

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



3AXD50000124411 Rev F
ES

Traducción del manual original
3AXD50000047392
EFECTIVO: 2024-05-20

Índice

1 Instrucciones de seguridad

Contenido de este capítulo	15
Uso de las advertencias y notas	15
Seguridad general durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento	16
Seguridad eléctrica durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento	18
Medidas de seguridad eléctrica	18
Instrucciones y notas adicionales	19
Tarjetas de circuito impreso	20
Conexión a tierra	20
Seguridad general en funcionamiento	21
Instrucciones adicionales para convertidores con motor de imanes permanentes	22
Seguridad durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento ..	22
Seguridad de funcionamiento	23

2 Introducción al manual

Contenido de este capítulo	25
Alcance	25
Destinatarios previstos	25
Categorización por bastidores	25
Diagrama de flujo de instalación rápida y puesta en marcha	26
Términos y abreviaturas	28
Manuales relacionados	29

3 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Contenido de este capítulo	31
Principio de funcionamiento	31
Diagrama del circuito de potencia simplificado	32
Variantes de producto	32
Tipos de productos IEC y UL (NEC)	32
Disposición	33
Conexiones de control	34
Unidad estándar (con RIIO-01)	35
Unidad base	36
Módulos opcionales	36
Opcionales del panel de control	37
Kits de UL tipo 1	37



Etiquetas del convertidor	38
Etiqueta de designación de tipo	38
Etiqueta de información del software	39
Clave de designación de tipo	39
Código básico	39
Códigos de opcionales	39

4 Instalación mecánica

Contenido de este capítulo	43
Alternativas de instalación	43
Comprobación del lugar de instalación	44
Herramientas necesarias	44
Desembalaje de la entrega	45
Instalación del convertidor	45
Para instalar el convertidor con tornillos	45
Para instalar el convertidor en un carril DIN de instalación	46

5 Directrices para la planificación de la instalación eléctrica

Contenido de este capítulo	49
Limitación de responsabilidad	49
Norteamérica	49
Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación principal	49
Selección del contactor principal	50
Comprobación de la compatibilidad del motor y del convertidor	50
Selección de los cables de potencia	51
Directrices generales	51
Tamaños comunes de cables de potencia	51
Tipos de cables de potencia	52
Tipos de cables de potencia preferidos	52
Tipos de cables de potencia alternativos	53
Tipos de cables de potencia no permitidos	54
Directrices adicionales, Norteamérica	54
Conducto metálico	55
Pantalla del cable de potencia	55
Requisitos de conexión a tierra	56
Requisitos adicionales de conexión a tierra – IEC	57
Requisitos de conexión a tierra – UL (NEC)	58
Selección de los cables de control	58
Apantallamiento	58
Señales en cables independientes	58
Señales que pueden transmitirse por el mismo cable	59
Cable de relé	59
Cable del panel de control al convertidor	59
Cable de la herramienta para PC	59
Recorrido de los cables	59
Directrices generales – IEC	59

Directrices generales – Norteamérica	60
Pantalla del cable/conducto de motor continuo y envolvente de metal para el equipo en el cable de motor	61
Conductos independientes de los cables de control	62
Implementación de la protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica ...	62
Protección del convertidor y del cable de potencia de entrada en caso de cortocircuito	62
Protección del motor y del cable de motor en caso de cortocircuito	62
Protección del convertidor y de los cables de motor y de potencia de entrada contra sobrecarga térmica	63
Protección del motor contra sobrecarga térmica	63
Protección del motor frente a sobrecargas sin modelo térmico ni sensores de temperatura	63
Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor	64
Protección del convertidor contra fallos a tierra	64
Compatibilidad con dispositivos de corriente residual (diferencial)	64
Implementación de la función de Paro de emergencia	65
Implementación de la función Safe Torque Off	65
Utilización de un interruptor de seguridad entre el convertidor y el motor	65
Implementación del control de un contactor entre convertidor y motor	65
Protección de los contactos de las salidas de relé	66

6 Instalación eléctrica – IEC

Contenido de este capítulo	67
Herramientas necesarias	67
Medición de la resistencia de aislamiento - IEC	68
Medición de la resistencia de aislamiento del convertidor	68
Medición de la resistencia de aislamiento del cable de alimentación de entrada	68
Medición de la resistencia de aislamiento del motor y del cable de motor ..	68
Medición de la resistencia de aislamiento del circuito de la resistencia de frenado	69
Comprobación de compatibilidad de la red de conexión a Conexión a tierra – IEC	69
Filtro EMC	69
Varistor tierra-fase	70
Compatibilidad del filtro EMC y el varistor tierra-fase con el sistema de conexión a tierra	70
Desconexión del filtro EMC o del varistor tierra-fase	72
Ubicación del tornillo EMC/VAR	72
Directrices para instalar el convertidor en una red TT	73
Identificación del sistema de conexión a tierra de la red de alimentación eléctrica	73
Conexión de los cables de alimentación – IEC (cables apantallados)	75
Diagrama de conexiones	75
Procedimiento de conexión	77



Conexión de los cables de control - IEC	79
Diagramas de conexiones de E/S por defecto (macro estándar de ABB)	79
Diagrama de conexiones de bus de campo por defecto	81
Procedimiento de conexión del cable de control	82
Información adicional sobre las conexiones del control	83
Conexión de bus de campo integrado EIA-485	83
Configuración PNP para entradas digitales	85
Configuración NPN para entradas digitales	85
Conexión para obtener 0...10 V de la salida analógica 2 (AO2)	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
Función "Safe Torque Off"	90
Conexión de la tensión auxiliar	90
Conexión de un PC	91
Opciones de instalación	91
Instalación de un opcional de montaje frontal	92
Instalación de un opcional lateral	93

7 Instalación eléctrica – Norteamérica

Contenido de este capítulo	95
Herramientas necesarias	95
Medición de la resistencia de aislamiento - Norteamérica	96
Medición de la resistencia de aislamiento del convertidor	96
Medición de la resistencia de aislamiento del cable de alimentación de entrada	96
Medición de la resistencia de aislamiento del motor y del cable de motor ..	96
Medición de la resistencia de aislamiento del circuito de la resistencia de frenado	97
Comprobación de compatibilidad de la red de conexión a Conexión a tierra – Norteamérica	97
Filtro EMC	98
Varistor tierra-fase	98
Compatibilidad del filtro EMC y el varistor tierra-fase con el sistema de conexión a tierra	98
Desconexión del varistor tierra-fase o conexión del filtro EMC	100
Ubicación del tornillo EMC/VAR	100
Directrices para instalar el convertidor en una red TT	101
Identificación del sistema de conexión a tierra de la red de alimentación eléctrica	101
Conexión de los cables de alimentación – Norteamérica (cableado en conductos)	103
Diagrama de conexiones	103
Procedimiento de conexión	104

Conexión de los cables de control - Norteamérica	106
Diagramas de conexiones de E/S por defecto (macro estándar de ABB)	106
Diagrama de conexiones de bus de campo por defecto	108
Procedimiento de conexión del cable de control	109
Información adicional sobre las conexiones del control	110
Conexión de bus de campo integrado EIA-485	110
Configuración PNP para entradas digitales	112
Configuración NPN para entradas digitales	112
Conexión para obtener 0...10 V de la salida analógica 2 (AO2)	113
Ejemplos de conexión de sensores de dos y tres hilos	113
EA y SA (o EA, DI y +10 V) como interfaz del sensor de temperatura del motor PTC	114
AI1 y AI2 como entradas de sensor Pt100, Pt1000, Ni1000, KTY83 y KTY84	116
Función "Safe Torque Off"	117
Conexión de la tensión auxiliar	117
Conexión de un PC	118
Opciones de instalación	118
Instalación de un opcional de montaje frontal	119
Instalación de un opcional lateral	120

8 Lista de comprobación de la instalación

Contenido de este capítulo	123
Lista de comprobación	123

9 Mantenimiento

Contenido de este capítulo	127
Intervalos de mantenimiento	127
Descripciones de los símbolos	127
Intervalos recomendados de mantenimiento tras la puesta en marcha	128
Componentes de seguridad funcional	129
Limpieza del disipador térmico	129
Sustitución de los ventiladores de refrigeración	130
Sustitución del ventilador de refrigeración en los bastidores R1...R3	130
Sustitución del ventilador de refrigeración en el bastidor R4	132
Condensadores	133
Reacondicionamiento de los condensadores	133

10 Datos técnicos

Contenido de este capítulo	135
Especificaciones eléctricas	135
Especificaciones IEC	135
Especificaciones UL (NEC)	137
Definiciones	138
Dimensionado	139

Derrateo de la salida	139
Derrateo por temperatura ambiente	141
Derrateo por altitud	142
Derrateo por frecuencia de conmutación	142
Derrateo en caso de pérdida de fase	145
Fusibles	145
Fusibles IEC	145
Fusibles gG (IEC)	145
Fusibles gR (IEC)	147
Fusibles UL (NEC)	148
Fusibles UL (NEC) alternativos	150
Protección contra cortocircuito alternativa	154
Microinterruptores automáticos (IEC)	154
Microinterruptores automáticos (UL)	156
Controlador manual del motor de combinación autoprotegido – Tipo E EE. UU. (UL (NEC))	158
Dimensiones y pesos	160
Espacio libre necesario	161
Pérdidas, datos de refrigeración y ruido	161
Tamaños comunes de cables de potencia	163
Datos de los terminales para los cables de potencia	166
Datos de los terminales para los cables de control	169
Especificación de la red eléctrica	169
Datos de la conexión del motor	170
Longitud del cable de motor	170
Funcionalidad operativa y longitud del cable de motor	170
Compatibilidad EMC y longitud del cable de motor	171
Datos de la conexión de la resistencia de frenado	172
Datos de la conexión de control	172
Datos de eficiencia energética (diseño ecológico)	174
Clases de protección	174
Condiciones ambientales	174
Condiciones de almacenamiento	176
Materiales	176
Convertidor	176
Paquete de convertidor	176
Materiales de embalaje para piezas de recambio, accesorios y opciones	176
Materiales de los manuales	177
Eliminación	177
Normas aplicables	177
Marcado	178
Cumplimiento de los límites de corriente de armónicos en una red pública (IEC/EN 61000 3-2, IEC/EN 61000-3-12)	179
Convertidor trifásico de 230 V, 400 V o 480 V con reactancia de entrada	179
Convertidor trifásico de 230 V, 400 V o 480 V sin reactancia de entrada	180
Convertidor monofásico de 230 V con o sin reactancia de entrada ..	180



Conformidad EMC (IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012)	180
Definiciones	180
Categoría C1	181
Categoría C2	181
Categoría C3	182
Categoría C4	182
Lista de comprobación UL	183
Exenciones de responsabilidad	185
Exención de responsabilidad genérica	185
Exención de responsabilidad sobre seguridad cibernética	185
Declaraciones de conformidad	185

11 Planos de dimensiones

Contenido de este capítulo	187
Bastidor R0	188
Bastidor R0 (frontal y lateral) - IP20 / tipo UL abierto	188
Bastidor R0 (inferior y posterior) - IP20 / tipo UL abierto	189
Bastidor R1	190
Bastidor R1 (frontal y lateral) - IP20 / tipo UL abierto	190
Bastidor R1 (inferior y posterior) - IP20 / tipo UL abierto	191
Bastidor R1 (frontal y lateral) - kit UL tipo 1 instalado	192
Bastidor R1 (inferior y posterior) - kit UL tipo 1 instalado	193
Bastidor R2	194
Bastidor R2 (frontal y lateral) - IP20 / tipo UL abierto	194
Bastidor R2 (inferior y posterior) - IP20 / tipo UL abierto	195
Bastidor R2 (frontal y lateral) - kit UL tipo 1 instalado	196
Bastidor R2 (inferior y posterior) - kit UL tipo 1 instalado	197
Bastidor R3	198
Bastidor R3 (frontal y lateral) - IP20 / tipo UL abierto	198
Bastidor R3 (inferior y posterior) - IP20 / tipo UL abierto	199
Bastidor R3 (frontal y lateral) - kit UL tipo 1 instalado	200
Bastidor R3 (inferior y posterior) - kit UL tipo 1 instalado	201
Bastidor R4	202
Bastidor R4 (frontal y lateral) - IP20 / tipo UL abierto	202
Bastidor R4 (inferior y posterior) - IP20 / tipo UL abierto	203
Bastidor R4 (frontal y lateral) - kit UL tipo 1 instalado	204
Bastidor R4 (inferior y posterior) - kit UL tipo 1 instalado	205

12 Reactancias de entrada

Contenido de este capítulo	207
¿Cuándo es necesaria una reactancia de entrada?	207
Intensidad máxima de entrada	207
IEC	208
UL (NEC)	208
Selección de una reactancia de entrada	209

Directrices para la instalación de una reactancia de entrada	211
Diagrama de conexiones	211
Dimensiones	212

13 Filtros EMC externos

Contenido de este capítulo	215
Selección del filtro EMC externo	215

14 Frenado por resistencia

Contenido de este capítulo	219
Seguridad	219
Principio de funcionamiento	219
Selección de la resistencia de frenado	219
Referencia de las resistencias de frenado	221
Definiciones	223
Selección y recorrido de los cables de las resistencias de frenado	224
Minimización de las interferencias electromagnéticas	224
Longitud máxima de los cables	224
Selección de la ubicación de instalación para las resistencias de frenado	224
Protección del sistema en caso de fallo del circuito de frenado	225
Protección del sistema en caso de cortocircuito en el cable y la resistencia de frenado	225
Protección del sistema contra sobrecarga térmica	225
Instalación mecánica y eléctrica de la resistencia de frenado	226
Instalación mecánica	226
Instalación eléctrica	227
Medición del aislamiento	227
Conexión de los cables de alimentación	227
Conexión de los cables de control	227
Puesta en marcha	227

15 Función Safe Torque Off

Contenido de este capítulo	229
Descripción	229
Cumplimiento de la Directiva europea sobre máquinas y los reglamentos de suministro de máquinas (seguridad) del Reino Unido	230
Cableado	231
Principio de conexión	231
Un único convertidor ACS480, alimentación interna	231
Un único convertidor ACS480, alimentación externa	232
Ejemplos de cableado	233
Un único convertidor ACS480, alimentación interna	233
Un único convertidor ACS480, alimentación externa	233
Varios convertidores ACS480 alimentación interna	234
Varios convertidores ACS480, alimentación externa	235

Interruptor de activación	235
Tipos y longitudes de los cables	236
Conexión a tierra de las pantallas protectoras	236
Principio de funcionamiento	237
Puesta en marcha con prueba de validación	238
Competencia	238
Informes de pruebas de validación	238
Procedimiento de la prueba de validación	238
Uso	240
Mantenimiento	242
Competencia	242
Análisis de fallos	243
Datos de seguridad	244
Términos y abreviaturas	246
Certificado TÜV	247

16 Módulo de ampliación de alimentación auxiliar BAPO-01

Contenido de este capítulo	249
Instrucciones de seguridad	249
Descripción del hardware	249
Disposición	250
Instalación mecánica	251
Instalación eléctrica	251
Puesta en marcha	252
Datos técnicos	252

17 Módulo de ampliación de E/S BIO-01

Contenido de este capítulo	253
Instrucciones de seguridad	253
Descripción del hardware	253
Descripción general del producto	253
Disposición	254
Instalación mecánica	254
Configuración de terminales	254
Instalación eléctrica	255
Puesta en marcha	255
Datos técnicos	256

18 Módulo de ampliación de salida de relé BREL-01

Contenido de este capítulo	259
Instrucciones de seguridad	259
Descripción del hardware	259
Descripción general del producto	259
Disposición	260
Instalación mecánica	260



14 Índice

Instalación eléctrica 260
Puesta en marcha 261
Parámetros de configuración 261
Datos técnicos 264

Información adicional



1

Instrucciones de seguridad

Contenido de este capítulo

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



Uso de las advertencias y notas

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

El manual utiliza los símbolos de advertencia siguientes:

**ADVERTENCIA:**

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

**ADVERTENCIA:**

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

**ADVERTENCIA:**

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

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

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



ADVERTENCIA:

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

- Mantenga el convertidor en su embalaje hasta el momento de la instalación. Tras su desembalaje, proteja el convertidor frente a polvo, residuos y humedad.
 - Utilice el equipo de protección individual requerido: calzado de seguridad con puntera metálica, gafas protectoras, guantes de protección, ropa de manga larga, etc. Algunas piezas tienen bordes afilados.
 - Cuidado con las superficies calientes. Algunas piezas, como los disipadores de los semiconductores de potencia y las resistencias de frenado permanecen calientes durante algún tiempo tras la desconexión de la alimentación eléctrica.
 - aspire la zona alrededor del convertidor antes de la puesta en marcha para evitar que el ventilador de refrigeración del convertidor haga que entre el polvo en el interior.
 - Asegúrese de que ningún resto de taladrar, cortar y pulir entra en el convertidor durante la instalación. La presencia de restos conductores dentro del convertidor puede causar daños o un funcionamiento inadecuado.
 - Asegúrese de que hay suficiente refrigeración. Véanse los datos técnicos.
 - Antes de conectar el convertidor de frecuencia a la alimentación, asegúrese de que todas las cubiertas estén en su sitio. No retire las cubiertas si la tensión está conectada.
 - Antes de ajustar los límites de funcionamiento del convertidor, asegúrese de que el motor y todo el equipamiento del convertidor pueden funcionar dentro de los límites de funcionamiento establecidos.
 - Antes de activar las funciones de restauración automática de fallos o de reinicio automático del programa de control del convertidor, asegúrese de que no pueden producirse situaciones peligrosas. Estas funciones restauran el convertidor automáticamente y reanudan el funcionamiento tras un fallo o interrupción breve de la alimentación. Si se activan estas funciones, la instalación deberá marcarse claramente según se define en la norma IEC/EN/UL 61800-5-1, subapartado 6.5.3, por ejemplo, «ESTA MÁQUINA ARRANCA AUTOMÁTICAMENTE».
 - El número máximo de maniobras de alimentación del convertidor es de cinco en diez minutos. Una frecuencia de alimentaciones excesiva puede dañar el circuito de carga de los condensadores de CC.
-

- Si tiene circuitos de seguridad conectados al convertidor (por ejemplo, Safe Torque Off o paro de emergencia), válidelos durante la puesta en marcha. Consulte las instrucciones facilitadas por separado para los circuitos de seguridad.
- Tenga cuidado con el aire caliente de las salidas de aire.
- No obstruya la entrada ni la salida de aire cuando el convertidor esté en funcionamiento.

