

ABB GENERAL PURPOSE DRIVES

Convertidores de frecuencia ACS480

Manual de Hardware



Convertidores de frecuencia ACS480

Manual de Hardware

Índice



1. Instrucciones de seguridad



4. Instalación mecánica



6. Instalación eléctrica – IEC



7. Instalación eléctrica –
Norteamérica



Índice

1 Instrucciones de seguridad

Contenido de este capítulo	13
Uso de las advertencias y notas	13
Seguridad general durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento ...	14
Seguridad eléctrica durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento ...	15
Medidas de seguridad eléctrica	15
Instrucciones y notas adicionales	15
Tarjetas de circuito impreso	16
Conexión a tierra	16
Seguridad general en funcionamiento	18
Instrucciones adicionales para convertidores con motor de imanes permanentes	18
Seguridad durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento	18
Seguridad de funcionamiento	19

2 Introducción al manual

Contenido de este capítulo	21
Alcance	21
Destinatarios previstos	21
Propósito del manual	21
Categorización por bastidores	21
Diagrama de flujo de instalación rápida y puesta en marcha	22
Términos y abreviaturas	23
Manuales relacionados	24

3 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Contenido de este capítulo	27
Principio de funcionamiento	27
Diagrama del circuito de potencia simplificado	28
Variantes de producto	28
Tipos de productos IEC y UL (NEC)	28
Disposición	29
Conexiones de control	30
Unidad estándar	30
Unidad base	31
Módulos opcionales	31
Opcionales del panel de control	32
Kits de UL tipo 1	32
Etiquetas del convertidor	33
Clave de designación de tipo	34
Código básico	34
Códigos opcionales ("+")	34

4 Instalación mecánica

Contenido de este capítulo	37
Alternativas de instalación	37



Comprobación del lugar de instalación	38
Herramientas necesarias	38
Desembalaje de la entrega	38
Instalación del convertidor	39
Para instalar el convertidor con tornillos	39
Para instalar el convertidor en un carril DIN de instalación	40

5 Directrices para la planificación de la instalación eléctrica

Contenido de este capítulo	41
Limitación de responsabilidad	41
Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación principal	41
Unión Europea	42
Norteamérica	42
Otras regiones	42
Selección del contactor principal	42
Comprobación de la compatibilidad del motor y del convertidor	42
Selección de los cables de potencia	43
Directrices generales	43
Tamaños comunes de cables de potencia	44
Tipos de cables de potencia	44
Tipos de cables de potencia preferidos	44
Tipos de cables de potencia alternativos	45
Tipos de cables de potencia no permitidos	45
Directrices adicionales, Norteamérica	45
Conducto metálico	46
Pantalla del cable de potencia	46
Selección de los cables de control	47
Apantallamiento	47
Señales en cables independientes	47
Señales que pueden transmitirse por el mismo cable	47
Tipo de cable de relé	47
Cable del panel de control al convertidor	47
Recorrido de los cables	48
Directrices generales – IEC	48
Directrices generales – Norteamérica	48
Pantalla del cable/conducto de motor continuo o envolvente para el equipo en el cable de motor	49
Conductos independientes de los cables de control	50
Implementación de la protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica	50
Protección del convertidor y del cable de potencia de entrada en caso de cortocircuito	50
Protección del motor y del cable de motor en caso de cortocircuito	50
Protección del convertidor y de los cables de motor y de potencia de entrada contra sobrecarga térmica	50
Protección del motor contra sobrecarga térmica	51
Protección del motor frente a sobrecargas sin modelo térmico ni sensores de temperatura	51
Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor	51
Protección del convertidor contra fallos a tierra	52
Compatibilidad con dispositivos de corriente residual (diferencial)	52
Implementación de la función de Paro de emergencia	52
Implementación de la función Safe Torque Off	52

Utilización de un interruptor de seguridad entre el convertidor y el motor	53
Implementación del control de un contactor entre convertidor y motor	53
Protección de los contactos de las salidas de relé	53

6 Instalación eléctrica – IEC

Contenido de este capítulo	55
Advertencias	55
Herramientas necesarias	55
Medición del aislamiento	56
Medición del aislamiento del sistema de convertidor	56
Medición del aislamiento del cable de entrada	56
Medición del aislamiento del motor y del cable de motor	56
Medición del aislamiento de la resistencia de frenado y del cable del resistor	57
Comprobación de compatibilidad de la red de conexión a tierra – IEC	57
Compatibilidad con los filtros EMC	57
Compatibilidad del varistor tierra-fase	57
Cuándo desconectar el filtro EMC o el varistor tierra-fase:	58
Desconexión del filtro EMC o del varistor tierra-fase	59
Identificación de la red de conexión a tierra de la red de alimentación eléctrica	59
Conexión de los cables de alimentación – IEC (cables apantallados)	61
Diagrama de conexiones	61
Procedimiento de conexión	62
Conexión de los cables de control	63
Diagramas de conexiones de E/S por defecto (macro estándar de ABB)	63
Diagrama de conexiones de bus de campo por defecto	65
Procedimiento de conexión del cable de control	66
Información adicional sobre las conexiones del control	67
Conexión del cable de bus de campo EIA-485 al convertidor	67
Ejemplos de conexión de sensores de dos y tres hilos	67
EA y SA (o EA, DI y +10 V) como interfaz del sensor de temperatura del motor	
PTC	68
AI1 y AI2 como entradas de sensor Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 y KTY84 ...	70
Conexión de la tensión auxiliar	70
Conexión de un PC	71
Opciones de instalación	71
Instalación de un opcional de montaje frontal	72
Instalación de un opcional lateral	73

7 Instalación eléctrica – Norteamérica

Contenido de este capítulo	75
Advertencias	75
Herramientas necesarias	75
Medición del aislamiento	76
Medición del aislamiento del sistema de convertidor	76
Medición del aislamiento del cable de entrada	76
Medición del aislamiento del motor y del cable de motor	76
Medición del aislamiento de la resistencia de frenado y del cable del resistor	77
Comprobación de compatibilidad de la red de conexión a tierra – Norteamérica	77
Filtro EMC	77
Varistor tierra-fase	78
Cuándo desconectar el varistor tierra-fase o conectar el filtro EMC	78

Desconexión del varistor tierra-fase o conexión del filtro EMC	79
Identificación de la red de conexión a tierra de la red de alimentación eléctrica	80
Conexión de los cables de alimentación – Norteamérica (cableado en conductos)	81
Diagrama de conexiones	81
Procedimiento de conexión	81
Conexión de los cables de control	82
Diagramas de conexiones de E/S por defecto (macro estándar de ABB)	82
Diagrama de conexiones de bus de campo por defecto	84
Procedimiento de conexión del cable de control	85
Información adicional sobre las conexiones del control	86
Conexión del cable de bus de campo EIA-485 al convertidor	86
Ejemplos de conexión de sensores de dos y tres hilos	86
EA y SA (o EA, DI y +10 V) como interfaz del sensor de temperatura del motor PTC	87
AI1 y AI2 como entradas de sensor Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 y KTY84 ...	89
Conexión de la tensión auxiliar	89
Conexión de un PC	90
Opciones de instalación	90
Instalación de un opcional de montaje frontal	91
Instalación de un opcional lateral	92

8 Lista de comprobación de la instalación del convertidor

Contenido de este capítulo	93
Lista de comprobación	93

9 Mantenimiento

Contenido de este capítulo	95
Intervalos de mantenimiento	95
Limpieza del disipador térmico	96
Sustitución de los ventiladores de refrigeración	97
Sustituir el ventilador de refrigeración en los bastidores R1, R2 y R3	97
Sustituir el ventilador de refrigeración en el bastidor R4	98
Condensadores	100
Reacondicionamiento de los condensadores	100

10 Datos técnicos

Contenido de este capítulo	101
Especificaciones eléctricas	102
Especificaciones IEC	102
Especificaciones UL (NEC)	103
Notas y definiciones	104
Dimensionado	104
Derrateo de la salida	104
Derrateo por temperatura ambiente	106
Derrateo por frecuencia de conmutación	106
Derrateo por altitud	107
Fusibles	108
Fusibles gG (IEC)	108
Fusibles gR (IEC)	109
Fusibles T (UL(NEC))	109

Protección contra cortocircuito alternativa	110
Microinterruptores automáticos (IEC)	110
Controlador manual del motor de combinación autoprotegido – Tipo E EE. UU. (UL (NEC))	111
Dimensiones y pesos	112
Espacio libre necesario	113
Pérdidas, datos de refrigeración y ruido	113
Datos de los terminales para los cables de potencia	115
Tamaños comunes de cables de potencia	116
Datos de los terminales para los cables de control	117
Filtros EMC externos	117
Especificación de la red eléctrica	118
Datos de la conexión del motor	118
Longitud del cable de motor	119
Funcionalidad operativa y longitud del cable de motor	119
Compatibilidad EMC y longitud del cable de motor	120
Datos de la conexión de la resistencia de frenado	120
Datos de la conexión de control	120
Rendimiento	121
Clases de protección	121
Condiciones ambientales	122
Materiales	122
Eliminación	123
Normas aplicables	123
Marcado	123
Conformidad EMC (IEC/EN 61800-3:2004 + A2012)	124
Definiciones	124
Categoría C1	125
Categoría C2	125
Categoría C3	126
Categoría C4	126
Lista de comprobación CSA y UL	127
Exenciones de responsabilidad	128
Exención de responsabilidad genérica	128
Exención de responsabilidad sobre seguridad cibernética	128

11 Planos de dimensiones

Contenido de este capítulo	129
Bastidor R1	130
Bastidor R1 (frontal y lateral) - IP20 / tipo UL abierto	130
Bastidor R1 (inferior y posterior) - IP20 / tipo UL abierto	131
Bastidor R1 (frontal y lateral) - kit UL tipo 1 instalado	132
Bastidor R1 (inferior y posterior) - kit UL tipo 1 instalado	133
Bastidor R2	134
Bastidor R2 (frontal y lateral) - IP20 / tipo UL abierto	134
Bastidor R2 (inferior y posterior) - IP20 / tipo UL abierto	135
Bastidor R2 (frontal y lateral) - kit UL tipo 1 instalado	136
Bastidor R2 (inferior y posterior) - kit UL tipo 1 instalado	137
Bastidor R3	138
Bastidor R3 (frontal y lateral) - IP20 / tipo UL abierto	138
Bastidor R3 (inferior y posterior) - IP20 / tipo UL abierto	139
Bastidor R3 (frontal y lateral) - kit UL tipo 1 instalado	140

Bastidor R3 (inferior y posterior) - kit UL tipo 1 instalado	141
Bastidor R4	142
Bastidor R4 (frontal y lateral) - IP20 / tipo UL abierto	142
Bastidor R4 (inferior y posterior) - IP20 / tipo UL abierto	143
Bastidor R4 (frontal y lateral) - kit UL tipo 1 instalado	144
Bastidor R4 (inferior y posterior) - kit UL tipo 1 instalado	145

12 Frenado por resistencia

Contenido de este capítulo	147
Seguridad	147
Principio de funcionamiento	147
Selección de la resistencia de frenado	147
Referencia de las resistencias de frenado	149
Definiciones	149
Selección y recorrido de los cables de las resistencias de frenado	150
Minimización de las interferencias electromagnéticas	150
Longitud máxima de los cables	150
Instalación de las resistencias de frenado	150
Protección del sistema en caso de fallo del circuito de frenado	151
Protección del sistema en caso de cortocircuito en el cable y la resistencia de frenado	151
Protección del sistema contra sobrecarga térmica	151
Instalación mecánica y eléctrica de la resistencia de frenado	152
Instalación mecánica	152
Instalación eléctrica	152
Medición del aislamiento	152
Conexión de los cables de alimentación	152
Conexión de los cables de control	152
Puesta en marcha	152

13 Función Safe Torque Off

Contenido de este capítulo	153
Descripción	153
Cumplimiento de la Directiva Europea sobre Máquinas	154
Cableado	155
Principio de conexión	155
Un único convertidor ACS480, alimentación interna	155
Un único convertidor ACS480, alimentación externa	156
Ejemplos de cableado	156
Un único convertidor ACS480, alimentación interna	156
Un único convertidor ACS480, alimentación externa	157
Varios convertidores ACS480 alimentación interna	158
Varios convertidores ACS480, alimentación externa	159
Interruptor de activación	159
Tipos y longitudes de los cables	160
Conexión a tierra de las pantallas protectoras	160
Principio de funcionamiento	161
Puesta en marcha con prueba de aceptación	162
Competencia	162
Informes de pruebas de aceptación	162
Procedimiento de la prueba de aceptación	162

Uso	164
Mantenimiento	165
Competencia	165
Análisis de fallos	166
Datos de seguridad	167
Abreviaturas	168
Certificado TÜV	168
Declaración de conformidad	169

14 Módulo de ampliación de alimentación auxiliar BAPO-01

Contenido de este capítulo	171
Instrucciones de seguridad	171
Descripción del hardware	171
Disposición	172
Instalación mecánica	172
Instalación eléctrica	172
Puesta en marcha	173
Datos técnicos	173

15 Módulo de ampliación de E/S BIO-01

Contenido de este capítulo	175
Instrucciones de seguridad	175
Descripción del hardware	175
Descripción general del producto	175
Disposición	176
Instalación mecánica	176
Instalación eléctrica	176
Puesta en marcha	177
Datos técnicos	177

16 Módulo de ampliación de salida de relé BREL-01

Contenido de este capítulo	179
Instrucciones de seguridad	179
Descripción del hardware	179
Descripción general del producto	179
Disposición	180
Instalación mecánica	180
Instalación eléctrica	180
Puesta en marcha	181
Parámetros de configuración	181
Datos técnicos	183

Información adicional



1

Instrucciones de seguridad



Contenido de este capítulo

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

Uso de las advertencias y notas

Las advertencias le informan acerca de estados que pueden ser causa de lesiones físicas o 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, etc.
- 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 entrar polvo en el interior.
- Asegúrese de que los restos resultantes de taladrar y pulir orificios no se introduzcan 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 la unidad 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 debe marcarse claramente según se define en la norma IEC/EN 61800-5-1, subapartado 6.5.3, por ejemplo, "ESTA MÁQUINA ARRANCA AUTOMÁTICAMENTE".
- El número máximo de ciclos de encendido/apagado del convertidor es de cinco en diez minutos. Desconectar y conectar la alimentación con demasiada frecuencia podría dañar el circuito de carga de los condensadores de CC.
- Valide todos los circuitos de seguridad durante la puesta en marcha (por ejemplo, Safe Torque Off o parada de emergencia) Véanse las instrucciones facilitadas por separado sobre 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.
- En función del cableado y la parametrización del convertidor, la tecla de paro del panel de control podría no detener el convertidor.
- 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 multímetro con una impedancia superior a 1 Mohmio.
 - Asegúrese de que la tensión entre los terminales de potencia de entrada del convertidor (L1, L2, L3) y el embarrado de conexión a tierra (PE) sea aproximadamente 0 V.
 - Asegúrese de que la tensión entre los terminales CC de la unidad (R+/UDC+ y UDC-) y el terminal de conexión a tierra (PE) sea aproximadamente 0 V.
 - Asegúrese de que la tensión entre los terminales de salida del convertidor (T1/U, T2/V, T3/W) y el embarrado de conexión a tierra (PE) sea aproximadamente 0 V.
6. Instale conexiones a tierra temporales de acuerdo a los requisitos de los reglamentos locales.
7. Pida el permiso de trabajo a la persona encargada de los trabajos de la 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.

Nota:

- Los terminales del cable de motor en el convertidor tienen una tensión peligrosa cuando está conectada la potencia de entrada, tanto si el motor está en marcha como si no.
- Si la potencia de entrada está activada, el bus de CC del convertidor tiene una tensión peligrosa.
Si el chopper y la resistencia de frenado están en uso, tienen una tensión peligrosa.
- 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. Una conexión a tierra apropiada también reduce las emisiones e interferencias electromagnéticas.
- Asegúrese de que la conductividad de los conductores de conexión a tierra (PE) es suficiente. Véanse las instrucciones de planificación eléctrica del convertidor. Siga los reglamentos locales.
- Conecte las pantallas de los cables de potencia a los terminales de conexión a tierra (PE) del convertidor para garantizar la seguridad del personal.
- Conecte a tierra las pantallas de los cables de potencia y control a 360° en las entradas de los cables para reducir las perturbaciones electromagnéticas.
- En una instalación con diversos convertidores, conecte cada convertidor por separado al embarrado de conexión a tierra (PE) de la alimentación.

Nota:

- Se pueden usar las pantallas de los cables de potencia como conductores de conexión a tierra sólo si su conductividad es suficiente.
- Dado que la intensidad de contacto normal del convertidor es superior a 3,5 mA CA o 10 mA DC, deberá utilizar una conexión fija a tierra (PE). El tamaño mínimo del conductor de conexión a tierra ha de cumplir las normas de seguridad locales para equipos con alta intensidad en el conductor de protección a tierra. Véase la norma IEC/EN 61800-5-1 (UL 61800-5-1) y las instrucciones de planificación eléctrica del convertidor.

Además:

- use un conductor de protección a tierra con una sección transversal de al menos 10 mm² si es de cobre o 16 mm² si es de aluminio.
o
- use un segundo conductor de protección a tierra con la misma sección transversal que el conductor de protección a tierra original, o bien,
o
- use un dispositivo de desconexión automática de la alimentación por si se rompe el conductor de protección a tierra.

Si el conductor de protección a tierra es independiente (es decir, no forma parte del cable de potencia de entrada o del envoltente del cable de potencia de entrada), la sección transversal debe tener al menos:

- 2,5 mm² (14 AWG) cuando el conductor está protegido mecánicamente, o
- 4 mm² (12 AWG) cuando el conductor no está protegido mecánicamente.



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.

- 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 debe marcarse claramente según se define en la norma IEC/EN 61800-5-1, subapartado 6.5.3, por ejemplo, "ESTA MÁQUINA ARRANCA AUTOMÁTICAMENTE".

Nota:



- El número máximo de ciclos de encendido/apagado del convertidor es de cinco en diez minutos. Desconectar y conectar la alimentación con demasiada frecuencia podría dañar el circuito de carga de los condensadores de CC. Si necesita arrancar o detener el convertidor, use las teclas de marcha y paro del panel de control o las órdenes a través de los terminales de E/S del convertidor.
- En función del cableado y la parametrización del convertidor, la tecla de paro del panel de control podría no detener el convertidor.

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 accionamientos 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 \(página 15\)](#)
- Compruebe que la instalación está desenergizada.
 - Utilice un multímetro con una impedancia superior a 1 Mohmio.
 - Asegúrese de que la tensión entre los terminales de salida del convertidor (T1/U, T2/V, T3/W) y el embarrado de conexión a tierra (PE) sea aproximadamente 0 V.
 - Asegúrese de que la tensión entre los terminales de potencia de entrada del convertidor (L1, L2, L3) y el embarrado de conexión a tierra (PE) sea aproximadamente 0 V.
 - Asegúrese de que la tensión entre los terminales CC de la unidad (R+/UDC+ y UDC-) y el terminal de conexión a tierra (PE) sea aproximadamente 0 V.
- Instale conexiones a tierra temporales en los terminales de salida del convertidor (U2, V2, W2). Conecte los terminales de salida juntos, así como con el embarrado de conexión a tierra (PE).

Durante la puesta en marcha:

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

2

Introducción al manual

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe el manual: el alcance, los destinatarios previstos y la finalidad del manual. El capítulo incluye una lista de manuales relacionados y un diagrama para la instalación y la puesta en marcha.

Alcance

El manual corresponde a los convertidores ACS480.

Destinatarios previstos

Se presupone que el lector conoce los fundamentos relativos a la electricidad, las conexiones eléctricas, los componentes eléctricos y los símbolos esquemáticos eléctricos.

El manual se ha redactado para lectores en todo el mundo. Las unidades utilizadas son las imperiales y las del SI.

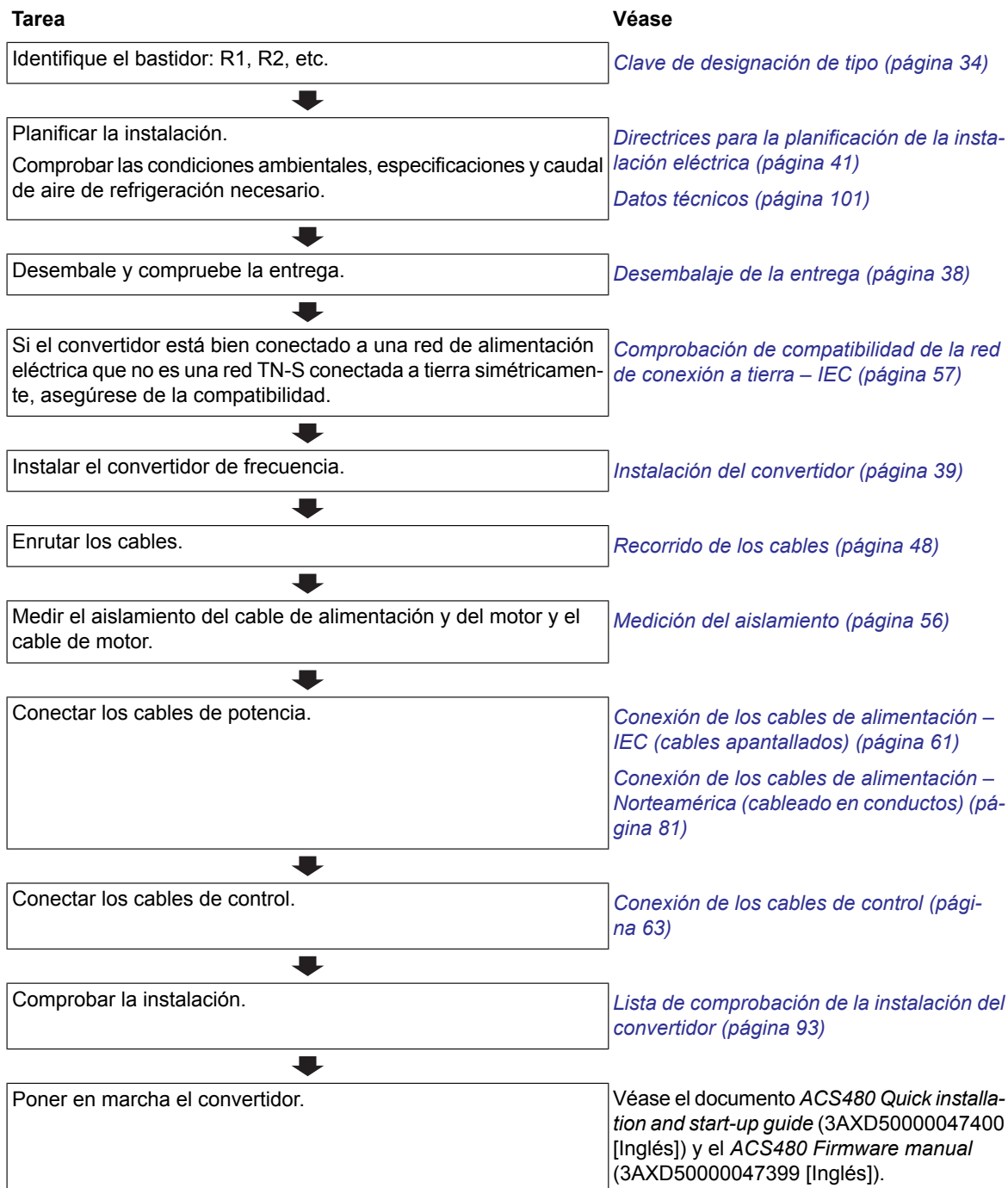
Propósito del manual

En este manual se proporciona la información necesaria para planificar y realizar la instalación, poner en marcha y realizar el servicio del convertidor.

Categorización por bastidores

Los convertidores se fabrican en distintos tamaños de bastidores, por ejemplo, R1, R2, etc. La información que se aplica solamente a determinados bastidores se etiqueta con el tamaño del bastidor. El tamaño de bastidor se indica en la etiqueta de designación de tipo.

Diagrama de flujo de instalación rápida y puesta en marcha



Términos y abreviaturas

Término	Descripción
ACS-AP-x	Panel de control asistente
Banco de condensadores	Los condensadores conectados al bus de CC
BAPO	Módulo opcional de ampliación de alimentación auxiliar
Bastidor, tamaño de bastidor	Tamaño físico del convertidor o del módulo de potencia
BCBL-01	Cable opcional USB a RJ45
BIO-01	Módulo opcional de ampliación de E/S. Puede instalarse en la unidad, junto con un módulo adaptador de bus de campo.
BREL	Módulo opcional de ampliación con salidas de relé
Bus de CC	Circuito de CC entre el rectificador y el inversor
CCA-01	Adaptador de configuración
CDPI-01	Módulo adaptador de comunicación
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
Condensadores del bus de CC	Almacenamiento de energía que estabiliza la tensión de CC del circuito intermedio
Convertidor	Convertidor de frecuencia para el control de motores de CA
EFB	Bus de campo integrado
EMC	Compatibilidad electromagnética
FBA	Adaptador de bus de campo
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
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
FMBT-21	Módulo adaptador Ethernet opcional para protocolo Modbus TCP
FPBA-01	Módulo adaptador PROFIBUS DP® opcional
FPNO-21	Módulo adaptador Profinet IO opcional
Inversor	Convierte corriente y tensión continua en corriente y tensión alterna.
Macro	Un conjunto predeterminado de valores por defecto de los parámetros en el programa de control del convertidor.
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, p. ej. variable, constante o señal.
PLC	Controlador lógico programable
Resistencia de frenado	Disipa en forma de calor la energía excedente del frenado, conducida por el chopper de frenado
RFI	Interferencias de radiofrecuencia
RIIO-01	Módulo integrado de E/S
SIL	Nivel de integridad de seguridad (1...3) (IEC 61508)
STO	Safe Torque Off (IEC/EN 61800-5-2)
Tarjeta de control	Circuito en el que se ejecuta el programa de control

Manuales relacionados

Nombre	Código
Manuales y guías del convertidor	
<i>ACS480 drives hardware manual</i>	3AXD50000047392 / 3AXD50000124411
<i>ACS480 quick installation and start-up guide</i>	3AXD50000047400 / 3AXD50000104826
<i>ACS480 standard control program firmware manual</i>	3AXD50000047399 / 3AXD50000131709
Manuales o guías de opcionales	
<i>ACx-AP-x assistant control panel user's manual</i>	3AUA0000085685
<i>ACS-BP-S basic control panel user's manual</i>	3AXD50000032527
<i>DPMP-01 mounting platform for ACx-AP-x control panel</i>	3AUA0000100140
<i>DPMP-02/03 mounting platform for ACx-AP-x control panel</i>	3AUA0000136205
<i>CDPI-01/-02 panel bus adapter user's manual</i>	3AXD50000009929
<i>FEIP-21 Ethernet/IP adapter module quick guide</i>	3AXD50000158584
<i>FEIP-21 Ethernet/IP fieldbus adapter module user's manual</i>	3AXD50000158621
<i>FENA-21 Ethernet adapter module quick guide</i>	3AXD50000158522
<i>FMBT-21 Modbus/TCP adapter module quick guide</i>	3AXD50000158560
<i>FMBT-21 Modbus/TCP adapter module user's manual</i>	3AXD50000158607
<i>FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module quick guide</i>	3AXD50000158188
<i>FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module user's manual</i>	3AFE68573271
<i>FPNO-21 PROFINET adapter module quick guide</i>	3AXD50000158577
<i>FPNO-21 PROFINET fieldbus adapter module user's manual</i>	3AXD50000158614
<i>FDNA-01 DeviceNet adapter module quick guide</i>	3AXD50000158515
<i>FDNA-01 DeviceNet adapter user's manual</i>	3AFE68573360
<i>FCAN-01 CANopen adapter module quick guide</i>	3AXD50000158195
<i>FCAN-01 CANopen adapter module user's manual</i>	3AFE68615500
<i>FSCA-01 RS-485 adapter module quick guide</i>	3AXD50000158546
<i>FSCA-01 RS-485 adapter module user's manual</i>	3AUA0000109533
<i>FCNA-01 ControlNet adapter module quick guide</i>	3AXD50000158201
<i>FCNA-01 ControlNet adapter module user's manual</i>	3AUA0000141650
<i>FECA-01 EtherCAT adapter module quick guide</i>	3AXD50000158553
<i>FECA-01 EtherCAT adapter module user's manual</i>	3AUA0000068940 / 3AUA0000083937
<i>FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module quick guide</i>	3AXD50000158164
<i>FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module user's manual</i>	3AUA0000123527
<i>UL type 1 kit for ACS380, ACH480 and ACS480 installation guide, frames R0 to R2</i>	3AXD50000235254
<i>UL type 1 kit for ACS380, ACH480 and ACS480 installation guide, frames R3 to R4</i>	3AXD50000242375
Manual de herramientas y mantenimiento	
<i>Drive composer PC tool user's manual</i>	3AUA0000094606
<i>Converter module capacitor reforming instructions</i>	3BFE64059629

Consulte la [colección de enlaces a manuales del ACS480](#).



Consulte <https://library.abb.com/en> para toda la documentación de productos ABB en Internet.

3

Principio de funcionamiento y descripción del hardware

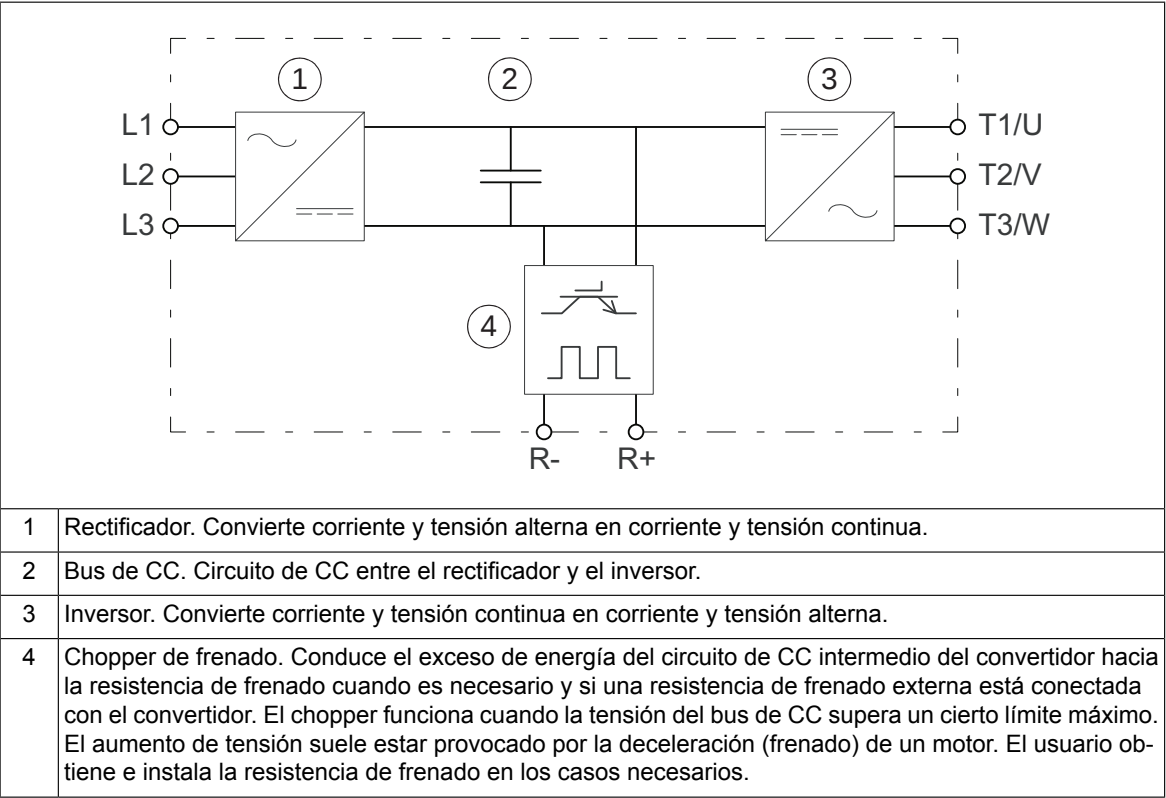
Contenido de este capítulo

En este capítulo se describe el principio de funcionamiento, la disposición, la etiqueta de designación de tipo y la información de designación de tipo. También se muestra el diagrama general de las conexiones de alimentación y las interfaces de control.

Principio de funcionamiento

El ACS480 es un convertidor para el control de motores asíncronos de inducción de CA, motores síncronos de imanes permanentes y motores síncronos de reluctancia de ABB (motores SynRM). Está optimizado para el montaje en armario.

■ Diagrama del circuito de potencia simplificado



Variantes de producto

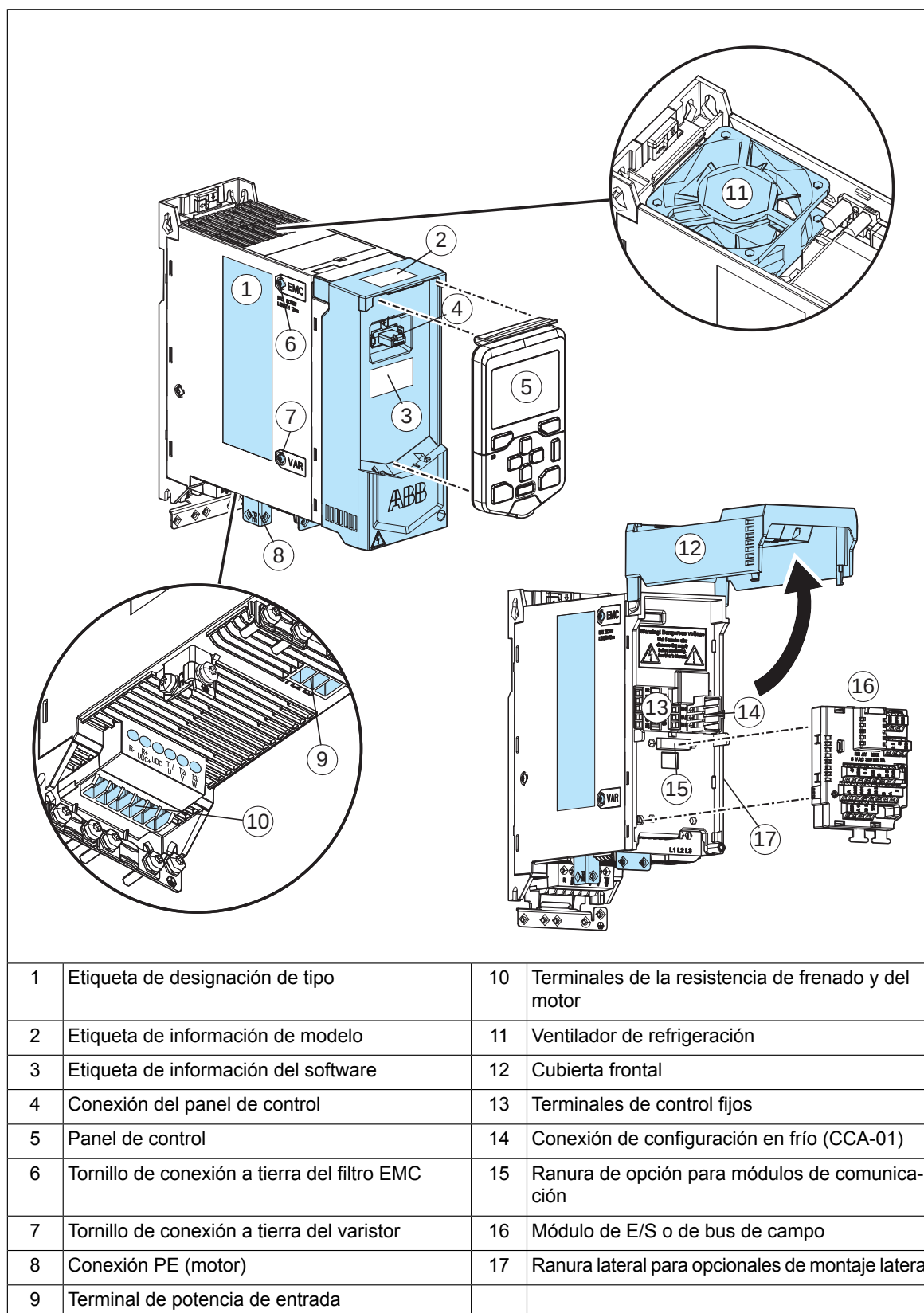
El convertidor tiene dos variantes de producto:

- Unidad estándar: convertidor (por ejemplo, ACS480-04-02A7-4) con el panel de control asistente ACS-AP-S y el módulo de E/S y EIA-485 (RIIO-01).
- Unidad base: convertidor (por ejemplo, ACS480-04-02A7-4+0J400+0L540) sin panel de control y sin módulo de E/S y EIA-485 (RIIO-01).

■ Tipos de productos IEC y UL (NEC)

La serie ACS480 se compone de tipos de productos IEC y UL (NEC). Los tipos IEC están diseñados para su uso a nivel mundial. Los tipos UL (NEC) están específicamente diseñados para Norteamérica.

Disposición

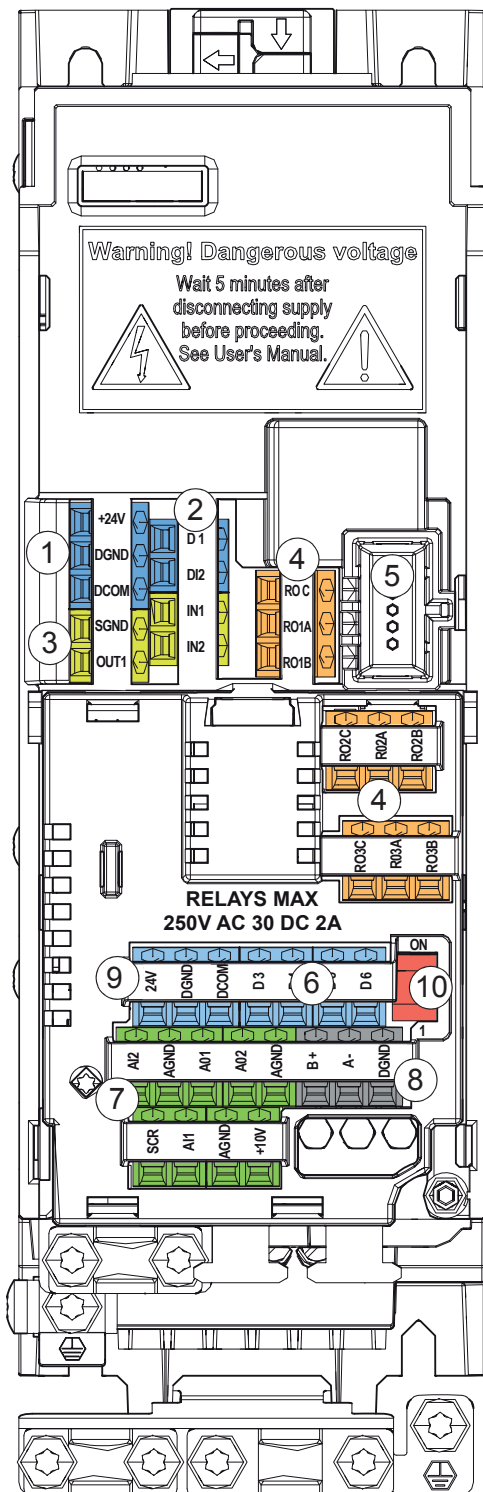


1	Etiqueta de designación de tipo	10	Terminales de la resistencia de frenado y del motor
2	Etiqueta de información de modelo	11	Ventilador de refrigeración
3	Etiqueta de información del software	12	Cubierta frontal
4	Conexión del panel de control	13	Terminales de control fijos
5	Panel de control	14	Conexión de configuración en frío (CCA-01)
6	Tornillo de conexión a tierra del filtro EMC	15	Ranura de opción para módulos de comunicación
7	Tornillo de conexión a tierra del varistor	16	Módulo de E/S o de bus de campo
8	Conexión PE (motor)	17	Ranura lateral para opcionales de montaje lateral
9	Terminal de potencia de entrada		

Conexiones de control

Hay conexiones de control fijas en la unidad base y conexiones de control opcionales en el módulo opcional instalado.

■ Unidad estándar



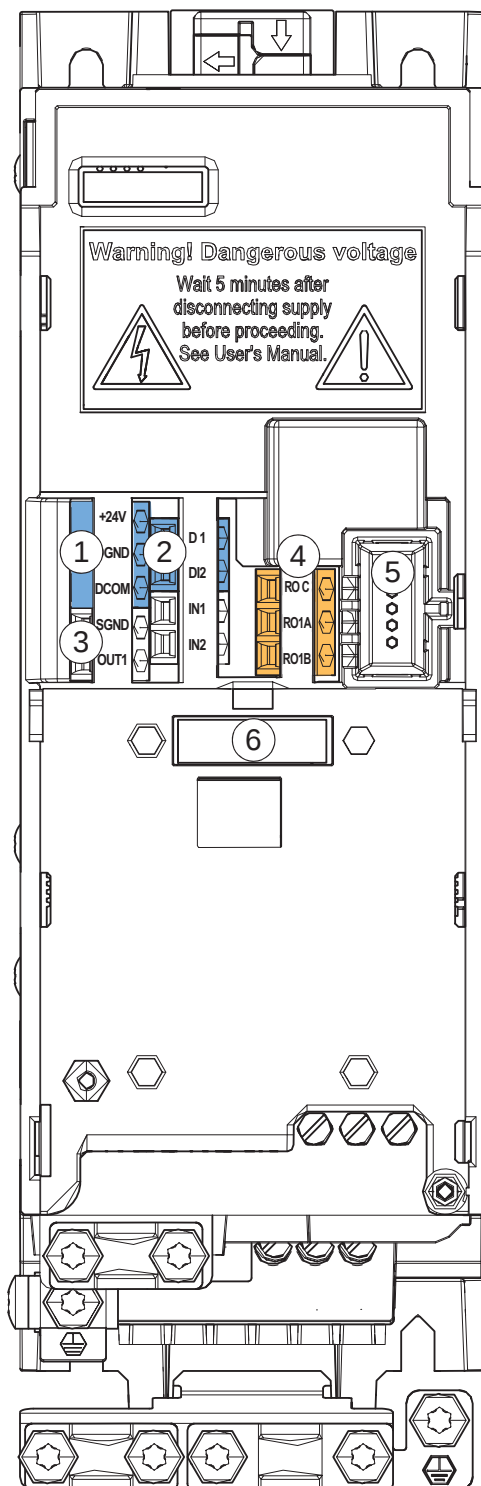
Conexiones de la unidad base:

1. Salidas de tensión auxiliar
2. Entradas digitales
3. Conexiones Safe Torque Off
4. Conexiones de salida de relé
5. Conexión de configuración en frío para CCA-01

Conexiones del módulo de E/S y EIA-485 RIIIO-01:

6. Entradas digitales
7. Entradas y salidas analógicas
8. Bus de campo integrado EIA-485 (Modbus RTU)
9. Salida de tensión auxiliar
10. Interruptor de terminación de final de línea EIA-485

■ Unidad base



Conexiones de la unidad base:

1. Salidas de tensión auxiliar
2. Entradas digitales
3. Conexiones Safe Torque Off
4. Conexión de salida de relé
5. Conexión de configuración en frío para CCA-01
6. Ranura 1 del módulo opcional de montaje frontal

Módulos opcionales

El convertidor puede equiparse con diversos módulos opcionales. Consulte [Clave de designación de tipo \(página 34\)](#).

Opcionales del panel de control

El convertidor admite estos paneles de control:

- Panel de control asistente ACS-AP-S
- Panel de control asistente ACS-AP-W con Bluetooth
- Panel de control asistente ACS-AP-I (para convertidores industriales)
- Panel de control básico ACS-BP-S
- Panel vacío RDUM-01 con conector RJ-45
- CDPI-02 Adaptador de bus de panel (panel vacío con dos conectores RJ-45 para el bus del panel).

Además, puede pedir una plataforma del panel de control para la instalación de puertas en el armario. Están disponibles estas plataformas de panel:

Tipo	Descripción
DPMP-01	Soporte de montaje del panel de control (empotrado) y cable ¹⁾
DPMP-02	Soporte de montaje del panel de control (en superficie) y cable ¹⁾
DPMP-EXT2	Soporte de montaje del panel DPMP-02 (y cable) y panel vacío RDUM-01 con conector RJ-45

¹⁾ También necesita el panel vacío RDUM-01 o el adaptador de bus de panel CDPI-02 para conectar el cable del panel en el lado del convertidor.

Kits de UL tipo 1

Hay disponibles opciones de kits de UL tipo 1 para el convertidor. Si desea más información, consulte:

- *UL Type 1 kit quick installation guide for ACS380, ACH480 and ACS480 – R0 to R2* (3AXD50000235254)
- *UL Type 1 kit quick installation guide for ACS380, ACH480 and ACS480 – R3 to R4* (3AXD50000242375).

Etiquetas del convertidor

El convertidor tiene estas etiquetas:

- La etiqueta de designación de tipo en el lado izquierdo del convertidor
- La etiqueta de información de modelo en la parte superior del convertidor
- La etiqueta de información del software debajo de la cubierta frontal

Etiqueta de designación de tipo, IEC



ABB Oy
Hiomotie 13
00380 Helsinki
Finland

FRAME

R1

Air cooling

IP20 Icc 100 kA
UL open type
UL type 1 with option - see manual

ACS480-04-02A7-4

1

4

Input U1 3~ 400/480 VAC
 f1 50/60 Hz
Output U2 3~ 0...U1
 In 2.6/2.1 A
 Ild 2.5/2.1 A
 Ihd 1.8/1.6 A
 f2 0...500 Hz

Input current is scaled by
motor output current

Output	Input	Input (with 5% choke)
400/480 V	400/480 V	400/480 V
In 2.6/2.1	4.2/3.4	2.6/2.1
Ild 2.5/2.1	4/3.4	2.5/2.1
Ihd 1.8/1.6	2.9/2.6	1.8/1.6

5



R-REI-Abb-ACS480-09A5-4

6

 S/N: M192700002

1	Designación de tipo
2	Bastidor (tamaño)
3	Grado de protección
4	Especificaciones nominales
5	Marcados válidos.
6	S/N: Número de serie en el formato MAASSXXXX, donde M: Fabricante YY: año de fabricación: 15, 16, 17, ... para 2015, 2016, 2017, ... WW: semana de fabricación: 01, 02, 03, ... para la semana 1, semana 2, semana 3, ... XXXX: número de elemento en funcionamiento que se inicia cada semana desde 0001.

Etiqueta de información de modelo, IEC		Etiqueta de información del software, IEC	
(1) ACS480-04-02A7-4 (2)  (3) S/N: M19270002		(1) ACS480-04-02A7-4 3~400/480 V (Frame R1) (2) Pld: 0.75 kW (1 hp) Phd: 0.55 kW (0.75 hp) S/N: M19270002 (3) (4) SW v2.05.0.7	
1	Tipo de convertidor	1	Designación de tipo, tensión de entrada y bastidor
2	Código de barras	2	Alimentación (trabajo ligero y trabajo intenso)
3	Número de serie	3	Número de serie
		4	Versión de software del convertidor

Clave de designación de tipo

La designación de tipo contiene información acerca de las especificaciones y la configuración del convertidor.

Ejemplo de clave de tipo: ACS480-04-12A7-4+XXXX

■ Código básico

Código	Descripción
ACS480	Serie de producto
04	Construcción. 04 = Módulo, IP20 (UL tipo abierto) Si no se han seleccionado opciones: módulo optimizado para el armario, IP20 (UL tipo abierto), panel de control asistente ACS-AP-S, módulo de E/S y EIA-485 (RIIO-01), Safe Torque Off, chopper de frenado, tarjetas barnizadas, guía de instalación y puesta en marcha rápida. Para los tipos de convertidor IEC también el filtro EMC cat. C2.
12A7	Tamaño. Consulte la tabla de especificaciones en los datos técnicos.
4	Tensión de entrada. 4 = trifásica 380...480 V CA

■ Códigos opcionales ("+")

Código	Descripción
Panel de control y opcionales de panel	
J400	Panel de control ACS-AP-S
J404	Panel de control básico ACS-BP-S
J424	Cubierta BLANK RDUM-01 con conexión RJ45, para el montaje a distancia del panel de control
J425	Panel de control industrial ACS-AP-I
J429	Panel de control ACS-AP-W con Bluetooth
0J400	Sin panel de control
E/S	
L515	Módulo de ampliación de E/S BIO-01 (opcional de montaje frontal, puede utilizarse con bus de campo).
L534	Módulo de ampliación de alimentación de 24 V CC BAPO-01 (opcional lateral).
L511	Módulo de ampliación de salida del relé BREL-01.
L540	Módulo de E/S y EIA-485 RIIO-01 (opcional de montaje frontal estándar)
0L540	Convertidor básico sin módulo de E/S y EIA-485 RIIO-01
Adaptadores de bus de campo	
K451	FDNA-01 DeviceNet
K454	FPBA-01 PROFIBUS DP
K457	FCAN-01 CANopen
K458	FSCA-01 Modbus/RTU
K469	FECA-01 EtherCAT
K470	FEPL-02 Ethernet POWERLINK
K475	FENA-21 2 puertos Ethernet (Ethernet/IP, Modbus/TCP, PROFINET)
K490	FEIP-21 Ethernet/IP
K491	FMBT-21 Modbus/TCP
K492	FPNO-21 PROFINET
Documentación	

Código	Descripción
Conjunto completo de manuales impresos en el idioma seleccionado. Se incluye un manual en inglés si la traducción no está disponible.	
R700	Inglés
R701	Alemán
R702	Italiano
R703	Holandés
R704	Danés
R705	Sueco
R706	Finés
R707	Francés
R708	Español
R709	Portugués
R711	Ruso
R712	Chino
R713	Polaco
R714	Turco

4

Instalación mecánica

Contenido de este capítulo

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



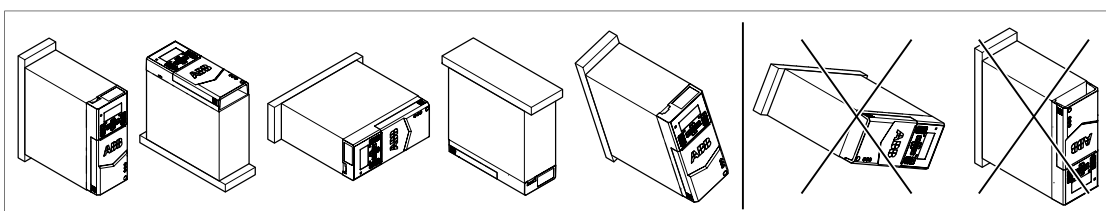
Alternativas de instalación

Puede instalar el convertidor:

- Atornillado a una pared
- Atornillado a una placa de montaje
- Sobre un carril DIN de instalación [perfil de sombrero, An x Al = 35 x 7,5 mm (1,4 x 0,3 in)].

