+C135)		Caudal de aire (+C135)				Bastidor
	Disipador térmico	Parte frontal	Disipador térmico		Parte frontal		
	W	W	m^3/h	CFM	m^3/h	CFM	
04A1-4+B063	36	23	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
05A7-4+B063	60	23	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
07A3-4+B063	72	24	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
09A5-4+B063	109	25	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
12A7-4+B063	181	28	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
018A-4+B063	192	43	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R2
026A-4+B063	322	54	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R2
033A-4+B063	418	71	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R3
039A-4+B063	439	82	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R3
046A-4+B063	578	92	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R3

UL (NEC) - IP21 e IP55 (UL Tipo 1 y 12)

ACH580-01-...	Disipación de calor (con kit de montaje en brida)		Flujo de aire (con kit de montaje en brida)				Bastidor
	Disipador térmico	Parte frontal	Disipador térmico		Parte frontal		
	W	W	m^3/h	CFM	m^3/h	CFM	
Trifásico U_1 = 440...480 V, P_n a U_n = 480 V, 60 Hz							
02A1-4	20	23	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
03A0-4	28	23	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
03A5-4	36	23	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
04A8-4	60	23	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
06A0-4	72	24	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
07A6-4	109	25	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
012A-4	181	28	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
014A-4	192	43	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R2
023A-4	322	54	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R2
027A-4	418	71	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R3
034A-4	439	82	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R3

ACH580-01-...	Disipación de calor (con kit de montaje en brida)		Flujo de aire (con kit de montaje en brida)				Bastidor
	Disipador térmico	Parte frontal	Disipador térmico		Parte frontal		
	W	W	m^3/h	CFM	m^3/h	CFM	
044A-4	578	92	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R3
052A-4	729	127	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R4
052A-4	518	94	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R4 v2
065A-4	947	151	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R4
065A-4	621	109	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R4 v2
077A-4	707	130	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R4 v2
078A-4	977	141	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R5
096A-4	1099	165	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R5
124A-4	1733	188	435	256	52	31	R6
156A-4	1758	223	450	265	75	44	R7
180A-4	2464	266	450	265	75	44	R7
240A-4	2743	326	550	324	120	71	R8
260A-4	3601	391	550	324	120	71	R8
302A-4	2849	340	1150	677	170	100	R9
361A-4	4220	524	1150	677	170	100	R9
414A-4	5330	623	1150	677	170	100	R9

UL (NEC) - IP66 (UL Tipo 4X)

ACH580-01-...	Disipación de calor (+C135)		Caudal de aire (+C135)				Bastidor
	Disipador térmico	Parte frontal	Disipador térmico		Parte frontal		
	W	W	m^3/h	CFM	m^3/h	CFM	
Trifásico U_1 = 200…240 V, P_n a U_n = 208/230 V, 60 Hz							
04A6-2+B066	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
06A6-2+B066	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
07A5-2+B066	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
10A6-2+B066	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
017A-2+B066	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1

ACH580-01-...	Disipación de calor (+C135)		Caudal de aire (+C135)				Bastidor
	Disipador térmico	Parte frontal	Disipador térmico		Parte frontal		
	W	W	m^3/h	CFM	m^3/h	CFM	
024A-2+B066	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R2
031A-2+B066	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R2
046A-2+B066	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R3
059A-2+B066	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R3
Trifásico U_1 = 440...480 V, P_n a U_n = 480 V, 60 Hz							
02A1-4 +B066	20	23	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
03A0-4 +B066	28	23	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
03A5-4 +B066	36	23	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
04A8-4 +B066	60	23	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
07A6-4 +B066	109	25	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
012A-4 +B066	181	28	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R1
014A-4 +B066	192	43	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R2
023A-4 +B066	322	54	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R2
027A-4 +B066	418	71	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R3
034A-4 +B066	439	82	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R3
044A-4 +B066	578	92	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R3
Trifásico U_1 = 525...600 V, P_n a U_n = 575 V, 60 Hz							
02A7-6 +B066	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R2
03A9-6 +B066	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R2
06A1-6 +B066	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R2
09A0-6 +B066	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R2
011A-6 +B066	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R2
017A-6 +B066	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R2
022A-6 +B066	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R3
027A-6 +B066	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R3
032A-6 +B066	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	Pend.	R3

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

IEC

A continuación se indican los tamaños de los terminales atornillados, las entradas de los cables de CC, motor, resistencia y los tamaños de cables máximos (por fase), así como los pares de apriete (*T*) (excepto IP66 [UL Tipo 4X] con seccionador).

Bastidor	Entradas de cables		Terminales L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W			Terminales de conexión a tierra	
	Por tipo de cable	Ø [1]	Tamaño mín. del cable (sólido/flexible) [2]	Tamaño máx. del cable (sólido/flexible)	*T*	Tamaño máx. del cable	*T*
	uds.	mm	mm^2	mm^2	N·m	mm^2	N·m
Trifásico U_n = 230 V							
R1	1	30	0,2/0,2	6/4	1,0	16/16	1,5
R2	1	30	0,5/0,5	16/16	1,5	16/16	1,5
R3	1	30	0,5/0,5	35/35	3,5	35/35	1,5
R4 v2	1	45	1,5/1,5	70	5,5	35/35	2,9
R5	1	45	6	70	15	-	2,2
R6	1	45	25	150	30	180	9,8
R7	1	54	95	240	40	180	9,8
R8	2	45	2×50	2×150	40	180	9,8
Trifásico U_n = 400 o 480 V							
R1	1	30	0,2/0,25	6/4	1,0	16/16	1,5
R2	1	30	0,5/0,5	16/16	1,5	16/16	1,5
R3	1	30	0,5/0,5	35/25	3,5	35/35	1,5
R4	1	45	0,5/0,5	50	4,0	35/35	2,9
R4 v2	1	45	1,5/1,5	70	5,5	35/35	2,9
R5	1	45	6	70	15	35/35 [3]	2,2
R6	1	45	25	150	30	185 [3]	9,8
R7	1	54	95	240	40	185 [3]	9,8
R8	2	45	2×50	2×150	40	2×185 [3]	9,8
R9	2	54	2×95	2×240	70	2×185 [3]	9,8

[1] Máximo diámetro de cable aceptado. Para conocer los diámetros de orificio de la placa de entrada, véase el capítulo Planos de dimensiones (página 369).

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

3) **Nota**: Cualquier terminal de cable (R5, véase la página 157) o abrazadera (R6…R9, véase la página 160) se utiliza para la conexión a tierra.

A continuación se indican los tamaños de los terminales atornillados, las entradas de los cables, los tamaños de cables máximos (por fase), así como los pares de apriete (T) para IP66 (UL Tipo 4X) con opcional de seccionador.

Bastidor	Entradas de cables		Terminales 2T1, 4T2, 6T3			Terminales de conexión a tierra	
	Por tipo de cable	ø 1)	Tamaño mín. de cable (sólido/flexible) 2)	Tamaño máx. del cable (sólido/flexible)	T	Tamaño máx. de cable	T
	uds.	mm	mm^2	mm^2	N·m	mm^2	N·m
Trifásico U_n = 230 V							
R1	1	32	2,5	25	6,2	16/16	1,5
R2	1	32	2,5	25	6,2	16/16	1,5
R3	1	40	2,5	25	6,2	35/35	1,5
Trifásico U_n = 400 o 480 V							
R1	1	32	2,5	25	6,2	16/16	1,5
R2	1	32	2,5	25	6,2	16/16	1,5
R3	1	40	2,5	25	6,2	35/35	1,5

1) Máximo diámetro de cable aceptado. Para conocer los diámetros de orificio de la placa de entrada, véase el capítulo Planos de dimensiones (página 369).

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

Nota: Para los pares de apriete de los terminales de conexión a tierra, véanse los apartados Procedimiento de conexión de los bastidores R1…R4 (página 145), Procedimiento de conexión del bastidor R5 (página 153) y Procedimiento de conexión de los bastidores R6…R9 (página 158).

Bastidor	Entradas de cables		Terminales R+, R-, UDC+ y UDC-			
	Por tipo de cable	ø 1)	Tamaño mín. del cable (sólido/flexible) 2)	Tamaño máx. del cable (sólido/flexible)	T (terminal de tornillo)	
	uds.	mm	mm^2	mm^2	Tornillo/Perno	N·m
Trifásico U_n = 230 V						
R1	1	23	0,2/0,2	6/4	3)	10

Bastidor	Entradas de cables		Terminales R+, R-, UDC+ y UDC-			
	Por tipo de cable	Ø [1]	Tamaño mín. del cable (sólido/flexible) [2]	Tamaño máx. del cable (sólido/flexible)	T (terminal de tornillo)	
	uds.	mm	mm^2	mm^2	Tornillo/Perno	N·m
R2	1	23	0,5/0,5	16/16	3)	1,5
R3	1	30	0,5/0,5	35/35	3)	3,5
R4 v2	1	39	1,5/1,5	70	M5	5,5
R5	1	39	6	70	M5	15
R6	1	45	25	150	M8	30
R7	1	54	95	240	M10	30
R8	2	45	2×50	2×150	M10	40
Trifásico U_n = 400 o 480 V						
R1	1	23	0,20/0,25	6/4	3)	1,0
R2	1	23	0,5/0,5	16/16	3)	1,5
R3	1	23	0,5/0,5	35/25	3)	3,5
R4	1	39	0,5/0,5	50	3)	4,0
R4 v2	1	39	1,5/1,5	70	3)	5,5
R5	1	39	6	70	M5	15
R6	1	45	25	150	M8	30
R7	1	54	95	240	M10	30
R8	2	45	2×50	2×150	M10	40
R9	2	54	2×95	2×240	M12	70

1) Máximo diámetro de cable aceptado. Para conocer los diámetros de orificio de la placa de entrada, véase el capítulo Planos de dimensiones (página 369).

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

3) Se usa un terminal de cable (R5) o una abrazadera (R6…R9) para la conexión a tierra.

Bastidor	Destornilladores para los terminales del circuito de potencia
R1	Combinado: Ranura 4 mm y PH1
R2	Combinado: Ranura 4,5 mm y PH2
R3, R4	PH2
R4 v2	Torx

UL (NEC)

A continuación se indican los tamaños de los terminales atornillados, las entradas de los cables de CC, motor, resistencia y los tamaños de cables máximos (por fase), así como los pares de apriete (*T*) (excepto IP66 [UL Tipo 4X] con seccionador).

Bastidor	Entradas de cables		Terminales L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W			Terminales de conexión a tierra		
	Por tipo de cable	ø [1]	Gama de cables (flexible/sólido) [2]		*T*	Gama de cables (flexible/sólido)		*T*
			Mín.	Máx.		Mín.	Máx.	
	uds.	in	AWG	AWG	lbf·ft	AWG	AWG	lbf·ft
Trifásico U_1 = 200…240 V, P_n a U_n = 208/230 V, 60 Hz								
R1	1	1,38	24	10	0,7	18	6	1,1
R2	1	1,38	20	6	1,1	18	6	1,1
R3	1	1,73	20	2	2,6	18	2	1,1
R4	1	1,98	20	1	3,0	12	2	2,1
R4 v2	1	2,01	20	1	4,0	12	2	2,1
R5	1	2,01	6	1/0	11,1	3)	3)	1,6
R6	1	2,44	4	300 MCM	22,1	3)	350 MCM	7,2
R7	1	2,99	3/0	500 MCM	29,5	3)	350 MCM	7,2
R8	2	2,44	2×1/0	2×300 MCM	29,5	3)	2×350 MCM	7,2
R9	2	2,44	2×3/0	2×500 MCM	51,6	3)	2×350 MCM	7,2
Trifásico U_1 = 440…480 V, P_n a U_n = 480 V, 60 Hz								
R1	1	1,38	24	10	0,7	18	6	1,1
R2	1	1,38	20	6	1,1	18	6	1,1
R3	1	1,73	20	2	2,6	18	2	1,1
R4	1	1,98	20	1	3,0	12	2	2,1
R4 v2	1	2,01	20	1	4,0	12	2	2,1
R5	1	2,01	6	1/0	11,1	3)	3)	1,6
R6	1	2,44	4	300 MCM	22,1	3)	350 MCM	7,2
R7	1	2,99	3/0	500 MCM	29,5	3)	350 MCM	7,2
R8	2	2,44	2×1/0	2×300 MCM	29,5	3)	2×350 MCM	7,2
R9	2	2,44	2×3/0	2×500 MCM	51,6	3)	2×350 MCM	7,2
Trifásico U_1 = 525…600 V, P_n a U_n = 575 V, 60 Hz								

Bastidor	Entradas de cables		Terminales L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W			Terminales de conexión a tierra		
	Por tipo de cable	Ø [1]	Gama de cables (flexible/sólido) [2]		T	Gama de cables (flexible/sólido)		T
			Mín.	Máx.		Mín.	Máx.	
	uds.	in	AWG	AWG	lbf·ft	AWG	AWG	lbf·ft
R2	1	1,38	20	6	1,1	18	6	1,1
R3	1	1,73	20	2	2,6	18	2	1,1
R5	1	2,01	6	1/0	11,1	[3]	[3]	1,6
R7	1	2,99	3/0	500 MCM	29,5	[3]	350 MCM	7,2
R8	2	2,44	2×1/0	2×300 MCM	29,5	[3]	2×350 MCM	7,2
R9	2	2,44	2×3/0	2×500 MCM	51,6	[3]	2×350 MCM	7,2

1) Diámetro de los orificios de la placa de entrada de cables.

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

3) Se usa un terminal de cable (R5), no incluido, o una abrazadera de cable (R6…R9) para la conexión a tierra.

A continuación se indican los tamaños de los terminales atornillados, las entradas de los cables, los tamaños de cables máximos (por fase), así como los pares de apriete (T) para IP66 (UL Tipo 4X) con opcional de seccionador.

Bastidor	Entradas de cables		Terminales 2T1, 4T2, 6T3			Terminales de conexión a tierra	
	Por tipo de cable	Ø [1]	Tamaño mín. de cable (sólido/flexible) [2]	Tamaño máx. del cable (sólido/flexible)	T	Tamaño máx. de cable	T
	uds.	in	AWG	AWG	lbf·ft	AWG	lbf·ft
Trifásico U_1 = 200…240 V, P_n a U_n = 208/230 V, 60 Hz							
R1	1	0,87 [3]	14	4	4,6	6	1,1
R2	1	0,87 [3]	14	4	4,6	6	1,1
R3	1	1,12 [4]	14	4	4,6	2	1,1
Trifásico U_1 = 440…480 V, P_n a U_n = 480 V, 60 Hz							
R1	1	0,87 [3]	14	4	4,6	6	1,1
R2	1	0,87 [3]	14	4	4,6	6	1,1
R3	1	1,12 [4]	14	4	4,6	2	1,1
Trifásico U_1 = 525…600 V, P_n a U_n = 575 V, 60 Hz							

Bastidor	Entradas de cables		Terminales 2T1, 4T2, 6T3			Terminales de conexión a tierra	
	Por tipo de cable	ø [1]	Tamaño mín. de cable (sólido/flexible) [2]	Tamaño máx. del cable (sólido/flexible)	T	Tamaño máx. de cable	T
	uds.	in	AWG	AWG	lbf·ft	AWG	lbf·ft
R1	1	0,87 [3]	14	4	4,6	6	1,1
R2	1	0,87 [3]	14	4	4,6	6	1,1
R3	1	1,12 [4]	14	4	4,6	2	1,1

1) Diámetro de los orificios de la placa de entrada de cables.

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

3) Conducto de 1/2". El tamaño del orificio se puede aumentar a 1,38 in (conducto de 1")

4) Conducto de 3/4". El tamaño del orificio se puede aumentar a 2,0 in (conducto de 1-1/2")

Nota: Para los pares de apriete de los terminales de conexión a tierra, véanse los apartados Procedimiento de conexión de los bastidores R1…R4 (página 192), Procedimiento de conexión del bastidor R5 (página 200) y Procedimiento de conexión de los bastidores R6…R9 (página 204).

Bastidor	Entradas de cables		Terminales R+, R-, UDC+ y UDC-			
	Por tipo de cable	ø [1]	Tamaño de la gama de cables (flexible/sólido) [2]		*T*	
			Mín.	Máx.	Tornillo/Perno	lbf·ft
	uds.	in	AWG	AWG		
Trifásico U_1 = 200…240 V, P_n a U_n = 208/230 V, 60 Hz						
R1	1	1,11	24	10	3)	0,7
R2	1	1,11	20	6	3)	1,1
R3	1	1,38	20	2	3)	2,6
R4	1	1,73	20	1	3)	3,0
R4 v2	1	1,73	20	1	3)	4,1
R5	1	1,73	6	1/0	M5	11,1
R6	1	1,97	4	300 MCM	M8	22,1
R7	1	2,44	3/0	500 MCM	M10	29,5
R8	2	2,44	2×1/0	2×300 MCM	M10	29,5

Bastidor	Entradas de cables		Terminales R+, R-, UDC+ y UDC-			
	Por tipo de cable	ø [1]	Tamaño de la gama de cables (flexible/sólido) [2]		*T*	
			Mín.	Máx.	Tornillo/Perno	lbf·ft
	uds.	in	AWG	AWG		
R9	2	2,44	2×3/0	2×500 MCM	M12	51,6
Trifásico U_1 = 440…480 V, P_n a U_n = 480 V, 60 Hz						
R1	1	1,11	24	10	[3]	0,7
R2	1	1,11	20	6	[3]	1,1
R3	1	1,38	20	2	[3]	2,6
R4	1	1,73	20	1	[3]	3,0
R4 v2	1	1,73	20	1	[3]	4,1
R5	1	1,73	6	1/0	M5	11,1
R6	1	1,97	4	300 MCM	M8	22,1
R7	1	2,44	3/0	500 MCM	M10	29,5
R8	2	2,44	2×1/0	2×300 MCM	M10	29,5
R9	2	2,44	2×3/0	2×500 MCM	M12	51,6
Trifásico U_1 = 525…600 V, P_n a U_n = 575 V, 60 Hz						
R2	1	1,11	20	6	[3]	1,1
R3	1	1,38	20	2	[3]	2,6
R5	1	1,73	6	1/0	M5	11,1
R7	1	2,44	3/0	500 MCM	M10	29,5
R8	2	2,44	2×1/0	2×300 MCM	M10	29,5
R9	2	2,44	2×3/0	2×500 MCM	-	51,6

1) Diámetro de los orificios de la placa de entrada de cables.

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

3) Véase la tabla siguiente

Bastidor	Destornilladores para los terminales del circuito de potencia
R1	Combinado: Ranura 4 mm y PH1
R2	Combinado: Ranura 4,5 mm y PH2
R3, R4	PH2
R4 v2	Torx

Cables de potencia

Cables de potencia comunes, IEC

La siguiente tabla especifica tipos de cables de cobre con pantalla concéntrica de cobre para los convertidores con intensidad nominal. El valor separado por el signo "+" es el diámetro del conductor de conexión a tierra.

Véase la página 336 para conocer los tamaños de entrada de cables permitidos para el tamaño de bastidor del convertidor seleccionado.

ACH580-01-...	Bastidor	Tipo de cable Cu [1]	Tipo de cable Al [1], [2]
		mm^2	mm^2
Trifásico U_n = 230 V			
04A7-2	R1	3×1,5 + 1,5	-
06A7-2	R1	3×1,5 + 1,5	-
07A6-2	R1	3×1,5 + 1,5	-
012A-2	R1	3×1,5 + 1,5	-
018A-2	R1	3×2,5 + 2,5	-
025A-2	R2	3×4,0 + 4,0	-
032A-2	R2	3×6,0 + 6,0	-
047A-2	R3	3×10 + 10	-
060A-2	R3	3×16 + 16	-
089A-2	R5	3×35 + 16	3×50 + 25
091A-2	R4 v2	3×50 + 25	3×70 + 35
115A-2	R5	3×50 + 25	3×70 + 35
144A-2	R6	3×70 + 35	3×120 + 70
171A-2	R7	3×95 + 50	3×150 + 70
213A-2	R7	3×120 + 70	3×240 + 120
276A-2	R8	2×(3×70 + 35)	2×(3×95 + 50)
Trifásico U_n = 400 V			
02A7-4	R1	3×1,5 + 1,5	-
03A4-4	R1	3×1,5 + 1,5	-
04A1-4	R1	3×1,5 + 1,5	-
05A7-4	R1	3×1,5 + 1,5	-
07A3-4	R1	3×1,5 + 1,5	-
09A5-4	R1	3×2,5 + 2,5	-
12A7-4	R1	3×2,5 + 2,5	-

ACH580-01-...	Bastidor	Tipo de cable Cu [1]	Tipo de cable Al [1], [2]
		mm^2	mm^2
018A-4	R2	3×2,5 + 2,5	-
026A-4	R2	3×6 + 6	-
033A-4	R3	3×10 + 10	-
039A-4	R3	3×10 + 10	-
046A-4	R3	3×10 + 10	-
062A-4	R4, R4v2	3×25 + 16	-
073A-4	R4, R4v2	3×35 + 16	-
088A-4	R5	3×50 + 25	-
089A-4	R4 v2	3×50 + 25	-
106A-4	R5	3×70 + 35	-
145A-4	R6	3×95 + 50	-
169A-4	R7	3×120 + 70	-
206A-4	R7	3×150 + 70	-
246A-4	R8	2×(3×70+35)	-
293A-4	R8	2×(3×95+50)	-
363A-4	R9	2×(3×120+70)	-
430A-4	R9	2×(3×150+70)	-

1) El tamaño de los cables se basa en un máximo de 6 cables extendidos sobre una bandeja de cable, uno al lado de otro, temperatura ambiente de 30 °C, aislamiento de PVC, temperatura superficial de 70 °C (EN 60204-1 e IEC 60364 - 5-52/2001). En caso de otras condiciones, dimensione los cables conforme a las normas de seguridad locales, la tensión de entrada apropiada y la intensidad de carga del convertidor de frecuencia. Véase la página 336 para conocer los tamaños de cable aceptados para el convertidor.

2) Se pueden usar cables de aluminio con U_n = 230 V, solo con bastidores R5…R8.

Cables de potencia comunes, UL (NEC)

ACH580-01-...	Bastidor	Tipo de cable Cu
		AWG/kcmil
Trifásico U_1 = 200…240 V, P_n a U_n = 208/230 V, 60 Hz		
04A6-2	R1	14
06A6-2	R1	14
07A5-2	R1	14
10A6-2	R1	14
017A-2	R1	10
024A-2	R2	8

ACH580-01-...	Bastidor	Tipo de cable Cu
		AWG/kcmil
031A-2	R2	8
046A-2	R3	6
059A-2	R3	4
075A-2	R4, R4v2	3
090A-2	R4 v2	2
088A-2	R5	2
114A-2	R5	1/0
143A-2	R6	3/0
169A-2	R7	4/0
211A-2	R7	300 MCM
273A-2	R8	2×2/0
343A-2	R9	2×250 MCM
396A-2	R9	2×300 MCM
Trifásico U_1 = 440...480 V, P_n a U_n = 480 V, 60 Hz		
02A1-4	R1	14
03A0-4	R1	14
03A5-4	R1	14
04A8-4	R1	14
06A0-4	R1	14
07A6-4	R1	14
012A-4	R1	14
014A-4	R2	12
023A-4	R2	10
027A-4	R3	8
034A-4	R3	8
044A-4	R3	6
052A-4	R4, R4v2	4
065A-4	R4, R4v2	4
077A-4	R4 v2	3
078A-4	R5	3
096A-4	R5	1
124A-4	R6	2/0

ACH580-01-...	Bastidor	Tipo de cable Cu
		AWG/kcmil
156A-4	R7	3/0
180A-4	R7	4/0
240A-4	R8	2×1/0 o 350 MCM
260A-4	R8	2×2/0
302A-4	R9	2×3/0
361A-4	R9	2×4/0
414A-4	R9	2×300 MCM
Trifásico U_1 = 525…600 V, P_n a U_n = 575 V, 60 Hz		
02A7-6	R2	14
03A9-6	R2	14
06A1-6	R2	14
09A0-6	R2	14
011A-6	R2	14
017A-6	R2	10
022A-6	R3	10
027A-6	R3	8
032A-6	R3	8
041A-6	R5	6
052A-6	R5	4
062A-6	R5	2
077A-6	R5	2
099A-6	R7	1/0
125A-6	R7	3/0
144A-6	R8	4/0
192A-6	R9	300 MCM
242A-6	R9	500 MCM
271A-6	R9	2×250 MCM

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

Nota: Para convertidores con el opcional +B056 (IP55, UL Type 12), seleccione un cable con especificaciones que admitan al menos una temperatura máxima permitida de 90 °C (194 °F) en el conductor en uso continuo.

Nota: Para convertidores con el opcional +B063 o +B066 (IP66, UL Tipo 4X), con tensión nominal de 575 V CA (-6) y que funcionen por encima de 40 °C de temperatura ambiente, seleccione un cable con especificaciones que admitan al menos una temperatura máxima permitida de 90 °C (194 °F) en el conductor en uso continuo.

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

Datos de terminales y entradas para los cables de control

IEC

A continuación se indican las entradas de los cables de control, los tamaños de los cables y los pares de apriete (*T*).

Bastidor	Entradas de cables		Tamaño de los terminales y las entradas de los cables de control			
	Orificios	Tamaño máx. del cable	Terminales +24 V, DCOM, DGND, EXT. 24 V		Terminales DI, AI/O, AGND, RO, STO	
			Tamaño de cable	*T*	Tamaño de cable	*T*
	uds.	mm	mm^2	N·m	mm^2	N·m
R1	3	17	0,2…2,5	0,5…0,6	0,14…1,5	0,5…0,6
R2	3	17	0,2…2,5	0,5…0,6	0,14…1,5	0,5…0,6
R3	3	17	0,2…2,5	0,5…0,6	0,14…1,5	0,5…0,6
R4, R4v2	4	17	0,2…2,5	0,5…0,6	0,14…1,5	0,5…0,6
R5	3	17	0,2…2,5	0,5…0,6	0,14…1,5	0,5…0,6
R6	4	17	0,14…2,5	0,5…0,6	0,14…2,5	0,5…0,6
R7	4	17	0,14…2,5	0,5…0,6	0,14…2,5	0,5…0,6
R8	4	17	0,14…2,5	0,5…0,6	0,14…2,5	0,5…0,6
R9	4	17	0,14…2,5	0,5…0,6	0,14…2,5	0,5…0,6

UL (NEC)

A continuación se indican las entradas de los cables de control, los tamaños de los cables y los pares de apriete (T).

Bastidor	Entradas de cables		Tamaño de los terminales y las entradas de los cables de control			
	Orificios	Tamaño máx. del cable	Terminales +24 V, DCOM, DGND, EXT. 24 V		Terminales DI, AI/O, AGND, RO, STO	
			Tamaño de cable	*T*	Tamaño de cable	*T*
	uds.	in	AWG	lbf·ft	AWG	lbf·ft
R1	3	0,67	24…14	0,4	26…16	0,4
R2	3	0,67	24…14	0,4	26…16	0,4
R3	3	0,67	24…14	0,4	26…16	0,4
R4, R4v2	4	0,67	24…14	0,4	26…16	0,4
R5	3	0,67	24…14	0,4	26…16	0,4
R6	4	0,67	26…14	0,4	26…16	0,4
R7	4	0,67	26…14	0,4	26…16	0,4
R8	4	0,67	26…14	0,4	26…16	0,4
R9	4	0,67	26…14	0,4	26…14	0,4

Especificación de la red eléctrica

Tensión (U_1)

- Convertidores ACH580-01-xxxx-2: Rango de tensiones de entrada 3~ 208…240 V CA +10 %…. -15 %.
  IEC: Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como niveles típicos de tensión de entrada 3~230 V CA.
  Norteamérica: Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como niveles típicos de tensión de entrada 1~ 208/230 V CA y 3~ 208/230 V CA.
- Convertidores ACH580-01-xxxx-4: Rango de tensiones de entrada 3~ 380…480 V CA +10 %…-15 %.
  Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como niveles de tensión de entrada típicos 3~ 400/480 V CA.
- Convertidores ACH580-01-xxxx-6: Rango de tensiones de entrada 3~ 525…600 V CA +10 %…-15 %.
  Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como nivel típico de tensión de entrada (600 V CA 3~).

Tipo de red	Redes de baja tensión públicas. Redes TN-S conectadas a tierra simétricamente, IT (sin conexión a tierra), redes en triángulo conectadas a tierra en un vértice o en el punto medio y redes TT, véanse los apartados: IEC: Cuándo desconectar el filtro EMC o el varistor tierra-fase: redes TN-S, IT, redes en triángulo con conexión a tierra en un vértice o en el punto medio (página 136) y Directrices para instalar el convertidor en una red TT (página 138). **Nota:** Los bastidores R4 y R5 no pueden usarse en redes con conexión a tierra en un vértice o en el punto medio.
Intensidad nominal de cortocircuito condicional I_{CC} (IEC 61800-5-1)	La intensidad máxima de cortocircuito permitida es de 65 kA bajo protección mediante los fusibles indicados en la tabla de fusibles.
Intensidad nominal de cortocircuito permitida máxima (SCCR) (UL 61800-5-1, CSA C22.2 N.º 274-17)	EE. UU. y Canadá: el uso del convertidor es compatible con circuitos que no proporcionen más de 100 kA simétricos (rms) a un máximo de 480 V cuando está protegido por los fusibles indicados en la tabla de fusibles. EE. UU. y Canadá: El uso del convertidor es compatible con circuitos que no proporcionen más de 65 kA simétricos (rms) cuando está protegido por los interruptores automáticos indicados en la tabla de interruptores automáticos.
Frecuencia (f_1)	47 a 63 Hz. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como nivel típico de frecuencia de entrada f1 (50/60 Hz).
Desequilibrio	Máx. ±3% de la tensión nominal de entrada entre fases
Factor de potencia fundamental (cos phi$_1$)	0,98 (con carga nominal)

Potencia de cortocircuito mínima (IEC/EN 61000-3-12)

Es la potencia de cortocircuito mínima Sce dada para cada tipo de convertidor para un valor de Rsce (relación de cortocircuito del transformador) de 350.

ACH580-01-...	Especificación de entrada	Potencia de cortocircuito mín.		Bastidor
		400 V	480 V	
	I_1	Ssc	Ssc	
	A	MVA	MVA	
Trifásico U_n = 400 V y 480 V, especificaciones IEC				
02A7-4	2,6	0,6	0,6	R1
03A4-4	3,3	0,8	0,9	R1
04A1-4	4,0	1,0	1,0	R1
05A7-4	5,6	1,4	1,4	R1
07A3-4	7,2	1,8	1,8	R1
09A5-4	9,4	2,3	2,2	R1
12A7-4	12,6	3,1	3,5	R1
018A-4	17,0	4,1	4,1	R2
026A-4	25,0	6,1	6,7	R2
033A-4	32,0	7,8	7,9	R3
039A-4	38,0	9,2	9,9	R3
046A-4	45,0	10,9	12,8	R3
062A-4	62	15,0	15,1	R4, R4v2
073A-4	73	17,7	18,9	R4, R4v2
088A-4	88	21,3	22,4	R5
089A-4	89	21.6	22,4	R4 v2
106A-4	106	25,7	27,9	R5
145A-4	145	35,2	36,1	R6
169A-4	169	41,0	45,4	R7
206A-4	206	50,0	52,4	R7
246A-4	246	59,7	69,8	R8
293A-4	293	71,1	75,7	R8
363A-4	363	88.0	105,1	R9
430A-4	430	104,3	120,5	R9

Datos de la conexión del motor

Tipos de motor	Motores asíncronos de inducción de CA, motores de imanes permanentes y motores síncronos de reluctancia
Protección contra intensidad de cortocircuito (IEC/EN 61800-5-1)	El convertidor proporciona protección de estado sólido contra cortocircuitos para la conexión de motor según IEC/EN 61800-5-1 y UL 61800-5-1.
Frecuencia (f_2)	0…500 Hz. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como nivel de frecuencia de salida f_2 (0…500 Hz).
Resolución de frecuencia	0,01 Hz
Intensidad	Véase el apartado Especificaciones eléctricas (página 272).
Frecuencia de conmutación	2 kHz, 4 kHz (por defecto), 8 kHz, 12 kHz

Longitud máxima recomendada del cable de motor

Funcionalidad operativa y longitud del cable de motor

El convertidor se ha diseñado para funcionar con un rendimiento óptimo con las siguientes longitudes máximas del cable de motor.