Nota:

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



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

■ Medidas de seguridad eléctrica

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



ADVERTENCIA:

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

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

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

1. Prepárese para los trabajos.
 - Asegúrese de que cuenta con una orden de trabajo.
 - Realiza una evaluación de riesgo o un análisis de riesgo del puesto de trabajo en las instalaciones.
 - Asegúrese de que dispone de las herramientas correctas.
 - Asegúrese de que los trabajadores estén cualificados.
 - Seleccione el equipo de protección individual (EPI) correcto.
 - Pare el motor o motores.
2. Identifique claramente el lugar de trabajo y el equipo.
3. Desconecte todas las fuentes de tensión posibles. Asegúrese de que la 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.
 - Abra el dispositivo de aislamiento principal del convertidor.
 - Desconecte de los circuitos de control toda tensión externa peligrosa.
 - Tras la desconexión de la potencia del convertidor y antes de continuar, espere siempre 5 minutos para que los condensadores del circuito intermedio se descarguen.
4. Proteja contra posibles contactos todos los demás componentes energizados del lugar de trabajo y tome precauciones especiales cuando esté cerca de conductores descubiertos.
5. Compruebe que la instalación está desenergizada. Utilice un voltímetro de calidad.
 - Antes y después de medir la instalación, verifique el funcionamiento del voltímetro en una fuente de tensión conocida.
 - Asegúrese de que la tensión entre los terminales de potencia de entrada del convertidor (L1, L2, L3) y el embarrado de conexión a tierra (PE) sea cero.
 - Asegúrese de que la tensión entre los terminales de salida del convertidor (U, V, W) y el embarrado de conexión a tierra (PE) sea cero.



- Asegúrese de que la tensión entre los terminales de CC del convertidor (UDC+ y UDC-) y el terminal de conexión a tierra (PE) sea cero.

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

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

■ Instrucciones y notas adicionales



ADVERTENCIA:

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

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

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

Nota:

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



Tarjetas de circuito impreso



ADVERTENCIA:

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

■ Conexión a tierra

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



ADVERTENCIA:

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

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



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

Seguridad general en funcionamiento

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

**ADVERTENCIA:**

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

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

Nota:

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



Instrucciones adicionales para convertidores con motor de imanes permanentes

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

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



ADVERTENCIA:

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

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

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

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



- Pare el convertidor.
- Desconecte el motor del convertidor mediante un interruptor de seguridad u otros medios.
- Si no puede desconectar el motor, asegúrese de que el motor no puede girar durante los trabajos. Asegúrese de que ningún otro sistema, como convertidores de arrastre hidráulico, pueda hacer girar el motor directamente o a través de cualquier conexión mecánica, como un fieltro, una prensa, una cuerda, etc.
- Repita los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 18\)](#).
- Instale conexiones a tierra temporales en los terminales de salida del convertidor (T1/U, T2/V, T3/W). Conecte los terminales de salida juntos, así como con el embarrado de conexión a tierra (PE).

Durante la puesta en marcha:

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

■ Seguridad de funcionamiento



ADVERTENCIA:

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



2

Introducción al manual

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe el 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

Este manual corresponde a los convertidores ACS480.

Destinatarios previstos

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

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

Categorización por bastidores

Los convertidores se fabrican en tamaños de bastidor (por ejemplo, R1). La información que se aplica solamente a bastidores específicos se identificada con el tamaño del bastidor. El tamaño de bastidor se muestra en la etiqueta de designación de tipo.

Diagrama de flujo de instalación rápida y puesta en marcha



Tarea



Poner en marcha el convertidor.

Véase

Véase [ACS480 Guía rápida para la instalación y la puesta en marcha \(3AXD50000047400 \[Inglés\]\)](#) y [ACS480 Manual de Firmware \(3AXD50000047399 \[Inglés\]\)](#).

Términos y abreviaturas

Término	Descripción
ACS-AP-I	Panel de control asistente industrial sin Bluetooth
ACS-AP-S	Panel de control asistente estándar
ACS-AP-W	Panel de control asistente industrial con interfaz Bluetooth
ACS-BP-S	Panel de control básico
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 para EtherNet/IP™
FENA-21	Módulo adaptador Ethernet opcional para los protocolos EtherNet/IP™, Modbus TCP y PROFINET IO, 2 puertos
FEPL-02	Módulo adaptador Ethernet POWERLINK opcional
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.

Término	Descripción
NETA-21	Herramienta de monitorización remota
Parámetro	En el programa de control del convertidor, instrucción de funcionamiento para el convertidor ajustable por el usuario, o bien señal medida o calculada por el convertidor. En algunos contextos (por ejemplo, bus de campo), un valor al que se puede acceder como objeto. Por ejemplo ej. variable, constante o señal.
PLC	Controlador lógico programable
RDUM-01	Cubierta del panel de control vacío opcional
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 E/S y EIA-485
SIL	Nivel de integridad de seguridad (1...3) (IEC 61508, IEC 62061, IEC 61800-5-2)
STO	Safe Torque Off (IEC/EN 61800-5-2)
Unidad de control	El componente en el que se ejecuta el programa de control.

Manuales relacionados

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



Manuales del ACS480

3

Principio de funcionamiento y descripción del hardware

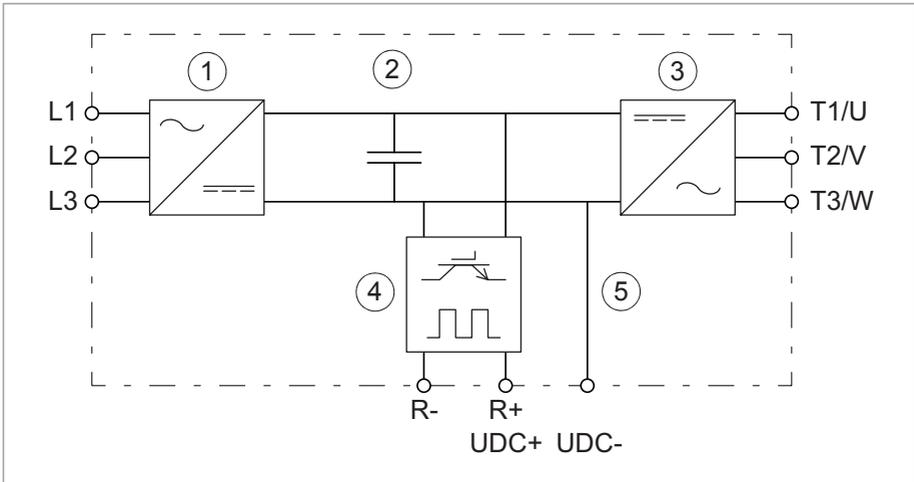
Contenido de este capítulo

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

Principio de funcionamiento

El 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



1	Rectificador. Convierte corriente y tensión alterna en corriente y tensión continua.
2	Bus de CC. Circuito de CC entre el rectificador y el inversor.
3	Inversor. Convierte corriente y tensión continua en corriente y tensión alterna.
4	Chopper de frenado. Conduce energía del circuito intermedio de CC del convertidor hacia la resistencia de frenado cuando es necesario y si hay una resistencia de frenado externa conectada al convertidor. El chopper funciona cuando la tensión del bus de CC sobrepasa un límite máximo determinado. El incremento de tensión se debe principalmente a la deceleración (el frenado) de un motor. El usuario obtiene e instala la resistencia de frenado cuando es necesario.
5	Conexión de CC (UDC+, UDC-).

Variantes de producto

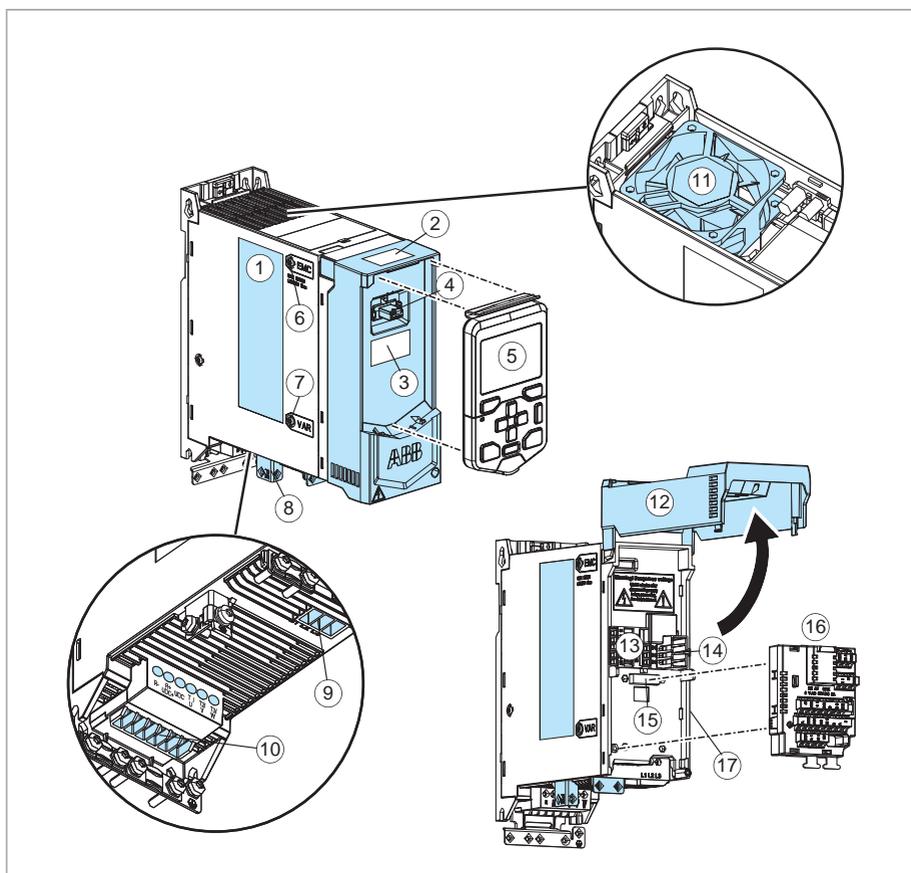
El convertidor tiene dos variantes de producto:

- Unidad estándar: convertidor con panel de control asistente y módulo RIIO-01 de E/S y EIA-485
- Unidad base: convertidor sin panel de control y sin módulo RIIO-01 de E/S y EIA-485 (opción +0J400+0L540).

■ 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



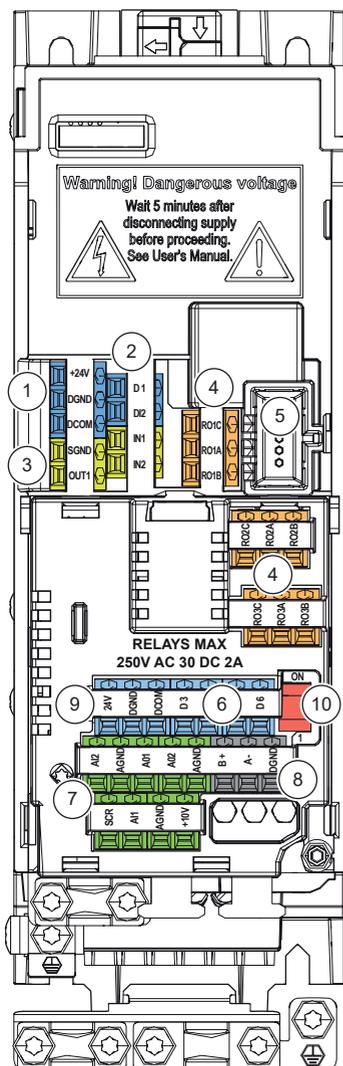
1	Etiqueta de designación de tipo	10	Terminales de la resistencia de frenado y del motor
2	Etiqueta de información de modelo	11	Ventilador de refrigeración (en bastidores R1...R4)
3	Etiqueta de información del firmware	12	Cubierta frontal
4	Conexión del panel de control	13	Terminales de control
5	Panel de control	14	Conexión del adaptador de configuración en frío (CCA-01)
6	Tornillo de conexión a tierra del filtro EMC	15	Ranura del opcional de montaje frontal
7	Tornillo de conexión a tierra del varistor	16	Módulo opcional de montaje frontal
8	Conexión PE (motor)	17	Ranura lateral para opcionales de montaje lateral

9	Terminales de potencia de entrada		
---	-----------------------------------	--	--

Conexiones de control

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

■ Unidad estándar (con RIIO-01)



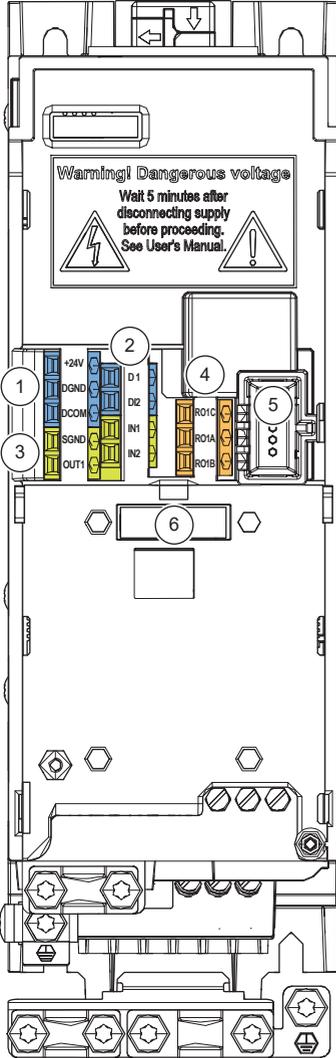
Conexiones de la unidad base:

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

Conexiones del módulo de E/S y EIA-485 RIIO-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. Salida de tensión auxiliar
2. Entradas digitales
3. Conexiones Safe Torque Off
4. Conexión de salida de relé
5. Conexión del adaptador de configuración en frío para CCA-01
6. Ranura 1 del módulo opcional de montaje frontal

Módulos opcionales

El controlador admite módulos de ampliación opcionales en la parte frontal y en el lado derecho. Véase [Clave de designación de tipo \(página 39\)](#).

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
- 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 de panel de control para la instalación en puertas en armario. Están disponibles las siguientes 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 kits UL tipo 1 opcionales para el convertidor. Para los códigos de pedido y las instrucciones de instalación, consulte la tabla siguiente:

Bastidor	Código de opcional	Instrucciones de instalación
R0	3AXD50000187034	UL Type 1 kit for ACS380, ACS480 and ACH480 installation guide, frames R0 to R2 (3AXD50000235254)
R1	3AXD50000176779	
R2	3AXD50000178780	
R3	3AXD50000179220	UL Type 1 kit for ACS380, ACS480 and ACH480 installation guide, frames R3 to R4 (3AXD50000242375)
R4	3AXD50000179336	

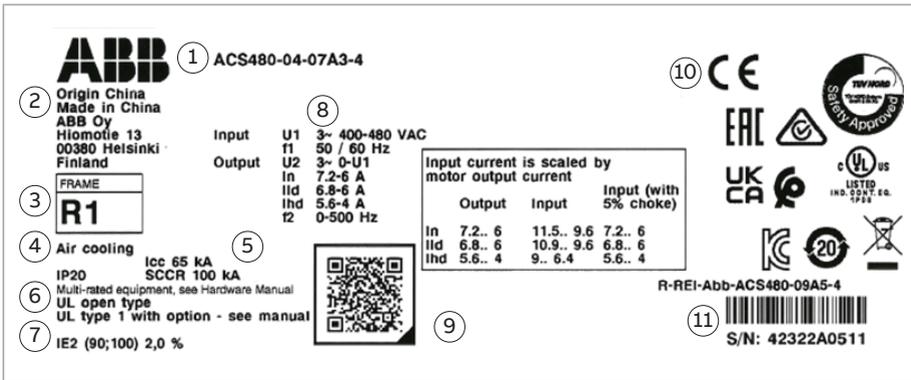
Etiquetas del convertidor

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 del panel de control.

En esta sección se muestran etiquetas de ejemplo.

■ Etiqueta de designación de tipo



1	Designación de tipo, véase el apartado Clave de designación de tipo (página 39) .
2	Dirección de contacto
3	Bastidor (tamaño)
4	Método de refrigeración
5	Resistencia a cortocircuito, véase el apartado Especificación de la red eléctrica (página 169) .
6	Grado de protección
7	Pérdidas según IEC 61800-9-2
8	Valores nominales en el rango de tensión de alimentación, Especificaciones eléctricas (página 135) .
9	Enlace a la página de información del producto
10	Marcados válidos.
11	S/N: Número de serie en el formato MAASSXXX, donde M: Fabricante YY: año de fabricación: 19, 20, 21, ... para 2019, 2020, 2021, ... 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 del software

<p>① ACS480-04-07A3-4 3~ 400/480 V (Frame R1)</p> <p>② Pld: 3 kW (3 hp) Phd: 2.2 kW (3 hp)</p> <p>③ S/N: 41940A0620 SW v2.14.0.0</p>	
1	Tipo de convertidor
2	Tamaño de bastidor y especificaciones
3	Número de serie y versión del software de la unidad

Clave de designación de tipo

La clave de designación de tipo muestra las especificaciones y la configuración del convertidor.