Requisitos de instalación:

- El convertidor tiene una clasificación de protección IP20 (UL tipo abierto) para la instalación del armario. El kit UL tipo 1 está disponible como opcional.
- Asegúrese de que haya un mínimo de 75 mm (2,95 in) de espacio libre por encima y por debajo del convertidor (en las entradas y salidas del aire de refrigeración).
- Puede instalar varios convertidores lado a lado. Tenga en cuenta que los opcionales de montaje lateral requieren aproximadamente 20 mm (0,8 in) de espacio al lado derecho del convertidor.
- Puede instalar los bastidores R1, R2, R3 y R4 inclinados hasta 90 grados, con orientación desde vertical hasta totalmente horizontal.



- Asegúrese de que la salida de aire de refrigeración en la parte superior siempre esté por encima de la entrada de aire de refrigeración en la parte inferior.
- Asegúrese de que el aire de salida caliente de un convertidor no se dirige a la entrada de refrigeración de otros convertidores o equipos.
- Convertidores equipados con los kits de UL tipo 1 opcionales: si instala los convertidores lado a lado, asegúrese de que las salidas de aire no coinciden.

Comprobación del lugar de instalación

Compruebe el lugar de instalación:

- El lugar de instalación debe estar lo suficientemente ventilado o refrigerado para eliminar el calor del convertidor. Véanse los datos técnicos.
- Las condiciones ambientales del convertidor deben cumplir las especificaciones. Véanse los datos técnicos.
- La pared detrás del convertidor y el material que haya encima y debajo deben ser ignífugos.
- 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 permitir la refrigeración, el mantenimiento y la operación. Consulte las especificaciones para el espacio libre del convertidor.
- Asegúrese de 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.



Herramientas necesarias

Para la instalación mecánica del convertidor necesitará las herramientas siguientes:

- Un taladro y brocas de diferentes tamaños.
- Un destornillador o llave con un conjunto de cabezales adecuado (PH0–3, PZ0–3, T15–40, S4–7) (Para terminales del cable de motor, la longitud de eje recomendada es 150 mm (5,9 in)).
- Cinta métrica y un nivel.
- Equipo de protección individual.

Desembalaje de la entrega

Asegúrese de que incluye todos los elementos y que no hay signos de daños.

Contenido del paquete de convertidor estándar:

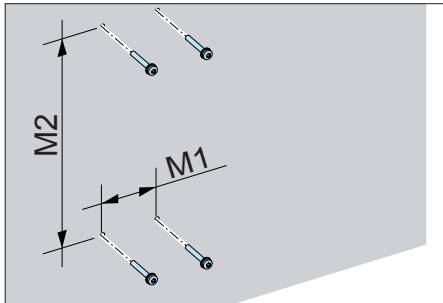
- Convertidor
- Panel de control asistente (no instalado).
- Módulo de E/S y EIA-485 (no instalado).
- Plantilla de montaje (para convertidores R3 y superiores).
- Accesorios de instalación (abrazaderas para cable, etc.)
- Opciones, si se solicitan con un código "+". Tenga en cuenta que si se solicita un adaptador de bus de campo, este sustituye al módulo de E/S RIIO-01 con EIA-485 de la entrega estándar.

- Hoja de adhesivos de advertencia en diversos idiomas (advertencia de tensión residual).
- Instrucciones de seguridad
- Quick installation and start-up guide
- Manuales de hardware y firmware, si se solicitan con un código "+".

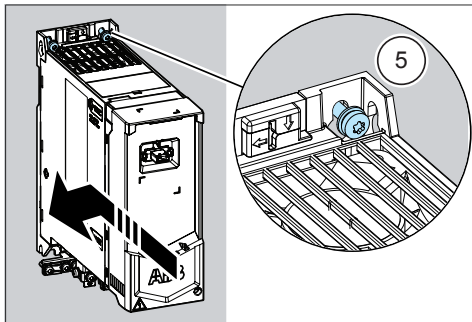
Instalación del convertidor

■ Para instalar el convertidor con tornillos

1. Marque la superficie con la posición de los cuatro orificios de montaje. Use las plantillas de montaje para los bastidores R3 y R4. Para otros bastidores, consulte los planos de dimensiones.
2. Practique los orificios con un taladro para los tornillos de montaje.
3. Inserte los anclajes o los tacos en los orificios (si fuera necesario) y coloque los tornillos.



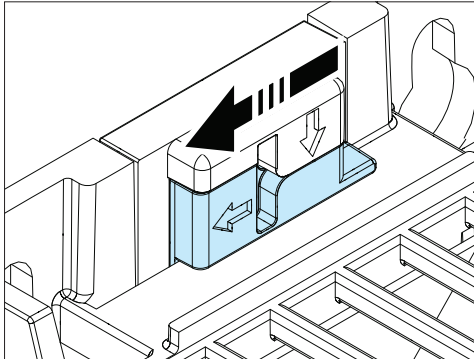
4. Coloque el convertidor sobre los tornillos de montaje.
5. Apriete los tornillos de montaje.



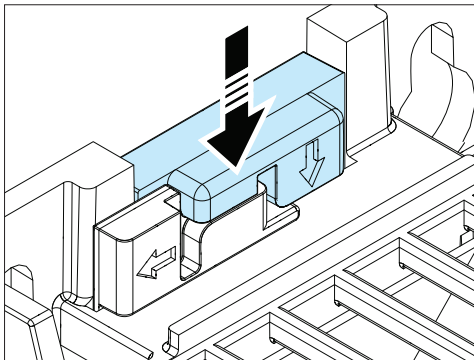
■ Para instalar el convertidor en un carril DIN de instalación

Use el tipo "perfil de sombrero" de raíl de instalación, An x Al = 35 x 7,5 mm (1,4 x 0,3 in).

1. Mueva a la izquierda la pieza de bloqueo.



2. Pulse y mantenga pulsado el botón de bloqueo.



3. Ponga las pestañas superiores del convertidor sobre el borde superior del carril DIN de instalación.
4. Ponga el convertidor contra el borde inferior del carril DIN de instalación.
5. Suelte el botón de bloqueo.
6. Mueva a la derecha la pieza de bloqueo.
7. Asegúrese de que el convertidor está instalado correctamente.

Para retirar el convertidor, use un destornillador de cabeza plana para abrir la pieza de bloqueo.



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.

Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación principal

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

■ Unión Europea

Para cumplir las Directivas de la Unión Europea, según la norma EN 60204-1, Seguridad de la maquinaria, el dispositivo de desconexión debe ser de uno de los siguientes tipos:

- interruptor-seccionador, con o sin fusibles, de conformidad según la norma IEC 60947-3, categoría de uso AC-23B o DC-23B
- 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)
- un interruptor automático adecuado para el aislamiento según la norma IEC 60947-2.

■ Norteamérica

Las instalaciones deben cumplir los requisitos de UL (UL 508C) o CSA (C22.2 n.º 14) y deben cumplir las normas NFPA 70 (NEC) o el Código Eléctrico Canadiense (CE) además de las normativas estatales y locales para cada ubicación y aplicación. (NFPA 70 (NEC) = Asociación nacional de protección contra incendios 70 (Código Eléctrico Nacional).

■ Otras regiones

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

Selección del contactor principal

Puede equipar el convertidor con un contactor principal.

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

- Dimensione el contactor según la corriente y la tensión nominales del convertidor. Considere también las condiciones ambientales, como la temperatura.
- Seleccione el contactor con categoría de uso AC-1 (número de operaciones bajo carga) según la norma IEC 60947-4, *Aparata de baja tensión y equipos de control*.
- Considere los requisitos de vida útil de la aplicación.

Comprobación de la compatibilidad del motor y del convertidor

Utilice con el convertidor un motor de inducción asíncrono de CA, un motor síncrono de imanes permanentes o un motor síncrono de reluctancia de ABB (motores SynRM). Es posible conectar a la vez varios motores de inducción al mismo convertidor.

Asegúrese de que el motor y el convertidor son compatibles de acuerdo con la tabla de especificaciones que se encuentra en los datos técnicos.

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 capaz de transportar la intensidad nominal del convertidor o el motor.
- **Temperatura:** Para 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, seleccione un cable que admita al menos 75 °C (167 °F).
- **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 44)*.

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.

El conductor de protección debe tener siempre una conductividad adecuada.

A menos que las normas de cableado locales indiquen lo contrario, la sección transversal del conductor de protección 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 puede seleccionarse en la tabla siguiente o bien calcularse como se describe en el apartado 543.1 de la norma IEC 60364-5-54.

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

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

1) Norma de seguridad de convertidores IEC/EN 61800-5-1:

- use un conductor de protección a tierra con una sección transversal de al menos 10 mm² (8 AWG) si es de cobre o 16 mm² (6 AWG) si es de aluminio, o bien
- use un segundo conductor de protección a tierra con la misma sección transversal que el conductor de protección a tierra original, o bien
- use un dispositivo de desconexión automática de la alimentación por si se rompe el conductor de protección a tierra.

2) Norma de seguridad de convertidores IEC/EN 61800-5-1: Si el conductor de protección a tierra es independiente (es decir, no forma parte del cable de potencia de entrada o del envoltorio del cable de potencia de entrada), la sección transversal debe tener al menos:

- 2,5 mm² (14 AWG) cuando el conductor está protegido mecánicamente, o
- 4 mm² (12 AWG) cuando el conductor no está protegido mecánicamente.

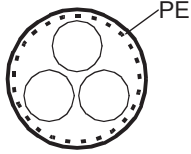
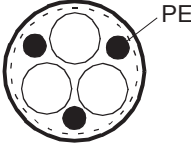
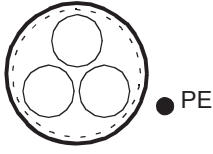
■ **Tamaños comunes de cables de potencia**

Véanse los datos técnicos.

■ **Tipos de cables de potencia**

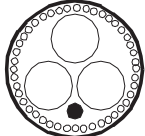
Tipos de cables de potencia preferidos

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

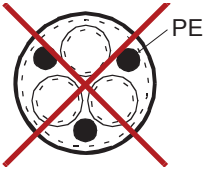
Tipo de cable	Utilícelo como cableado de potencia de entrada	Utilícelo como cableado de motor
 Cable apantallado (o armado) simétrico con tres conductores de fase y un conductor concéntrico de conexión a tierra como pantalla (o armadura).	Sí	Sí
 Cable apantallado (o armado) simétrico con tres conductores 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 separado¹⁾	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	Utilícelo como cableado de motor
 Cableado de cuatro conductores en cubierta o conducto de PVC (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 mm² (8 AWG) Cu, o motores hasta 30 kW (40 CV). Nota: Siempre se recomienda cable apantallado o blindado, o cableado en conducto metálico, para minimizar las interferencias de radiofrecuencia
 Cableado de cuatro conductores en conducto metálico (conductores trifásicos y PE), p. ej., EMT, o cable blindado de cuatro conductores	Sí	Sí con conductor de fase menor de 10 mm ² (8 AWG) Cu, o motores hasta 30 kW (40 CV)
 Cable de cuatro conductores (conductores trifásicos y un conductor de conexión a tierra) bien 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.

Tipos de cables de potencia no permitidos

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

■ Directrices adicionales, Norteamérica

ABB recomienda usar conductos para el cableado de potencia hasta el convertidor y entre el convertidor y los motores. Debido a las diversas necesidades de las aplicaciones, se pueden usar conductos metálicos y no metálicos. ABB recomienda usar conductos metálicos.

La tabla siguiente muestra ejemplos de diversos materiales y métodos para el cableado del convertidor en la aplicación prevista. Véase NEC 70 junto con los códigos estatales y locales para seleccionar los materiales apropiados para su aplicación.

Para todas las aplicaciones, ABB recomienda el uso de cable VFD apantallado simétricamente entre el convertidor y los motores.

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

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

²⁾ Consulte los códigos NFPA NEC 70, UL y locales para su aplicación.

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

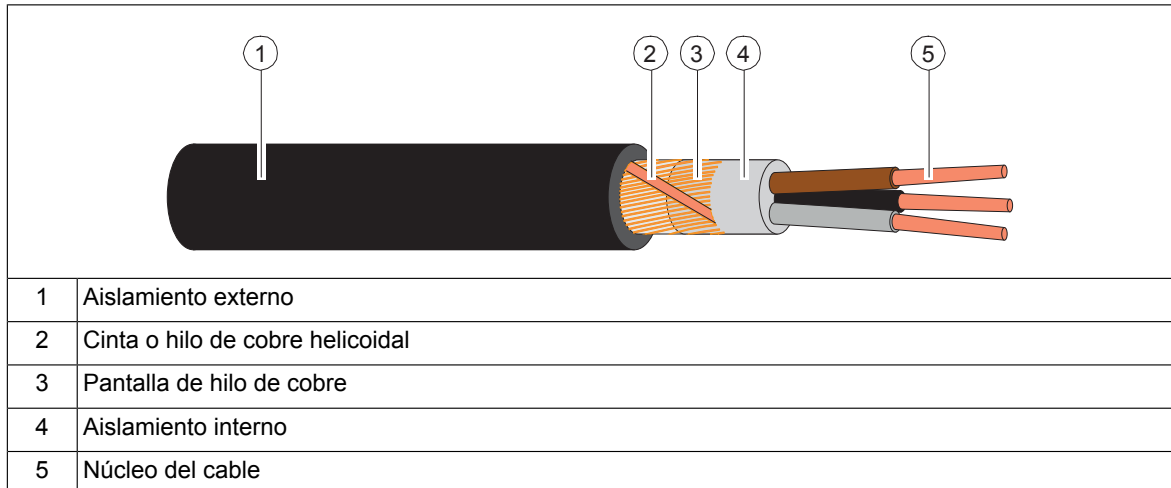
Conducto metálico

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

■ Pantalla del cable de potencia

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

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



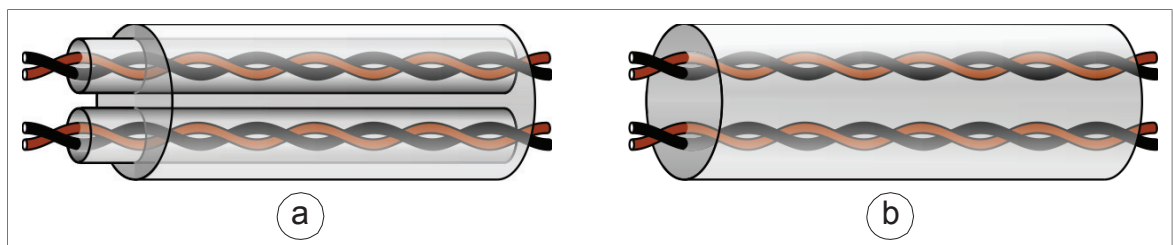
Selección de los cables de control

■ Apantallamiento

Utilice únicamente cables de control apantallados.

Utilice un cable de par trenzado con pantalla doble para las señales analógicas. Este tipo de cable también se recomienda 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.

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

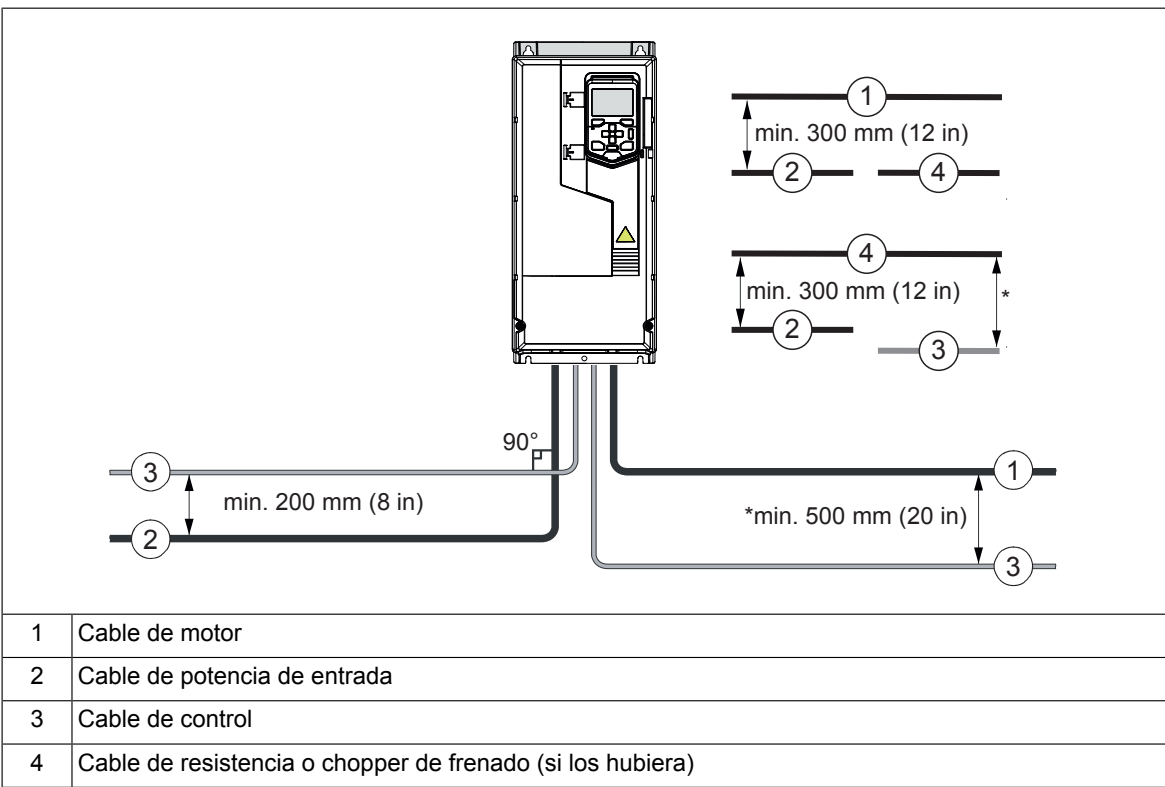
Recorrido de los cables

■ Directrices generales – IEC

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

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

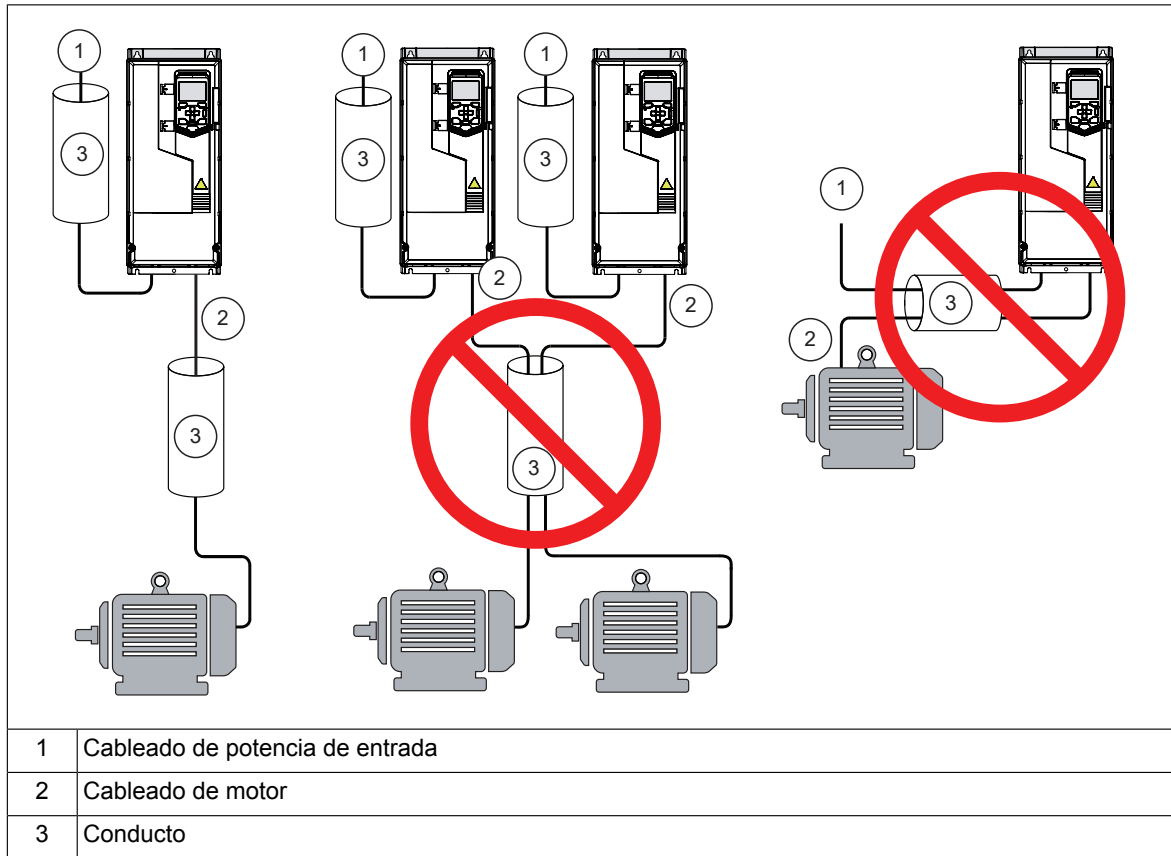
Nota: Cuando el cable de motor es simétrico y apantallado y discurre en paralelo con otros cables sólo durante trayectos cortos (< 1,5 m / 5 ft), las distancias entre el cable de motor y otros cables se pueden reducir a la mitad.



■ Directrices generales – Norteamérica

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

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



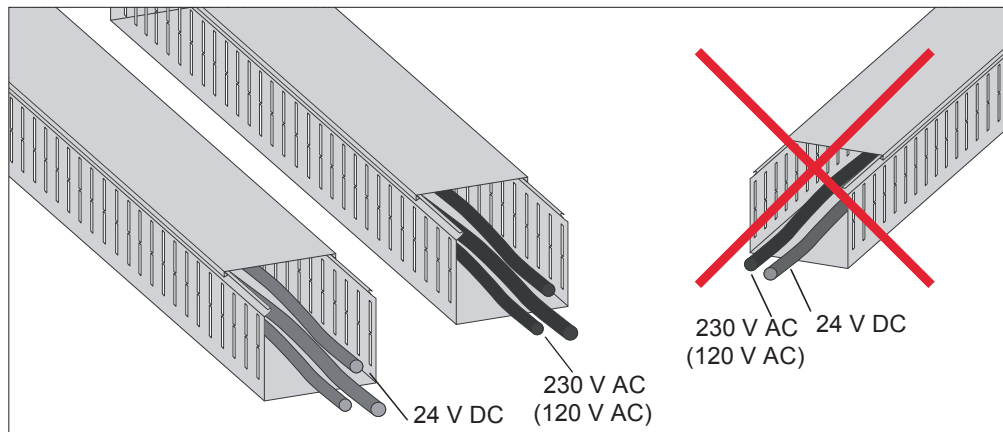
■ Pantalla del cable/conducto de motor continuo o envolvente para el equipo en el cable de motor

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

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

■ Conductos independientes de los cables de control

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



Implementación de la protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica

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

Use los fusibles especificados en la ficha técnica. Asegúrese de que la red de alimentación eléctrica cumple la especificación (intensidad de cortocircuito mínima permitida para los fusibles).

Los fusibles limitan los daños al convertidor y evitan daños a los equipos adyacentes en caso de cortocircuito dentro del convertidor. Cuando se colocan en el cuadro de distribución, los fusibles protegen también el cable de potencia de entrada de los cortocircuitos.

Consulte en los datos técnicos protecciones alternativas frente a cortocircuitos.

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

El convertidor de frecuencia protege el cable de motor y el motor en una situación de cortocircuito cuando el cable de motor se dimensiona de conformidad con la intensidad nominal del convertidor de frecuencia. No se requieren dispositivos de protección adicionales.

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

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



ADVERTENCIA:

Si el convertidor se conecta a varios motores, utilice un dispositivo separado de protección contra sobrecarga térmica del motor para proteger el motor y cada uno de sus cables frente a posibles sobrecargas. La protección de sobrecarga del convertidor es para la suma de la carga total del motor. Es posible que no se dispare en caso de sobrecarga en un solo motor.

■ Protección del motor contra sobrecarga térmica

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

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

Los sensores de temperatura más comunes son:

- tamaños de motor IEC180...225: interruptor térmico, por ejemplo Klixon
- tamaños de motor IEC200...250 y superiores: PTC o Pt100.

Véase el Manual de firmware para obtener más información acerca de la función de protección térmica del motor.

■ 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), UL 508C y la norma común UL\IEC 61800-5-1 junto a IEC 6094741. 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 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.

Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor



ADVERTENCIA:

IEC 60664 e IEC 61800-5-1 exigen 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 partes bajo tensión del motor: Puede conectar el sensor directamente a las entradas analógicas/digitales del convertidor. Consulte las instrucciones de conexión del cable de control.
2. Si existe un aislamiento básico entre el sensor y las partes bajo tensión del motor: Puede conectar el sensor a las entradas analógicas/digitales del convertidor. Todos los demás circuitos conectados a las entradas analógicas y digitales del convertidor (normalmente circuitos de tensión muy baja) deben estar:
 - protegidos contra contactos y
 - aislados con un aislamiento básico de otros circuitos de baja tensión. El aislamiento debe estar especificado para el mismo nivel de tensión que el circuito de potencia del convertidor.

Nota: Los circuitos de tensión muy baja (por ejemplo, 24 V CC) normalmente no satisfacen estos requisitos.

Como una alternativa, puede conectar el sensor con aislamiento básico a las entradas analógicas/digitales del convertidor si no conecta ningún otro circuito de control externo a las entradas digitales y analógicas del convertidor.

3. Puede conectar un sensor a una 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 bajo tensión del motor y la entrada digital 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. Diseñe el paro de emergencia de conformidad con las normas pertinentes.

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

Nota: Al pulsar la tecla de paro (OFF) del panel de control, no se genera un paro de emergencia del motor ni se aísla el convertidor de frecuencia de potenciales peligrosos.

Implementación de la función Safe Torque Off

Véase el capítulo *Función Safe Torque Off (página 153)*.

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

ABB recomienda instalar un interruptor de seguridad entre un motor de imanes permanentes y la salida del convertidor. El interruptor se requiere para aislar el motor durante los trabajos de mantenimiento en el convertidor de frecuencia.

Implementación del control de un contactor entre convertidor y 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 uso del modo de control del motor vectorial y el modo de paro en rampa de motor, use la secuencia operativa siguiente para abrir el contactor:

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



ADVERTENCIA:

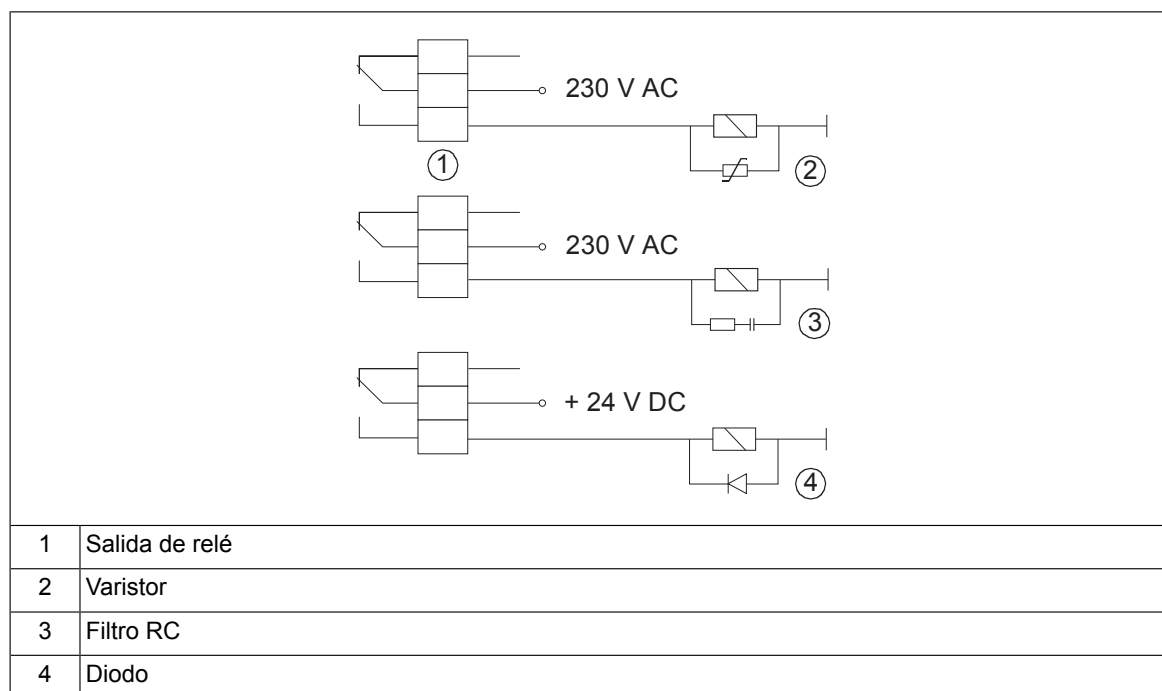
Si está en uso el modo de control del motor vectorial, no abra el contactor de salida mientras el convertidor esté controlando el motor. El control del motor opera más rápido que el contactor e intenta mantener la intensidad de carga. Esto puede causar daños en el contactor.

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

Protección de los contactos de las salidas de relé

Las cargas inductivas (relés, contactores, motores) causan transitorios de tensión al desactivarlas. A pesar de ello, se recomienda encarecidamente equipar las cargas inductivas con circuitos de atenuación de ruidos (varistores, filtros RC [CA] o diodos [CC]) con objeto de minimizar las emisiones EMC en la desconexión. Si no se eliminan, las perturbaciones pueden conectar de forma capacitiva o inductiva con otros conductores en el cable de control y originar un riesgo de fallo en otras partes del sistema.

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



6

Instalación eléctrica – IEC

Contenido de este capítulo

En este capítulo se describe:

- cómo medir el aislamiento
- cómo hacer comprobaciones de compatibilidad de la red de conexión a tierra y cambiar el filtro EMC o la conexión de varistores tierra-fase (si fuera necesario)
- cómo conectar los cables de potencia y control, instalar módulos opcionales y conectar un PC.



Advertencias



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.

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

Herramientas necesarias

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

- pelacables
 - destornillador o llave con conjunto de cabezales adecuados
 - destornillador de cabeza plana corto para los terminales de E/S
 - multímetro y detector de tensión
 - equipo de protección individual
-

Medición del aislamiento

En Norteamérica, normalmente no se requiere la medición del aislamiento.

■ Medición del aislamiento del sistema de convertidor



ADVERTENCIA:

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

■ Medición del aislamiento del cable de entrada

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

■ Medición del aislamiento del motor y del cable de motor



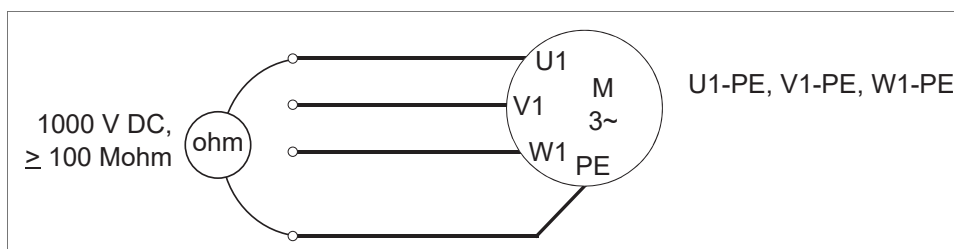
ADVERTENCIA:

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.

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado *Medidas de seguridad eléctrica (página 15)* 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 con 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, véanse las instrucciones del fabricante.

Nota: La humedad en el interior de la carcasa del motor reduce la resistencia de aislamiento. Si sospecha de la presencia de humedad, seque el motor y repita la medición.



■ Medición del aislamiento de la resistencia de frenado y del cable del resistor

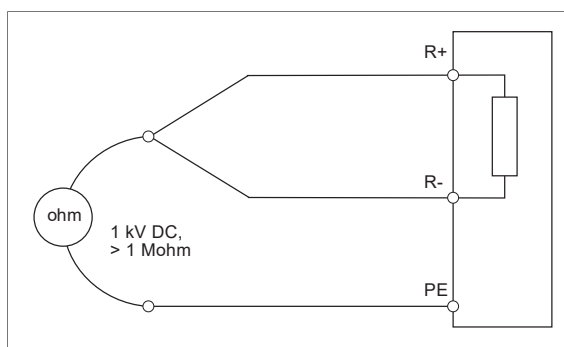


ADVERTENCIA:

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.

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 15\)](#) 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 de la red de conexión a tierra – IEC

Esta sección se aplica a los tipos de convertidores IEC. En el caso de los convertidores UL(NEC) consulte [Comprobación de compatibilidad de la red de conexión a tierra – Norteamérica \(página 77\)](#).

■ Compatibilidad con los filtros EMC

El convertidor tiene un filtro EMC interno de manera estándar. Puede instalar el convertidor 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. Consulte [Cuándo desconectar el filtro EMC o el varistor tierra-fase: \(página 58\)](#).

Nota: Si desconecta el filtro EMC, se reduce la compatibilidad electromagnética del convertidor.

■ Compatibilidad del varistor tierra-fase

Un convertidor con 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. Consulte [Cuándo desconectar el filtro EMC o el varistor tierra-fase:](#).

■ **Cuándo desconectar el filtro EMC o el varistor tierra-fase:**

En la tabla siguiente se muestran diferentes sistemas de conexión a tierra y cuándo necesita desconectar el filtro EMC (tornillo EMC de metal) o el varistor tierra-fase (tornillo VAR metálico).

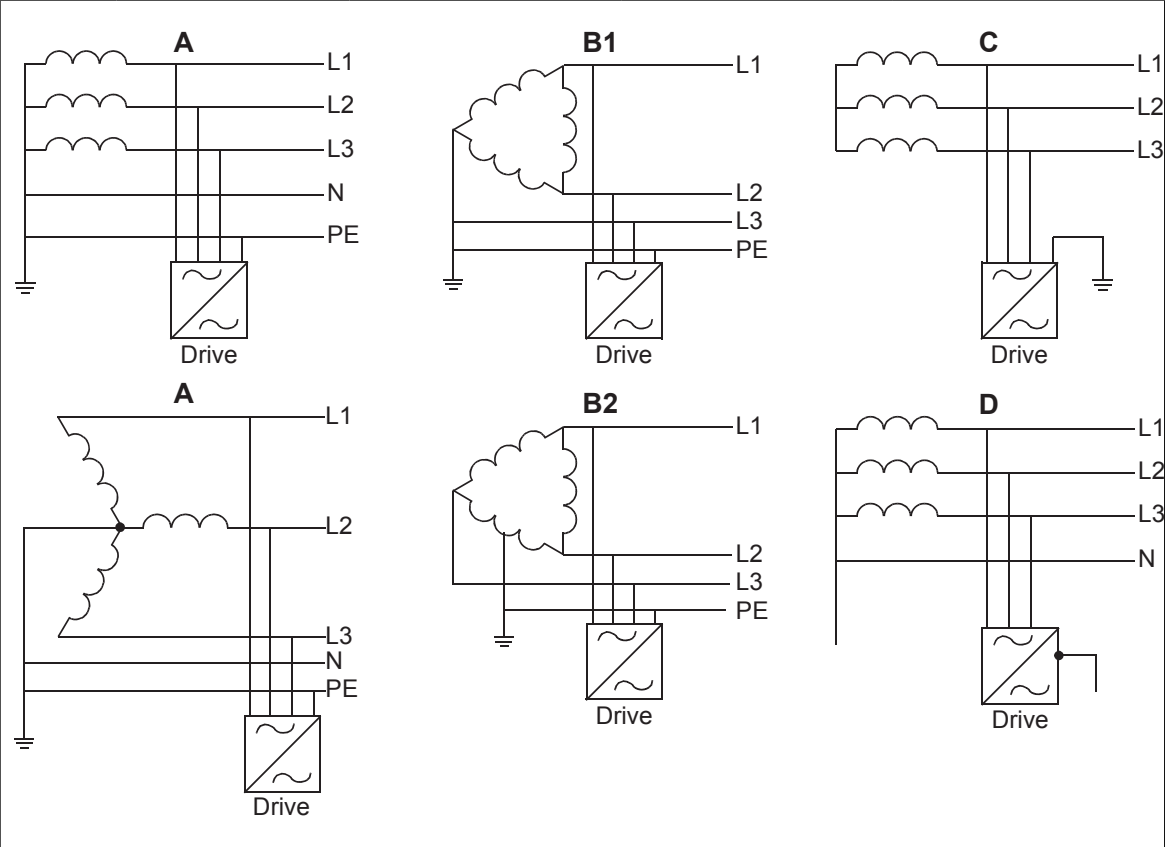


ADVERTENCIA:
Retire el tornillo EMC de metal en redes que no sean TN-S conectadas a tierra simétricamente. De lo contrario, puede provocar riesgos o daños en el convertidor.



ADVERTENCIA:
Retire el tornillo VAR metálico en redes IT. De lo contrario, puede provocar riesgos o daños en el convertidor.

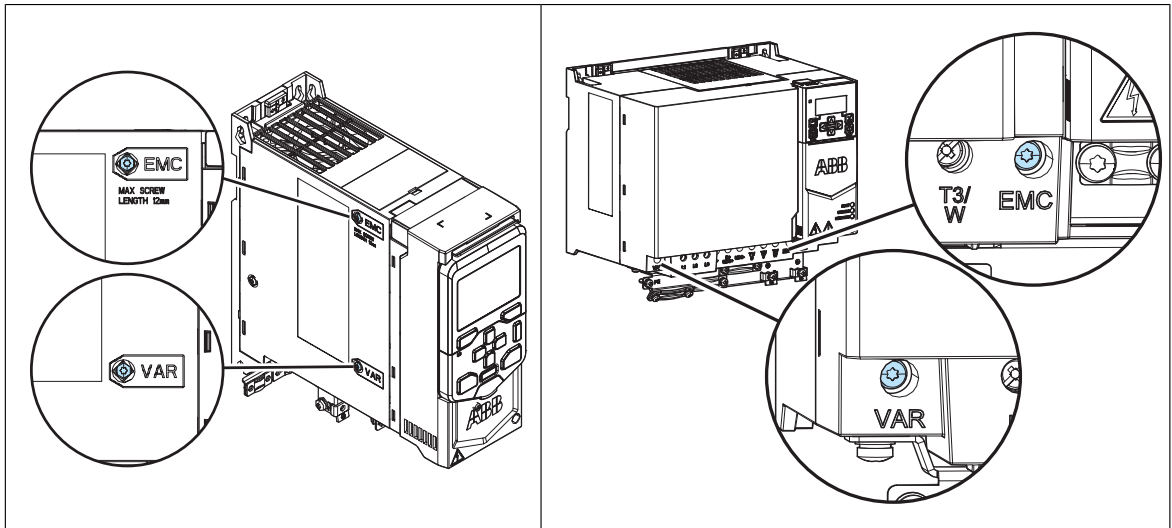
Etiqueta de tornillo	Material del tornillo	Redes de conexión a tierra y la necesidad de retirar tornillos EMC o VAR		
		Redes TN-S conectadas a tierra simétricamente, es decir, estrella conectada a tierra en el centro (A)	Redes en triángulo con conexión a tierra en un vértice (B1) o en el punto medio (B2) y TT (D)	Redes IT (sin conexión a tierra o con conexión a tierra de alta resistencia) (C)
EMC	Metal	No retirar	Retirar	Retirar
VAR	Bastidores R1, R3 y R4: metal	No retirar	No retirar	Retirar
	Bastidor R2: plástico	No retirar	No retirar	No retirar



■ Desconexión del filtro EMC o del varistor tierra-fase

Antes de continuar, consulte [Cuándo desconectar el filtro EMC o el varistor tierra-fase: \(página 58\)](#). Siga las directrices.

1. Pare el convertidor y desconéctelo de la fuente de alimentación.
2. Espere 5 minutos para que se descarguen los condensadores del circuito intermedio.
3. Desconecte el filtro EMC extrayendo el tornillo EMC de metal.
4. Desconecte el varistor extrayendo el tornillo VAR de metal.



■ Identificación de la red de conexión a tierra de la red de alimentación eléctrica



ADVERTENCIA:

Solo se permite a electricistas cualificados profesionales llevar a cabo los trabajos descritos en este apartado. Según el lugar de la instalación, el trabajo puede clasificarse incluso como trabajo bajo tensión. Continúe solo en el caso de que usted sea electricista profesional acreditado para el trabajo. Siga los reglamentos locales. Si los ignora, pueden producirse lesiones o incluso la muerte.

Para identificar la red de conexión a tierra, busque la conexión del transformador de alimentación. Si eso no fuera posible, mida estas tensiones en el cuadro de distribución y use la tabla que se muestra a continuación para definir el tipo de red 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 red de conexión a tierra.

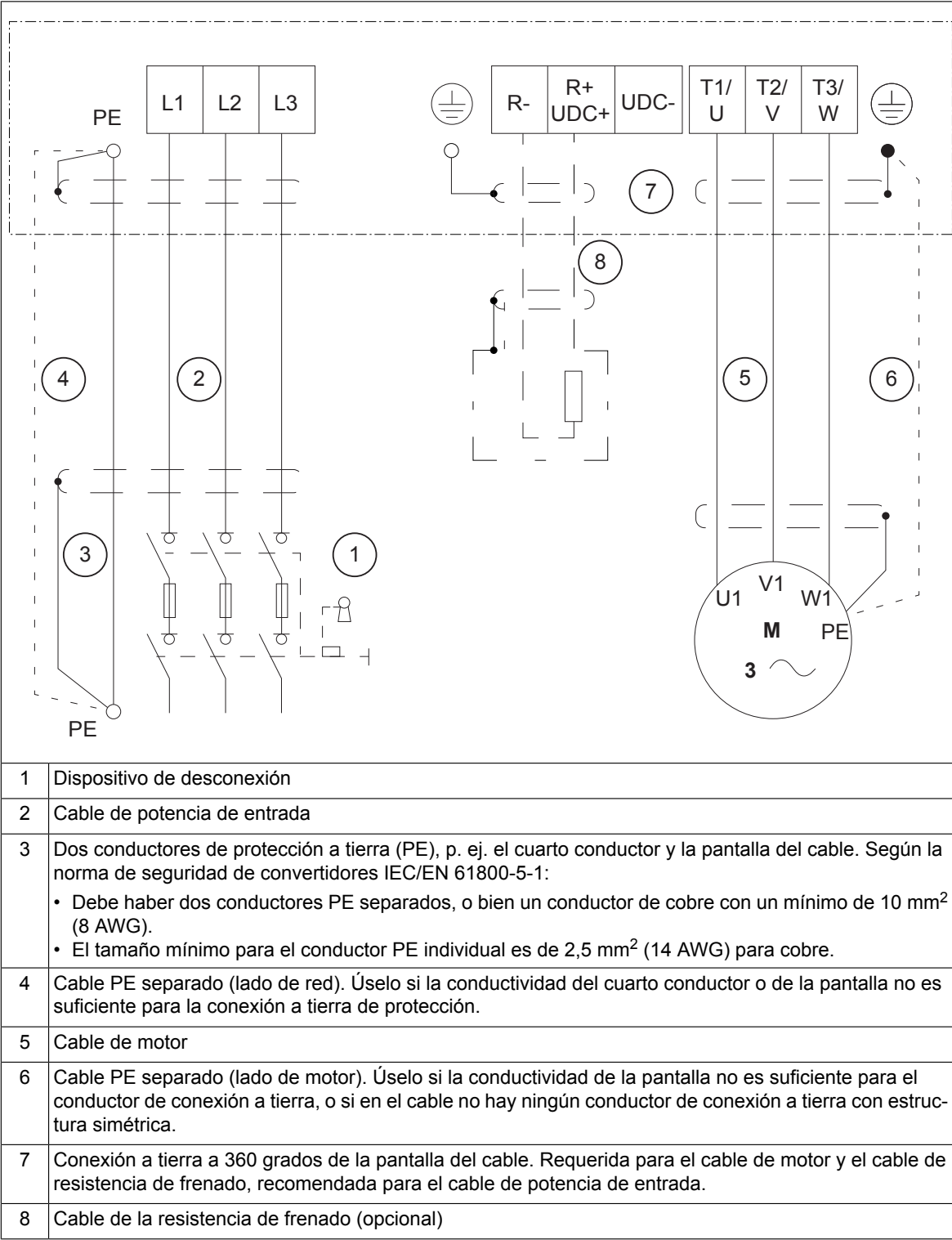
U_{L-L}	U_{L1-G}	U_{L2-G}	U_{L3-G}	Tipo de red de alimentación eléctrica
X	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	Red TN conectada a tierra simétricamente (red TN-S)
X	$1,0 \cdot X$	$1,0 \cdot X$	0	Red en triángulo con conexión a tierra en un vértice (no simétrica)
X	$0,866 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	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).



Conexión de los cables de alimentación – IEC (cables apantallados)

Use un cable de alimentación apantallado simétrico (cable VFD) como cable de motor.

■ Diagrama de conexiones



■ Procedimiento de conexión

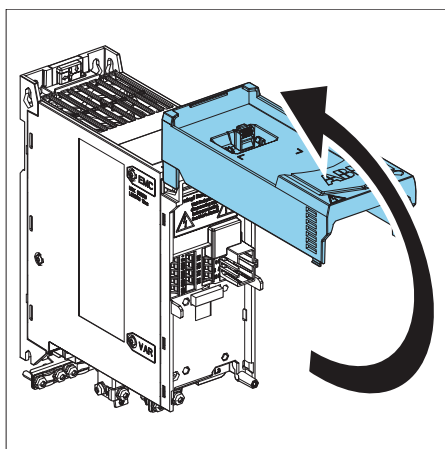


ADVERTENCIA:

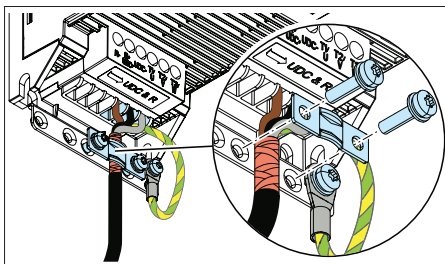
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

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

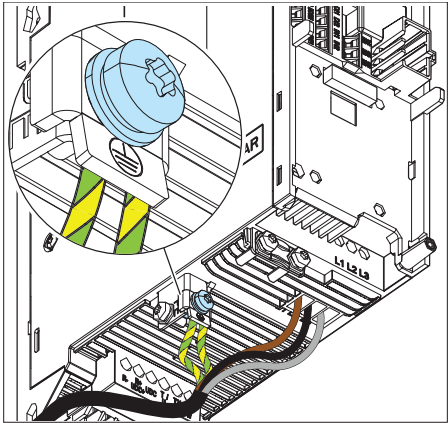
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado *Medidas de seguridad eléctrica (página 15)* antes de iniciar los trabajos.
2. Afloje el tornillo de bloqueo de la cubierta frontal y levántela.



3. Pele el cable de motor.
4. Conecte a tierra la pantalla del cable de motor bajo la abrazadera de tierra (conexión a tierra a 360 grados).



5. Trencé la pantalla del cable de motor formando un haz, márkela con cinta aislante de color amarillo-verde, coloque un terminal y conéctela al terminal de conexión a tierra.
6. Conecte los conductores de fase del cable de motor a los bornes de motor T1/U, T2/V y T3/W.
7. Si usa una resistencia de frenado, conecte el cable de esta a los terminales R- y UDC+. Use el cable apantallado y conecte a tierra la pantalla bajo la abrazadera de tierra (conexión a tierra a 360 grados).
8. Pele el cable de potencia de entrada.
9. Si el cable de potencia de entrada tiene una pantalla, conéctela a tierra bajo la abrazadera (conexión a tierra a 360 grados). Tréncela formando un haz, márkela con cinta aislante de color amarillo-verde, coloque un terminal y conéctela al terminal de conexión a tierra.



- 10. Conecte los conductores PE del cable de alimentación de entrada al terminal de conexión a tierra. Apriete a 1,2 N·m (10,6 lbf·in).
- 11. Conecte los conductores de fase del cable de potencia de entrada a los terminales de entrada L1, L2 y L3. Apriete a 0,5 N·m (5 lbf·in).
- 12. Fije mecánicamente todos los cables por fuera del convertidor.