Nota: Las emisiones de radiofrecuencia por radiación y conducción de estas longitudes de los cables de motor no cumplen los requisitos EMC.

Bastidor tamaño	Longitud máxima del cable de motor, 4 kHz			
	Control escalar		Control vectorial	
	m	ft	m	ft
Convertidor estándar, sin opciones externas				
R1	100	330	100	330
R2*	200	660	200	660
R3*	300	990	300	990
R4, R4v2	300	990	300	990
R5	300	990	300	990
R6	300	990	300	990
R7	300	990	300	990
R8	300	990	300	990
R9	300	990	300	990

*Para convertidores de 600 V, la longitud de cable de motor máxima es de 100 m (330 ft) para el bastidor R2 y 200 m (660 ft) para el bastidor R3.

Nota:

1. En sistemas multimotor, la suma de todas las longitudes de los cables de motor no debe exceder la longitud de cable de motor máxima proporcionada en la tabla.
2. 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. Contacte con su representante de Servicio de ABB si desea más información.
3. Cuando utilice cables de motor de más de 50 m (165 ft), no se permiten frecuencias de conmutación de 8 y 12 kHz. Con longitudes de cable de motor superiores a 100 m, desconecte el tornillo EMC CC cuando corresponda.
4. La longitud de cable de motor aceptable para distintos fabricantes de motores podría ser diferente. Consulte al fabricante de motor específico la distancia máxima permitida.

Compatibilidad EMC y longitud del cable de motor

Para cumplir la Directiva Europea de EMC (norma EN 61800-3), utilice las siguientes longitudes máximas de cable de motor para una frecuencia de conmutación de 4 kHz. Véase la tabla siguiente.

Bastidor	Longitud máxima del cable de motor, 4 kHz	
	m	ft
Límites EMC para la categoría C2 [1] **Convertidor estándar con un filtro EMC interno. Véanse las notas 1, 2 y 3.**		
R1	100	330
R2	100	330
R3	100	330
R4, R4v2	100	330
R5	100	330
R6	150	492
R7	150	492
R8	150	492
R9	150	492
Límites EMC para la categoría C3 [1] **Convertidor estándar con un filtro EMC interno. Véanse las notas 3 y 4.**		
R1	150	492
R2	150	492
R3	150	492
R4, R4v2	150	492
R5	150	492
R6	150	492
R7	150	492
R8	150	492
R9	150	492

1) Véanse los términos en el apartado Definiciones (página 363)

Nota:
1. Las emisiones radiadas y conducidas se ajustan a la categoría C2 con un filtro EMC interno. El filtro EMC interno debe estar conectado.
2. Las Categorías C1 y C2 cumplen los requisitos para la conexión de equipos a redes de baja tensión públicas.
3. No aplicable a especificaciones para 600 V.
4. Las emisiones radiadas y conducidas se ajustan a la categoría C3 con un filtro EMC interno. El filtro EMC interno debe estar conectado.

Datos de la conexión de la resistencia de frenado para bastidores R1...R3

Protección contra cortocircuitos (norma IEC/EN 61800-5-1, IEC 61439-1)

La salida de la resistencia de frenado dispone de una protección condicional frente a cortocircuitos según IEC/EN 61800-5-1. Intensidad nominal de cortocircuito condicional según IEC 61439-1.

Consumo de potencia del circuito auxiliar

Máxima alimentación externa:
Bastidores R1…R5: 25 W, 1,04 A a 24 V CA/CC (con los módulos opcionales CMOD-01, CMOD-02)
Bastidores R6…R9: 36 W, 1,50 A a 24 V CA/CC (de serie, terminales 40…41)

Rendimiento

Aproximadamente un 98 % a potencia nominal. La eficiencia no se calcula según la norma IEC 61800-9-2.

Datos de eficiencia energética (diseño ecológico)

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

Clases de protección

Grados de protección (IEC/EN 60529)	IP 21 (estándar) IP 20 (opcional +P940, +P944) IP 55 (opción +B056)
Tipos de envolvente (UL 50/50E)	UL tipo 1 UL tipo abierto (opcional +P940, +P944) UL tipo 12 (opción +B056)
Categoría de sobretensión (IEC/EN 60664-1)	III
Clase de protección (IEC/EN 61800-5-1)	I

Condiciones ambientales

A continuación se indican los límites ambientales del convertidor. El convertidor de frecuencia deberá emplearse en interiores con ambiente controlado [3]. Todas las tarjetas de circuito impreso están barnizadas.

	Funcionamiento instalado para uso estacionario	**Almacenamiento** en el embalaje	**Transporte** en el embalaje
Altitud del lugar de instalación	• 0…4000 m (13123 ft) sobre el nivel del mar [1] • 0…2000 m (6561 ft) sobre el nivel del mar [2] Salida derrateada por encima de 1000 m (3281 ft), véase el apartado Derrateo por altitud (página 288).	-	-
Temperatura del aire	-15 a +50 °C (5 a 122 °F). 0…-15 °C (32…5 °F): No se permite escarcha. Consulte el apartado Especificaciones eléctricas (página 272).	-40…+70 °C (-40…+158 °F)	-40…+70 °C (-40…+158 °F)
Humedad relativa	5…95%	Máx. 95%	Máx. 95%
	No se permite condensación. En presencia de gases corrosivos, la humedad relativa máxima permitida es del 60%.		
Niveles de contaminación	IEC 60721-3-3: 2002: Clasificación de condiciones ambientales. Parte 3-3: Clasificación de grupos de parámetros ambientales y sus intensidades. Uso estacionario de ubicaciones protegidas de la intemperie	IEC 60721-3-1: 1997	IEC 60721-3-2: 1997
Gases químicos	Clase 3C2	Clase 1C2	Clase 2C2
Partículas sólidas	Clase 3S2. No se permite polvo conductor.	Clase 1S3 (el embalaje debe admitirlo, en caso contrario 1S2)	Clase 2S2

<table>
<tr><td>Grado de contaminación (IEC/EN 60664-1)</td><td>Grado de contaminación 2</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Presión atmosférica</td><td>70…106 kPa
0,7…1,05 atmósferas</td><td>70…106 kPa
0,7…1,05 atmósferas</td><td>60…106 kPa
0,6…1,05 atmósferas</td></tr>
<tr><td>Vibración (IEC 60068-2)</td><td>Máx. 1 mm (0,04 in) (5…13,2 Hz), máx. 7 m/s^2 (23 ft/s^2) (13,2…100 Hz) senoidal</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Vibración (ISTA)</td><td>-</td><td colspan="2">R1…R4 (ISTA 1A): Desplazamiento, 25 mm entre picos, 14 200 impactos vibratorios
R5…R9 (ISTA 3E): Aleatorio, nivel total Grms de 0,52</td></tr>
<tr><td>Choque/caídas (ISTA)</td><td>No se permiten</td><td colspan="2">R1…R4 (ISTA 1A): Caída, 6 caras, 3 flancos y 1 esquina
<table>
<tr><td>Rango de peso</td><td>mm</td><td>in</td></tr>
<tr><td>0…10 kg (0…22 lb)</td><td>760</td><td>29,9</td></tr>
<tr><td>10…19 kg (22…42 lb)</td><td>610</td><td>24,0</td></tr>
<tr><td>19…28 kg (42…62 lb)</td><td>460</td><td>18,1</td></tr>
<tr><td>28…41 kg (62…90 lb)</td><td>340</td><td>13,4</td></tr>
</table>
R5…R9 (ISTA 3E): Golpe, impacto inclinado: 1,1 m/s (3,61 ft/s)
Golpe, caída en giro por el flanco 200 mm (7,9 in)</td></tr>
</table>

1) Para redes TN-S conectadas a tierra simétricamente, redes TT y redes IT sin conexión a tierra o con conexión a tierra simétrica de alta resistencia. Véase también el apartado Limitación de las tensiones máximas de salida de relé en instalaciones ubicadas a gran altitud (página 130).

2) Para redes en triángulo con conexión a tierra en un vértice, redes en triángulo con conexión a tierra en el punto medio y redes IT con conexión a tierra en un vértice (a través de alta resistencia).

3) El convertidor IP66 (UL Tipo 4X) se puede utilizar en exteriores si se protege del calor del sol y en interiores o exteriores en un entorno polvoriento.

Nota: Hay factores especiales a considerar en instalaciones con conexión a tierra en un vértice por encima de 2000 m. Contacte con su representante de Servicio de ABB para más información.

Condiciones de almacenamiento

Almacene el convertidor en entornos cerrados con humedad controlada. Mantenga el convertidor en su embalaje.

Colores

Envolvente del convertidor
- NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 1C Cool Grey) y RAL 9002.
- NCS 1502-Y

Materiales

Convertidor

Véase Instrucciones de reciclaje e información medioambiental de los convertidores ACx580-01 (3AXD50000040612 [inglés]).

Los materiales de embalaje para convertidores pequeños de pared y módulos de convertidor

- Cartón
- Celulosa moldeada
- EPP (espuma)
- PP (flejes)
- PE (bolsa de plástico).

Los materiales de embalaje para convertidores grandes de pared y módulos de convertidor

- Cartón duro resistente con pegamento de resistencia a la humedad
- Contrachapado
- Madera
- PP (flejes)
- PE (cable VCI)
- Metal (abrazaderas y tornillos de fijación).

Materiales de embalaje para piezas de recambio, accesorios y opciones

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

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

Materiales de los manuales

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

Eliminación

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

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

Las tarjetas de circuito impreso y los condensadores 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-lifeservices.

Normas aplicables

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

EN 60204-1:2018, EN 60204-1:2006 + AC:2010	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales. Disposiciones de obligado cumplimiento: El montador final de la máquina es responsable de instalar: • dispositivo de paro de emergencia • dispositivo de desconexión de la fuente de alimentación.
IEC 60146-1-1:2009 **EN 60146-1-1:2010**	Convertidores de semiconductores. Requisitos generales y convertidores de líneas conmutadas. Parte 1-1: Especificaciones de requisitos básicos
IEC 60529:1989 + AMD1:1999 + AMD2: 2013, **EN 60529:1991 + A1:2000 + A2: 2013**	Grados de protección proporcionados por las envolventes (código IP)
IEC 61000-3-2:2018, **EN 61000-3-2:2014**	Compatibilidad electromagnética (EMC) – Límites para emisiones de corrientes de armónicos (intensidad de entrada < 16 A por fase)

EN 61000-3-12:2011	Compatibilidad electromagnética (EMC) – Límites para corrientes de armónicos provocadas por equipos que se conectan a sistemas públicos de baja tensión con intensidad de entrada > 16 A y < 75 A por fase Este convertidor obedece lo dispuesto en la norma a condición de que la potencia de cortocircuito Ssc sea mayor o igual que la potencia mínima de cortocircuito dada para el convertidor (especificada para cada tipo de convertidor en la página 350) en el punto de interfaz entre la alimentación del usuario y el sistema público. Es responsabilidad del instalador o el usuario del convertidor consultar, si fuera necesario, al operador de la red de distribución para asegurarse de que el convertidor solo está conectado a una alimentación con una potencia de cortocircuito Ssc mayor o igual que la potencia de cortocircuito mínima dada para el convertidor.
IEC/EN 61800-3:2017	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 3: Requisitos EMC y métodos de ensayo específicos.
IEC/EN 61800-5-1:2007	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-1: Requisitos de seguridad eléctricos, térmicos y energéticos
IEC/EN 61800-9-2:2017	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 9-2: Ecodiseño para los accionamientos eléctricos de potencia, arrancadores de motores, electrónica de potencia y sus aplicaciones – Indicadores de eficiencia energética para accionamientos eléctricos de potencia y arrancadores de motores.
IEC 60664-1:2007	Coordinación del aislamiento para el equipo en sistemas de baja tensión. Parte 1: Principios, requisitos y ensayos.
UL 61800-5-1: 1.ª edición	Norma de seguridad, accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable – Parte 5-1: Requisitos de seguridad – Eléctricos, térmicos y energéticos
CSA C22.2 N.° 274-17	Accionamientos de velocidad variable

Nota: No se ha verificado que las variantes estadounidenses 343A-2 y 396A-2 cumplan con las directivas CSA, CE o IEC ni con ninguna norma que no sea UL 61800-5-1: 1.ª edición.

Marcado

La unidad exhibe estas marcas:

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).

	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 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 de certificación CSA para EE. UU. y Canadá El producto ha sido probado y evaluado con las normas norteamericanas correspondientes por CSA Group. La homologación es válida con tensiones nominales hasta 600 V.
	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.
	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.
	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).
	Marca KC El producto cumple con la cláusula 3 del artículo 58-2 de la Ley de Ondas de Radio del Registro Coreano de Equipos de Radiodifusión y Comunicaciones.
	Marca BTL (BACnet Testing Laboratories) El producto dispone de certificado de conformidad con BACnet.
	Marcado 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).

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.

Nota: No se ha verificado que los convertidores ACH580-01 de 230 V trifásicos de bastidor R9 cumplan con las directivas CSA, CE o IEC ni con ninguna norma mundial fuera de Norteamérica.

Marcado CE

El convertidor cuenta con el marcado CE para verificar que el convertidor cumple las disposiciones de las Directivas europeas de Baja Tensión, EMC y RoHS. El marcado CE también acredita que la unidad, en cuanto a sus funciones de seguridad (como Safe Torque Off), cumple con la Directiva sobre Máquinas como componente de seguridad.

Cumplimiento de la Directiva Europea de Baja tensión

El cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión se ha verificado de conformidad con la norma EN 61800-5-1:2007. La declaración de conformidad (3AXD10000437232) está disponible en Internet. Véase el apartado *Biblioteca de documentos en Internet* en el reverso de la contraportada.

Cumplimiento de la Directiva Europea de EMC

La Directiva EMC define los requisitos de inmunidad y de emisiones de los equipos eléctricos utilizados en la Unión Europea. La norma de producto EMC (EN 61800- 3:2004 + A1:2012) cubre los requisitos especificados para los convertidores de frecuencia. Véase el apartado Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004 + A1:2012 a continuación. La declaración de conformidad (3AXD10000437232) está disponible en Internet. Véase el apartado *Biblioteca de documentos en Internet* en el reverso de la contraportada.

Cumplimiento de la Directiva Europea RoHS II 2011/65/UE

La Directiva RoHS II define la restricción de utilizar ciertas sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos. La declaración de conformidad (3AXD10000437232) está disponible en Internet. Véase el apartado *Biblioteca de documentos en Internet* en el reverso de la contraportada.

Cumplimiento de la Directiva Europea WEEE 2002/96/CE

La Directiva WEEE define la regulación y el reciclaje de los equipos eléctricos y electrónicos.

Cumplimiento de la Directiva Europea sobre Máquinas 2006/42/CE 2.ª edición – Junio 2010

El convertidor es un componente de maquinaria que puede integrarse en una amplia variedad de categorías de maquinaria tal como se especifica en la *Guía de aplicaciones*

de la Directiva sobre Máquinas 2006/42/CE 2.ª edición – Junio 2010. Véase el capítulo Función Safe Torque Off (página 415).

Validación del funcionamiento de la función Safe Torque Off

Véase el capítulo Función Safe Torque Off (página 415).

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 C1

Se cumplen los límites de emisiones con las siguientes disposiciones:

1. El filtro interno EMC C1 opcional se selecciona según la documentación y se instala tal y como se especifica en el manual del filtro EMC C1. Véase el Suplemento de instalación de las opciones de interruptor principal y filtro EMC C1 (+F278, +F316, +E223) para ACS580-01, ACH580-01 y ACQ580-01, bastidores R1 a R5 (3AXD50000155132 [multilingüe]).
   Solo disponible para bastidores IP55 (+B056) R1…R5, hasta 55 kW.
2. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en este manual.
3. El convertidor se instala según las instrucciones de este manual.

4. La longitud máxima del cable de motor para una frecuencia de conmutación de 2 kHz es de 10 m.

ADVERTENCIA:
En un entorno doméstico este producto puede provocar radiointerferencias; en tal caso quizá se requieran medidas correctoras complementarias.

Categoría C2

Se cumplen los límites de emisiones con las siguientes disposiciones:

1. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en este manual.
2. El convertidor se instala según las instrucciones de este manual.
3. Para más información acerca de la longitud máxima del cable de motor para una frecuencia de conmutación de 4 kHz, véase **Longitud máxima recomendada del cable de motor** (página 352).

ADVERTENCIA:
El convertidor puede provocar radiointerferencias si se emplea en un entorno doméstico o residencial. El usuario deberá tomar medidas para evitar las interferencias, junto con los requisitos del cumplimiento CE indicados anteriormente, en caso de ser necesario.

Nota: No instale un convertidor con el filtro EMC conectado en un sistema para el cual ese filtro no sea adecuado. Eso podría entrañar peligro, o provocar daños en el convertidor.

Nota: 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.

Si instala el convertidor en cualquier otra red distinta a una red TN-S conectada a tierra simétricamente, quizás tendrá que desconectar el filtro EMC o el varistor tierra-fase. Véanse los apartados:

IEC: Comprobación de compatibilidad del sistema de puesta a tierra (página 136)

Categoría C3

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

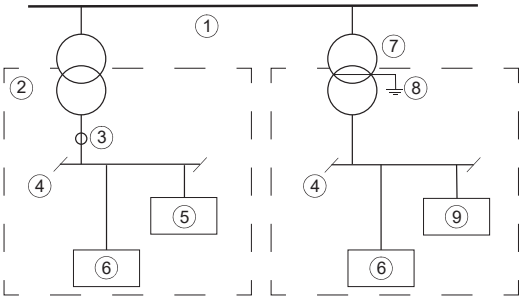
1. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en este manual.
2. El convertidor se instala según las instrucciones de este manual.
3. Para más información acerca de la longitud máxima del cable de motor para una frecuencia de conmutación de 4 kHz, véase la página **Longitud máxima recomendada del cable de motor** (página 352)

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

Categoría C4

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

1. Se garantiza que no se propaga una emisión excesiva a las redes de baja tensión próximas. En algunos casos basta con la supresión natural causada por los transformadores y los cables. En caso de duda puede utilizarse un transformador de alimentación con apantallamiento estático entre el bobinado primario y el secundario.



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

2. Se elabora un plan EMC para la prevención de perturbaciones en la instalación. Puede consultar una plantilla en Guía técnica n.º 3: Instalación y configuración conformes a EMC para un sistema de accionamiento eléctrico (3AFE61348280 [inglés]).
3. Se seleccionan los cables del motor y de control y se enrutan conforme a las directrices de planificación eléctrica del convertidor. Se respetan las recomendaciones sobre EMC.
4. El convertidor se instala conforme a sus instrucciones de instalación. Se respetan las recomendaciones sobre EMC.

ADVERTENCIA:
Un convertidor de categoría C4 no debe emplearse en una red pública de baja tensión que alimente instalaciones domésticas. Si el convertidor se usa en este tipo de red, cabe esperar que se produzcan interferencias de radiofrecuencia.

Lista de comprobación de

ADVERTENCIA:
El funcionamiento de este convertidor requiere las instrucciones detalladas de instalación y funcionamiento proporcionadas en los manuales de hardware y software. Esos manuales se proporcionan en formato electrónico en el paquete del convertidor o en Internet. Conserve los manuales con el convertidor en todo momento. Se pueden solicitar al fabricante copias impresas de los manuales.

- Compruebe que en la etiqueta de designación de tipo del convertidor se incluye el marcado aplicable.
- **PELIGRO - Riesgo de descargas eléctricas.** Tras desconectar la potencia de entrada, espere siempre 5 minutos a que se descarguen los condensadores del circuito intermedio antes de trabajar en el convertidor de frecuencia, el motor o el cable de motor.
- El convertidor de frecuencia deberá emplearse en interiores con ambiente controlado. El convertidor deberá ser instalado en una atmósfera limpia de conformidad con la clasificación de la envolvente. El aire de refrigeración deberá estar limpio y libre de materiales corrosivos y de polvo conductor de electricidad.
- Para convertidores IP66 (UL Tipo 4X): El convertidor se puede utilizar en exteriores si se protege del calor del sol y en interiores o exteriores en un entorno polvoriento. La superficie se ha sometido a pruebas contra la exposición a agentes corrosivos como niebla salina, productos de limpieza que contienen amoniaco y cloro, alguicidas y microbicidas.
- La temperatura ambiente máxima es de 40 °C a la intensidad nominal de salida. La intensidad de salida se derratea para una temperatura de 40-50 °C.
- El uso del convertidor es compatible con circuitos que no proporcionen más de 100 kA amperios simétricos (rms) a un máximo de 600 V cuando está protegido por los fusibles UL indicados en este capítulo.
- El uso del convertidor es compatible con circuitos que no proporcionen más de 65 kA amperios simétricos (rms) a un máximo de 600 V cuando está protegido por los interruptores automáticos UL indicados en este capítulo.
- Los cables situados en el circuito del motor deben tener una especificación mínima de 75 °C en instalaciones realizadas conforme a la norma UL.
- El cable de entrada debe estar protegido mediante fusibles o disyuntores. Estos dispositivos de protección deben proporcionar protección a los circuitos derivados de conformidad con la normativa local (Código Eléctrico Nacional de EE. UU. (NEC)

o Código Eléctrico Canadiense). También se deberá cumplir estrictamente cualquier otro código local o regional aplicable.

Los fusibles UL aptos se enumeran en el apartado Fusibles (UL) (página 305) y los interruptores automáticos aptos, en el apartado Interruptores automáticos (IEC) (página 304).

ADVERTENCIA:
La apertura del sistema de protección del circuito derivado podría ser una indicación de que se ha interrumpido una corriente de fallo a tierra. Para reducir el riesgo de incendio o descargas eléctricas, se deben examinar y sustituir, si están dañadas, las piezas que transportan intensidad y otros componentes del dispositivo.

- La protección integral de estado sólido contra cortocircuitos del convertidor no protege los circuitos derivados. Se debe proporcionar la protección de circuitos derivados de conformidad con el Código Eléctrico Nacional de EE. UU y con cualquier normativa local aplicable. (Excepciones: el convertidor IP66 (UL Tipo 4X) con opcionales de desconexión y fusibles (+F254) incorpora fusibles de circuito derivados adecuados. El seccionador UL98 está diseñado para aplicaciones de alimentador o distribución, por lo que no requiere protección de distribución aguas arriba).
- El convertidor proporciona protección frente a la sobrecarga del motor. Para obtener información sobre los ajustes, véase el manual de firmware.
- La categoría de sobretensión del convertidor según IEC 60664-1 es III.
- Para mantener la integridad ambiental de la envolvente, sustituya las arandelas de cables por grupos de conductos industriales instalados en el emplazamiento o placas de cierre requeridas por el tipo de envolvente (o superior).

Expectativa de vida útil del diseño

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

Exenciones de responsabilidad

Exención de responsabilidad genérica

El fabricante no tendrá obligación sobre cualquier producto que (i) se haya reparado o alterado incorrectamente; (ii) haya sufrido un uso indebido, negligente o un accidente; (iii) se haya usado de un modo diferente al indicado en las instrucciones del fabricante; o (iv) haya fallado debido al desgaste normal.

Exención de responsabilidad sobre seguridad cibernética

Este producto está diseñado para la conexión y comunicación de información y datos a través de una interfaz de red. Es responsabilidad exclusiva del Cliente proporcionar y garantizar continuamente una conexión segura entre el producto y la red del Cliente o cualquier otra red (si fuera el caso). El Cliente establecerá y mantendrá unas medidas adecuadas (tales como —pero sin limitarse a ello— instalación de cortafuegos, aplicación de medidas de autenticación, encriptación de datos, instalación de programas antivirus, etc.) para proteger el producto, la red, su sistema y la interfaz contra cualquier tipo de fallo de seguridad, acceso no autorizado, interferencia, intrusión, fugas y/o robo de datos o información.

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

13

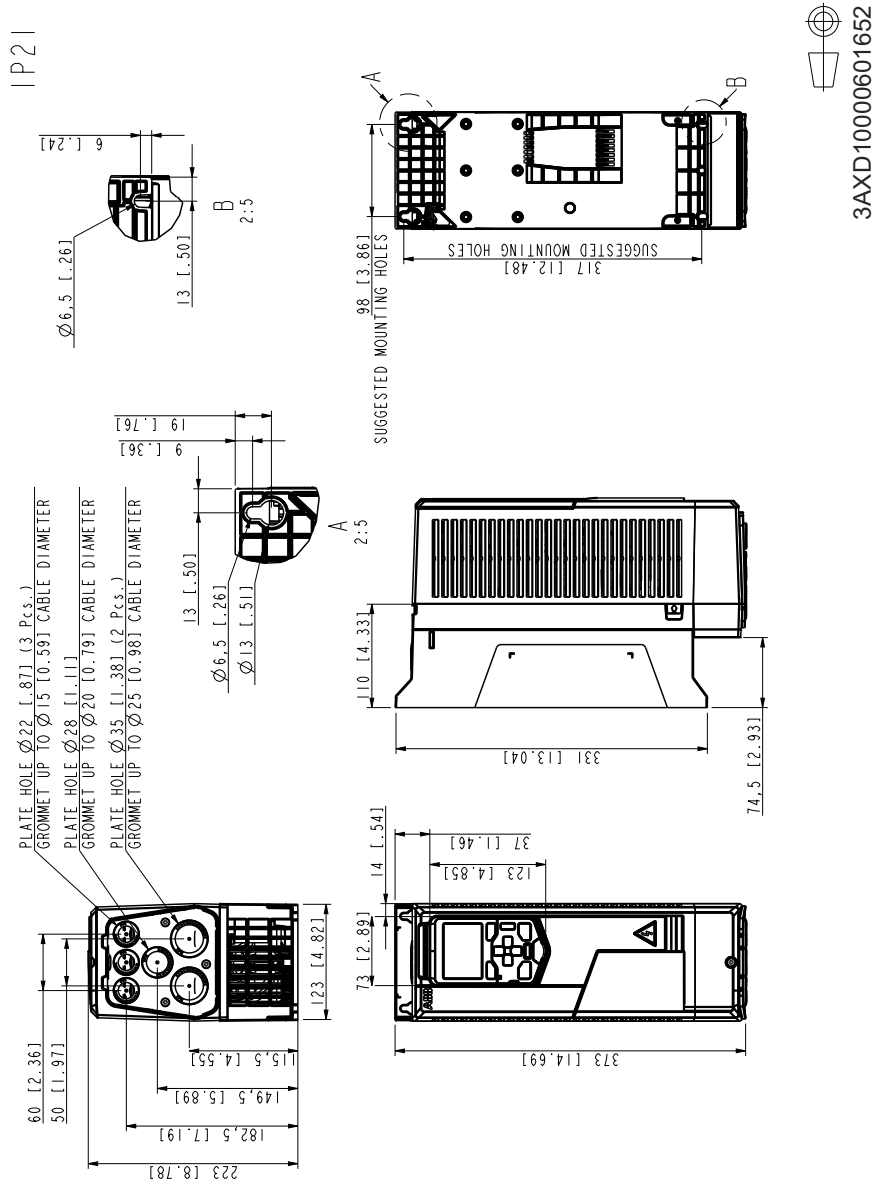
Planos de dimensiones

Contenido de este capítulo

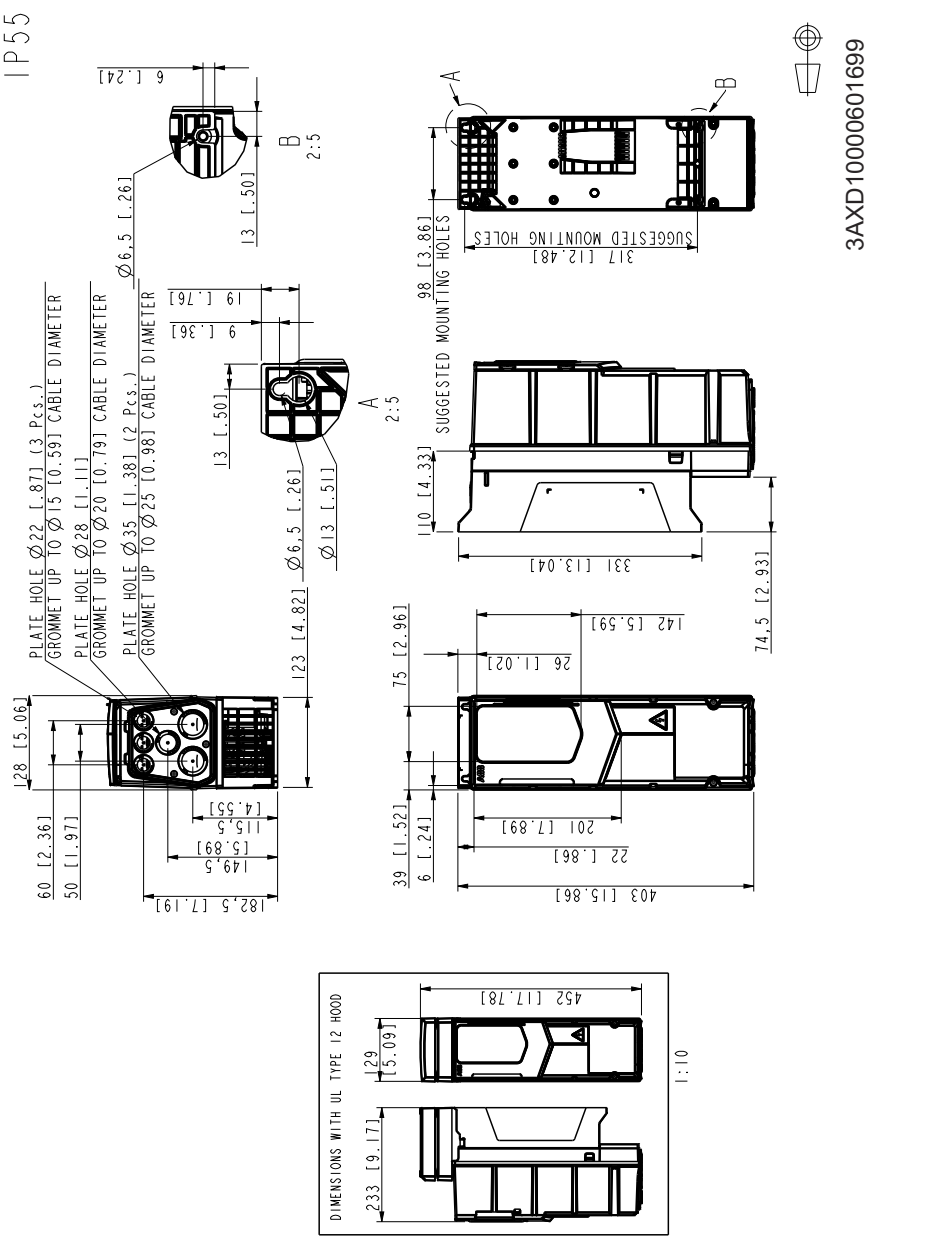
Este capítulo contiene los planos de dimensiones del ACH580-01.

Nota: Las dimensiones se indican en milímetros y [pulgadas].