■ Código básico

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

Código	Descripción
ACS480	Serie de producto
04	Estructura. 04 = Módulo Si no se selecciona ninguna opción: módulo optimizado para armario, IP20 (tipo abierto UL), ACS-AP-S panel de control asistente, módulo RIIO-01 de E/S y EIA-485, EMC filtro EMC categoría C2, Safe Torque Off, chopper de frenado, placas revestidas, guía rápida de instalación y puesta en marcha.
12A7	Tamaño. Consulte la tabla de especificaciones en los datos técnicos.
4	Tensión de entrada. <ul style="list-style-type: none"> • 1 = monofásica 200 ... 240 V CA • 2 = trifásica 200 ... 240 V CA • 4 = trifásica 380 ... 480 V CA

■ Códigos de opcionales

Código	Descripción
0J400	Sin panel de control
J400	Panel de control ACS-AP-S (se incluye de serie)
J424	Cubierta BLANK en el hueco del panel de control (sin panel de control)
J425	ACS-AP-I Panel de control

40 Principio de funcionamiento y descripción del hardware

Código	Descripción
J429	Panel de control ACS-AP-W con interfaz Bluetooth
K451	Módulo adaptador DeviceNet™ FDNA-01
K454	FPBA-01 Módulo adaptador de bus de campo PROFIBUS DP
K457	FCAN-01 Módulo adaptador de bus de campo CANopen
K458	Módulo adaptador FSCA-01 RS-485 (Modbus/RTU)
K469	Módulo adaptador EtherCat FECA-01
K470	Módulo adaptador EtherPOWERLINK FEPL-02
K475	FENA-21 Módulo adaptador Ethernet para los protocolos EtherNet/IP™, Modbus TCP y PROFINET IO, 2 puertos
K491	Módulo adaptador FMBT-21 Modbus/TCP
K492	Módulo adaptador FPNO-21 PROFINET IO
L511	Módulo de ampliación de salida de relé BREL-01
L515	BIO-01 Módulo de ampliación de E/S (opcional de montaje frontal, puede utilizarse bus de campo)
L534	Módulo de ampliación de alimentación de 24 V CC BAPO-01 (opcional lateral)
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
R700	Manuales impresos en inglés
R701	Manuales impresos en alemán ¹⁾
R702	Manuales impresos en italiano ¹⁾
R703	Manuales impresos en holandés ¹⁾
R704	Manuales impresos en danés ¹⁾
R705	Manuales impresos en sueco ¹⁾
R706	Manuales impresos en finés ¹⁾
R707	Manuales impresos en francés ¹⁾
R708	Manuales impresos en español ¹⁾

Código	Descripción
R709	Manuales impresos en portugués ¹⁾
R711	Manuales impresos en ruso ¹⁾
R712	Manuales impresos en chino ¹⁾
R713	Manuales impresos en polaco ¹⁾
R714	Manuales impresos en turco ¹⁾

¹⁾ Podrán incluirse manuales en inglés si la traducción en el idioma especificado no está disponible.

4

Instalación mecánica

Contenido de este capítulo

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

Alternativas de instalación

Puede instalar el convertidor:

- Atornillado a una pared
- Atornillado a una placa de montaje
- Sobre un carril DIN de instalación (IEC/EN 60715, tipo sombrero de copa, anchura 35 mm [1,4 in] × altura 7,5 mm [0,3 in]).

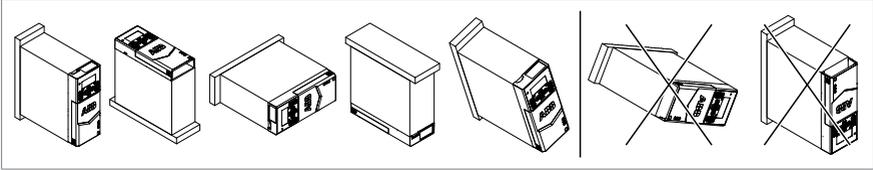
Requisitos de instalación:

- El convertidor está diseñado para su instalación en armarios y tiene un grado de protección IP20 / UL de tipo abierto de serie. Hay disponible un kit de UL tipo 1 como opción.
- Asegúrese de que haya un mínimo de 75 mm (3 in) de espacio libre por encima y por debajo del convertidor (en las entradas y salidas del aire de refrigeración), medido desde el bastidor.
Con el kit UL tipo 1, asegúrese de que haya un mínimo de 50 mm (2 in) de espacio libre por encima del convertidor (medido desde la parte superior de la cubierta) y de 75 mm (3 in) por debajo del convertidor.
- Puede instalar varios convertidores lado a lado.
- Instale los convertidores R0 verticalmente, ya que no tienen ventilador de refrigeración.



44 Instalación mecánica

- Puede instalar los bastidores R1, R2, R3 y R4 inclinados hasta un máximo de 90 grados, con orientación desde vertical hasta totalmente horizontal.
- No instale el convertidor boca abajo.



- 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

Examine el emplazamiento de instalación. Asegúrese de que:

- El lugar de instalación debe estar lo suficientemente ventilado o refrigerado para eliminar el calor del convertidor. Véanse los datos técnicos.
- Las condiciones ambientales del convertidor deben cumplir las especificaciones. Véanse los datos técnicos.
- El material por detrás, por encima y por debajo del convertidor es ignífugo.
- La superficie de instalación debe presentar la máxima verticalidad posible y debe ser lo bastante fuerte para soportar el convertidor.
- Debe existir suficiente espacio libre alrededor del convertidor para su refrigeración, mantenimiento y operación. Consulte las especificaciones para el espacio libre del convertidor.
- Asegúrese 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 estas herramientas:

- Un taladro y brocas de diferentes tamaños.
- destornillador o llave con un conjunto de cabezales adecuado
- Cinta métrica y un nivel.
- Equipo de protección individual.



Desembalaje de la entrega

Mantenga el convertidor en su embalaje hasta que esté listo para su instalación. Tras su desembalaje, proteja el convertidor frente a polvo, residuos y humedad.

Asegúrese de que se incluyen los siguientes elementos:

- accionamiento del motor
- opciones, si se solicitan con un código de opcional
- panel de control asistente (no instalado).
- Módulo de E/S y EIA-485 RIIO-01 (no instalado).

Nota: Si se solicitó un adaptador de bus de campo, este sustituye al módulo de E/S y EIA-485 RIIO-01 de la entrega estándar.

- Plantilla de montaje (convertidores con tamaño de bastidor R3 o R4 solamente)
- accesorios de instalación (abrazaderas para cables, bridas para cables y hardware)
- hoja de adhesivos de advertencia en diversos idiomas (advertencia de tensión residual)
- instrucciones de seguridad
- guía rápida para la instalación y la puesta en marcha
- manuales de hardware y firmware, si se solicitan con un código de opcional.

Compruebe que no existan indicios de daños en los elementos.

Instalación del convertidor

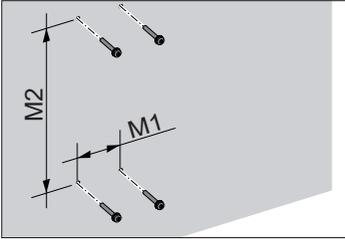


■ Para instalar el convertidor con tornillos

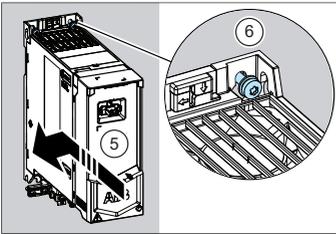
1. Marque la superficie con la posición de los orificios de montaje. Use la plantilla de montaje incluida para los bastidores R3 y R4 . Para otros bastidores, consulte los planos de dimensiones.
2. Practique los orificios con un taladro para los tornillos de montaje.
3. Si es necesario, inserte anclajes o tacos de fijación en los orificios.

46 Instalación mecánica

4. Instale los tornillos de montaje en los orificios. Deje un espacio entre la cabeza de los tornillos y la superficie de instalación.



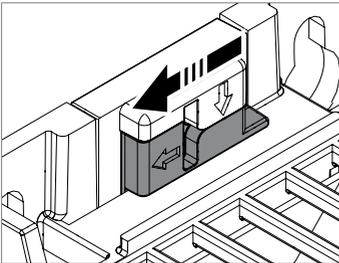
5. Coloque el convertidor sobre los tornillos de montaje.
6. Apriete los tornillos de montaje.



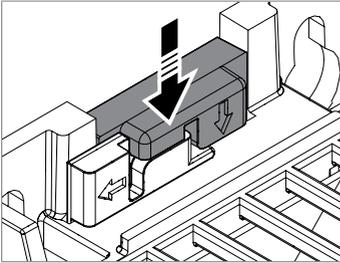
■ Para instalar el convertidor en un carril DIN de instalación

Utilice un carril de instalación de tipo sombrero de copa IEC/EN 60715, anchura × altura = 35 × 7,5 mm (1,4 × 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.

■ Norteamérica

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

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

Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación principal

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

50 Directrices para la planificación de la instalación eléctrica

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

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

Selección del contactor principal

Puede equipar el convertidor con un contactor principal.

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

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

Comprobación de la compatibilidad del motor y 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). Cuando se usa el modo de control escalar del motor, pueden conectarse al convertidor múltiples motores de inducción a la vez.

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

Para cumplir los requisitos EMC del mercado CE, use uno de los tipos de cables preferidos. Véase [Tipos de cables de potencia preferidos \(página 52\)](#).

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

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

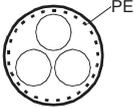
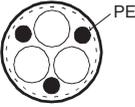
■ Tamaños comunes de cables de potencia

Véanse los datos técnicos.

■ **Tipos de cables de potencia**

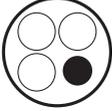
Tipos de cables de potencia preferidos

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

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

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

Tipos de cables de potencia alternativos

Tipo de cable	Utilícelo como cableado de potencia de entrada	Uso como cableado de motor y como cableado de la resistencia de frenado
 <p>Cable de cuatro conductores en cubierta de plástico (conductores trifásicos y PE)</p>	Sí con conductor de fase menor de 10 mm ² (8 AWG) Cu.	<p>Sí con conductor de fase menor de 10 mm² (8 AWG) Cu, o motores hasta 30 kW (40 CV).</p> <p>Nota: Siempre se recomienda cable apantallado o blindado, o cableado en conducto metálico, para minimizar las interferencias de radiofrecuencia</p>
 <p>Cable apantallado de cuatro conductores (conductores trifásicos y PE)</p>	Sí	Sí con conductor de fase menor de 10 mm ² (8 AWG) o motores hasta 30 kW (40 CV)
 <p>Cable de cuatro ¹⁾ conductores (conductores trifásicos y un conductor de conexión a tierra) apantallado (pantalla o armadura de Al/Cu)</p>	Sí	Sí con motores de hasta 100 kW (135 CV). Se requiere ecualización de potencial entre los bastidores del motor y los equipos accionados.

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

Tipos de cables de potencia no permitidos

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

■ **Directrices adicionales, Norteamérica**

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

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

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

Método de cableado	Notas
Al aire libre ²⁾	
Envolventes, gestores de aire, etc.	Es preferible el cable VFD apantallado simétrico. Se permiten internamente en envolventes cuando sea conforme con UL.

- 1) El conducto metálico se puede usar como una ruta a tierra adicional, siempre y cuando esa ruta sea sólida y susceptible de gestionar intensidades a tierra.
- 2) Véase FPA NFPA 70 (NEC), UL y los códigos locales para su aplicación.
- 3) El uso subterráneo de conductos no metálicos está permitido; no obstante, estas instalaciones tienen intrínsecamente mayores posibilidades de presentar problemas molestos debidos al agua o la humedad en el conducto. El agua y la humedad en el conducto aumentan la probabilidad de fallos o avisos de VFD. Se requiere una instalación apropiada para asegurarse de que no haya ninguna intrusión de agua o humedad.

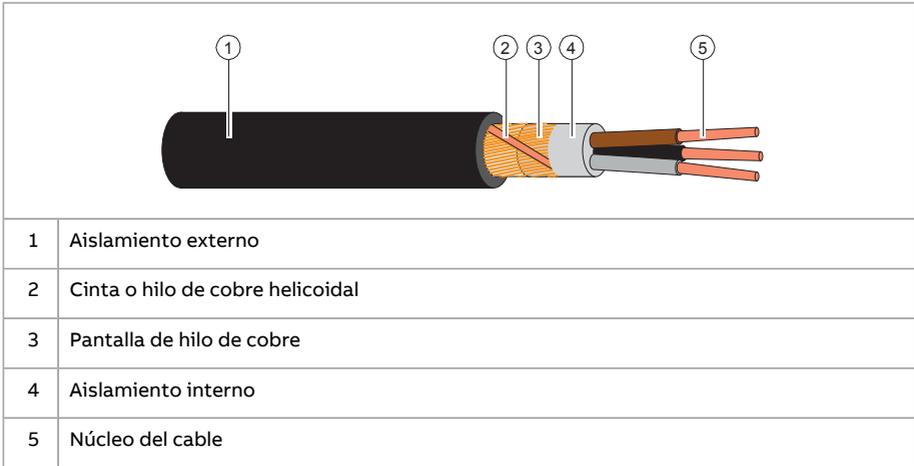
Conducto metálico

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

■ Pantalla del cable de potencia

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

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



Requisitos de conexión a tierra

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

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

Salvo que las normativas locales en materia de cableado dispongan lo contrario, la sección transversal del conductor de protección a tierra debe cumplir las condiciones para la desconexión automática del suministro según se exige en el apartado 411.3.2 de la norma IEC 60364-4-41:2005, y debe ser capaz de resistir una posible corriente de fallo a tierra durante el tiempo de desconexión del dispositivo protector. La sección transversal del conductor de protección a tierra debe seleccionarse en la tabla siguiente o bien calcularse como se describe en el apartado 543.1 de la norma IEC 60364-5-54.

La tabla muestra la sección transversal mínima del conductor de protección a tierra en relación con el tamaño del conductor de fase según la norma IEC/UL 61800-5-1 si el(los) conductor(es) de fase y el conductor de protección a tierra están fabricados con el mismo metal. Si son de metales diferentes, la sección transversal del conductor de

conexión a tierra de protección debe calcularse de manera que produzca una conductancia equivalente a aquella que resulte de la aplicación de esta tabla.

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

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

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

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

■ Requisitos adicionales de conexión a tierra – IEC

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

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

- el tamaño mínimo del conductor de protección a tierra debe cumplir las normativas de seguridad locales para equipos de protección a tierra de alta intensidad, y
- deberá emplear uno de estos métodos de conexión:
 1. una conexión fija y:
 - un conductor de protección a tierra con una sección transversal de al menos 10 mm² si es de cobre o 16 mm² si es de aluminio (como alternativa cuando se permita usar cables de aluminio),
 - o
 - un segundo conductor de protección a tierra con la misma sección transversal que el conductor de protección a tierra original.
 - o
 - un dispositivo de desconexión automática de la alimentación si se daña el conductor de protección a tierra.
 2. una conexión con un conector industrial de acuerdo con la norma IEC 60309 y una sección transversal del conductor de protección a tierra mínima de 2,5 mm²

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

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

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

■ Requisitos de conexión a tierra – UL (NEC)

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

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

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

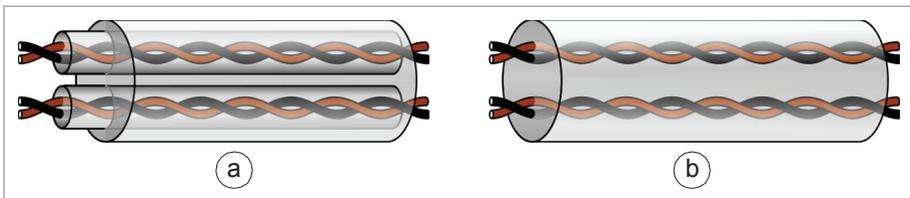
Selección de los cables de control

■ Apantallamiento

Utilice únicamente cables de control apantallados.

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

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



■ Señales en cables independientes

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

■ Señales que pueden transmitirse por el mismo cable

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

■ Cable de relé

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

■ Cable del panel de control al convertidor

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

■ Cable de la herramienta para PC

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

Recorrido de los cables

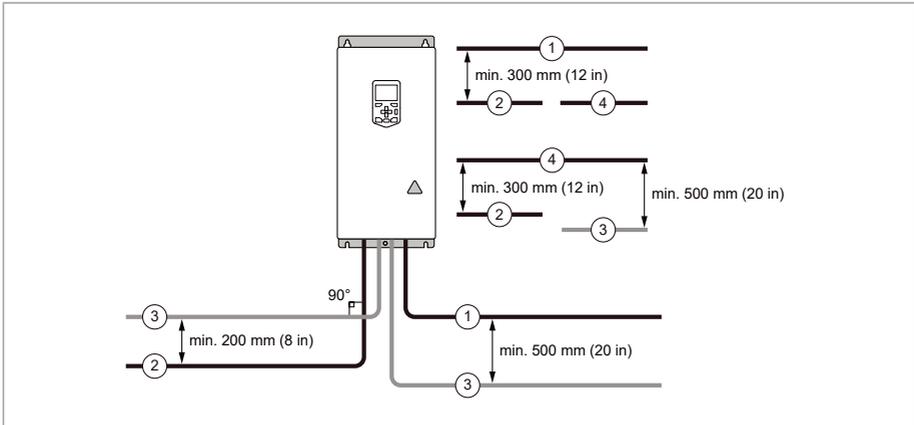
■ Directrices generales – IEC

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

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

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

60 Directrices para la planificación de la instalación eléctrica



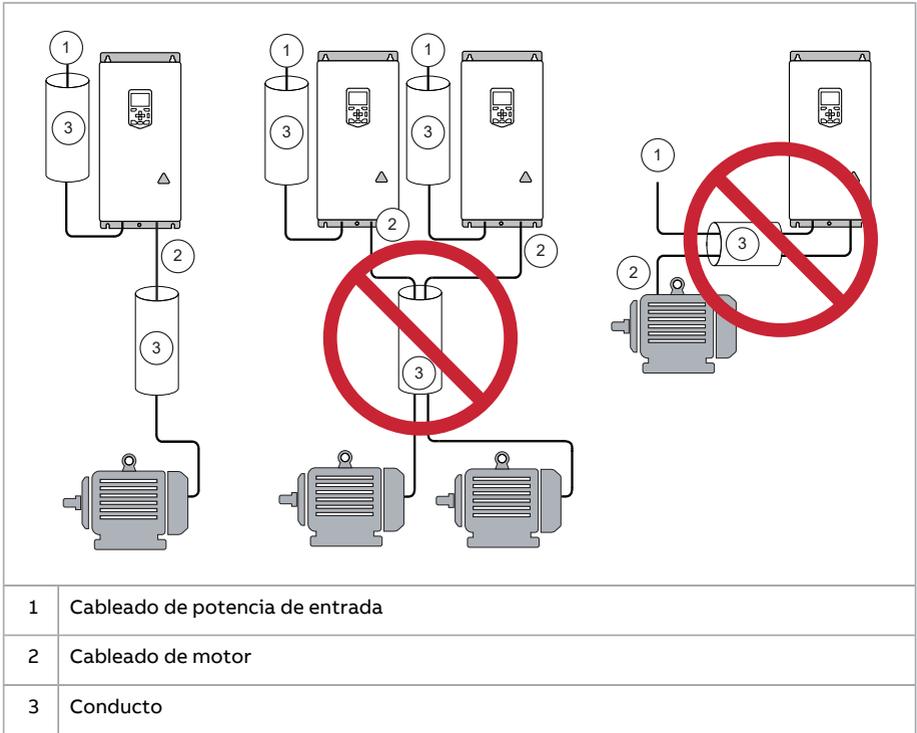
1	Cable de motor
2	Cable de potencia de entrada
3	Cable de control
4	Cable de resistencia o chopper de frenado (si los hubiera)

■ Directrices generales – Norteamérica

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

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

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



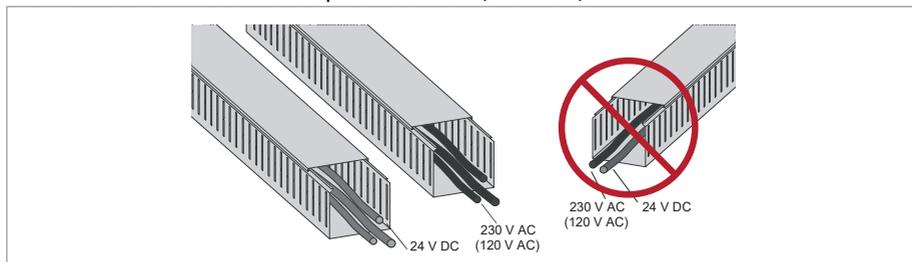
■ Pantalla del cable/conducto de motor continuo y envolvente de metal para el equipo en el cable de motor

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

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

■ Conductos independientes de los cables de control

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



Implementación de la protección contra cortocircuitos y sobrecarga térmica

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

Use los fusibles especificados para el convertidor en la ficha técnica. Asegúrese también de que la red de alimentación eléctrica cumple la especificación (intensidad de cortocircuito mínima permitida en la que se basa la selección de 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 del convertidor protecciones alternativas frente a cortocircuitos.