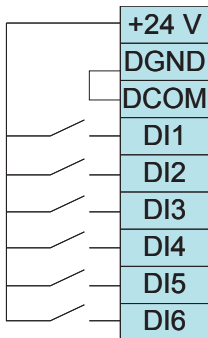
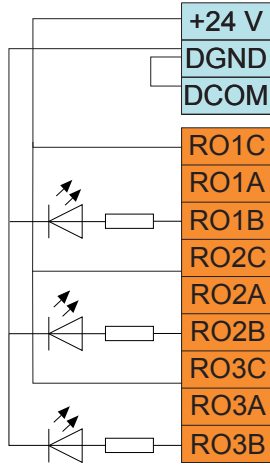
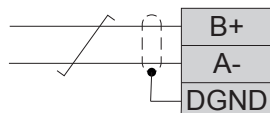
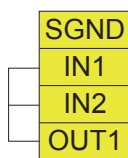
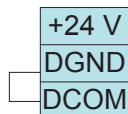
Conexión de los cables de control

Antes de conectar los cables de control, asegúrese de que se han instalado todos los módulos opcionales.

■ Diagramas de conexiones de E/S por defecto (macro estándar de ABB)

Los diagramas de conexión que se muestran a continuación son válidos para la variante del convertidor estándar, es decir, el convertidor equipado con el módulo de E/S y EIA-485 RIIO-01. La macro estándar de ABB (parámetro 96.04) está en uso con la configuración de parámetros por defecto.

Conexión	Term. 1)	Descripción	2)
Entradas y salidas analógicas			
	SCR	Pantalla del cable de señal (apantallamiento)	
	AI1	Frecuencia de salida: 0...10 V	
	AGND	Común del circuito de entrada analógica	
	+10 V	Tensión de referencia 10 V CC	
	AI2	No configurado	
	AGND	Común del circuito de entrada analógica	
	AO1	Frecuencia de salida: 0...20 mA	
	AO2	Intensidad del motor: 0...20 mA	
	AGND	Común del circuito de salida analógica	

Conexión	Term. 1)	Descripción	2)	
Entradas digitales y salida de tensión auxiliar				
	+24V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA ³⁾	×	
	DGND	Salida de tensión auxiliar común	×	
	DCOM	Común de todas las señales digitales	×	
	DI1	Paro (0) / Marcha (1)	×	
	DI2	Avance (0) / Retroceso (1)	×	
	DI3	Selección de frecuencia de salida constante⁴⁾		
	DI4	Selección de frecuencia de salida constante		
	DI5	Selección de rampa 1 (0) / Selección de rampa 2 (1)⁵⁾		
	DI6	No configurado		
Salidas de relé				
	+24V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA ³⁾		
	DGND	Salida de tensión auxiliar común		
	DCOM	Común de todas las señales digitales		
	RO1C	Común	Listo para marcha 250 V CA / 30 V CC, 2 A	×
	RO1A	Norm. cerrado		×
	RO1B	Norm. abierto		×
	RO2C	Común	En marcha 250 V CA / 30 V CC, 2 A	
	RO2A	Norm. cerrado		
	RO2B	Norm. abierto		
	RO3C	Común	Fallo (-1) 250 V CA / 30 V CC, 2 A	
	RO3A	Norm. cerrado		
	RO3B	Norm. abierto		
EIA-485 integrado				
	B+	Bus de campo integrado (EIA-485)		
	A-			
	DGND			
	TERM	Interruptor de terminación. ON = encendido. 1 = apagado.		
Función "Safe Torque Off"				
	SGND	Safe torque off. Conexión de fábrica. Ambos circuitos deben estar cerrados para que el convertidor pueda ponerse en marcha.	×	
	IN1		×	
	IN2		×	
	OUT1		×	
Entrada/salida de tensión auxiliar				
	+24V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA ³⁾		
	DGND	Salida de tensión auxiliar común		
	DCOM	Común de todas las señales digitales		

1) Tamaño del terminal: 0,14...1,5 mm² (26...16 AWG) Par de apriete: 0,5 N·m (0,4 lbf·ft)

2) × = unidad base, vacía = módulo RIIO-01

3) La suma de la intensidad de salida de los terminales de 24 V de la unidad base y el módulo RIIO-01 no debe superar los 250 mA.

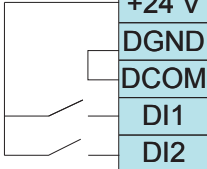
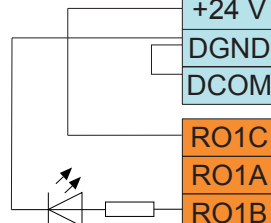
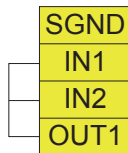
4) Frecuencia de salida del convertidor:

DI3	DI4	Operación/Parámetro
0	0	Frecuencia de salida ajustada con AI1
1	0	28.26 Frec Constante 1
0	1	28.27 Frec Constante 2
1	1	28.28 Frec Constante 3

5) Consulte los parámetros 28.72, 28.73, 28.74 y 28.75.

■ Diagrama de conexiones de bus de campo por defecto

Los diagramas de conexión son válidos para la unidad base equipada con un módulo adaptador de bus de campo opcional. La macro estándar de ABB (parámetro 96.04) está en uso con su configuración de parámetros por defecto. No se han llevado a cabo aún ajustes relacionados con el bus de campo.

Conexión	Term. 1)	Descripción	2)	
Salida de tensión auxiliar y entradas digitales				
	+24V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA	×	
	DGND	Salida de tensión auxiliar común	×	
	DCOM	Común de todas las señales digitales	×	
	DI1	Paro (0) / Marcha (1)	×	
	DI2	Avance (0) / Retroceso (1)	×	
Salidas de relé				
	+24 V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA	×	
	DGND	Salida de tensión auxiliar común	×	
	DCOM	Común de todas las señales digitales	×	
	RO1C	Común	Listo para marcha, 250 V CA / 30 V CC, 2 A	×
	RO1A	Norm. cerrado		×
	RO1B	Norm. abierto		×
Función "Safe Torque Off"				
	SGND	Safe torque off. Conexión de fábrica. Ambos circuitos deben estar cerrados para que el convertidor pueda ponerse en marcha.	×	
	IN1		×	
	IN2		×	
	OUT1		×	

Conexión	Term. 1)	Descripción	2)
Conexión de bus de campo			
Consulte el manual del adaptador de bus de campo.	DSUB9	+K457 FCAN-01 CANopen	
	DSUB9	+K454 FPBA-01 Profibus DP	
	RJ45 × 2	+K469 FECA-01 EtherCAT	
	RJ45 × 2	+K475 FENA-21 Ethernet/IP, Profinet, Modbus TCP	
	RJ45 × 2	+K470 FEPL-02 Ethernet Powerlink	
	Term.block	+K451 FDNA-01 DeviceNet	
	8P8C × 2	+K462 FCNA-01 ControlNet	
	RJ45 × 2	+K490 FEIP-21 Adaptador Modbus/IP de dos puertos	
	RJ45 × 2	+K491 FMBT-21 Adaptador Modbus/TCP de dos puertos	
	RJ45 × 2	+K492 FPNO-21 Adaptador Profinet ES de dos puertos	

1) Tamaño del terminal: 0,14...1,5 mm² (26...16 AWG) Par de apriete: 0,5 N·m (0,4 lbf·ft)

2) × = unidad base, vacía = módulo de bus de campo

■ Procedimiento de conexión del cable de control

Realice las conexiones de acuerdo con la macro de control (parámetro 96.04) que esté utilizando.

Mantenga trenzados los pares de hilos de señal lo más cerca posible de los terminales para evitar acoplamiento inductivos.

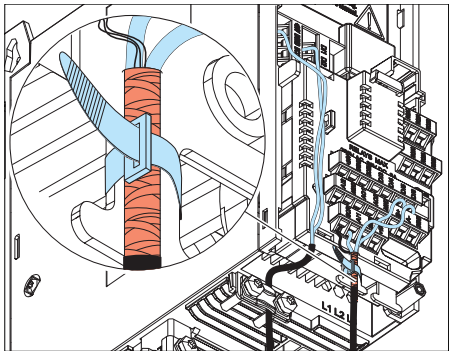


ADVERTENCIA:

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.

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en [Medidas de seguridad eléctrica \(página 15\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Pele una parte de la pantalla externa del cable de control para la conexión a tierra.
3. Use una brida para cable para conectar la pantalla externa a la pestaña de conexión a tierra. Para la conexión a tierra a 360 grados, use bridas para cables metálicas.
4. Pele los conductores del cable de control.
5. Conecte los conductores a los terminales de control correspondientes. Apriete los terminales a 0,5 N·m (4,4 lbf·ft).
6. Conecte las pantallas y los cables de conexión a tierra al terminal SCR. Apriete los terminales a 0,5 N·m (4,4 lbf·ft).
7. Fije mecánicamente los cables de control por fuera del convertidor.

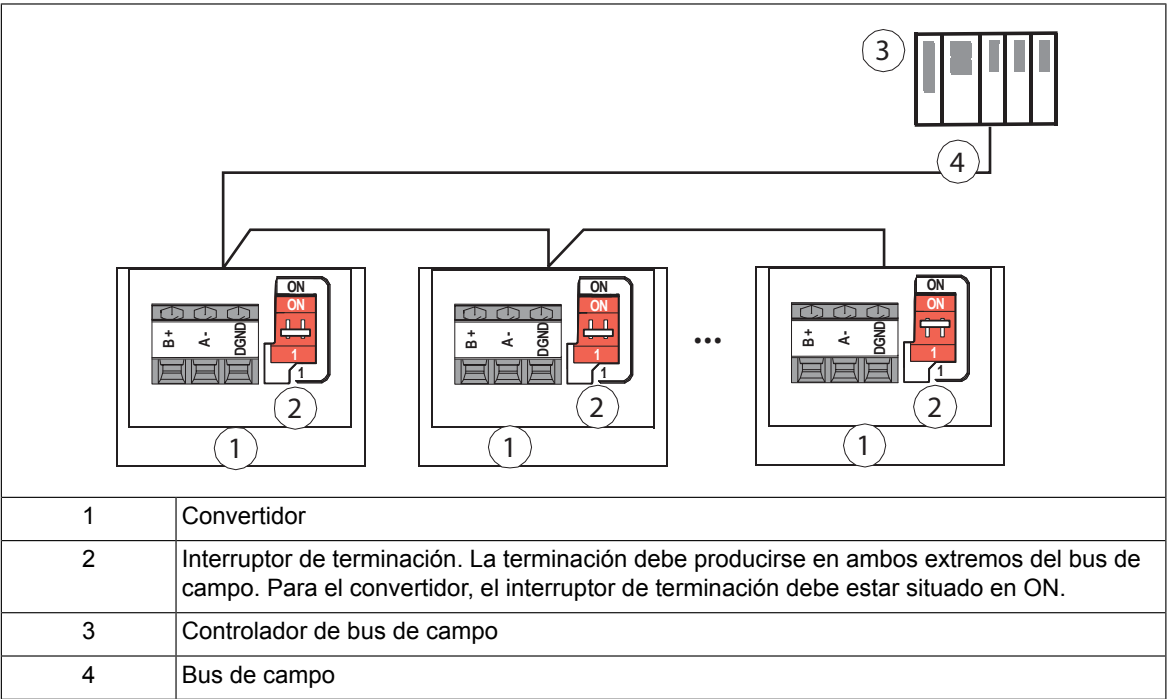


■ Información adicional sobre las conexiones del control

Conexión del cable de bus de campo EIA-485 al convertidor

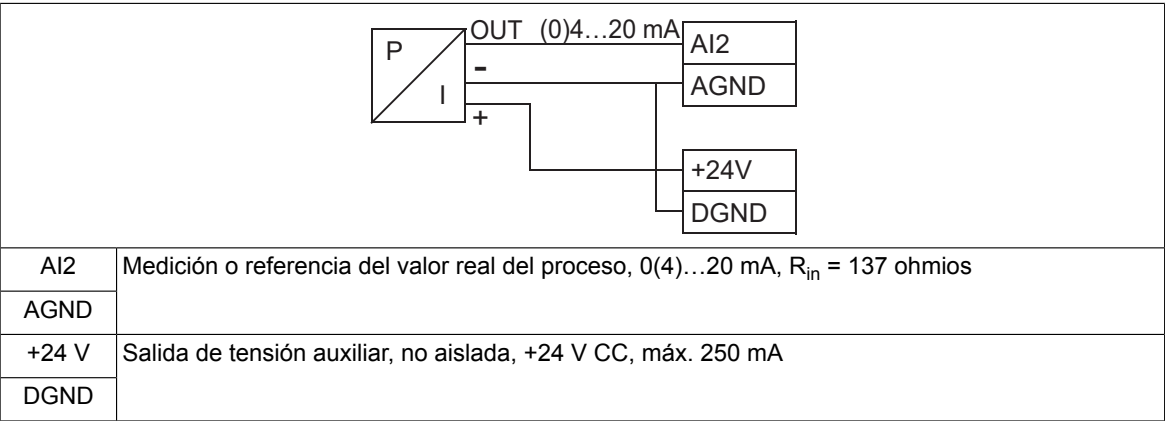
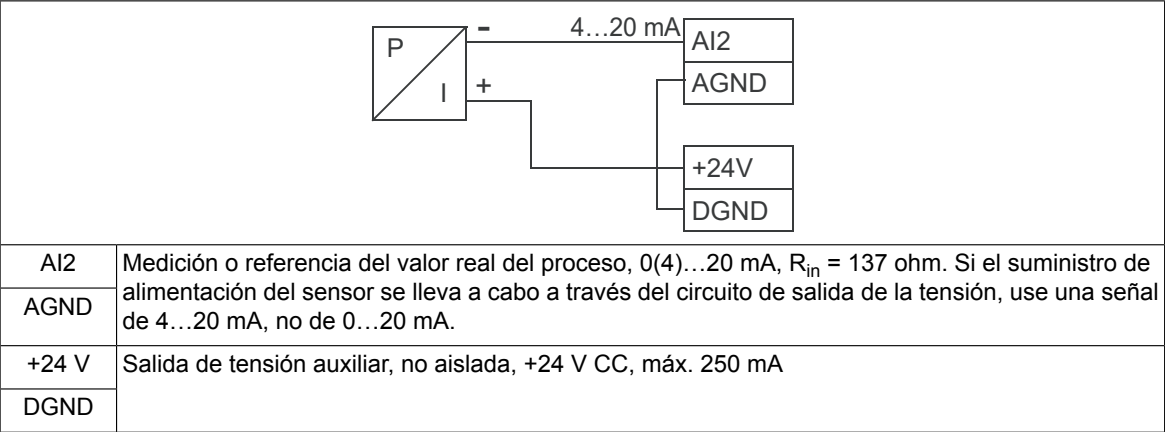
Conecte el cable al terminal EIA-485 en el módulo de E/S y EIA-485 RIIO-01, que está conectado al convertidor. El diagrama de conexión se muestra a continuación.

La red EIA-485 utiliza cable de par trenzado apantallado para señalización de datos con una impedancia característica entre 100 y 130 ohmios. 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.



Ejemplos de conexión de sensores de dos y tres hilos

Las figuras proporcionan ejemplos de conexión con un sensor/transmisor de dos o tres hilos alimentado por la salida de tensión auxiliar del convertidor.



EA y SA (o EA, DI y +10 V) como interfaz del sensor de temperatura del motor PTC



ADVERTENCIA:
IEC 60664 e IEC 61800-5-1 exigen 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.

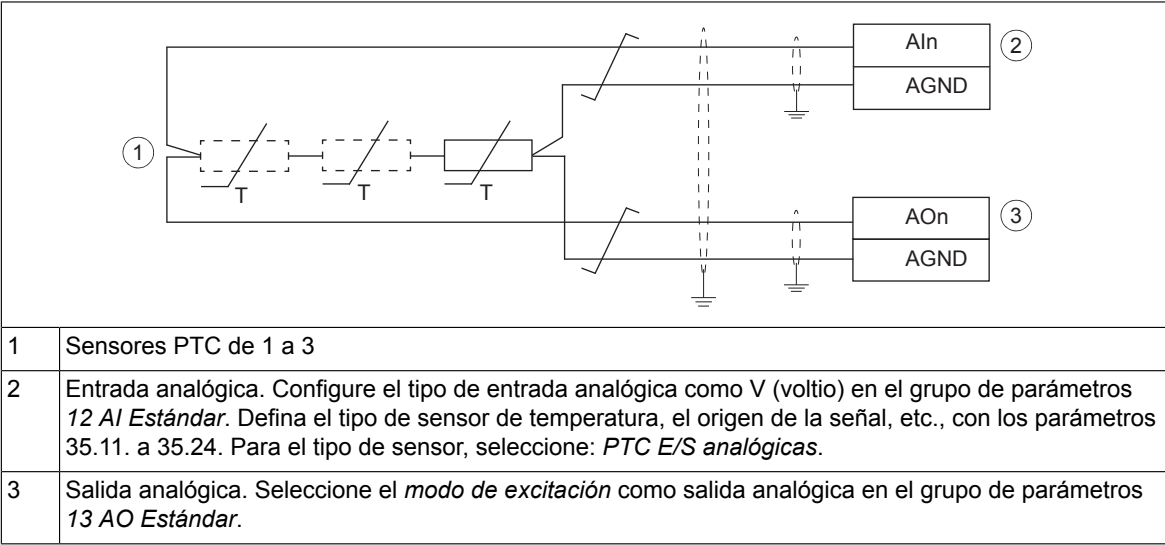
Si el sensor de temperatura del motor tiene un aislamiento reforzado respecto a los bobinados del motor, puede conectarlo directamente a la interfaz de E/S del convertidor. En este apartado se muestran dos alternativas para la conexión de E/S directa. Si el sensor no tiene aislamiento reforzado, debe usar otro tipo de conexión para cumplir los requisitos de seguridad. Consulte [Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor \(página 51\)](#).

Consulte el Manual de firmware para obtener información sobre la función de protección térmica del motor relacionada y los ajustes de parámetros necesarios.

Conexión PTC 1

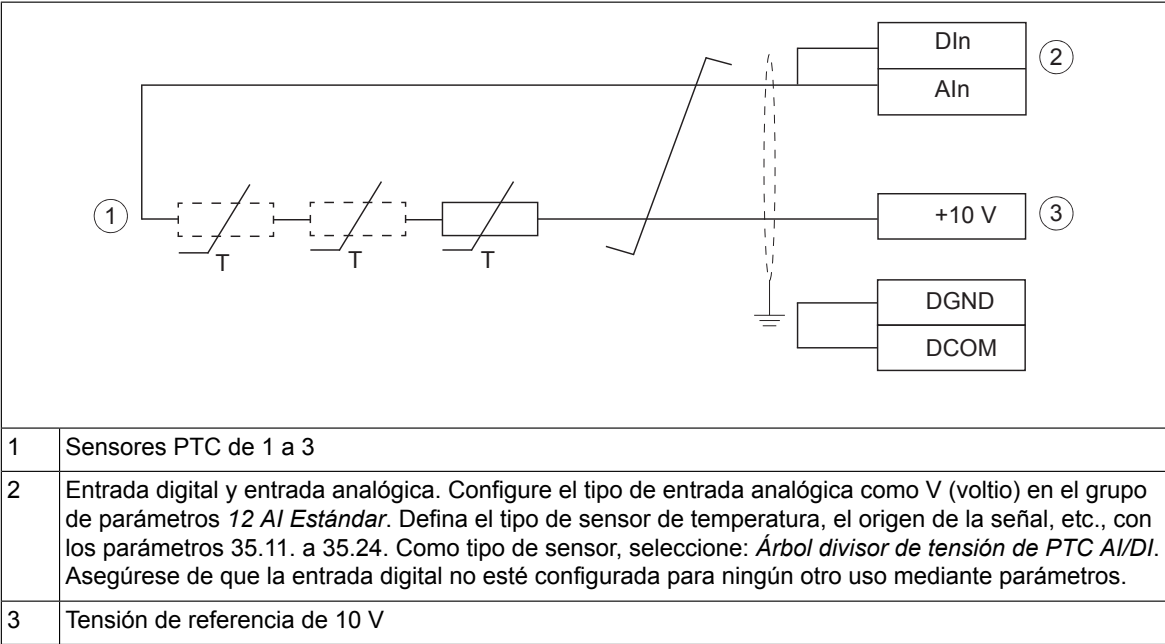
Se pueden conectar de 1 a 3 sensores PTC en serie a una entrada y una salida analógicas. La salida analógica proporciona una intensidad de excitación constante de 1,6 mA a través del sensor. La resistencia del sensor crece a medida que aumenta la temperatura del motor, al igual que la tensión en el sensor. La función de medición de temperatura calcula la

resistencia del sensor y genera una indicación si detecta sobrecalentamiento. Deje el extremo del sensor de la pantalla del cable sin conectar.



Conexión PTC 2

Si no hay disponible ninguna salida analógica para la conexión PTC, es posible usar una conexión divisora de tensión. Los sensores PTC de 1 a 3 están conectados en serie con una referencia de 10 V y entradas analógicas y digitales. La tensión en la resistencia interna de entrada digital varía en función de la resistencia PTC. La función de medición de la temperatura lee la tensión de entrada digital mediante la entrada analógica y calcula la resistencia PTC.



AI1 y AI2 como entradas de sensor Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 y KTY84



ADVERTENCIA:

IEC 60664 e IEC 61800-5-1 exigen aislamiento doble o reforzado entre las partes bajo tensión y las partes del equipo eléctrico a las que pueda accederse cuando:

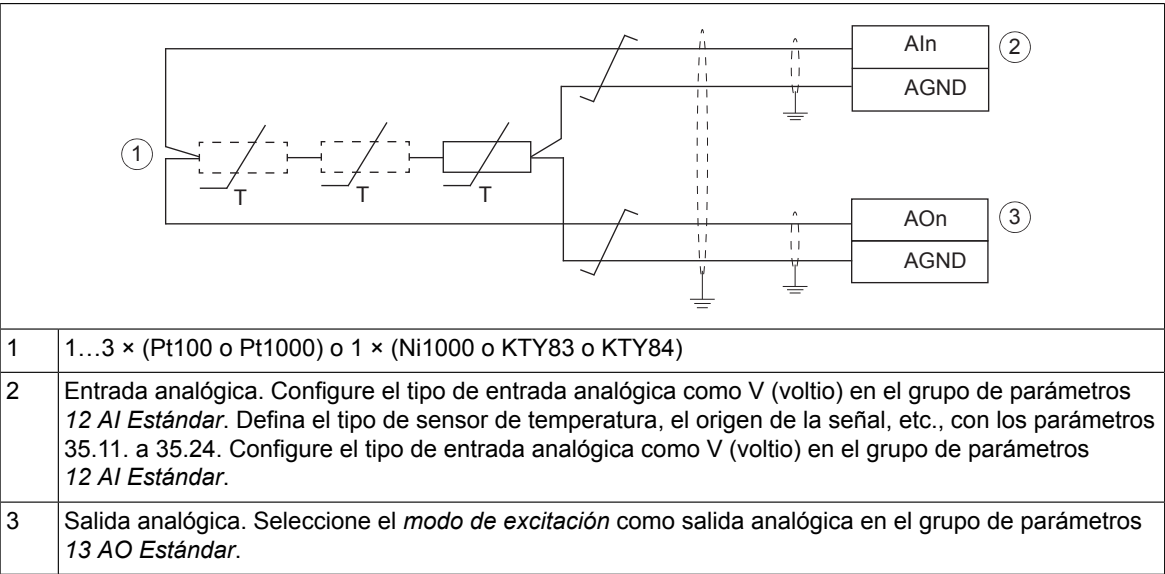
- las partes accesibles no son conductoras, o
- las partes accesibles son conductoras, pero no están conectadas al conductor de protección a tierra.

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

Si el sensor de temperatura del motor tiene un aislamiento reforzado respecto a los bobinados del motor, puede conectarlo directamente a la interfaz de E/S del convertidor. En este apartado se muestra la conexión. Si el sensor no tiene aislamiento reforzado, debe usar otro tipo de conexión para cumplir los requisitos de seguridad. Consulte [Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor \(página 51\)](#).

Puede conectar los sensores de medición de temperatura (uno, dos o tres sensores Pt100; uno, dos o tres sensores Pt100, o bien un Ni1000, KTY83 o KTY84) entre una entrada y una salida analógicas, tal como se muestra a continuación. Deje el extremo del sensor de la pantalla del cable sin conectar.

Véase el Manual de firmware para obtener información acerca de la función relacionada de protección térmica del motor.



Conexión de la tensión auxiliar

El convertidor dispone de terminales de suministro de alimentación auxiliares de 24 V CC ($\pm 10\%$) tanto en la unidad base como en el módulo RII0-01. Puede usarlo para:

- suministrar alimentación auxiliar del convertidor a los módulos de opciones o circuitos de control externos
- suministrar alimentación auxiliar externa al convertidor con el fin de mantener el control y la refrigeración en la operación, también durante una interrupción de la alimentación de entrada del convertidor.

Consulte en los datos técnicos las especificaciones para los terminales de suministro de alimentación auxiliar (entrada/salida).

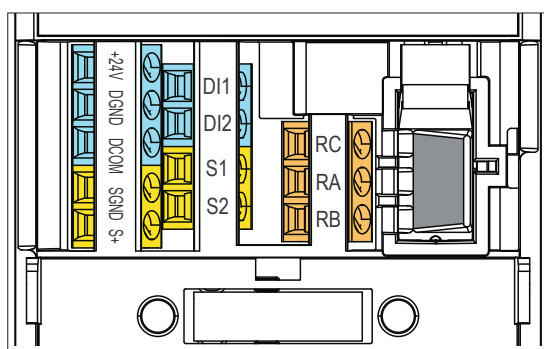
Si desea suministrar alimentación a módulos opcionales o circuitos de control externos:

1. Conecte la carga a una salida de alimentación auxiliar en la unidad base o en el módulo RIIO-01 (terminales +24 V y DGND).
2. Asegúrese de que no supera la capacidad de carga de la salida o la suma de la capacidad de carga en ambas salidas.

Si desea conectar un suministro de alimentación auxiliar externo al convertidor:

1. Instale un módulo de ampliación de alimentación BAPO-01 en el convertidor. Consulte [Opciones de instalación \(página 71\)](#).
2. Conecte una fuente de alimentación externa a los terminales de +24 V y DGND de la unidad base.

Si desea más información sobre el módulo BAPO-01, consulte [Módulo de ampliación de alimentación auxiliar BAPO-01 \(página 171\)](#).



Conexión de un PC

Para conectar un PC al convertidor, hay dos alternativas:

- Si dispone de un panel de control asistente ACS-AP-... vinculado al convertidor, conecte el PC a través de este. Use un cable USB A – USB Mini-B entre el PC y el panel. La longitud máxima que se permite para el cable es de 3 m (9,8 ft).
- Si tiene el panel vacío RDUM-01 o el adaptador de bus de panel CDPI-02 vinculado, úselo para conectar el PC. Use un convertidor BCBL-01 USB a RJ45.

Opciones de instalación

El convertidor dispone de dos ranuras para módulos opcionales:

- Opcional de montaje frontal: ranura del módulo de comunicación debajo de la cubierta frontal.
- Opcional de montaje lateral: ranura del módulo de ampliación multifunción en el lateral del convertidor.

Consulte el manual del módulo de bus de campo para las instrucciones de instalación. Si desea información sobre otros módulos opcionales, consulte:

- [Módulo de ampliación de alimentación auxiliar BAPO-01 \(página 171\)](#)
- [Módulo de ampliación de E/S BIO-01 \(página 175\)](#)
- [Módulo de ampliación de salida de relé BREL-01 \(página 179\)](#).

■ Instalación de un opcional de montaje frontal

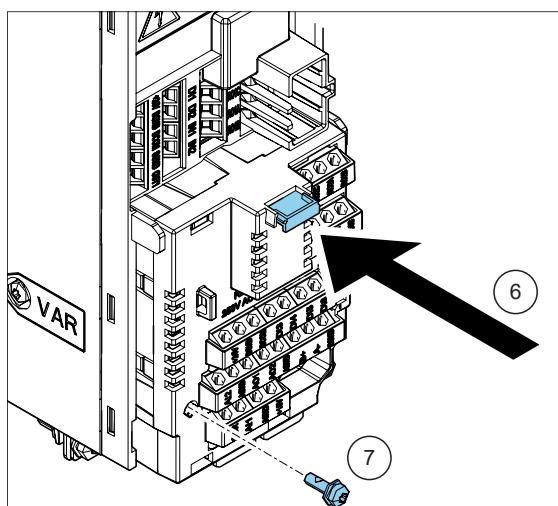
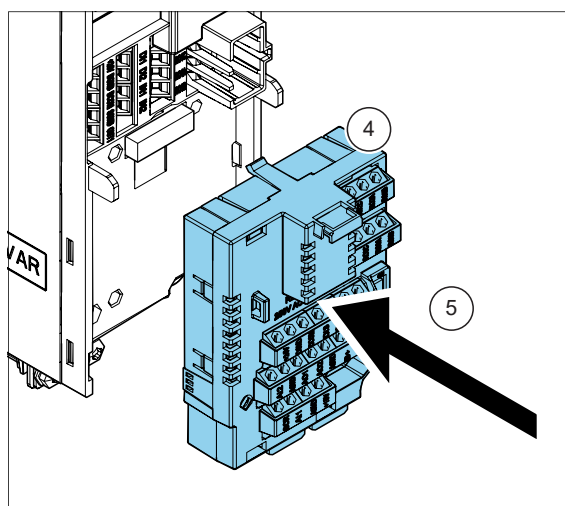
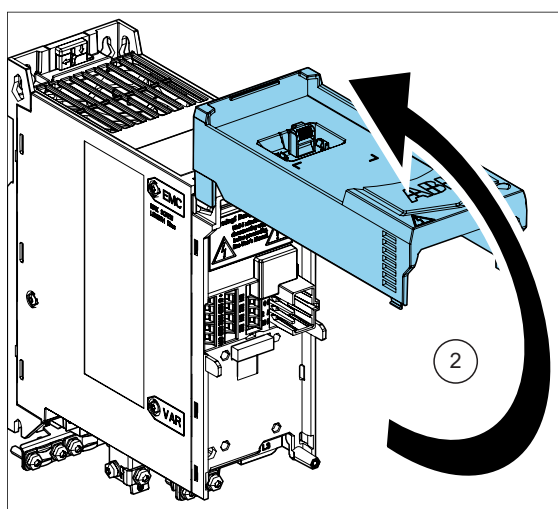
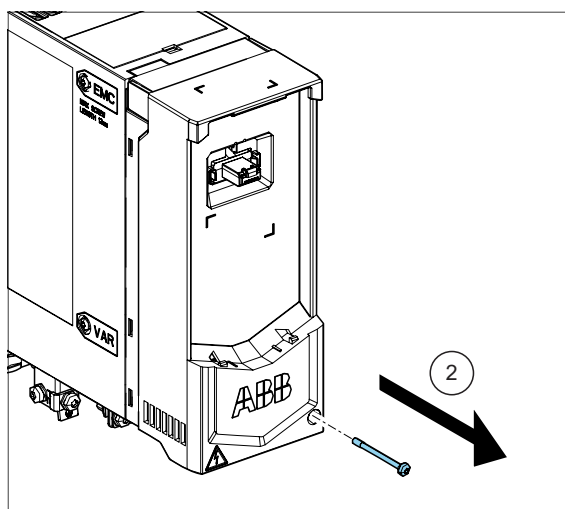


ADVERTENCIA:

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.

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado *Medidas de seguridad eléctrica (página 15)* antes de iniciar los trabajos.
2. Afloje el tornillo de bloqueo de la cubierta frontal y levántela.
3. Si el módulo opcional tiene una pestaña de fijación, tire de ella.
4. Alinee cuidadosamente el módulo opcional con la ranura del módulo opcional de la parte frontal del convertidor.
5. Presione el módulo opcional hasta su posición final.
6. Si procede, presione la pestaña de fijación hasta su posición de bloqueo.
7. Apriete el tornillo de bloqueo para fijar por completo el opcional de montaje frontal y para conectarlo a tierra.
8. Conecte los cables de control correspondientes.



Nota: Si tiene un módulo opcional BIO-01, puede añadir un módulo de bus de campo adicional sobre este.

■ Instalación de un opcional lateral

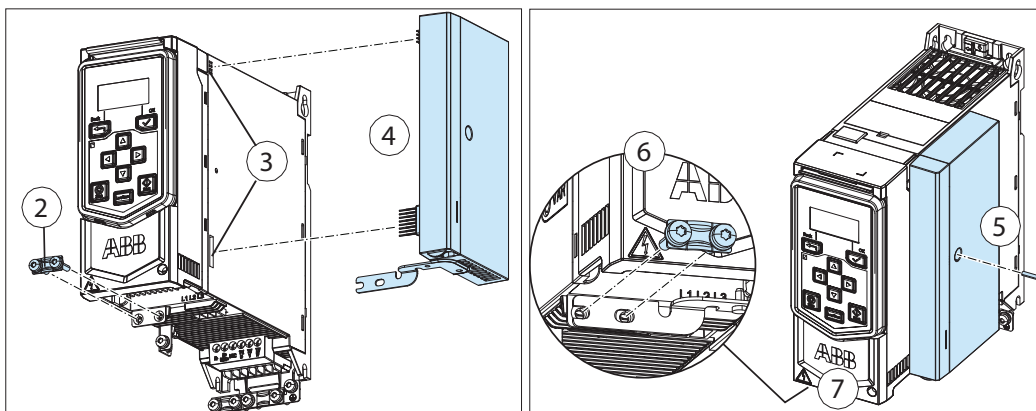


ADVERTENCIA:

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.

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado *Medidas de seguridad eléctrica (página 15)* antes de iniciar los trabajos.
2. Extraiga los dos tornillos de la abrazadera de conexión a tierra más cercana a la parte frontal en la parte inferior del convertidor.
3. Alinee cuidadosamente el opcional de montaje lateral con los conectores en el lado derecho del convertidor.
4. Presione el módulo opcional hasta su posición final.
5. Apriete el tornillo de fijación del módulo opcional.
6. Fije la barra de conexión a tierra a la parte inferior del opcional de montaje lateral y a la pestaña de conexión a tierra frontal en el convertidor.
7. Conecte los cables de control correspondientes según las instrucciones de conexión del cable de control.



7

Instalación eléctrica – Norteamérica

Contenido de este capítulo

En este capítulo se describe:

- cómo medir el aislamiento
- cómo hacer comprobaciones de compatibilidad de la red de conexión a tierra y cambiar el filtro EMC o la conexión de varistores tierra-fase (si fuera necesario)
- cómo conectar los cables de potencia y control, instalar módulos opcionales y conectar un PC.

Advertencias



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.

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

Herramientas necesarias

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

- pelacables
 - destornillador o llave con conjunto de cabezales adecuados
 - destornillador de cabeza plana corto para los terminales de E/S
 - multímetro y detector de tensión
 - equipo de protección individual
-



Medición del aislamiento

En Norteamérica, normalmente no se requiere la medición del aislamiento.

■ Medición del aislamiento del sistema de convertidor



ADVERTENCIA:

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

■ Medición del aislamiento del cable de entrada

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

■ Medición del aislamiento del motor y del cable de motor



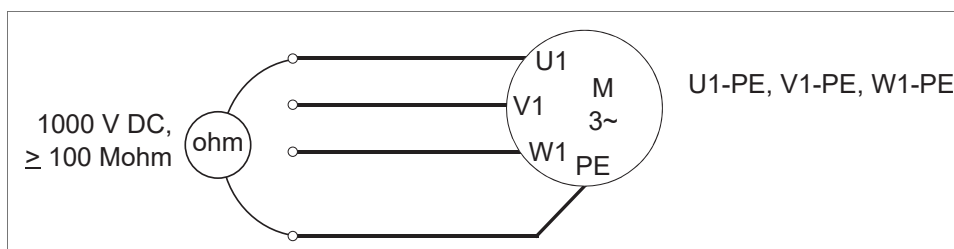
ADVERTENCIA:

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.

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado *Medidas de seguridad eléctrica (página 15)* 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 con 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, véanse las instrucciones del fabricante.

Nota: La humedad en el interior de la carcasa del motor reduce la resistencia de aislamiento. Si sospecha de la presencia de humedad, seque el motor y repita la medición.



■ Medición del aislamiento de la resistencia de frenado y del cable del resistor

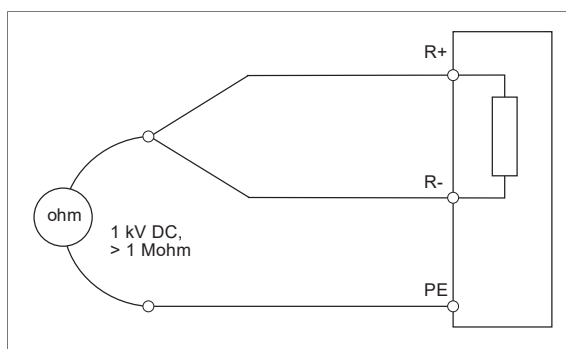


ADVERTENCIA:

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.

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 15\)](#) 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 de la red de conexión a tierra – Norteamérica

Esta sección se aplica a los tipos de convertidores UL(NEC). En el caso de los tipos de convertidores IEC, consulte [Comprobación de compatibilidad de la red de conexión a tierra – IEC \(página 57\)](#).

■ Filtro EMC

El convertidor tiene un filtro EMC interno de manera estándar. Sin embargo, para los tipos de convertidores UL(NEC), el filtro se desconecta de manera predeterminada. Por lo general no se necesita el filtro en las instalaciones de Norteamérica.

Si le preocupan los problemas relacionados con EMC e instale el convertidor en una red TN-S conectada a tierra simétricamente, puede conectar el filtro EMC interno. Consulte [Desconexión del varistor tierra-fase o conexión del filtro EMC](#).

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

■ Varistor tierra-fase

El convertidor está equipado con un varistor tierra-fase interno de manera estándar. En el caso de tamaños de bastidor R1, R3 y R4, el varistor está conectado por defecto. Respecto al tamaño de bastidor R2, el varistor está desconectado por defecto.

Un convertidor con 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. Consulte [Cuándo desconectar el varistor tierra-fase o conectar el filtro EMC](#).

■ Cuándo desconectar el varistor tierra-fase o conectar el filtro EMC

En la siguiente tabla se muestran distintas redes de conexión a tierra y cuándo desconectar el varistor tierra-fase o conectar el filtro EMC, es decir, mantener o quitar el tornillo VAR o el tornillo EMC por defecto de fábrica.



ADVERTENCIA:

Si no se retira el tornillo VAR de metal, cuando se indica en la tabla, puede provocar una situación de peligro o avería en el convertidor.



ADVERTENCIA:

No coloque el tornillo EMC de metal en redes que no sean TN-S conectadas a tierra simétricamente. De lo contrario, puede provocar una situación de peligro o daños en el convertidor.



Etiqueta de tornillo	Fábrica material del tornillo por defecto	Redes de conexión a tierra y tornillo VAR o EMC por defecto		
		Redes TN-S conectadas a tierra simétricamente, es decir, estrella conectada a tierra en el centro (A)	Redes en triángulo con conexión a tierra en un vértice (B1) o en el punto medio (B2) y TT (D)	Redes IT (sin conexión a tierra o con conexión a tierra de alta resistencia) (C)
EMC	Plástico	Puede instalar el tornillo de metal. ¹⁾	Mantenga el tornillo de plástico.	Mantenga el tornillo de plástico.
VAR	Bastidores R1, R3 y R4: metal	Mantenga el tornillo de metal.	Mantenga el tornillo de metal.	Retire el tornillo de metal.
	Bastidor R2: plástico	Mantenga el tornillo de plástico.	Mantenga el tornillo de plástico.	Mantenga el tornillo de plástico.

A

B1

C

A

B2

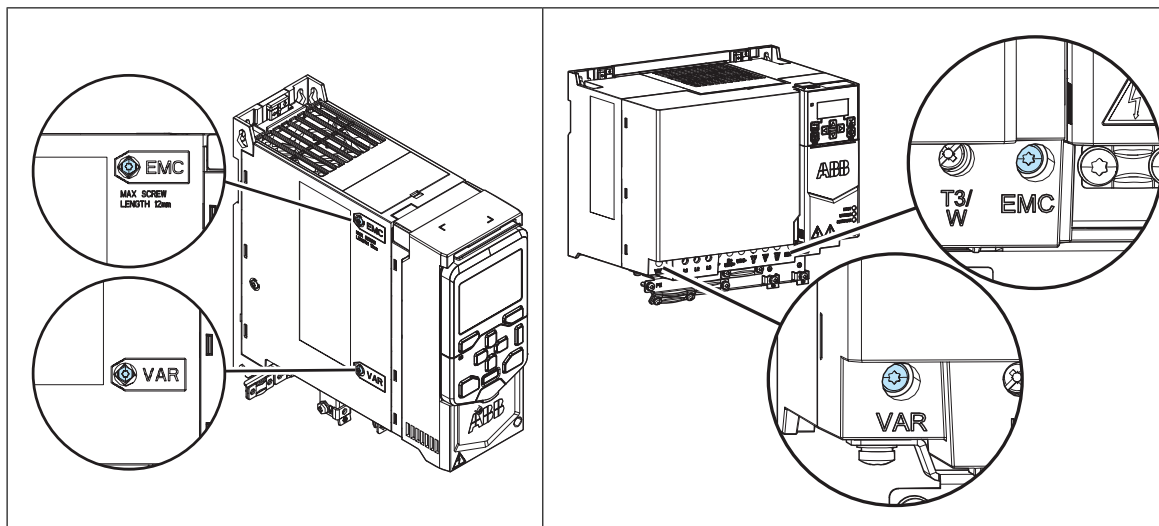
D

1) Si le preocupan los problemas relacionados con EMC, puede colocar el tornillo de metal y conectar el filtro EMC. El tornillo de metal se incluye en la entrega del convertidor.

■ **Desconexión del varistor tierra-fase o conexión del filtro EMC**

Antes de continuar, consulte [Cuándo desconectar el varistor tierra-fase o conectar el filtro EMC \(página 78\)](#). Siga las directrices.

1. Pare el convertidor y desconéctelo de la fuente de alimentación.
2. Espere 5 minutos para que se descarguen los condensadores del circuito intermedio.
3. Desconecte el varistor extrayendo el tornillo VAR de metal.
4. Para conectar el filtro EMC, retire el tornillo EMC plástico y sustitúyalo por el tornillo de metal incluido en la entrega del bastidor.



■ Identificación de la red de conexión a tierra de la red de alimentación eléctrica



ADVERTENCIA:

Solo se permite a electricistas cualificados profesionales llevar a cabo los trabajos descritos en este apartado. Según el lugar de la instalación, el trabajo puede clasificarse incluso como trabajo bajo tensión. Continúe solo en el caso de que usted sea electricista profesional acreditado para el trabajo. Siga los reglamentos locales. Si los ignora, pueden producirse lesiones o incluso la muerte.

Para identificar la red de conexión a tierra, busque la conexión del transformador de alimentación. Si eso no fuera posible, mida estas tensiones en el cuadro de distribución y use la tabla que se muestra a continuación para definir el tipo de red 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 red de conexión a tierra.

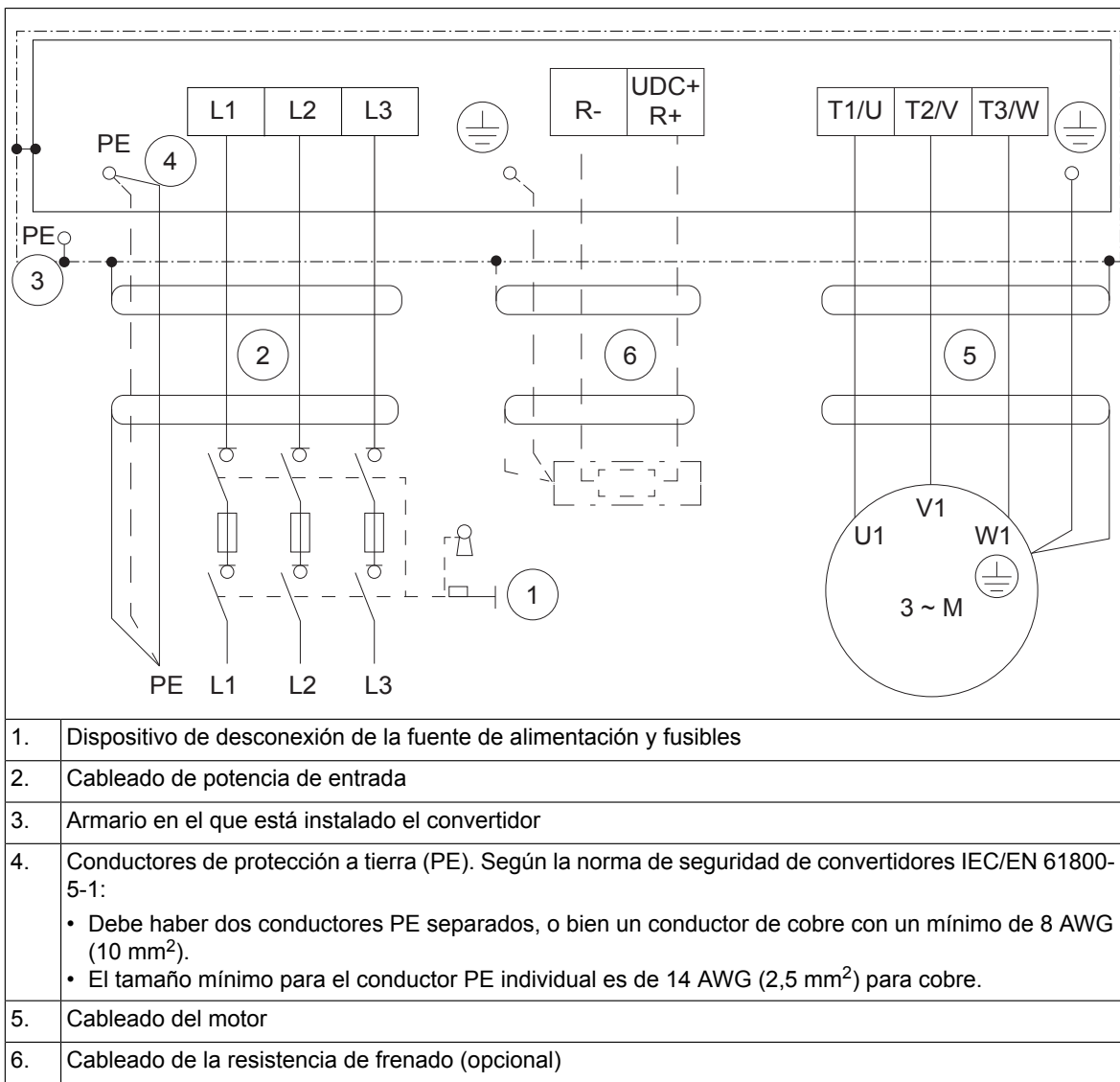
U_{L-L}	U_{L1-G}	U_{L2-G}	U_{L3-G}	Tipo de red de alimentación eléctrica
X	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	Red TN conectada a tierra simétricamente (red TN-S)
X	$1,0 \cdot X$	$1,0 \cdot X$	0	Red en triángulo con conexión a tierra en un vértice (no simétrica)
X	$0,866 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	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).

Conexión de los cables de alimentación – Norteamérica (cableado en conductos)

Use cables aislados adecuados para la instalación de conductos eléctricos. Consulte el Código eléctrico nacional y la normativa local.

Nota: ABB prefiere el uso de un cable de motor apantallado simétrico (cable VFD).

■ Diagrama de conexiones



■ Procedimiento de conexión

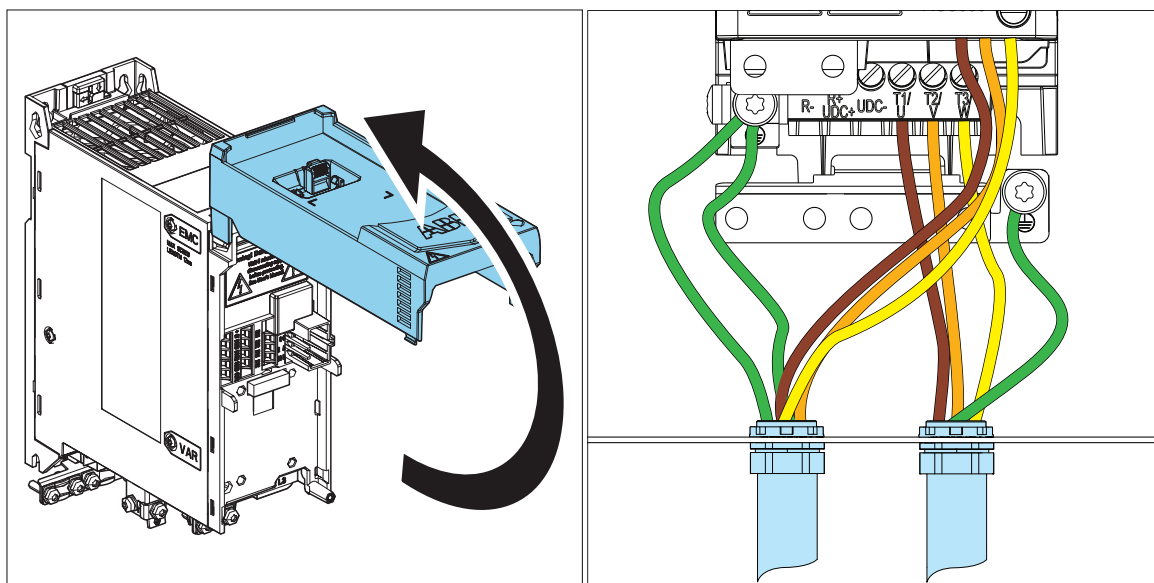


ADVERTENCIA:

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

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado *Medidas de seguridad eléctrica (página 15)* antes de iniciar los trabajos.
2. Instale los conductos y conéctelos a la placa de entrada de cables del armario en el que se ha instalado el convertidor.
3. Asegúrese de tener una puesta a tierra apropiada del conducto en la entrada de cables.
4. Pele los extremos de los conductores y páselos por los conductos.
5. Afloje el tornillo de bloqueo de la cubierta frontal y levántela.
6. Conecte los conductores al convertidor. Apriete los conductores de fase a 5 lbf·in (0,5 N·m) y los conductores PE a 10,6 lbf·in (1,2 N·m).
7. Conecte los otros extremos de los conductores. Asegúrese de tener una conexión a tierra apropiada del conducto en la entrada de cables.