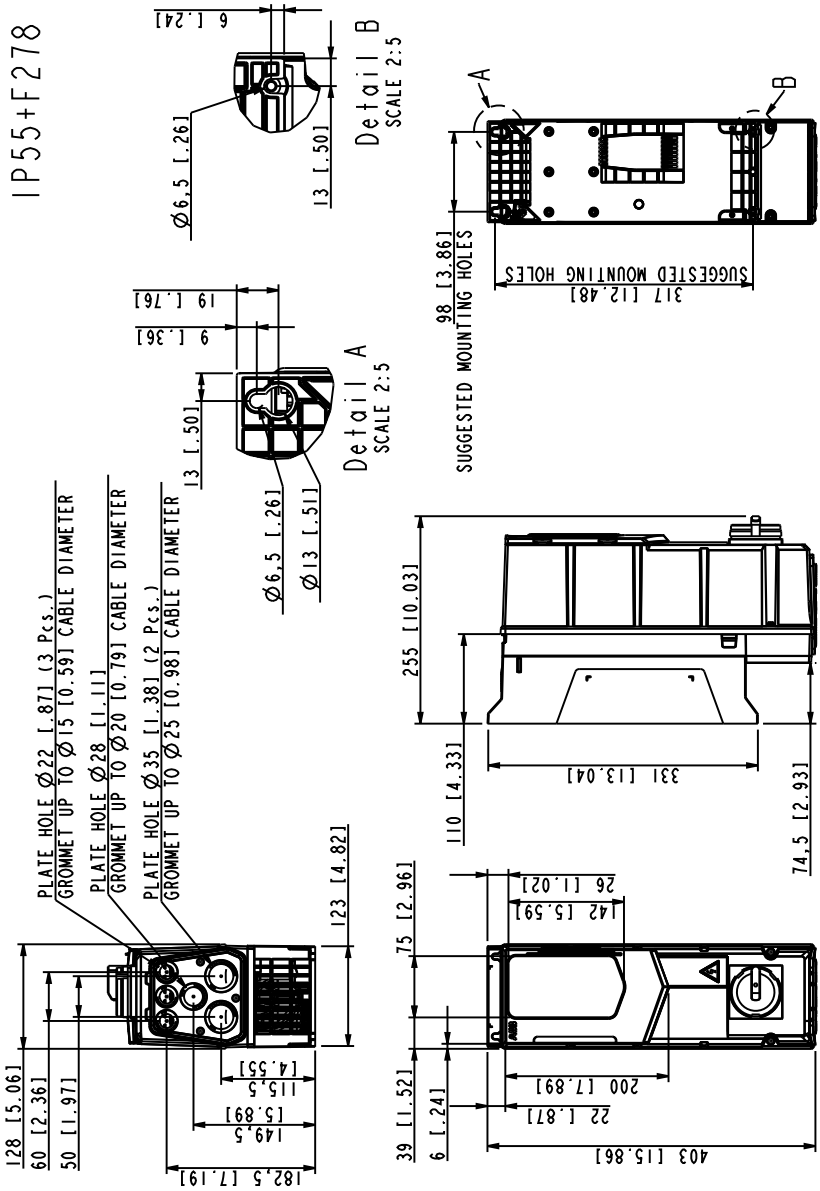
Bastidor R1, IP21 (UL Tipo 1)



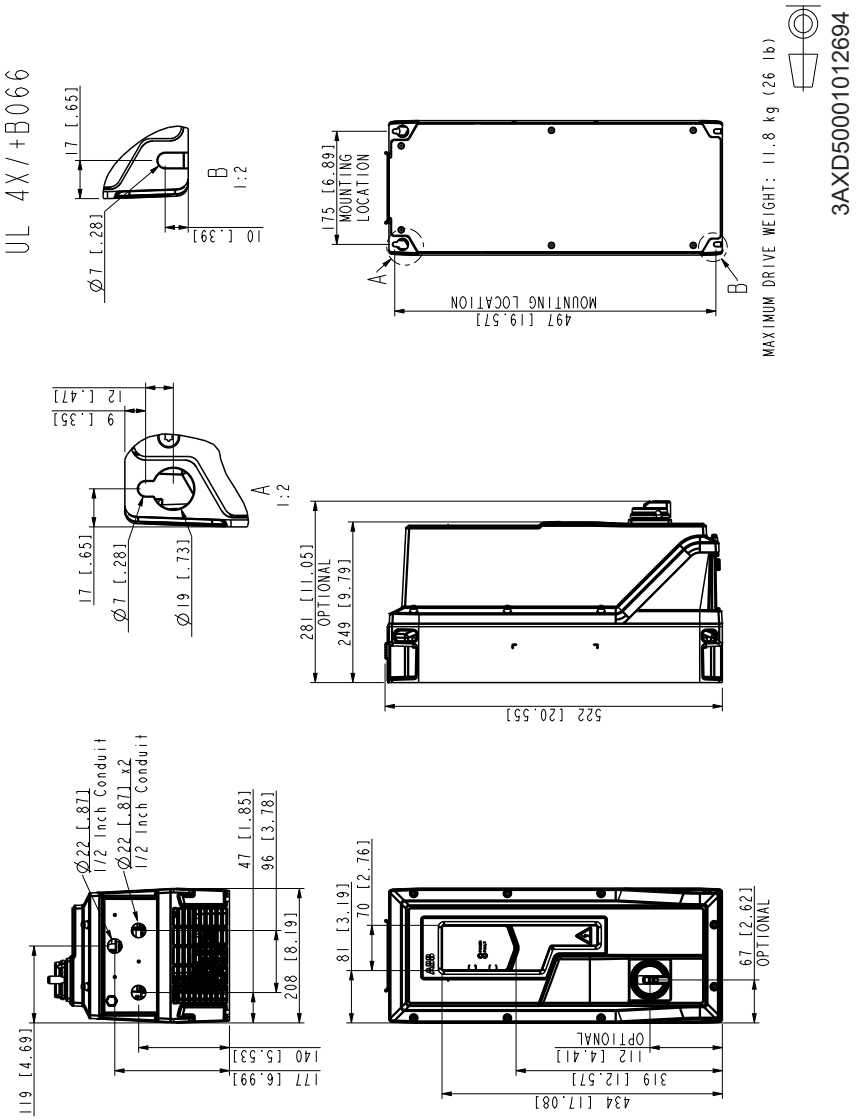
Bastidor R1, IP55 (UL Tipo 12)



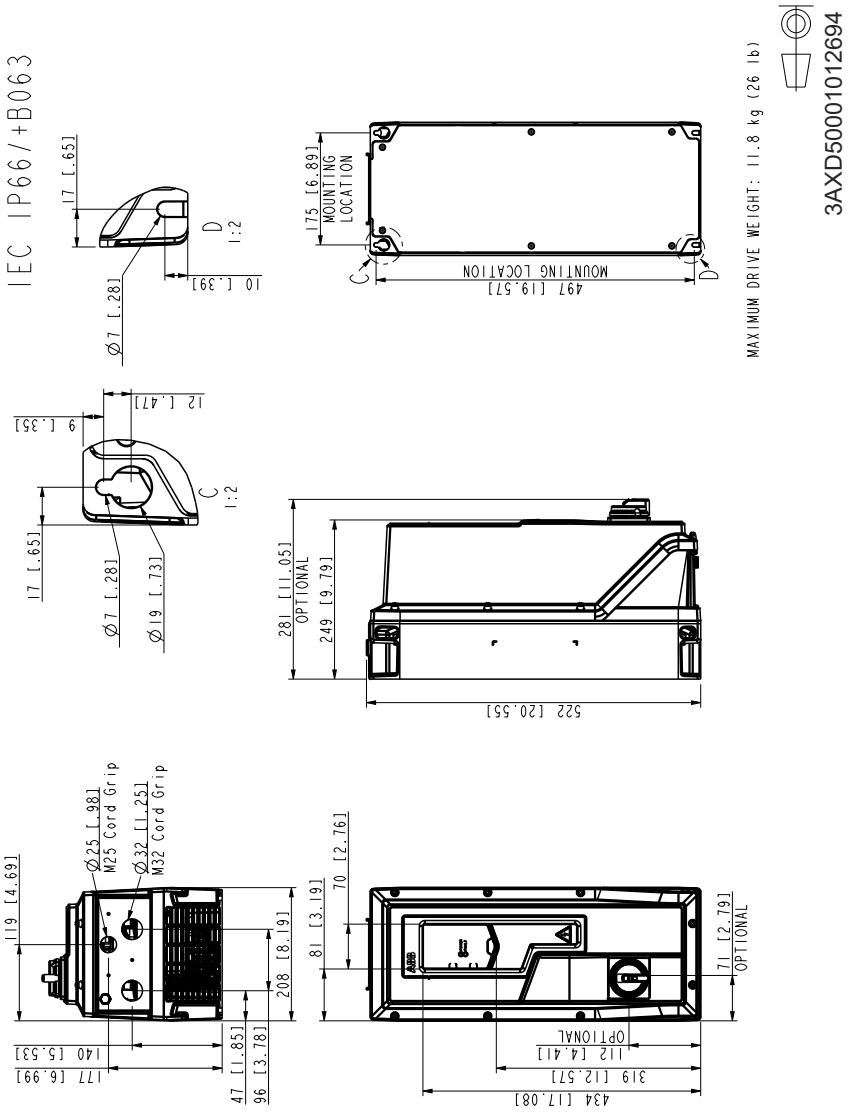
Bastidor R1, IP55+F278 (UL Tipo 12)



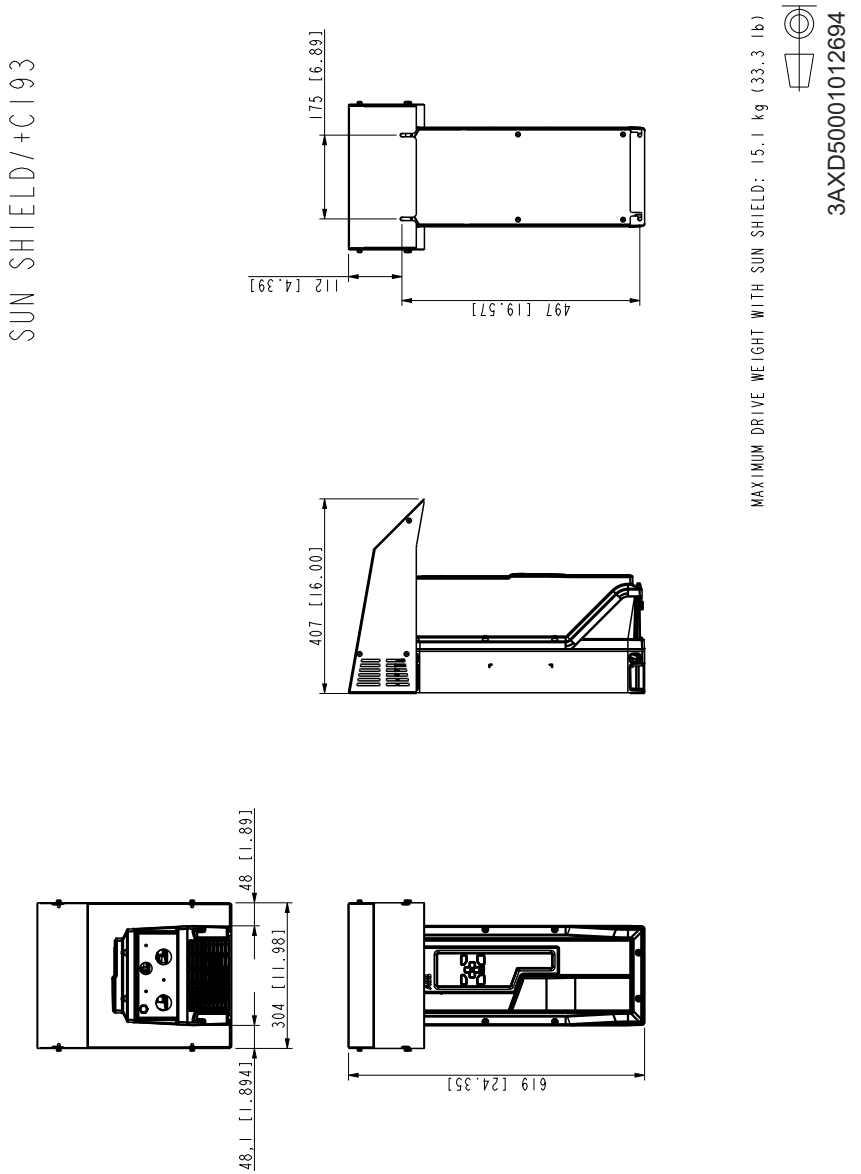
Bastidor R1, IP66 (UL Tipo 4X) +B066



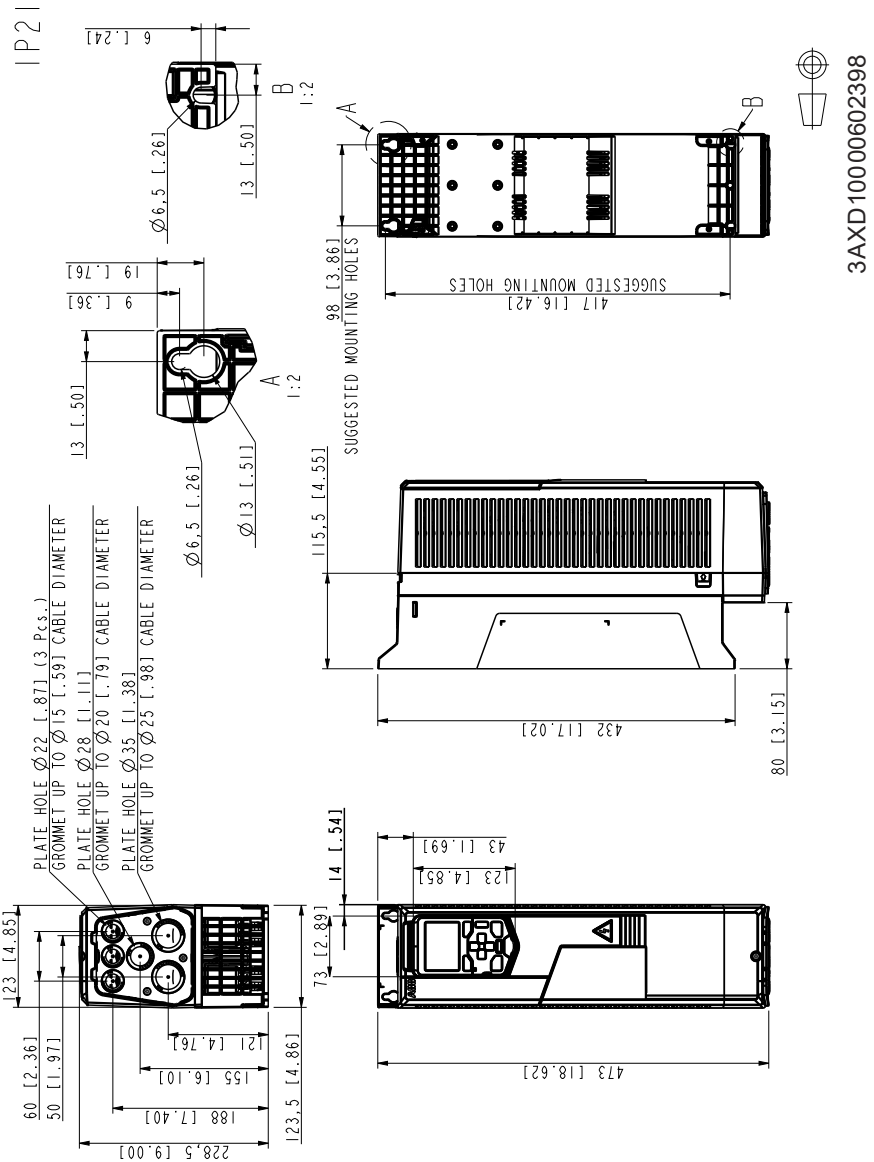
Bastidor R1, IP66 (UL Tipo 4X) +B063



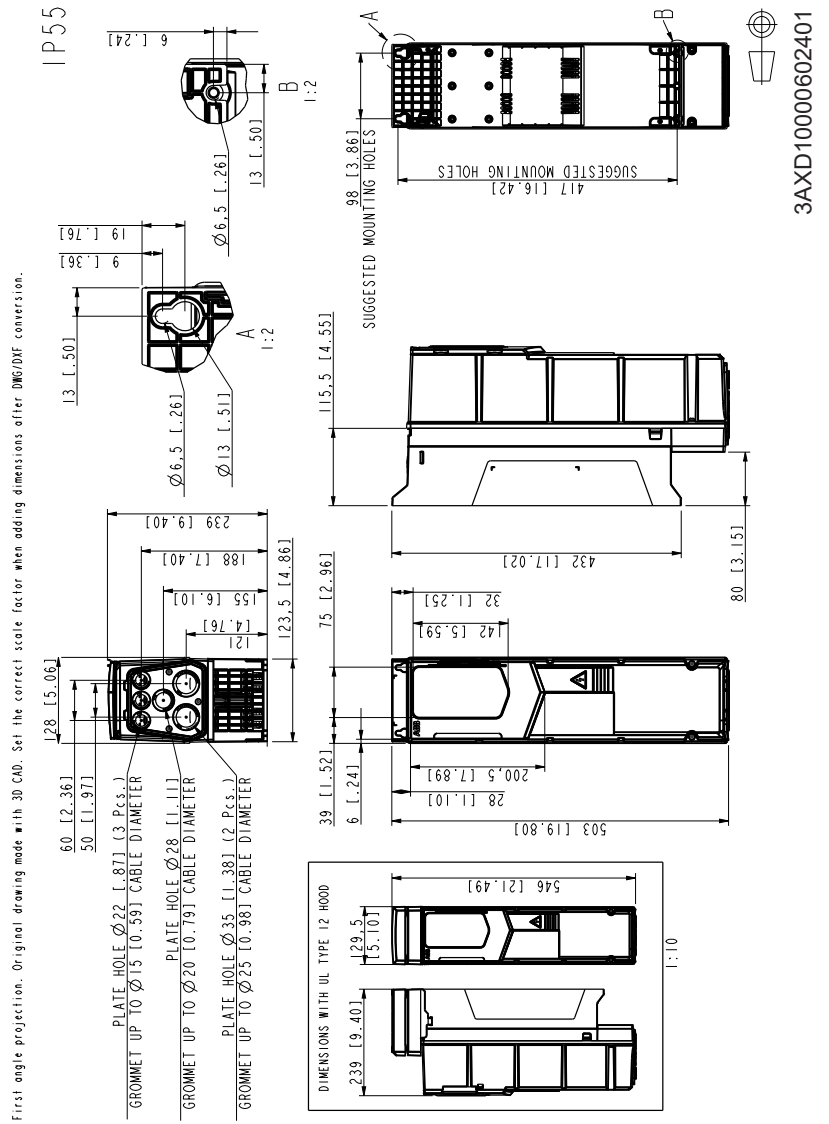
Bastidor R1, IP66 (UL Tipo 4X) +C193



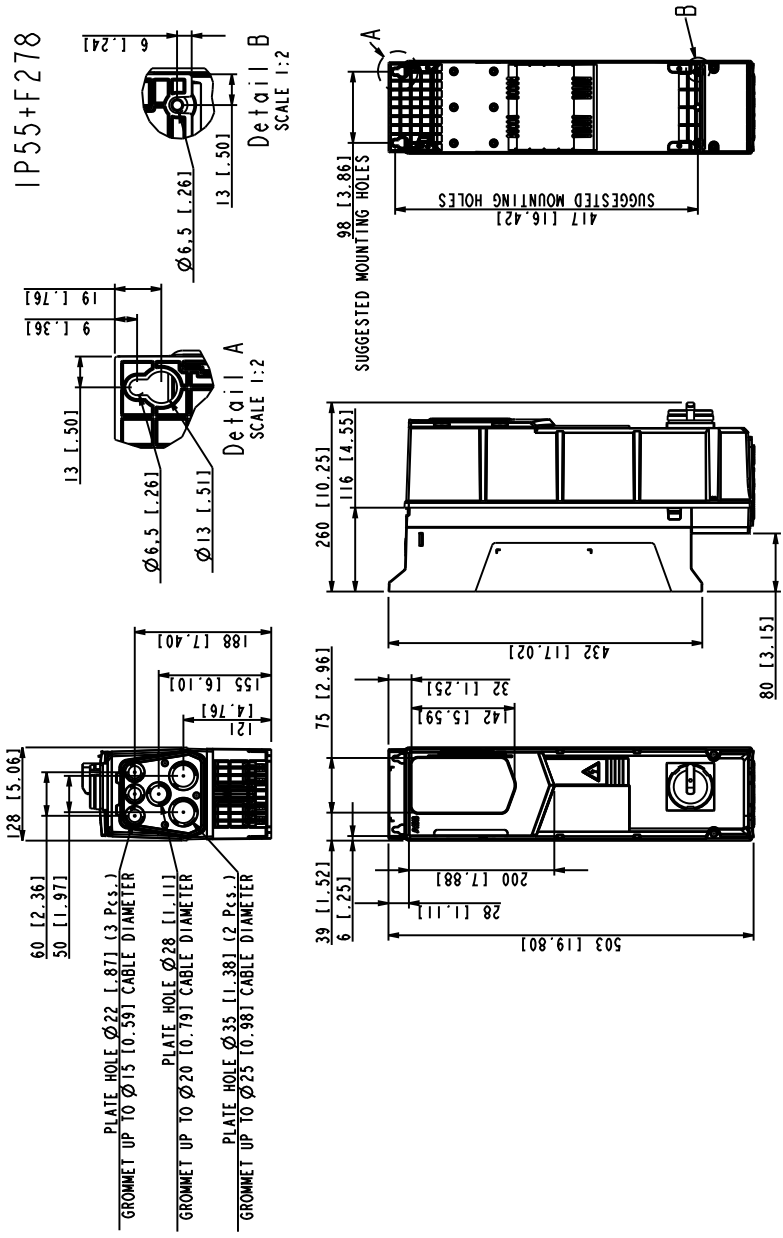
Bastidor R2, IP21 (UL Tipo 1)



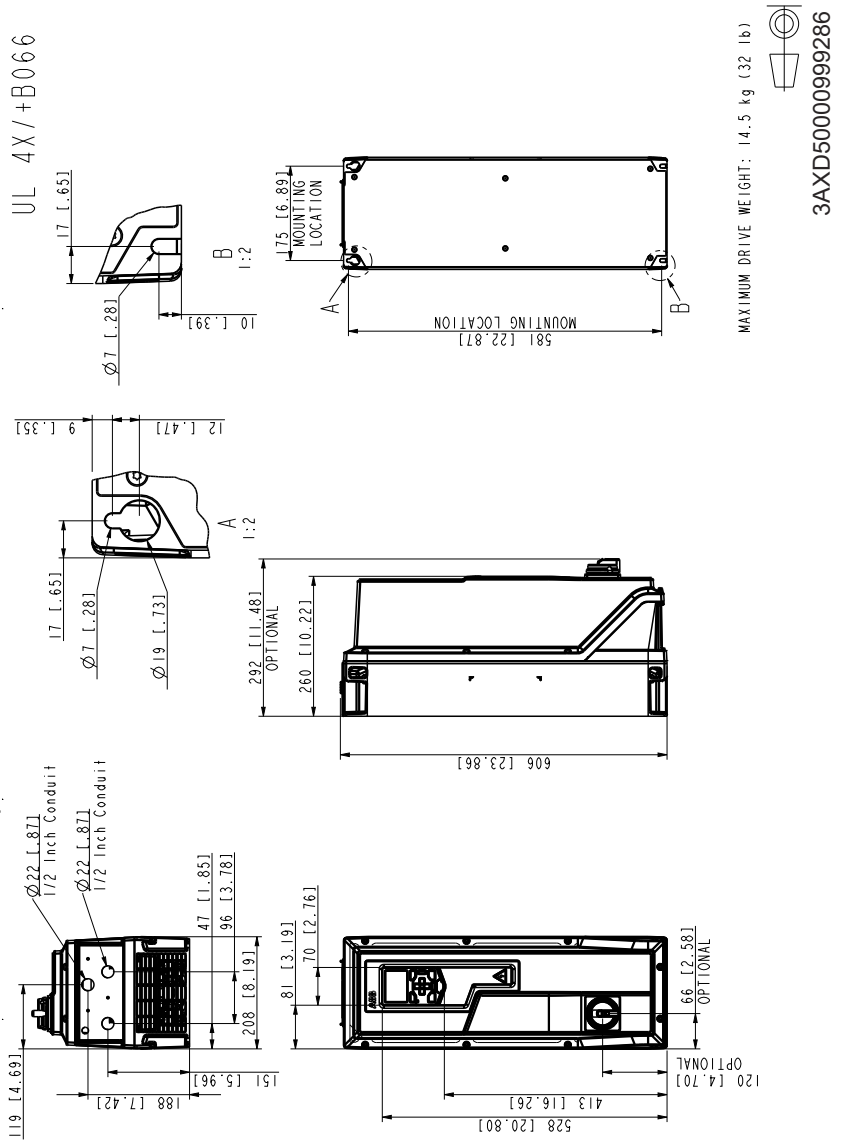
Bastidor R2, IP55 (UL Tipo 12)



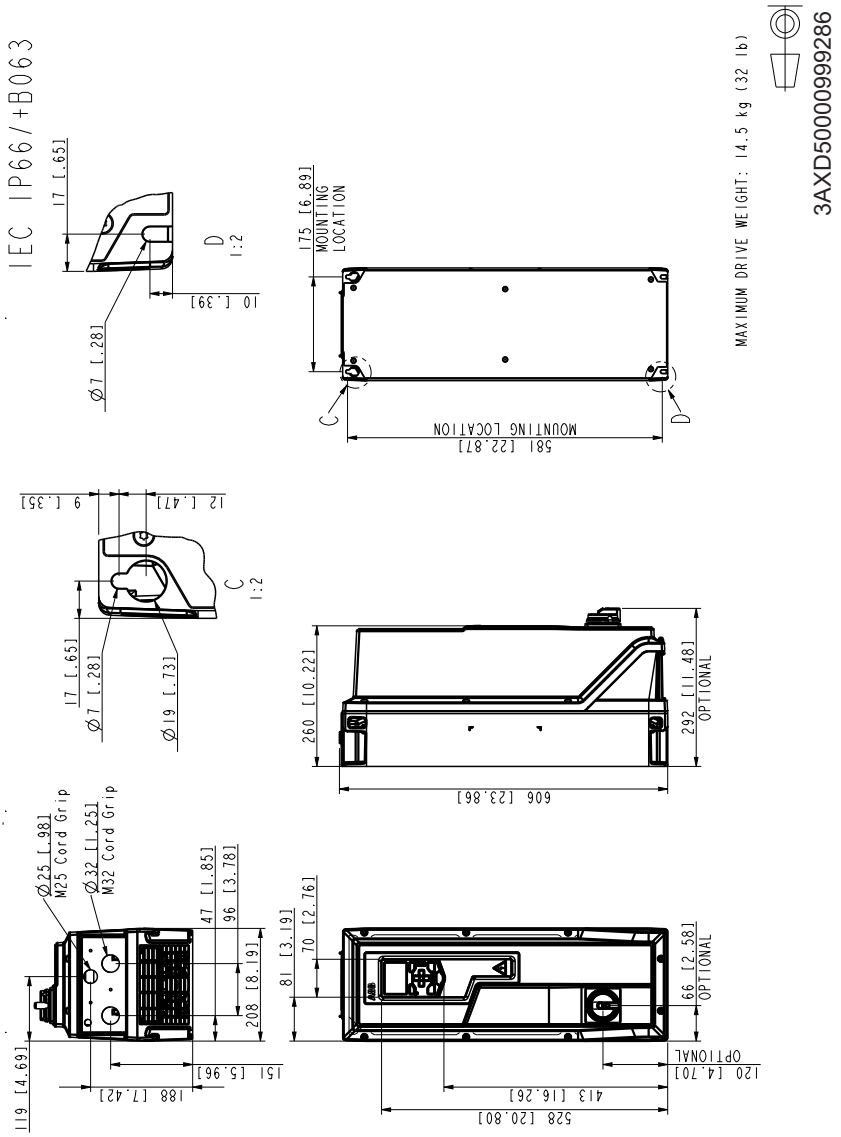
Bastidor R2, IP55+F278 (UL Tipo 12)