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

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

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

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

■ Protección del convertidor y de los cables de 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 tipos de sensores de temperatura más comunes son PTC o Pt100.

Para más información, véase el Manual de firmware.

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

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

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

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

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

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

Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor



ADVERTENCIA:

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

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

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

Hay estas alternativas de implementación:

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

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 \(página 229\)](#).

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

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

Implementación del control de un contactor entre convertidor y motor

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

Si ha seleccionado el uso del modo de control del motor 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.

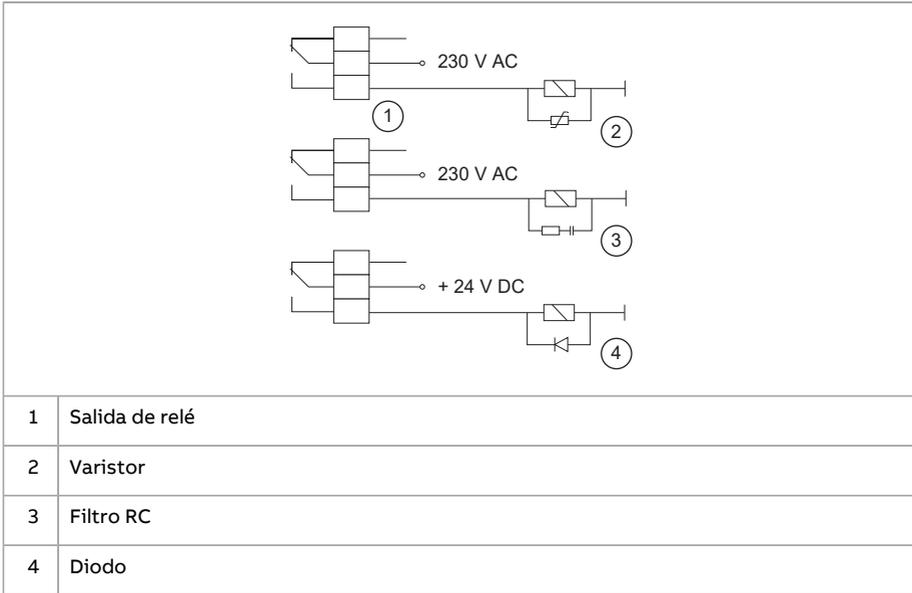
Si ha seleccionado el uso del modo de control del motor vectorial y el modo de paro libre del motor, puede abrir el contactor inmediatamente después de que el convertidor reciba la orden de paro. Eso también es así si se usa el modo de control escalar del motor.

Protección de los contactos de las salidas de relé

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

Se recomienda encarecidamente equipar las cargas inductivas con circuitos de atenuación de ruidos (varistores, filtros RC [CA] o diodos [CC]) para minimizar las emisiones EMC durante la desconexión. Si no se eliminan, las perturbaciones pueden conectar de forma capacitiva o inductiva con otros conductores en el cable de control y originar un riesgo de fallo en otras partes del sistema.

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



6

Instalación eléctrica – IEC

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe los procedimientos para:

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

Herramientas necesarias

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

- pelacables
- destornillador o llave con un conjunto de cabezales adecuado. Para los terminales del cable de motor, la longitud recomendada del destornillador es de 150 mm (5,9 in).
- destornillador de cabeza plana corto para los terminales de E/S
- llave dinamométrica
- multímetro y detector de tensión
- Equipo de protección individual.



Medición de la resistencia de aislamiento - IEC

■ Medición de la resistencia de aislamiento del convertidor



ADVERTENCIA:

No realice pruebas de rigidez dieléctrica o de aislamiento en el convertidor. Las pruebas pueden dañar el convertidor. En la fábrica se ha comprobado el aislamiento de cada convertidor entre el circuito de potencia y el chasis. Además, existen circuitos limitadores de tensión en el interior del convertidor que cortan automáticamente la tensión de prueba.

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

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

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

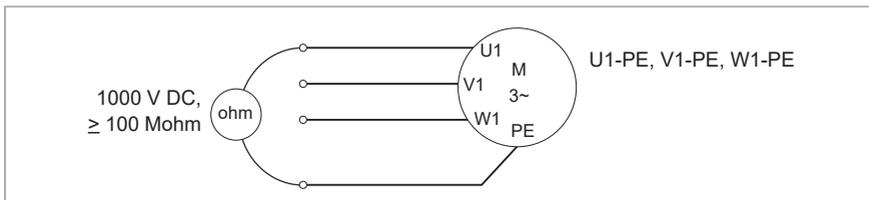


ADVERTENCIA:

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

1. Siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 18\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Asegúrese de que el cable de motor está desconectado de los terminales de salida del convertidor.
3. Mida la resistencia de aislamiento entre el conductor de cada fase y el conductor de protección a tierra. Use una tensión de medición de 1000 V CC. La resistencia de aislamiento de un motor ABB debe ser superior a los 100 Mohmios (valor de referencia a 25 °C o 77 °F). En cuanto a la resistencia de aislamiento de otros motores, consulte las instrucciones del fabricante.

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



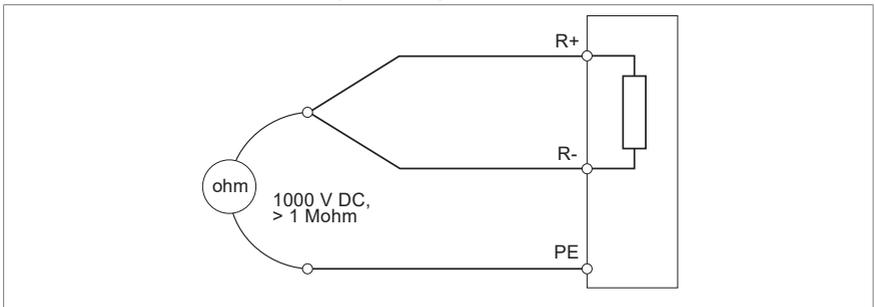
■ Medición de la resistencia de aislamiento del circuito de la resistencia de frenado



ADVERTENCIA:

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 18\)](#) 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 Conexión a tierra – IEC

Este apartado es aplicable a los tipos de convertidor IEC.

■ Filtro EMC

De serie, el convertidor tiene un filtro EMC interno. Puede instalar el convertidor en una red TN-S conectada a tierra simétricamente (estrella conectada a tierra en el centro). Para otros sistemas, consulte [Compatibilidad del filtro EMC y el varistor tierra-fase con el sistema de conexión a tierra \(página 70\)](#).

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



ADVERTENCIA:

No instale un convertidor con el filtro EMC interno conectado a una red de conexión a tierra que no sea compatible con las versiones ese filtro EMC (por ejemplo, una red 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.

■ Varistor tierra-fase

De serie, el convertidor está equipado con un varistor tierra-fase. Puede instalar el convertidor en una red TN-S conectada a tierra simétricamente (estrella conectada a tierra en el centro). Para otros sistemas, consulte [Compatibilidad del filtro EMC y el varistor tierra-fase con el sistema de conexión a tierra \(página 70\)](#). En algunas variantes del producto, el circuito del varistor está desconectado de fábrica.



ADVERTENCIA:

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

■ Compatibilidad del filtro EMC y el varistor tierra-fase con el sistema de conexión a tierra



ADVERTENCIA:

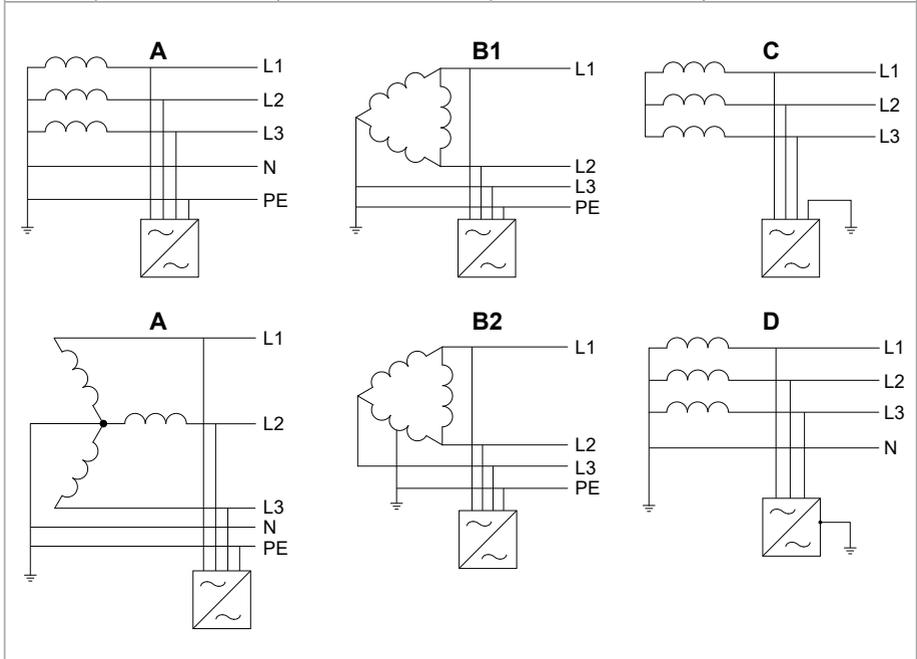
Si no se siguen estas instrucciones, podrían producirse lesiones físicas o daños en el convertidor.

Se utiliza un tornillo EMC metálico para conectar el filtro EMC interno, y un tornillo VAR metálico para conectar el varistor tierra-fase. Los tornillos se instalan en la fábrica. El material de los tornillos (plástico o metal) depende de la variante del producto. Antes



de conectar el convertidor a la potencia de entrada, examine los tornillos y realice las acciones necesarias indicadas en la tabla.

Etiqueta de tornillo	Material del tornillo	Cuándo retirar el tornillo EMC o el tornillo VAR		
		Redes TN-S conectadas a tierra simétricamente, p. ej., 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
	Plástico	No retirar ¹⁾	No retirar	No retirar
VAR	Metal	No retirar	No retirar	Retirar
	Plástico	No retirar	No retirar	No retirar



¹⁾ Se puede instalar el tornillo metálico incluido en la entrega del convertidor para conectar el filtro EMC interno.

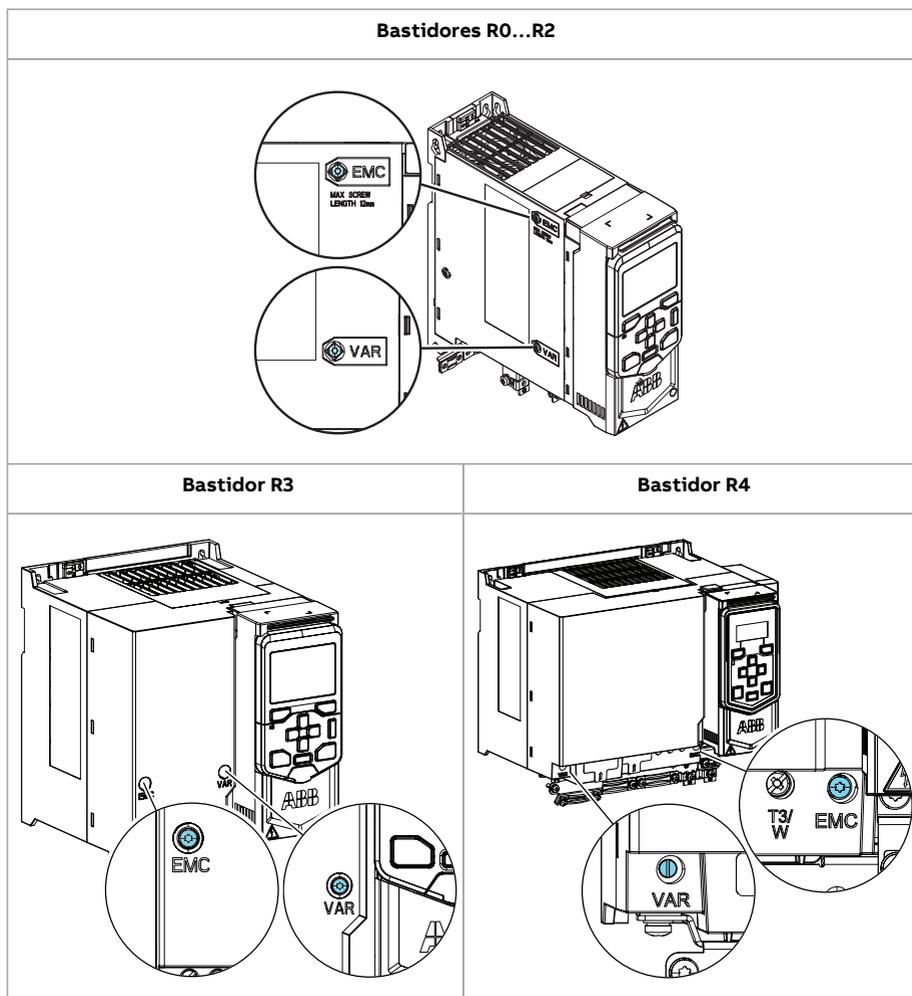
Para conocer la ubicación de los tornillos, consulte [Desconexión del filtro EMC o del varistor tierra-fase \(página 72\)](#).

■ Desconexión del filtro EMC o del varistor tierra-fase

Antes de continuar, consulte [Compatibilidad del filtro EMC y el varistor tierra-fase con el sistema de conexión a tierra \(página 70\)](#).

- Desconecte el filtro EMC extrayendo el tornillo EMC de metal.
- Desconecte el varistor retirando el tornillo del metálico VAR.

Ubicación del tornillo EMC/VAR



■ Directrices para instalar el convertidor en una red TT

El convertidor se puede conectar a una red TT bajo estas condiciones:

1. Hay un interruptor diferencial en el sistema de alimentación
2. El filtro EMC interno está desconectado. De no ser así, su corriente de fuga hará que se dispare el interruptor diferencial.

Nota:

- ABB no garantiza el rendimiento de EMC, puesto que está desconectado el filtro EMC interno.
- ABB no garantiza el funcionamiento del detector de fugas a tierra integrado en el convertidor.
- En grandes sistemas, el dispositivo de corriente residual (diferencial) puede dispararse sin un motivo real.