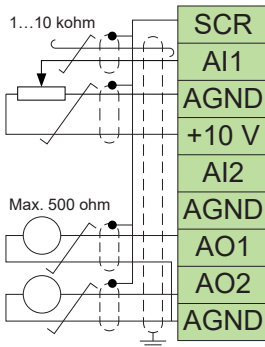
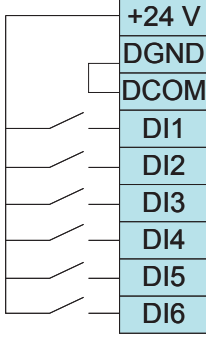
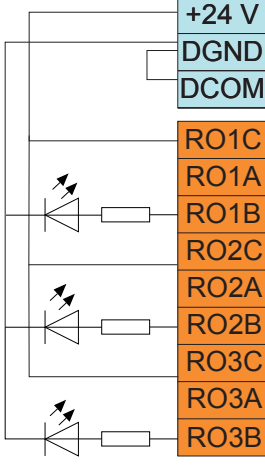
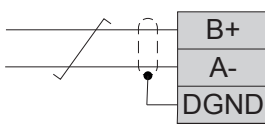
Conexión de los cables de control

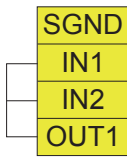
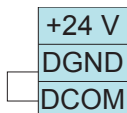
Antes de conectar los cables de control, asegúrese de que se han instalado todos los módulos opcionales.

■ Diagramas de conexiones de E/S por defecto (macro estándar de ABB)

Los diagramas de conexión que se muestran a continuación son válidos para la variante del convertidor estándar, es decir, el convertidor equipado con el módulo de E/S y EIA-485

RIIO-01. La macro estándar de ABB (parámetro 96.04) está en uso con la configuración de parámetros por defecto.

Conexión	Term. 1)	Descripción	2)	
Entradas y salidas analógicas				
	SCR	Pantalla del cable de señal (apantallamiento)		
	AI1	Frecuencia de salida: 0...10 V		
	AGND	Común del circuito de entrada analógica		
	+10V	Tensión de referencia 10 V CC		
	AI2	No configurado		
	AGND	Común del circuito de entrada analógica		
	AO1	Frecuencia de salida: 0...20 mA		
	AO2	Intensidad del motor: 0...20 mA		
	AGND	Común del circuito de salida analógica		
Entradas digitales y salida de tensión auxiliar				
	+24V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA ³⁾	×	
	DGND	Salida de tensión auxiliar común	×	
	DCOM	Común de todas las señales digitales	×	
	DI1	Paro (0) / Marcha (1)	×	
	DI2	Avance (0) / Retroceso (1)	×	
	DI3	Selección de frecuencia de salida constante⁴⁾		
	DI4	Selección de frecuencia de salida constante		
	DI5	Selección de rampa 1 (0) / Selección de rampa 2 (1)⁵⁾		
	DI6	No configurado		
Salidas de relé				
	+24V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA ³⁾		
	DGND	Salida de tensión auxiliar común		
	DCOM	Común de todas las señales digitales		
	RO1C	Común	Listo para marcha 250 V CA / 30 V CC, 2 A	×
	RO1A	Norm. cerrado		×
	RO1B	Norm. abierto		×
	RO2C	Común	En marcha 250 V CA / 30 V CC, 2 A	
	RO2A	Norm. cerrado		
	RO2B	Norm. abierto		
	RO3C	Común	Fallo (-1) 250 V CA / 30 V CC, 2 A	
	RO3A	Norm. cerrado		
	RO3B	Norm. abierto		
EIA-485 integrado				
	B+	Bus de campo integrado (EIA-485)		
	A-			
	DGND			
	TERM	Interruptor de terminación. ON = encendido. 1 = apagado.		

Conexión	Term. 1)	Descripción	2)
Función "Safe Torque Off"			
	SGND	Safe torque off. Conexión de fábrica. Ambos circuitos deben estar cerrados para que el convertidor pueda ponerse en marcha.	×
	IN1		×
	IN2		×
	OUT1		×
Entrada/salida de tensión auxiliar			
	+24V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA ³⁾	
	DGND	Salida de tensión auxiliar común	
	DCOM	Común de todas las señales digitales	

1) Tamaño del terminal: 0,14...1,5 mm² (26...16 AWG) Par de apriete: 0,5 N·m (0,4 lbf·ft)

2) × = unidad base, vacía = módulo RIIO-01

3) La suma de la intensidad de salida de los terminales de 24 V de la unidad base y el módulo RIIO-01 no debe superar los 250 mA.

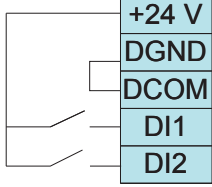
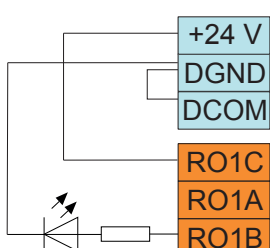
4) Frecuencia de salida del convertidor:

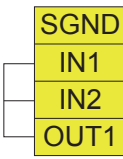
DI3	DI4	Operación/Parámetro
0	0	Frecuencia de salida ajustada con AI1
1	0	28.26 Frec Constante 1
0	1	28.27 Frec Constante 2
1	1	28.28 Frec Constante 3

5) Consulte los parámetros 28.72, 28.73, 28.74 y 28.75.

■ Diagrama de conexiones de bus de campo por defecto

Los diagramas de conexión son válidos para la unidad base equipada con un módulo adaptador de bus de campo opcional. La macro estándar de ABB (parámetro 96.04) está en uso con su configuración de parámetros por defecto. No se han llevado a cabo aún ajustes relacionados con el bus de campo.

Conexión	Term. 1)	Descripción	2)
Salida de tensión auxiliar y entradas digitales			
	+24V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA	×
	DGND	Salida de tensión auxiliar común	×
	DCOM	Común de todas las señales digitales	×
	DI1	Paro (0) / Marcha (1)	×
	DI2	Avance (0) / Retroceso (1)	×
Salidas de relé			
	+24 V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA	×
	DGND	Salida de tensión auxiliar común	×
	DCOM	Común de todas las señales digitales	×
	RO1C	Común	Listo para marcha, 250 V CA / 30 V CC, 2 A
	RO1A	Norm. cerrado	
	RO1B	Norm. abierto	

Conexión	Term. 1)	Descripción	2)
Función "Safe Torque Off"			
	SGND	Safe torque off. Conexión de fábrica. Ambos circuitos deben estar cerrados para que el convertidor pueda ponerse en marcha.	×
	IN1		×
	IN2		×
	OUT1		×
Conexión de bus de campo			
Consulte el manual del adaptador de bus de campo.	DSUB9	+K457 FCAN-01 CANopen	
	DSUB9	+K454 FPBA-01 Profibus DP	
	RJ45 × 2	+K469 FECA-01 EtherCAT	
	RJ45 × 2	+K475 FENA-21 Ethernet/IP, Profinet, Modbus TCP	
	RJ45 × 2	+K470 FEPL-02 Ethernet Powerlink	
	Term.block	+K451 FDNA-01 DeviceNet	
	8P8C × 2	+K462 FCNA-01 ControlNet	
	RJ45 × 2	+K490 FEIP-21 Adaptador Modbus/IP de dos puertos	
	RJ45 × 2	+K491 FMBT-21 Adaptador Modbus/TCP de dos puertos	
	RJ45 × 2	+K492 FPNO-21 Adaptador Profinet ES de dos puertos	

1) Tamaño del terminal: 0,14...1,5 mm² (26...16 AWG) Par de apriete: 0,5 N·m (0,4 lbf·ft)

2) × = unidad base, vacía = módulo de bus de campo

■ Procedimiento de conexión del cable de control

Realice las conexiones de acuerdo con la macro de control (parámetro 96.04) que esté utilizando.

Mantenga trenzados los pares de hilos de señal lo más cerca posible de los terminales para evitar acoplamientos inductivos.

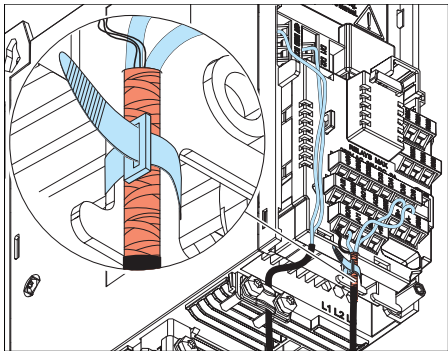


ADVERTENCIA:

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.

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en [Medidas de seguridad eléctrica \(página 15\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Pele una parte de la pantalla externa del cable de control para la conexión a tierra.
3. Use una brida para cable para conectar la pantalla externa a la pestaña de conexión a tierra. Para la conexión a tierra a 360 grados, use bridas para cables metálicas.
4. Pele los conductores del cable de control.
5. Conecte los conductores a los terminales de control correspondientes. Apriete los terminales a 0,5 N·m (4,4 lbf·ft).
6. Conecte las pantallas y los cables de conexión a tierra al terminal SCR. Apriete los terminales a 0,5 N·m (4,4 lbf·ft).
7. Fije mecánicamente los cables de control por fuera del convertidor.

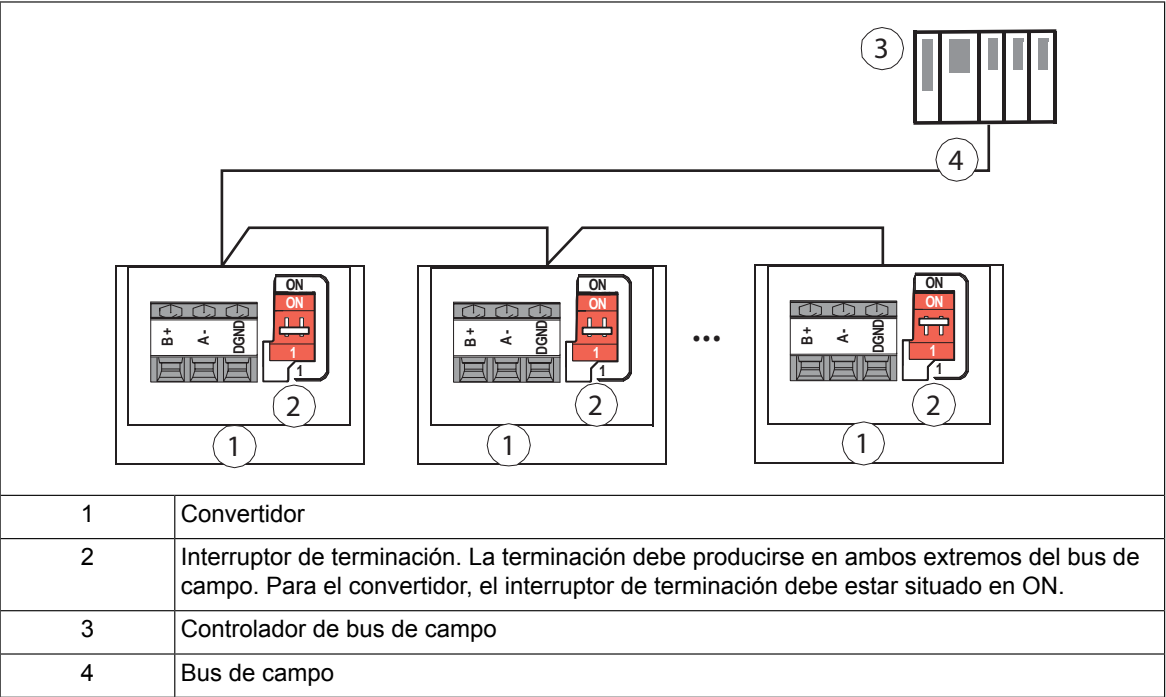


■ Información adicional sobre las conexiones del control

Conexión del cable de bus de campo EIA-485 al convertidor

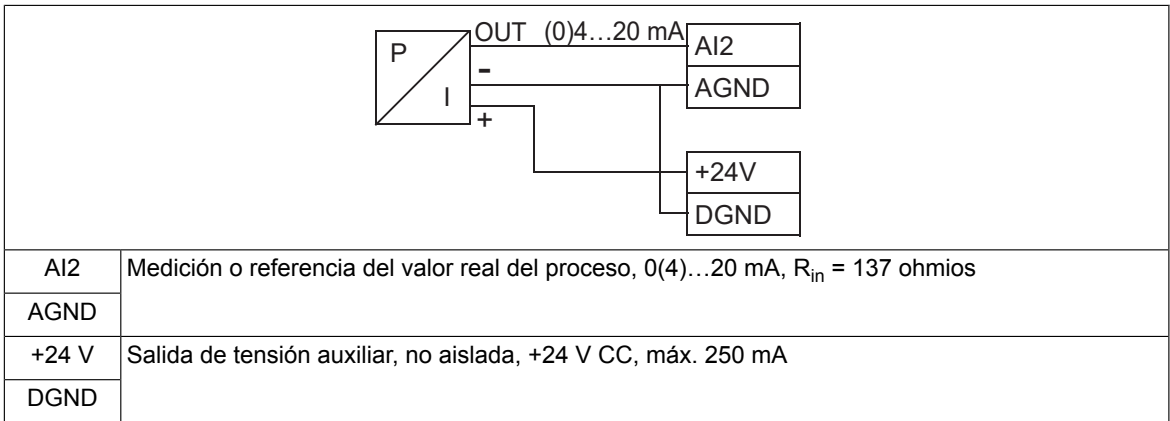
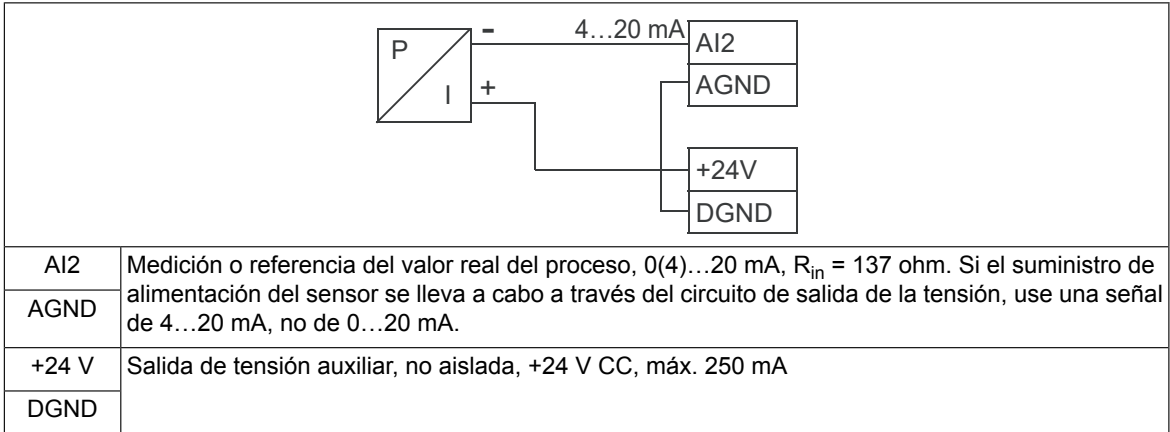
Conecte el cable al terminal EIA-485 en el módulo de E/S y EIA-485 RIIO-01, que está conectado al convertidor. El diagrama de conexión se muestra a continuación.

La red EIA-485 utiliza cable de par trenzado apantallado para señalización de datos con una impedancia característica entre 100 y 130 ohmios. 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.



Ejemplos de conexión de sensores de dos y tres hilos

Las figuras proporcionan ejemplos de conexión con un sensor/transmisor de dos o tres hilos alimentado por la salida de tensión auxiliar del convertidor.



EA y SA (o EA, DI y +10 V) como interfaz del sensor de temperatura del motor PTC



ADVERTENCIA:

IEC 60664 e IEC 61800-5-1 exigen 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.

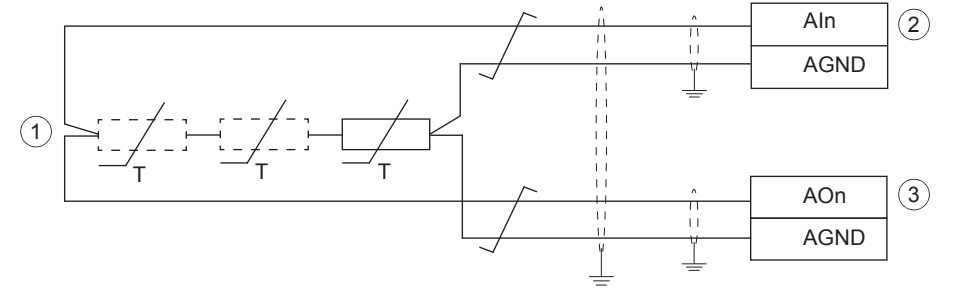
Si el sensor de temperatura del motor tiene un aislamiento reforzado respecto a los bobinados del motor, puede conectarlo directamente a la interfaz de E/S del convertidor. En este apartado se muestran dos alternativas para la conexión de E/S directa. Si el sensor no tiene aislamiento reforzado, debe usar otro tipo de conexión para cumplir los requisitos de seguridad. Consulte [Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor \(página 51\)](#).

Consulte el Manual de firmware para obtener información sobre la función de protección térmica del motor relacionada y los ajustes de parámetros necesarios.

Conexión PTC 1

Se pueden conectar de 1 a 3 sensores PTC en serie a una entrada y una salida analógicas. La salida analógica proporciona una intensidad de excitación constante de 1,6 mA a través del sensor. La resistencia del sensor crece a medida que aumenta la temperatura del motor, al igual que la tensión en el sensor. La función de medición de temperatura calcula la

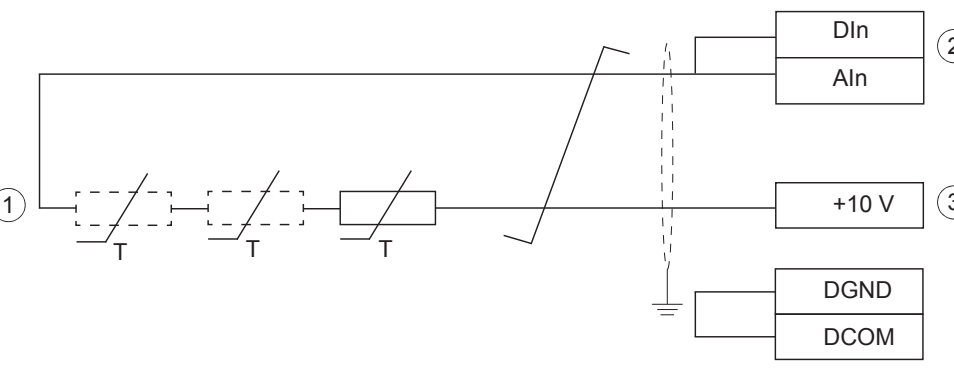
resistencia del sensor y genera una indicación si detecta sobrecalentamiento. Deje el extremo del sensor de la pantalla del cable sin conectar.



1	Sensores PTC de 1 a 3
2	Entrada analógica. Configure el tipo de entrada analógica como V (voltio) en el grupo de parámetros <i>12 AI Estándar</i> . Defina el tipo de sensor de temperatura, el origen de la señal, etc., con los parámetros 35.11. a 35.24. Para el tipo de sensor, seleccione: <i>PTC E/S analógicas</i> .
3	Salida analógica. Seleccione el <i>modo de excitación</i> como salida analógica en el grupo de parámetros <i>13 AO Estándar</i> .

Conexión PTC 2

Si no hay disponible ninguna salida analógica para la conexión PTC, es posible usar una conexión divisora de tensión. Los sensores PTC de 1 a 3 están conectados en serie con una referencia de 10 V y entradas analógicas y digitales. La tensión en la resistencia interna de entrada digital varía en función de la resistencia PTC. La función de medición de la temperatura lee la tensión de entrada digital mediante la entrada analógica y calcula la resistencia PTC.



1	Sensores PTC de 1 a 3
2	Entrada digital y entrada analógica. Configure el tipo de entrada analógica como V (voltio) en el grupo de parámetros <i>12 AI Estándar</i> . Defina el tipo de sensor de temperatura, el origen de la señal, etc., con los parámetros 35.11. a 35.24. Como tipo de sensor, seleccione: <i>Árbol divisor de tensión de PTC AI/DI</i> . Asegúrese de que la entrada digital no esté configurada para ningún otro uso mediante parámetros.
3	Tensión de referencia de 10 V

AI1 y AI2 como entradas de sensor Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 y KTY84



ADVERTENCIA:

IEC 60664 e IEC 61800-5-1 exigen aislamiento doble o reforzado entre las partes bajo tensión y las partes del equipo eléctrico a las que pueda accederse cuando:

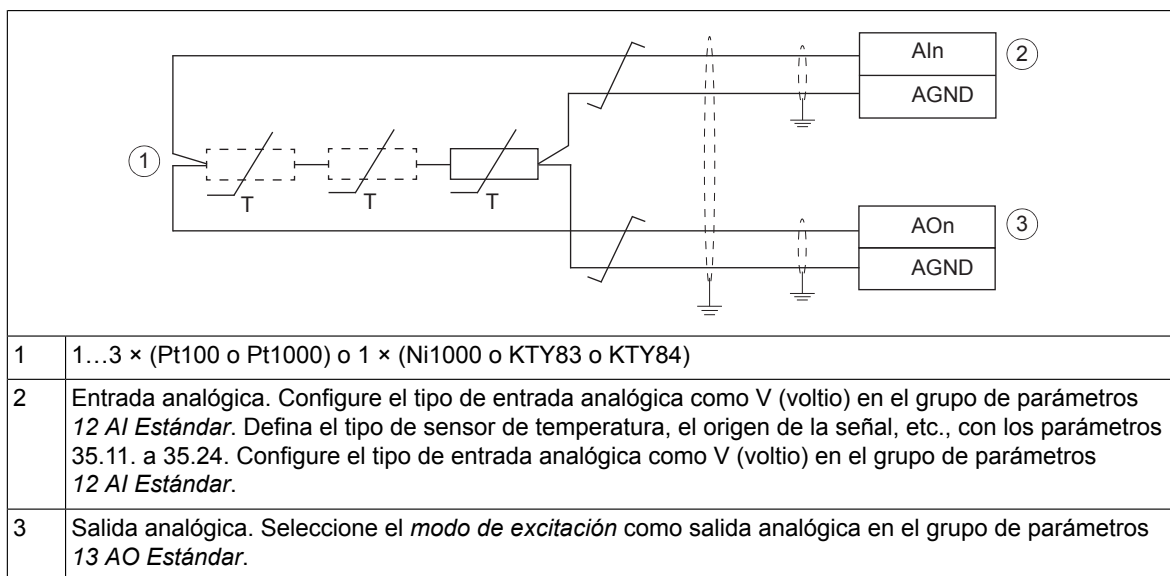
- las partes accesibles no son conductoras, o
- las partes accesibles son conductoras, pero no están conectadas al conductor de protección a tierra.

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

Si el sensor de temperatura del motor tiene un aislamiento reforzado respecto a los bobinados del motor, puede conectarlo directamente a la interfaz de E/S del convertidor. En este apartado se muestra la conexión. Si el sensor no tiene aislamiento reforzado, debe usar otro tipo de conexión para cumplir los requisitos de seguridad. Consulte [Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor \(página 51\)](#).

Puede conectar los sensores de medición de temperatura (uno, dos o tres sensores Pt100; uno, dos o tres sensores Pt100, o bien un Ni1000, KTY83 o KTY84) entre una entrada y una salida analógicas, tal como se muestra a continuación. Deje el extremo del sensor de la pantalla del cable sin conectar.

Véase el Manual de firmware para obtener información acerca de la función relacionada de protección térmica del motor.



Conexión de la tensión auxiliar

El convertidor dispone de terminales de suministro de alimentación auxiliares de 24 V CC ($\pm 10\%$) tanto en la unidad base como en el módulo RII0-01. Puede usarlo para:

- suministrar alimentación auxiliar del convertidor a los módulos de opciones o circuitos de control externos
- suministrar alimentación auxiliar externa al convertidor con el fin de mantener el control y la refrigeración en la operación, también durante una interrupción de la alimentación de entrada del convertidor.

Consulte en los datos técnicos las especificaciones para los terminales de suministro de alimentación auxiliar (entrada/salida).

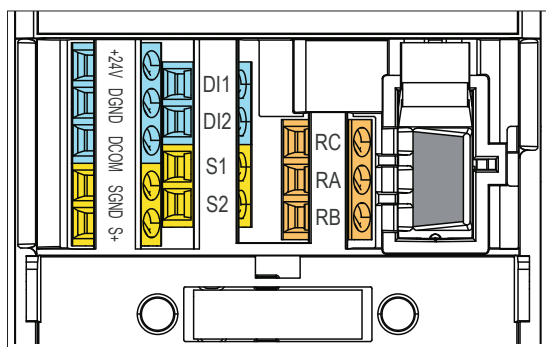
Si desea suministrar alimentación a módulos opcionales o circuitos de control externos:

1. Conecte la carga a una salida de alimentación auxiliar en la unidad base o en el módulo RIIO-01 (terminales +24 V y DGND).
2. Asegúrese de que no supera la capacidad de carga de la salida o la suma de la capacidad de carga en ambas salidas.

Si desea conectar un suministro de alimentación auxiliar externo al convertidor:

1. Instale un módulo de ampliación de alimentación BAPO-01 en el convertidor. Consulte [Opciones de instalación \(página 71\)](#).
2. Conecte una fuente de alimentación externa a los terminales de +24 V y DGND de la unidad base.

Si desea más información sobre el módulo BAPO-01, consulte [Módulo de ampliación de alimentación auxiliar BAPO-01 \(página 171\)](#).



Conexión de un PC

Para conectar un PC al convertidor, hay dos alternativas:

- Si dispone de un panel de control asistente ACS-AP-... vinculado al convertidor, conecte el PC a través de este. Use un cable USB A – USB Mini-B entre el PC y el panel. La longitud máxima que se permite para el cable es de 3 m (9,8 ft).
- Si tiene el panel vacío RDUM-01 o el adaptador de bus de panel CDPI-02 vinculado, úselo para conectar el PC. Use un convertidor BCBL-01 USB a RJ45.

Opciones de instalación

El convertidor dispone de dos ranuras para módulos opcionales:

- Opcional de montaje frontal: ranura del módulo de comunicación debajo de la cubierta frontal.
- Opcional de montaje lateral: ranura del módulo de ampliación multifunción en el lateral del convertidor.

Consulte el manual del módulo de bus de campo para las instrucciones de instalación. Si desea información sobre otros módulos opcionales, consulte:

- [Módulo de ampliación de alimentación auxiliar BAPO-01 \(página 171\)](#)
- [Módulo de ampliación de E/S BIO-01 \(página 175\)](#)
- [Módulo de ampliación de salida de relé BREL-01 \(página 179\)](#).

■ Instalación de un opcional de montaje frontal

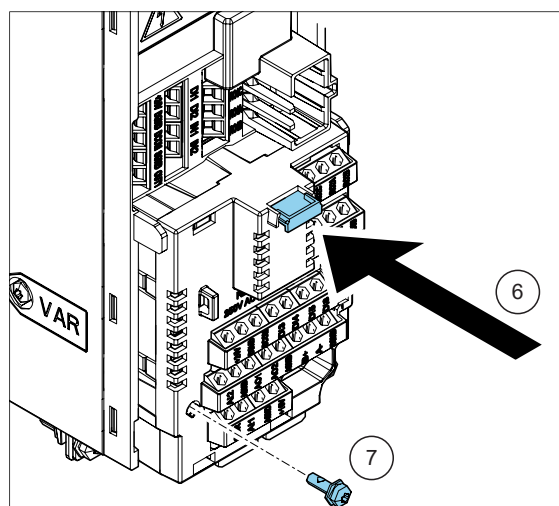
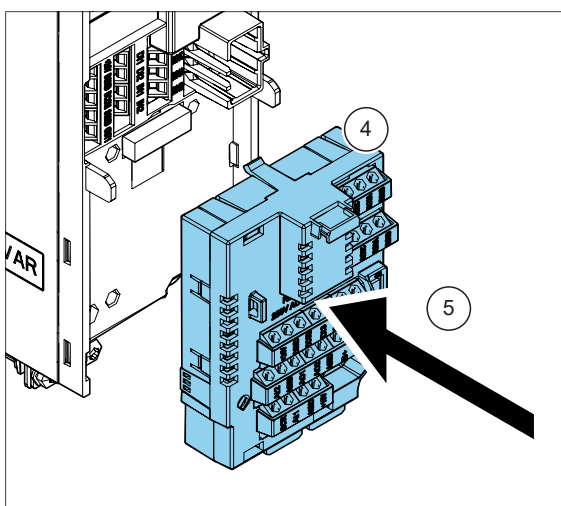
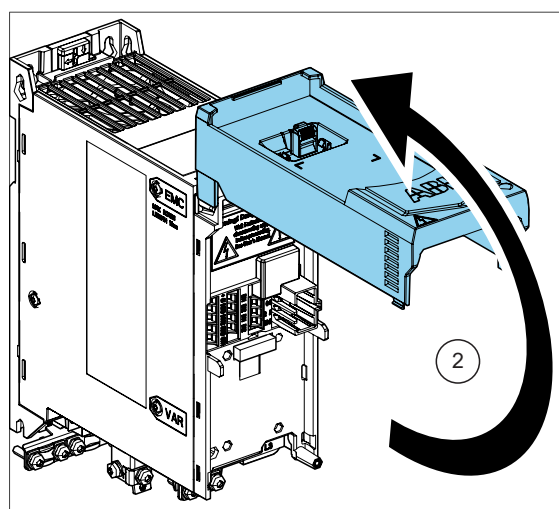
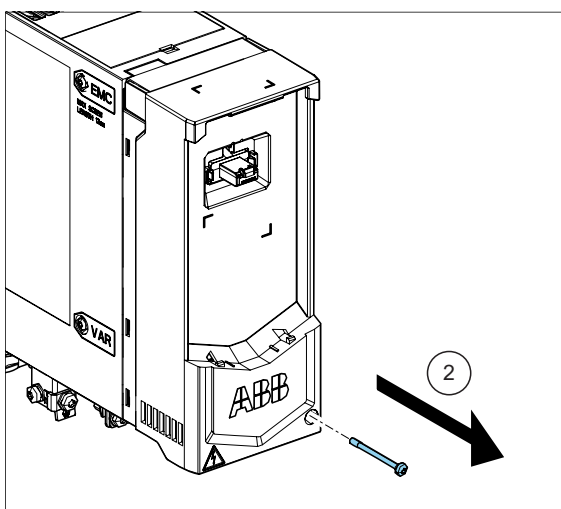


ADVERTENCIA:

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.

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado *Medidas de seguridad eléctrica (página 15)* antes de iniciar los trabajos.
2. Afloje el tornillo de bloqueo de la cubierta frontal y levántela.
3. Si el módulo opcional tiene una pestaña de fijación, tire de ella.
4. Alinee cuidadosamente el módulo opcional con la ranura del módulo opcional de la parte frontal del convertidor.
5. Presione el módulo opcional hasta su posición final.
6. Si procede, presione la pestaña de fijación hasta su posición de bloqueo.
7. Apriete el tornillo de bloqueo para fijar por completo el opcional de montaje frontal y para conectarlo a tierra.
8. Conecte los cables de control correspondientes.



Nota: Si tiene un módulo opcional BIO-01, puede añadir un módulo de bus de campo adicional sobre este.

■ Instalación de un opcional lateral

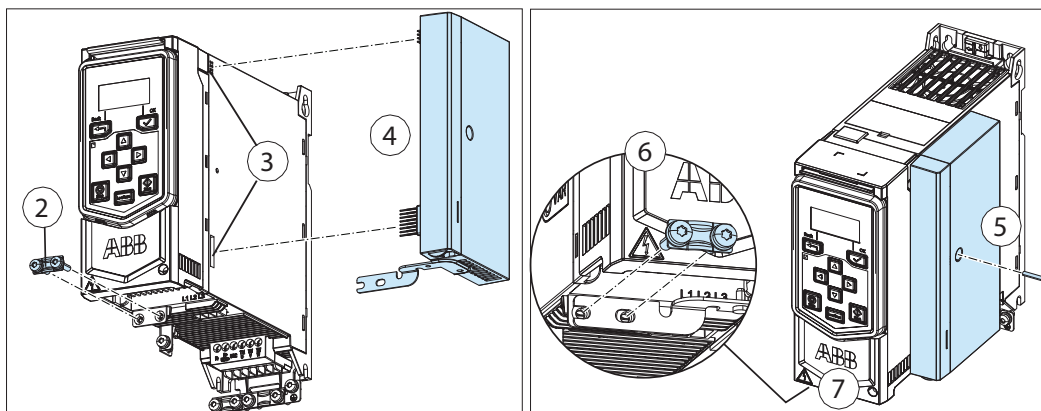


ADVERTENCIA:

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.

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado *Medidas de seguridad eléctrica (página 15)* antes de iniciar los trabajos.
2. Extraiga los dos tornillos de la abrazadera de conexión a tierra más cercana a la parte frontal en la parte inferior del convertidor.
3. Alinee cuidadosamente el opcional de montaje lateral con los conectores en el lado derecho del convertidor.
4. Presione el módulo opcional hasta su posición final.
5. Apriete el tornillo de fijación del módulo opcional.
6. Fije la barra de conexión a tierra a la parte inferior del opcional de montaje lateral y a la pestaña de conexión a tierra frontal en el convertidor.
7. Conecte los cables de control correspondientes según las instrucciones de conexión del cable de control.



8

Lista de comprobación de la instalación del convertidor

Contenido de este capítulo

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

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 podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

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



ADVERTENCIA:

Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 15\)](#) 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 o tipo de envolvente UL).	☐
La tensión de alimentación coincide con la tensión nominal de entrada del convertidor de frecuencia. Véase la etiqueta de designación de tipo.	☐

Asegúrese de que:	☒
El convertidor debe estar correctamente instalado en una pared vertical uniforme e ignífuga	☐
El aire de refrigeración entra y sale del convertidor sin problemas.	☐
<u>Si el convertidor está conectado a una red que no sea una red TN-S conectada a tierra simétricamente:</u> Ha hecho todas las modificaciones necesarias (por ejemplo, quizás tendrá que desconectar el filtro EMC o el varistor tierra-fase). Consulte las instrucciones de instalación eléctrica.	☐
Los fusibles de CA y el seccionador principal adecuados deben estar 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 adecuada también debe haberse 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 uno o más conductores de protección a tierra dimensionados adecuadamente entre el motor y el convertidor, el conductor se ha conectado al terminal correcto y el terminal se ha apretado con el par correcto. La conexión a tierra adecuada también debe haberse 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.	☐
<u>Si hay una resistencia de frenado externa conectada al convertidor:</u> Existe un conductor de protección a tierra dimensionado adecuadamente entre la resistencia de frenado y el convertidor, el conductor se ha conectado al terminal apropiado y los terminales están apretados con el par correcto. La conexión a tierra adecuada también debe haberse medido según la normativa.	☐
<u>Si hay una resistencia de frenado externa conectada al convertidor:</u> Se ha conectado la resistencia de frenado a los terminales adecuados y los terminales están apretados con el par correcto.	☐
<u>Si hay una resistencia de frenado externa conectada al convertidor:</u> El cable de la resistencia de frenado se ha dispuesto separado del resto de cables.	☐
Los cables de motor se han conectado a los terminales correctos y los terminales se han apretado con el par correcto.	☐
<u>Si se va a utilizar un bypass del convertidor:</u> El contactor directo a línea del motor y el contactor de salida del convertidor están enclavados mecánica o eléctricamente, es decir, no pueden cerrarse de forma simultánea. Debe utilizarse un dispositivo de sobrecarga térmica para la protección cuando se utilice un bypass del convertidor. Consulte la normativa y las reglamentaciones locales.	☐
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 conexiones del motor deben estar colocadas.	☐
<u>Si el convertidor ha estado almacenado más de un año:</u> Los condensadores de CC electrolíticos del bus de CC del convertidor deben estar reacondicionados. Consulte el documento <i>Converter module capacitor reforming instructions</i> (3BFE64059629 [Inglés]).	☐
El motor y el equipo accionado están listos para la puesta en marcha.	☐

9

Mantenimiento

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las instrucciones de mantenimiento preventivo.

Intervalos de mantenimiento

La tabla siguiente muestra las tareas de mantenimiento que puede realizar el usuario final. El plan de mantenimiento completo puede consultarse en Internet (www.abb.com/driveservices). Para obtener más información, consulte a su representante local de servicio de ABB (www.abb.com/searchchannels).

Acción recomendada	Anualmente
Conexiones y entorno	
Calidad de la tensión de alimentación	P
Piezas de recambio	
Piezas de recambio	I
Reacondicionamiento de los condensadores del circuito de CC (módulos de recambio).	P
Inspecciones	
Apriete de los terminales de cable y de embarrado.	I
Condiciones ambientales (polvo, humedad y temperatura)	I
Limpieza del disipador térmico.	P

Tarea/Objeto de mantenimiento	Años desde la puesta en marcha						
	3	6	9	12	15	18	21
Ventiladores de refrigeración							
Ventilador de refrigeración principal (bastidores R1...R4).		R		R		R	
Pilas							
Pila del panel de control			R			R	

Símbolos

- 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**

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.

Nota: 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 disipador térmico

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



ADVERTENCIA:

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.

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



ADVERTENCIA:

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado *Medidas de seguridad eléctrica (página 15)* antes de iniciar los trabajos.
2. Retire el módulo de convertidor del armario.
3. Retire los ventiladores de refrigeración del módulo. Véanse las instrucciones facilitadas por separado.
4. Aplique aire comprimido sin trazas de aceite, limpio y seco de abajo a arriba y, de forma simultánea, utilice una aspiradora en la salida de aire para captar el polvo. Si existe el

riesgo de que el polvo entre en equipos adyacentes, efectúe la limpieza en otra habitación.

5. Instale de nuevo el ventilador de refrigeración.

Sustitución de los ventiladores de refrigeración

El parámetro *05.04 Contador ventil. conectado* muestra el tiempo de funcionamiento del ventilador de refrigeración. Después de sustituir el ventilador, restaure el contador del ventilador. Consulte el Manual de firmware.

ABB puede suministrarle ventiladores de recambio. Utilice únicamente recambios especificados por ABB.

■ Sustituir el ventilador de refrigeración en los bastidores R1, R2 y R3

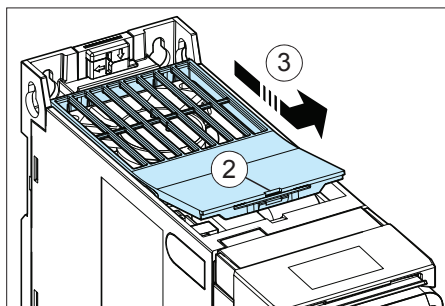


ADVERTENCIA:

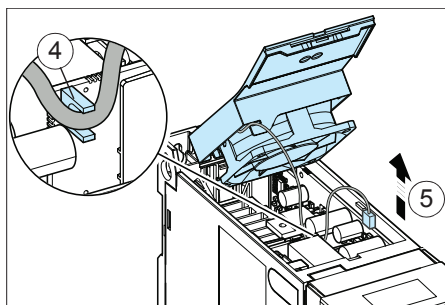
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

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

1. Antes de iniciar el trabajo, siga los pasos de [Medidas de seguridad eléctrica \(página 15\)](#).
2. Use un destornillador plano adecuado para abrir la cubierta del ventilador.
3. Extraiga la cubierta del ventilador del convertidor con precaución. Tenga en cuenta que la cubierta del ventilador soporta el ventilador de refrigeración.

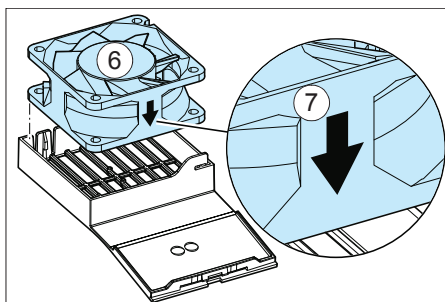


4. Retire el cable de potencia del ventilador de la ranura de cables del convertidor.
5. Desconecte el cable de potencia del ventilador.

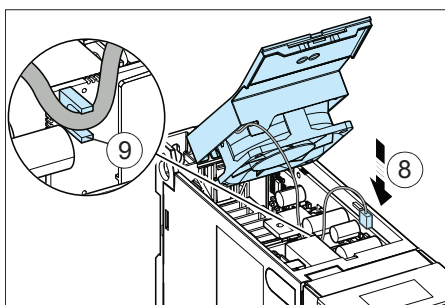


6. Libere las presillas del ventilador y extraiga el ventilador de la cubierta.

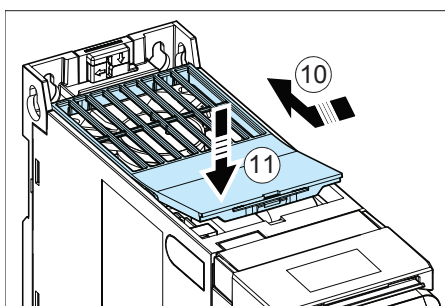
7. Instale el nuevo ventilador en la cubierta. Asegúrese de que el flujo de aire se dirige en la dirección correcta. El flujo de aire fluye hacia dentro desde la parte inferior del convertidor y sale por la parte superior de este.



8. Conecte el cable de potencia del ventilador.
9. Coloque el cable de potencia del ventilador en la ranura para cables del convertidor.



10. Coloque con precaución la cubierta del ventilador en el convertidor. Asegúrese de que el cable de potencia del ventilador se posiciona correctamente.
11. Presione la cubierta para bloquearlo en su posición.



■ Sustituir el ventilador de refrigeración en el bastidor R4

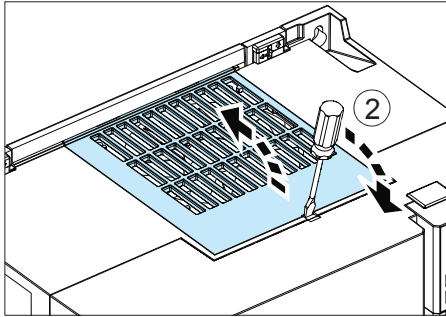


ADVERTENCIA:

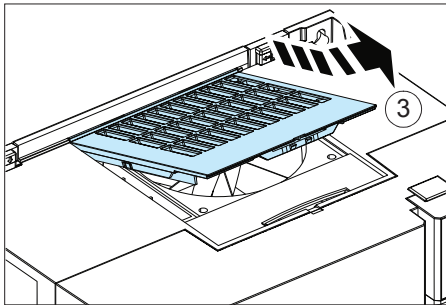
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

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

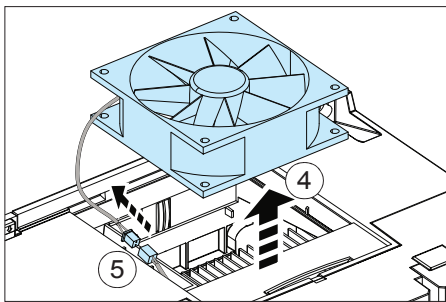
1. Antes de iniciar el trabajo, siga los pasos de [Medidas de seguridad eléctrica \(página 15\)](#).
2. Use un destornillador plano adecuado para abrir la cubierta del ventilador.



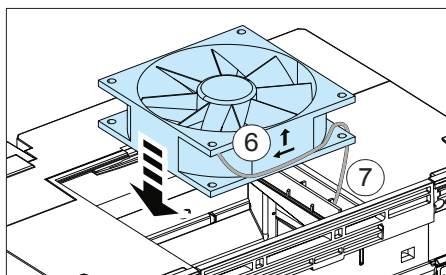
3. Levante la cubierta del ventilador y colóquela a un lado.



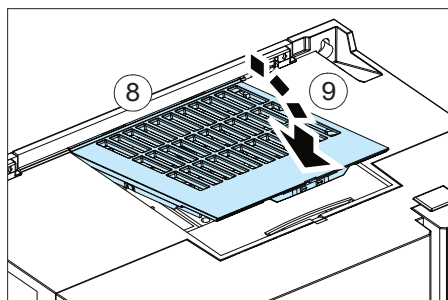
4. Levante y tire del ventilador desde su base.
5. Desconecte el cable de potencia del ventilador del conector de cables de la ampliación.



6. Sustituya el ventilador viejo con precaución. Preste atención a la dirección de instalación correcta del ventilador tomando como referencia las marcas de flecha del ventilador; deben señalar hacia arriba y hacia la izquierda. Un ventilador instalado correctamente crea una succión dentro del convertidor e impulsa el aire hacia el exterior.
7. Fije el cable de potencia del ventilador al conector.



8. Coloque de nuevo la cubierta del ventilador en el bastidor.
9. Presione la cubierta para bloquearlo en su posición.



Condensadores

El bus de CC del convertidor contiene varios condensadores electrolíticos. El tiempo de funcionamiento, la carga y la temperatura ambiente afectan al tiempo de servicio de los condensadores. La vida útil de los condensadores puede prolongarse 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 ser reacondicionados 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, véase el documento *Converter module capacitor reforming instructions* (3BFE64059629 [Inglés]) en la biblioteca ABB (<https://library.abb.com/en>).

10

Datos técnicos

Contenido de este capítulo

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

Especificaciones eléctricas

■ Especificaciones IEC

Tipo IEC ACS480-04-...	Intensidad de entrada		Especificaciones de salida							Bastidor
	Sin reactancia	Con reactancia	Intensidad máx.	Uso nominal		Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado		
	I_1	I_1	$I_{\max}$	I_N	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	A	kW	A	kW	A	kW	
Trifásico $U_N = 400 \text{ V}$, 50 Hz										
02A7-4	4,2	2,6	3,2	2,6	0,75	2,5	0,75	1,8	0,55	R1
03A4-4	5,3	3,3	4,7	3,3	1,1	3,1	1,1	2,6	0,75	R1
04A1-4	6,4	4,0	5,9	4,0	1,5	3,8	1,5	3,3	1,1	R1
05A7-4	9,0	5,6	7,2	5,6	2,2	5,3	2,2	4,0	1,5	R1
07A3-4	11,5	7,2	10,1	7,2	3,0	6,8	3,0	5,6	2,2	R1
09A5-4	15,0	9,4	13,0	9,4	4,0	8,9	4,0	7,2	3,0	R1
12A7-4	20,2	12,6	16,9	12,6	5,5	12,0	5,5	9,4	4,0	R2
018A-4	27,2	17,0	22,7	17,0	7,5	16,2	7,5	12,6	5,5	R3
026A-4	40,0	25,0	30,6	25,0	11,0	23,8	11,0	17,0	7,5	R3
033A-4	45,0	32,0	45,0	32,0	15,0	30,5	15,0	25,0	11,0	R4
039A-4	50,0	38,0	57,6	38,0	18,5	36,0	18,5	32,0	15,0	R4
046A-4	56,0	45,0	68,4	45,0	22,0	42,8	22,0	38,0	18,5	R4
050A-4	60,0	50,0	81,0	50,0	22,0	48,0	22,0	45,0	22,0	R4

Véase *Notas y definiciones (página 104)*.

■ Especificaciones UL (NEC)

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Intensidad de entrada		Especificaciones de salida							Bastidor
	Sin reactancia	con reactancia	Intensidad máx.	Uso nominal		Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado		
	I_1	I_1	$I_{\max}$	I_N	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	A	CV	A	CV	A	CV	
Trifásico $U_N = 480$ V, 60 Hz										
02A1-4	3,4	2,1	2,9	2,1	1,0	2,1	1,0	1,6	0,75	R1
03A0-4	4,8	3,0	3,8	3,0	1,5	3,0	1,5	2,1	1,0	R1
03A5-4	5,6	3,5	5,4	3,5	2,0	3,5	2,0	3,0	1,5	R1
04A8-4	7,7	4,8	6,1	4,8	3,0	4,8	2,0	3,4	2,0	R1
06A0-4	9,6	6,0	7,2	6,0	3,0	6,0	3,0	4,0	2,0	R1
07A6-4	12,2	7,6	8,6	7,6	5,0	7,6	5,0	4,8	3,0	R1
011A-4	17,6	11,0	13,7	11,0	7,5	11,0	7,5	7,6	5,0	R2
014A-4	22,4	14,0	19,8	14,0	10,0	14,0	10,0	11,0	7,5	R3
021A-4	33,6	21,0	25,2	21,0	15,0	21,0	15,0	14,0	10,0	R3
027A-4	37,9	27,0	37,8	27,0	20,0	27,0	20,0	12,0	15,0	R4
034A-4	44,7	34,0	48,6	34,0	25,0	34,0	25,0	27,0	20,0	R4
042A-4	50,4	42,0	72,0	42,0	30,0	42,0	30,0	40,0	30,0	R4

Véase *Notas y definiciones (página 104)*.