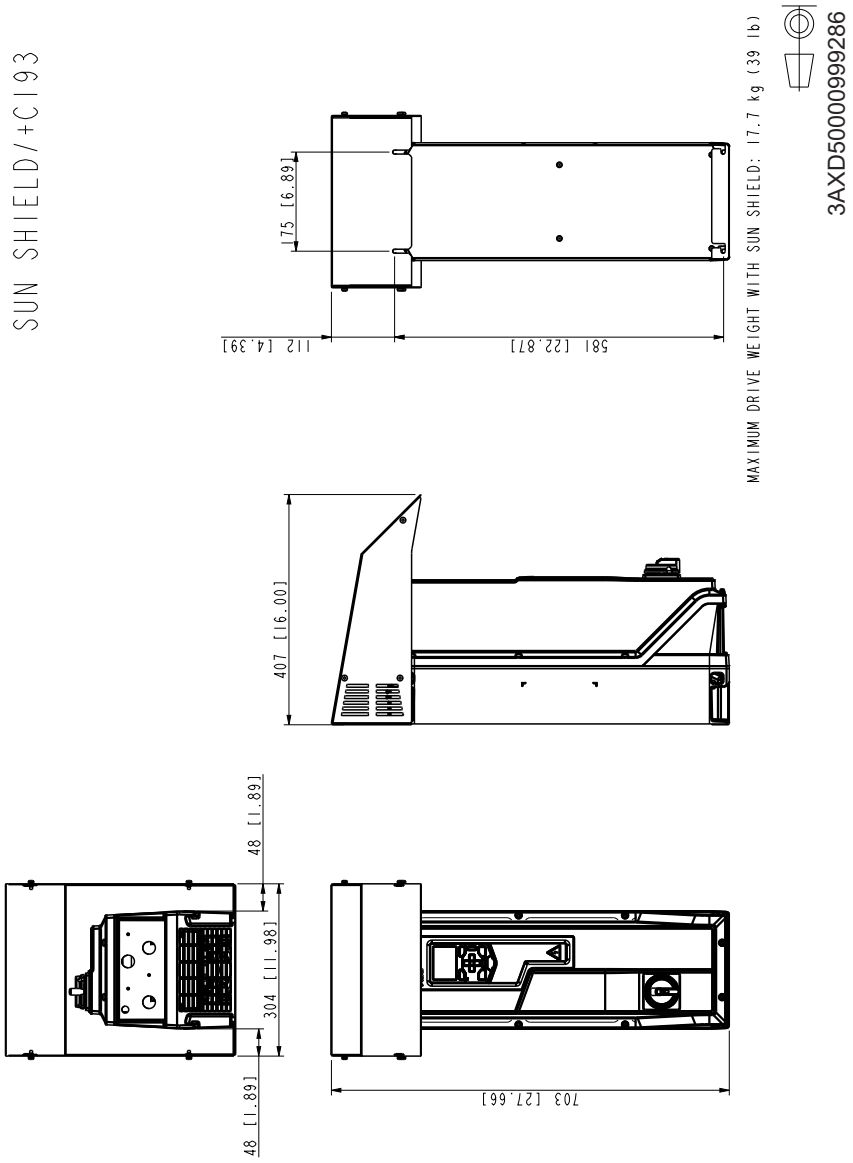
Bastidor R2, IP66 (UL Tipo 4X) +B066



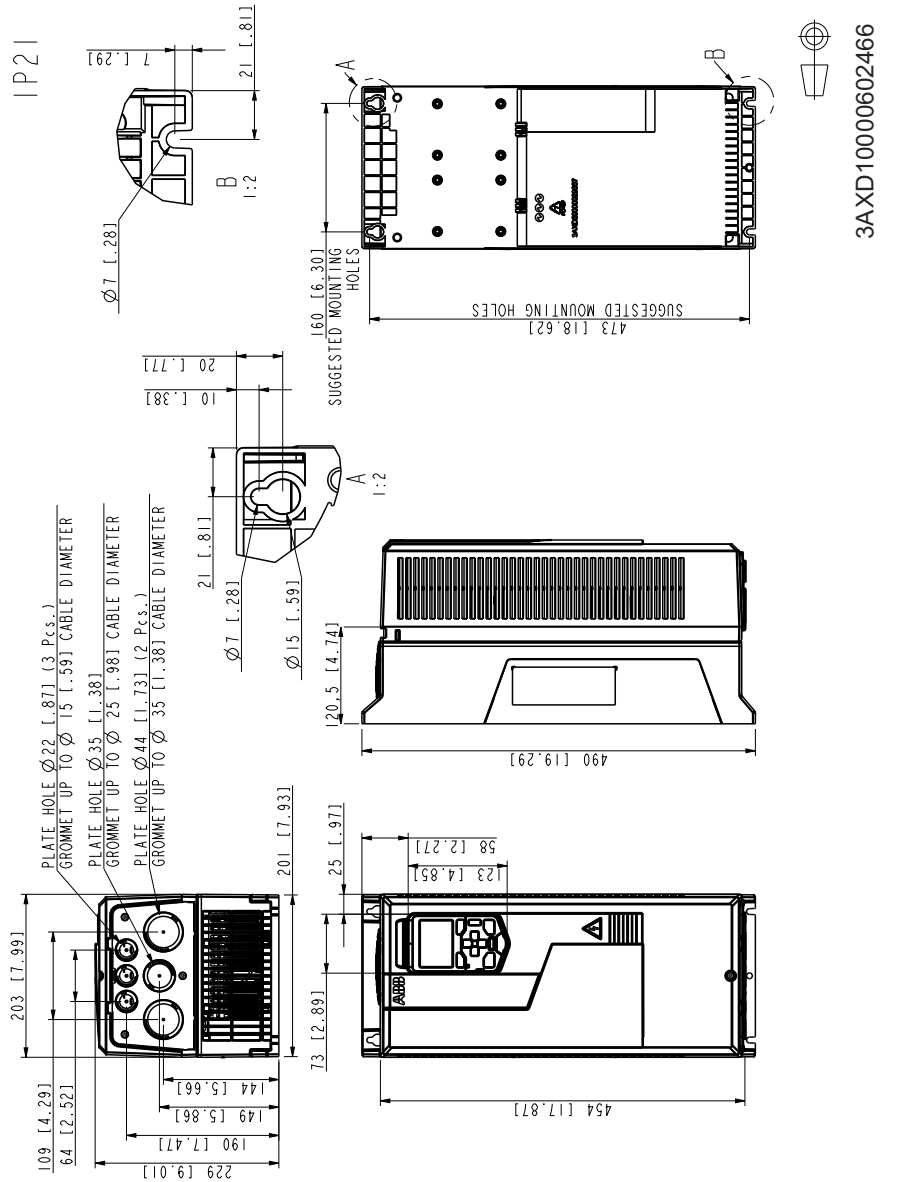
Bastidor R2, IP66 (UL Tipo 4X) +B063



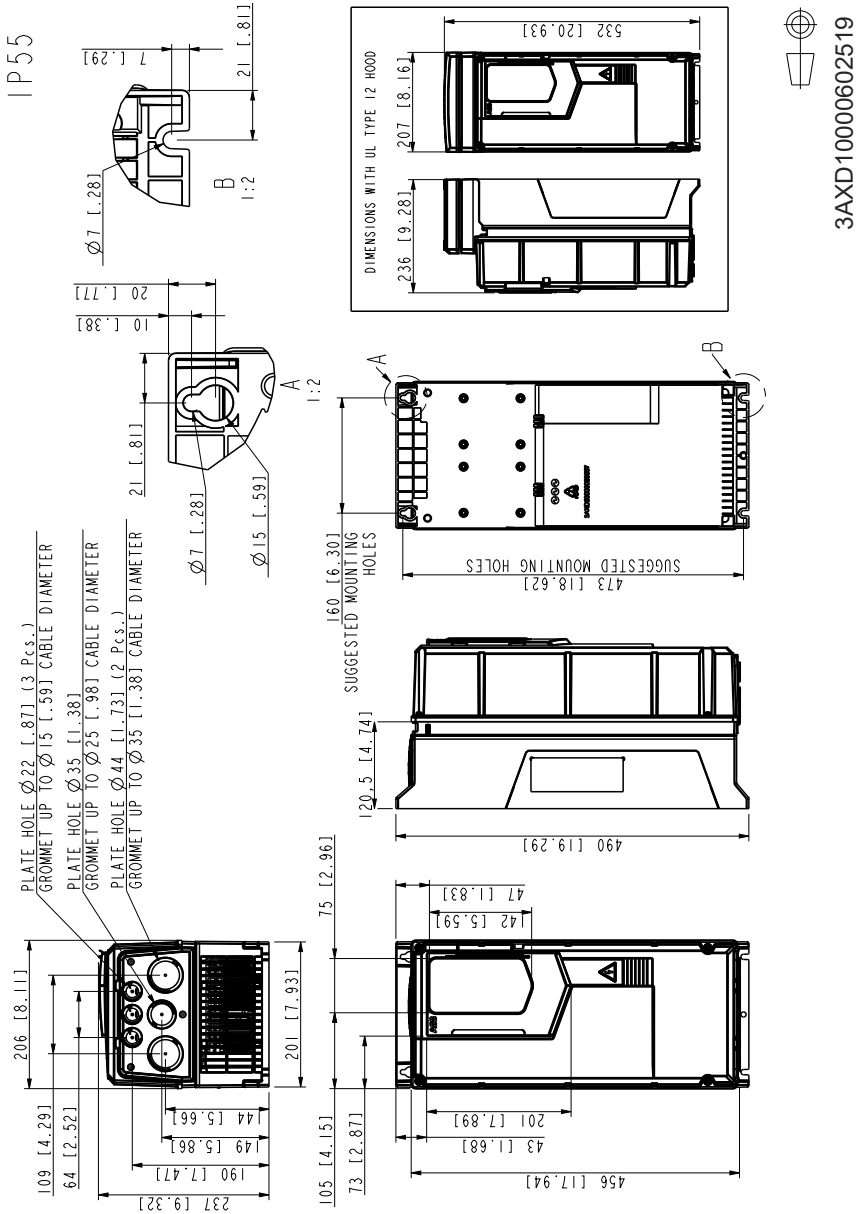
Bastidor R2, IP66 (UL Tipo 4X) +C193



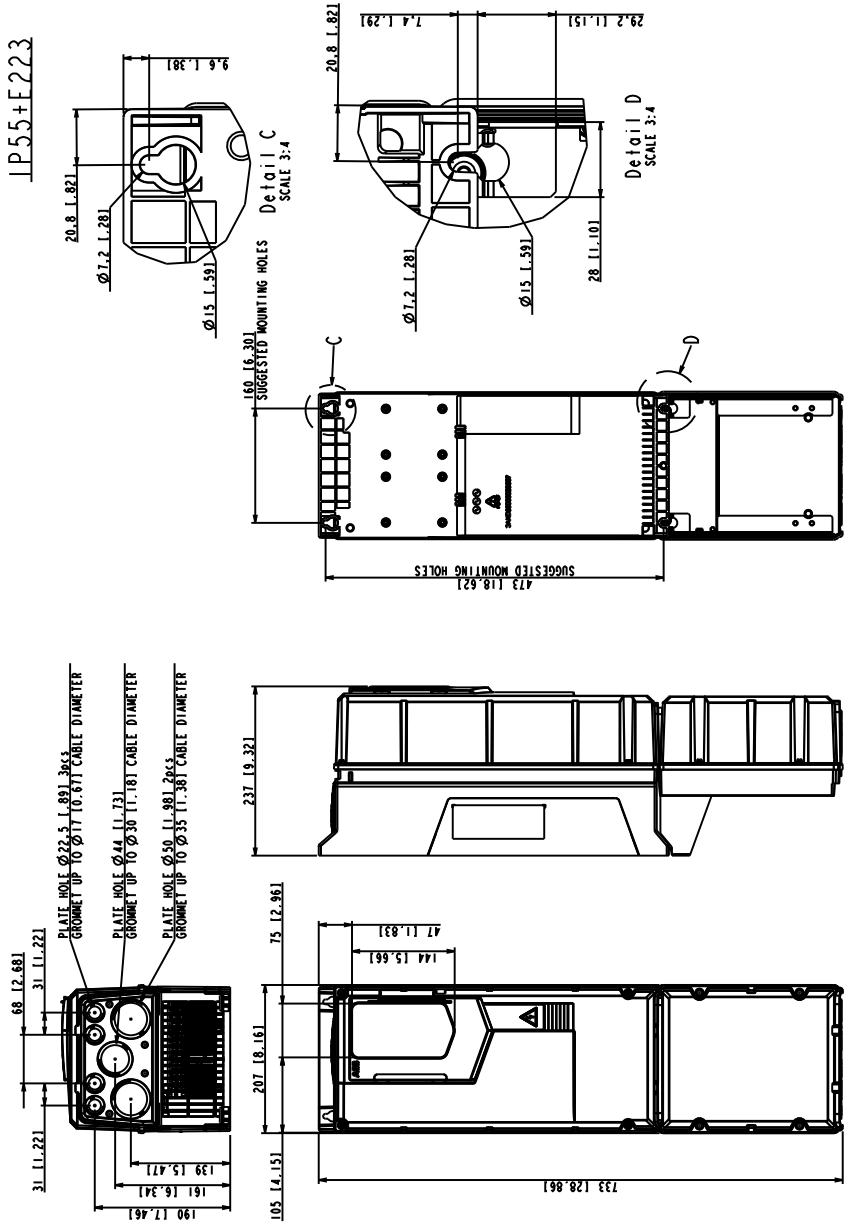
Bastidor R3, IP21 (UL Tipo 1)



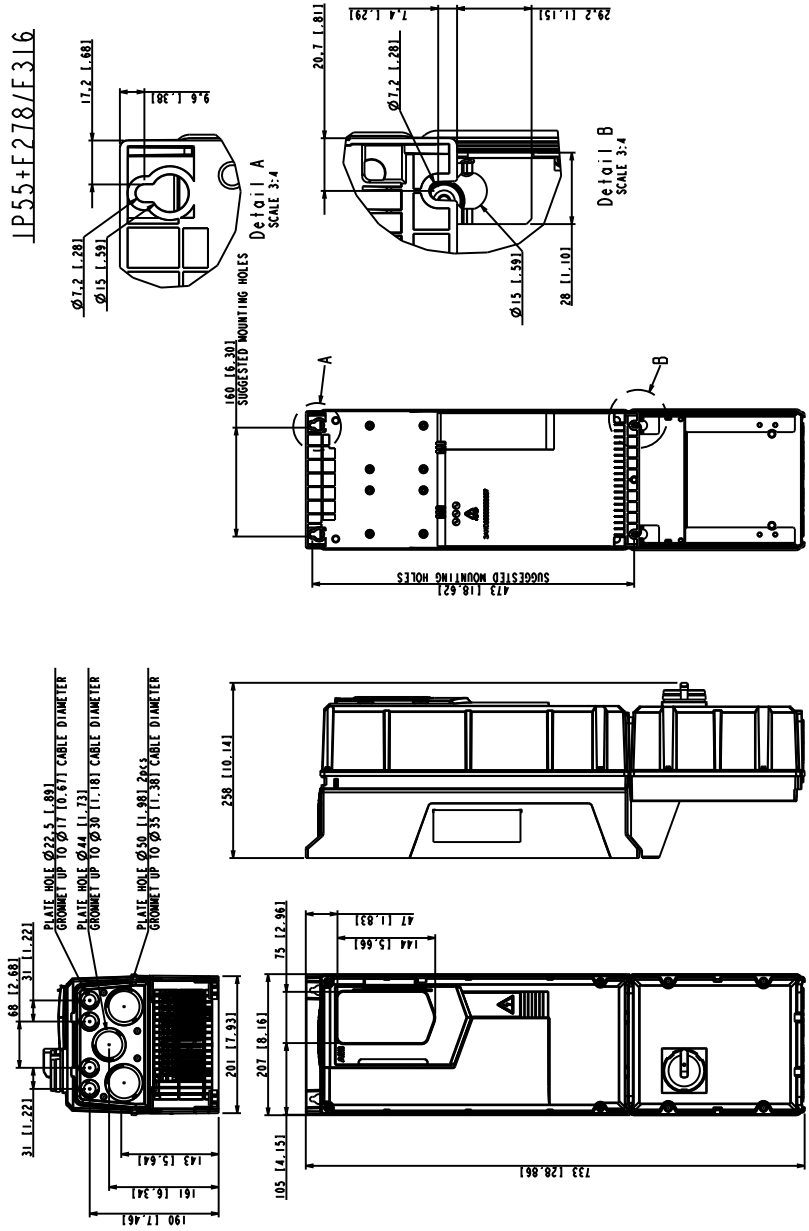
Bastidor R3, IP55 (UL Tipo 12)



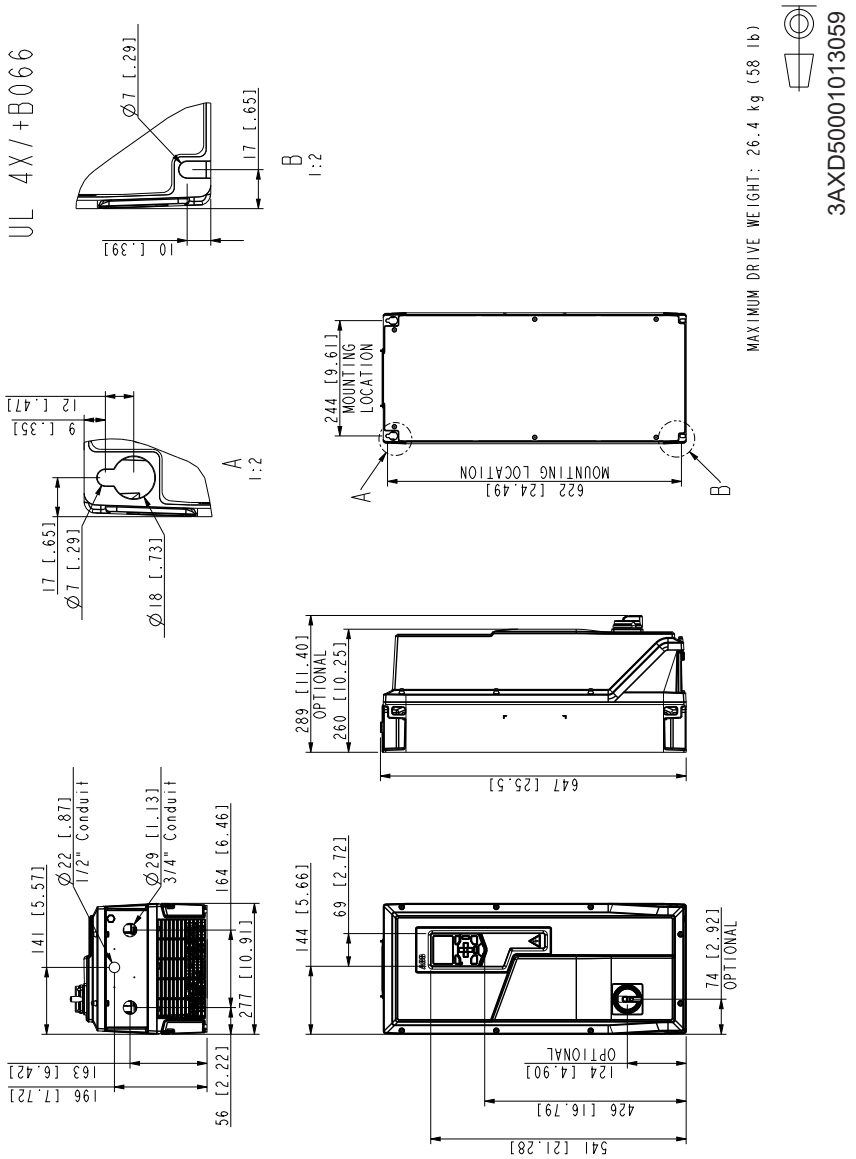
Bastidor R3, IP55+E223 (UL Tipo 12)



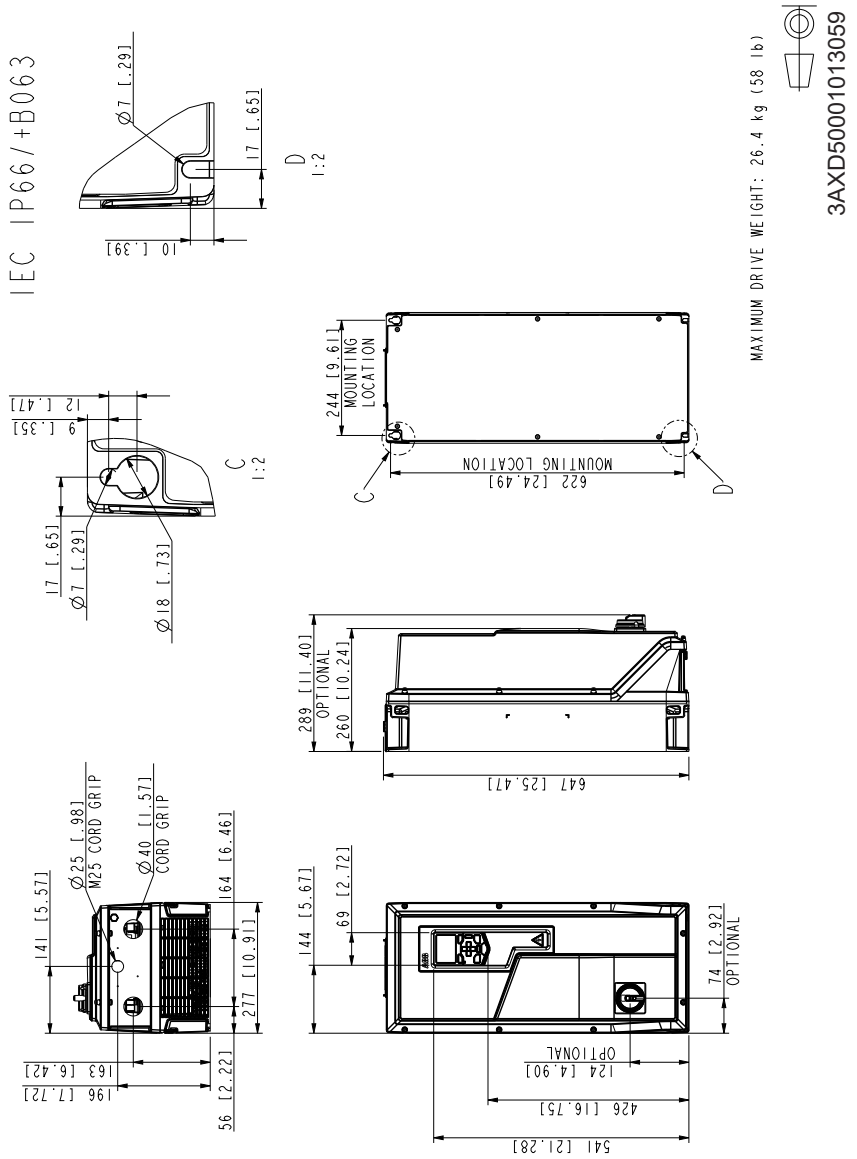
Bastidor R3, IP55+F278/F316 (UL Tipo 12)



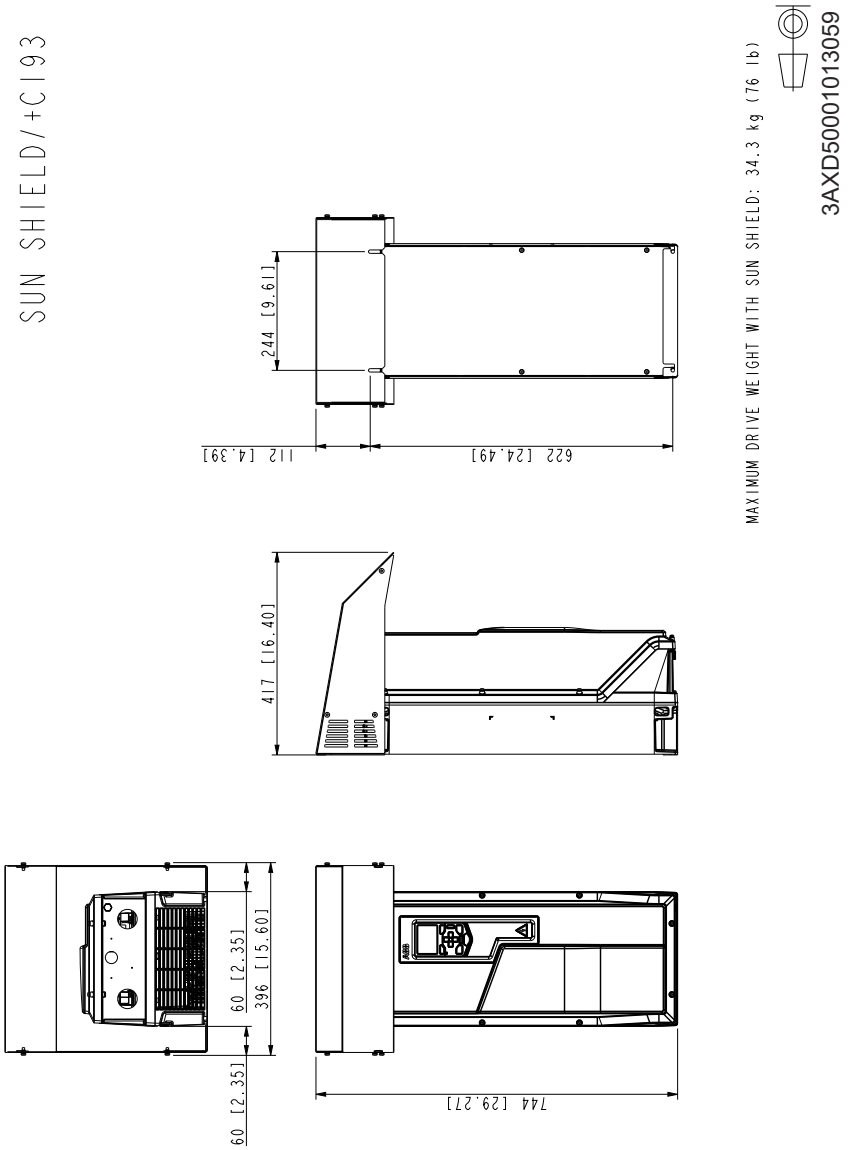
Bastidor R3, IP66 (UL Tipo 4X) +B066



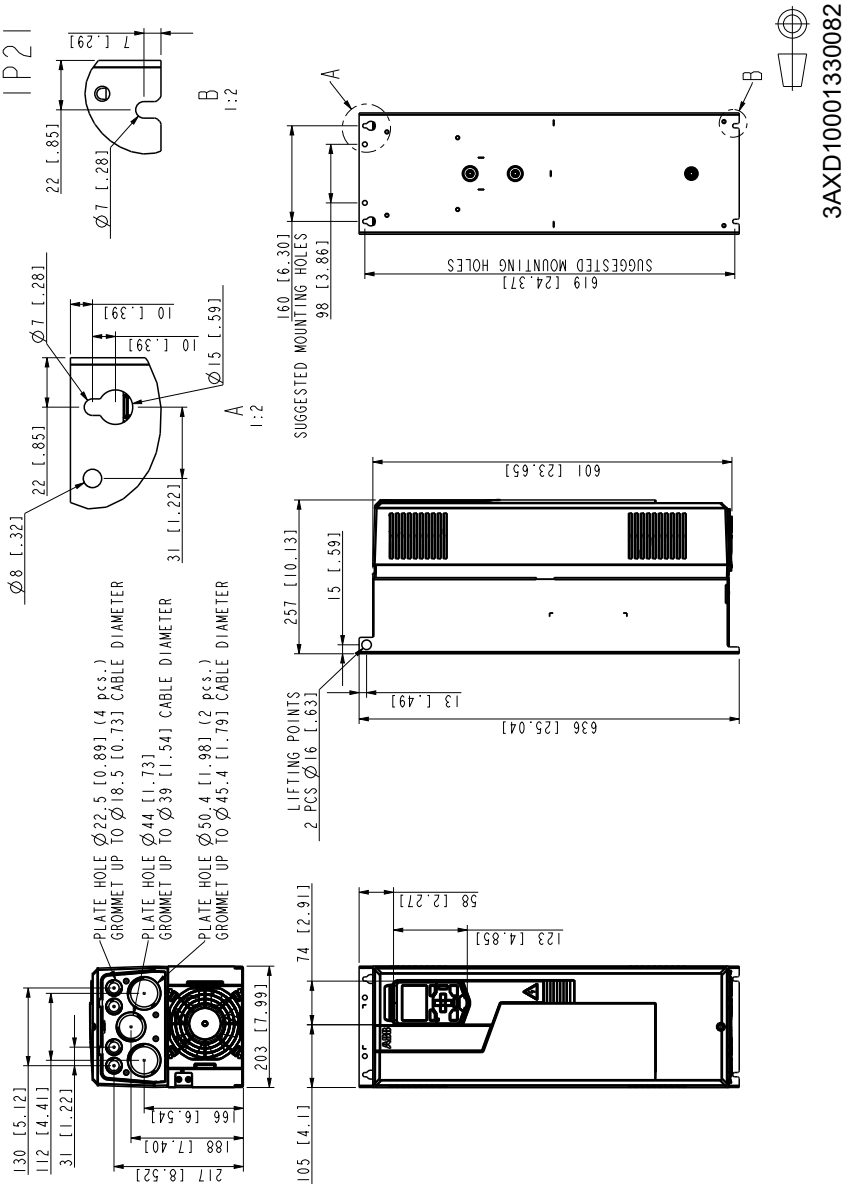
Bastidor R3, IP66 (UL Tipo 4X) +B063



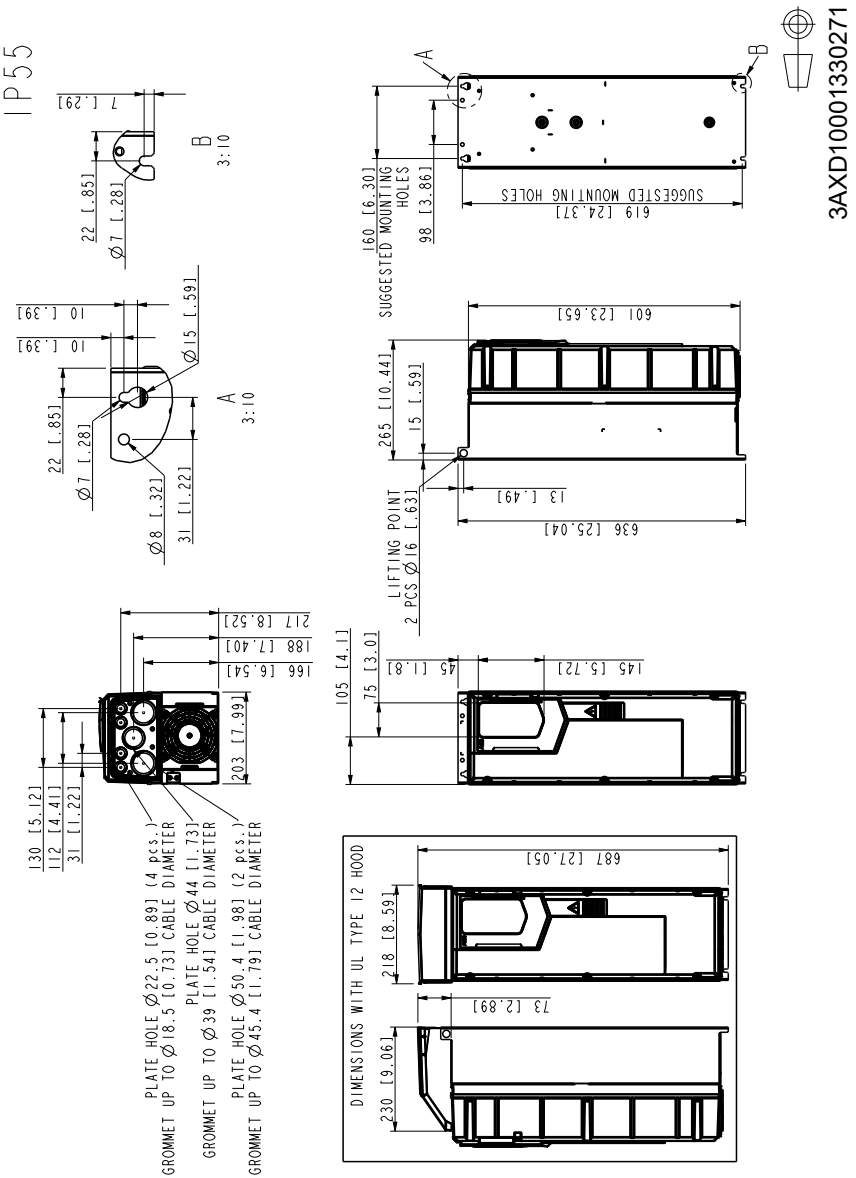
Bastidor R3, IP66 (UL Tipo 4X) +C193



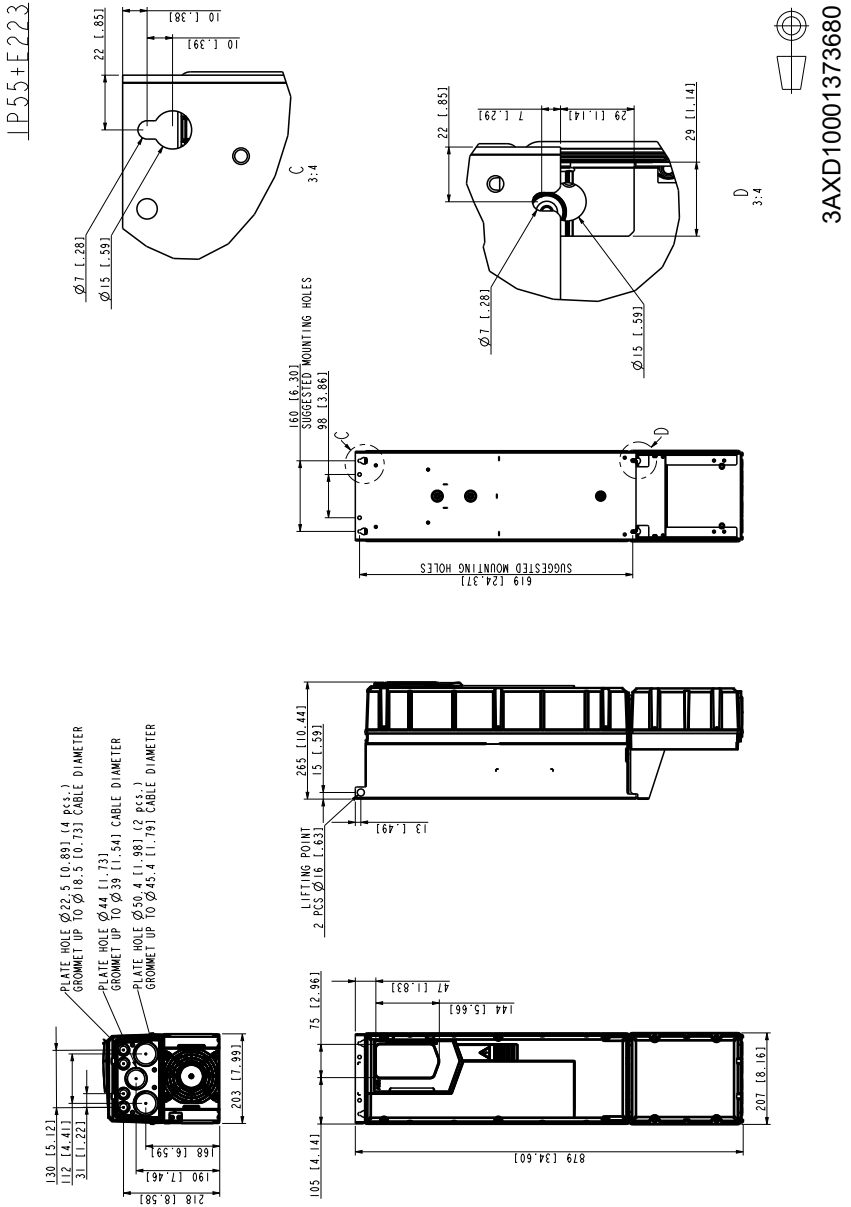
Bastidor R4, IP21 (UL Tipo 1)



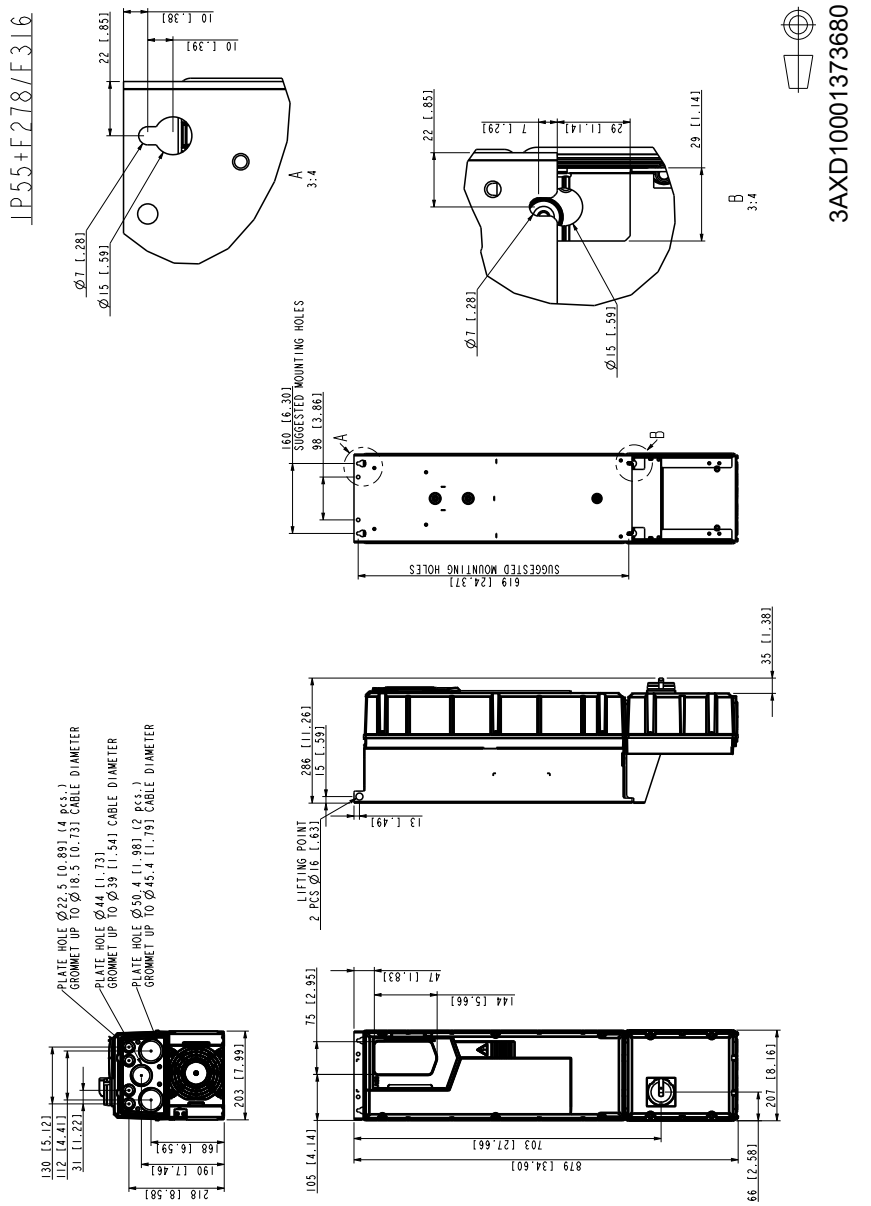
Bastidor R4, IP55 (UL Tipo 12)