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



ADVERTENCIA:

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

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

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



74 Instalación eléctrica – IEC

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

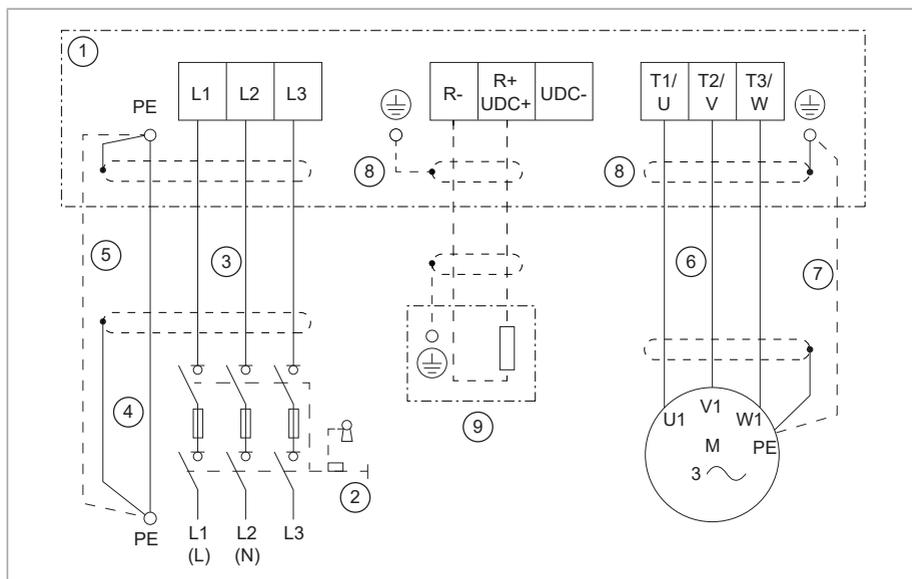
U_{L-L}	U_{L1-G}	U_{L2-G}	U_{L3-G}	Tipo de red de alimentación eléctrica
X	0,58·X	0,58·X	0,58·X	Red TN-S (conectada a tierra simétricamente)
X	1,0·X	1,0·X	0	Red en triángulo con conexión a tierra en un vértice (no simétrica)
X	0,866·X	0,5·X	0,5·X	Red en triángulo con conexión a tierra en el punto medio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



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

- Diagrama de conexiones





1	Convertidor
2	Dispositivo de desconexión
3	Cable de potencia de entrada
4	Dos conductores de protección a tierra. La norma de seguridad de convertidores IEC/EN 61800-5-1 exige dos conductores PE para una conexión fija si la sección transversal del conductor PE es inferior a 10 mm^2 Cu o 16 mm^2 Al. Por ejemplo, puede usar la pantalla del cable además del cuarto conductor.
5	Cable PE separado (lado de red). Use un cable de conexión a tierra separado o un cable con un conductor PE separado para el lado de red, si la conductividad del cuarto conductor o de la pantalla no cumple los requisitos del conductor PE.
6	Cable de motor Nota: ABB recomienda usar un cable de apantallado simétrico (cable VFD) como cable de motor.
7	Cable PE separado (lado de motor). Use un cable de conexión a tierra separado para el lado del motor si la conductividad de la pantalla no es suficiente, o si no hay un conductor PE simétrico en el cable.
8	Conexión a tierra a 360 grados de la pantalla del cable. Requerida para el cable de motor y el cable de resistencia de frenado (si se utilizan), recomendada para el cable de potencia de entrada.
9	Resistencia de frenado (opcional)

■ Procedimiento de conexión

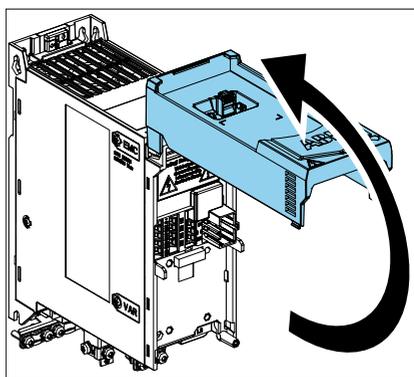
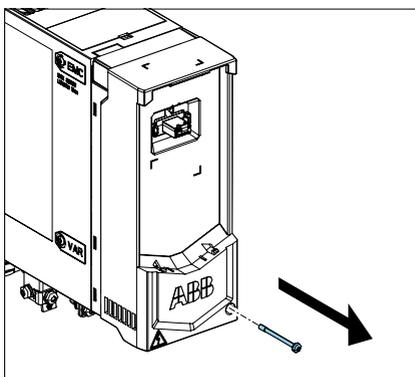


ADVERTENCIA:

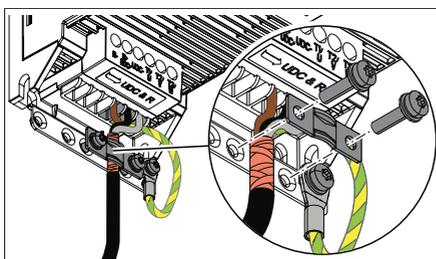
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones pueden producirse lesiones físicas o la muerte, o daños en el equipo. Si usted no es electricista cualificado, no realice trabajos de instalación, puesta en marcha o mantenimiento.

Consulte [Datos de los terminales para los cables de potencia \(página 166\)](#) para los pares de apriete.

1. Siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 18\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire el tornillo de la cubierta frontal del convertidor y, a continuación, levante la cubierta frontal.

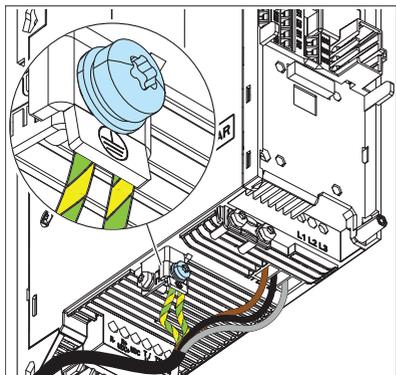


3. En el convertidor, pegue el adhesivo de advertencia de tensión residual en el idioma local.
4. Pele el cable de motor.
5. Conecte a tierra la pantalla del cable de motor bajo la abrazadera de tierra para la conexión a tierra a 360 grados.



78 Instalación eléctrica – IEC

6. Trencé la pantalla del cable de motor formando un haz, márkela con cinta aislante de color amarillo-verde, instale un terminal y conéctela al terminal de conexión a tierra.
7. Conecte los conductores de fase del cable de motor a los terminales T1/U, T2/V y T3/W.
8. 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 para la conexión a tierra a 360 grados.
9. Asegúrese de que los tornillos de los terminales R- y UDC+ están apretados. También lleve a cabo este paso aunque no conecte los cables a los terminales.
10. Pele el cable de potencia de entrada.
11. Si el cable de potencia de entrada tiene una pantalla, conéctela a tierra bajo la abrazadera para conexión a tierra a 360 grados. Tréncela formando un haz, márkela con cinta aislante de color amarillo-verde, instale un terminal y conéctela al terminal de conexión a tierra.



12. Conecte los conductores de protección a tierra del cable de potencia de entrada al terminal de conexión a tierra.
13. Conecte los conductores de fase del cable de potencia de entrada al convertidor del modo siguiente:
 - Convertidores monofásicos: conecte los conductores de fase y neutro a los terminales L1 y L2. Por ejemplo, conecte el conductor de fase a L1 y el conductor de neutro a L2.
 - Convertidores trifásicos: conecte los conductores de fase a los terminales L1, L2 y L3.
14. Fije mecánicamente todos los cables por fuera del convertidor.

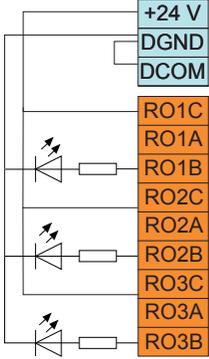
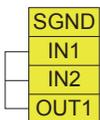
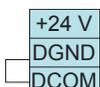
Conexión de los cables de control - IEC

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 figuran a continuación son aplicables a la variante estándar del convertidor con el módulo RIIO-01 de E/S y EIA-485. La macro estándar ABB (parámetro 96.04) se utiliza con los ajustes de parámetros por defecto.

Conexión	Terminal ¹⁾	Descripción	2)	
Entradas y salidas analógicas				
	1	SCR	Pantalla del cable de señal (apantallamiento)	
	2	AI1	Frecuencia de salida: 0 ... 10 V	
	3	AGND	Común del circuito de entrada analógica	
	4	+10V	Tensión de referencia 10 V CC	
	5	AI2	No configurado	
	6	AGND	Común del circuito de entrada analógica	
	7	AO1	Frecuencia de salida: 0 ... 20 mA	
	8	AO2	Intensidad del motor: 0 ... 20 mA	
	9	AGND	Común del circuito de salida analógica	
Entradas digitales y salida de tensión auxiliar				
	10	+24V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA ³⁾	×
	11	DGND	Salida de tensión auxiliar común	×
	12	DCOM	Común de todas las señales digitales	×
	13	DI1	Paro (0) / Marcha (1)	×
	14	DI2	Avance (0) / Retroceso (1)	×
	15	DI3	Selección de frecuencia de salida constante⁴⁾	
	16	DI4	Selección de frecuencia de salida constante	
	17	DI5	Selección de rampa 1 (0) / Selección de rampa 2 (1)⁵⁾	
	18	DI6	No configurado	

Conexión	Terminal ¹⁾	Descripción	2)		
Salidas de relé					
	10	+24V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA ³⁾		
	11	DGND	Salida de tensión auxiliar común		
	12	DCOM	Común de todas las señales digitales		
	19	RO1C	Común	Listo para marcha	x
	20	RO1A	Norm. cerrado	250 V CA / 30 V CC, 2 A	x
	21	RO1B	Norm. abierto		x
	22	RO2C	Común	En marcha	
	23	RO2A	Norm. cerrado	250 V CA / 30 V CC, 2 A	
	24	RO2B	Norm. abierto		
	25	RO3C	Común	Fallo (-1)	
	26	RO3A	Norm. cerrado	250 V CA / 30 V CC, 2 A	
	27	RO3B	Norm. abierto		
	EIA-485 integrado				
	29	B+	Bus de campo integrado (EIA-485)		
	30	A-			
	31	DGND			
S100	TERM	Interruptor de terminación. ON = activado. 1 = desactivado.			
Función "Safe Torque Off"					
	34	SGND	Safe torque off. Conexión de fábrica. Ambos circuitos deben estar cerrados para que el convertidor pueda ponerse en marcha.	x	
	35	IN1		x	
	36	IN2		x	
	37	OUT1		x	
Entrada/salida de tensión auxiliar					
	42	+24V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA ³⁾		
	43	DGND	Salida de tensión auxiliar común		
	44	DCOM	Común de todas las señales digitales		

1) Tamaño de terminal: 0,14 ... 1,5 mm² (26...16 AWG) Par de apriete: 0,5 ... 0,6 N·m (4,4 ... 5,3 lbf·in)

2) x = 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 conexiones son aplicables a la unidad base con un módulo adaptador de bus de campo opcional. La macro estándar ABB (parámetro 96.04) se utiliza con sus ajustes de parámetros por defecto.

Conexión	Terminal ¹⁾	Descripción	2)		
Salida de tensión auxiliar y entradas digitales					
	10	+24V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA	×	
	11	DGND	Salida de tensión auxiliar común	×	
	12	DCOM	Común de todas las señales digitales	×	
	13	DI1	Paro (0) / Marcha (1)	×	
	14	DI2	Avance (0) / Retroceso (1)	×	
Salidas de relé					
	10	+24V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA	×	
	11	DGND	Salida de tensión auxiliar común	×	
	12	DCOM	Común de todas las señales digitales	×	
	19	RO1C	Común	Listo para marcha 250 V CA / 30 V CC, 2 A	×
	20	RO1A	Norm. cerrado		×
21	RO1B	Norm. abierto	×		
Función "Safe Torque Off"					
	34	SGND	Safe torque off. Conexión de fábrica. Ambos circuitos deben estar cerrados para que el convertidor pueda ponerse en marcha.	×	
	35	IN1		×	
	36	IN2		×	
	37	OUT1		×	

Conexión	Terminal ¹⁾	Descripción	2)
Conexión de bus de campo			
Consulte el manual del adaptador de bus de campo aplicable.	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	
	Bloque de terminales	+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 de terminal: 0,14 ... 1,5 mm² (26...16 AWG) Par de apriete: 0,5 ... 0,6 N·m (4,4 ... 5,3 lbf·in)

2) x = 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) utilizado.

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

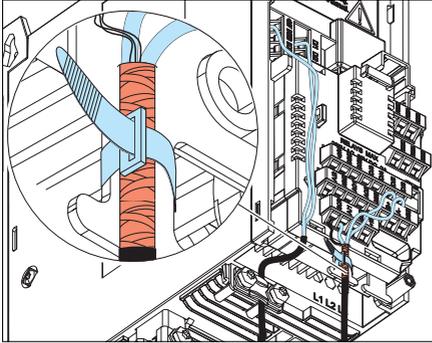


ADVERTENCIA:

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

1. Siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 18\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire el tornillo de la cubierta frontal del convertidor y, a continuación, levante la cubierta frontal.
3. Pele una parte de la pantalla externa del cable de control para la conexión a tierra.
4. Use una brida para cable para conectar la pantalla externa a la pestaña de conexión a tierra. Para la conexión a tierra a 360°, use bridas para cables metálicas.
5. Pele los conductores del cable de control.

6. Conecte los conductores a los terminales de control correspondientes. Apriete las conexiones de los terminales a 0,5 ... 0,6 N·m (4,4 ... 5,3 lbf·in).
7. Conecte las pantallas y los cables de conexión a tierra al terminal SCR. Apriete las conexiones de los terminales 0,5 ... 0,6 N·m (4,4 ... 5,3 lbf·in).
8. Fije mecánicamente los cables de control por fuera del convertidor.



■ Información adicional sobre las conexiones del control

Conexión de bus de campo integrado EIA-485

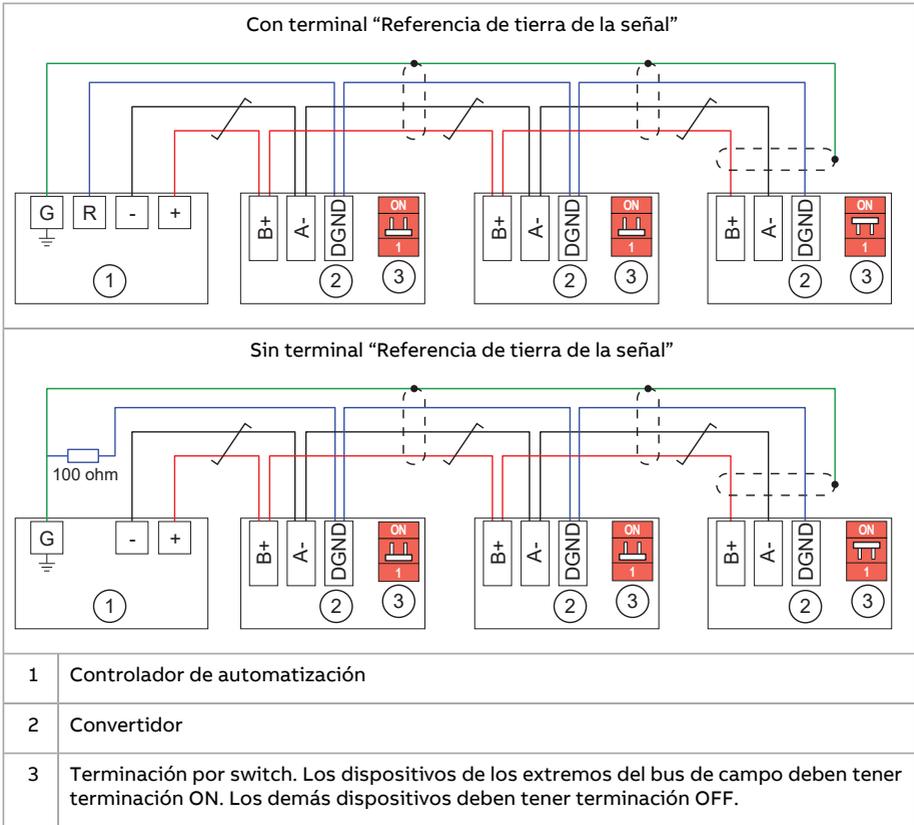
La red EIA-485 utiliza cable de par trenzado apantallado con una impedancia característica de 100...130 ohmios para la señalización de datos. La capacitancia distribuida entre los conductores es inferior a 100 pF por metro (30 pF por pie). La capacitancia distribuida entre los conductores y la pantalla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

Conecte el cable del terminal EIA-485 en el módulo de E/S RII0-01. Siga estas instrucciones de cableado:

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

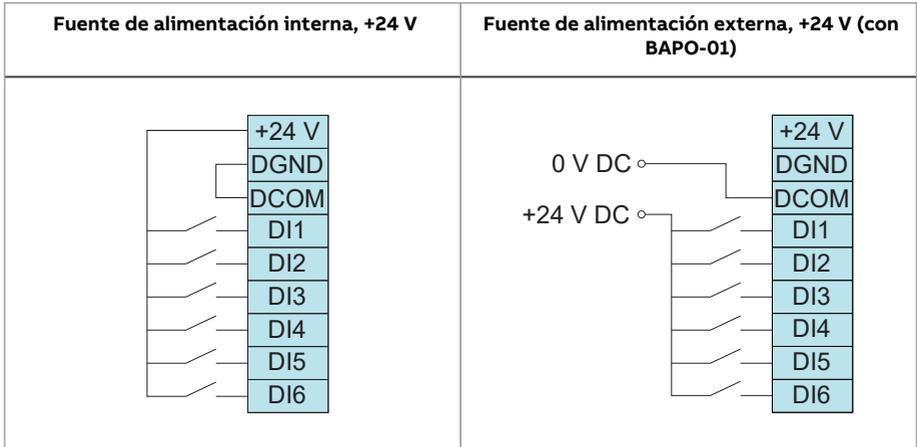


A continuación se muestran ejemplos de conexión.



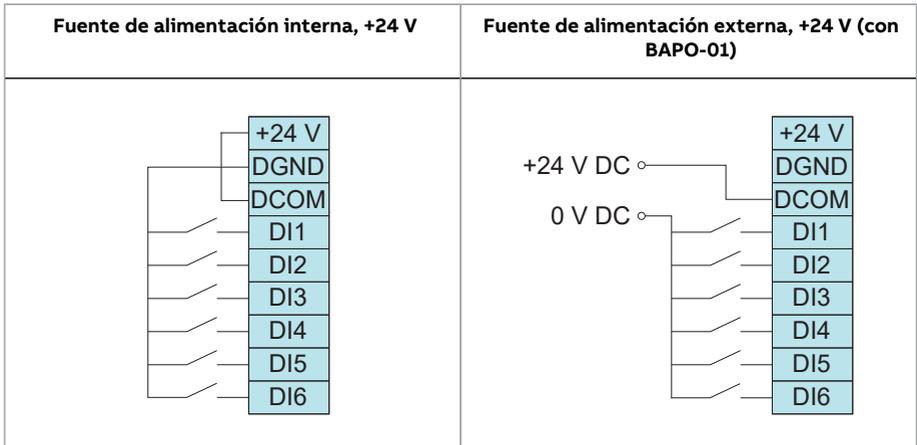
Configuración PNP para entradas digitales

Las figuras siguientes muestran las conexiones de la alimentación interna y externa de +24 V para la configuración PNP (fuente).