■ Notas y definiciones

Las especificaciones son válidas con una temperatura ambiente de 50 °C (122 °F), con la frecuencia de conmutación del convertidor por defecto de 4 kHz (parámetro 97.01) y con una altitud de instalación inferior a 1000 m (3281 ft).

U_N	Tensión nominal de entrada del convertidor. Para el rango de tensión de entrada U1, consulte el apartado Especificación de la red eléctrica (página 118) .
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 cada 10 minutos cuando la frecuencia de salida es inferior a 9 Hz. De lo contrario, la intensidad máxima es de $1,5 \times I_{Hd}$. El valor de intensidad máxima (parámetro 30.17) también puede limitar el valor.
I_N	Intensidad de salida nominal. Intensidad máxima de salida rms continua permitida (sin sobrecarga).
P_N	Potencia típica del motor en uso nominal (sin sobrecarga). Las especificaciones en kilovatios se aplican a la mayoría de los motores IEC de 4 polos (400 V, 50 Hz). Las especificaciones en caballos de vapor se aplican a la mayoría de los motores NEMA de 4 polos (460 V, 60 Hz).
I_{Ld}	Intensidad de salida rms continua. Permite una sobrecarga del 10% durante 1 minuto cada 10 minutos.
P_{Ld}	Potencia típica del motor en trabajo ligero (sobrecarga del 10%). Las especificaciones en kilovatios se aplican a la mayoría de los motores IEC de 4 polos (400 V, 50 Hz). Las especificaciones en caballos de vapor se aplican a la mayoría de los motores NEMA de 4 polos (460 V, 60 Hz).
I_{Hd}	Intensidad de salida rms continua. Permite una sobrecarga del 50% durante 1 minuto cada 10 minutos.
P_{Hd}	Potencia típica del motor en trabajo intenso (con sobrecarga del 50%). Las especificaciones en kilovatios se aplican a la mayoría de los motores IEC de 4 polos (400 V, 50 Hz). Las especificaciones en caballos de vapor se aplican a la mayoría de los motores NEMA de 4 polos (460 V, 60 Hz).

■ Dimensionado

ABB recomienda la herramienta de PC DriveSize para seleccionar la combinación de convertidor, motor y reductor (<http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>). También puede usar las tablas de especificaciones.

Derrateo de la salida

La capacidad de carga (I_N , I_{Ld} , I_{Hd} ; tenga en cuenta que $I_{\max}$ no está derrateada) disminuye en determinadas situaciones. En estas situaciones, en las que se requiere la potencia máxima del motor, hay que sobredimensionar el convertidor de manera que la intensidad de salida derrateada total proporcione suficiente intensidad para que el motor llegue a la máxima potencia.

Si se producen diversas situaciones a la vez, los efectos del derrateo son acumulativos.

Nota:

- El motor también puede tener su propio derrateo.
- La herramienta de PC para dimensionamiento DriveSize de ABB (<http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>) también es apropiada para el derrateo.

Ejemplo 1, IEC: cómo calcular la intensidad derrateada

El tipo de convertidor es ACS480-04-018A-4, que tiene una intensidad de salida del convertidor de 17 A. Calcule la intensidad de salida de convertidor derrateada (I_N) con una frecuencia de conmutación de 4 kHz, a 1500 m de altitud y 55 °C de temperatura ambiental.

Derrateo por frecuencia de conmutación: según la tabla, no se necesita derrateo a 4 kHz.

Derrateo por altitud: el factor de derrateo para 1500 m es

$$1 - \frac{1500 \text{ m} - 1000 \text{ m}}{10000 \text{ m}} = 0.95$$

La intensidad de salida de convertidor derrateada pasa a ser

$$I_N = 17 \text{ A} \cdot 0.95 = 16.15 \text{ A}$$

Derrateo por temperatura ambiente: según la tabla, el factor de derrateo para una temperatura ambiente de 55 °C es

$$1 - \frac{55 \text{ C} - 50 \text{ C}}{100 \text{ C}} = 0.95$$

La intensidad de salida de convertidor derrateada pasa a ser

$$I_N = 16.15 \text{ A} \cdot 0.95 = 15.34 \text{ A}$$

Ejemplo 1, UL (NEC): cómo calcular la intensidad derrateada

El tipo de convertidor es ACS480-04-014A-4, que tiene una intensidad de salida de convertidor de 14 A. Calcule la intensidad de salida de convertidor derrateada (I_N) con una frecuencia de conmutación de 4 kHz, una altitud de 1829 m (6000 ft) y 55 °C (131 °F) de temperatura ambiente.

Derrateo por frecuencia de conmutación: según la tabla, no se necesita derrateo a 4 kHz.

Derrateo por altitud: el factor de derrateo para 1829 m (6000 ft) es

$$1 - \frac{6000 \text{ ft} - 3281 \text{ ft}}{32810 \text{ ft}} = 0.917$$

La intensidad de salida de convertidor derrateada pasa a ser

$$I_N = 14 \text{ A} \cdot 0.917 = 12.84 \text{ A}$$

Derrateo por temperatura ambiente: el factor de derrateo para una temperatura ambiente de 55 °C (131 °F) es

$$1 - \frac{131 \text{ F} - 122 \text{ F}}{180 \text{ F}} = 0.95$$

La intensidad de salida de convertidor derrateada pasa a ser

$$I_N = 12.84 \cdot 0.95 \text{ A} = 12.2 \text{ A}$$

Ejemplo 2, IEC: cómo calcular el convertidor requerido

Si su aplicación requiere una intensidad nominal de motor de 6,0 A con una frecuencia de conmutación de 8 kHz, la tensión de suministro es 400 V y el convertidor está situado a 1800 m de altitud y una temperatura ambiente de 35 °C, calcule el tamaño de convertidor requerido.

Derrateo por altitud: el factor de derrateo para 1800 m es

$$1 - \frac{1800 \text{ m} - 1000 \text{ m}}{10000 \text{ m}} = 0.92$$

Derrateo por temperatura ambiente: no se necesita derrateo para una temperatura ambiente de 35 °C.

Para determinar si la intensidad de derrateo de un convertidor es suficiente para la aplicación, multiplique la intensidad nominal de salida de convertidor (I_N) por todos los factores de derrateo aplicables. Por ejemplo, el tipo de convertidor ACS480-04-12A7-4 tiene una intensidad nominal de salida de 12,6 A. En la tabla, el derrateo por frecuencia de conmutación para este tipo de convertidor es 0,68 a 8 kHz. Calcule la intensidad derrateada de salida de convertidor:

$$I_N = 12.6 \cdot 0.68 \cdot 0.92 = 7.88 \text{ A}$$

Ejemplo 2, UL (NEC): cómo calcular el convertidor requerido

Si su aplicación necesita un máximo de 12,0 A de intensidad de motor con una sobrecarga del 10% durante un minuto cada 10 minutos (I_{Ld}) con una frecuencia de conmutación de 8 kHz, la tensión de suministro es 480 V y el convertidor está situado a 1676 m (5500 ft) con una temperatura ambiente de 35 °C (95 °F), calcule el tamaño de convertidor requerido.

Derrateo por altitud: el factor de derrateo para 1676 m (5500 ft) es

$$1 - \frac{5500 \text{ ft} - 3281 \text{ ft}}{32810 \text{ ft}} = 0.932$$

Derrateo por temperatura ambiente: no se necesita derrateo para una temperatura ambiente de 35 °C (95 °F).

Para determinar si la intensidad derrateada de un convertidor es suficiente para la aplicación, multiplique la intensidad de salida del convertidor para uso ligero (I_{Ld}) por todos los factores de derrateo aplicables. Por ejemplo, el tipo de convertidor ACS480-04-21A-4 tiene una intensidad de salida de 21 A a 480 V. Según la tabla, el derrateo por frecuencia de conmutación para este tipo de convertidor es 0,67 a 8 kHz. Calcule la intensidad de salida de convertidor derrateada:

$$I_{Ld} = 21 \cdot 0.67 \cdot 0.932 = 13.11 \text{ A}$$

■ Derrateo por temperatura ambiente

Bastidor	Rango de temperaturas	Derrateo
Todo	Hasta +50 °C Hasta +122 °F	Sin derrateo
R1...R3	+50...+60°C +122...140°F	La intensidad de salida se reduce un 1% por cada grado Celsius adicional (1,8 °F).
R4	+50...+60°C +122...140°F	La intensidad de salida se reduce un 1% por cada grado Celsius adicional (1,8 °F) en: • ACS480-04-033A-4 • ACS480-04-046A-4 La intensidad de salida se reduce un 2% por cada grado Celsius adicional en: • ACS480-04-039A-4 • ACS480-04-050A-4 • ACS480-04-055A-2

■ 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.

Si cambia la frecuencia de conmutación mínima con el parámetro 97.02 *Frecuencia de conmutación mínima*, haga un derrateo según la tabla. El cambio del parámetro 97.01 *Referencia de frecuencia de conmutación*. no requiere derrateo.

Bastidor R4: si la aplicación es cíclica y la temperatura ambiente se mantiene constante por encima de +40 °C, conserve la frecuencia de conmutación mínima en su valor predeterminado (parámetro 97.02 = 1,5 kHz). Las frecuencias de conmutación superiores reducen la vida útil del producto o limitan el rendimiento en el intervalo de temperaturas +40...60 °C.

Tipo IEC ACS480-04-...	Factor de derrateo		
	≤ 4 kHz	8 kHz	12 kHz
Trifásico $U_N = 400$ V			
02A7-4	1,0	0,65	0,48
03A4-4	1,0	0,65	0,48
04A1-4	1,0	0,65	0,48
05A7-4	1,0	0,65	0,48
07A3-4	1,0	0,65	0,48
09A5-4	1,0	0,65	0,48
12A7-4	1,0	0,68	0,51
018A-4	1,0	0,68	0,51
026A-4	1,0	0,67	0,51
033A-4	1,0	0,65	0,49
039A-4	1,0	0,65	0,49
046A-4	1,0	0,66	0,49
050A-4	1,0	0,66	0,49

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Factor de derrateo		
	≤ 4 kHz	8 kHz	12 kHz
Trifásico $U_N = 480$ V			
02A1-4	1,0	0,65	0,48
03A0-4	1,0	0,65	0,48
03A5-4	1,0	0,65	0,48
04A8-4	1,0	0,65	0,48
06A0-4	1,0	0,65	0,48
07A6-4	1,0	0,65	0,48
011A-4	1,0	0,68	0,51
014A-4	1,0	0,68	0,51
021A-4	1,0	0,67	0,51
027A-4	1,0	0,65	0,49
034A-4	1,0	0,65	0,49
042A-4	1,0	0,66	0,49

■ Derrateo por altitud

Unidades de 400/480 V: En altitudes de 1000...4000 m (3281...13123 ft) por encima del nivel del mar, el derrateo es del 1% por cada 100 m (328 ft). Además:

- Se permite una altitud máxima de 4000 m (13123 ft) para estas redes de conexión a tierra: las redes TT y TN con conexión a tierra y redes IT sin conexión a tierra en un

vértice. Se permite una altitud máxima de 2000 m (6562 ft) para estas redes de conexión a tierra: redes IT, TT y TN con conexión a tierra en un vértice.

- Por encima de 2000 m (6562 ft), la tensión máxima permitida para la salida de relé RO1 se reduce. A 4000 m (13123 ft), es de 30 V.
- Por encima de 2000 m (6562 ft), la máxima diferencia de potencial que se permite entre los relés adyacentes del módulo de ampliación de relés BREL-01 (opcional +L511) se reduce. A 4000 m (13123 ft), es de 30 V.

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 ($1000\text{ m} \leq x \leq 4000\text{ m}$) o pies ($3281\text{ ft} \leq x \leq 13123\text{ ft}$) es:

$$k = 1 - \frac{x - 1000\text{ m}}{10000\text{ m}}$$

$$k = 1 - \frac{x - 3281\text{ ft}}{32810\text{ ft}}$$

Fusibles

En las tablas se enumeran los fusibles para la protección contra cortocircuitos del cable de potencia de entrada o del convertidor. Es posible utilizar cualquiera de los dos tipos siempre que funcionen con la rapidez suficiente. El tiempo de fusión depende de la impedancia de la red de alimentación y del área de sección transversal y la longitud del cable de alimentación.

No use fusibles con especificaciones de intensidad superiores a las indicadas en la tabla. Puede utilizar fusibles de otros fabricantes siempre que cumplan las especificaciones y su curva de fusión no sobrepase la que se indica en la tabla.

■ Fusibles gG (IEC)

Asegúrese de que el tiempo de fusión del fusible sea inferior a 0,5 segundos. Siga los reglamentos locales.

Tipo IEC ACS480-04-...	Intensidad de entrada del conver- tidor	Intensidad mín. de corto- circuito ¹⁾	Fusibles				
			Intensi- dad nomi- nal	I ² t	Especifi- cación de ten- sión	Tipo ABB	Tamaño IEC 60269
	A	A	A	A ² s	V		
Trifásico $U_N = 400\text{ V}$							
02A7-4	4,2	48	6	110	500	OFAF000H6	000
03A4-4	5,3	48	6	110	500	OFAF000H6	000
04A1-4	6,4	80	10	360	500	OFAF000H10	000
05A7-4	9,0	80	10	360	500	OFAF000H10	000
07A3-4	11,5	128	16	740	500	OFAF000H16	000
09A5-4	15,0	128	16	740	500	OFAF000H16	000
12A7-4	20,2	200	25	2500	500	OFAF000H25	000
018A-4	27,2	256	32	4500	500	OFAF000H32	000
026A-4	40,0	400	50	15500	500	OFAF000H50	000
033A-4	45,0	504	63	20000	500	OFAF000H63	000
039A-4	50,0	640	80	36000	500	OFAF000H80	000

Tipo IEC ACS480-04-...	Intensidad de entrada del conver- tidor	Intensidad mín. de corto- circuito ¹⁾	Fusibles				
			Intensi- dad nomi- nal	I ² t	Especifi- cación de ten- sión	Tipo ABB	Tamaño IEC 60269
	A	A	A	A ² s	V		
046A-4	56,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000
050A-4	60,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000

¹⁾ Mínima intensidad de cortocircuito permitida de la red de potencia eléctrica

■ Fusibles gR (IEC)

Tipo IEC ACS480-04-...	Intensidad de entrada del conver- tidor	Intensidad mín. de corto- circuito ¹⁾	Fusibles				
			Intensidad nominal	I ² t	Especifi- cación de ten- sión	Tipo Buss- mann	Tamaño IEC 60269
	A	A	A	A ² s	V		
Trifásico $U_N = 400$ V							
02A7-4	4,2	48	25	125	690	170M2694	00
03A4-4	5,3	48	25	125	690	170M2694	00
04A1-4	6,4	80	32	275	690	170M2695	00
05A7-4	9,0	80	32	275	690	170M2695	00
07A3-4	11,5	128	40	490	690	170M2696	00
09A5-4	15,0	128	40	490	690	170M2696	00
12A7-4	20,2	200	50	1000	690	170M2697	00
018A-4	27,2	256	63	1800	690	170M2698	00
026A-4	40,0	400	80	3600	690	170M2699	00
033A-4	45,0	504	100	6650	690	170M2700	00
039A-4	50,0	640	125	12000	690	170M2701	00
046A-4	56,0	800	160	22500	690	170M2702	00
050A-4	60,0	800	160	22500	690	170M2702	00

¹⁾ Mínima intensidad de cortocircuito permitida de la red de potencia eléctrica

■ Fusibles T (UL(NEC))

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Intensidad de entrada del conver- tidor	Intensidad mín. de corto- circuito ¹⁾	Fusibles				
			Intensidad nominal	Especifi- cación de ten- sión	Tipo Buss- mann/ Edison	Clase UL	Máx. fusible de grupo ²⁾
	A	A	A	V			A
Trifásico $U_N = 480$ V							
02A1-4	4,2	48	6	600	JJS/TJS6	T	25
03A0-4	5,3	48	6	600	JJS/TJS6	T	25
03A5-4	6,4	80	10	600	JJS/TJS10	T	25
04A8-4	9,0	80	10	600	JJS/TJS10	T	25

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Intensidad de entrada del conver- tidor	Intensidad mín. de corto- circuito ¹⁾	Fusibles				
			Intensidad nominal	Especifi- cación de ten- sión	Tipo Buss- mann/ Edison	Clase UL	Máx. fusible de grupo ²⁾
							A
06A0-4	11,5	128	20	600	JJS/TJS20	T	25
07A6-4	15,0	128	20	600	JJS/TJS20	T	25
011A-4	20,2	200	25	600	JJS/TJS25	T	30
014A-4	27,2	256	35	600	JJS/TJS35	T	40
021A-4	40,0	400	40	600	JJS/TJS40	T	40
027A-4	45,0	504	60	600	JJS/TJS60	T	100
034A-4	50,0	640	80	600	JJS/TJS80	T	100
042A-4	60,0	800	100	600	JJS/TJS100	T	100

¹⁾ Mínima intensidad de cortocircuito permitida de la red de potencia eléctrica

²⁾ Protección contra cortocircuito del circuito secundario para instalación de grupo mediante fusibles: adecuada para la instalación de grupos de motores en un circuito que pueda proporcionar no más de 65 000 amperios simétricos rms, con un máximo de 480 V, si cuenta con la protección de fusibles de clase T.
Se especifica el mismo tamaño de fusibles para varios tipos de convertidor consecutivos. Esto es posible ya que la estructura física de los tipos de convertidor es idéntica.

Protección contra cortocircuito alternativa

■ Microinterruptores automáticos (IEC)

Nota: Los microinterruptores automáticos con o sin fusibles no han sido evaluados para el uso como protección contra cortocircuitos en entornos de Norteamérica (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. Su representante de Servicio de ABB podrá ayudarle a seleccionar el interruptor automático cuando se conozcan las características de la red de alimentación.



ADVERTENCIA:

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

Puede usar los interruptores automáticos especificados por ABB. También puede 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 de interruptores no especificados por ABB. Además, si no se respetan las recomendaciones efectuadas por ABB, es posible que el convertidor de frecuencia presente anomalías que no cubre la garantía.

Tipo IEC ACS480-04-...	Bastidor	Microinterruptor automático ABB	CC de red ¹⁾
		Tipo	kA
Trifásico $U_N = 400\text{ V}$			
02A7-4	R1	S 203P-B 6	5
03A4-4	R1	S 203P-B 6	5
04A1-4	R1	S 203P-B 8	5
05A7-4	R1	S 203P-B 10	5
07A3-4	R1	S 203P-B 16	5
09A5-4	R1	S 203P-B 16	5
12A7-4	R2	S 203P-B 25	5
018A-4	R3	S 203P-B 32	5
026A-4	R3	S 203P-B 50	5
033A-4	R4	S 203P-B 63	5
039A-4	R4	S 803S-B 80	5
046A-4	R4	S 803-B 100	5
050A-4	R4	S 803-B 100	5

¹⁾ Intensidad nominal de cortocircuito condicional máxima permitida (IEC 61800-5-1) de la red eléctrica.

■ Controlador manual del motor de combinación autoprotegido – Tipo E EE. UU. (UL (NEC))

Puede usar los protectores de motor manuales ABB Tipo E MS132 y S1-M3-25, MS165-xx y MS5100-100 como alternativa a los fusibles recomendados como medio de protección de los circuitos derivados. Esto cumple el Código Eléctrico Nacional de EE. UU. (NEC). Cuando se selecciona en la tabla el protector de motor manual ABB Tipo E correcto y se usa para la protección del circuito derivado, el convertidor puede utilizarse en un circuito capaz de entregar hasta 65 kA rms amperios simétricos a la tensión nominal máxima del convertidor. Véase en la tabla de especificaciones de MMP el volumen mínimo de armario de los convertidores de tipo abierto IP20/UL montados en armario.

Nota: La lista de UL de combinaciones de convertidores y MMP se aplica solamente a los convertidores que están montados en armarios de metal con un tamaño adecuado que puedan contener todo fallo de componentes del convertidor. Los convertidores de pared con kits UL tipo 1 (opcional) no están cubiertos por la lista de combinaciones de UL de convertidores con MMP.



ADVERTENCIA: Use fusibles para la protección contra cortocircuitos de un convertidor de pared con el kit UL tipo 1 (opcional). Pueden producirse lesiones graves, incendios o daños en los equipos, debido al uso de MMP en lugar de fusibles.

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Bastidor	Tipo MMP 1) 2) 3)	Mínimo volumen de armario 4)	
			dm³	cu in
Trifásico $U_N = 480$ V				
02A1-4	R1	MS132-6.3 y S1-M3-25 5)	24,3	1482
03A0-4	R1	MS132-6.3 y S1-M3-25 5)	24,3	1482

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Bastidor	Tipo MMP 1) 2) 3)	Mínimo volumen de armario 4)	
			dm ³	cu in
03A5-4	R1	MS132-10 y S1-M3-25 5)	24,3	1482
04A8-4	R1	MS132-10 y S1-M3-25 5)	24,3	1482
06A0-4	R1	MS165-16	24,3	1482
07A6-4	R1	MS165-16	24,3	1482
011A-4	R2	MS165-20	24,3	1482
014A-4	R3	MS165-32	24,3	1482
021A-4	R3	MS165-42	24,3	1482
027A-4	R4	MS165-54	75,0	4577
034A-4	R4	MS165-65	75,0	4577
042A-4	R4	MS5100-100 / MS165-80	75,0	4577

1) Todos los protectores de motor manuales enumerados son de tipo E autoprotegidos hasta 65 kA. Consulte la publicación de ABB 2CDC131085M0201 – Manual Motor Starters – North American Applications para obtener información completa sobre los datos técnicos de los protectores de motor manuales ABB tipo E. Para usar estos protectores de motor manuales en la protección de circuitos derivados, deben ser protectores de motor manuales de Tipo E con homologación UL, de lo contrario sólo pueden utilizarse como seccionador de motor. Un "seccionador de motor" es un dispositivo seccionador ubicado inmediatamente aguas abajo del motor en el lado de carga del panel.

2) Sistemas delta 480Y/277 V solamente. Los dispositivos de protección contra cortocircuitos con especificaciones de tensión combinadas (p. ej. 480Y/277 V CA) sólo pueden aplicarse en redes con conexión a tierra firme donde la tensión de línea a tierra no supere el valor más bajo de ambas especificaciones (p. ej. 277 V CA), y la tensión entre líneas no supere el valor más alto de ambas especificaciones (p. ej. 480 V CA). La especificación inferior representa la capacidad de corte por polo del dispositivo.

3) Los protectores de motor manuales podrían requerir el ajuste del límite de desconexión establecido en fábrica para configurarlo al valor de Amperios de entrada del convertidor, o por encima, para evitar disparos inesperados. Si el protector de motor manual está establecido en el nivel de desconexión de máxima intensidad y se producen disparos inesperados, seleccione el siguiente tamaño de MMP. (MS132-10 es el mayor tamaño de los bastidores MS132 que satisfacen el Tipo E a 65 kA; el siguiente tamaño superior es MS165-16).

4) Para todos los convertidores, el armario se debe dimensionar para ajustarse a las consideraciones térmicas específicas de la aplicación, además de ofrecer espacio libre para la refrigeración. Consulte los datos técnicos. Para UL solamente: el volumen de armario mínimo se indica en la lista de UL cuando se usan con MMP de ABB Tipo E que se muestra en la tabla. Los fusibles deben usarse para convertidores de pared instalados con un kit UL tipo 1.

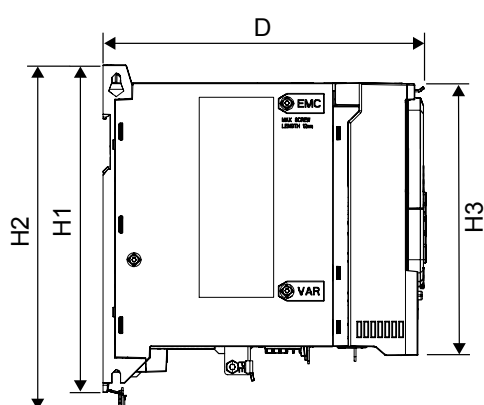
5) Requiere el uso del terminal de alimentación del lado de la red S1-M3-25 con el protector de motor manual para satisfacer la clase de autoprotección Tipo E.

Dimensiones y pesos

Bastidor	Dimensiones y pesos (IP20 / UL tipo abierto)															
	H1		H2		H3		W		D		M1		M2		Peso	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R1	205	8,1	223	8,8	170	6,7	73	2,9	208	8,2	50	1,97	191	7,52	1,7	3,6
R2	205	8,1	223	8,8	170	6,7	97	3,9	208	8,2	75	2,95	191	7,52	2,2	4,9
R3	205	8,1	220	8,7	170	6,7	172	6,8	208	8,2	148	5,83	191	7,52	2,5	5,6
R4	205	8,1	240	9,5	170	6,7	262	10,3	213	8,2	234	9,21	191	7,52	5,6	12,4

Bastidor	Dimensiones y pesos (kit UL tipo 1 instalado)															
	H1		H2		H3		W		D		M1		M2		Peso ¹⁾	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R1	205	8,1	293	11,6	247	9,8	73	2,9	208	8,2	50	1,97	191	7,52	0,4	1,0
R2	205	8,1	293	11,6	247	9,8	111	4,4	208	8,2	75	2,95	191	7,52	0,5	1,1
R3	205	8,1	329	13,0	261	10,3	186	7,4	208	8,2	148	5,83	191	7,52	0,7	1,6
R4	205	8,1	391	15,4	312	12,3	284	11,2	213	8,4	234	9,21	191	7,52	1,3	2,7

¹⁾ Peso adicional del kit UL tipo 1.



Símbolos

H1 Altura trasera

H2 Altura trasera

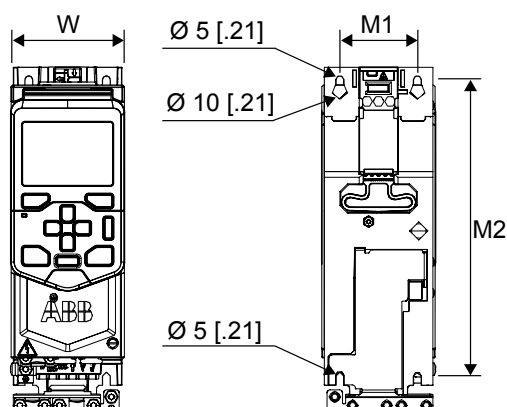
H3 Altura frontal

W Anchura de la unidad base

D Profundidad

M1 Distancia 1 de orificios de montaje

M2 Distancia 2 de orificios de montaje



Espacio libre necesario

Bastidor	Requisito de espacio libre					
	Parte superior		Parte inferior		Lados ¹⁾	
	mm	in	mm	in	mm	in
Todo	50	2	75	3	0	0

¹⁾ Si tiene previsto instalar un módulo opcional de montaje lateral en el convertidor, tenga en cuenta la anchura extra necesaria para el lado derecho.

Pérdidas, datos de refrigeración y ruido

La dirección del caudal de aire es de abajo a arriba.

Las tablas siguientes especifican la disipación térmica en el circuito de potencia con carga nominal y en el circuito de control con carga mínima (no se usan ni las E/S ni el panel) y con carga máxima (se utiliza el panel, el bus de campo y el ventilador y todas las entradas digitales están activadas). La disipación térmica total es la suma de la disipación térmica en los circuitos de potencia y de control.

Tipo IEC ACS480-04-...	Disipación de calor				Caudal de aire		Ruido
	Circuito de potencia a intensidad nominal	Circuito de control mínimo	Circuito de control máximo	Máximo de los circuitos principal y de control			
	W	W	W	W	m³/h	ft³/min	dB(A)
Trifásico $U_N = 400$ V							
02A7-4	35	9	20	55	57	33	63
03A4-4	42	9	20	62	57	33	63
04A1-4	50	9	20	70	57	33	63
05A7-4	68	9	20	88	57	33	63
07A3-4	88	9	20	108	57	33	63
09A5-4	115	9	20	135	57	33	63
12A7-4	158	9	20	178	63	37	59
018A-4	208	11	22	230	128	75	66
026A-4	322	11	22	344	128	75	66
033A-4	435	18	30	465	150	88	69
039A-4	537	18	30	566	150	88	69
046A-4	638	18	30	668	150	88	69
050A-4	638	18	30	668	150	88	69

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Disipación de calor								Caudal de aire		Ruido
	Circuito de potencia a intensidad nominal		Circuito de control mínimo		Circuito de control máximo		Máximo de los circuitos principal y de control				
	W	BTU/h	W	BTU/h	W	BTU/h	W	BTU/h	m³/h	ft³/min	dB(A)
Trifásico $U_N = 480$ V											
02A1-4	35	121	9	29	20	69	55	189	57	33	63
03A0-4	42	145	9	29	20	69	62	213	57	33	63
03A5-4	50	172	9	29	20	69	70	240	57	33	63
04A8-4	68	233	9	29	20	69	88	302	57	33	63
06A0-4	88	299	9	29	20	69	108	368	57	33	63
07A6-4	115	392	9	29	20	69	135	461	57	33	63
011A-4	158	540	9	29	20	69	178	609	63	37	59
014A-4	208	709	11	36	22	75	230	784	128	75	66
021A-4	322	1098	11	36	22	75	344	1174	128	75	66
027A-4	435	1486	18	62	30	102	465	1587	150	88	69
034A-4	537	1832	18	62	30	102	566	1934	150	88	69
042A-4	638	2179	18	62	30	102	668	2281	150	88	69

Datos de los terminales para los cables de potencia

Tipo IEC ACS480-04-...	L1, L2, L3, T1/U, T2V, T3/W, R-, R+/ UDC+			PE
	Mín. (sólido/flexible)	Máx. (sólido/flexible)	Par	Par
	mm ²	mm ²	N·m	N·m
Trifásico $U_N = 400$ V				
02A7-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
03A4-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
04A1-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
05A7-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
07A3-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
09A5-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
12A7-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
018A-4	0,5/0,5	16/16	1,2...1,5	1,2
026A-4	0,5/0,5	16/16	1,2...1,5	1,2
033A-4	0,5/0,5	25/35	2,5...3,7	2,9
039A-4	0,5/0,5	25/35	2,5...3,7	2,9
046A-4	0,5/0,5	25/35	2,5...3,7	2,9
050A-4	0,5/0,5	25/35	2,5...3,7	2,9

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	L1, L2, L3, T1/U, T2V, T3/W, R-, R+/ UDC+			PE
	Mín. (sólido/flexible)	Máx. (sólido/flexible)	Par	Par
	AWG	AWG	lbf·in	lbf·in
Trifásico $U_N = 480$ V				
02A1-4	18	10	5	10,6
03A0-4	18	10	5	10,6
03A5-4	18	10	5	10,6
04A8-4	18	10	5	10,6
06A0-4	18	10	5	10,6
07A6-4	18	10	5	10,6
011A-4	18	10	5	10,6
014A-4	20	6	11...13	10,6
021A-4	20	6	11...13	10,6
027A-4	20	2	22...32	25,7
034A-4	20	2	22...32	25,7
042A-4	20	2	22...32	25,7

Tamaños comunes de cables de potencia

Estos son los tamaños habituales del cable de alimentación (y conductor) para la intensidad nominal del convertidor.

Tipo IEC ACS480-04-...	Tamaños del conductor del cable (mm ²) ¹⁾	Bastidor
Trifásico $U_N = 400$ V		
02A7-4	3×1,5 + 1,5	R1
03A4-4	3×1,5 + 1,5	R1
04A1-4	3×1,5 + 1,5	R1
05A7-4	3×1,5 + 1,5	R1
07A3-4	3×1,5 + 1,5	R1
09A5-4	3×2,5 + 2,5	R1
12A7-4	3×2,5 + 2,5	R2
018A-4	3×6 + 6	R3
026A-4	3×6 + 6	R3
033A-4	3×10 + 10	R4
039A-4	3×16 + 16	R4
046A-4	3×25 + 16	R4
050A-4	3×25 + 16	R4

¹⁾ Tamaño de un cable de potencia común (cable de cobre trifásico, apantallado y simétrico). Tenga en cuenta que para la conexión de potencia de entrada, es posible que deba usar dos conductores PE separados (IEC 61800-5-1).

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Tamaño del cable, cobre (AWG)	Bastidor
Trifásico $U_N = 480$ V		
02A1-4	16	R1
03A0-4	16	R1
03A5-4	16	R1
04A8-4	16	R1
06A0-4	16	R1
07A6-4	14	R1
011A-4	14	R2
014A-4	10	R3
021A-4	10	R3
027A-4	8	R4
034A-4	6	R4
042A-4	4	R4

Datos de los terminales para los cables de control

En esta tabla se muestran los datos del terminal de cables de control de la variante de convertidor estándar, es decir, la unidad base con módulo de E/S y EIA-485 RII0-01.

Tamaño de cable		Par	
mm ²	AWG	N·m	lbf·in
0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3

Filtros EMC externos

En la tabla se muestran filtros EMC externos y qué categorías EMC se cumplen con los filtros. El convertidor con filtro EMC interno cumple la categoría C2. Está en uso de manera estándar en todos los tipos de convertidores IEC. Consulte también [Compatibilidad EMC y longitud del cable de motor](#) y [Conformidad EMC \(IEC/EN 61800-3:2004 + A2012\) \(página 124\)](#).

Tipo IEC ACS480-04-...	Tipo de filtro EMC		Categoría		
	Código de tipo ABB	Código de pedido Schaffner	C1	C2	C3
Trifásico $U_N = 400\text{ V}$					
02A7-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
03A4-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
04A1-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
05A7-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
07A3-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
09A5-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
12A7-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
018A-4	RFI-32	FN 3268-30-33	x	x	x
026A-4	RFI-33	FN 3268-30-33	x	x	x
033A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
039A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
046A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
050A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Tipo de filtro EMC		Categoría		
	Código de tipo ABB	Código de pedido Schaffner	C1	C2	C3
Trifásico $U_N = 480\text{ V}$					
02A1-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
03A0-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
03A5-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
04A8-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
06A0-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
07A6-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
011A-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
014A-4	RFI-32	FN 3268-30-33	x	x	x
021A-4	RFI-33	FN 3268-30-33	x	x	x

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Tipo de filtro EMC		Categoría		
	Código de tipo ABB	Código de pedido Schaffner	C1	C2	C3
027A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
034A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
042A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x

Si usa un filtro EMC externo, debe desconectar el filtro EMC interno. Consulte las instrucciones de instalación eléctrica.

Especificación de la red eléctrica

Tensión (U1)	Convertidores ACS480-04-xxxx-4: intervalo trifásico de tensión de entrada 380...480 V CA +10%...-15 %. Esto se indica en la etiqueta de designación de tipo como niveles típicos de tensión de entrada trifásica 400/480 V CA.		
Tipo de red	Redes de baja tensión públicas. Red TN-S conectada a tierra simétricamente, IT (sin conexión a tierra), triángulo con conexión a tierra en un vértice. Consulte a ABB antes de conectarse a otras redes (p. ej., TT o redes en triángulo conectadas a tierra en el punto medio).		
Intensidad nominal de cortocircuito condicional (IEC 61800-5-1)	65 kA cuando está protegido por fusibles indicados en las tablas de fusibles. Nota: Si la intensidad del cortocircuito es superior a la especificada en la siguiente tabla, es necesario usar una reactancia de red.		
Protección de intensidad de cortocircuito (UL 61800-5-1, CSA C22.2 n.º 274-13)	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. Nota: Si la intensidad del cortocircuito es superior a la especificada en la siguiente tabla, es necesario usar una reactancia de red.		
Reactancia de red	Use una reactancia de red si la capacidad de cortocircuito de la red en los terminales del convertidor es superior a la indicada en la tabla:		
	Especificación de tensión/bastidor	R1, R2	R3, R4
	Trifásico 380...480 V	>5,0 kA	>10 kA
	Puede usar una reactancia para diversos convertidores si la capacidad de cortocircuito en los terminales del convertidor se reduce al valor de la tabla.		
Frecuencia (f1)	De 47 a 63 Hz, tasa máxima de variación del 2%/s		
Desequilibrio	Máx. ± 3% de la tensión nominal de entrada entre fases		
Factor de potencia fundamental (cos phi)	0,98 (con carga nominal)		

Datos de la conexión del motor

Tipo de motor	Motores de inducción CA asíncronos, motores síncronos de imanes permanentes o motores síncronos de reluctancia ABB (motores SynRM)
Tensión (U2)	0 a U1, trifásica simétrica
Protección contra cortocircuito (IEC 61800-5-1, UL 61800-5-1)	La salida del motor está protegida frente a cortocircuitos, según IEC 61800-5-1 y UL 61800-5-1.
Frecuencia (f2)	0...500 Hz
Resolución de frecuencia	0,01 Hz
Intensidad	Véase la información de las especificaciones.

Frecuencia de conmutación	2, 4, 8 o 12 kHz
---------------------------	------------------

■ Longitud 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. Los valores son válidos para la frecuencia de conmutación de 4 kHz.

Bastidor	Longitud máxima del cable de motor	
	m	ft
Convertidor estándar, sin opciones externas		
R1, R2	150	492
R3, R4	150	492
Con reactancias de salida externas		
R1...R3	250	820
R4	200	656

Nota: 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.

Compatibilidad EMC y longitud del cable de motor

Para cumplir los límites de la Directiva Europea de EMC (norma IEC/EN 61800-3), no supere estas longitudes máximas de cable de motor. Son válidas para la frecuencia de conmutación de 4 kHz.

Bastidor	Longitud máxima del cable de motor, 4 kHz					
	C1 1)		C2		C3	
	m	ft	m	ft	m	ft
Con filtro EMC interno						
Trifásico 380...480 V						
R1	-	-	10	30	30	100
R2	-	-	10	30	20	66
R3	-	-	10	30	30	100
R4	-	-	10	30	30	100
Con filtro EMC externo opcional						
Trifásico 208...240 V/380...480 V						
R1	30	100	50	150	50	150
R2	30	100	50	150	50	150
R3	30	100	50	150	50	150
R4	30	100	30	100	50	150

1) Categoría C1 solo con emisiones conducidas. Las emisiones radiadas no son compatibles con la medición con el método estándar de medición de emisiones y deben medirse de forma individual en instalaciones en armario y maquinaria.

Nota:

- Para convertidores trifásicos de 380...400 V, las longitudes máximas del cable de motor se ajustan a la categoría C3 de la tabla anterior con un filtro EMC interno.

Datos de la conexión de la resistencia de frenado

Protección contra cortocircuito (IEC 61800-5-1, IEC 60439-1, UL 61800-5-1)	La salida de la resistencias de frenado dispone de una protección condicional frente a cortocircuitos, mediante IEC/EN 61800-5-1 y UL 61800-5-1. Intensidad nominal de cortocircuito condicional según IEC 60439-1.
---	--

Datos de la conexión de control

Los datos son válidos para la variante de convertidor estándar (unidad base equipada con el módulo de E/S y EIA-485 (RIIO-01)).

Entradas analógicas (AI1, AI2)	Señal de tensión, modo simple	0...10 V CC (10% sobre el límite, 11 V CC máx.) $R_{in} = 221,6 \text{ kohmios}$
	Señal de intensidad, modo simple	0...20 mA (10% sobre el límite, 22 mA máx.) $R_{in} = 137 \text{ ohmios}$
	Imprecisión	$\leq 1,0\%$, de la escala total
	Protección contra sobretensiones	hasta 30 V CC
	Valor de referencia del potenciómetro	10 V CC $\pm 1\%$, intensidad de carga máx. 10 mA

Salida analógica (AO1, AO2)	Modo de salida de intensidad	0...20 mA (10% sobre el límite, 22 mA máx.) en una carga de 500 ohmios (AO2 solo admite intensidad de salida)
	Modo de salida de tensión	0...10 V CC (10% sobre el límite, 11 V CC máx.) en una carga mínima de 200 kohmios (resistiva)
	Imprecisión	≤ 2%, de la escala total
Entrada o salida de alimentación auxiliar (+24 V, DGND)	Como salida	+24 V CC ±10%, máx. 250 mA (desde la unidad base o el módulo RIIO-01)
	Como entrada (módulo BAPO-01 opcional necesario)	+24 V CC ±10%, máx. 1000 mA (incluida la carga del ventilador interno)
Entradas digitales (DI1...DI6)	Tensión	12...24 V CC (suministro int. o ext.) máx. 30 V CC.
	Tipo	PNP y NPN
	Impedancia de entrada	$R_{in} = 2$ kohmios
DI5 (entrada digital o de frecuencia)	Tensión	12...24 V CC (alimentación int. o ext.) máx. 30 V CC.
	Tipo	PNP y NPN
	Impedancia de entrada	$R_{in} = 2$ kohmios
	Frecuencia máx.	10...16 kHz
Salida de relé (RO1, RO2, RO3)	Tipo	1 de forma C (NA + NC)
	Tensión máxima de conmutación	250 V CA / 30 V CC
	Intensidad máxima de conmutación	2 A (no inductiva)
Interfaz STO	Consulte Función Safe Torque Off (página 153)	
Bus de campo integrado EIA-485 (A+, B-, DGND)	Paso del conector de 5 mm, tamaño de cable de 2,5 mm² Capa física: RS-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 a 165 ohmios, por ejemplo Belden 9842 Velocidad de transmisión: 9,6...115,2 kbit/s Terminación mediante interruptor	

Rendimiento

Aproximadamente un 98% a potencia nominal.

Clases de protección

Grado de protección (IEC/EN 60529)	IP20. El convertidor debe instalarse en un armario para cumplir los requisitos de protección contra contactos.
Tipos de envoltente (UL 61800-5-1)	UL tipo abierto. Para uso en interiores solamente. El kit UL tipo 1 está disponible como opcional.
Categoría de sobretensión (IEC 60664-1)	III
Clases de protección (IEC/EN 61800-5-1)	I

Condiciones ambientales

A continuación se indican los límites ambientales del convertidor. El convertidor deberá emplearse en interiores con ambiente controlado.

Requisito	Funcionamiento instalado para uso estacionario	Almacenamiento en el embalaje protector	Transporte en el embalaje protector
Altitud del lugar de instalación	Unidades de 400/480 V: 0...4000 m por encima del nivel del mar (con derrateo por encima de 1000 m) Véase Derrateo de la salida (página 104) .	-	-
Temperatura del aire	-10...+60 °C (14...140 °F). La salida se derratea por encima de 50 °C (122 °F). Consulte Derrateo de la salida (página 104) . No se permite escarcha.	-40...+70 °C ±2% (-40...+158 °F ±2%)	-40...+70 °C ±2% (-40...+158 °F ±2%)
Humedad relativa	5...95% No se permite condensación. En presencia de gases corrosivos, la humedad relativa máxima permitida es del 60%.	Máx. 95%	Máx. 95%
Niveles de contaminación (IEC 60721-3-x)	IEC 60721-3-3: 2002	IEC 60721-3-1: 1997	IEC 60721-3-2: 1997
- Gases químicos	Clase 3C2	Clase 1C2	Clase 2C2
- Partículas sólidas	Clase 3S2. No se permite polvo conductor.	Clase 1S3 (el embalaje debe admitirlo, en caso contrario 1S2)	Clase 2S2
Grado de contaminación (IEC/EN 61800-5-1)	Grado de contaminación 2	-	-
Vibración sinusoidal (IEC 60068-2-6, Test Fc 2007-12)	frecuencia 10...150 Hz; amplitud ±0,075 mm (0,003 in), 10...57,56 Hz; aceleración máxima constante: 10 m/s ² (33 ft/s ²), 57,56...150 Hz; barrido: 1 oct/mín.; 10 ciclos de barrido en cada eje con STO activo; incertidumbre ±5,0%; montaje normal	-	-
Golpe (IEC 60068-2-27, ISTA 1A)	No se permiten	Según ISTA 1A. Máx. 100 m/s ² (330 ft/s ²), 11 ms.	Según ISTA 1A. Máx. 100 m/s ² (330 ft/s ²), 11 ms.
Caída libre	-	76 cm (30 in)	76 cm (30 in)

Materiales

Envoltorio del convertidor	Lámina de acero recubierta de zinc con inmersión en caliente 1,5 mm (0,06 in). Aleación de aluminio extruido AISi. PC/ABS 2 mm (0,08 in), PC+10%GF 2,5...3 mm (0,10...0,12 in) y PA66+25%GF 1,5 mm (0,06 in), todo en color NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C)
Embalaje	Cartón corrugado

Eliminación

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

Normalmente, pueden reciclarse todos los metales, como el acero, aluminio, cobre y sus aleaciones, así como los metales preciosos. Los plásticos, la goma, el cartón y otros materiales de embalaje pueden utilizarse en procesos de valorización energética. Las tarjetas de circuito impreso y los condensadores electrolíticos grandes requieren de un tratamiento selectivo de conformidad con las directrices de la norma IEC 62635. Como ayuda para el reciclaje, las piezas de plástico están marcadas con un código de identificación apropiado.

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

Normas aplicables

El convertidor de frecuencia cumple las normas siguientes:

EN ISO 13849-1:2015	Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: principios generales de diseño.
EN ISO 13849-2:2012	Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad – Parte 2: Validación
EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales. Disposiciones de obligado cumplimiento: el encargado del montaje final del equipo es responsable de la instalación • de un dispositivo de paro de emergencia • un dispositivo de desconexión de la fuente de alimentación
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Seguridad de las máquinas. Seguridad funcional de sistemas de mando eléctricos, electrónicos y programables relativos a la seguridad.
EN 61800-3:2004 + A1:2012 IEC 61800-3:2004 + A1:2011	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
ANSI/UL 61800-5-1:2015	UL estándar para accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-1: requisitos de seguridad eléctricos, térmicos y energéticos
CSA C22.2 n.º 274-13	Accionamientos de velocidad variable

Marcado

	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 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.
	Marcado de certificación CSA para EE. UU. y Canadá El producto ha sido probado y evaluado con las normas norteamericanas correspondientes de CSA Group.
	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).
	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.
	Etiqueta verde EIP (Electronic Information Products) El producto cumple <i>la Norma de la industria electrónica de la República Popular China</i> (SJ/T 11364-2014). El producto no contiene sustancias o elementos tóxicos y peligrosos que superan los valores de concentración máximos, y se trata de un producto respetuoso con el medio ambiente que puede ser reciclado.
	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.

Conformidad EMC (IEC/EN 61800-3:2004 + A2012)

■ 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

El convertidor cumple los límites de emisiones conducidas de la norma con las siguientes disposiciones:

1. El filtro interno EMC opcional se selecciona según la sección [Filtros EMC externos \(página 117\)](#) y el filtro se instala tal y como se especifica en el manual del filtro EMC.
2. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en este manual. Se siguen las recomendaciones sobre EMC.
3. La longitud máxima del cable de motor no supera el valor máximo especificado. Consulte [Compatibilidad EMC y longitud del cable de motor \(página 120\)](#).
4. El convertidor se instala según las instrucciones (IEC) de este manual.

Este producto puede provocar interferencias de frecuencias de radio. En un entorno residencial o doméstico, es posible que se necesiten medidas de mitigación complementarias, además de los requisitos enumerados más arriba para el cumplimiento de las normas CE.

■ Categoría C2

Esto es aplicable a convertidores con un filtro EMC C2 interno. El filtro se incluye en todos los tipos de convertidores de manera estándar. Sin embargo, en el caso de los tipos de convertidor UL (NEC), no está conectado de fábrica. El usuario debe volver a conectarlo para cumplir con la categoría C2.

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. Se siguen las recomendaciones sobre EMC.
2. La longitud máxima del cable de motor no supera el máximo especificado. Consulte [Compatibilidad EMC y longitud del cable de motor \(página 120\)](#).
3. El convertidor se instala según las instrucciones (IEC) de este manual.

Este producto puede provocar interferencias de frecuencias de radio. En un entorno residencial o doméstico, es posible que se necesiten medidas de mitigación complementarias, además de los requisitos enumerados más arriba para el cumplimiento de las normas CE.



ADVERTENCIA:

No instale un convertidor con el filtro EMC interno conectado a una red de conexión a tierra que no sea adecuado para (por ejemplo, un sistema IT). La red de alimentación se conecta al potencial de tierra a través de los condensadores del filtro EMC interno, lo que puede conllevar peligro o daños en el convertidor.

**ADVERTENCIA:**

Para evitar radiointerferencias, no use un convertidor de categoría C2 en una red pública de baja tensión que alimente instalaciones domésticas.