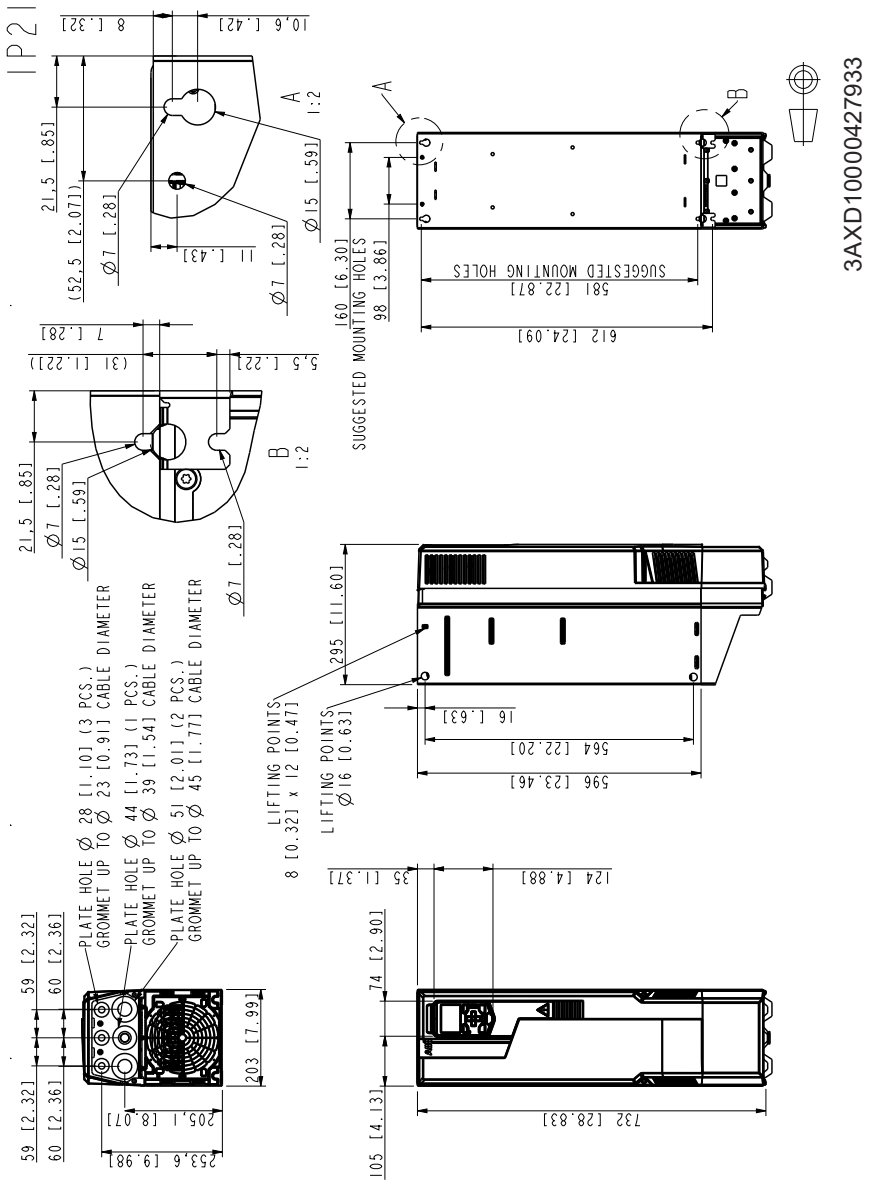
Bastidor R4, IP55+E223 (UL Tipo 12)



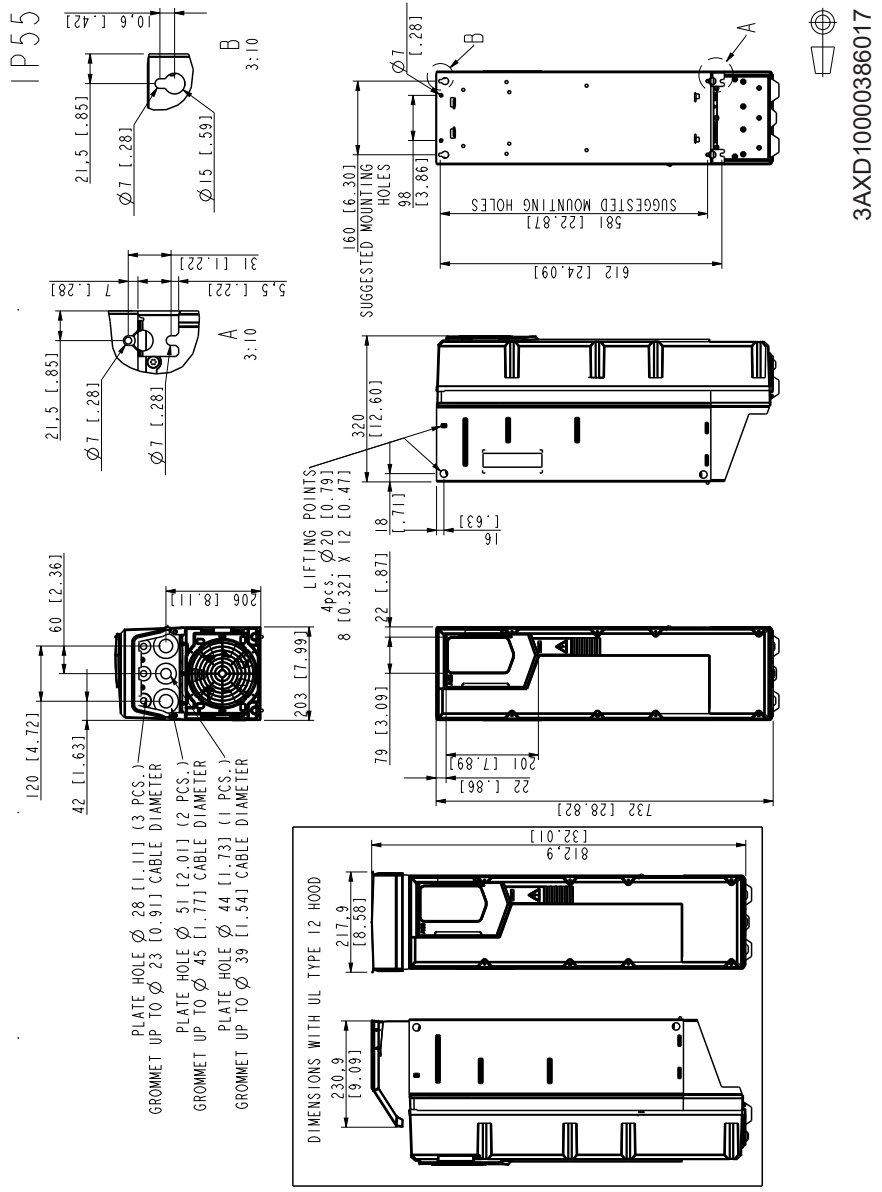
Bastidor R4, IP55+F278/F316 (UL Tipo 12)



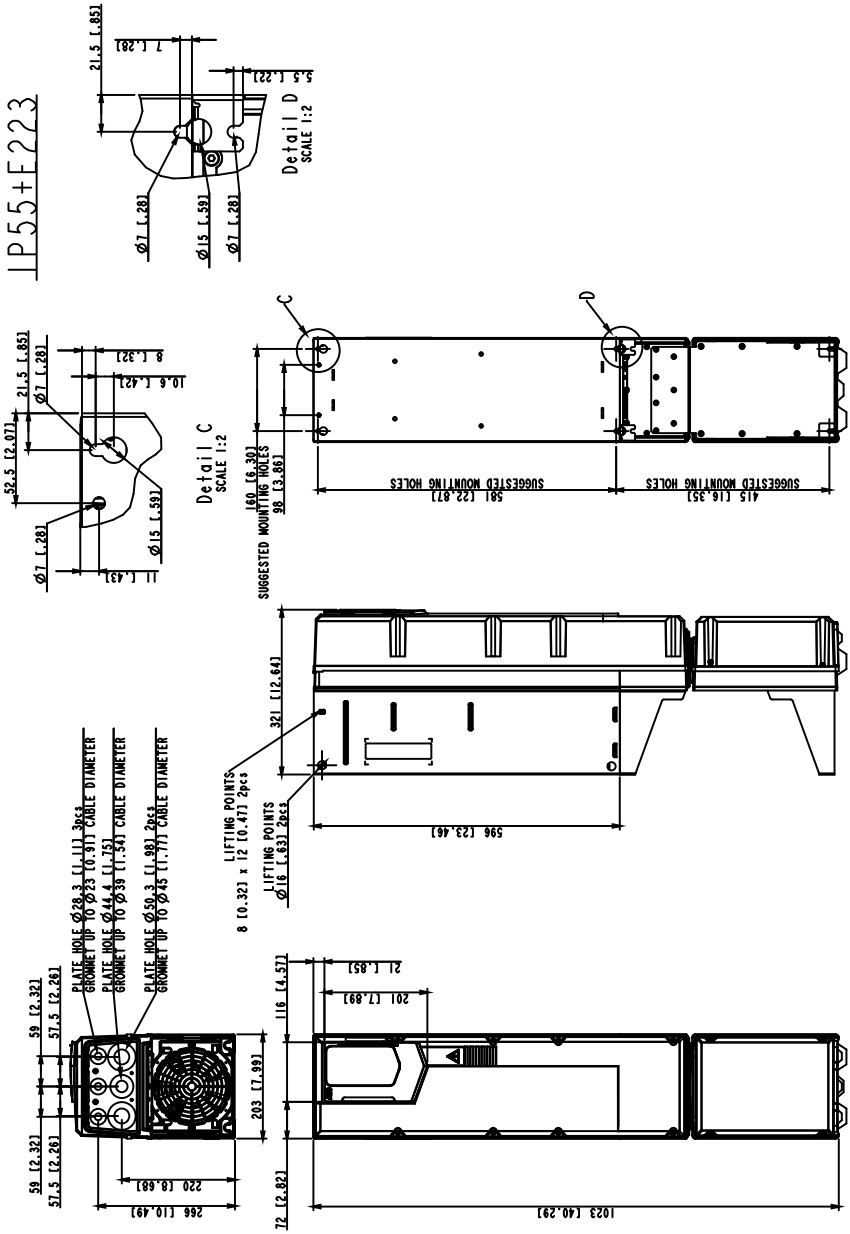
Bastidor R5, IP21 (UL Tipo 1)



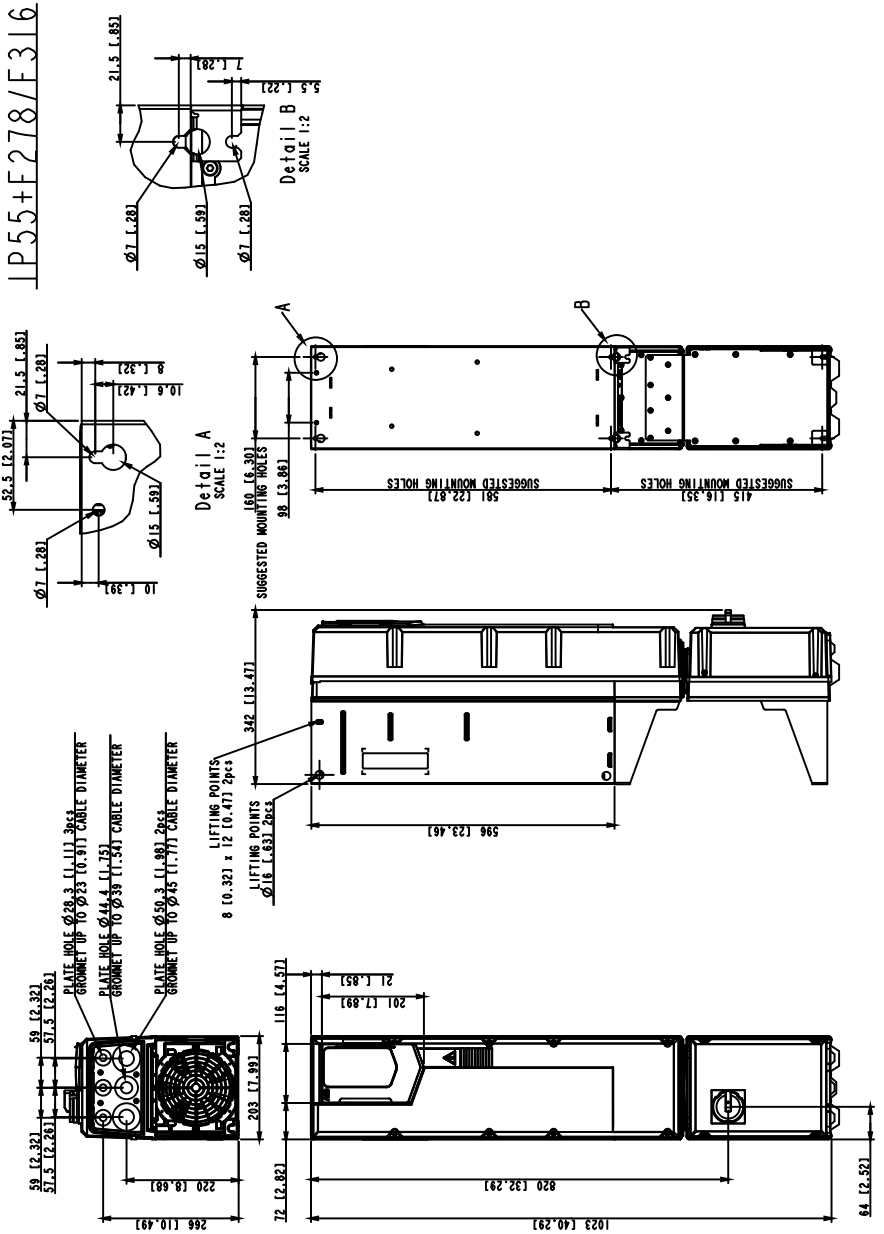
Bastidor R5, IP55 (UL Tipo 12)



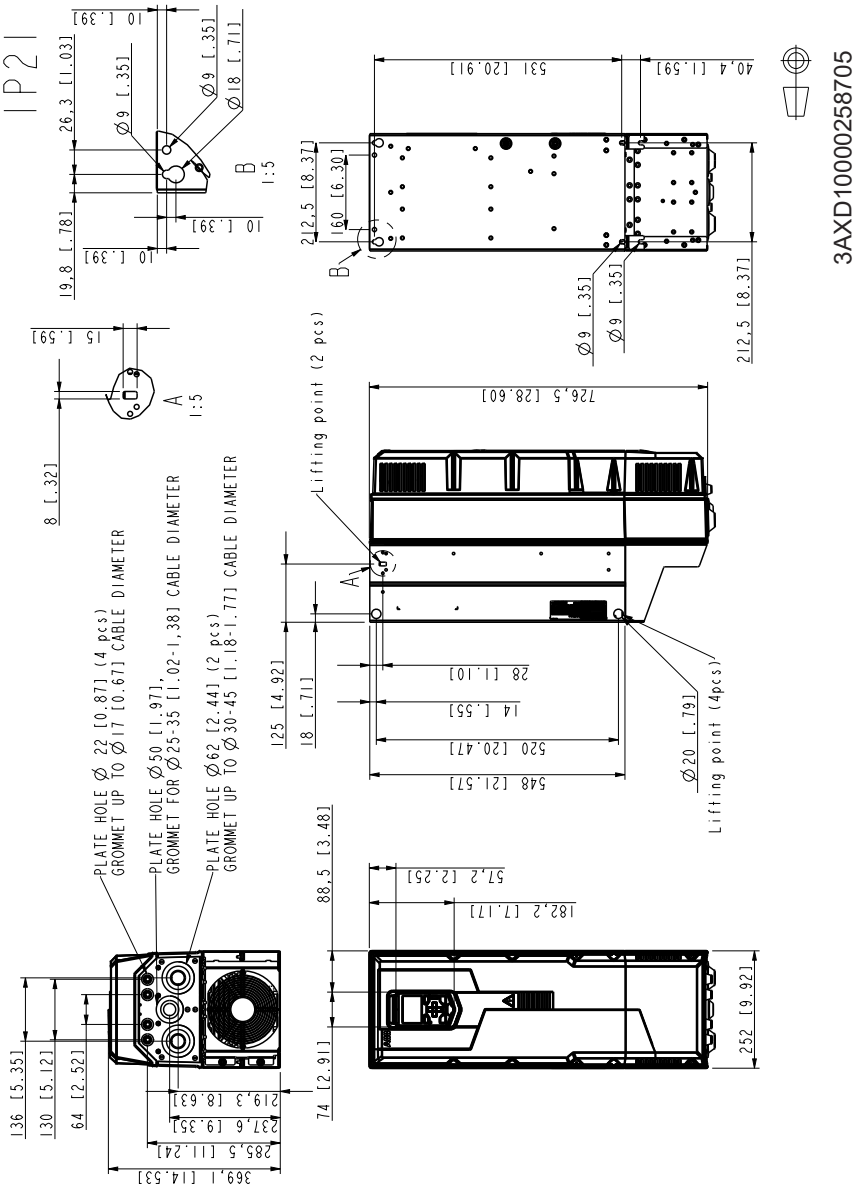
Bastidor R5, IP55+E223 (UL Tipo 12)



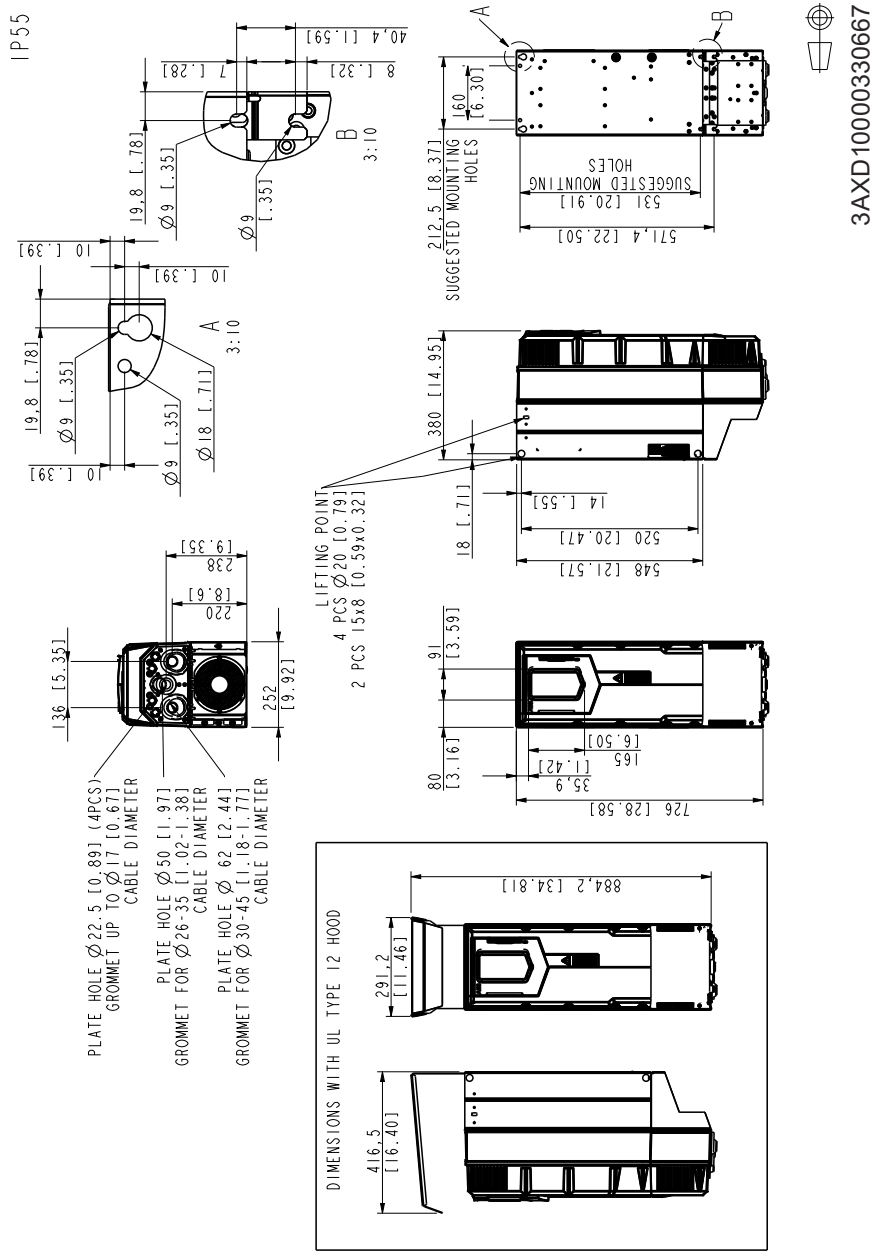
Bastidor R5, IP55+F278/F316 (UL Tipo 12)



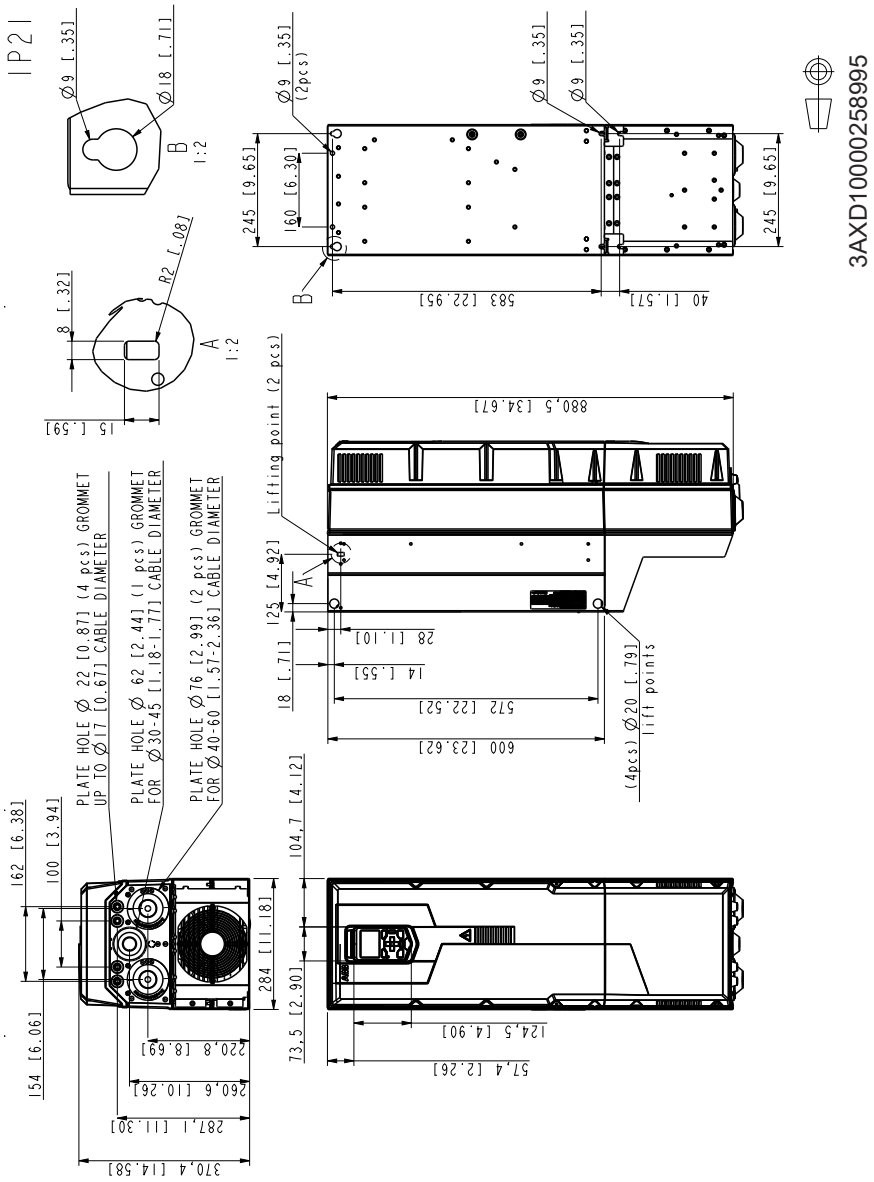
Bastidor R6, IP21 (UL Tipo 1)



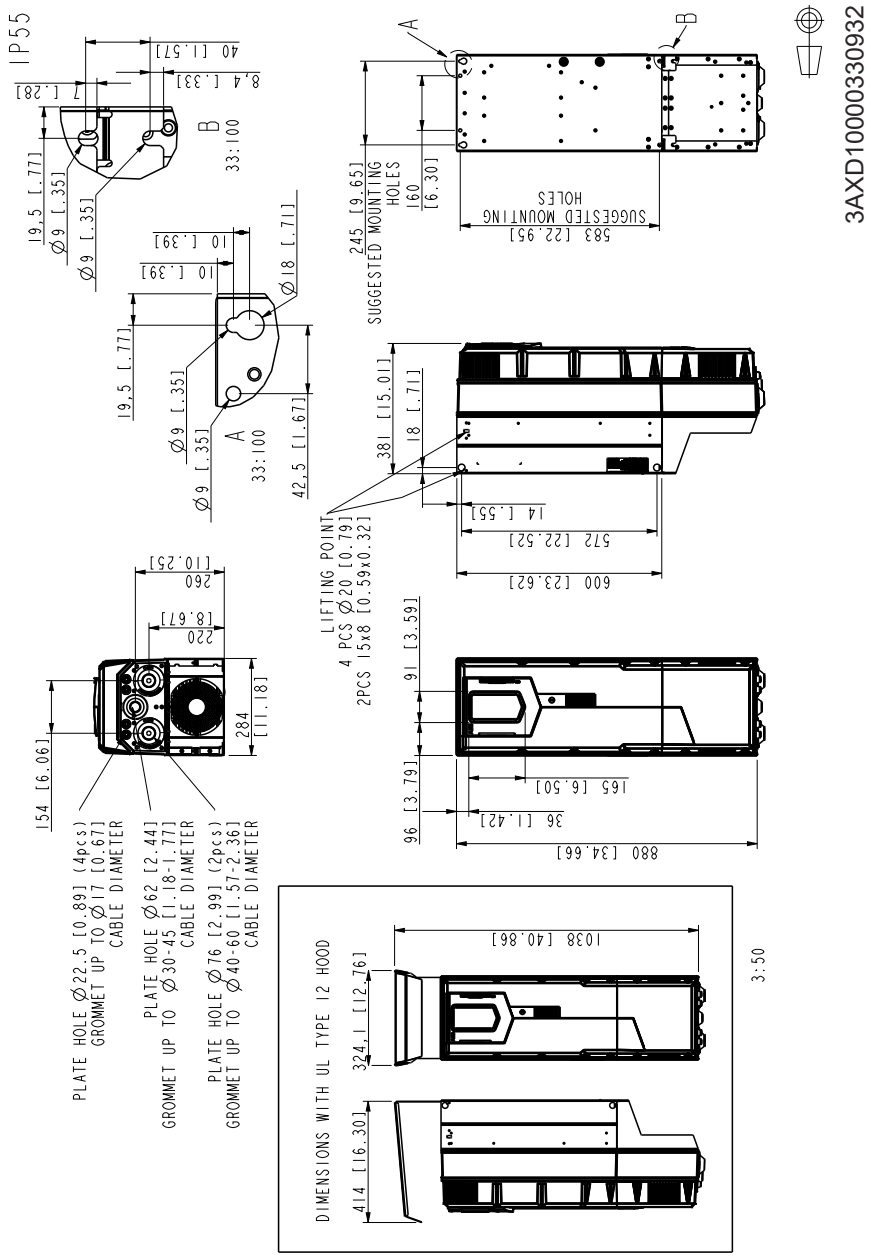
Bastidor R6, IP55 (UL Tipo 12)



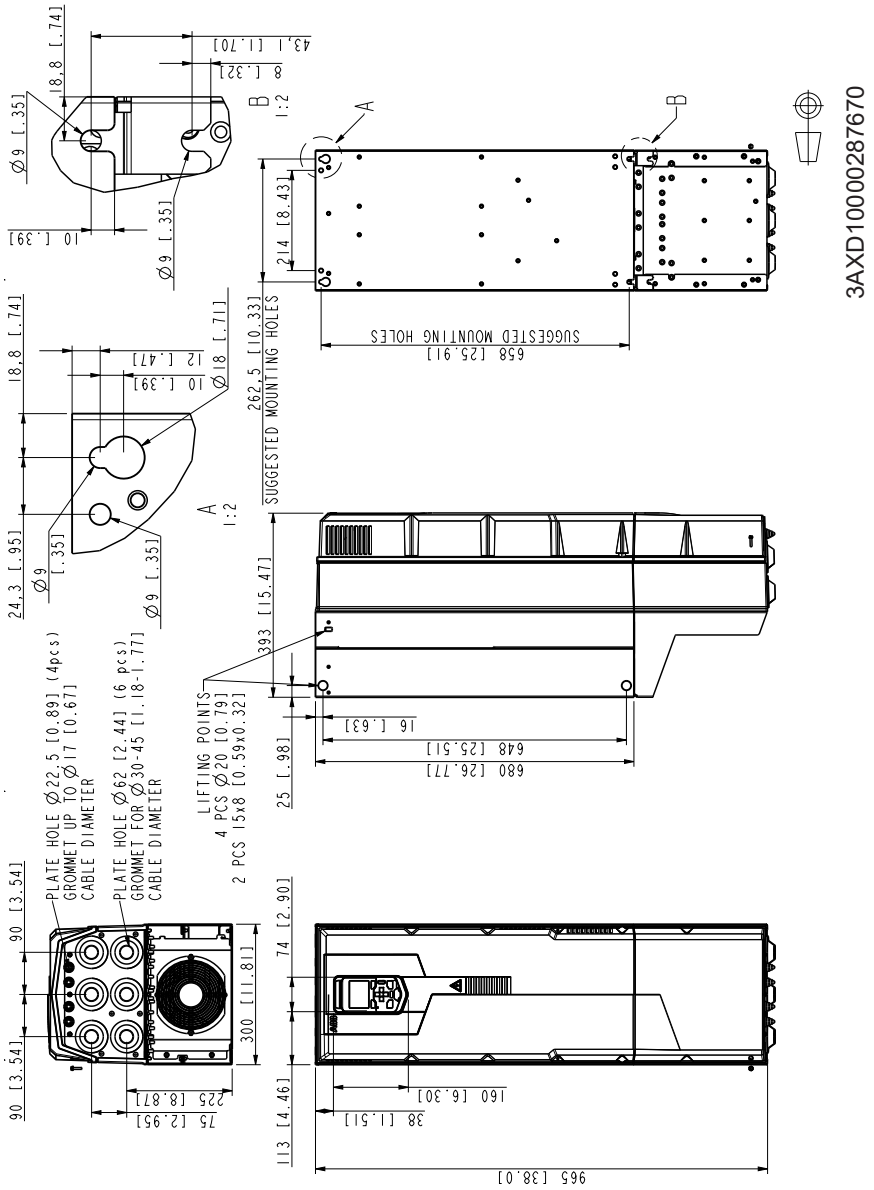
Bastidor R7, IP21 (UL Tipo 1)