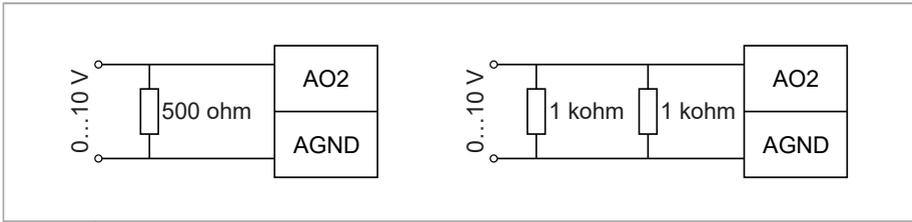
Configuración NPN para entradas digitales

Las figuras siguientes muestran las conexiones de la alimentación interna y externa de +24 V para la configuración NPN (disipador).



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

Para obtener 0...10 V de la salida analógica AO2, conecte una resistencia de 500 ohmios (o dos resistencias de 1 kohmio en paralelo) entre AO2 y AGND. La figura siguiente muestra algunos ejemplos.



AO2	Salida analógica 2. Salida por defecto 0...20 mA.
AGND	Común analógicas.

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.

The diagram shows a two-wire sensor represented by a square with a diagonal line from the top-left to the bottom-right. The top-left corner is labeled 'P' and the bottom-right corner is labeled 'I'. The top terminal is marked with a '-' sign and the bottom terminal with a '+' sign. The sensor is connected to a 4...20 mA current source. The current source is connected to the AO2 terminal and the AGND terminal. The sensor is also connected to a +24V DC supply and the DGND terminal.

AI2	Medición o referencia del valor real del proceso, 0(4) ... 20 mA, $R_{iN} = 137$ ohmios. Si la alimentación del sensor se lleva a cabo a través del circuito de salida de corriente, use una señal de 4 ... 20 mA, no de 0 ... 20 mA.
AGND	
+24 V	Salida de tensión auxiliar, no aislada, +24 V CC, máx. 250 mA
DGND	

The diagram shows a three-wire sensor represented by a square with a diagonal line from the top-left to the bottom-right. The top-left corner is labeled 'P' and the bottom-right corner is labeled 'I'. The top terminal is marked with a '-' sign and the bottom terminal with a '+' sign. The sensor is connected to a 0(4)...20 mA current source. The current source is connected to the AO2 terminal and the AGND terminal. The sensor is also connected to a +24V DC supply and the DGND terminal.

AI2	Medición o referencia del valor real del proceso, 0(4)...20 mA, $R_{iN} = 137$ ohmios
AGND	
+24 V	Salida de tensión auxiliar, no aislada, +24 V CC, máx. 250 mA
DGND	

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



ADVERTENCIA:

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

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

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

Para cumplir la norma de seguridad del convertidor IEC 61800-5-1:

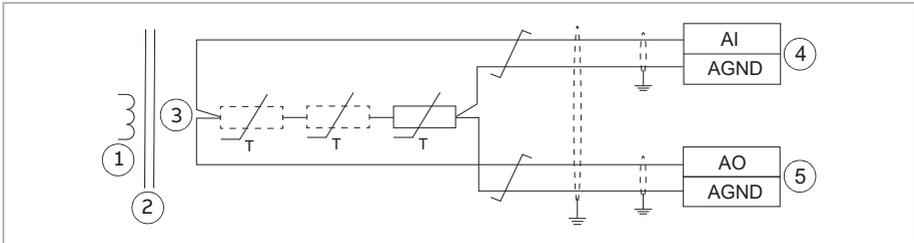
Si el sensor de temperatura del motor tiene un aislamiento reforzado respecto a los bobinados del motor, puede conectarlo directamente a la interfaz de E/S del convertidor. En este apartado se muestran dos alternativas para la conexión de E/S directa. Si el sensor no tiene aislamiento reforzado, debe usar otro tipo de conexión para cumplir la norma de seguridad. Véase [Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor \(página 64\)](#).

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 analógica y una salida analógica. Asegúrese de que la tensión no supere la tensión máxima permitida a través del sensor. 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 sin conectar el extremo de la pantalla de cable del sensor.



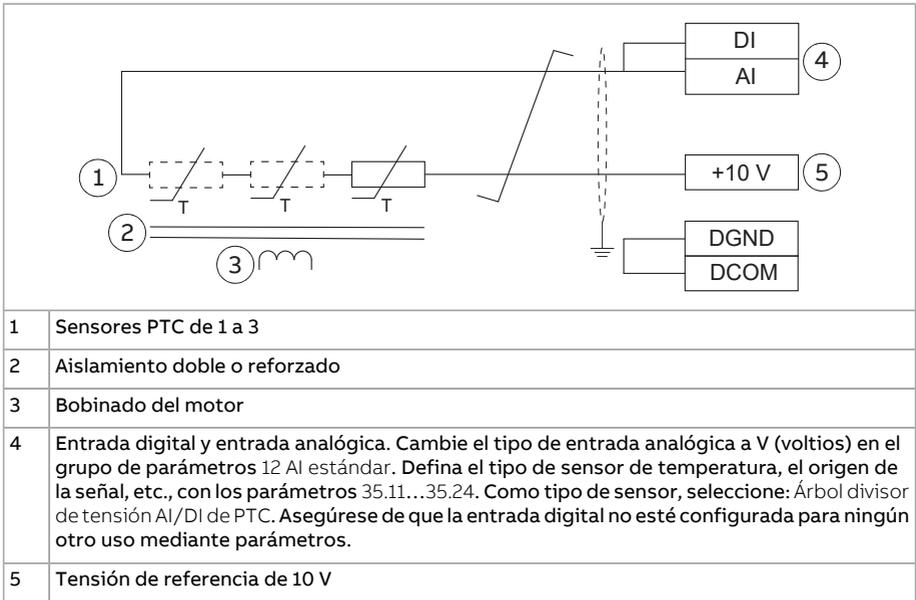


1	Bobinado del motor
2	Aislamiento doble o reforzado
3	Sensores PTC de 1 a 3
4	Entrada analógica. Cambie el tipo de entrada analógica a V (voltios) en el grupo de parámetros 12 AI estándar. Defina el tipo de sensor de temperatura, el origen de la señal, etc., con los parámetros 35.11...35.24. Como tipo de sensor, seleccione: E/S analógicas de PTC.
5	Salida analógica. Seleccione el modo de excitación como salida analógica en el grupo de parámetros 13 AO estándar.

Conexión PTC 2

Si no hay disponible ninguna salida analógica para la conexión PTC, es posible usar una conexión divisora de tensión. Asegúrese de que la tensión no supere la tensión máxima permitida a través del sensor. Los sensores PTC 1...3 se conectan en serie a la referencia de 10 V y a las entradas digitales y analógicas. La tensión sobre la resistencia interna de la entrada digital varía según la resistencia de los sensores PTC. La función de medición de temperatura lee la tensión de entrada digital mediante la entrada analógica y calcula la resistencia del PTC.





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



ADVERTENCIA:

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

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

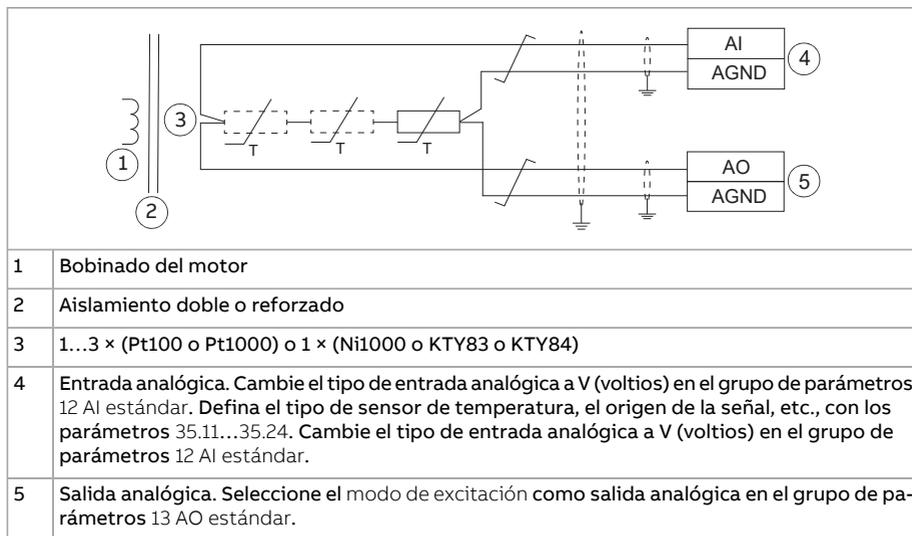
Siga este requisito cuando planifique la conexión del sensor de temperatura del motor al convertidor.

Para cumplir la norma de seguridad del convertidor IEC 61800-5-1:

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 la norma de seguridad. Véase [Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor \(página 64\)](#).

Puede conectar los sensores de medición de temperatura (uno, dos o tres sensores Pt100; uno, dos o tres sensores Pt1000, o bien un Ni1000, KTY83 o KTY84) entre una entrada y una salida analógicas, tal como se muestra a continuación. Asegúrese de que la tensión no supere la tensión máxima permitida a través del sensor. Deje sin conectar el extremo de la pantalla de cable del sensor.

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



Función "Safe Torque Off"

Para la puesta en marcha del convertidor, ambas conexiones STO (OUT1-IN1 y OUT1-IN2) deben cerrarse. Por defecto, el bloque de terminales cuenta con puentes para cerrar el circuito. Retire los puentes antes de conectar un circuito Safe Torque Off externo al convertidor. Véase el capítulo [Función Safe Torque Off](#).

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 RIIO-01. Puede usarlos para:

- suministrar alimentación auxiliar del convertidor a los módulos de opciones o circuitos de control externos
- suministrar alimentación auxiliar externa al convertidor para mantener el control y la refrigeración en la operación si hay 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).

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.

- Opcional de montaje lateral: ranura del módulo de ampliación multifunción en el lateral del convertidor.

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

- [Módulo de ampliación de salida de relé BREL-01 \(página 259\)](#)
- [Módulo de ampliación de alimentación auxiliar BAPO-01 \(página 249\)](#)
- [Módulo de ampliación de E/S BIO-01 \(página 253\)](#).

■ Instalación de un opcional de montaje frontal

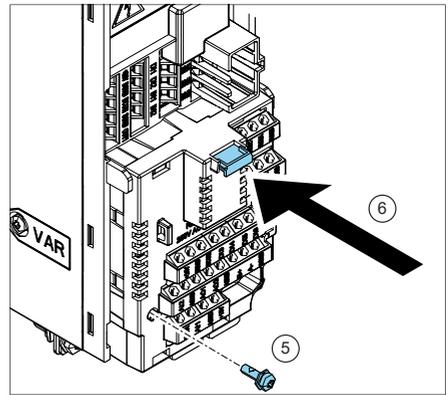
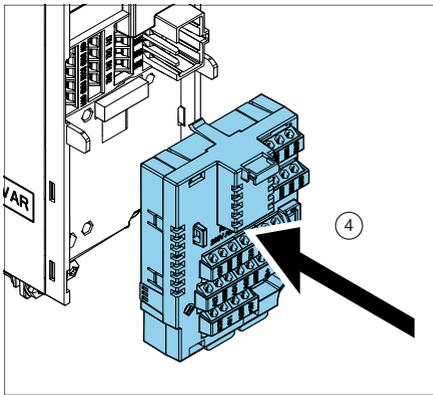
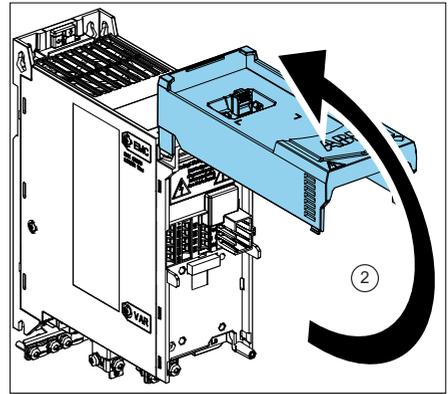
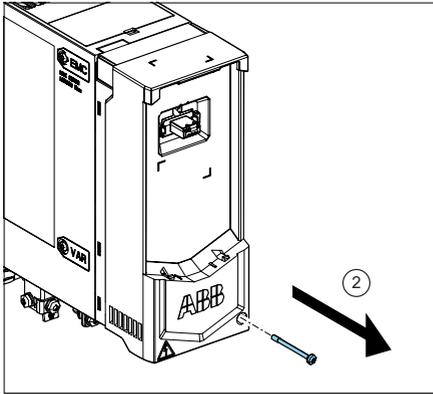


ADVERTENCIA:

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

1. Siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 18\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire el tornillo de la cubierta frontal del convertidor y, a continuación, levante la cubierta frontal.
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 y presione hasta que encaje en su lugar.
5. Apriete el tornillo a 0,5 N·m (4,4 lbf·in).
6. Si el módulo opcional tiene una pestaña de fijación, presione hasta que quede bloqueado.
7. Conecte los cables de control. Consulte las instrucciones de conexión del cable de control.





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



■ Instalación de un opcional lateral



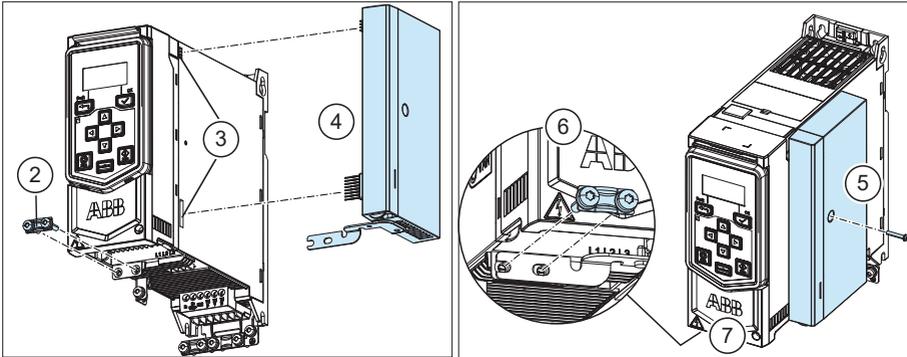
ADVERTENCIA:

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

1. Siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 18\)](#) 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.

94 Instalación eléctrica – IEC

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 del módulo opcional a 1 N·m (8,8 lbf-in).
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. Apriete los tornillos a 1 N·m (8,8 lbf-in).
7. Conecte los cables de control. Consulte las instrucciones de conexión del cable de control.



7

Instalación eléctrica – Norteamérica

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe los procedimientos para:

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

Herramientas necesarias

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

- pelacables
- destornillador o llave con un conjunto de cabezales adecuado. Para los terminales del cable de motor, la longitud recomendada del destornillador es de 150 mm (5,9 in).
- destornillador de cabeza plana corto para los terminales de E/S
- llave dinamométrica
- multímetro y detector de tensión



- Equipo de protección individual.

Medición de la resistencia de aislamiento - Norteamérica

■ Medición de la resistencia de aislamiento del convertidor



ADVERTENCIA:

No realice pruebas de rigidez dieléctrica o de aislamiento en el convertidor. Las pruebas pueden dañar el convertidor. En la fábrica se ha comprobado el aislamiento de cada convertidor entre el circuito de potencia y el chasis. Además, existen circuitos limitadores de tensión en el interior del convertidor que cortan automáticamente la tensión de prueba.

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

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

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



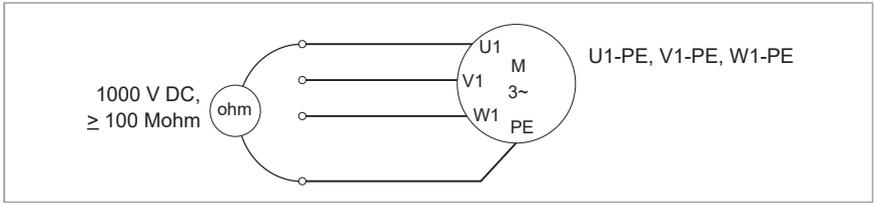
ADVERTENCIA:

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

1. Siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 18\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Asegúrese de que el cable de motor está desconectado de los terminales de salida del convertidor.
3. Mida la resistencia de aislamiento entre el conductor de cada fase y el conductor de protección a tierra. Use una tensión de medición de 1000 V CC. La resistencia de aislamiento de un motor ABB debe ser superior a los 100 Mohmios (valor de referencia a 25 °C o 77 °F). En cuanto a la resistencia de aislamiento de otros motores, consulte las instrucciones del fabricante.

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





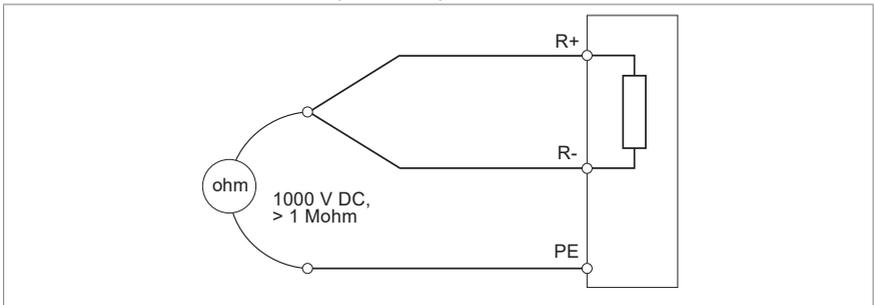
■ Medición de la resistencia de aislamiento del circuito de la resistencia de frenado



ADVERTENCIA:

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 18\)](#) 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 Conexión a tierra – Norteamérica

Este apartado es aplicable a los convertidores de tipo UL (NEC) .

■ Filtro EMC

De serie, el convertidor tiene un filtro EMC interno. En los tipos de convertidores UL (NEC), el filtro se desconecta de manera predeterminada. Por lo general el filtro no es necesario en las instalaciones de Norteamérica.

Si le preocupan los problemas relacionados con EMC, e instala el convertidor en una red TN-S conectada a tierra simétricamente (estrella conectada a tierra en el centro), puede conectar el filtro EMC interno. Consulte [Desconexión del varistor tierra-fase o conexión del filtro EMC \(página 100\)](#).

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



ADVERTENCIA:

No instale un convertidor con el filtro EMC interno conectado a una red de conexión a tierra que no sea compatible con las versiones ese filtro EMC (por ejemplo, una red 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.