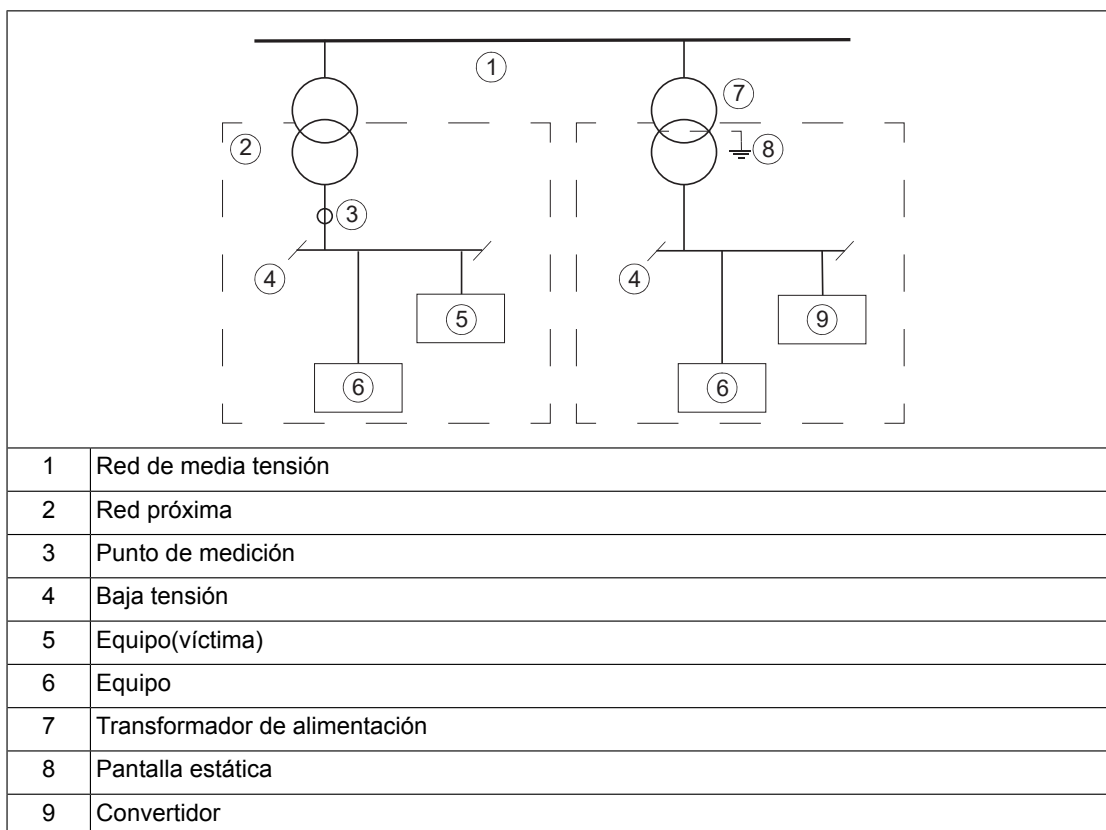
■ Categoría C3

El convertidor tiene un filtro EMC C2 de manera estándar. No hay disponible ningún filtro EMC C3 para la categoría C3.

■ Categoría C4

Si no es posible cumplir con las disposiciones de la categoría 2 o 3, se pueden cumplir los requisitos de la norma del siguiente modo:

1. Se garantiza que no se propaga una emisión excesiva a las redes de baja tensión próximas. En algunos casos basta con la supresión inherente 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.



2. Se elabora un plan EMC para la prevención de perturbaciones en la instalación. Hay disponible una plantilla en *Technical guide No. 3 EMC compliant installation and configuration for a power drive system* (3AFE61348280 (Inglés)).
3. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en este manual. Para conseguir el mejor rendimiento EMC, se siguen las recomendaciones sobre EMC.
4. El convertidor se instala según las instrucciones de este manual.

**ADVERTENCIA:**

No instale un convertidor con el filtro EMC interno conectado a una red de conexión a tierra que no sea adecuado para (por ejemplo, un sistema IT). La red de

alimentación se conecta al potencial de tierra a través de los condensadores del filtro EMC interno, lo que puede conllevar peligro o daños en el convertidor.



ADVERTENCIA:

Para evitar radiointerferencias, no use un convertidor de categoría C4 en una red pública de baja tensión que alimente instalaciones domésticas.

Lista de comprobación CSA y UL



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 la etiqueta de designación de tipo de convertidor incluye el marcado de cULus o CSA.
- **PRECAUCIÓN - 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, el motor o el cable de motor. Siga los pasos descritos en el apartado *Medidas de seguridad eléctrica (página 15)*.
- Use el convertidor 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.
- Use el convertidor en ambientes con una contaminación de grado 2 solamente.
- La temperatura ambiente máxima es 50 °C (122 °F) con la intensidad de salida nominal. La intensidad de salida debe derratearse entre 50 y 60 °C (122 y 140 °F).
- El uso del convertidor es compatible con circuitos que no proporcionen más de 100000 amperios simétricos rms, a un máximo de 480 V (tipos de convertidor de 480 V) o máximo de 240 V (tipos de convertidor de 240 V), cuando está protegido por los fusibles UL indicados por ABB. La especificación de intensidad se basa en pruebas hechas según la norma UL aplicable. Consulte *Fusibles T (UL(NEC)) (página 109)*.
- El uso del convertidor es compatible con circuitos que no proporcionen más de 65000 amperios simétricos rms, con un máximo de 480Y/277 V (tipos de convertidor de 480 V), cuando está protegido por el controlador de motor de combinación de tipo E especificado por ABB. Consulte *Controlador manual del motor de combinación autoprotegido – Tipo E EE. UU. (UL (NEC)) (página 111)*.
- Los cables situados en el circuito del motor deben tener una especificación mínima para cables de cobre de 75 °C (167 °F).
- El cable de entrada debe estar protegido mediante fusibles UL o los controladores de motor de combustión ABB tipo E que se indican en este manual. Los fusibles o los controladores de motor de combinación proporcionan protección a los circuitos derivados de conformidad con el Código Eléctrico Nacional de EE. UU. (NEC) y con el Código Eléctrico Canadiense. Para la instalación en EE. UU., siga también todos los demás códigos locales aplicables. Para la instalación en Canadá, siga también todos los códigos provinciales aplicables.

Nota: los interruptores automáticos no deben utilizarse sin fusibles en los EE. UU. Póngase en contacto con su representante local para obtener información sobre los interruptores automáticos adecuados.

- 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 controlador. Si se produce desgaste del elemento actual de un relé de sobrecarga, debe sustituirse el relé de sobrecarga completo.
- La protección integral de estado sólido contra cortocircuitos del convertidor no protege los circuitos derivados.
- El convertidor proporciona protección contra sobrecarga del motor. Para obtener información sobre los ajustes, véase el Manual de firmware.
- La categoría de sobretensión del convertidor es III.

Exenciones de responsabilidad

■ Exención de responsabilidad genérica

El fabricante no tendrá obligación sobre cualquier producto que (i) se haya reparado o alterado incorrectamente; (ii) haya sufrido un uso indebido, negligente o un accidente; (iii) se haya usado de un modo diferente al indicado en las instrucciones del fabricante; o (iv) haya fallado debido al desgaste normal.

■ Exención de responsabilidad sobre seguridad cibernética

Este producto está diseñado para la conexión y comunicación de información y datos a través de una interfaz de red. 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.

11

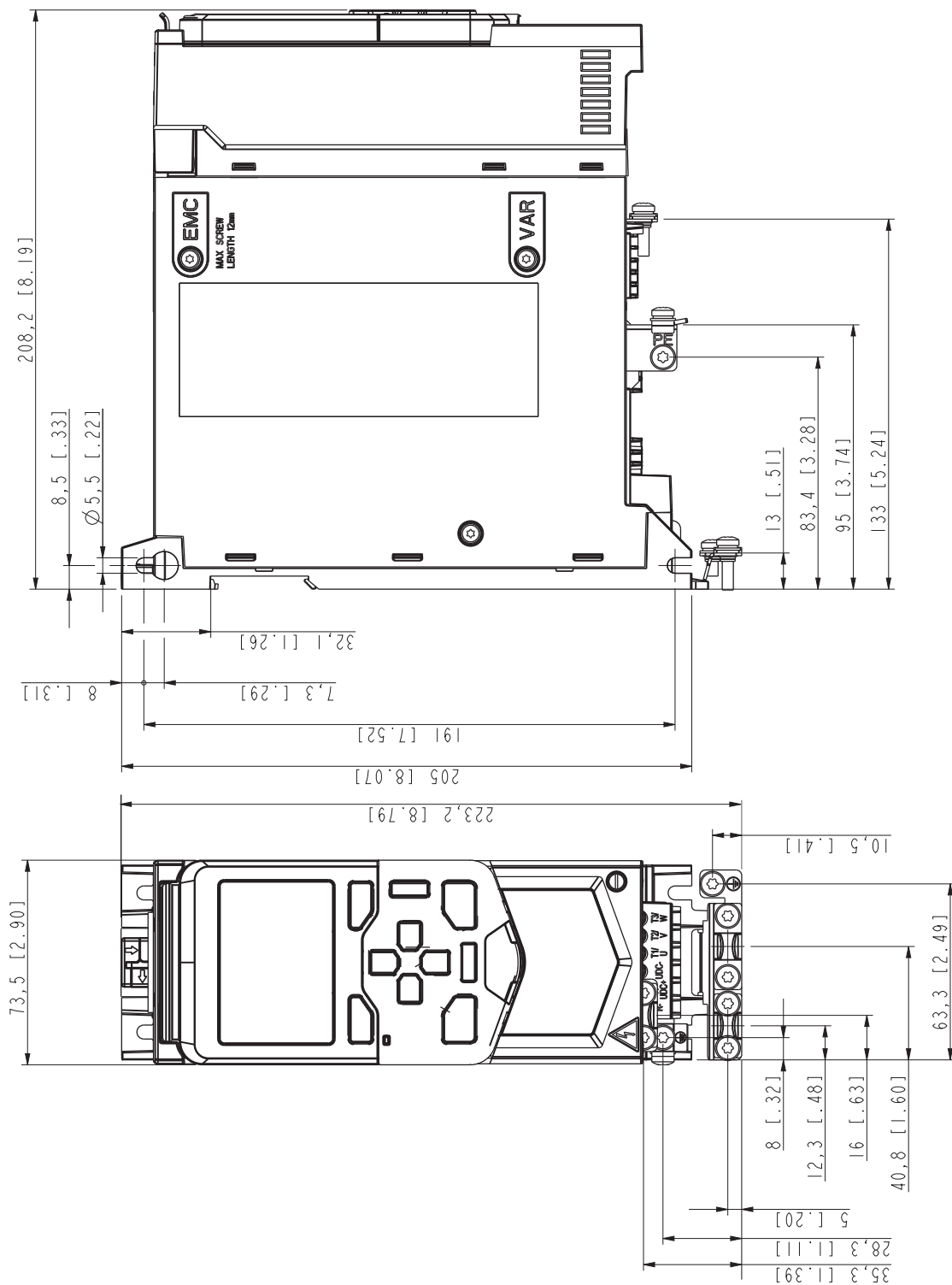
Planos de dimensiones

Contenido de este capítulo

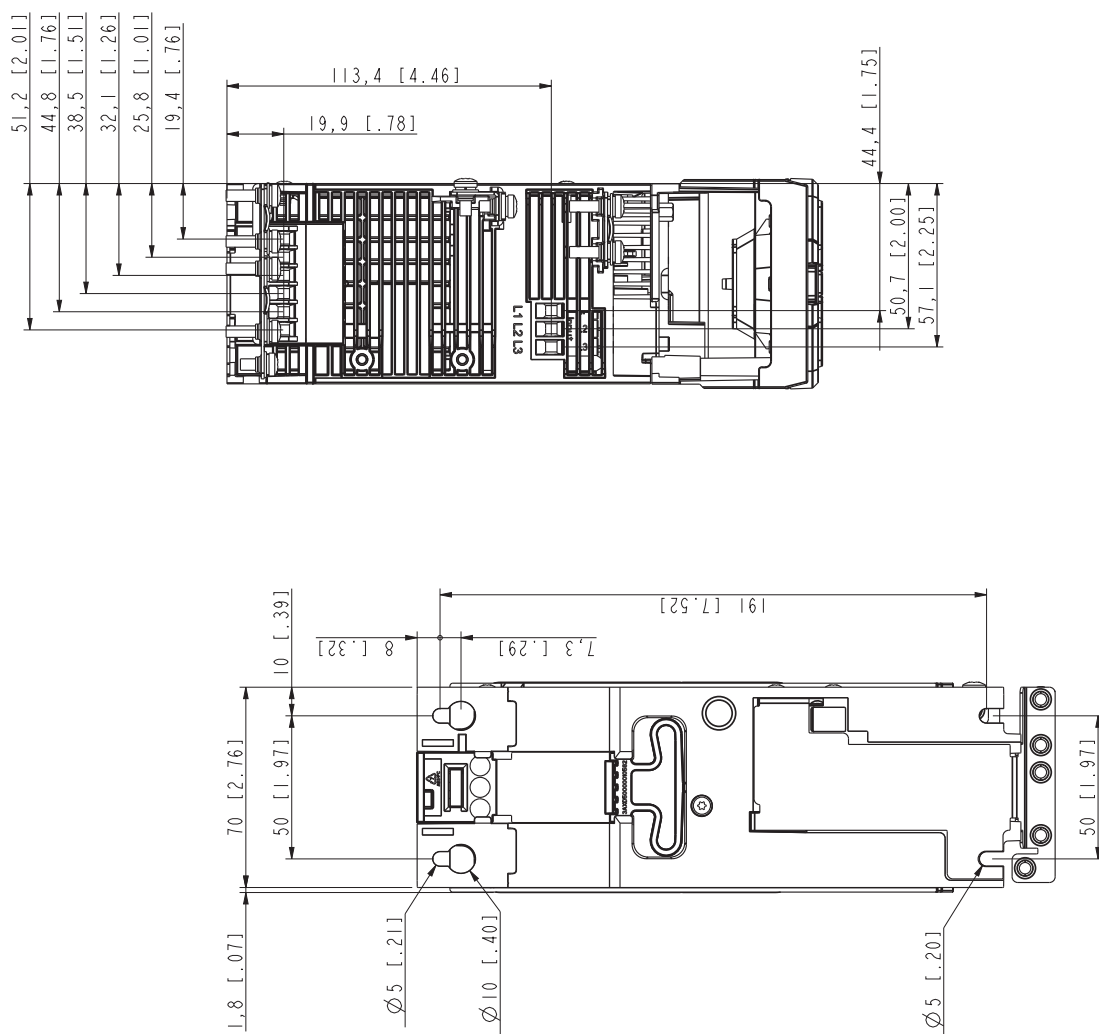
El capítulo contiene los gráficos de dimensiones del convertidor. Las dimensiones se indican en milímetros y pulgadas.

Bastidor R1

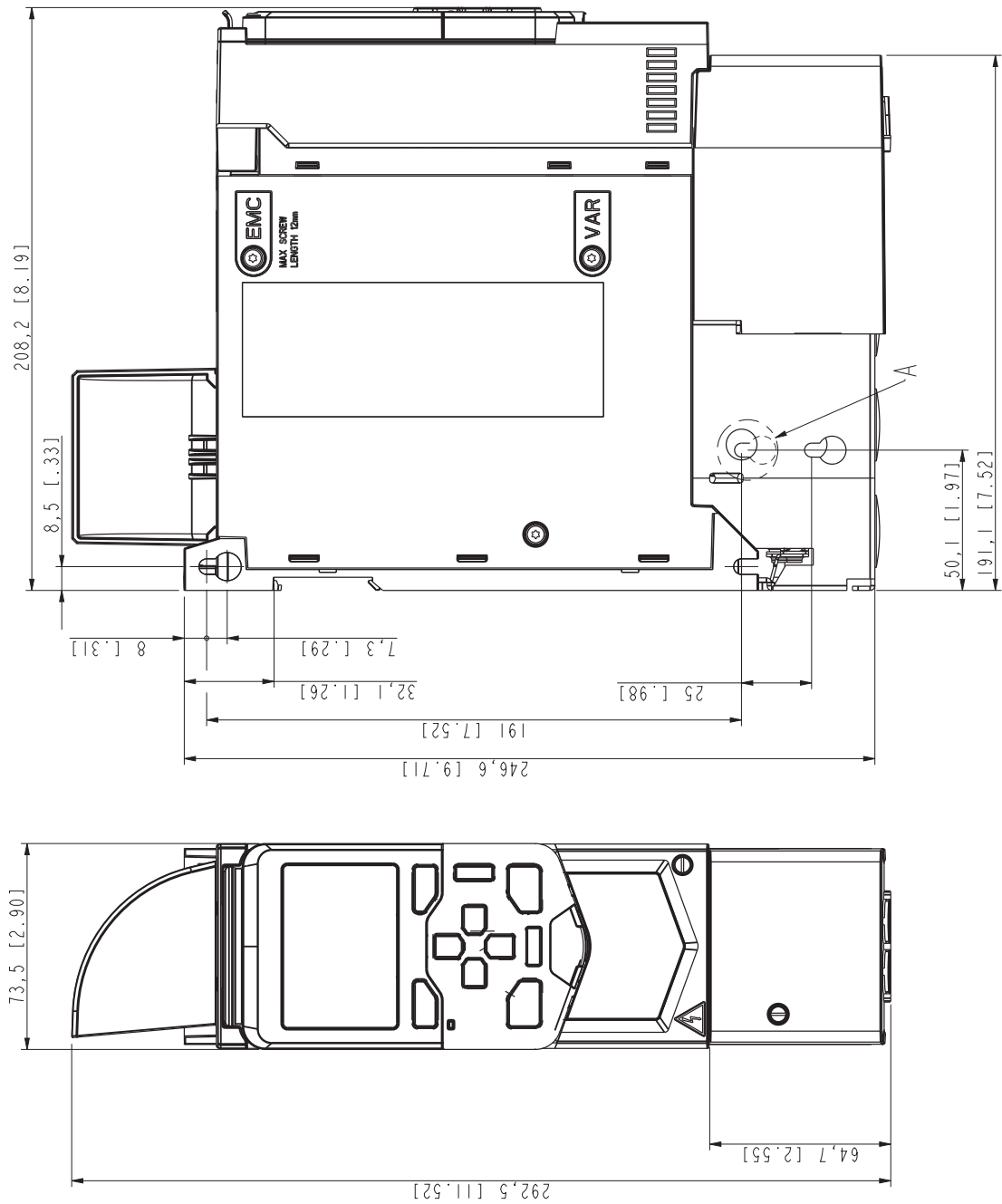
■ Bastidor R1 (frontal y lateral) - IP20 / tipo UL abierto



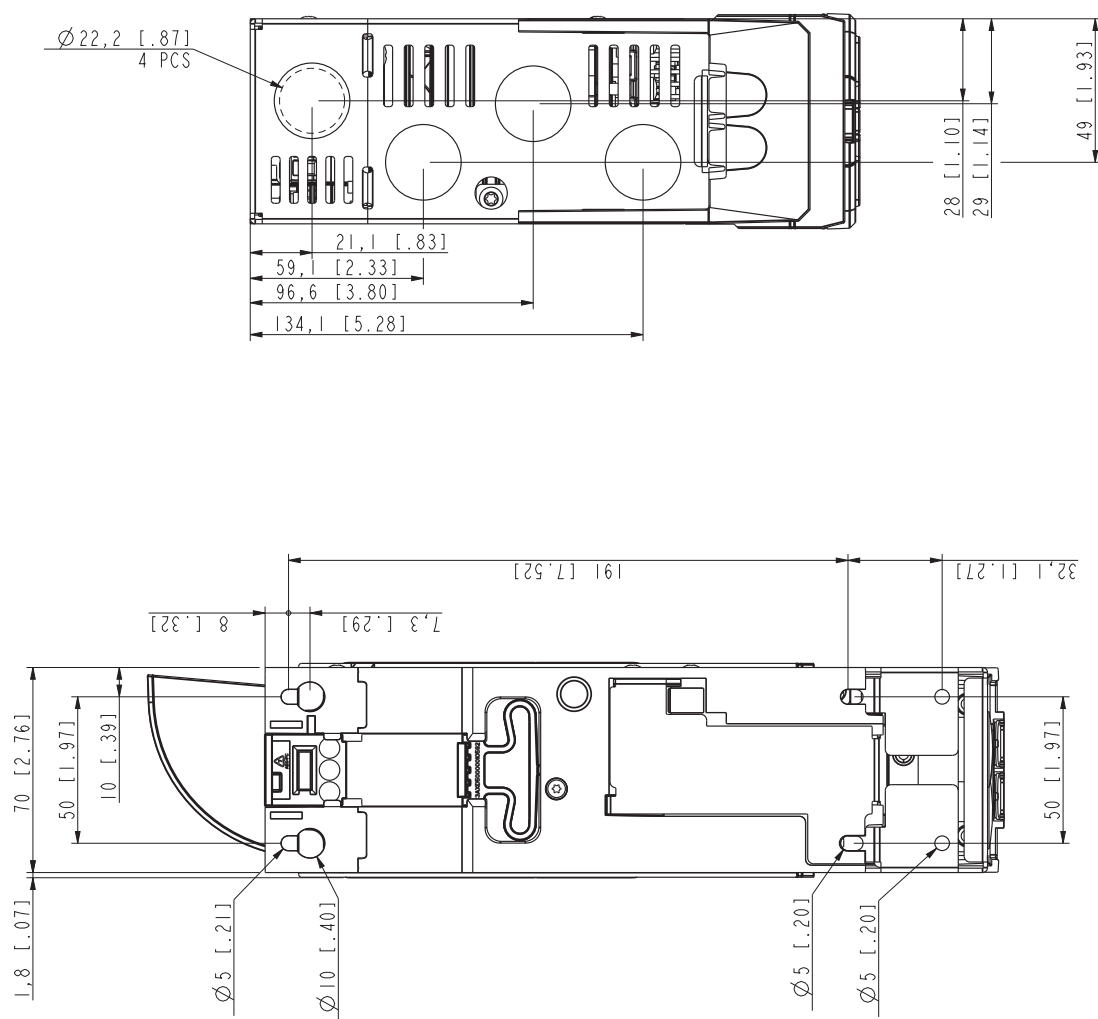
- **Bastidor R1 (inferior y posterior) - IP20 / tipo UL abierto**



■ Bastidor R1 (frontal y lateral) - kit UL tipo 1 instalado

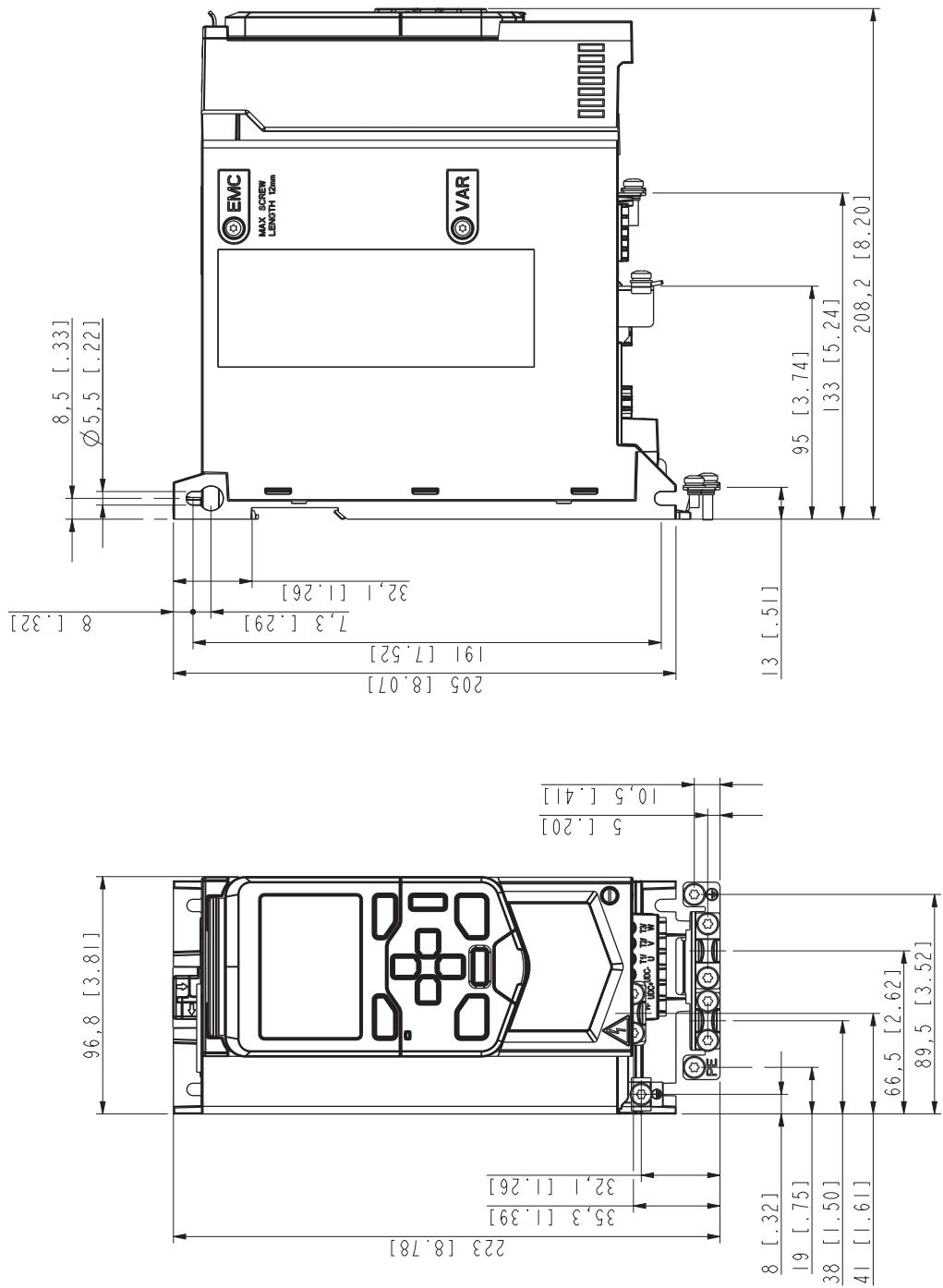


- **Bastidor R1 (inferior y posterior) - kit UL tipo 1 instalado**

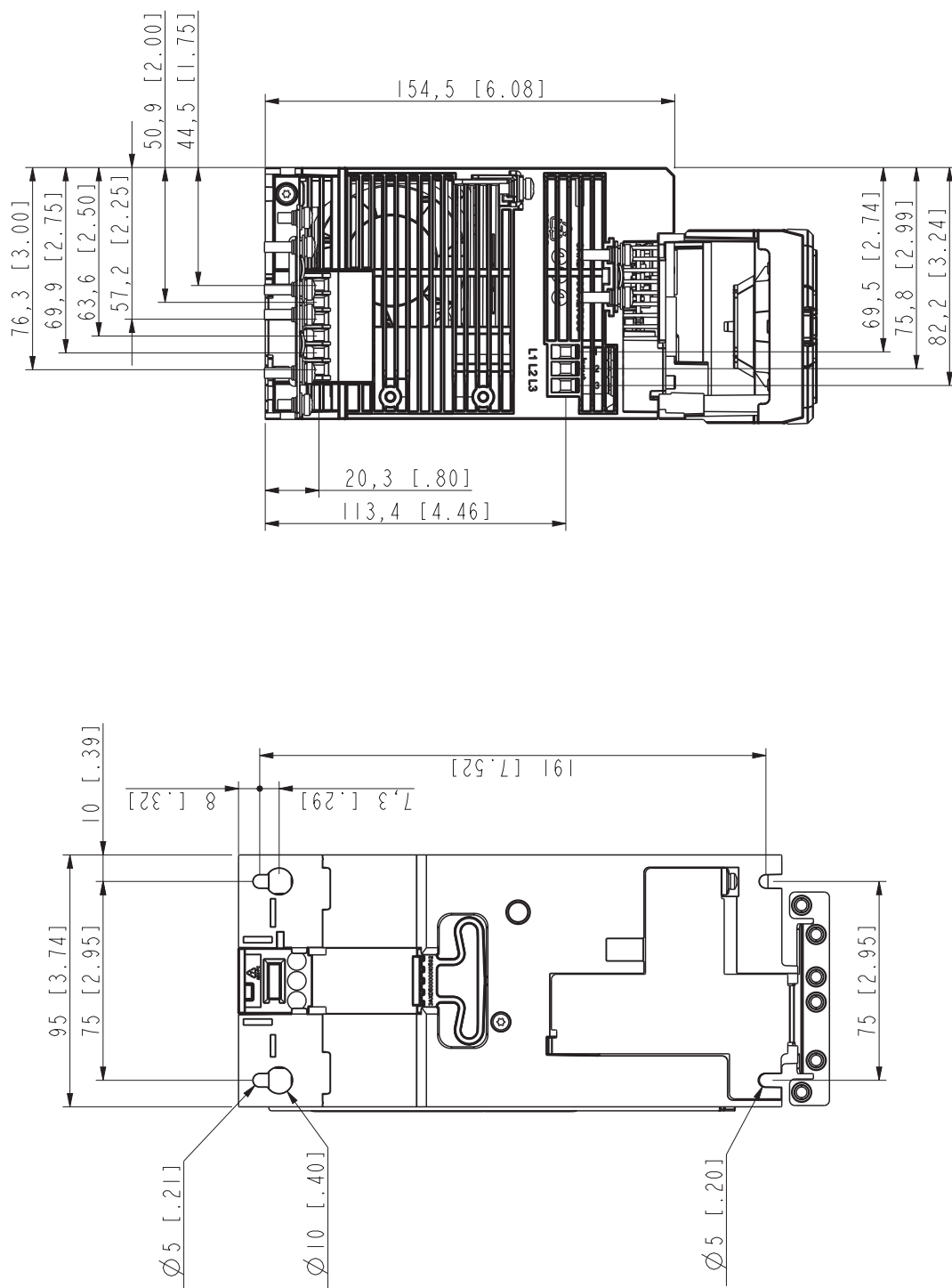


Bastidor R2

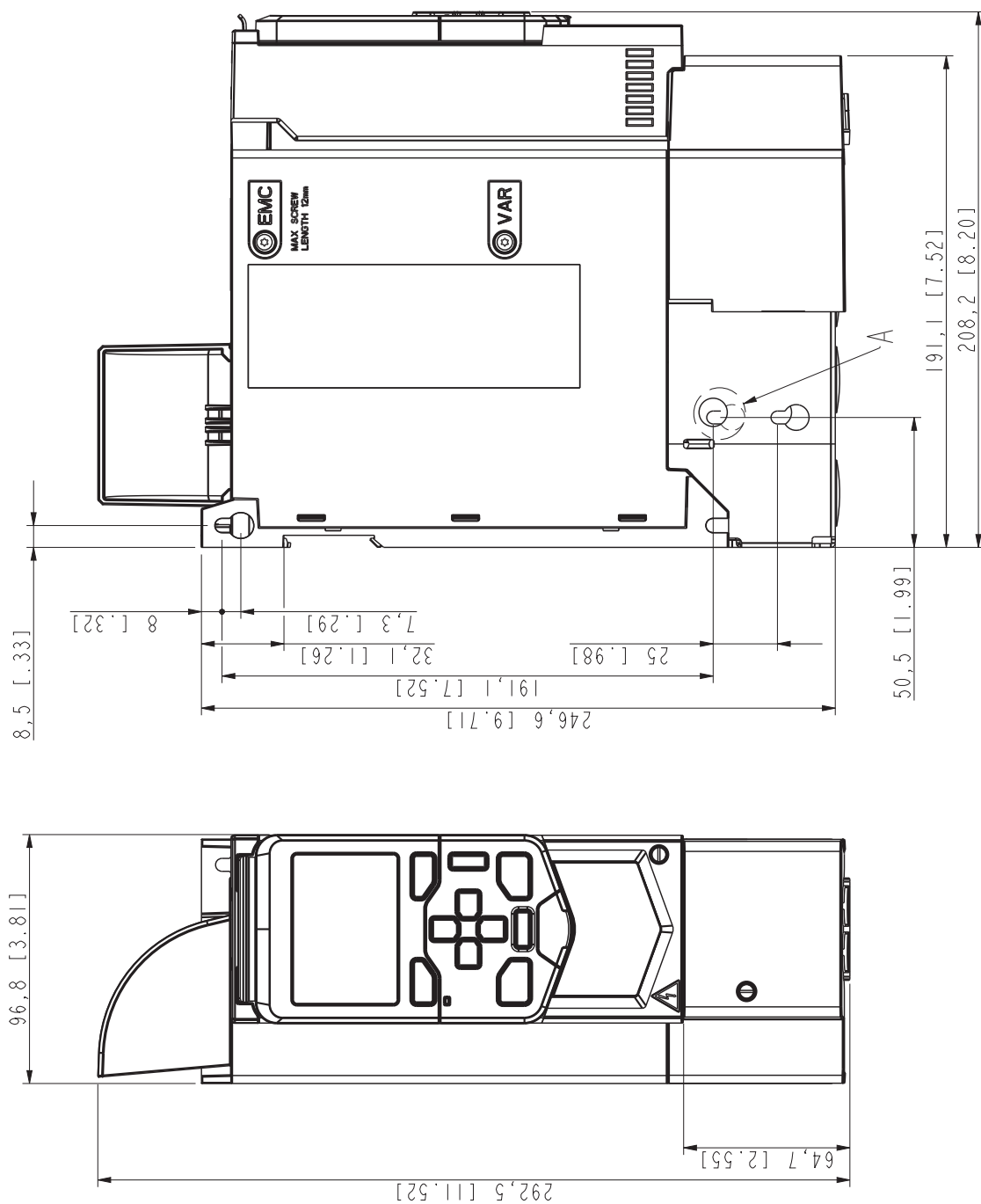
■ Bastidor R2 (frontal y lateral) - IP20 / tipo UL abierto



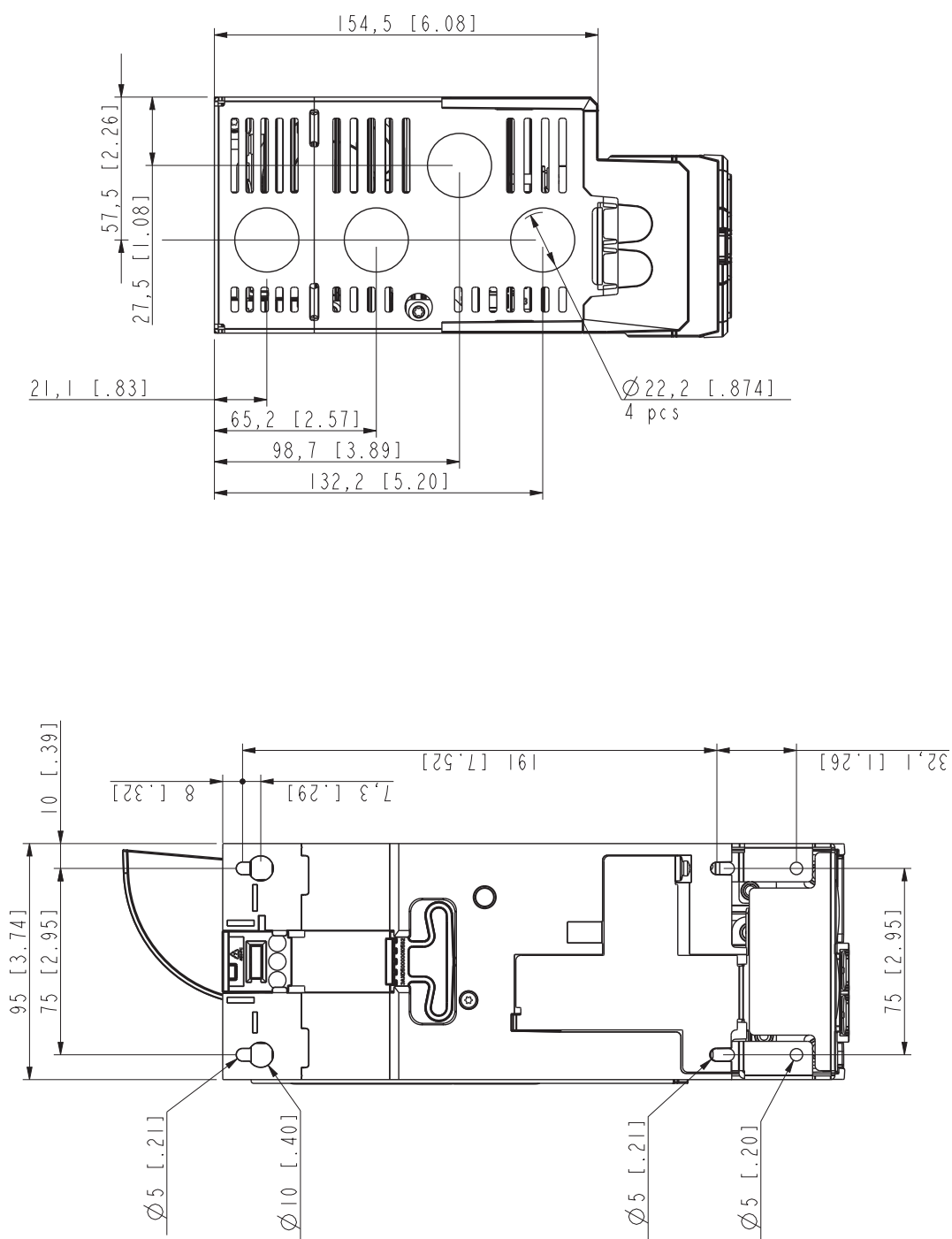
- **Bastidor R2 (inferior y posterior) - IP20 / tipo UL abierto**

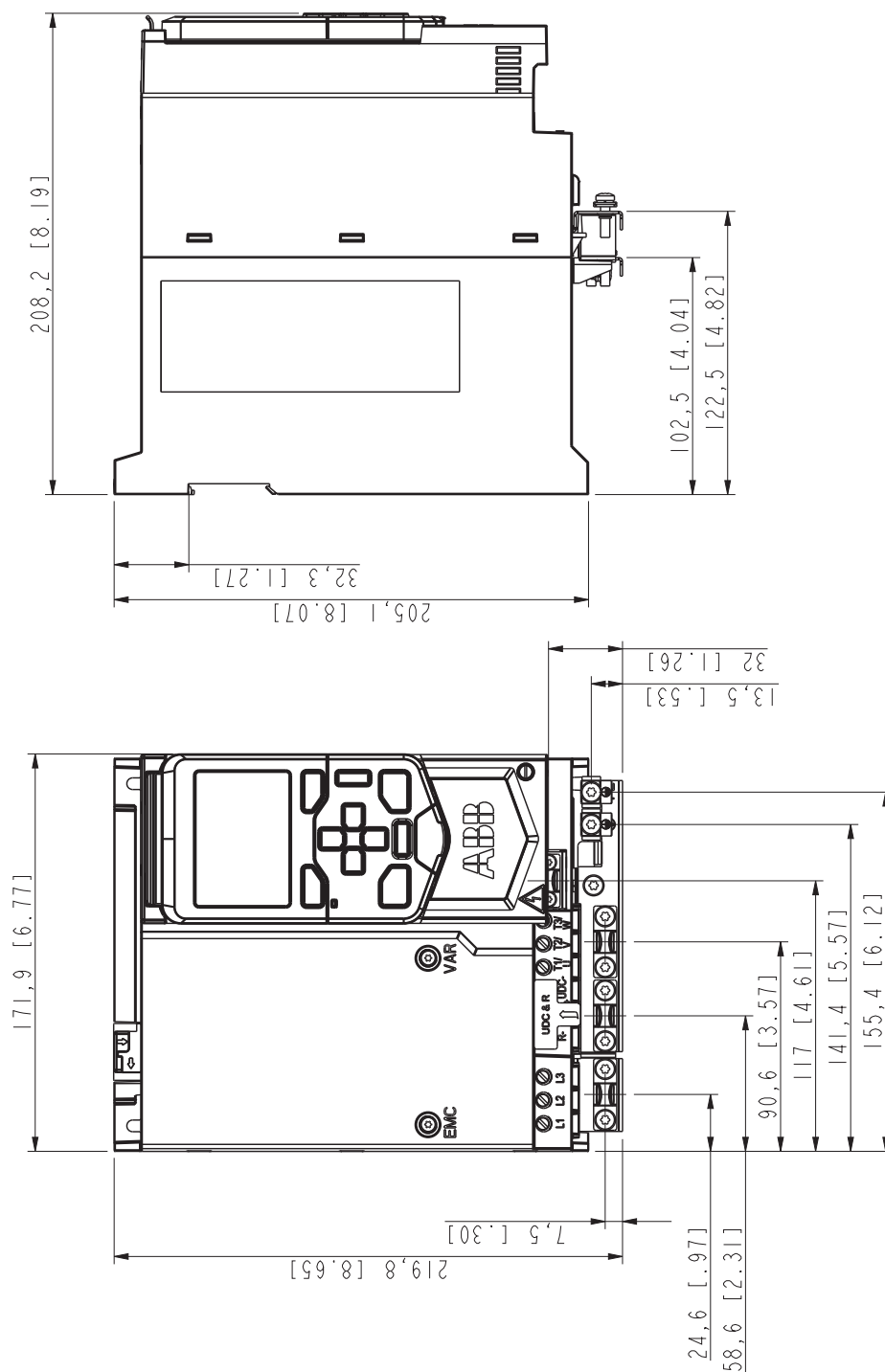


■ Bastidor R2 (frontal y lateral) - kit UL tipo 1 instalado

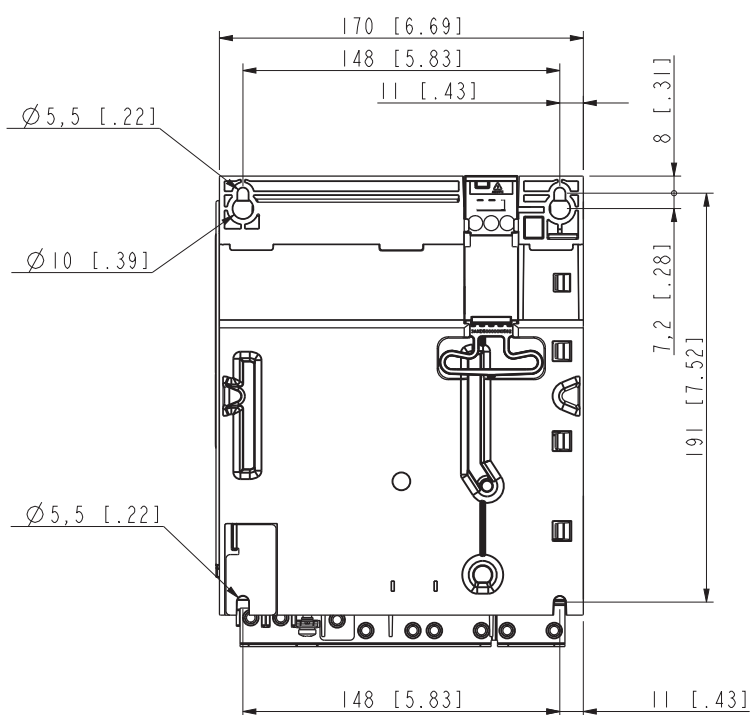
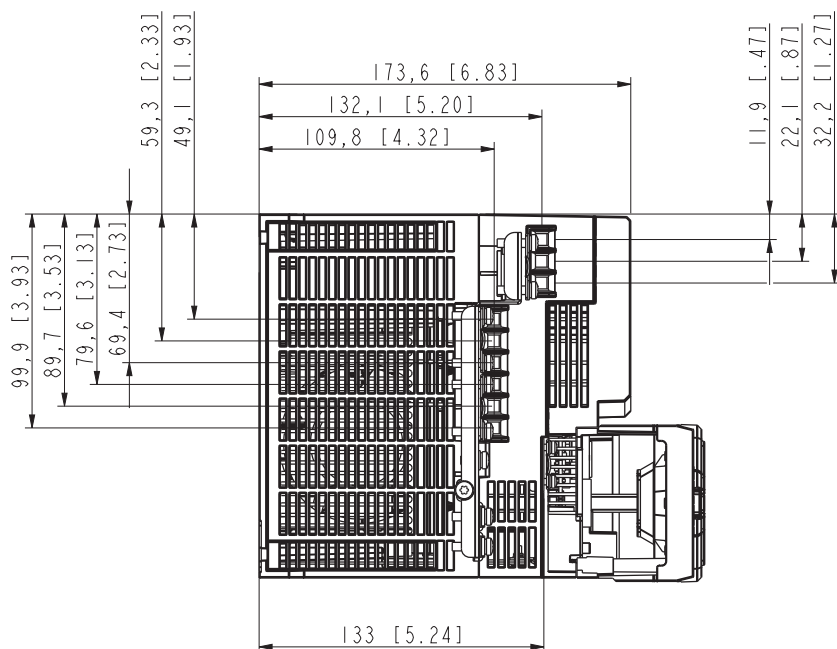


- **Bastidor R2 (inferior y posterior) - kit UL tipo 1 instalado**

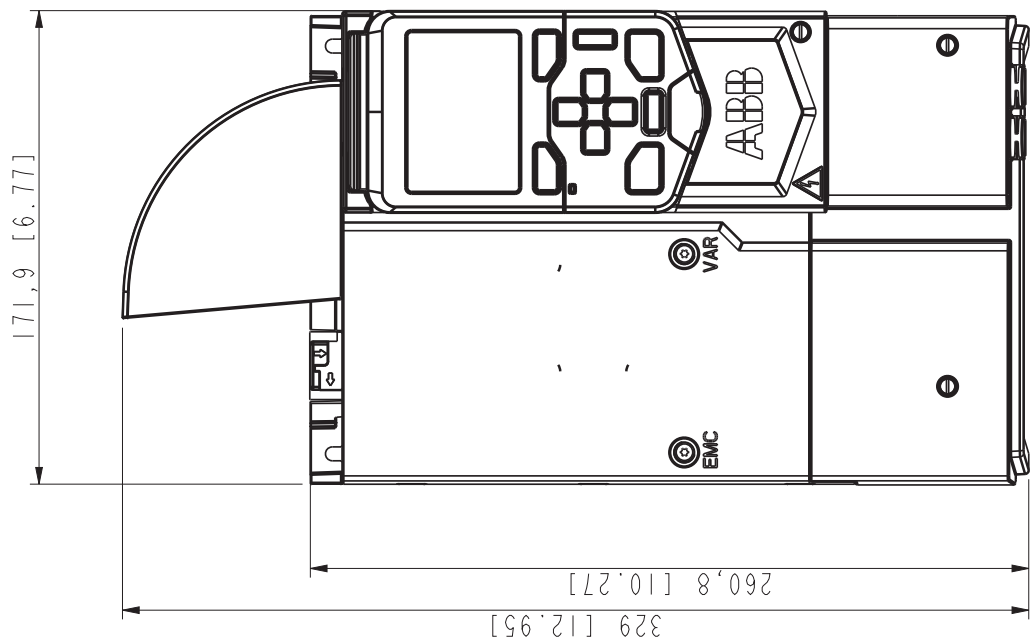
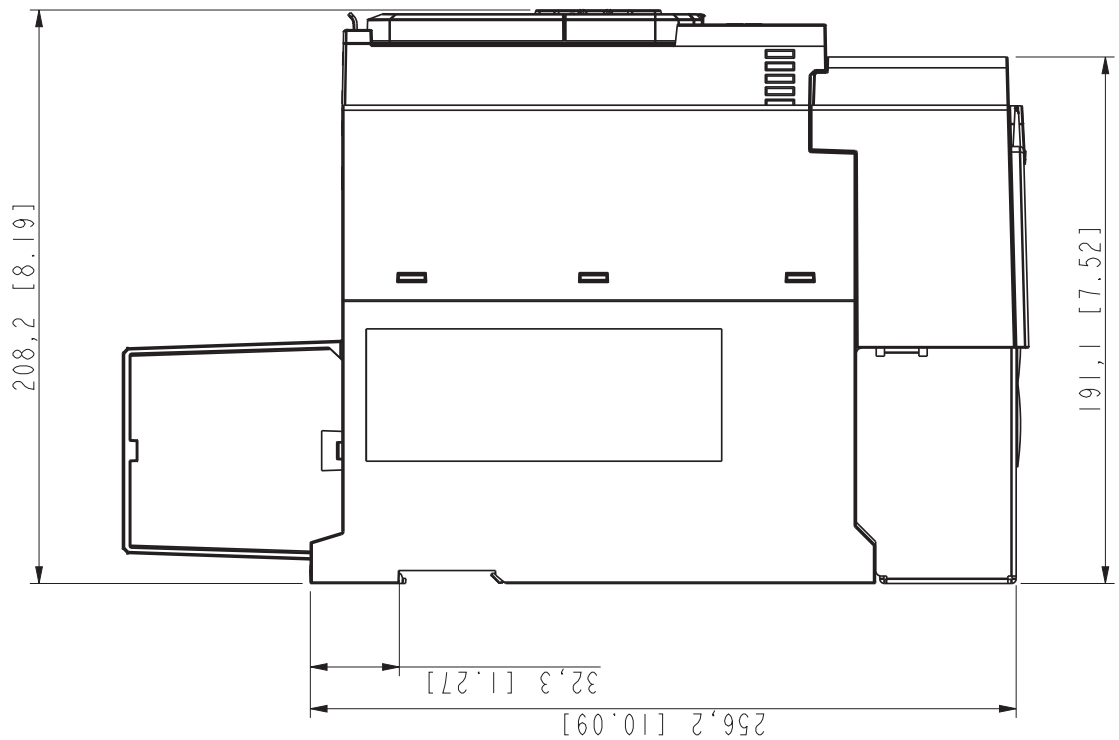