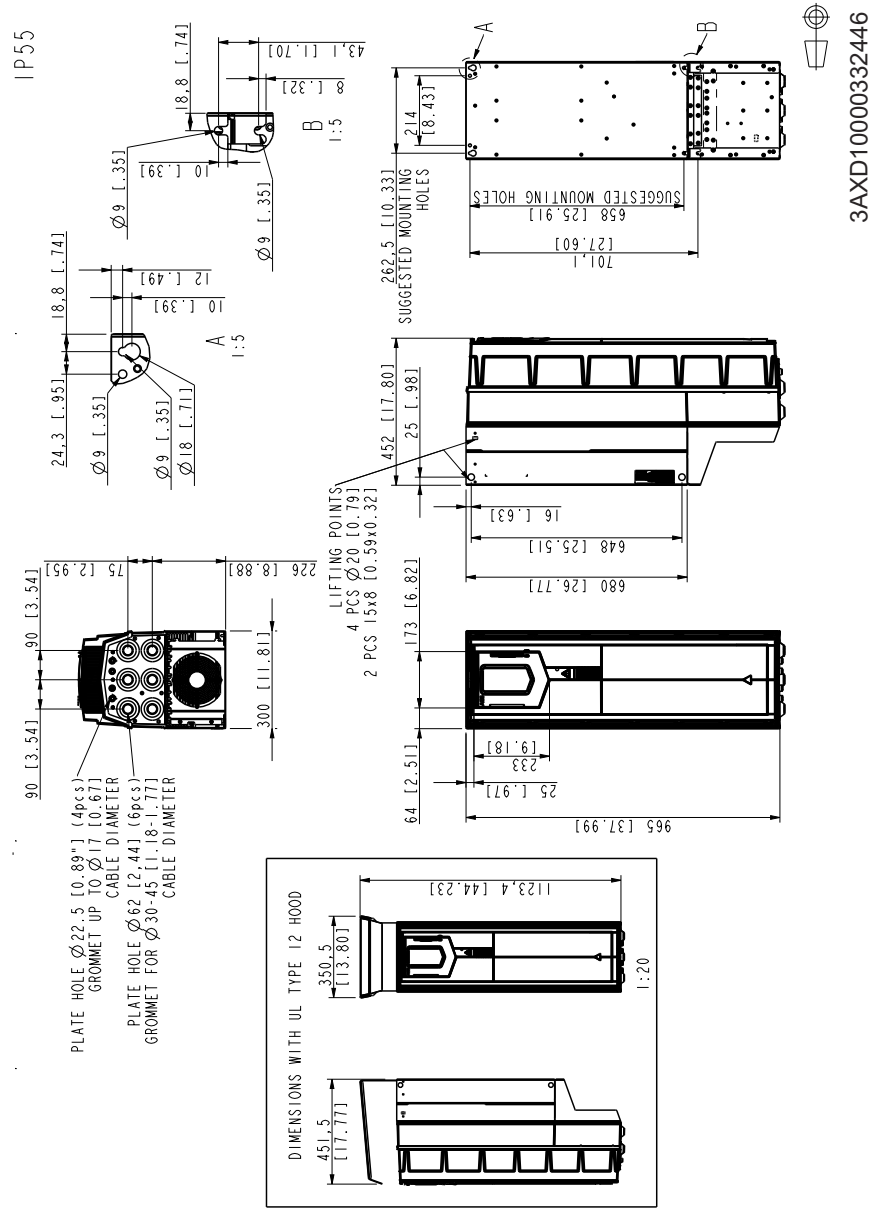
Bastidor R7, IP55 (UL Tipo 12)



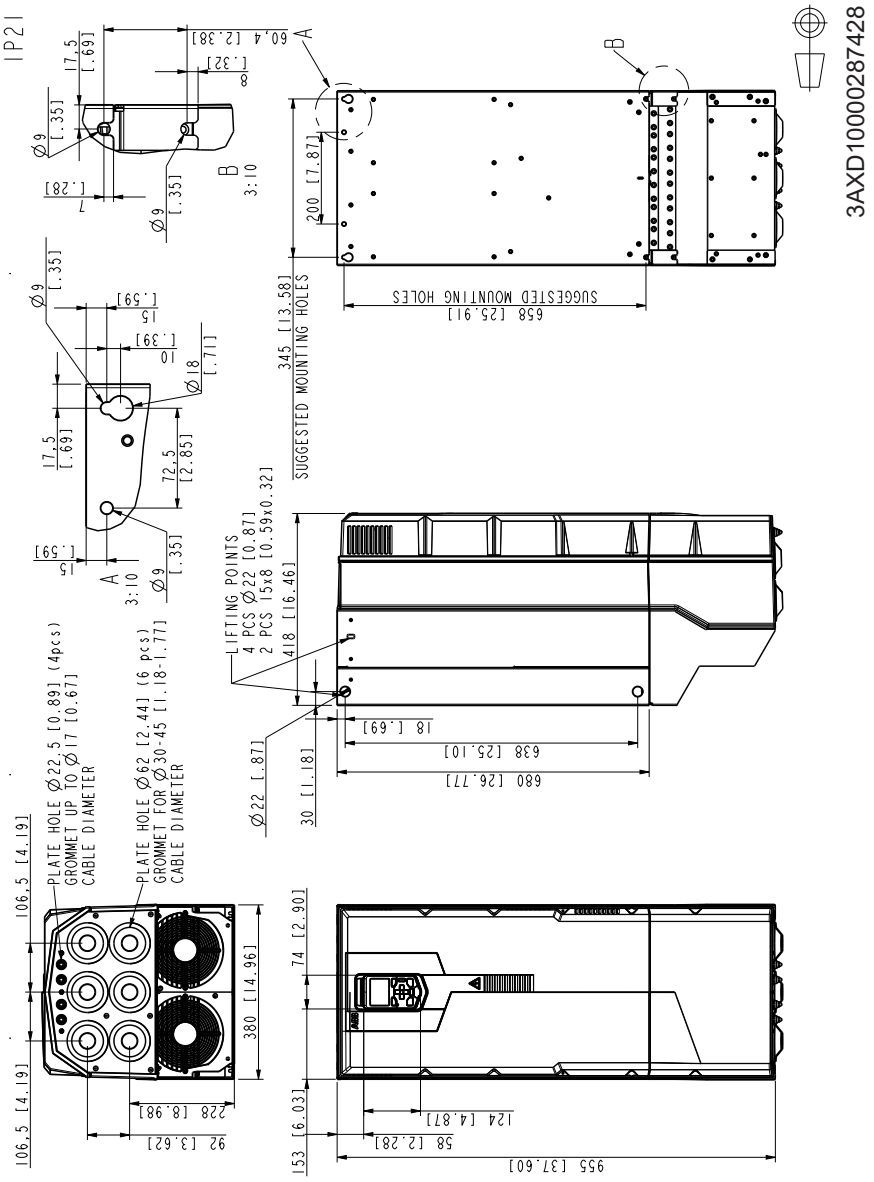
Bastidor R8, IP21 (UL Tipo 1)



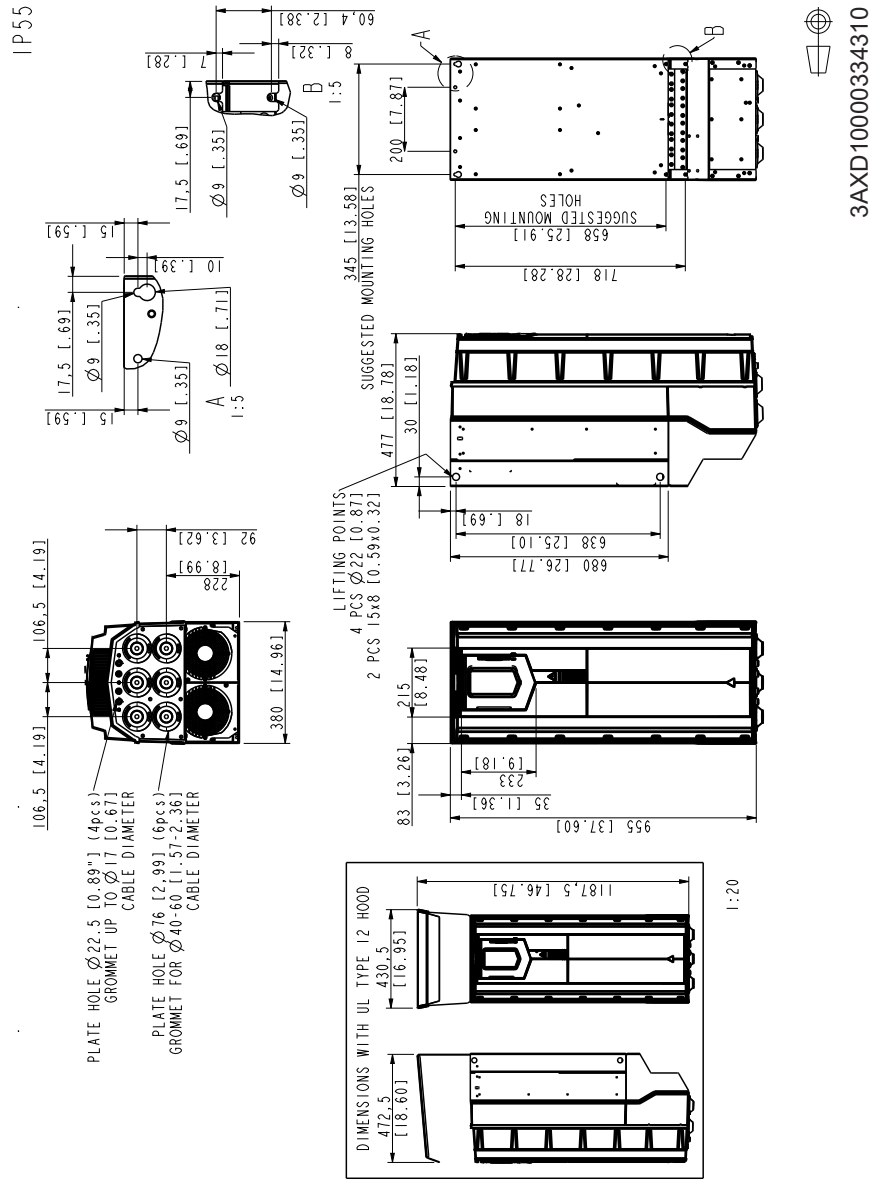
Bastidor R8, IP55 (UL Tipo 12)



Bastidor R9, IP21 (UL Tipo 1)



Bastidor R9, IP55 (UL Tipo 12)



14

Frenado por resistencia

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene información e instrucciones sobre frenado por resistencia, choppers de frenado y resistencias de frenado.

Principio de funcionamiento

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

Frenado por resistencia en los bastidores R1...R3

Planificación del sistema de frenado

Selección de la resistencia de frenado

Los bastidores R1...R3 integran un chopper de frenado como equipamiento de serie. La resistencia de frenado se selecciona utilizando la tabla y las ecuaciones presentadas en este apartado.

1. Determine la potencia de frenado máxima P_{Rmax} necesaria para la aplicación. P_{Rmax} debe ser inferior a la P_{BRmax} indicada en la tabla de la página 406 para el tipo de convertidor utilizado.
2. Calcule la resistencia R con la Ecuación 1.
3. Calcule la energía E_{Rpulse} con la Ecuación 2.

4. Seleccione la resistencia de manera que se cumplan las condiciones siguientes:
   - La potencia nominal de la resistencia debe ser superior o igual a P_{Rmax}.
   - La resistencia R debe hallarse entre las R_{min} y R_{max} facilitadas en la tabla para el tipo de convertidor utilizado.
   - La resistencia debe poder disipar la energía E_{Rpulso} durante el ciclo de frenado T.

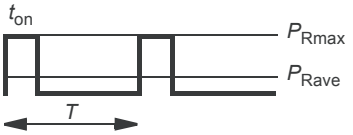
Ecuaciones para la selección de la resistencia:

Ec. 1. $U_N = 400V : R = \frac{450000}{P_{Rmax}}$

$U_N = 480V : R = \frac{615000}{P_{Rmax}}$

Ec. 2. $E_{Rpulse} = P_{Rmax} \cdot t_{on}$

Ec. 3. $P_{Rave} = P_{Rmax} \cdot \frac{t_{on}}{T}$



Para la conversión utilice 1 CV = 746 W.

donde

R	= valor calculado de la resistencia de frenado (ohmios). Asegúrese de que: $R_{min} < R < R_{max}$.
P_{Rmax}	= potencia máxima durante el ciclo de frenado (W)
P_{Rave}	= potencia media durante el ciclo de frenado (W)
E_{Rpulse}	= energía conducida en la resistencia durante un único pulso de frenado (J)
t_{on}	= duración del pulso de frenado (s)
T	= duración del ciclo de frenado (s)

Las siguientes tablas siguientes muestran los tipos de resistencia de frenado para la potencia de frenado máxima.

IEC

ACH580-01-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRmax}	Referencia de los tipos de resistencia
	ohmio	ohmio	kW	
Trifásico U_n = 230 V				
04A7-2	25	205	0,7	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
06A7-2	25	130	1,1	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
07A6-2	25	95	1,5	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
012A-2	25	48	3,0	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
018A-2	25	35	4,1	-
024A-2	14	26	5,4	Danotherm CBT-H 560 D HT 406 19R
032A-2	14	19	7,4	Danotherm CBT-H 760 D HT 406 16R

ACH580-01-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRmax}	Referencia de los tipos de resistencia
	ohmio	ohmio	kW	
047A-2	6,0	13	11	SAFUR90F575
060A-2	6,0	9,0	16	SAFUR90F575
Trifásico U_n = 400 o 480 V				
02A7-4	52	864	0,6	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
03A4-4	52	582	0,9	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
04A1-4	52	392	1,4	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
05A7-4	52	279	2,0	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
07A3-4	52	191	2,9	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
09A5-4	52	140	3,9	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
12A7-4	52	104	5,3	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
018A-4	31	75	7,3	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
026A-4	22	52	10	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
033A-4	16	37	15	Danotherm CBT-H 560 D HT 406 19R
039A-4	10	27	20	Danotherm CBT-H 760 D HT 406 16R
046A-4	10	22	25	Danotherm CBT-H 760 D HT 406 16R

UL (NEC)

ACH580-01-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRmax}		Referencia de los tipos de resistencia
	ohmio	ohmio	kW	CV	
Trifásico U_1 = 208...240 V, P_n a U_n = 208/230 V					
04A6-2	25	205	0,7	0,9	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
06A6-2	25	130	1,1	1,5	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
07A5-2	25	95	1,5	2,0	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
10A6-2	25	65	2,2	2,9	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
017A-2	25	35	4,0	5,4	Por determinar
024A-2	14	26	5,4	7,2	Danotherm CBT-H 560 D HT 406 19R
031A-2	14	19	7,4	9,9	Danotherm CBT-H 560 D HT 406 16R
046A-2	7	13	11	14,7	SAFUR90F575
059A-2	7	9	16	21,4	SAFUR90F575
Trifásico U_1 = 440...480 V, P_n a U_n = 480 V					
02A1-4	52	864	0,6	0,8	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
03A0-4	52	582	0,9	1,2	Danotherm CBH 360 C T 406 210R

ACH580-01-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRmax}		Referencia de los tipos de resistencia
	ohmio	ohmio	kW	CV	
03A5-4	52	392	1,4	1,9	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
04A8-4	52	279	2,0	2,7	Danotherm CBH 360 C T 406 210R
06A0-4	52	191	2,9	3,9	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
07A6-4	52	140	3,9	5,2	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
012A-4	52	104	5,3	7,1	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
014A-4	31	75	7,3	9,8	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
023A-4	22	52	10	13,6	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
027A-4	16	37	15	20,1	Danotherm CBT-H 560 D HT 406 19R
034A-4	10	27	20	26,8	Danotherm CBT-H 760 D HT 406 16R
044A-4	10	22	25	33,5	Danotherm CBT-H 760 D HT 406 16R
Trifásico U_1 = 525...600 V, P_n a U_n = 575 V					
02A7-6	60	600	1,5	2,09	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
03A9-6	60	450	2,2	2,7	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
06A1-6	60	225	4,0	5,4	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
09A0-6	60	165	5,4	7,2	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
011A-6	60	120	7,4	9,9	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
017A-6	60	82	11	14,7	Danotherm CBR-V 330 D T 406 78R UL
022A-6	25	56	16	21,4	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
027A-6	25	43	21	28.2	Danotherm CBR-V 560 D HT 406 39R UL
032A-6	25	35	26	34,9	Por determinar

Símbolos

R_{min} = resistencia de frenado mínima permitida que puede conectarse al chopper de frenado

R_{max} = resistencia de frenado máxima permitida que admite P_{BRmax}

P_{BRmax} = capacidad de frenado máxima del convertidor; debe ser mayor que la potencia de frenado deseada.

ADVERTENCIA:
No utilice una resistencia de frenado con un valor de resistencia por debajo del valor especificado para el convertidor concreto. El convertidor y el chopper interno no pueden hacerse cargo de la sobreintensidad provocada por el reducido valor de resistencia.

Selección y recorrido de los cables de las resistencias de frenado

Utilice un cable apantallado con el tamaño de conductor especificado en el apartado Datos de terminales y entrada para cables de potencia en la página Datos de los terminales y de la entrada para los cables de potencia (página 336).

Minimización de las interferencias electromagnéticas

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

- 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 debe ser de 0,3 metros.
- Cruce el resto de cables en ángulos rectos.
- Mantenga el cable lo más corto posible para minimizar las emisiones irradiadas y la carga de los IGBT del chopper. Cuanto más largo sea el cable, mayores serán las emisiones irradiadas, las cargas inductivas y los picos de tensión que soportan los semiconductores IGBT del chopper de frenado.

Nota: ABB no ha verificado si el cableado y las resistencias de frenado externas definidas por el usuario cumplen los requisitos EMC. La conformidad EMC de toda la instalación es competencia del cliente.

Longitud máxima de los cables

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

Instalación de la resistencia de frenado

Instale las resistencias fuera del convertidor, en un lugar en el que puedan enfriarse.

Disponga la refrigeración de la resistencia de forma que:

- No existe peligro de sobrecalentamiento para la resistencia ni para los materiales circundantes
- la temperatura de la sala en que se ubica la resistencia no exceda el máximo permitido.

La resistencia debe recibir el aire/agua de refrigeración de acuerdo con las instrucciones del fabricante de la resistencia.

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

Protección del sistema en caso de fallo del circuito de frenado

Protección del sistema en caso de cortocircuito en el cable y la resistencia de frenado

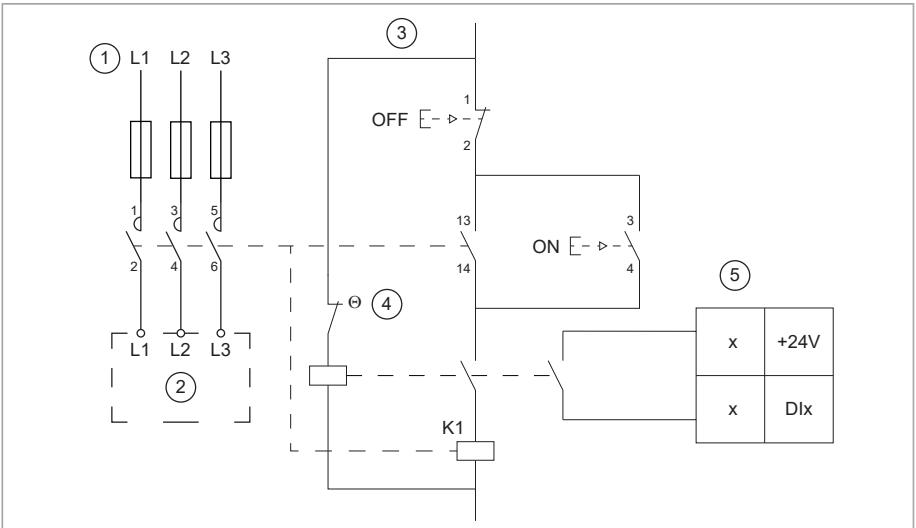
Los fusibles de alimentación del convertidor también protegerán el cable de las resistencias si es idéntico al cable de alimentación.

Protección del sistema contra sobrecarga térmica

El convertidor dispone de un modelo térmico de frenado que protege a la resistencia de frenado frente a la sobrecarga. ABB recomienda habilitar el modelo térmico en el inicio.

ABB recomienda equipar el convertidor con un contactor principal por razones de seguridad, incluso si ha habilitado el modelo térmico de la resistencia. Conecte el contactor de modo que se abra si la resistencia se sobrecalienta. Esto es crucial para la seguridad; en caso contrario, el convertidor no podría cortar la alimentación principal si el chopper sigue conduciendo energía en caso de fallo. A continuación se muestra un ejemplo de diagrama de conexiones. ABB recomienda el uso de resistencias equipadas con un interruptor térmico (1) dentro del conjunto de la resistencia. El interruptor indica la sobretemperatura.

ABB también recomienda cablear el interruptor térmico a una entrada digital del convertidor y configurar la entrada para que provoque un disparo por fallo si se indica exceso de temperatura en la resistencia.



1	Conexión de alimentación de entrada del convertidor con un contactor principal
2	Convertidor
3	Circuito de control del contactor principal

4	Interruptor térmico de la resistencia de frenado
5	Entrada digital. Supervisa el interruptor térmico de la resistencia de frenado.

Instalación mecánica

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

Instalación eléctrica

Comprobación del aislamiento del conjunto

Siga las instrucciones del apartado Conjunto de resistencia de frenado para R1…R3 (página 135) o Conjunto de resistencia de frenado para R1…R3 (página 181) (Norteamérica).

Diagrama de conexiones

Véase el apartado Diagrama de conexiones (página 144) (IEC) o Diagrama de conexiones (página 190) (Norteamérica).

Procedimiento de conexión

Véase el apartado Pletina de conexión a tierra (página 151).

Conecte el interruptor térmico de la resistencia de frenado de la forma descrita en Protección del sistema contra sobrecarga térmica (página 410).

Puesta en marcha

Puesta en marcha

ADVERTENCIA:
Asegúrese de que hay suficiente ventilación. Las resistencias de frenado nuevas pueden tener una capa protectora de grasa. Cuando la resistencia se calienta por primera vez, la grasa se quema y puede producir algo de humo.

Ajuste los siguientes parámetros(Programa de control para HVAC):

- Ajuste el parámetro 30.30 Control Sobretensión en deshabilitado.
- Configure el parámetro 31.01 Evento Externo 1 Fuente para que haga referencia a la entrada digital a la que está cableado el interruptor térmico de la resistencia frenado.
- Cambie el valor del parámetro 31.02 Evento externo 1 tipo a Fallo.
- Ajuste el parámetro 43.06 Chopper de Frenado en habilitado. Si se selecciona Habilitado con modelo térmico, ajuste también los parámetros de protección contra sobrecargas de la resistencia de frenado 43.08 y 43.09 de acuerdo con la aplicación.
- Compruebe el valor de resistencia del parámetro 43.10 Resistencia Valor Ohmico.

Con estos ajustes de parámetros, el convertidor se detiene sin frenado debido a la sobretemperatura de la resistencia de frenado.

ADVERTENCIA:
Si deshabilita el chopper de frenado mediante el parámetro, desconecte también el cable de la resistencia de frenado del convertidor. De no hacerlo, existe el riesgo de que la resistencia se sobrecaliente y se dañe.

Frenado por resistencia en los bastidores R4...R9

Planificación del sistema de frenado

Los bastidores R4…R9 necesitan resistencias y choppers de frenado externos. La tabla siguiente muestra las resistencias y choppers adecuados.

IEC

ACH580-01-...	Chopper de frenado	R_{min}	R_{max}	P_{BRmax}	Referencia de los tipos de resistencia [1)]
		ohmio	ohmio	kW	
Trifásico U_n = 230 V					
089A-2	NBRA-658	2,0	5,6	26	SAFUR125F500
115A-2	NBRA-658	2,0	4,7	31	SAFUR125F500
144A-2	NBRA-658	2,0	3,4	43	SAFUR200F500
171A-2	NBRA-658	1,3	2,8	53	SAFUR200F500
213A-2	NBRA-658	1,3	2,3	64	2xSAFUR210F575
276A-2	NBRA-658	0,9	1,9	78	2xSAFUR210F575
Trifásico U_n = 400 o 480 V (380…415 V, 440…480 V)					
062A-4	ACS-BRK-D	7,8	18,1	30	Integrado con el chopper de frenado
073A-4	ACS-BRK-D	7,8	13,1	42	Integrado con el chopper de frenado
088A-4	ACS-BRK-D	7,8	10,7	51	Integrado con el chopper de frenado
106A-4	NBRA-658	1,3	8,7	63	SAFUR125F500
145A-4	NBRA-658	1,3	7,1	77	SAFUR125F500
169A-4	NBRA-658	1,3	5,2	105	SAFUR200F500
206A-4	NBRA-658	1,3	4,3	126	SAFUR200F500
246A-4	NBRA-658	1,3	3,5	156	2xSAFUR125F500
293A-4	NBRA-658	1,3	2,9	187	2xSAFUR210F575
363A-4	NBRA-659	0,7	2,4	227	2xSAFUR200F500

ACH580-01-...	Chopper de frenado	R_{min}	R_{max}	P_{BRmax}	Referencia de los tipos de resistencia [1]
		ohmio	ohmio	kW	
430A-4	NBRA-659	0,7	1,9	284	2xSAFUR200F500

1) También se pueden usar otras resistencias siempre que se satisfagan los valores requeridos mínimos de resistencia y potencia.

UL (NEC)

ACH580-01-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRmax}	Referencia de los tipos de resistencia
	ohmio	ohmio	kW	
Trifásico U_1 = 208...240 V, P_n a U_n = 208/230 V				
075A-2	2,6	7,0	21	SAFUR125F500
088A-2	2	5,6	26	SAFUR125F500
114A-2	2	4,7	31	SAFUR125F500
143A-2	2	3,4	43	SAFUR200F500
169A-2	1,3	2,8	53	SAFUR200F500
211A-2	1,3	2,3	64	2xSAFUR210F575
273A-2	0,9	1,9	78	2xSAFUR210F575
343A-2	0,65	1,8	106	2x(2xSAFUR210F575)
396A-2	0,65	1,1	133	2x(2xSAFUR210F575)
Trifásico U_1 = 440...480 V, P_n a U_n = 480 V				
052A-4	7,8	18,1	30	Integrado con el chopper de frenado
065A-4	7,8	13,1	42	Integrado con el chopper de frenado
077A-4	-	-	-	-
078A-4	7,8	10,7	51	Integrado con el chopper de frenado
096A-4	1,3	8,7	63	SAFUR125F500
124A-4	1,3	7,1	77	SAFUR125F500
156A-4	1,3	5,2	105	SAFUR200F500
180A-4	1,3	4,3	126	SAFUR200F500
240A-4	1,3	3,5	156	2xSAFUR125F500
260A-4	1,3	2,9	187	2xSAFUR210F575
302A-4	-	-	-	-
361A-4	0,7	2,4	227	2xSAFUR200F500
414A-4	0,7	1,9	284	2xSAFUR200F500
Trifásico U_1 = 525...600 V, P_n a U_n = 575 V				

ACH580-01-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRmax}	Referencia de los tipos de resistencia
	ohmio	ohmio	kW	
041A-6	6,5	30	31	SAFUR90F575
052A-6	6,5	21	43	SAFUR90F575
062A-6	6,5	17	53	SAFUR90F575
077A-6	6,5	14	64	SAFUR90F575
099A-6	4,3	11,5	78	SAFUR80F500
125A-6	4,3	8,5	107	SAFUR80F500
144A-6	3,2	7,0	128	SAFUR80F500
192A-6	2,2	5,8	157	SAFUR125F500
242A-6	2,2	4,8	188	2xSAFUR200F500
271A-6	2,2	4,0	228	2xSAFUR200F500

Símbolos	
R_{min}	= resistencia de frenado mínima permitida que puede conectarse al chopper de frenado
R_{max}	= resistencia de frenado máxima permitida que admite P_{BRmax}
P_{BRmax}	= capacidad de frenado máxima del convertidor; debe ser mayor que la potencia de frenado deseada.

ADVERTENCIA:
No utilice una resistencia de frenado con un valor de resistencia por debajo del valor especificado para el convertidor concreto. El convertidor y el chopper interno no pueden hacerse cargo de la sobreintensidad provocada por el reducido valor de resistencia.

Ajustes de parámetros para resistencias y chopper de frenado externos

Desactive el control de sobretensión del convertidor con el parámetro 30.30 Overvoltage Control.

Deshabilite la función del parámetro 43.06 Chopper de frenado, ya que se utiliza el grupo de parámetros 43 Chopper de frenado únicamente para resistencias y chopper de frenado internos.

Para obtener más información, véase la *Guía de instalación y puesta en marcha para choppers de frenado NBRA-6xx* (3AFY58920541 [inglés]) y la *Guía de instalación y puesta en marcha para unidades de frenado ACS-BRK* (3AFY61514309 [inglés]).

15

Función Safe Torque Off

Contenido de este capítulo

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

Descripción

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

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

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

La función Safe Torque Off cumple con estas normas:

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

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

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

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

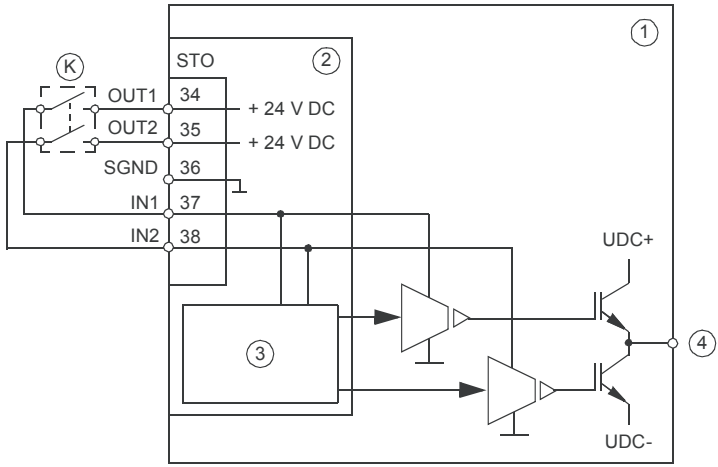
Las declaraciones de conformidad se muestra al final de este capítulo.