■ Varistor tierra-fase

De serie, el convertidor está equipado con un varistor tierra-fase. Puede instalar el convertidor en una red TN-S conectada a tierra simétricamente (estrella conectada a tierra en el centro). Para otros sistemas, consulte [Compatibilidad del filtro EMC y el varistor tierra-fase con el sistema de conexión a tierra \(página 98\)](#). En algunas variantes del producto, el circuito del varistor está desconectado de fábrica.



ADVERTENCIA:

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

■ Compatibilidad del filtro EMC y el varistor tierra-fase con el sistema de conexión a tierra



ADVERTENCIA:

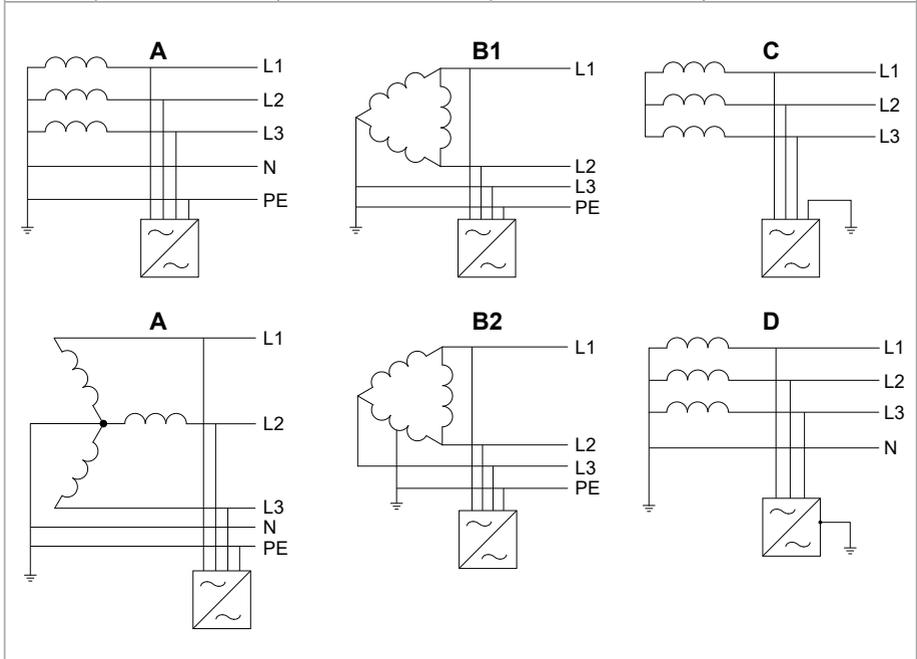
Si no se siguen estas instrucciones, podrían producirse lesiones físicas o daños en el convertidor.

Se utiliza un tornillo EMC metálico para conectar el filtro EMC interno, y un tornillo VAR metálico para conectar el varistor tierra-fase. Los tornillos se instalan en la fábrica. El material de los tornillos (plástico o metal) depende de la variante del producto. Antes



de conectar el convertidor a la potencia de entrada, examine los tornillos y realice las acciones necesarias indicadas en la tabla.

Etiqueta de tornillo	Material del tornillo	Cuándo retirar el tornillo EMC o el tornillo VAR		
		Redes TN-S conectadas a tierra simétricamente, p. ej., 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
	Plástico	No retirar ¹⁾	No retirar	No retirar
VAR	Metal	No retirar	No retirar	Retirar
	Plástico	No retirar	No retirar	No retirar



¹⁾ Se puede instalar el tornillo metálico incluido en la entrega del convertidor para conectar el filtro EMC interno.

Para conocer la ubicación de los tornillos, consulte [Desconexión del varistor tierra-fase o conexión del filtro EMC \(página 100\)](#).

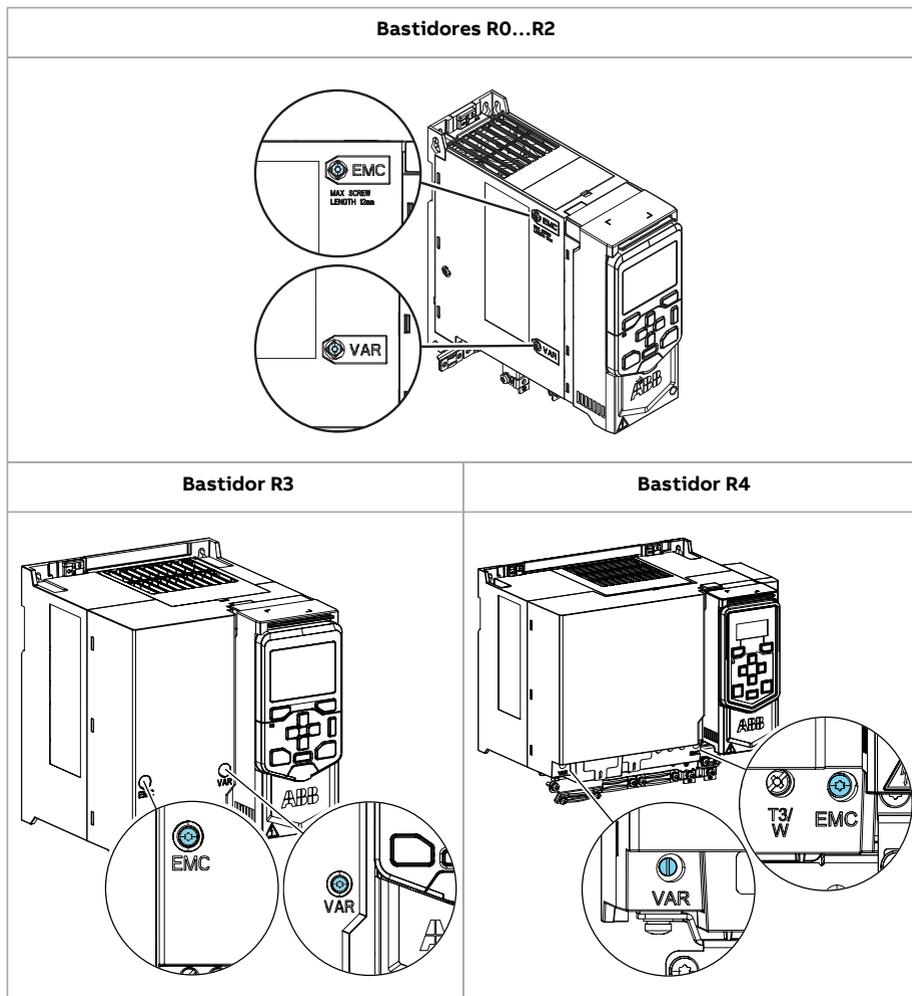


■ Desconexión del varistor tierra-fase o conexión del filtro EMC

Antes de continuar, consulte [Compatibilidad del filtro EMC y el varistor tierra-fase con el sistema de conexión a tierra \(página 98\)](#).

- Desconecte el varistor retirando el tornillo del metálico VAR.
- Para conectar el filtro EMC, retire el tornillo EMC plástico y sustitúyalo por el tornillo de metal incluido en la entrega del bastidor.

Ubicación del tornillo EMC/VAR



■ Directrices para instalar el convertidor en una red TT

El convertidor se puede conectar a una red TT bajo estas condiciones:

1. Hay un interruptor diferencial en el sistema de alimentación
2. El filtro EMC interno está desconectado. De no ser así, su corriente de fuga hará que se dispare el interruptor diferencial.

Nota:

- ABB no garantiza el rendimiento de EMC, puesto que está desconectado el filtro EMC interno.
- ABB no garantiza el funcionamiento del detector de fugas a tierra integrado en el convertidor.
- En grandes sistemas, el dispositivo de corriente residual (diferencial) puede dispararse sin un motivo real.

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



ADVERTENCIA:

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

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

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



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

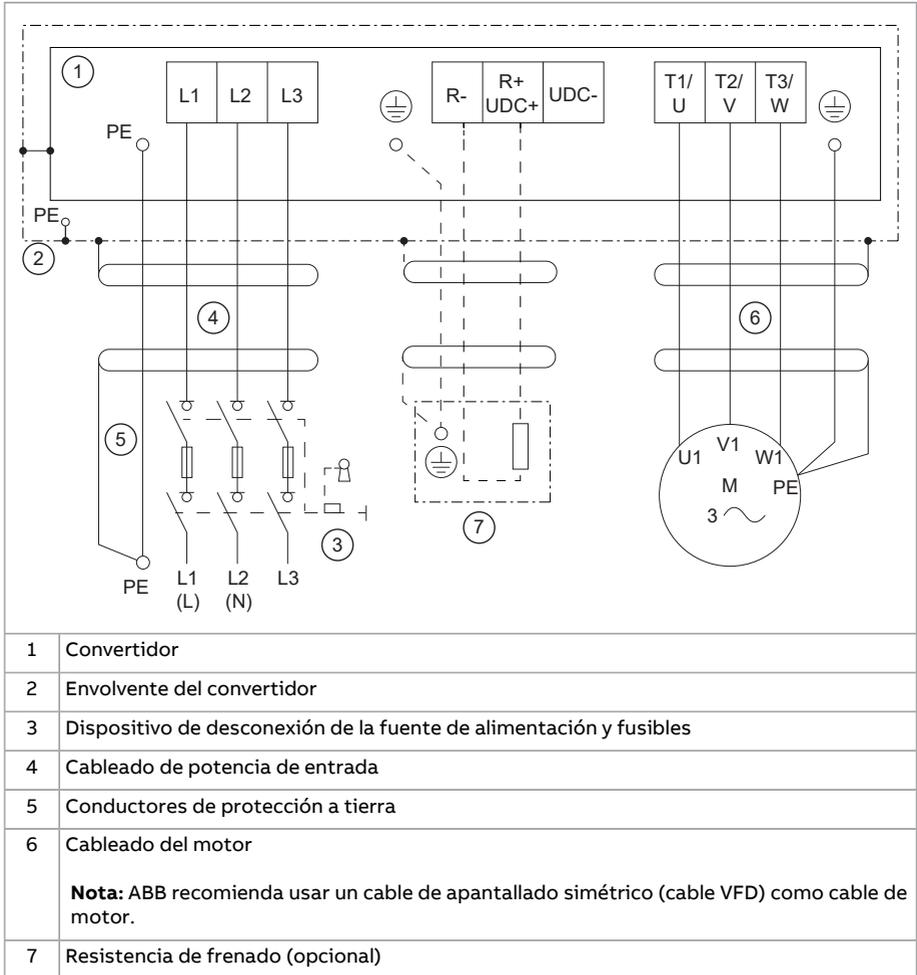
U_{L-L}	U_{L1-G}	U_{L2-G}	U_{L3-G}	Tipo de red de alimentación eléctrica
X	0,58·X	0,58·X	0,58·X	Red TN-S (conectada a tierra simétricamente)
X	1,0·X	1,0·X	0	Red en triángulo con conexión a tierra en un vértice (no simétrica)
X	0,866·X	0,5·X	0,5·X	Red en triángulo con conexión a tierra en el punto medio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



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

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

■ Diagrama de conexiones



■ Procedimiento de conexión

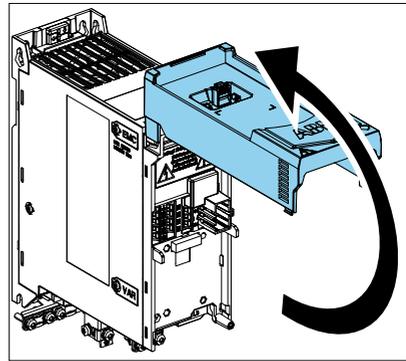
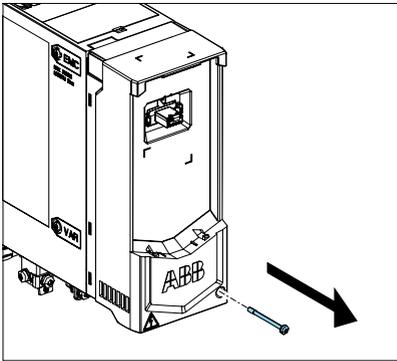


ADVERTENCIA:

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

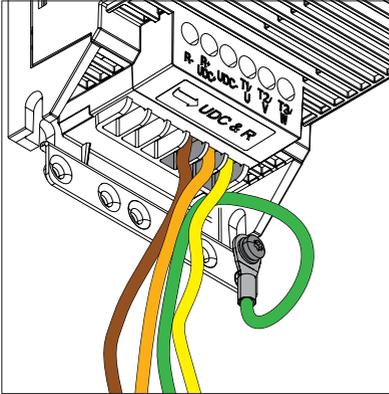
Consulte [Datos de los terminales para los cables de potencia \(página 166\)](#) para los pares de apriete.

1. Siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 18\)](#) 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 que el conducto está conectado a tierra correctamente en la entrada del cable.
4. Pele los extremos de los conductores y páselos por los conductos.
5. Retire el tornillo de la cubierta frontal del convertidor. Luego, levante la cubierta frontal.



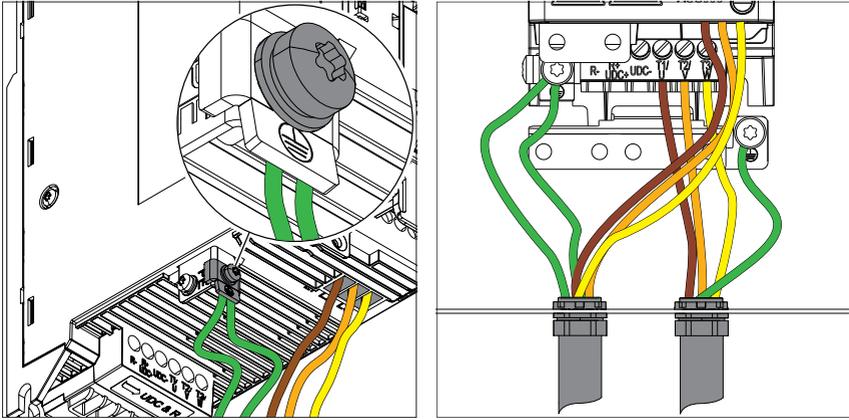
6. En el convertidor, pegue el adhesivo de advertencia de tensión residual en el idioma local.
7. Conecte los conductores de protección a tierra del cableado del motor al terminal de conexión a tierra.

8. Conecte los conductores de fase del cableado del motor a los terminales T1/U, T2/V y T3/W.



9. Si usa resistencia de frenado, conecte los conductores de la resistencia de frenado a los terminales R- y UDC+.
10. Asegúrese de que los tornillos de los terminales R- y UDC+ están apretados. También lleve a cabo este paso aunque no conecte los cables a los terminales.
11. Conecte los conductores de protección a tierra del cableado de potencia de entrada al terminal de conexión a tierra.
12. Conecte los conductores de fase del cableado de potencia de entrada al convertidor del modo siguiente:
 - Convertidores monofásicos: conecte los conductores de fase y neutro a los terminales L1 y L2. Por ejemplo, conecte el conductor de fase a L1 y el conductor de neutro a L2.
 - Convertidores trifásicos: conecte los conductores de fase a los terminales L1, L2 y L3.





13. Conecte los otros extremos de los conductores.

Conexión de los cables de control - Norteamérica

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 figuran a continuación son aplicables a la variante estándar del convertidor con el módulo RIIO-01 de E/S y EIA-485. La macro estándar ABB (parámetro 96.04) se utiliza con los ajustes de parámetros por defecto.

Conexión	Terminal ¹⁾	Descripción	2)
Entradas y salidas analógicas			
	1	SCR	Pantalla del cable de señal (apantallamiento)
	2	AI1	Frecuencia de salida: 0 ... 10 V
	3	AGND	Común del circuito de entrada analógica
	4	+10V	Tensión de referencia 10 V CC
	5	AI2	No configurado
	6	AGND	Común del circuito de entrada analógica
	7	AO1	Frecuencia de salida: 0 ... 20 mA
	8	AO2	Intensidad del motor: 0 ... 20 mA
	9	AGND	Común del circuito de salida analógica

Conexión	Terminal ¹⁾	Descripción	2)		
Entradas digitales y salida de tensión auxiliar					
	10	+24V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA ³⁾	x	
	11	DGND	Salida de tensión auxiliar común	x	
	12	DCOM	Común de todas las señales digitales	x	
	13	DI1	Paro (0) / Marcha (1)	x	
	14	DI2	Avance (0) / Retroceso (1)	x	
	15	DI3	Selección de frecuencia de salida constante⁴⁾		
	16	DI4	Selección de frecuencia de salida constante		
	17	DI5	Selección de rampa 1 (0) / Selección de rampa 2 (1)⁵⁾		
	18	DI6	No configurado		
Salidas de relé					
	10	+24V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA ³⁾		
	11	DGND	Salida de tensión auxiliar común		
	12	DCOM	Común de todas las señales digitales		
	19	RO1C	Común	Listo para marcha 250 V CA / 30 V CC, 2 A	x
	20	RO1A	Norm. cerrado		x
	21	RO1B	Norm. abierto		x
	22	RO2C	Común	En marcha 250 V CA / 30 V CC, 2 A	
	23	RO2A	Norm. cerrado		
	24	RO2B	Norm. abierto		
	25	RO3C	Común	Fallo (-1) 250 V CA / 30 V CC, 2 A	
26	RO3A	Norm. cerrado			
27	RO3B	Norm. abierto			
EIA-485 integrado					
	29	B+	Bus de campo integrado (EIA-485)		
	30	A-			
	31	DGND			
S100	TERM	Interruptor de terminación. ON = activado. 1 = desactivado.			



Conexión	Terminal ¹⁾	Descripción	2)	
Función "Safe Torque Off"				
	34	SGND	Safe torque off. Conexión de fábrica. Ambos circuitos deben estar cerrados para que el convertidor pueda ponerse en marcha.	×
	35	IN1		×
	36	IN2		×
	37	OUT1		×
Entrada/salida de tensión auxiliar				
	42	+24V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA ³⁾	
	43	DGND	Salida de tensión auxiliar común	
	44	DCOM	Común de todas las señales digitales	

1) Tamaño de terminal: 0,14 ... 1,5 mm² (26...16 AWG) Par de apriete: 0,5 ... 0,6 N·m (4,4 ... 5,3 lbf·in)

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 conexiones son aplicables a la unidad base con un módulo adaptador de bus de campo opcional. La macro estándar ABB (parámetro 96.04) se utiliza con sus ajustes de parámetros por defecto.