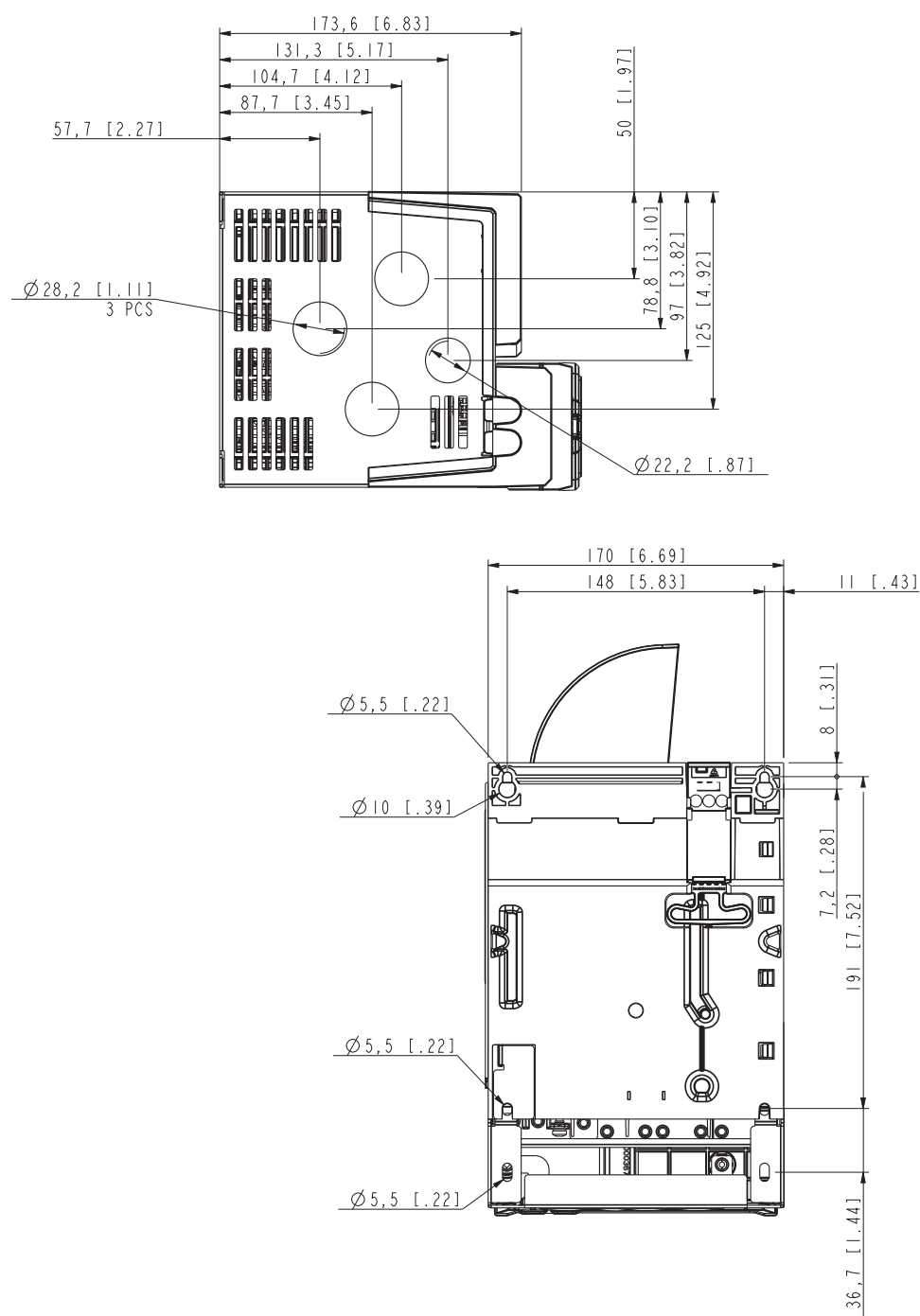
■ Bastidor R3 (inferior y posterior) - IP20 / tipo UL abierto



■ Bastidor R3 (frontal y lateral) - kit UL tipo 1 instalado

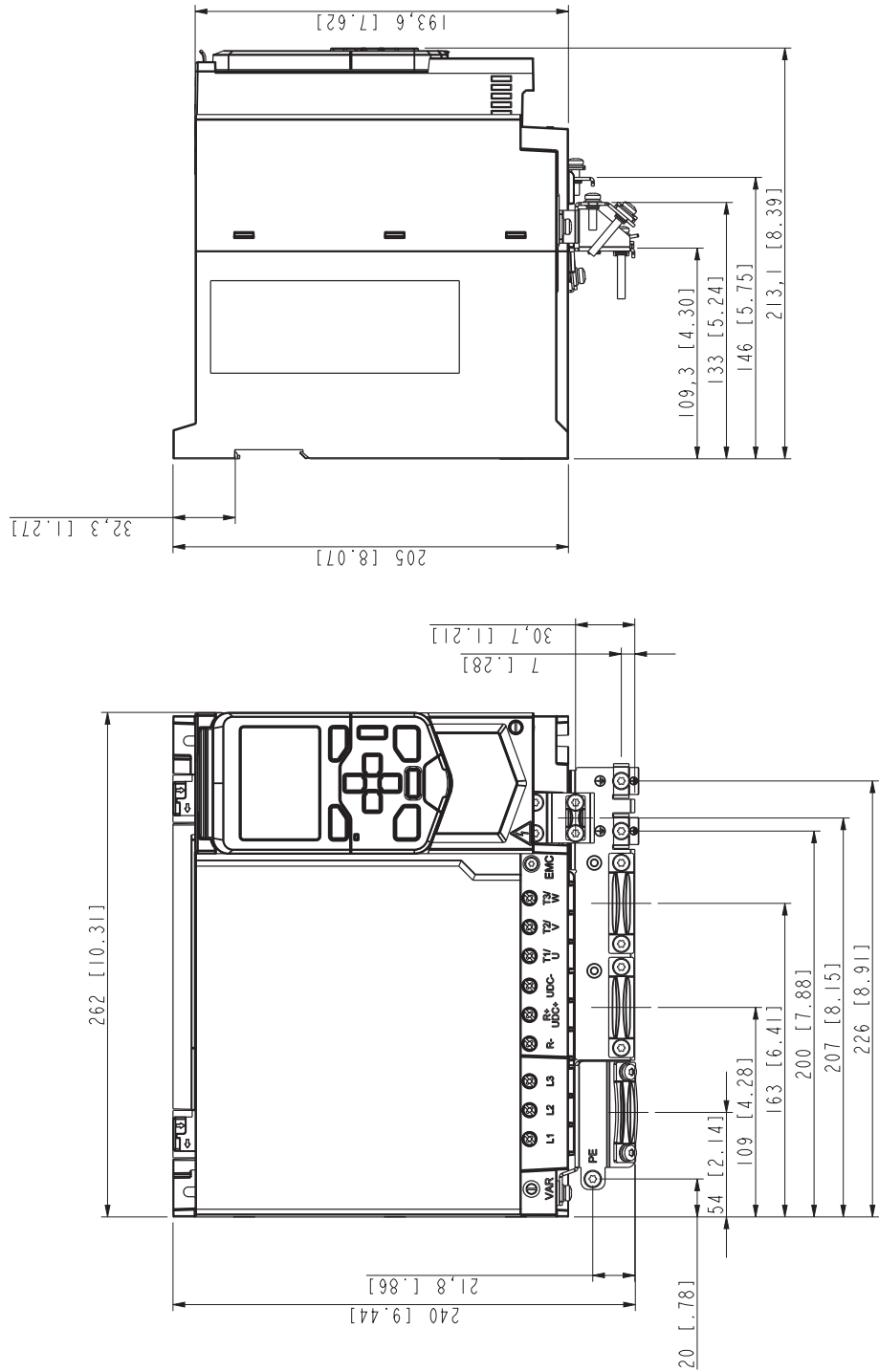


- **Bastidor R3 (inferior y posterior) - kit UL tipo 1 instalado**

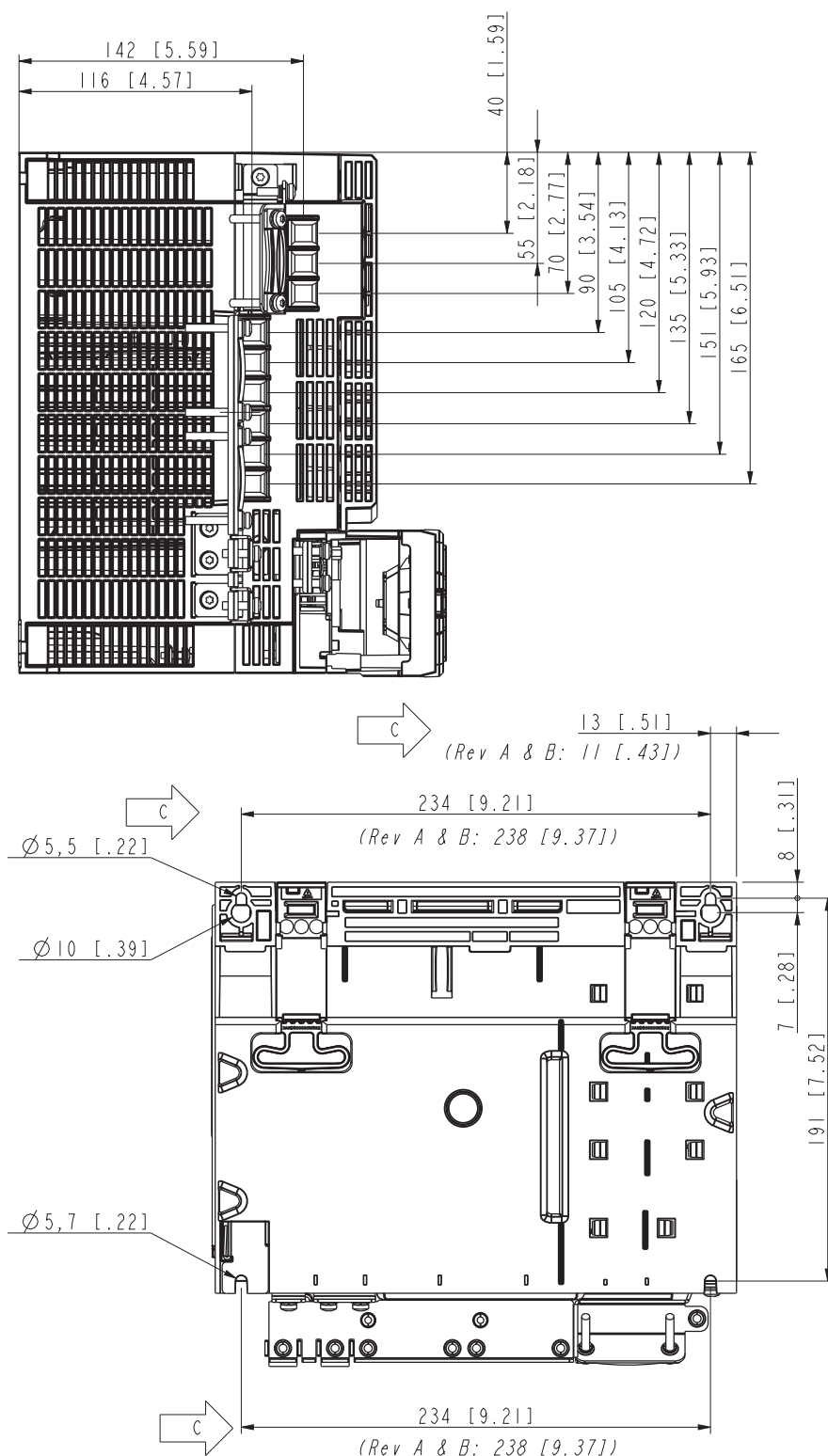


Bastidor R4

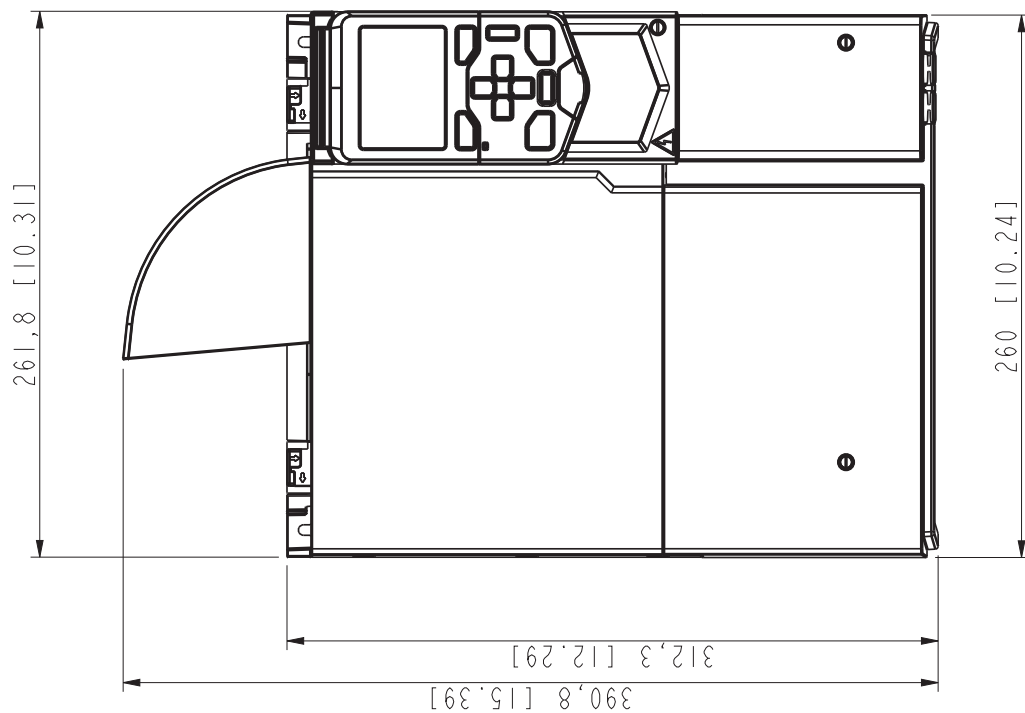
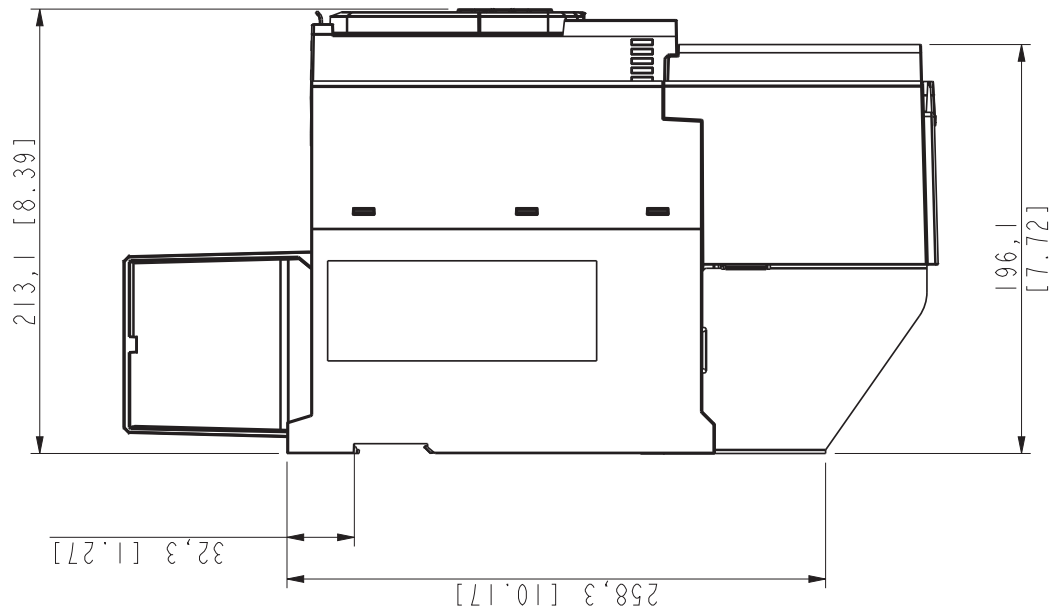
■ Bastidor R4 (frontal y lateral) - IP20 / tipo UL abierto



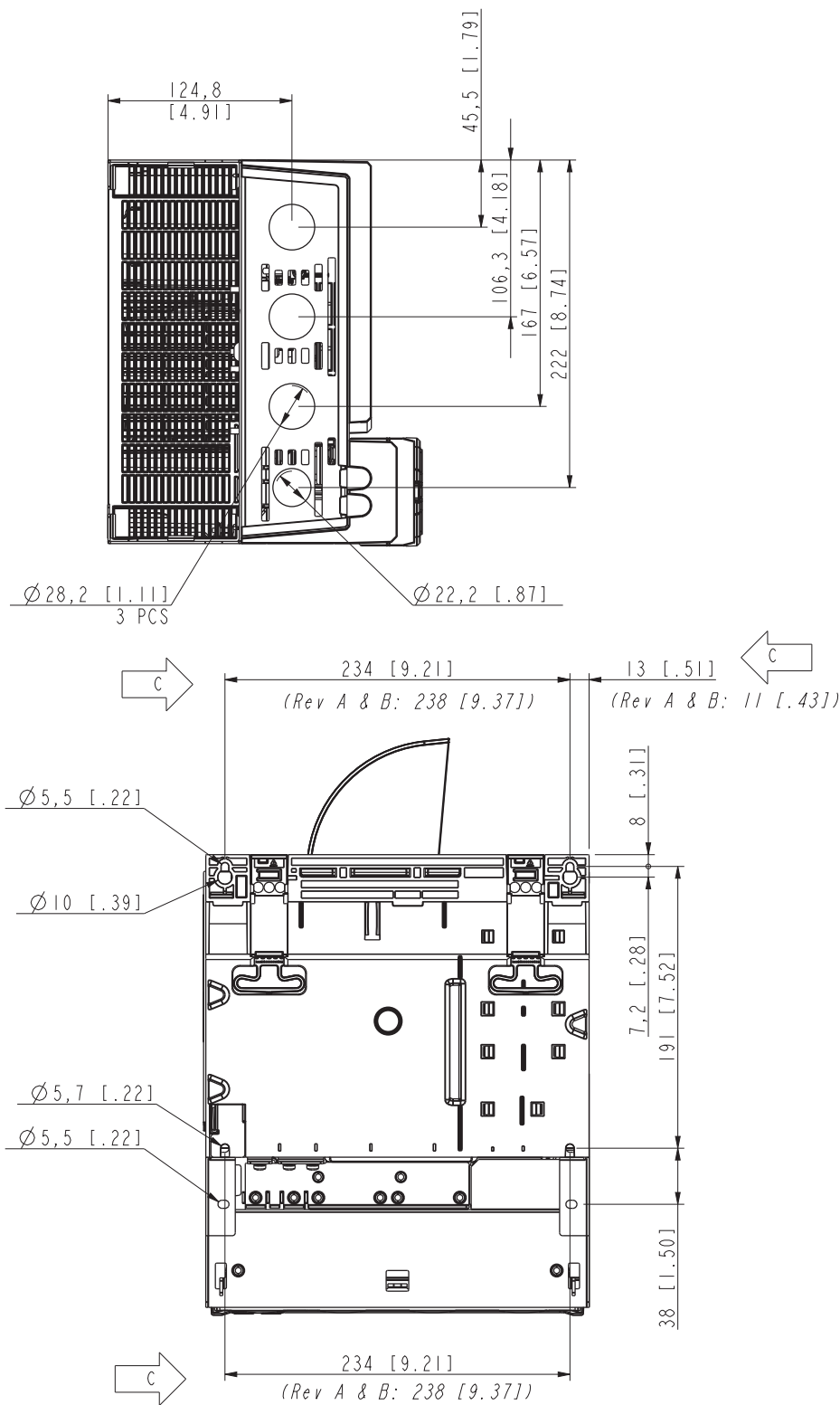
■ Bastidor R4 (inferior y posterior) - IP20 / tipo UL abierto



■ Bastidor R4 (frontal y lateral) - kit UL tipo 1 instalado



■ Bastidor R4 (inferior y posterior) - kit UL tipo 1 instalado



12

Frenado por resistencia

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo seleccionar la resistencia de frenado y sus cables, proteger el sistema, conectar la resistencia de frenado y activar el frenado por resistencia.

Seguridad

**ADVERTENCIA:**

No trabaje en la resistencia de frenado ni en el cable de la resistencia cuando el convertidor reciba energía. Hay una tensión peligrosa en el circuito de la resistencia, incluso si el chopper de frenado no funciona o si está deshabilitado mediante un parámetro.

Principio de funcionamiento

El chopper de frenado gestiona la energía generada por un motor en deceleración. La energía extra aumenta la tensión del bus de CC. El chopper conecta las resistencias de frenado al circuito de CC intermedio siempre que la tensión presente en el circuito rebase el límite definido por el programa de control. El consumo de energía por las pérdidas de la resistencia reduce la tensión hasta que las resistencias puedan desconectarse.

Selección de la resistencia de frenado

Los convertidores integran un chopper de frenado como equipo estándar. La resistencia de frenado se selecciona utilizando la tabla y las ecuaciones que se muestran en este apartado.

1. Determine la potencia de frenado máxima P_{Rmax} necesaria para la aplicación. P_{Rmax} debe ser inferior a P_{BRmax} . Consulte [Referencia de las resistencias de frenado \(página 149\)](#).
-

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:

Ecuación 1

Si la tensión de alimentación del convertidor está entre 200 y 240 V:

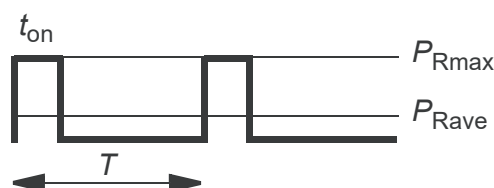
$$R = \frac{150\,000}{P_{Rmax}}$$

Si la tensión de alimentación del convertidor está entre 380 y 415 V:

$$R = \frac{450\,000}{P_{Rmax}}$$

Si la tensión de alimentación del convertidor está entre 415 y 480 V:

$$R = \frac{615\,000}{P_{Rmax}}$$



Para la conversión utilice 1 CV = 746 W.

Ecuación 2

$$E_{Rpulse} = P_{Rmax} \cdot t_{on}$$

Ecuación 3

$$P_{Rave} = \frac{P_{Rmax} \cdot t_{on}}{T}$$

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}	Tiempo de frenado (un ciclo) (s)
T	Tiempo del ciclo de frenado (s)



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.

■ Referencia de las resistencias de frenado

Tipo IEC ACS480-04-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Ejemplo de tipos de resistencia
	ohmio	ohmio	kW	CV	kW	CV	Danotherm ¹⁾
02A7-4	99	628	0,55	0,75	0,83	1,10	CBH 360 C T 406 210R o CAR 200 D T 406 210R
03A4-4	99	428	0,75	1,00	1,13	1,50	
04A1-4	99	285	1,10	1,50	1,65	2,20	
05A7-4	99	206	1,50	2,00	2,25	3,00	
07A3-4	53	139	2,20	2,00	3,30	4,40	CBR-V 330 D T 406 78R UL
09A5-4	53	102	3,00	3,00	4,50	6,00	
12A7-4	32	76	4,00	5,00	6,00	8,00	
018A-4	32	54	5,50	7,50	8,25	11,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
026A-4	23	39	7,50	10,00	11,25	15,00	
033A-4	6	29	11,00	15,00	17	22,00	CBT-H 560 D HT 406 19R
039A-4	6	24	15,00	20,00	23	30,00	CBT-H 760 D HT 406 16R
046A-4	6	20	18,50	25,00	28	37,00	
050A-4	6	20	22,00	30,00	33	44,00	

¹⁾ El ciclo de frenado es diferente del ciclo del convertidor. Consulte la documentación del fabricante de la resistencia de frenado.

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Ejemplo de tipos de resistencia ¹⁾
	ohmio	ohmio	kW	CV	kW	CV	Danotherm
02A1-4	99	628	0,55	0,75	0,83	1,10	CBH 360 C T 406 210R o CAR 200 D T 406 210R
03A0-4	99	428	0,75	1,00	1,13	1,50	
03A5-4	99	285	1,10	1,50	1,65	2,20	
04A8-4	99	206	1,50	2,00	2,25	3,00	CBR-V 330 D T 406 78R UL
06A0-4	53	139	2,20	2,00	3,30	4,40	
07A6-4	53	102	3,00	3,00	4,50	6,00	
011A-4	32	76	4,00	5,00	6,00	8,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
014A-4	32	54	5,50	7,50	8,25	11,00	
021A-4	23	39	7,50	10,00	11,25	15,00	CBT-H 560 D HT 406 19R
027A-4	6	29	11,00	15,00	17	22,00	
034A-4	6	24	15,00	20,00	23	30,00	
042A-4	6	20	22,00	30,00	33	44,00	CBT-H 760 D HT 406 16R

¹⁾ El ciclo de frenado es diferente del ciclo del convertidor. Consulte la documentación del fabricante de la resistencia de frenado.

Definiciones

P_{BRmax} Capacidad máxima de frenado del convertidor, cuando la longitud del pulso de frenado tiene el valor máximo de 1 minuto por cada 10 minutos ($P_{BRcont} \times 1,5$). Debe ser superior a la potencia de frenado deseada.

P_{BRcont} Capacidad de frenado continua del convertidor.

R_{max} Valor máximo de la resistencia de frenado que puede proporcionar P_{BRcont}

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

Selección y recorrido de los cables de las resistencias de frenado

Use un cable apantallado, especificado en los datos técnicos.

■ Minimización de las interferencias electromagnéticas

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

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

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

■ Longitud máxima de los cables

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

Instalación de las resistencias de frenado

Instale las resistencias fuera del convertidor, en un lugar en el que puedan enfriarse eficazmente.

Disponga la refrigeración de la resistencia de forma que:

- no exista peligro de sobrecalentamiento para la resistencia ni para los materiales circundantes, y
- la temperatura de la sala en que se ubica la resistencia no exceda el máximo permitido.

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



ADVERTENCIA:

Los materiales cercanos a la resistencia de frenado deben ser ignífugos. La temperatura de la superficie de la resistencia es elevada. El caudal de aire procedente de la resistencia tiene centenares de grados Celsius. Si los orificios de ventilación están conectados a un sistema de ventilación, asegúrese de que los materiales soportan altas temperaturas. Proteja la resistencia contra posibles contactos.

Protección del sistema en caso de fallo del circuito de frenado

■ Protección del sistema en caso de cortocircuito en el cable y la resistencia de frenado

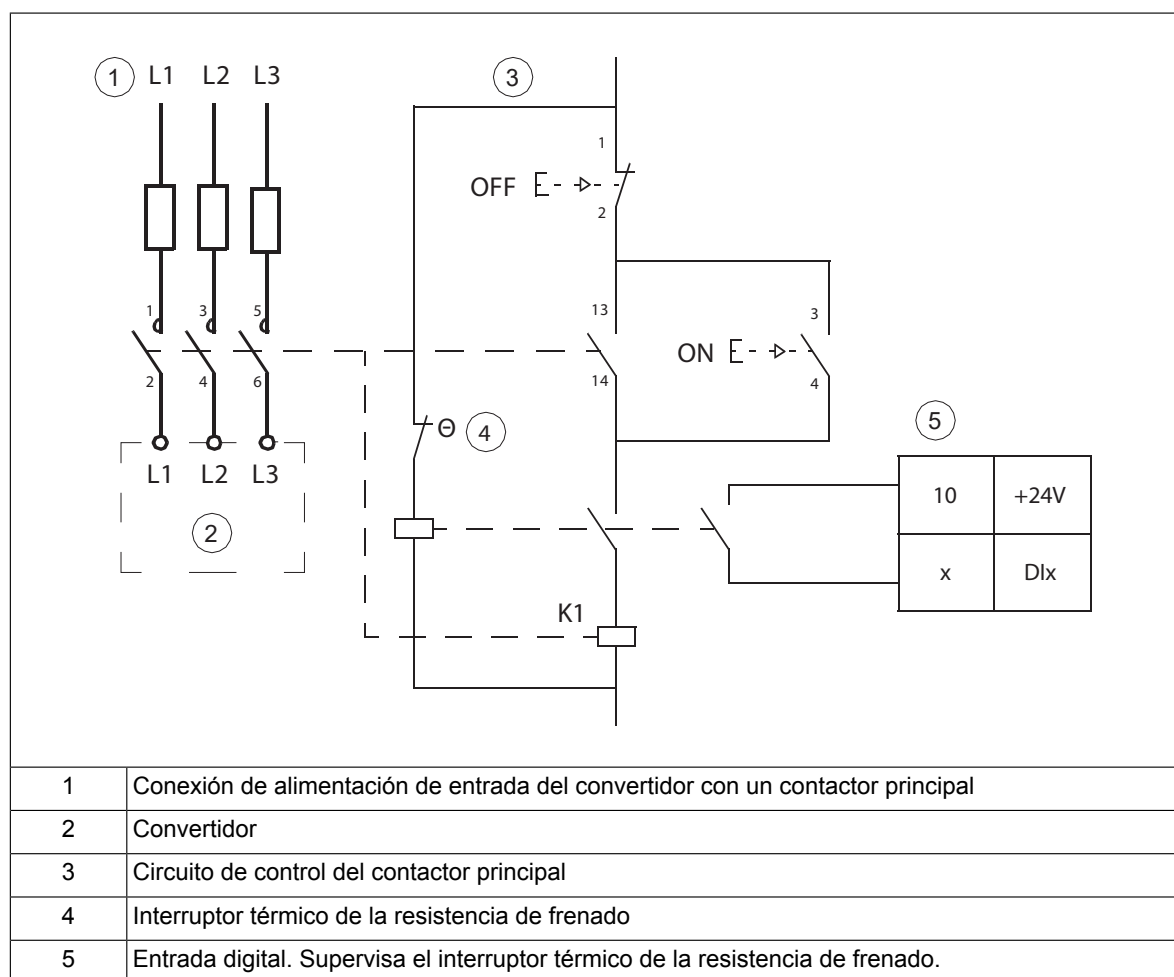
Los fusibles de alimentación del convertidor también protegerán el cable de las resistencias si es idéntico al cable de alimentación.

■ 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.

Se recomienda especialmente 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. Recomendamos 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.



Instalación mecánica y eléctrica de la resistencia de frenado



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.

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



ADVERTENCIA:

Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 15\)](#) antes de iniciar los trabajos.

■ Instalación mecánica

Consulte las instrucciones del fabricante de la resistencia.

■ Instalación eléctrica

Medición del aislamiento

Consulte las instrucciones de instalación eléctrica del convertidor.

Conexión de los cables de alimentación

Consulte las instrucciones de instalación eléctrica del convertidor.

Conexión de los cables de control

Conecte el interruptor térmico de la resistencia de frenado de la forma descrita en [Protección del sistema contra sobrecarga térmica \(página 151\)](#).

Puesta en marcha

Ajuste los parámetros siguientes:

1. Desactive el control de sobretensión del convertidor con el parámetro *30.30 Overvoltage Control*.
2. Ajuste la fuente del parámetro *31.01 Evento Externo 1 Fuente* para que haga referencia a la entrada digital a la que está cableado el interruptor térmico de la resistencia de frenado.
3. Cambie el valor del parámetro *31.02 Evento Externo 1 Tipo* a *Fallo*.
4. Habilite el chopper de frenado mediante el parámetro *43.06 Habilitar chopper de frenado*. Si está seleccionado *Habilitado con modelo térmico*, ajuste también los parámetros de protección contra sobrecargas de la resistencia de frenado, *43.08* y *43.09* de acuerdo con la aplicación.
5. Compruebe el valor de resistencia del parámetro *43.10 Resistencia Valor Ohmico*.

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

13

Función Safe Torque Off

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe la función Safe Torque Off (STO) del accionamiento del motor 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 accionamiento del motor en una situación de peligro (como un circuito de paro de emergencia). Otra aplicación habitual es una función de prevención de arranque inesperado que permita realizar operaciones de mantenimiento de corta duración, como limpieza o trabajos en las partes sin tensión de la maquinaria, sin desconectar la alimentación del accionamiento del motor.

Cuando se activa, la función Safe Torque Off inhabilita la tensión de control de los semiconductores de potencia de la etapa de salida del accionamiento del motor (véanse los diagramas a continuación), impidiendo así que el accionamiento del motor genere el par necesario para hacer girar el motor. Si el motor está en funcionamiento cuando se activa la función Safe Torque Off, el motor se parará por eje libre.

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

La función Safe Torque Off cumple con estas normas:

Norma	Nombre
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	<i>Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales</i>

Norma	Nombre
IEC 61000-6-7:2014	<i>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.</i>
IEC 61326-3-1:2017	<i>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.</i>
IEC 61508-1:2010	<i>Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad – Parte 1: Requisitos generales</i>
IEC 61508-2:2010	<i>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.</i>
IEC 61511-1:2016	<i>Seguridad funcional. Sistemas instrumentados de seguridad para el sector de las industrias de procesos.</i>
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	<i>Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-2: Requisitos de seguridad funcional.</i>
IEC 62061:2005 + A1:2012 + A2:2015 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	<i>Seguridad de las máquinas. Seguridad funcional de sistemas de mando eléctricos, electrónicos y programables relativos a la seguridad.</i>
EN ISO 13849-1:2015	<i>Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad – Parte 1: Principios generales para el diseño.</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad – Parte 2: Validación</i>

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

Véanse los datos técnicos.

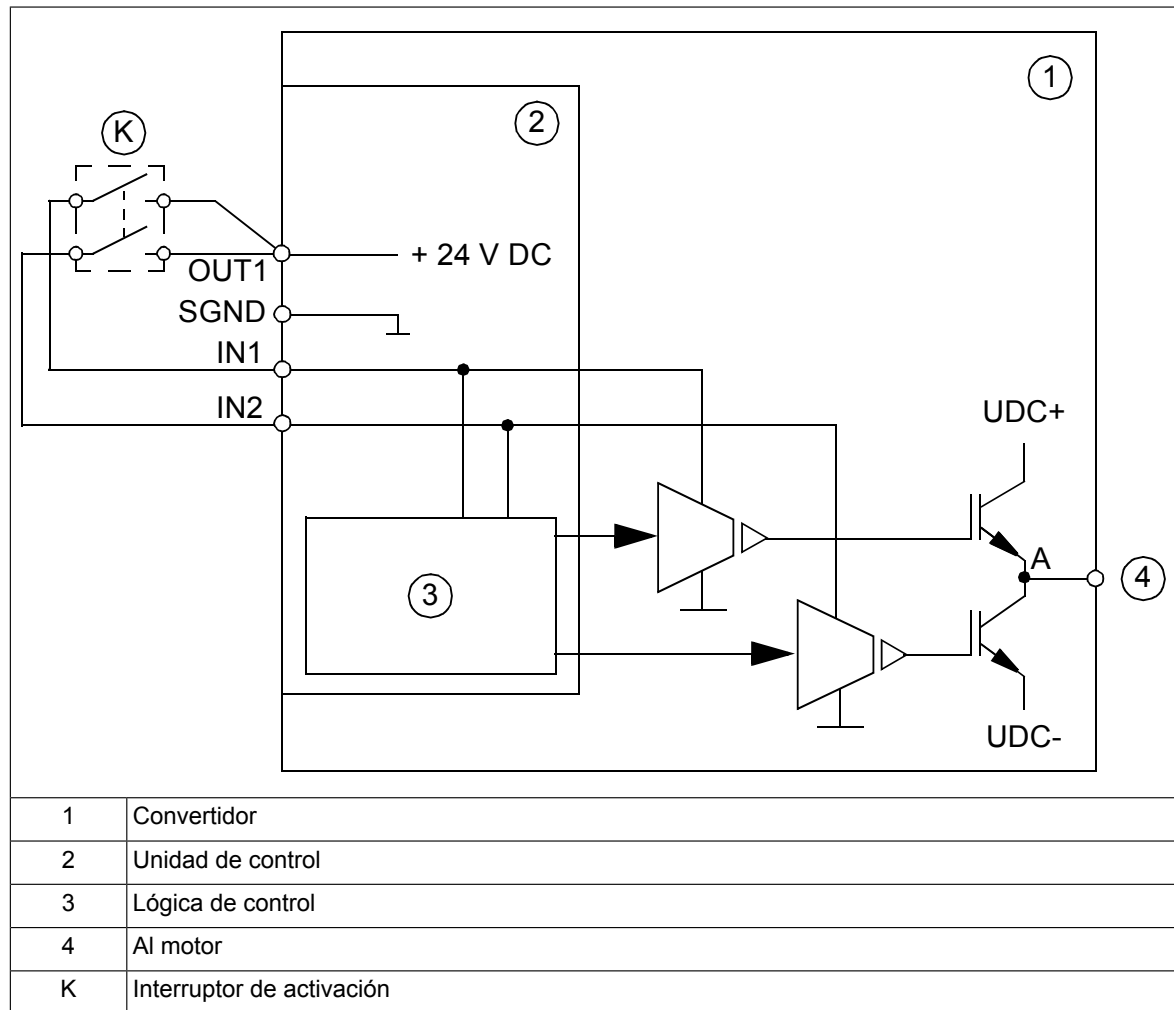
La Declaración de conformidad se muestra al final de este capítulo.

Cableado

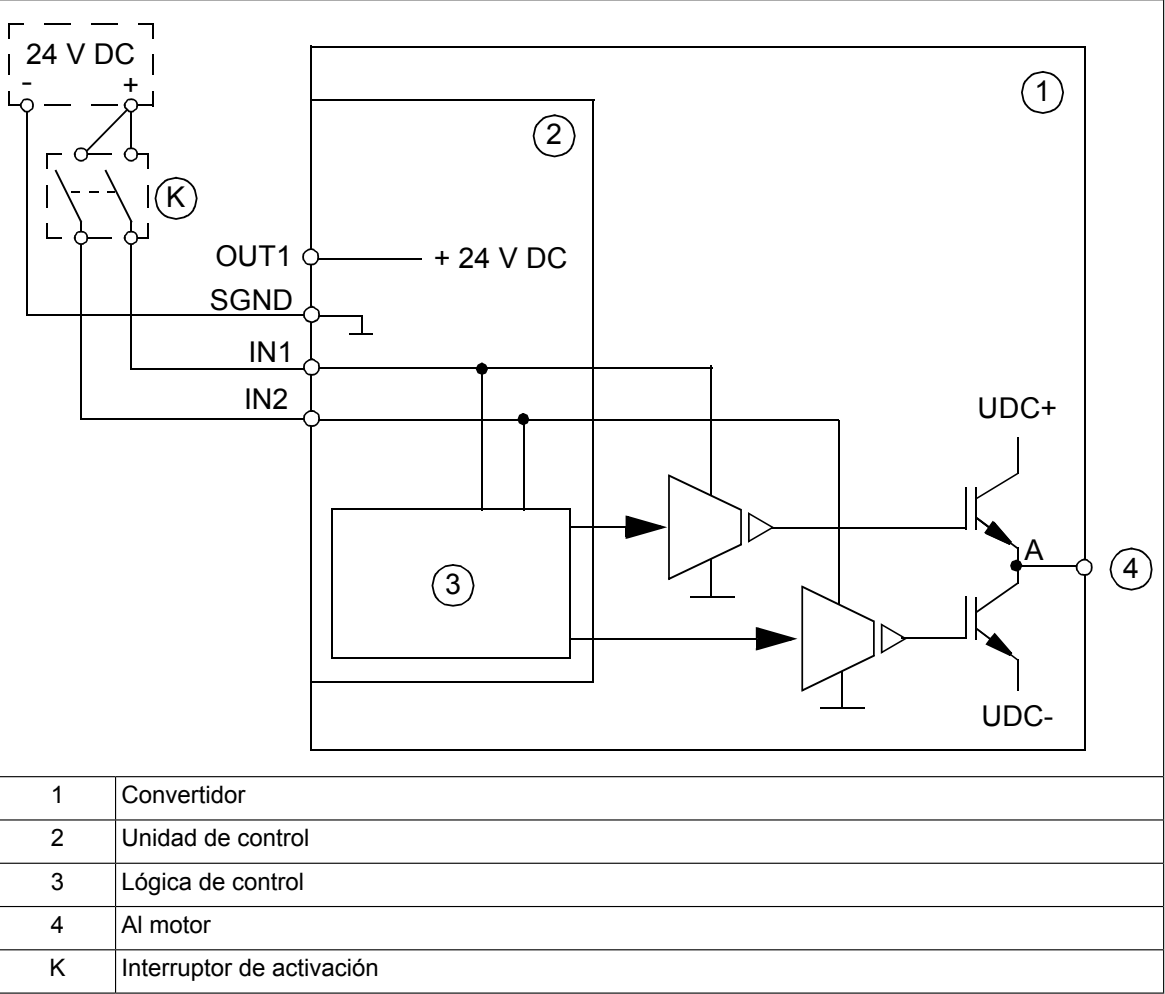
Consulte las especificaciones eléctricas de la conexión STO en las especificaciones técnicas de la unidad de control.

■ Principio de conexión

Un único convertidor ACS480, alimentación interna

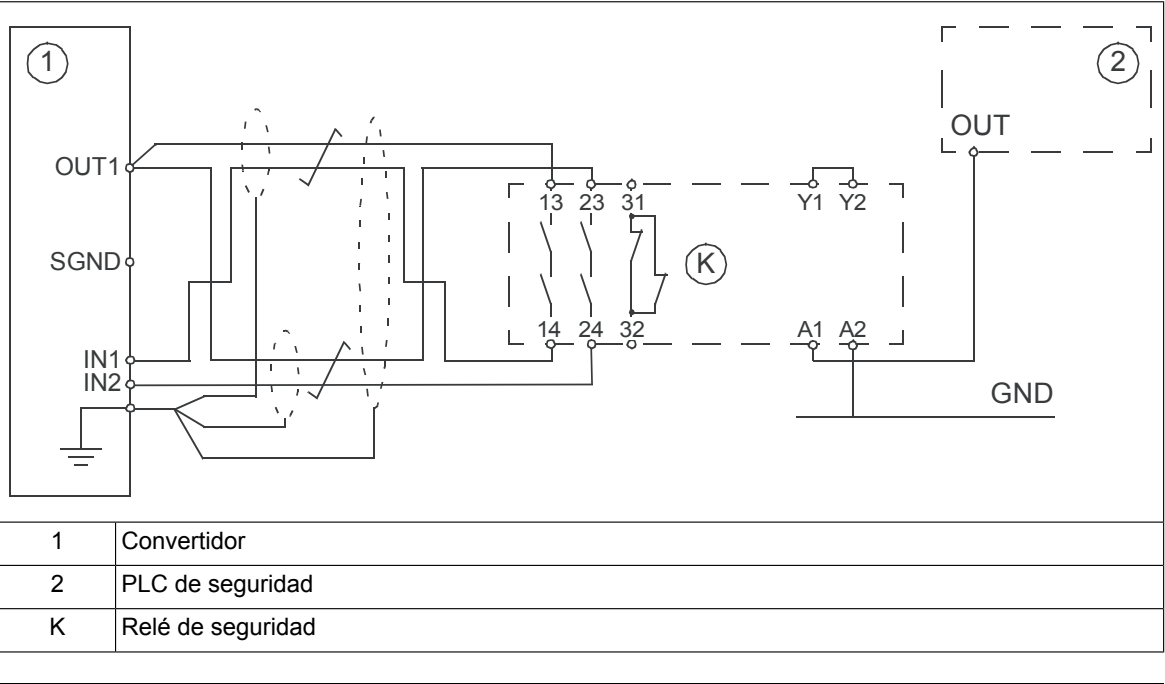


Un único convertidor ACS480, alimentación externa

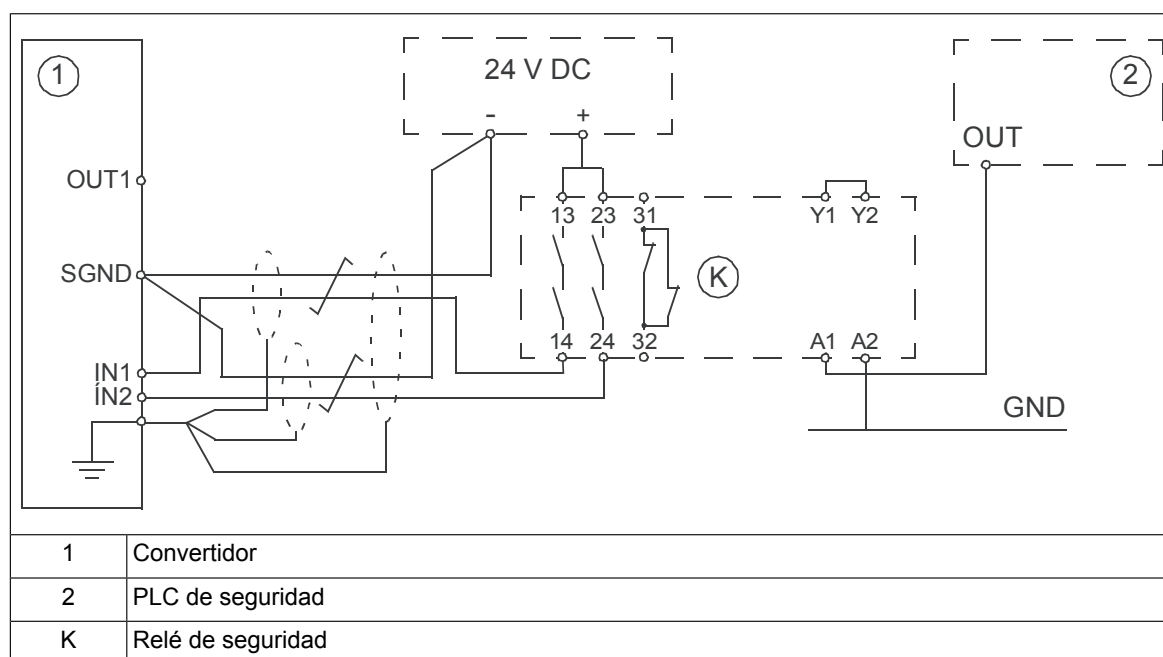


■ Ejemplos de cableado

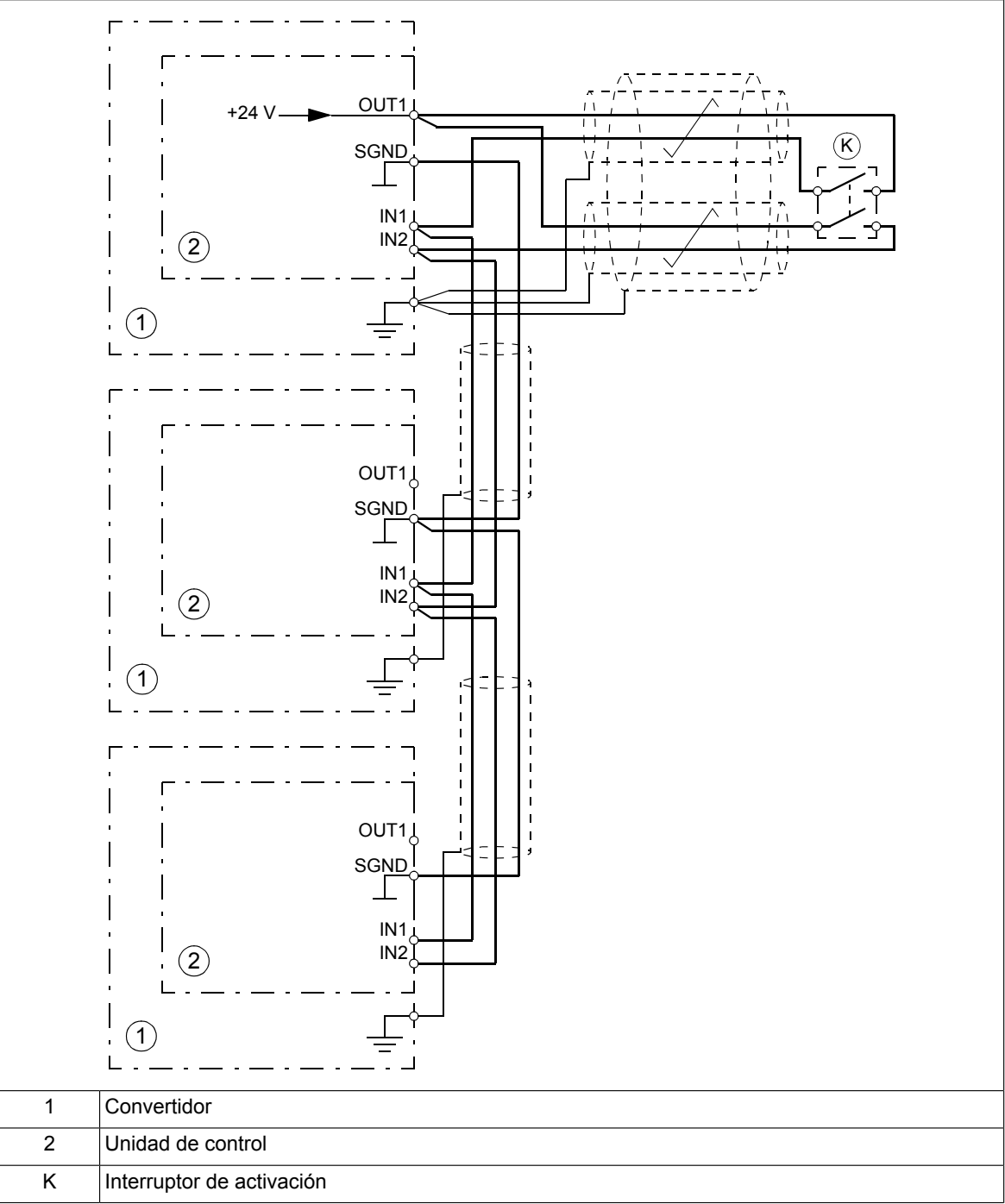
Un único convertidor ACS480, alimentación interna



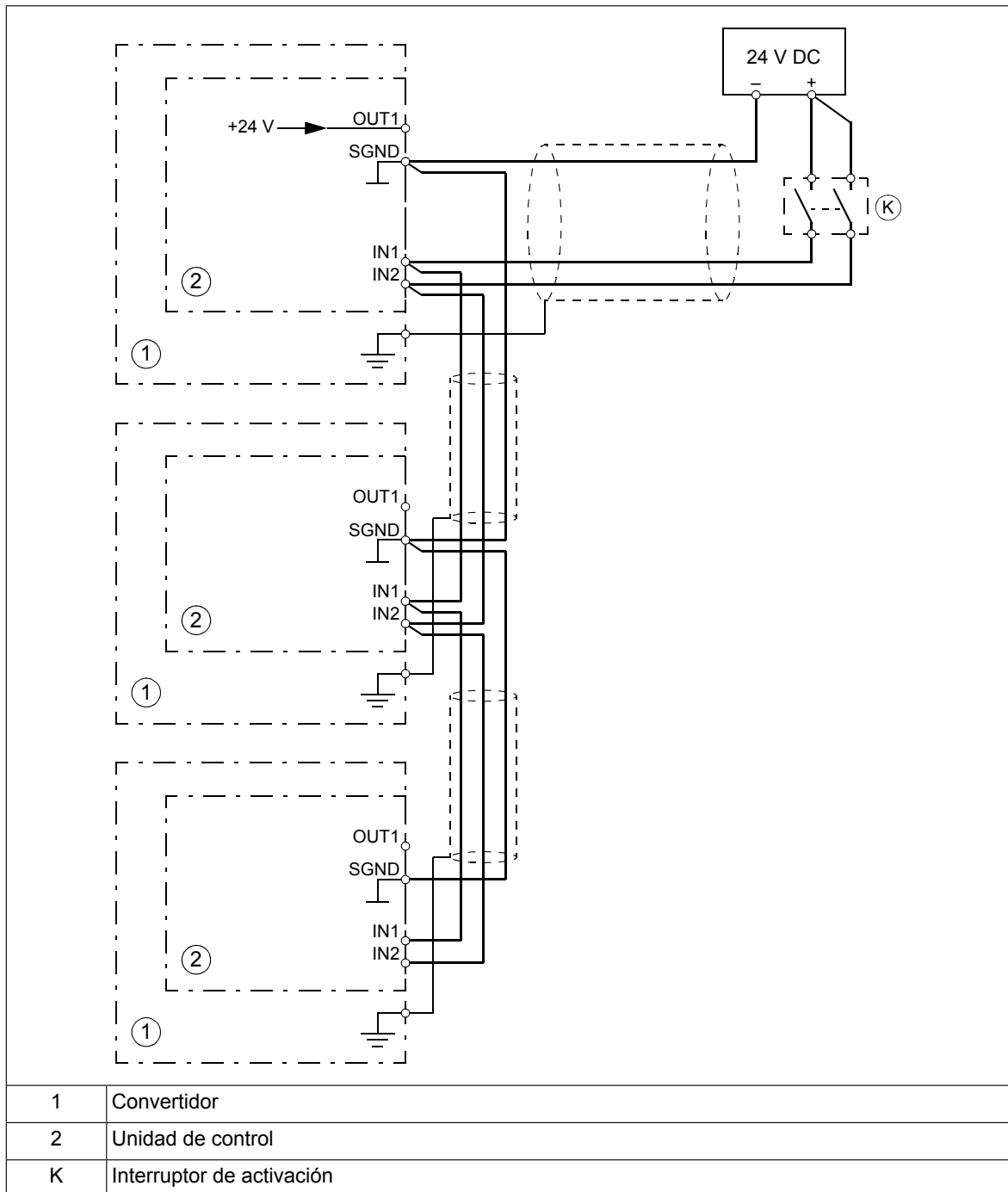
Un único convertidor ACS480, alimentación externa



Varios convertidores ACS480 alimentación interna



Varios convertidores ACS480, alimentación externa



■ Interruptor de activación

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

- En caso de usar un interruptor de activación accionado manualmente, el interruptor debe poder bloquearse en posición abierta.
- Los contactos del interruptor o del relé deben abrirse/cerrarse dentro de un intervalo de 200 ms entre sí.