Cableado

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

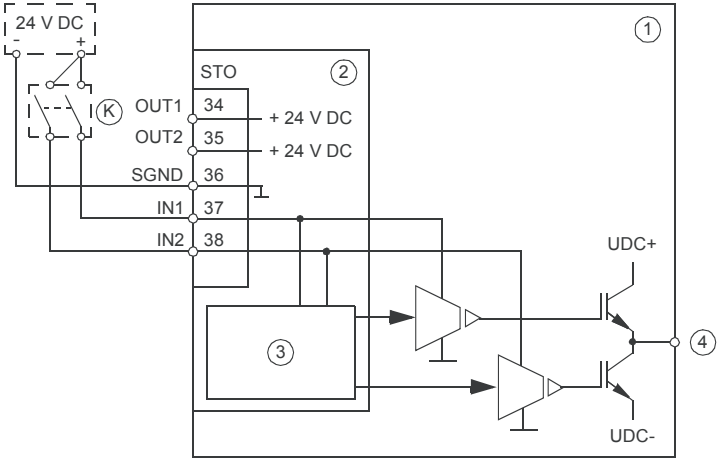
Principio de conexión

Un único convertidor ACH580-01, alimentación interna



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

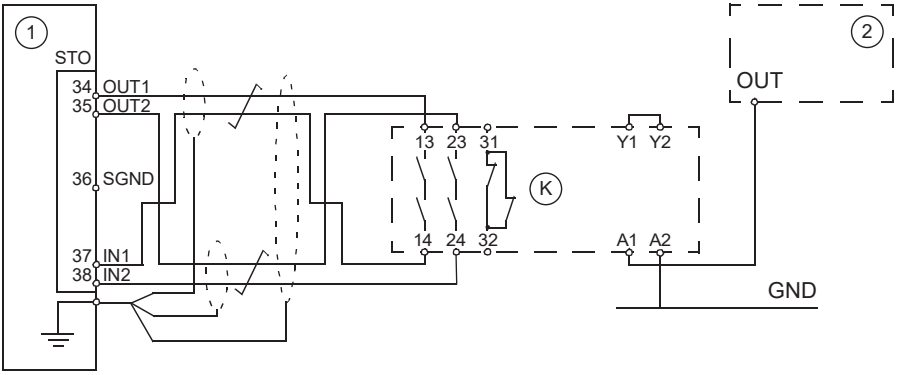
Un único convertidor ACH580-01, alimentación externa



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

Ejemplos de cableado

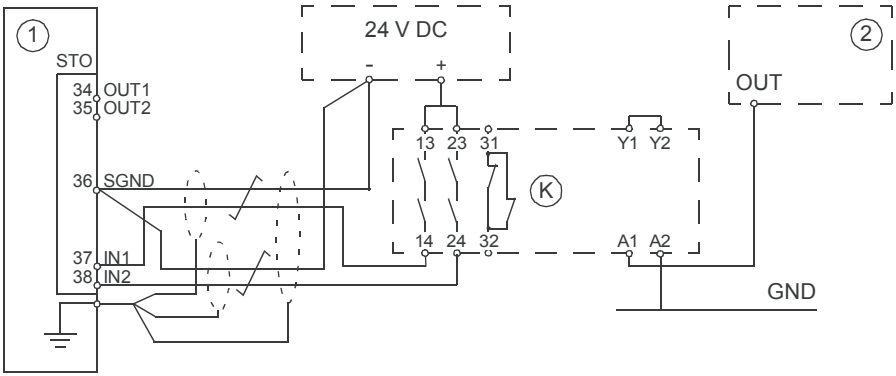
Un único convertidor ACH580-01, alimentación interna



1	Convertidor

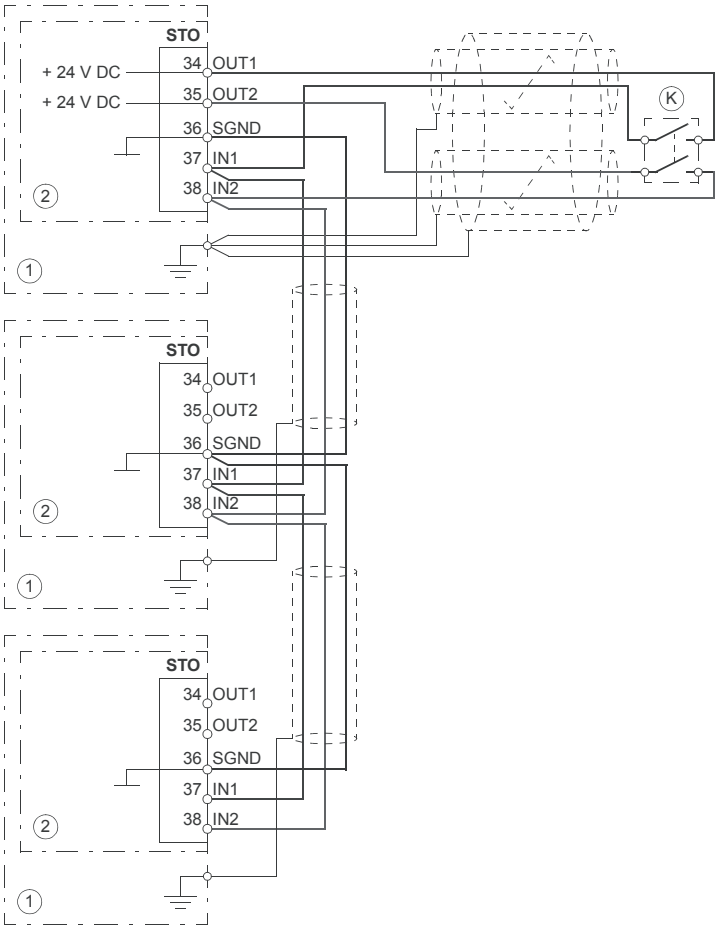
2	PLC de seguridad
K	Relé de seguridad

Un único convertidor ACH580-01, alimentación externa



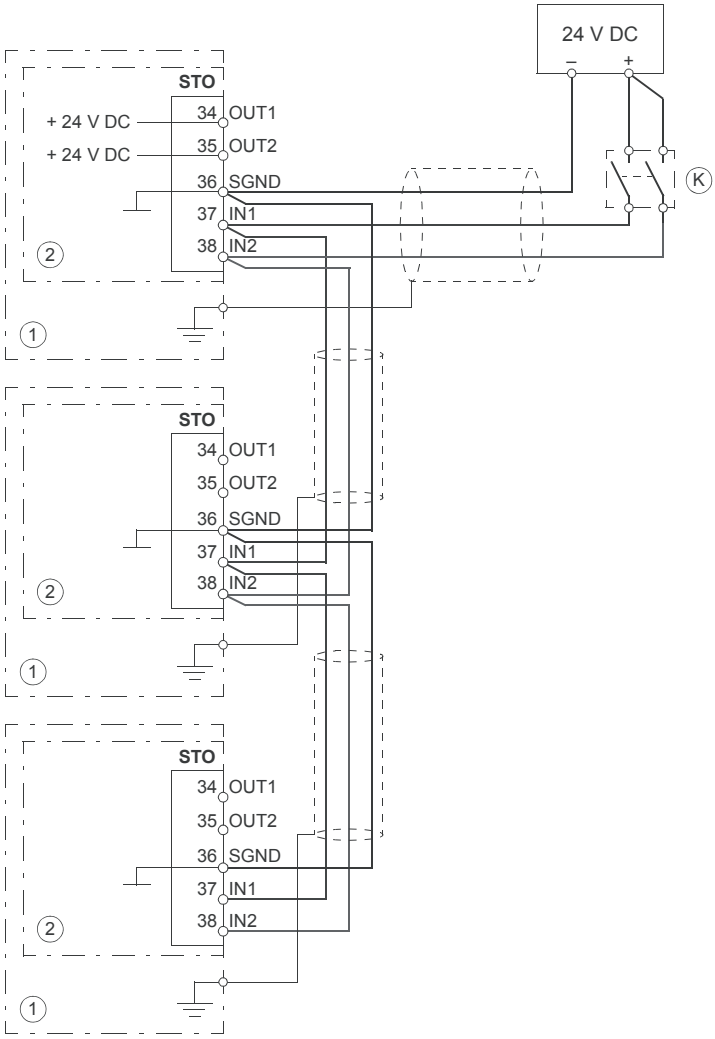
1	Convertidor
2	PLC de seguridad
K	Relé de seguridad

Varios convertidores ACH580-01 alimentación interna



1	Convertidor
2	Unidad de control
K	Interruptor de activación

Varios convertidores ACH580-01, alimentación externa



1	Convertidor
2	Unidad de control
K	Interruptor de activación

Interruptor de activación

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

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

Tipos y longitudes de los cables

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

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

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

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

Conexión a tierra de las pantallas protectoras

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

Principio de funcionamiento

1. La función Safe Torque Off se activa (el interruptor de activación se abre, o los contactos del relé de seguridad se abren).
2. Se corta la alimentación de las entradas STO de la unidad de control del convertidor.
3. La unidad de control corta la tensión de control de los IGBT de salida.
4. El programa de control genera una indicación definida por el parámetro 31.22 (véase el Manual de firmware del convertidor).
   El parámetro selecciona qué indicaciones genera cuando se desconectan o se pierden una o ambas señales STO. Las indicaciones también dependen de si el convertidor está en marcha o parado cuando esto ocurre.

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

   Nota: La pérdida de una señal STO siempre genera un fallo ya que se interpreta como un funcionamiento erróneo del cableado o el hardware de la función STO.
5. El motor se para por eje libre (si está en marcha). El convertidor no puede arrancar de nuevo mientras el interruptor de activación o los contactos del relé de seguridad estén abiertos. Después del cierre de los contactos, puede que sea necesario reiniciar (en función del ajuste del parámetro 31.22). Se requiere un nuevo comando de arranque para iniciar el convertidor.

Puesta en marcha con prueba de validación

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

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

Competencia

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

Informes de pruebas de validación

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

Procedimiento de la prueba de validación

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

Nota: Si se instala un módulo CPTC-02 o FSPS-21, consulte su documentación.

Acción	☑
⚠ **ADVERTENCIA:** Siga estrictamente las instrucciones de seguridad. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo.	☐
Asegúrese de que el motor puede ponerse en marcha y pararse libremente durante la puesta en marcha.	☐
Pare el convertidor (si está en funcionamiento), desconecte la potencia de entrada y aísle el convertidor de la línea de potencia mediante un seccionador.	☐

Acción	☑
Compruebe las conexiones del circuito STO con el diagrama de cableado.	☐
Cierre el seccionador y conecte la alimentación.	☐
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.	☐

Acción	☑
Documente y firme el informe de prueba de validación que da fe de que la función de seguridad es segura y se acepta para su funcionamiento.	☐

Uso

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

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

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

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

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

Si se produce un fallo múltiple en los semiconductores de potencia IGBT, el convertidor puede producir un par de alineamiento que gire el eje del motor al máximo, 180/*p* grados (en los motores de imanes permanentes) o 180/2*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 re-

sulta 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 431). Se asume que las pruebas de protección detectan todos los fallos peligrosos del circuito STO. Para realizar las pruebas de protección, siga el Procedimiento de la prueba de validación (página 424).

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 424).

Utilice únicamente recambios suministrados o aprobados por ABB.

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

Competencia

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

Análisis de fallos

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

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

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

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

Datos de seguridad

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

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

Bastidor	SIL	SC	PL	PFH (T_1 = 20 a) (1/h)	PFD_{avg} (T_1 = 2 a)	PFD_{avg} (T_1 = 5 a)	PFD_{avg} T_1 = 10 a	$MTTF_D$ (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	T_M (a)	PFH_{diag} (1/h)	λ_{Diag_s} (1/h)	λ_{Diag_d} (1/h)
U_n = 230 V																	
R1	3	3	e	2,79E-09	2,34E-05	5,83E-05	1,17E-04	2755	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	2,89E-08
R2	3	3	e	2,79E-09	2,34E-05	5,83E-05	1,17E-04	2756	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	2,89E-08
R3	3	3	e	2,59E-09	2,28E-05	5,72E-05	1,14E-04	2856	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	2,89E-08
R4	3	3	e	2,59E-09	2,28E-05	5,67E-05	1,14E-04	2870	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	2,89E-08
R5	3	3	e	3,94E-09	2,28E-05	5,69E-05	1,14E-04	2856	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	2,89E-08
R6 R7 R8 R9	3	3	e	3,92E-09	3,44E-05	8,59E-05	1,72E-04	9380	≥90	>99	3	1	80	20	1,40E-12	6,43E-08	1,40E-10
U_n = 400 V																	
R1 R2	3	3	e	2,55E-09	2,24E-05	5,59E-05	1,12E-04	2918	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	2,89E-08
R3	3	3	e	2,62E-09	2,31E-05	5,75E-05	1,15E-04	2823	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	2,89E-08
R4 R4 v2	3	3	e	2,59E-09	2,28E-05	5,67E-05	1,14E-04	2870	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	2,89E-08
R5	3	3	e	2,59E-09	2,28E-05	5,68E-05	1,14E-04	2868	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	2,89E-08
R6 R7	3	3	e	3,92E-09	3,44E-05	8,59E-05	1,72E-04	4802	≥90	>99	3	1	80	20	1,40E-12	6,43E-08	1,40E-10
R8 R9	3	3	e	4.22E-09	3.69E-05	9,24E-05	1,85E-04	2805	≥90	>99	3	1	80	20	3,00E-12	1,96E-07	3,00E-10

Bastidor	SIL	SC	PL	PFH (T_1 = 20 a) (1/h)	PFD_{avg} (T_1 = 2 a)	PFD_{avg} (T_1 = 5 a)	PFD_{avg} T_1 = 10 a	$MTTF_D$ (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	T_M (a)	PFH_{diag} (1/h)	λ_{Diag_s} (1/h)	λ_{Diag_d} (1/h)
U_n = 600 V																	
R2	3	3	e	2,67E-09	2,24E-05	5,57E-05	1,12E-04	2920	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	2,89E-08
R3	3	3	e	2,61E-09	2,30E-05	5,72E-05	1,15E-04	2840	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	2,89E-08
R5	3	3	e	2,59E-09	2,28E-05	5,69E-05	1,14E-04	2856	≥90	>99	3	1	80	20	1,53E-08	6,06E-08	1,36E-08
R7 R8 R9	3	3	e	4,25E-09	3,72E-05	9,29E-05	1,86E-04	2805	≥90	>99	3	1	80	20	3,00E-12	1,96E-07	3,00E-10
																	3AXD10001613533 C

- La función STO es un componente de seguridad de tipo A según se define en la norma IEC 61508-2.
- Modos de fallo relevantes:
  - La función STO dispara debido a un falso fallo (fallo seguro)
  - La función STO no se activa cuando se solicita
  - Se ha producido una exclusión de fallo en el modo de fallos "cortocircuito en la tarjeta de circuito impreso" (EN 13849-2, tabla D.5). El análisis asume que cada fallo ocurre por separado. No se han analizado los fallos acumulados.
- Tiempos de respuesta de la función STO:
  - Tiempo de reacción de la función STO (corte mínimo detectable): 1 ms
  - Tiempo de respuesta de la función STO: 2 ms (normalmente), 5 ms (máximo)
  - Tiempo de detección del fallo: Los canales están en estados diferentes durante más de 200 ms
  - Tiempo de reacción del fallo: Tiempo de detección del fallo + 10 ms.
- Demoras de indicación:
  - Retardo de la indicación de fallo de la función STO (parámetro 31.22): < 500 ms
  - Retardo de la indicación de advertencia de la función STO (parámetro 31.22): < 1000 ms.

Términos y abreviaturas

Término o abreviatura	Referencia	Descripción
Cat.	EN ISO 13849-1	Clasificación de las partes de mando relativas a la seguridad en relación con su resistencia a averías y el comportamiento subsiguiente a una avería, que se consigue mediante la estructura de la posición de las partes, la detección de la avería y/o su fiabilidad. Las categorías son: B, 1, 2, 3 y 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Common Cause Failure o fallo por causa común (%)
DC	EN ISO 13849-1	Cobertura de diagnóstico (%)
HFT	IEC 61508	Hardware Fault Tolerance o tolerancia a fallos del hardware
$MTTF_D$	EN ISO 13849-1	Mean Time To dangerous Failure o tiempo medio para fallos peligrosos: (número total de unidades de vida) / (número de fallos peligrosos no detectados) durante un intervalo de medición concreto en las condiciones descritas
PFD_{avg}	IEC 61508	Probabilidad media de fallo peligroso bajo demanda, es decir, falta de disponibilidad media de un sistema relacionado con la seguridad para llevar a cabo la función de seguridad especificada cuando se produce una demanda
PFH	IEC 61508	Frecuencia media de fallos peligrosos por hora, es decir, frecuencia media de un fallo peligroso de un sistema relacionado con la seguridad para llevar a cabo la función de seguridad especificada en un período de tiempo determinado

Término o abreviatura	Referencia	Descripción
PFH_{diag}	IEC/EN 62061	Frecuencia media de fallos peligrosos por hora para el diagnóstico de la función STO
PL	EN ISO 13849-1	Performance Level o nivel de rendimiento. Los niveles a…e corresponden a SIL
Prueba de protección	IEC 61508, IEC 62061	Prueba periódica realizada para detectar fallos en un sistema relacionado con la seguridad de modo que, si es necesario, una reparación pueda restaurar el sistema a un estado "como nuevo" o lo más cerca a este estado que sea posible en la práctica.
SC	IEC 61508	Capacidad sistemática (1…3)
SFF	IEC 61508	Safe Failure Fraction o fracción de fallo seguro (%)
SIL	IEC 61508	Safety Integrity Level o nivel de integridad de seguridad (1…3)
STO	IEC/EN 61800-5-2	Función "Safe Torque Off"
T_1	IEC 61508-6	Rango de prueba de protección. T_1 es un parámetro que se utiliza para definir la tasa de fallos probabilística (PFH o PFD) para el subsistema o la función de seguridad. Es necesaria la realización de una prueba de protección a un intervalo máximo de T_1 para mantener la validez de la capacidad SIL. Debe observarse el mismo intervalo para mantener la validez de la capacidad PL (EN ISO 13849). Véase también el apartado Mantenimiento.
T_M	EN ISO 13849-1	Tiempo de misión: el periodo de tiempo que cubre el uso previsto de la función o el dispositivo de seguridad. Una vez transcurrido el tiempo de misión, se debe sustituir el dispositivo de seguridad. Tenga en cuenta que ninguno de los valores T_M proporcionados pueden considerarse una garantía.
λ_{Diag_d}	IEC 61508-6	Tasa de fallos peligrosos (por hora) para el diagnóstico de la función STO
λ_{Diag_s}	IEC 61508-6	Tasa de fallos seguros (por hora) para el diagnóstico de la función STO

Certificado TÜV

El certificado TÜV está disponible en Internet en www.abb.com/drives/documents.

Declaraciones de conformidad

EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

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

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converters

ACH580-01/-31

with regard to the safety function

Safe Torque Off

is in conformity with all the relevant safety component requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC, when the listed safety function is used for safety component functionality.

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN IEC 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
IEC 61800-5-2:2016	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The product(s) referred in this Declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497691.

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

Helsinki, August 31, 2022
Signed for and on behalf of:

Mika Vartiainen
Local Division Manager
ABB Oy

Harri Mustonen
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10000437229

Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We

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

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converters

ACH580-01/-31

with regard to the safety function

Safe Torque Off

is in conformity with all the relevant safety component requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008, when the listed safety function is used for safety component functionality.

The following designated standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN IEC 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

EN 61508:2010, parts 1-2	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
EN 61800-5-2:2017	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The product(s) referred in this declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001325928.

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

Helsinki, August 31, 2022
Signed for and on behalf of:

Mika Vartiainen
Local Division Manager
ABB Oy

Harri Mustonen
Product Unit Manager
ABB Oy

Document number 3AXD10001329521

16

Módulos adaptadores y de ampliación de E/S opcionales

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo realizar la instalación y la puesta en marcha de los módulos de ampliación multifunción de E/S CAIO-01, CHDI-01, CMOD-01 y CMOD-02 opcionales. El capítulo también contiene datos técnicos y de diagnóstico.

Módulo adaptador de E/S analógico bipolar CAIO-01

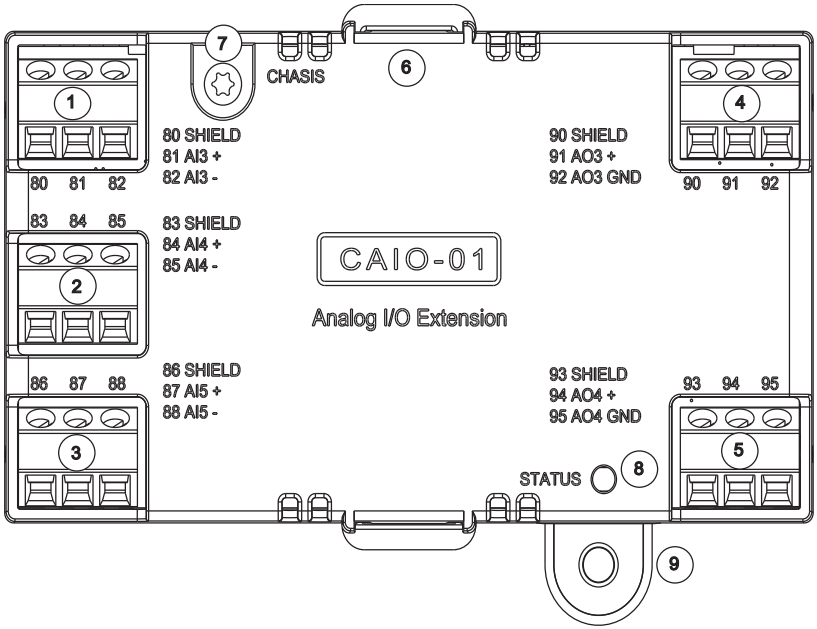
Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo realizar la instalación y la puesta en marcha del módulo multifunción de ampliación opcional CAIO-01. El capítulo también contiene datos técnicos y de diagnóstico.

Descripción general del producto

El módulo de E/S analógico bipolar CAIO-01 amplía las entradas y salidas de la unidad de control del convertidor. Dispone de tres entradas bipolares de intensidad/tensión y dos salidas unipolares de intensidad/tensión. Las entradas pueden manejar señales positivas y negativas. La forma en que el convertidor interpreta el rango negativo de las entradas depende de la configuración de los parámetros del convertidor. La selección de tensión/intensidad de las entradas se realiza con un parámetro.

Disposición



1, 2, 3	Entradas analógicas		4, 5	Salidas analógicas	
80	SHIELD	Conexión de pantalla del cable	90	SHIELD	Conexión de pantalla del cable
81	AI3+	Señal positiva 3 de entrada analógica	91	AO3	Señal 3 de salida analógica
82	AI3-	Señal negativa 3 de entrada analógica	92	AGND	Potencial de tierra analógico
83	SHIELD	Conexión de pantalla del cable	93	SHIELD	Conexión de pantalla del cable
84	AI4+	Señal positiva 4 de entrada analógica	94	AO4	Señal 4 de salida analógica
85	AI4-	Señal negativa 4 de entrada analógica	95	AGND	Potencial de tierra analógico
86	SHIELD	Conexión de pantalla del cable			
87	AI5+	Señal positiva 5 de entrada analógica			
88	AI5-	Señal negativa 5 de entrada analógica			
6	Interfaz de ranura de la unidad de control				
7	Orificio de conexión a tierra				
8	LED de diagnóstico				
9	Orificio de montaje				

Instalación mecánica

Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas.

Desembalaje y comprobación de la entrega

1. Abra el paquete de opcionales. Asegúrese de que el paquete contiene:
   - el módulo opcional
   - un tornillo de montaje.
2. Compruebe que no existan indicios de daños.

Instalación del módulo

Véase el apartado Instalación de módulos opcionales (página 169).

Instalación eléctrica

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

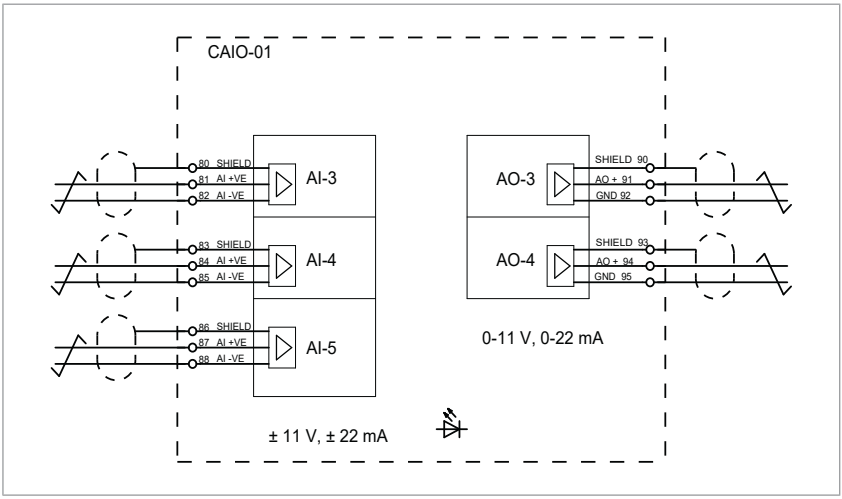
Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) antes de iniciar los trabajos.

Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas.

Cableado

Conecte los cables externos a los terminales correspondientes del módulo. Conecte la pantalla exterior de los cables al terminal de la PANTALLA.



Puesta en marcha

Ajuste de los parámetros

1. Encienda el convertidor.
2. Si no muestra avisos,
   - Asegúrese de que el valor de los parámetros 15.01 Tipo de módulo de ampliación y 15.02 Módulo de ampliación detectado sea CAIO-01.

   Si muestra el aviso A7AB Fallo de configuración en el módulo I/O,
   - Asegúrese de que el valor del 15.02 sea CAIO-01.
   - Ajuste el valor del parámetro 15.01 a CAIO-01.

   Ahora ya puede ver los parámetros del módulo de ampliación en el grupo 15 Módulo de ampliación de E/S.
3. Ajuste los parámetros de las entradas analógicas AI3, AI4, AI5 o las salidas analógicas AO3 o AO4 a los valores aplicables; consulte el manual del firmware.

Ejemplo: Para conectar la supervisión 1 a la EA3 del módulo de ampliación:

- Seleccione el modo de la función de supervisión (32.05 Función de supervisión 1).
- Ajuste los límites de la función de supervisión (32.09 Supervisión 1 baja y 32.10 Supervisión 1 alta).
- Seleccione la acción de supervisión (32.06 Acción de supervisión 1).
- Conecte la señal 32.07 Supervisión 1 al valor escalado 15.52 EA3.

Diagnósticos

LEDs

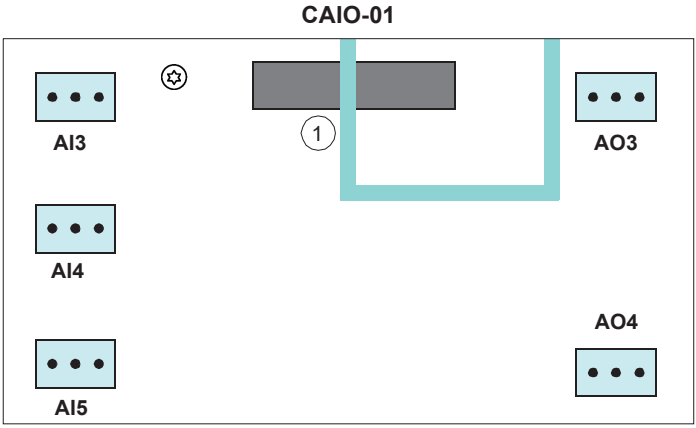
El módulo adaptador tiene un LED de diagnóstico.

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

Datos técnicos

Instalación	En la ranura 2 de la unidad de control del convertidor
Grado de protección	IP 20 / UL tipo 1
Condiciones ambientales	Véanse los datos técnicos del convertidor.
Embalaje	Cartón
Entradas analógicas (80..82, 83..85, 86..88)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm^2
Tensión de entrada (AI+ y AI-)	-11 V … +11 V
Intensidad de entrada (AI+ y AI-)	-22 mA … +22 mA
Resistencia de entrada	>200 kohmios (modo de tensión), 100 ohmios (modo de intensidad)
Conexiones de pantalla del cable opcional	
Salidas analógicas (90..92, 93..95)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm^2
Tensión de salida (AO+ y AO-)	0 V … +11 V
Intensidad de salida (AO+ y AO-)	0 mA … +22 mA
Resistencia de salida	< 20 ohmios
Carga recomendada	>10 kohmios
Imprecisión	± 1 % típico, ± 1,5 % máx. del valor de escala completa
Conexiones de pantalla del cable opcional	

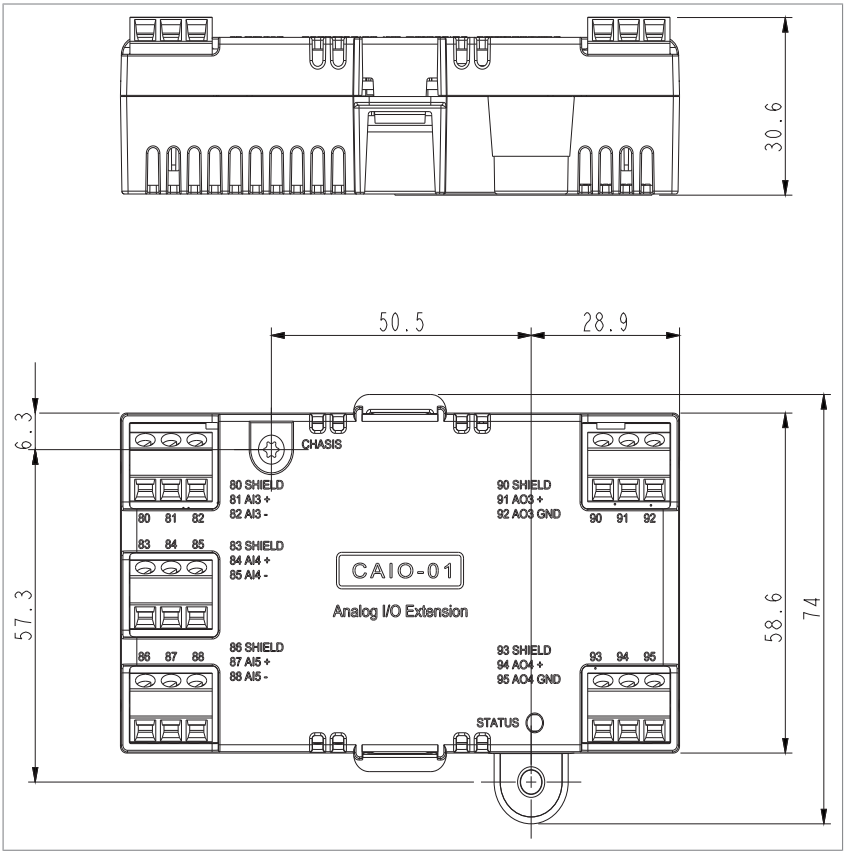
Áreas de aislamiento



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

Planos de dimensiones

Las dimensiones están expresadas en milímetros.



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

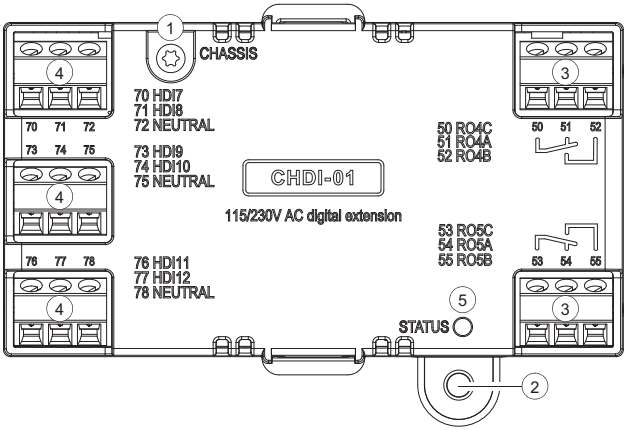
Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo realizar la instalación y la puesta en marcha del módulo multifunción de ampliación opcional CHDI-01. El capítulo también contiene datos técnicos y de diagnóstico.

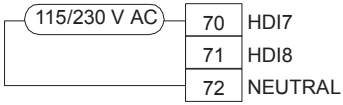
Descripción general del producto

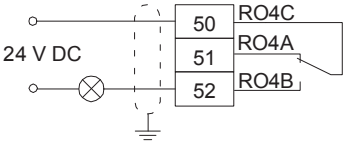
El módulo de ampliación CHD-01 de entradas digitales de 115/230 V amplía las entradas de la unidad de control del convertidor. Tiene seis entradas de alta tensión y dos salidas de relés.

Disposición y ejemplos de conexión



4	Bloques de terminales de 3 pines para entradas de 115/230 V	3	Salidas de relé





70	HDI7	Entrada 1 de 115/230 V	50	RO4C	Común, C
71	HDI8	Entrada 2 de 115/230 V	51	RO4B	Normalmente cerrado, NC
72	NEUTRO [1]	Punto neutro	52	RO4A	Normalmente abierto, NA
73	HDI9	Entrada 3 de 115/230 V	53	RO5C	Común, C
74	HDI10	Entrada 4 de 115/230 V	54	RO5B	Normalmente cerrado, NC
75	NEUTRO [1]	Punto neutro	55	RO5A	Normalmente abierto, NA
76	HDI11	Entrada 5 de 115/230 V	1	**Tornillo de conexión a tierra**	
77	HDI12	Entrada 5 de 115/230 V	2	**Orificio para el tornillo de montaje**	
78	NEUTRO [1]	Punto neutro	5	**LED de diagnóstico**. Verde = El módulo de ampliación está encendido.	

[1] Los puntos neutros 72, 75 y 78 están conectados.

Instalación mecánica

Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas.

Desembalaje y comprobación de la entrega

1. Abra el paquete de opcionales. Asegúrese de que el paquete contiene:
   - el módulo opcional
   - un tornillo de montaje.
2. Compruebe que no existan indicios de daños.

Instalación del módulo

Véase el apartado Instalación de módulos opcionales (página 169).

Instalación eléctrica

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

Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) antes de iniciar los trabajos.

Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas.

Cableado

Conecte los cables de control externo a los terminales correspondientes del módulo. Conecte a tierra la pantalla exterior de los cables a 360° bajo la abrazadera de conexión a tierra en la pletina de conexión a tierra.