■ Tipos y longitudes de los cables

- Se 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 accionamiento del motor
 - 60 m (200 ft) entre los distintos convertidores o unidades inversoras
 - 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 accionamiento del motor.
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 accionamiento del motor).

El parámetro selecciona qué indicaciones genera cuando se desconectan o se pierden una o ambas señales STO. Las indicaciones también dependen de si el accionamiento del motor 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 accionamiento del motor no se puede reiniciar 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 necesita una nueva orden de arranque para arrancar el accionamiento del motor.
-

Puesta en marcha con prueba de aceptación

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 aceptación. La prueba de aceptación debe realizarse:

- en la puesta en marcha inicial de la función de seguridad
- después de cualquier cambio relacionado con la función de seguridad (tarjetas de circuito, cableado, componentes, ajustes, etc.)
- después de cualquier trabajo de mantenimiento relacionado con la función de seguridad.

■ Competencia

La prueba de aceptación 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 aceptación

Los informes firmados de las pruebas de aceptación 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 aceptación realizada debido a cambios o mantenimiento debe quedar registrada en el libro de registro.

■ Procedimiento de la prueba de aceptación

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

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 accionamiento del motor puede ponerse en marcha y pararse libremente durante la puesta en marcha.	☐
Pare el accionamiento del motor (si está en funcionamiento), desconecte la potencia de entrada y aisle el accionamiento del motor de la línea de potencia mediante un seccionador.	☐
Compruebe las conexiones del circuito STO con el diagrama de cableado.	☐
Cierre el seccionador y conecte la alimentación.	☐
Compruebe el funcionamiento de la función STO cuando se haya parado el motor. • Genere una orden de paro para el accionamiento del motor (si estaba en funcionamiento) y espere hasta que el eje del motor se haya parado. Asegúrese de que el accionamiento del motor funciona de la siguiente forma: • Abra el circuito STO. El accionamiento del motor 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 accionamiento del motor. El accionamiento del motor genera un aviso. El motor no debería arrancar. • Cierre el circuito STO. • Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el accionamiento del motor y compruebe que el motor funcione normalmente.	☐

Acción	☒
Compruebe el funcionamiento de la función STO cuando se haya puesto en marcha el motor: • Ponga en marcha el accionamiento del motor y compruebe que el motor funciona. • Abra el circuito STO. El motor debería parar. El accionamiento del motor generará una indicación si así se ha definido para el estado 'marcha' en el parámetro 31.22 (véase el Manual de firmware). • Restaure todos los fallos activos e intente poner en marcha el accionamiento del motor. • Asegúrese de que el motor siga en reposo y que el accionamiento del motor funciona 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 accionamiento del motor y compruebe que el motor funcione normalmente.	☐
Pruebe el funcionamiento de la detección de fallos del accionamiento del motor. El motor puede estar parado o en marcha. • Abra el primer canal del circuito STO (cableado hacia IN1). Si el motor estaba en marcha, debería pararse por eje libre. El accionamiento del motor genera una indicación de fallo <i>FA81 Pérdida Safe Torque Off 1</i> (véase el Manual de firmware). • Genere una orden de arranque para comprobar que la función STO bloquea el funcionamiento del accionamiento del motor. El motor no debería arrancar. • Cierre el circuito STO. • Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el accionamiento del motor y compruebe que el motor funcione normalmente. • Abra el segundo canal del circuito STO (cableado hacia IN2). Si el motor estaba en marcha, debería pararse por eje libre. El accionamiento del motor genera una indicación de fallo <i>FA82 Pérdida Safe Torque Off 2</i> (véase el manual de firmware). • Genere una orden de arranque para comprobar que la función STO bloquea el funcionamiento del accionamiento del motor. El motor no debería arrancar. • Cierre el circuito STO. • Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el accionamiento del motor y compruebe que el motor funcione normalmente.	☐
Documente y firme el informe de prueba de aceptación 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 accionamiento del motor 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 accionamiento del motor).
4. El motor se para por eje libre (si está en marcha). El accionamiento del motor 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 accionamiento del motor. Por lo tanto, los trabajos de mantenimiento con partes bajo tensión del accionamiento del motor o el motor sólo pueden efectuarse tras aislar el accionamiento del motor de la alimentación principal y de todas las demás fuentes de tensión.



ADVERTENCIA:

(Sólo con motores de imanes permanentes o síncronos de reluctancia [SynRM])

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

Notas:

- Si se detiene un accionamiento del motor en funcionamiento mediante la función Safe Torque Off, ese accionamiento del motor cortará la tensión de alimentación del motor y el motor se detendrá por eje libre. Si esto resulta peligroso o no es aceptable, el accionamiento del motor 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 prioridad sobre el resto de funciones del accionamiento del motor.
 - 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.
 - Los diagnósticos de la función Safe Torque Off no están disponibles durante los fallos de suministro, o cuando el convertidor sólo se alimenta con el módulo de ampliación de alimentación auxiliar de BAPO-xx.
-

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 5 o 2 años; véase el apartado [Datos de seguridad \(página 167\)](#). 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 aceptación \(página 162\)](#).

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 accionamiento del motor.

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 aceptación \(página 162\)](#).

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 accionamiento del motor.

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 accionamiento del motor dispara por "fallo de hardware STO". 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 accionamiento del motor para más información sobre las indicaciones generadas por el accionamiento del motor, así como los detalles sobre la asignación de las indicaciones de fallo y alarma a una salida de la unidad de control para el 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 no se aplica si ambos canales STO no se utilizan.

Bastidor	SIL/ SILCL	PL	SFF (%)	PFH ($T_1 = 20$ a) (1/h)	PFD _{avg} ($T_1 = 2$ a)	PFD _{avg} ($T_1 = 5$ a)	MTTF _D (a)	DC (%)	Cat.	SC	HFT	CCF	T _M (a)
Trifásico $U_N = 380...480$ V													
R1	3	e	>90	8.00E-09	6.68E-05	1.67E-04	2568	≥90	3	3	1	80	20
R2	3	e	>90	8.00E-09	6.68E-05	1.67E-04	2568	≥90	3	3	1	80	20
R3	3	e	>90	8.00E-09	6.68E-05	1.67E-04	2569	≥90	3	3	1	80	20
R4	3	e	>90	8.00E-09	6.68E-05	1.67E-04	2568	≥90	3	3	1	80	20
3AXD10000320081 D													

- Este perfil de temperatura se utiliza en cálculos del valor de seguridad:
 - 670 ciclos de encendido/apagado al año con $\Delta T = 71,66$ °C
 - 1340 ciclos de encendido/apagado al año con $\Delta T = 61,66$ °C
 - 30 ciclos de encendido/apagado al año con $\Delta T = 10,0$ °C
 - 32 °C de temperatura de la tarjeta el 2,0% del tiempo
 - 60 °C de temperatura de la tarjeta el 1,5% del tiempo
 - 85 °C de temperatura de la tarjeta el 2,3% del tiempo.
- 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: 5 ms (normalmente), 12 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

■ Abreviaturas

Abrev.	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	Diagnostic Coverage o 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
PL	EN ISO 13849-1	Performance Level o nivel de rendimiento. Los niveles a...e corresponden a SIL
SC	IEC 61508	Systematic capability o capacidad sistemática
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)
SILCL	IEC/EN 62061	SIL máximo (nivel 1 a 3) que puede exigirse para una función o subsistema de seguridad
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.

■ Certificado TÜV

El certificado TÜV está disponible en Internet en www.abb.com/drives/documents.

■ Declaración de conformidad



EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

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

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converter

ACS480-04

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	<i>Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional</i>
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	<i>Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems</i>
EN ISO 13849-1:2015	<i>Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation</i>
EN 60204-1: 2006 + A1:2009 + AC:2010	<i>Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements</i>

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010	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 3AXD10000594967.

Person authorized to compile the technical file:

Name and address: Risto Mynttinen, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Helsinki, 9 Feb 2018

Manufacturer representative:

Vesa Kandell
Vice President, ABB

14

Módulo de ampliación de alimentación auxiliar BAPO-01

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene una descripción y datos técnicos del módulo de ampliación de alimentación auxiliar BAPO-01 opcional.

Instrucciones de seguridad



ADVERTENCIA:

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

Descripción del hardware

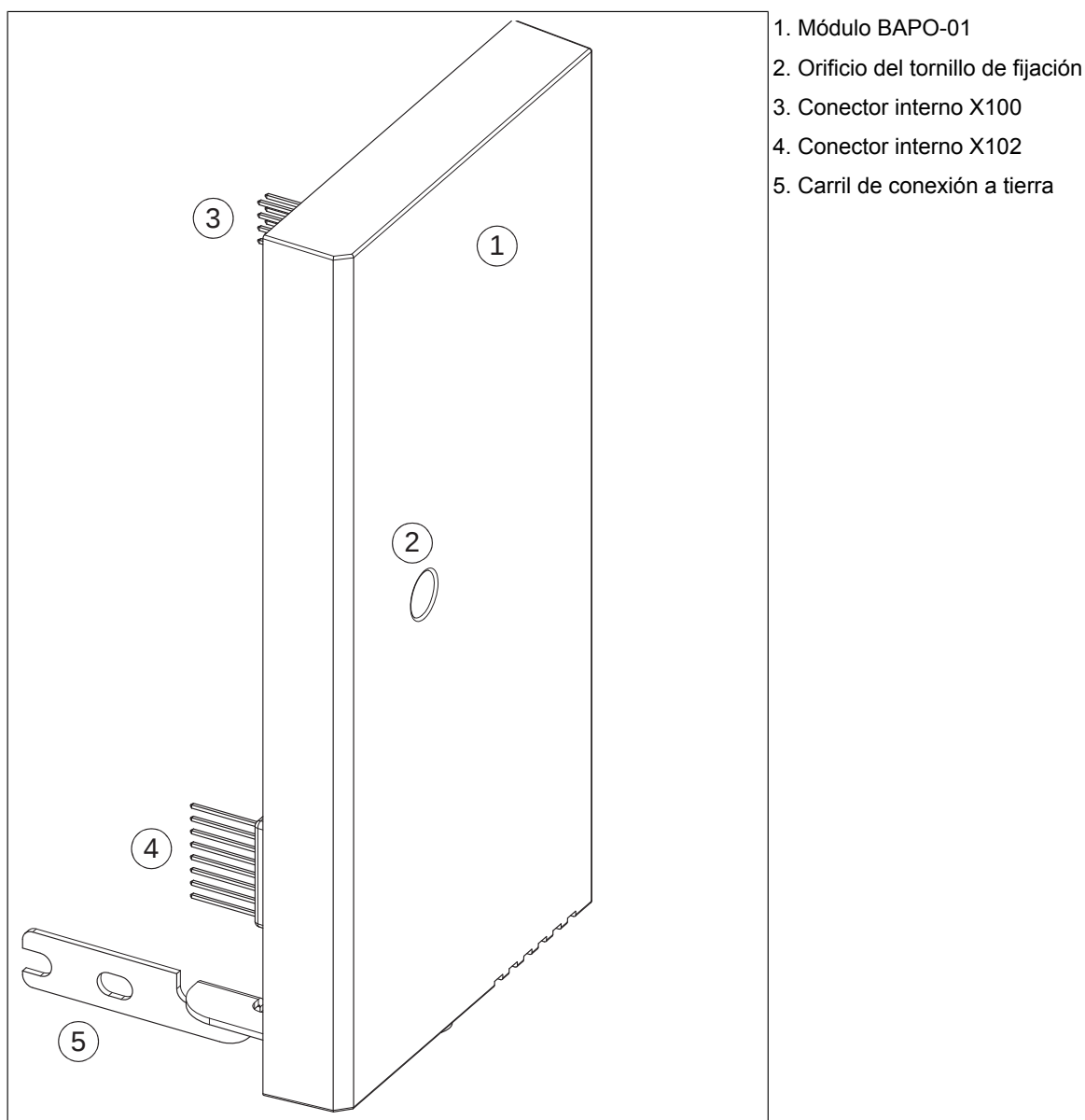
El módulo de ampliación de alimentación auxiliar BAPO-01 (opcional +L534) permite el uso de una fuente de alimentación externa de 24 V CC con el convertidor. Se usa una fuente de alimentación externa para mantener con energía la tarjeta de control del convertidor durante un corte de suministro en el convertidor.

El módulo BAPO-01 tiene conexiones internas que proporcionan alimentación de respaldo a la tarjeta de control (E/S, bus de campo). Hay una fuente de alimentación para el convertidor flyback de CC a CC dentro del módulo. Esta fuente de alimentación toma 24 V CC como entrada y envía 5 V CC a la tarjeta de control para mantener los enlaces de procesador y comunicación en todo momento.

Nota: El módulo BAPO-01 no es una batería, tan solo permite el uso de una fuente de alimentación externa.

Si modifica los parámetros del convertidor cuando la tarjeta de control recibe energía del módulo BAPO-01, fuerce que se guarde el parámetro configurando el valor del parámetro 96.07 *PARAM SAVE* como (1) *SAVE*. De lo contrario, no se guardarán los datos modificados.

■ Disposición



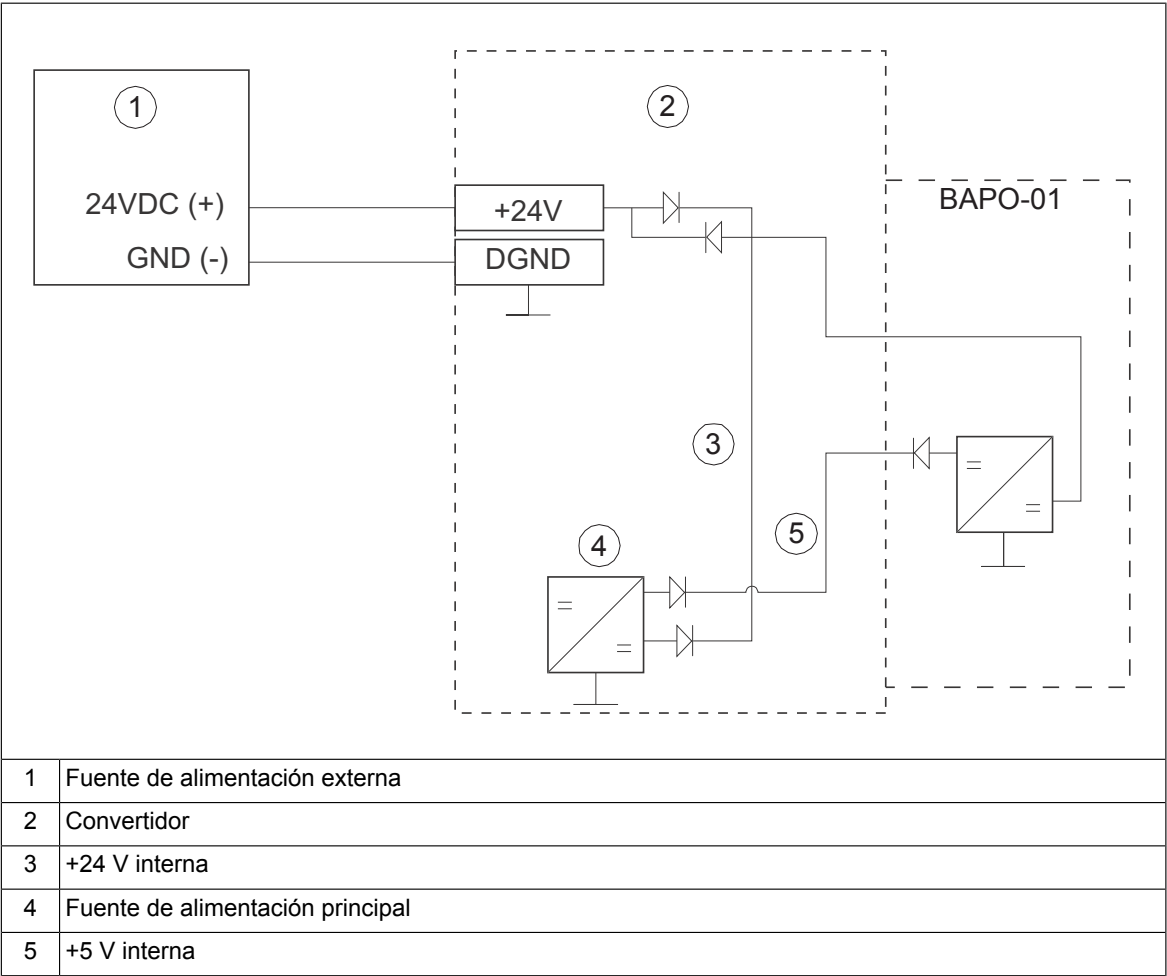
Instalación mecánica

Consulte las instrucciones de instalación eléctrica del convertidor.

Instalación eléctrica

Conecte la fuente de alimentación externa a los terminales +24 V y DGND en el convertidor. Consulte las instrucciones de instalación eléctrica del convertidor.

No conecte una fuente de alimentación externa de 24 V CC a varios convertidores. Cada convertidor debe estar alimentado por una única fuente de alimentación de 24 V CC o una salida separada de 24 V CC de una fuente de alimentación auxiliar.



Puesta en marcha

Para configurar el módulo BAPO-01:

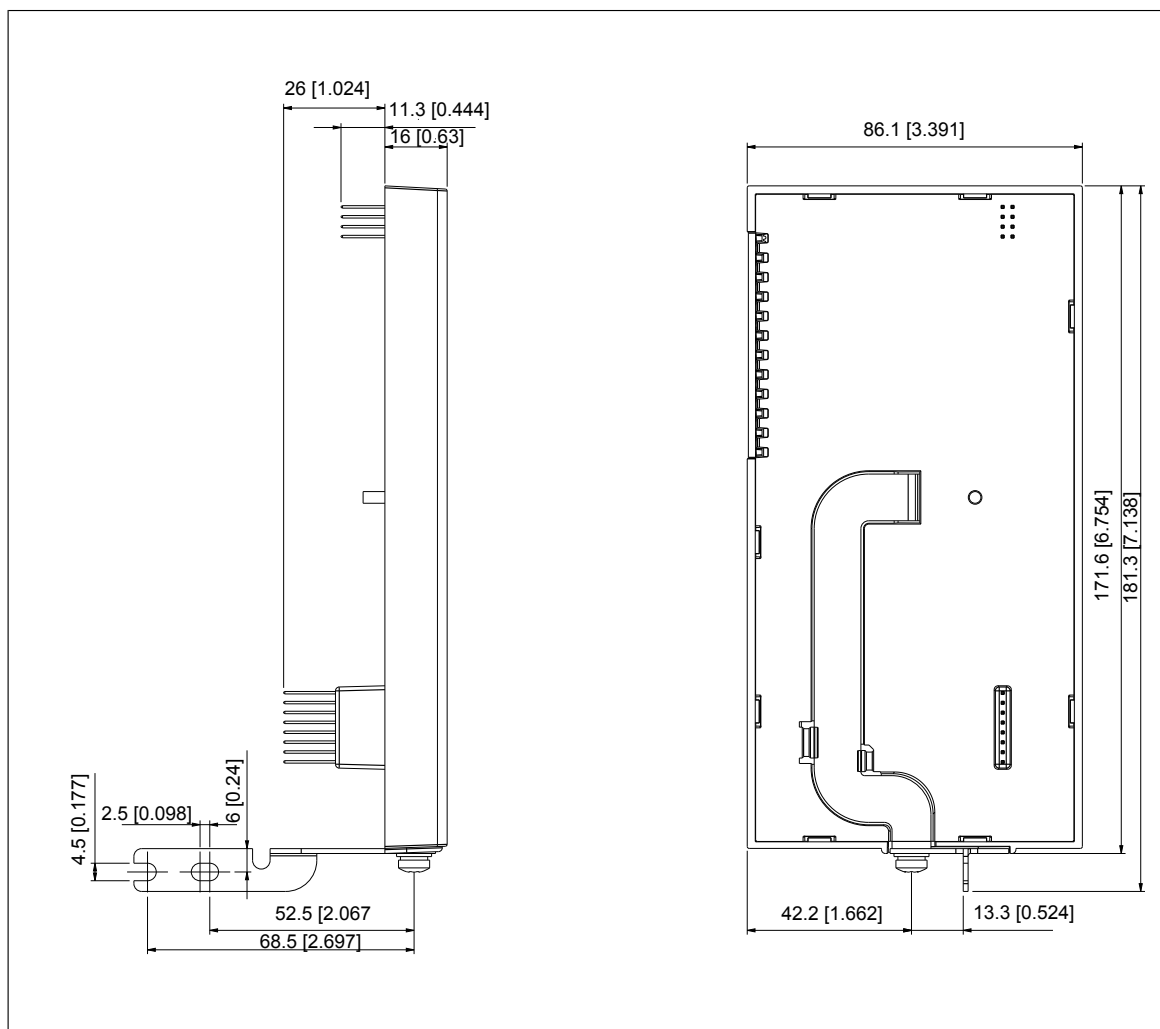
1. Encienda el convertidor.
2. Ajuste el parámetro 95.04 Aliment Tarjeta Control a 1 (tensión externa de 24 V).

Datos técnicos

Especificación de tensión e intensidad para la fuente de alimentación: +24 V CC $\pm 10\%$, máx. 1000 mA (incluida la carga del ventilador interno).

Pérdida de potencia: pérdidas de potencia con una carga máxima de 4 W.

Dimensiones:



15

Módulo de ampliación de E/S BIO-01

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene una descripción y datos técnicos del módulo de ampliación de E/S BIO-01.

Instrucciones de seguridad



ADVERTENCIA:

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

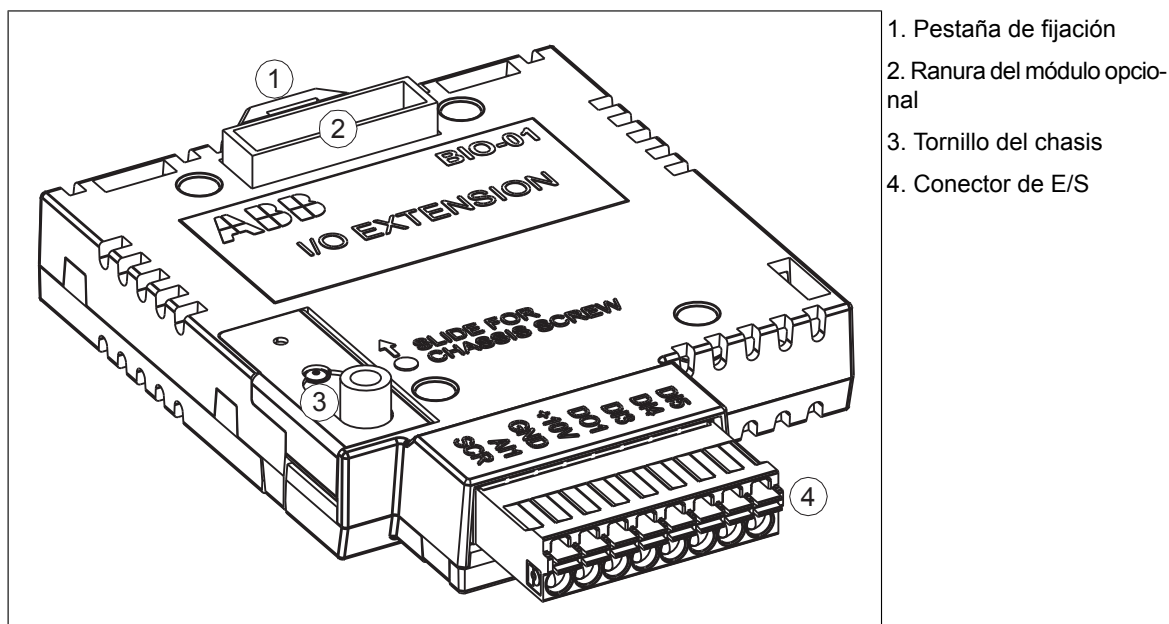
Descripción del hardware

■ Descripción general del producto

El módulo opcional BIO-01 (opcional +L515) es un módulo de ampliación de E/S para usar con un módulo adaptador de bus de campo. El módulo BIO-01 puede instalarse entre el convertidor y el módulo de bus de campo.

El BIO-01 presenta tres entradas digitales adicionales (DI3, DI4 y DI5), una entrada analógica (AI1) y una salida digital DO1 a la que se conoce como DIO1 en el firmware (pero funciona solamente en el modo de salida). Puede usar DI4 y DI5 como entradas de frecuencia y DO1 como salida de frecuencia.

■ Disposición



Instalación mecánica

Consulte las instrucciones de instalación eléctrica del convertidor.

Antes de instalar el módulo opcional BIO-01, asegúrese de que el deslizador del tornillo del chasis está en la posición superior. Tras instalar el módulo opcional, apriete el tornillo del chasis y desplace el deslizador a la posición inferior.

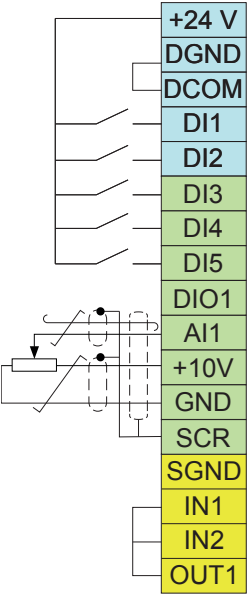
El kit de módulo BIO-01 opcional se suministra con una placa de fijación de cables más alta. Use esta placa de fijación de cables para conectar a tierra los cables conectados al módulo BIO-01 opcional.

Instalación eléctrica

El módulo BIO-01 presenta unos terminales de fijación de tipo resorte extraíbles. Use casquillos en los extremos de los conductores multitrenzados.

Los diagramas de conexión que se muestran a continuación son válidos para el convertidor equipado con el módulo de ampliación de E/S BIO-01 cuando la macro estándar de ABB está seleccionada (parámetro 96.04).

En la última columna se indica la ubicación del terminal: × = unidad base, vacío = módulo BIO-01.

Conexión	Terminal	Descripción	
	+24 V	Salida de tensión auxiliar +24 V CC, máx. 250 mA	×
	DGND	Común de la salida de tensión auxiliar	×
	DCOM	Común de todas las señales digitales	×
	DI1	Paro (0) / Marcha (1)	×
	DI2	Avance (0) / Retroceso (1)	×
	DI3	Selección de frecuencia / velocidad constante	
	DI4	Selección de frecuencia / velocidad constante	
	DI5	Selección de rampa 1 (0) / Selección de rampa 2 (1)	
	DIO1	No configurado	
	AI1	Referencia de frecuencia/velocidad de salida: 0...10 V CC	
	+10V	Tensión de referencia +10 V CC, (máx. 10 mA)	
	GND	Común del circuito analógico / común DO	
	SCR	Pantalla del cable de señal	
	SGND	Safe torque off. Ambos circuitos IN1 y IN2 deben estar cerrados para que comience el convertidor (conexión de fábrica).	×
	IN1		×
	IN2		×
	OUT1		×

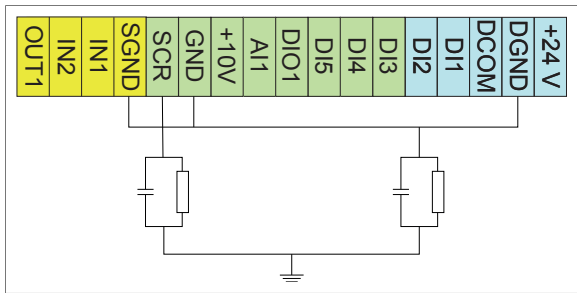
Puesta en marcha

El módulo BIO-01 se identifica automáticamente mediante el firmware del convertidor. Para configurar las entradas, consulte el Manual del firmware del convertidor.

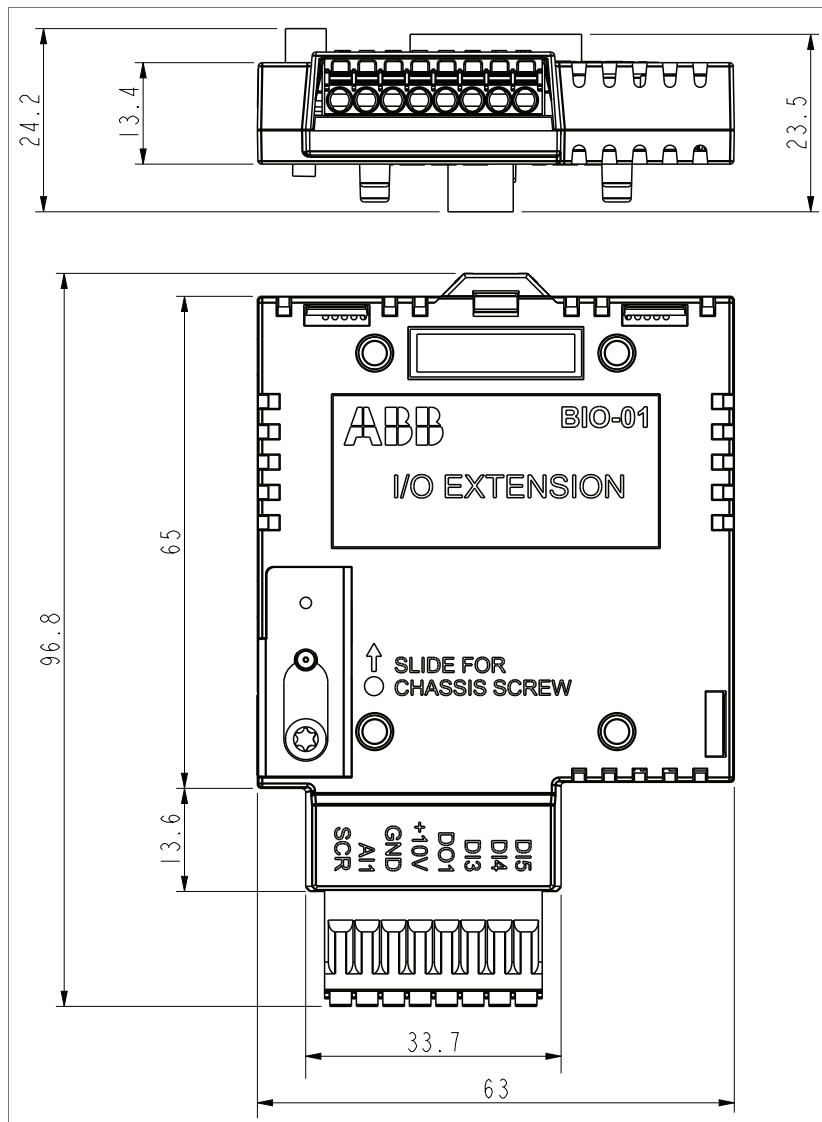
Datos técnicos

Datos de la conexión de control: bloques de terminales de tipo resorte. Tamaño de cable conductor aceptado por los terminales: 0,2...1,5 mm² (24...16 AWG). Excepción: máx. 0,75 mm² (18 AWG) para un conductor multitrenzado con casquillo y manguito de plástico.

Conexiones internas de terminales GND y SCR:



Dimensiones:



16

Módulo de ampliación de salida de relé BREL-01

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene una descripción y datos técnicos del módulo de ampliación de salida de relé BREL-01 opcional.

Instrucciones de seguridad



ADVERTENCIA:

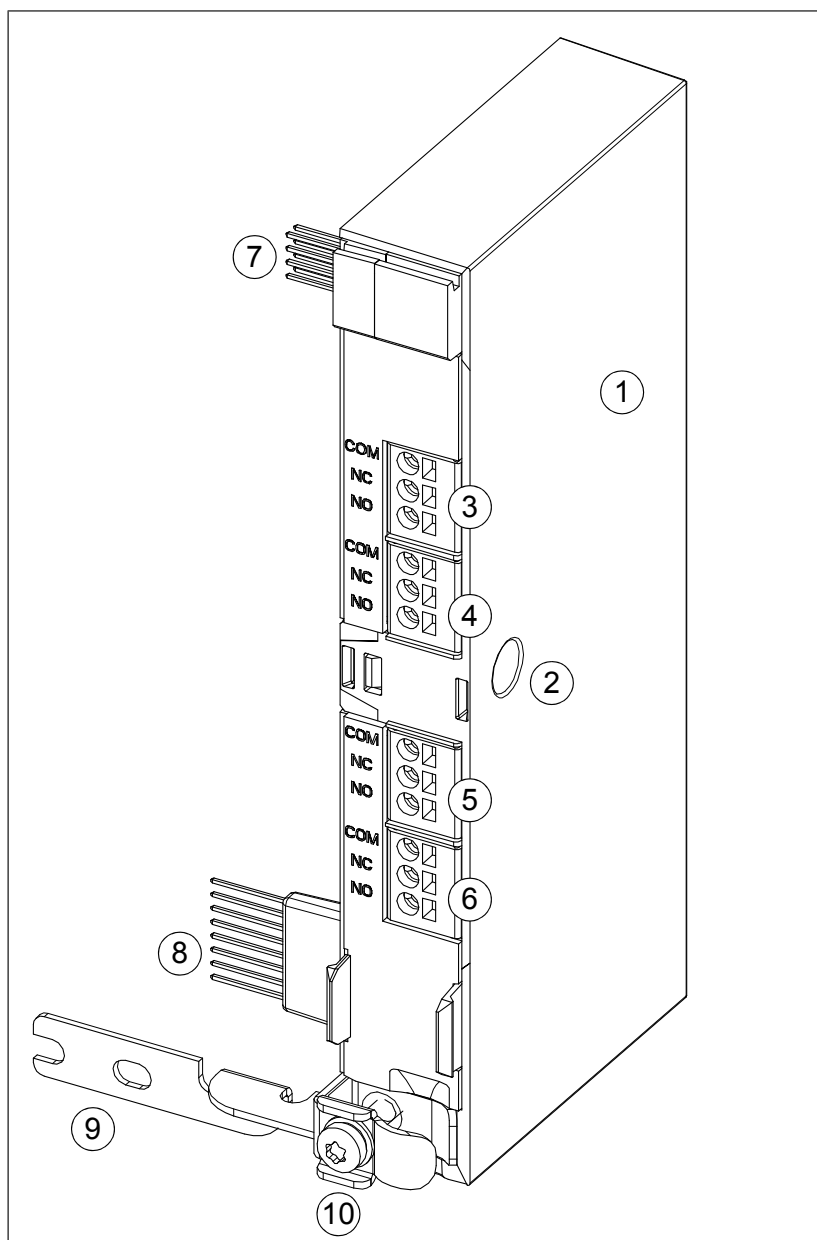
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

Descripción del hardware

■ Descripción general del producto

El módulo de ampliación de salida del relé BREL-01 (opcional +L511) añade cuatro salidas de relé al convertidor.

■ Disposición



Módulo 1. BREL-01

2. Orificio del tornillo de fijación

3. Conector X103

4. Conector X104

5. Conector X105

6. Conector X106

7. Conector interno X100

8. Conector interno X102

9. Carril de conexión a tierra

10. Tornillo de conexión a tierra

Instalación mecánica

Consulte las instrucciones de instalación eléctrica del convertidor.

Instalación eléctrica

Use cable de 0,5 a 2,5 mm² (de 20 a 14 AWG) con una especificación de tensión suficiente.

Si conecta una carga inductiva (relé o bobina de contactor, motor), proteja los contactos del relé con varistor, filtro RC (AC) o diodo (DC). Instale el componente de protección tan cerca de la carga inductiva como sea posible. No instale componentes de protección en los terminales de salida de los relés.

Identificación		Descripción	
X103			Tensión de conmutación máx.: 250 V CA /30 V CC Intensidad máxima de conmutación: 2 A Aislamiento galvánico
1	COM	Común	
2	NC	Normalmente cerrado	
3	NO	Normalmente abierto	
X104			
1	COM	Común	
2	NC	Normalmente cerrado	
3	NO	Normalmente abierto	
X105			
1	COM	Común	
2	NC	Normalmente cerrado	
3	NO	Normalmente abierto	
X106			
1	COM	Común	
2	NC	Normalmente cerrado	
3	NO	Normalmente abierto	

Puesta en marcha

Para configurar el funcionamiento de los relés añadidos con el módulo BREL-01:

1. Encienda el convertidor.
2. Ajuste el parámetro *15.01 Tipo de módulo de ampliación* a 5 (BREL).
3. Use el panel de control del convertidor y ajuste los parámetros de las salidas de relé 2 a 5 en el grupo *15 del módulo de ampliación de E/S*. Consulte el *ACS480 standard control program firmware manual* (3AXD50000047399 [Inglés]) para las descripciones de parámetros.

Parámetros de configuración

Los parámetros de configuración del módulo BREL-01 están en el grupo *15 del módulo de ampliación de E/S*.

N.º	Nombre/Valor	Descripción	Def / FbEq16/32
15 Módulo de ampliación de E/S			
15,01	Tipo de módulo de ampliación	Define el módulo de ampliación de montaje lateral conectado.	Ninguno
	BREL	Módulo basenut de ampliación de relé	5
15,02	Módulo de ampliación detectado	Módulo de ampliación de E/S detectado en el convertidor.	Ninguno
	BREL	Módulo basenut de ampliación de relé	5
15.04	RO Estado	Estado de las salidas de relé.	1=1
	Bit 0 RO2	Estado de la salida de relé 2. 1 = abierto / 0 = cerrado	
	Bit 1 RO3	Estado de la salida de relé 3. 1 = abierto / 0 = cerrado	
	Bit 2 RO4	Estado de la salida de relé 4. 1 = abierto / 0 = cerrado	
	Bit 3 RO5	Estado de la salida de relé 5. 1 = abierto / 0 = cerrado	

N.º	Nombre/Valor	Descripción	Def / FbEq16/32
15.05	RO Seleccionar forzado	Selección de las salidas de relé que se van a forzar.	1=1
	Bit 0 RO2	Estado de la salida de relé 2. 1 = seleccionada para ser forzada / 0 = normal	
	Bit 1 RO3	Estado de la salida de relé 3. 1 = seleccionada para ser forzada / 0 = normal	
	Bit 2 RO4	Estado de la salida de relé 4. 1 = seleccionada para ser forzada / 0 = normal	
	Bit 3 RO5	Estado de la salida de relé 5. 1 = seleccionada para ser forzada / 0 = normal	
15.06	RO Datos forzados	Salida de relé forzada.	1=1
	Bit 0 RO2	Estado de la salida de relé 2. 1 = abierto / 0 = cerrado	
	Bit 1 RO3	Estado de la salida de relé 3. 1 = abierto / 0 = cerrado	
	Bit 2 RO4	Estado de la salida de relé 4. 1 = abierto / 0 = cerrado	
	Bit 3 RO5	Estado de la salida de relé 5. 1 = abierto / 0 = cerrado	
15.07	RO2 Fuente	Selección de la fuente de la salida del relé 2.	
		La salida de relé 2 está abierta.	0
		La salida de relé 2 está cerrada.	1
		Para consultar una lista completa de parámetros, consulte el Manual de firmware del convertidor.	...
15.08	RO2 Demora ON	Define la demora de activación para la salida de relé 2.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Demora de activación para la salida de relé 2.	10=1 s
15.09	RO2 Demora OFF	Define la demora de desactivación para la salida de relé 2.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Demora de desactivación para la salida de relé 2.	10=1 s
15.10	RO3 Fuente	Selección de la fuente de la salida del relé 3.	
		La salida de relé 3 está abierta.	0
		La salida de relé 3 está cerrada.	1
		Para consultar una lista completa de parámetros, consulte el Manual de firmware del convertidor.	...
15.11	RO3 Demora ON	Define la demora de activación para la salida de relé 3.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Demora de activación para la salida de relé 3.	10=1 s
15.12	RO3 Demora OFF	Define la demora de desactivación para la salida de relé 3.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Demora de desactivación para la salida de relé 3.	10=1 s
15.13	RO4 Fuente	Selección de la fuente de la salida del relé 4.	
		La salida de relé 4 está abierta.	0
		La salida de relé 4 está cerrada.	1
		Para consultar una lista completa de parámetros, consulte el Manual de firmware del convertidor.	...
15.14	RO4 Demora ON	Define la demora de activación para la salida de relé 4.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Demora de activación para la salida de relé 4.	10=1 s
15.15	RO4 Demora OFF	Define la demora de desactivación para la salida de relé 4.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Demora de desactivación para la salida de relé 4.	10=1 s
15.16	RO5 Fuente	Selección de la fuente de la salida del relé 5.	
		La salida de relé 5 está abierta.	0

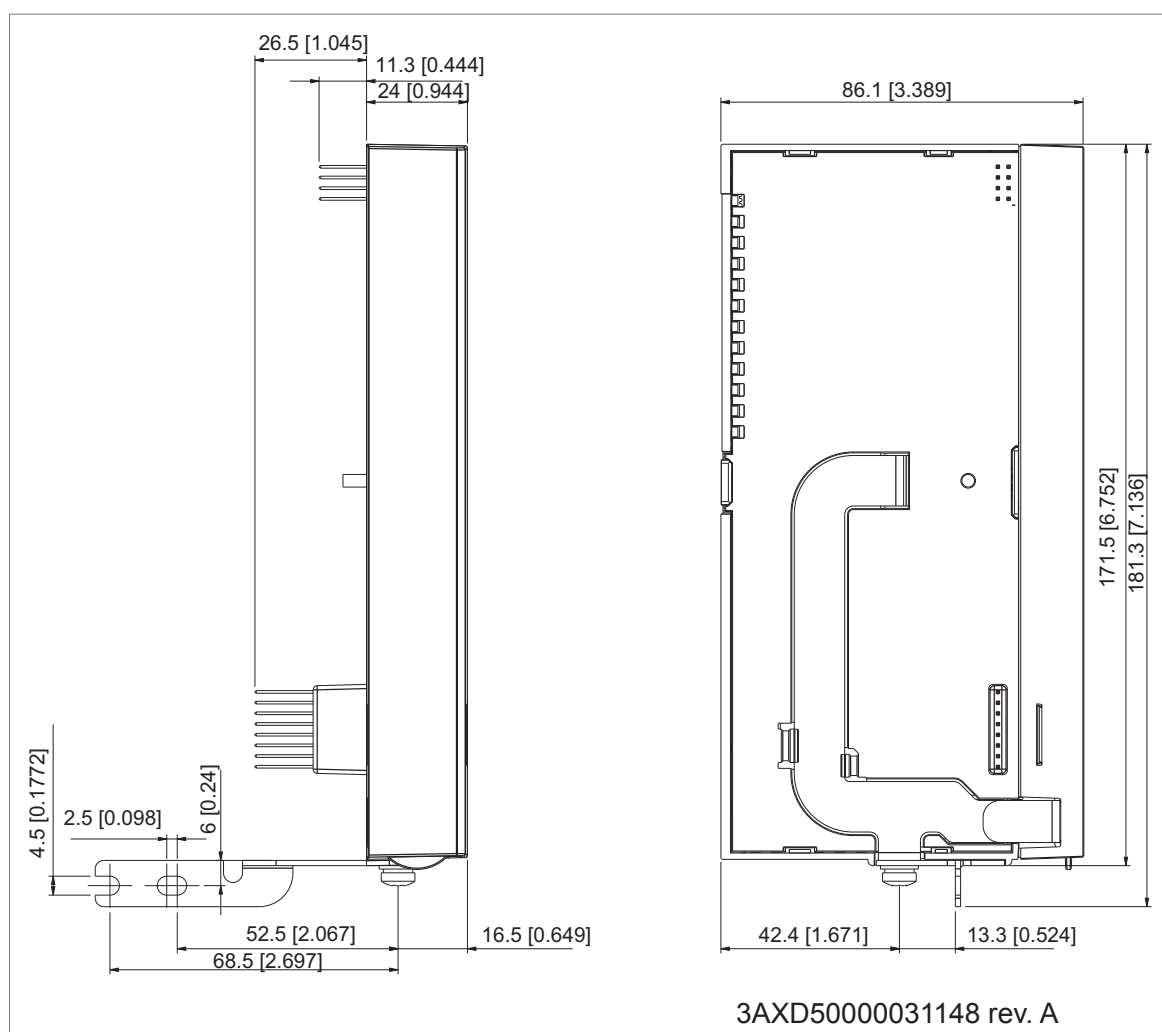
N.º	Nombre/Valor	Descripción	Def / FbEq16/32
		La salida de relé 5 está cerrada.	1
		Para consultar una lista completa de parámetros, consulte el Manual de firmware del convertidor.	...
15,17	RO5 Demora ON	Define la demora de activación para la salida de relé 5.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Demora de activación para la salida de relé 5.	10=1 s
15.18	RO5 Demora OFF	Define la demora de desactivación para la salida de relé 5.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Demora de desactivación para la salida de relé 5.	10=1 s

Datos técnicos

Conectores externos: cuatro bloques de terminales con fijación por resorte de 3 patillas (1x3), estañados, tamaño de cable de 2,5 mm², paso de 5,0 mm.

Conectores internos: el conector X102 proporciona señales de control del relé de la tarjeta de control: cabezal de 1x8 patillas, paso de 2,54 mm, altura de 33,53 mm. El conector X100 no está en uso en BREL-01: cabezal de 2x4 patillas, paso de 2,54 mm, altura de 15,75 mm.

Dimensiones:



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.



www.abb.com/drives