Puesta en marcha

Ajuste de los parámetros

1. Encienda el convertidor.
2. Si no muestra avisos,
   - Asegúrese de que el valor de los parámetros 15.01 Tipo de módulo de ampliación y 15.02 Módulo de ampliación detectado sea CHDI-01.

   Si se muestra el aviso A7AB Fallo de configuración en el módulo E/S.
   - asegúrese de que el valor del parámetro 15.02 sea CHDI-01.
   - ajuste el valor del parámetro 15.01 a CHDI-01.

   Ahora ya puede ver los parámetros del módulo de ampliación en el grupo de parámetros 15 Módulo de ampliación de I/O.

3. Ajuste los parámetros del módulo de ampliación a los valores correspondientes.

Ejemplo de ajuste de parámetros para la salida de relé

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

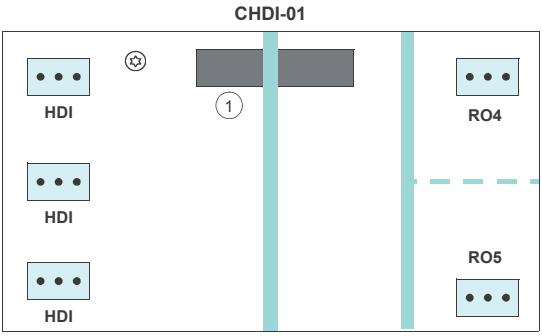
Parámetro	Ajuste
15.07 RO4 Fuente	Retroceso
15.08 RO4 Demora ON	1 s
15.09 RO4 Demora OFF	1 s

Mensajes de aviso y de fallo

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

Datos técnicos

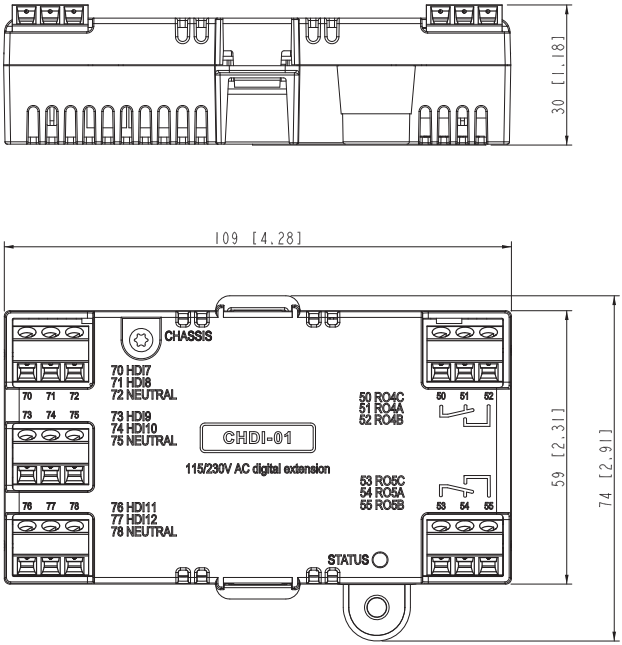
Instalación	En una ranura de opcional de la unidad de control del convertidor
Grado de protección	IP 20 / UL tipo 1
Condiciones ambientales	Véanse los datos técnicos del convertidor.
Embalaje	Cartón
Salidas de relé (50…52, 53…55)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm^2
Especificación mínima de contacto	12 V / 10 mA
Especificación máxima de contacto	250 V CA / 30 V CC / 2 A
Poder de corte máximo	1500 VA
Entradas de 115/230 V (70…78)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm^2
Tensión de entrada	115 a 230 V CA ±10%
Fuga de corriente máxima en estado OFF digital	2 mA
Áreas de aislamiento	



1	Enchufado al convertidor en la **RANURA 2**
	Aislamiento reforzado (IEC 61800-5-1:2007)
	Aislamiento funcional (IEC 61800-5-1:2007)

Planos de dimensiones

Las dimensiones se indican en milímetros y [pulgadas].



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

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo realizar la instalación y la puesta en marcha del módulo multifunción de ampliación opcional CMOD-01. El capítulo también contiene datos técnicos y de diagnóstico.

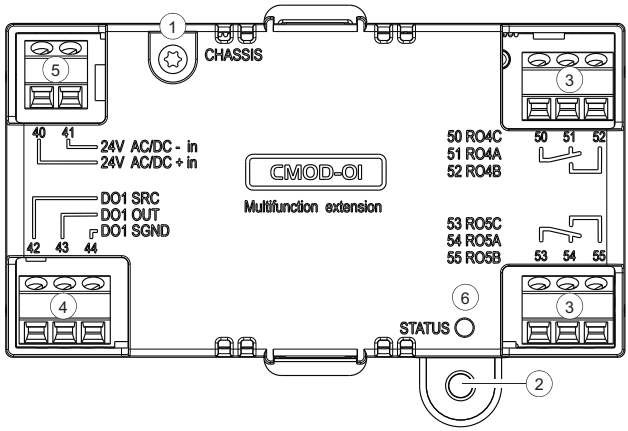
Descripción general del producto

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

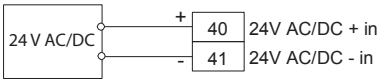
Además, el módulo de ampliación cuenta con una interfaz de alimentación externa que puede utilizarse para conectar la unidad de control del convertidor en caso de que la fuente de alimentación del convertidor no esté encendida. Si no necesita la alimentación de respaldo, no debe conectarla ya que el módulo se alimenta por defecto desde la unidad de control del convertidor.

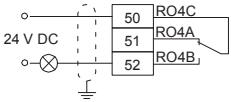
Con la unidad de control CCU-24, no es necesario un módulo CMOD-01 para la conexión de alimentación externa de 24 V CA/CC. La alimentación externa está conectada directamente a los terminales 40 y 41 en la unidad de control.

Disposición y conexiones de ejemplo

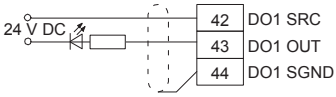


1	**Tornillo de conexión a tierra**	**6**	**LED de diagnóstico**
2	**Orificio para el tornillo de montaje**		
5	**Bloque de terminales de 2 pines para la alimentación externa**	**3**	**Bloques de terminales de 3 pines para las salidas de relé**

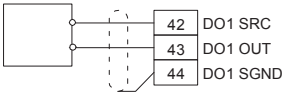




40	24 V CA/CC + entrada	Entrada de 24 V (CA/CC) externa	50	RO4C	Común, C
41	24 V CA/CC - entrada	Entrada de 24 V (CA/CC) externa	51	RO4A	Normalmente cerrado, NC
4	**Bloque de terminales de 3 pines para salida de transistor**		52	RO4B	Normalmente abierto, NA



1)



2)

42	DO1 SRC	Entrada de la fuente	53	RO5C	Común, C
43	DO1 OUT	Salida digital o de frecuencia	54	RO5A	Normalmente cerrado, NC
44	DO1 SGND	Potencial de tierra	55	RO5B	Normalmente abierto, NA

1) Ejemplo de conexión de la salida digital

2) Un indicador externo de frecuencia que proporciona, por ejemplo:
- una alimentación de 40 mA/12 V CC para el circuito del sensor (salida de frecuencia CMOD)
- una entrada de pulsos de tensión adecuada (10 Hz...16 Hz).

Instalación mecánica

Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas.

Desembalaje y comprobación de la entrega

1. Abra el paquete de opcionales. Asegúrese de que el paquete contiene:
   - el módulo opcional
   - un tornillo de montaje.
2. Compruebe que no existan indicios de daños.

Instalación del módulo

Véase el apartado Instalación de módulos opcionales (página 169).

Instalación eléctrica

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

Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) antes de iniciar los trabajos.

Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas

Cableado

Conecte los cables de control externo a los terminales correspondientes del módulo. Conecte a tierra la pantalla exterior del cable a 360° debajo de la abrazadera de conexión a tierra en la pletina de conexión a tierra

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

Puesta en marcha

Ajuste de los parámetros

1. Encienda el convertidor.
2. Si no muestra avisos,
   - asegúrese de que el valor de los parámetros 15.01 Tipo de módulo de ampliación y 15.02 Módulo de ampliación detectado sea CMOD-01.

   Si muestra el aviso A7AB Fallo de configuración en el módulo E/S.
   - asegúrese de que el valor del parámetro 15.02 sea CMOD-01.
   - ajuste el valor del parámetro 15.01 a CMOD-01.

   Ahora ya puede ver los parámetros del módulo de ampliación en el grupo de parámetros 15 Módulo de ampliación de I/O.
3. Ajuste los parámetros del módulo de ampliación a los valores correspondientes.

A continuación se muestran algunos ejemplos.

Ejemplo de ajuste de parámetros para la salida de relé

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

Parámetro	Ajuste
15.07 RO4 Fuente	Retroceso
15.08 RO4 Demora ON	1 s
15.09 RO4 Demora OFF	1 s

Ejemplo de ajuste de parámetros para la salida digital

Este ejemplo muestra cómo hacer que la salida digital DO1 del módulo de ampliación indique la dirección de giro invertida del motor con un retardo de un segundo.

Parámetro	Ajuste
15.22 DO1 Configuración	Salida
15.23 DO1 Fuente	Retroceso
15.24 DO1 Demora ON	1 s
15.25 DO1 Demora OFF	1 s

Ejemplo de ajuste de parámetros para la salida de frecuencia

Este ejemplo muestra cómo hacer que la salida digital DO1 del módulo de ampliación indique la velocidad del motor 0... 1500 rpm con un rango de frecuencia de 0...10 000 Hz.

Parámetro	Ajuste
15.22 DO1 Configuración	Salida de frecuencia
15.33 Frec Sal 1 Fuente	01.01 Velocidad de motor utilizada
15.34 Frec Sal 1 Fuente Min	0
15.35 Frec Sal 1 Fuente Max	1500,00
15.36 Frec Sal 1 Frec Min	0 Hz
15.37 Frec Sal 1 Frec Max	10000 Hz

Diagnósticos

Mensajes de aviso y de fallo

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

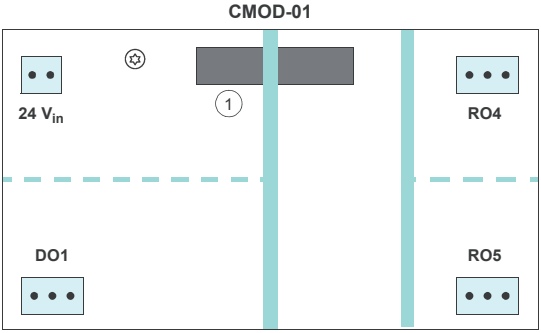
LEDs

El módulo de ampliación cuenta con un LED de diagnóstico.

Color	Descripción
Verde	El módulo de ampliación está encendido.

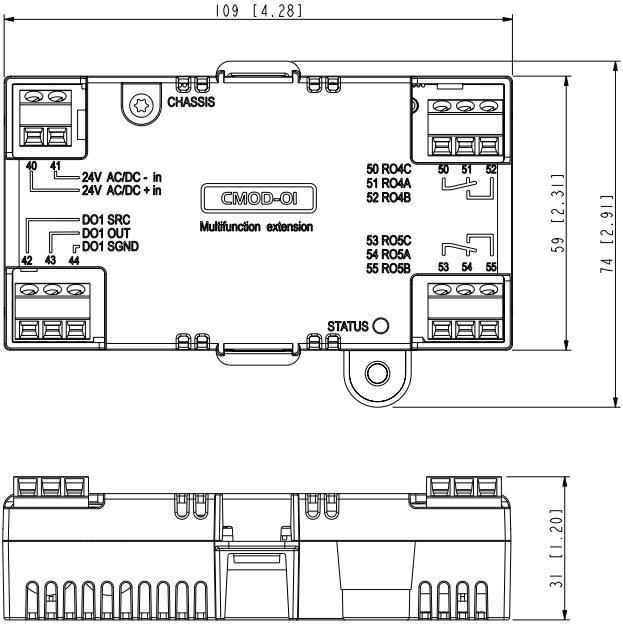
Datos técnicos

Instalación	En una ranura de opcional de la unidad de control del convertidor
Grado de protección	IP 20 / UL tipo 1
Condiciones ambientales	Véanse los datos técnicos del convertidor.
Embalaje	Cartón
Salidas de relé (50…52, 53…55)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm^2
Especificación mínima de contacto	12 V / 10 mA
Especificación máxima de contacto	250 V CA / 30 V CC / 2 A
Poder de corte máximo	1500 VA
Salida de transistor (42…44)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm^2
Tipo	Salida de transistor PNP
Carga máxima	4 kohmios
Tensión máxima de conmutación	30 V CC
Intensidad máxima de conmutación	100 mA / 30 V CC, protegido contra cortocircuito
Frecuencia	10 Hz … 16 kHz
Resolución	1 Hz
Imprecisión	0,2%
Alimentación externa (40…41)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm^2
Tensión de entrada	24 V CA / V CC ±10% (GND, potencial del usuario)
Consumo máximo de corriente	25 W, 1,04 A para 24 V CC

Áreas de aislamiento	
	
1	Enchufado al convertidor en la **RANURA 2**
	Aislamiento reforzado (IEC 61800-5-1:2007)
	Aislamiento funcional (IEC 61800-5-1:2007)

Planos de dimensiones

Las dimensiones se indican en milímetros y [pulgadas].



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

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo realizar la instalación y la puesta en marcha del módulo multifunción de ampliación opcional CMOD-02. El capítulo también contiene datos técnicos y de diagnóstico.

Descripción general del producto

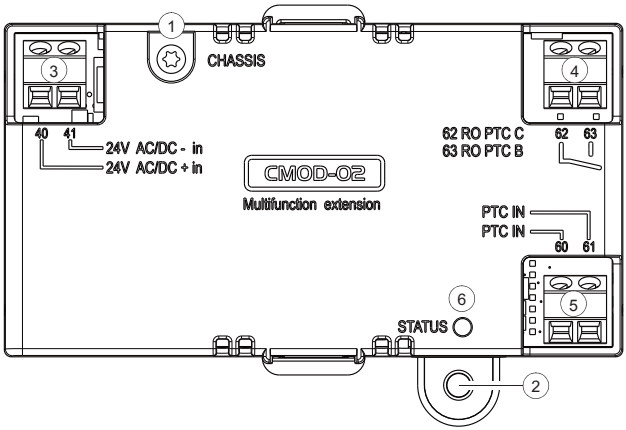
El módulo multifunción de ampliación CMOD-02 (24 V AC/CC externos e interfaz PTC aislada) cuenta con una conexión para un termistor de motor que permite la supervisión de la temperatura del motor y una salida de relé que indica el estado del termistor. En caso de sobrecalentamiento del termistor, el convertidor dispara por sobrecalentamiento del motor. Si se requiere disparo por Safe Torque Off, el usuario debe conectar el relé de indicación de sobrecalentamiento a la entrada Safe Torque Off certificada del convertidor.

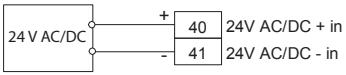
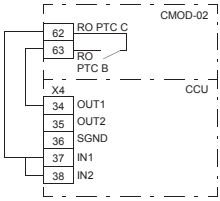
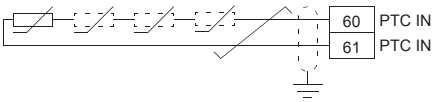
Además, el módulo de ampliación cuenta con una interfaz de alimentación externa que puede utilizarse para encender la unidad de control del convertidor en caso de que el mismo no esté encendido. Si no necesita la alimentación de respaldo, no debe conectarla ya que el módulo se alimenta por defecto desde la unidad de control del convertidor.

Existe un aislamiento reforzado entre la conexión del termistor del motor, la salida de relé y la interfaz de la unidad de control del convertidor. Por tanto, puede conectar un termistor de motor al convertidor a través del módulo de ampliación.

Con la unidad de control CCU-24, no es necesario un módulo CMOD-02 para la conexión de alimentación externa de 24 V CA/CC. La alimentación externa está conectada directamente a los terminales 40 y 41 en la unidad de control.

Disposición y conexiones de ejemplo



3	Bloque de terminales de 2 pines para la alimentación externa		4	Bloque de terminales de 2 pines para la salida de relé	
					
40	24 V CA/CC + entrada	Entrada de 24 V (CA/CC) externa	62	RO PTC C	Común, C
41	24 V CA/CC - entrada	Entrada de 24 V (CA/CC) externa	63	RO PTC B	Normalmente abierto, NA
5	**Conexión del termistor de motor**		**1**	**Tornillo de conexión a tierra**	
 De uno a seis termistores PTC conectados en serie.					
60	PTC IN	Conexión PTC	**2**	**Orificio para el tornillo de montaje**	
61	PTC IN	Potencial de tierra	**6**	**LED de diagnóstico**	

Instalación mecánica

Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas.

Desembalaje y comprobación de la entrega

1. Abra el paquete de opcionales. Asegúrese de que el paquete contiene:
   - el módulo opcional
   - un tornillo de montaje.
2. Compruebe que no existan indicios de daños.

Instalación del módulo

Véase el apartado Instalación de módulos opcionales (página 169).

Instalación eléctrica

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

Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado Medidas de seguridad eléctrica (página 22) antes de iniciar los trabajos.

Herramientas necesarias

- Destornillador y un juego de puntas adecuadas

Cableado

Conecte los cables de control externo a los terminales correspondientes del módulo. Conecte a tierra la pantalla exterior del cable a 360° debajo de la abrazadera de conexión a tierra en la pletina de conexión a tierra

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

Puesta en marcha

Ajuste de los parámetros

1. Encienda el convertidor.
2. Si no muestra avisos,
   - Asegúrese de que los valores de ambos parámetros 15.01 Tipo de módulo de ampliación y 15.02 Módulo de ampliación detectado sea CMOD-02.

   Si muestra el aviso A7AB Fallo de configuración en el módulo E/S.

- asegúrese de que el valor del parámetro 15.02 sea CMOD-02.
- ajuste el valor del parámetro 15.01 a CMOD-02.

Ahora ya puede ver los parámetros del módulo de ampliación en el grupo de parámetros 15 Módulo de ampliación de I/O.

Diagnósticos

Mensajes de aviso y de fallo

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

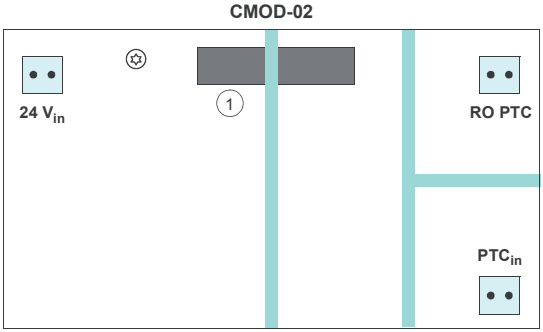
LEDs

El módulo de ampliación cuenta con un LED de diagnóstico.

Color	Descripción
Verde	El módulo de ampliación está encendido.

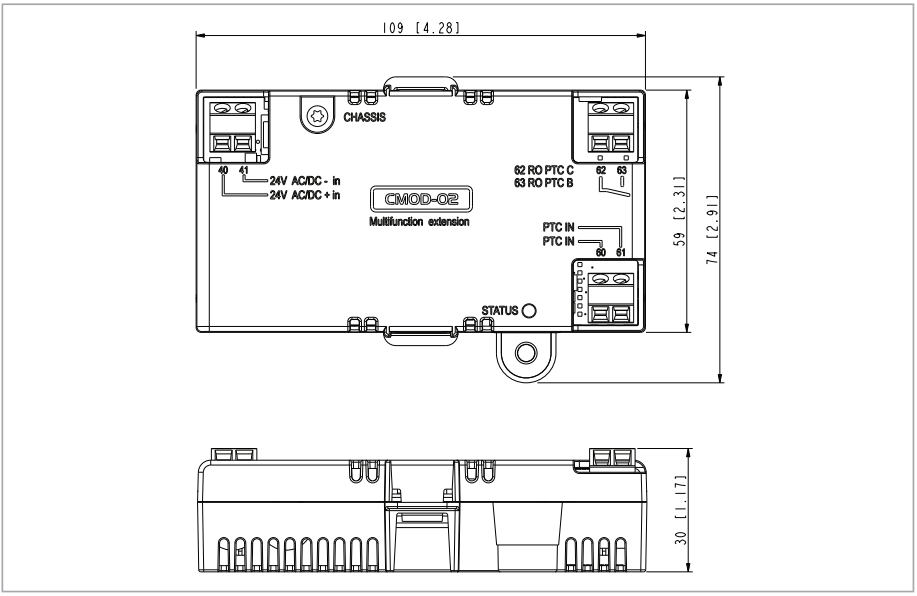
Datos técnicos

Instalación	En la ranura 2 de opcional de la unidad de control del convertidor
Grado de protección	IP 20 / UL tipo 1
Condiciones ambientales	Véanse los datos técnicos del convertidor.
Embalaje	Cartón
Conexión del termistor de motor (60...61)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm^2
Normas admitidas	DIN 44081 y DIN 44082
Umbral de activación	3,6 kohmios ±10%
Umbral de recuperación	1,6 kohmios ±10%
Tensión del terminal PTC	≤ 5,0 V
Intensidad del terminal PTC	< 1 mA
Detección de cortocircuito	< 50 ohmios ±10%
La entrada de PTC está reforzada/doblemente aislada. Si la pieza de motor del sensor PTC y el cableado están reforzados/doblemente aislados, las tensiones en el cableado del PTC se encuentran dentro de los límites SELV (muy baja tensión de seguridad). Si el circuito de PTC de motor no está reforzado/doblemente aislado (es decir, tiene un aislamiento básico), es obligatorio utilizar cableado reforzado/doblemente aislado entre el PTC del motor y el terminal PTC del CMOD-02.	
Salida de relé (62...63)	

Tamaño máx. del cable	1,5 mm^2
Especificación máxima de contacto	250 V CA / 30 V CC / 5 A
Poder de corte máximo	1000 VA
Alimentación externa (40...41)	
Tamaño máx. del cable	1,5 mm^2
Tensión de entrada	24 V CA / V CC ±10% (GND, potencial del usuario)
Consumo máximo de corriente	25 W, 1,04 A para 24 V CC
Áreas de aislamiento	
	
1	Enchufado al convertidor en la **RANURA 2**
	Aislamiento reforzado (IEC 61800-5-1:2007)
	Aislamiento funcional (IEC 61800-5-1:2007)

Planos de dimensiones

Las dimensiones se indican en milímetros y [pulgadas].


109 [4.28]
CHASSIS
40 41
24V AC/DC - in
24V AC/DC + in
CMOD-02
Multifunction extension
62 RO PTC C
63 RO PTC B
62 63
PTC IN
PTC IN
60 61
STATUS
59 [2.31]
74 [2.91]
30 [1.17]

17

Filtros de modo común, d*u*/d*t* y senoidales

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo elegir filtros externos para el convertidor.

Filtros de modo común

¿Cuándo es necesario un filtro de modo común?

Véase el apartado Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor (página 100).

ABB ofrece kits de filtro de modo común, consulte la tabla en la página 463. Cada kit contiene tres núcleos devanados. Para obtener instrucciones de instalación para los núcleos, véase la instrucción incluida en el paquete de núcleos.

Tipos de filtros de modo común

Especificaciones IEC para U_n = 400 V y 480 V, y especificaciones UL (NEC) para U_n = 480 V

Para filtros de modo común para tipos de convertidor más pequeños, póngase en contacto con su representante local.

Tipo IEC ACH580-01-...	Filtros de modo común Convertidores ABB	Bastidor	Tipo norteamericano ACH580-01-
062A-4	64315811	R4	052A-4
073A-4	64315811	R4	065A-4
088A-4	64315811	R5	078A-4
106A-4	64315811	R5	096A-4
145A-4	3AXD50000017269	R6	124A-4
169A-4	3AXD50000017270	R7	156A-4
206A-4	3AXD50000017270	R7	180A-4
246A-4	3AXD50000018001	R8	240A-4
293A-4	3AXD50000018001	R8	260A-4
363A-4	3AXD50000017940	R9	361A-4
430A-4	3AXD50000017940	R9	414A-4

Filtros du/dt

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

Véase el apartado Comprobación de la compatibilidad del motor y el convertidor (página 100).

Tipos de filtro d*u*/d*t*

Especificaciones IEC para U_n = 230 V, y especificaciones UL (NEC) para U_n = 208/230 V

Tipo IEC ACH580-01-...	Bastidor	Filtros d*u*/d*t* Convertidores ABB	Tipo norteamericano ACH580-01-...
04A7-2	R1	NOCH0016-6x	04A6-2
06A7-2	R1	NOCH0016-6x	06A6-2
07A6-2	R1	NOCH0016-6x	07A5-2
012A-2	R1	NOCH0016-6x	10A6-2
018A-2	R1	NOCH0016-6x	017A-2
025A-2	R2	NOCH0030-6x	024A-2
032A-2	R2	NOCH0030-6x	031A-2
047A-2	R3	NOCH0070-6x	046A-2
060A-2	R3	NOCH0070-6x	059A-2

Tipo IEC ACH580-01-...	Bastidor	Filtros d*u*/d*t* Convertidores ABB	Tipo norteamericano ACH580-01-...
-	R4	NOCH0070-6x	075A-2
089A-2	R5	NOCH0070-6x	088A-2
115A-2	R5	NOCH0120-6x	114A-2
144A-2	R6	FOCH0260-70	143A-2
171A-2	R7	FOCH0260-70	169A-2
213A-2	R7	FOCH0260-70	211A-2
276A-2	R8	FOCH0260-70	273A-2
-	R9	FOCH0320-50	343A-2
-	R9	FOCH0320-50	396A-2

Especificaciones IEC para U_n = 400 y 480 V, y especificaciones UL (NEC) para U_n = 480 V

Tipo IEC ACH580-01-...	Bastidor	Filtros d*u*/d*t* Convertidores ABB	Tipo norteamericano ACH580-01-...
02A7-4	R1	NOCH0016-6x	02A1-4
03A4-4	R1	NOCH0016-6x	03A0-4
04A1-4	R1	NOCH0016-6x	03A5-4
05A7-4	R1	NOCH0016-6x	04A8-4
07A3-4	R1	NOCH0016-6x	06A0-4
09A5-4	R1	NOCH0016-6x	07A6-4
12A7-4	R1	NOCH0016-6x	012A-4
018A-4	R2	NOCH0016-6x o NOCH0030-6x	014A-4
026A-4	R2	NOCH0030-6x	023A-4
033A-4	R3	NOCH0070-6x	027A-4
039A-4	R3	NOCH0070-6x	034A-4
046A-4	R3	NOCH0070-6x	044A-4
062A-4	R4	NOCH0070-6x	052A-4
073A-4	R4	NOCH0070-6x o NOCH0120-6x	065A-4
088A-4	R5	NOCH0120-6x	078A-4
106A-4	R5	NOCH0120-6x	096A-4
145A-4	R6	FOCH0260-70	124A-4

Tipo IEC ACH580-01-...	Bastidor	Filtros d*u*/d*t* Convertidores ABB	Tipo norteamericano ACH580-01-...
169A-4	R7	FOCH0260-70	156A-4
206A-4	R7	FOCH0260-70	180A-4
246A-4	R8	FOCH0260-70	240A-4
293A-4	R8	FOCH0260-70	260A-4
363A-4	R9	FOCH0320-50	361A-4
430A-4	R9	FOCH0320-50	414A-4

Especificaciones UL (NEC) para U_n = 600 V

Tipo norteamericano ACH580-01-...	Bastidor	Filtros d*u*/d*t* Convertidores ABB
02A7-6	R2	NOCH0016-6x
03A9-6	R2	NOCH0016-6x
06A1-6	R2	NOCH0016-6x
09A0-6	R2	NOCH0016-6x
011A-6	R2	NOCH0016-6x
017A-6	R2	NOCH0016-6x
022A-6	R3	NOCH0030-6x
027A-6	R3	NOCH0030-6x
032A-6	R3	NOCH0070-6x
041A-6	R5	FOCH0070-6x
052A-6	R5	FOCH0070-6x
062A-6	R5	FOCH0070-6x
077A-6	R5	FOCH0120-6x
099A-6	R7	FOCH0260-70
125A-6	R7	FOCH0260-70
144A-6	R8	FOCH0260-70
192A-6	R9	FOCH0260-70
242A-6	R9	FOCH0260-70
271A-6	R9	FOCH0260-70

Descripción, instalación y datos técnicos de los filtros FOCH

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

Descripción, instalación y datos técnicos de los filtros NOCH

Véase el Manual de hardware de los filtros du/dt AOCH y NOCH (3AFE58933368 [inglés]).

Filtros senoidales

Especificaciones IEC para U_n = 400 V, y especificaciones UL (NEC) para U_n = 480 V

Nota: El nodo de filtro senoidal solo admite el control escalar.
$f_{out\ max}$ en modo de filtro senoidal es 120 Hz.
Los filtros senoidales de la serie 231 tienen especificaciones para 230/400 V.
Los filtros senoidales de la serie 229 tienen especificaciones para 300/520 V.

Tipo IEC ACH580-01-…	Intensidad del modo de filtro senoidal	Tipo de filtro senoidal		Bastidor	Tipo norteamericano ACH580-01-…
	I_2, senoidal A	IP 00	IP21/UL Tipo 1		
02A7-4	2,6	B84143V0006R231	B84143V0004R229 + B84143Q0002R229	R1	02A1-4
03A4-4	3,3	B84143V0006R231	B84143V0004R229 + B84143Q0002R229	R1	03A0-4
04A1-4	4,0	B84143V0006R231	B84143V0004R229 + B84143Q0002R229	R1	03A5-4
05A7-4	5,6	B84143V0006R231	B84143V0006R229 + B84143Q0002R229	R1	04A8-4
07A3-4	7,2	B84143V0007R231	B84143V0011R229 + B84143Q0004R229	R1	06A0-4
09A5-4	9,4	B84143V0012R231	B84143V0011R229 + B84143Q0004R229	R1	07A6-4
12A7-4	12,6	B84143V0012R231	B84143V0016R229 + B84143Q0006R229	R1	012A-4
018A-4	17,0	B84143V0016R229	B84143V0016R229 + B84143Q0006R229	R2	014A-4
026A-4	25,0	B84143V0038R231	B84143V0025R229 + B84143Q0008R229	R2	023A-4
033A-4	32,0	B84143V0038R231	B84143V0033R229 + B84143Q0008R229	R3	027A-4

039A-4	38,0	B84143V0038R231	B84143V0050R229 + B84143Q0010R229	R3	034A-4
046A-4	45,0	B84143V0043R231	B84143V0050R229 + B84143Q0010R229	R3	044A-4
062A-4	62.0	B84143V0064R231	B84143V0066R229 + B84143Q0010R229	R4	052A-4
073A-4	73.0	B84143V0064R231	B84143V0066R229 + B84143Q0010R229	R4	065A-4
088A-4	88.0	B84143V0077R231	B84143V0095R229 + B84143Q0012R229	R5	078A-4
106A-4	106,0	B84143V0091R231	B84143V0095R229 + B84143Q0012R229	R5	096A-4
145A-4	121,8	B84143V0145R231	B84143V0162S229 + B84143Q0014R229	R6	124A-4
169A-4	150,4	B84143V0209S231	B84143V0162S229 + B84143Q0014R229	R7	156A-4
206A-4	183,4	B84143V0209S231	B84143V0230S229 + B84143Q0016R229	R7	180A-4
246A-4	201,7	B84143V0209S231	B84143V0230S229 + B84143Q0016R229	R8	240A-4
293A-4	240,3	B84143V0249S231	B84143V0390S229 + B84143Q0018R229	R8	260A-4
363A-4	286,8	B84143V0390S229	B84143V0390S229 + B84143Q0018R229	R9	361A-4
430A-4	339,7	B84143V0390S229	B84143V0390S229 + B84143Q0018R229	R9	414A-4

Descripción, instalación y datos técnicos

Véase el *Manual de hardware de filtros senoidales* (3AXD50000016814 [inglés]).

Información adicional

Consultas sobre el producto y el servicio técnico

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

Formación sobre productos

Para obtener información relativa a la formación sobre productos ABB, entre en new.abb.com/service/training.

Comentarios acerca de los manuales de ABB

Sus comentarios sobre nuestros manuales siempre son bienvenidos. Entre en new.abb.com/drives/manuals-feedback-form.

Biblioteca de documentos en Internet

En Internet podrá encontrar manuales y otros documentos sobre productos en formato PDF en www.abb.com/drives/documents.

a8 (frozen)
PDF-A5
Created 2023-10-26, 11:28:13

www.abb.com/drives

3AXD50000449798E

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

3AXD50000449798 Rev E (ES)
2023-10-25