Conexión	Terminal ¹⁾	Descripción	2)	
Salida de tensión auxiliar y entradas digitales				
	10	+24V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA	×
	11	DGND	Salida de tensión auxiliar común	×
	12	DCOM	Común de todas las señales digitales	×
	13	DI1	Paro (0) / Marcha (1)	×
	14	DI2	Avance (0) / Retroceso (1)	×

Conexión	Terminal ¹⁾	Descripción	2)		
Salidas de relé					
	10	+24V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 250 mA	×	
	11	DGND	Salida de tensión auxiliar común	×	
	12	DCOM	Común de todas las señales digitales	×	
	19	RO1C	Común	Listo para marcha 250 V CA / 30 V CC, 2 A	×
	20	RO1A	Norm. cerrado		×
21	RO1B	Norm. abierto	×		
Función "Safe Torque Off"					
	34	SGND	Safe torque off. Conexión de fábrica. Ambos circuitos deben estar cerrados para que el convertidor pueda ponerse en marcha.	×	
	35	IN1		×	
	36	IN2		×	
	37	OUT1		×	
Conexión de bus de campo					
Consulte el manual del adaptador de bus de campo aplicable.	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			
	Bloque de terminales	+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 de terminal: 0,14 ... 1,5 mm² (26...16 AWG) Par de apriete: 0,5 ... 0,6 N·m (4,4 ... 5,3 lbf·in)
 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) utilizado.

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

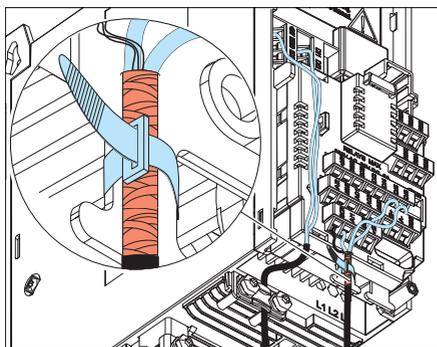




ADVERTENCIA:

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

1. Siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 18\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire el tornillo de la cubierta frontal del convertidor y, a continuación, levante la cubierta frontal.
3. Pele una parte de la pantalla externa del cable de control para la conexión a tierra.
4. Use una brida para cable para conectar la pantalla externa a la pestaña de conexión a tierra. Para la conexión a tierra a 360°, use bridas para cables metálicas.
5. Pele los conductores del cable de control.
6. Conecte los conductores a los terminales de control correspondientes. Apriete las conexiones de los terminales a 0,5 ... 0,6 N·m (4,4 ... 5,3 lbf·in).
7. Conecte las pantallas y los cables de conexión a tierra al terminal SCR. Apriete las conexiones de los terminales 0,5 ... 0,6 N·m (4,4 ... 5,3 lbf·in).
8. Fije mecánicamente los cables de control por fuera del convertidor.



■ **Información adicional sobre las conexiones del control**

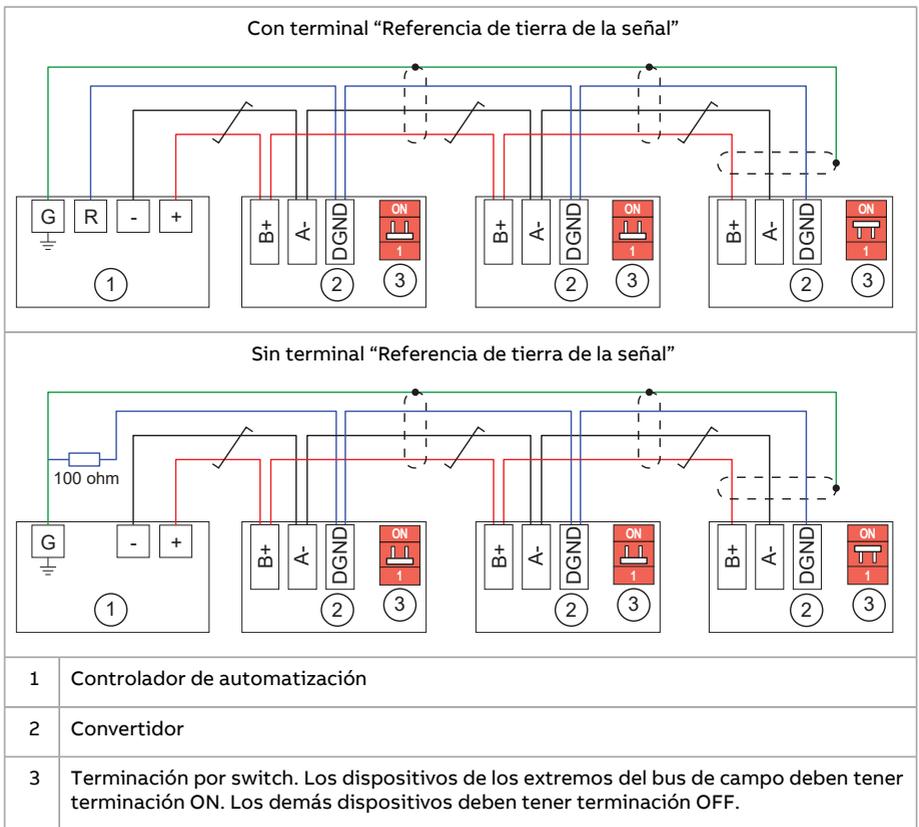
Conexión de bus de campo integrado EIA-485

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

Conecte el cable del terminal EIA-485 en el módulo de E/S RIIO-01. Siga estas instrucciones de cableado:

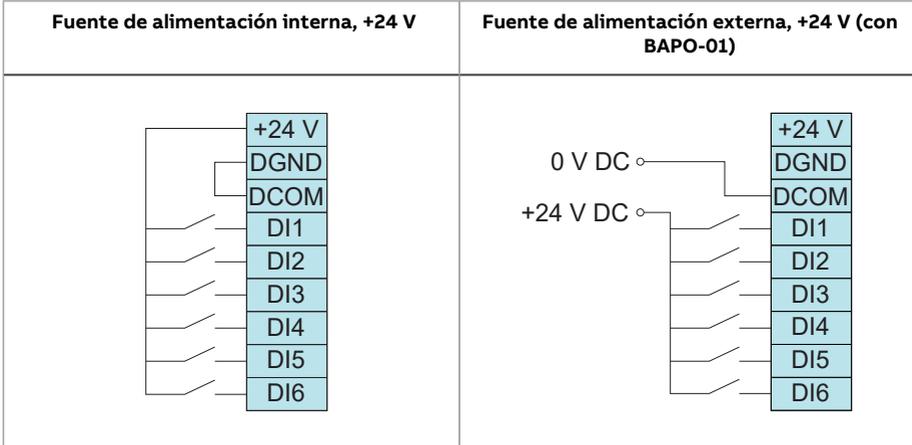
- Conecte las pantallas de los cables entre sí en cada convertidor, pero no las conecte al convertidor.
- Conecte las pantallas de los cables solo en el terminal de conexión a tierra en el controlador de automatización.
- Conecte el conductor de tierra de señal (DGND) al terminal “Referencia de tierra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

A continuación se muestran ejemplos de conexión.



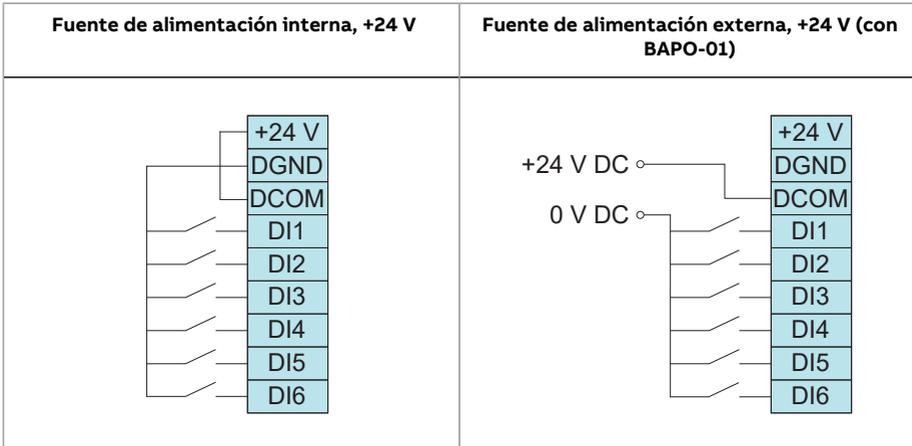
Configuración PNP para entradas digitales

Las figuras siguientes muestran las conexiones de la alimentación interna y externa de +24 V para la configuración PNP (fuente).



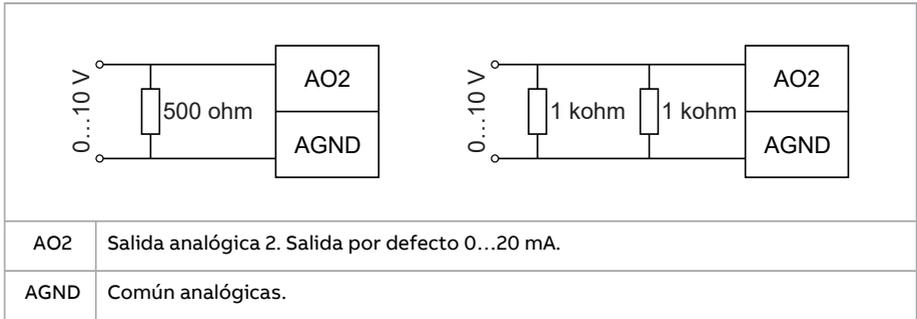
Configuración NPN para entradas digitales

Las figuras siguientes muestran las conexiones de la alimentación interna y externa de +24 V para la configuración NPN (disipador).



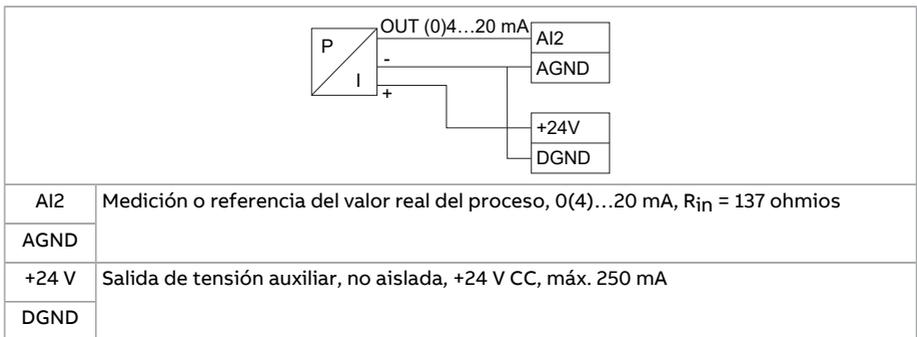
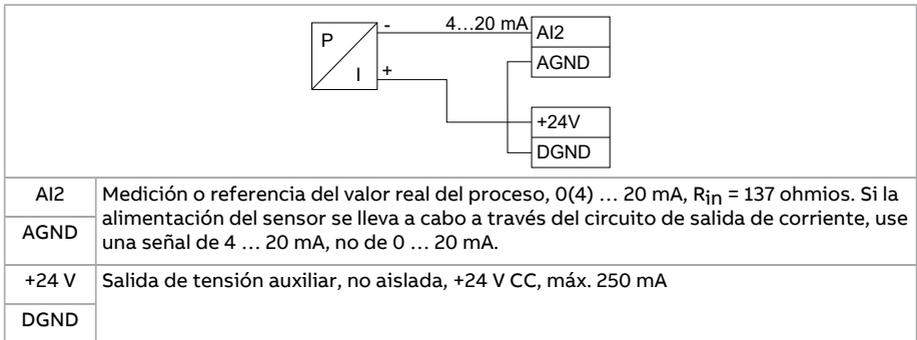
Conexión para obtener 0...10 V de la salida analógica 2 (AO2)

Para obtener 0...10 V de la salida analógica AO2, conecte una resistencia de 500 ohmios (o dos resistencias de 1 kohmio en paralelo) entre AO2 y AGND. La figura siguiente muestra algunos ejemplos.



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

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

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

Para cumplir la norma de seguridad del convertidor IEC 61800-5-1:

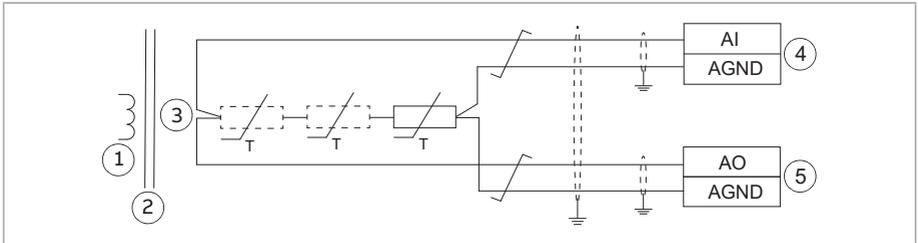
Si el sensor de temperatura del motor tiene un aislamiento reforzado respecto a los bobinados del motor, puede conectarlo directamente a la interfaz de E/S del convertidor. En este apartado se muestran dos alternativas para la conexión de E/S directa. Si el sensor no tiene aislamiento reforzado, debe usar otro tipo de conexión para cumplir la norma de seguridad. Véase [Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor \(página 64\)](#).

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 analógica y una salida analógica. Asegúrese de que la tensión no supere la tensión máxima permitida a través del sensor. 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 sin conectar el extremo de la pantalla de cable del sensor.



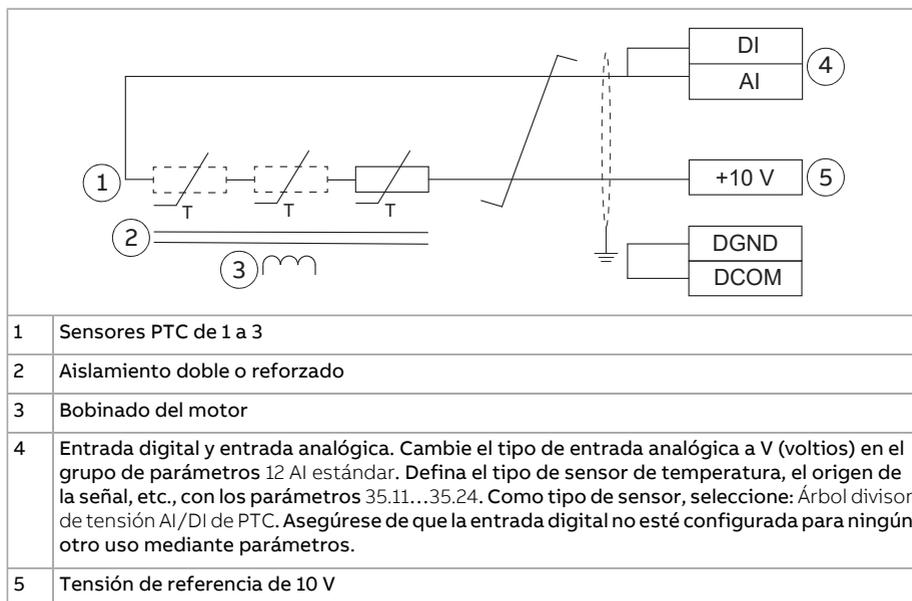


1	Bobinado del motor
2	Aislamiento doble o reforzado
3	Sensores PTC de 1 a 3
4	Entrada analógica. Cambie el tipo de entrada analógica a V (voltios) en el grupo de parámetros 12 AI estándar. Defina el tipo de sensor de temperatura, el origen de la señal, etc., con los parámetros 35.11...35.24. Como tipo de sensor, seleccione: E/S analógicas de PTC.
5	Salida analógica. Seleccione el modo de excitación como salida analógica en el grupo de parámetros 13 AO estándar.

Conexión PTC 2

Si no hay disponible ninguna salida analógica para la conexión PTC, es posible usar una conexión divisora de tensión. Asegúrese de que la tensión no supere la tensión máxima permitida a través del sensor. Los sensores PTC 1...3 se conectan en serie a la referencia de 10 V y a las entradas digitales y analógicas. La tensión sobre la resistencia interna de la entrada digital varía según la resistencia de los sensores PTC. La función de medición de temperatura lee la tensión de entrada digital mediante la entrada analógica y calcula la resistencia del PTC.





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



ADVERTENCIA:

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

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

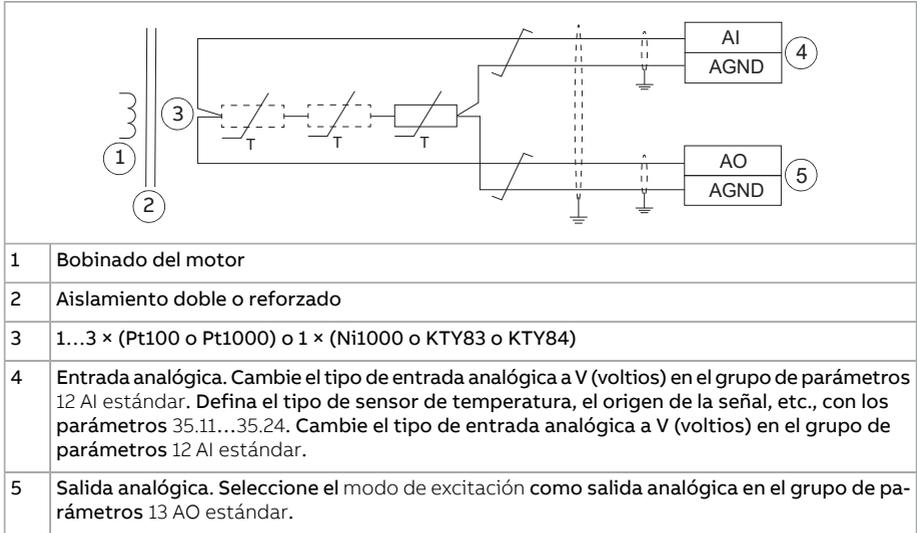
Siga este requisito cuando planifique la conexión del sensor de temperatura del motor al convertidor.

Para cumplir la norma de seguridad del convertidor IEC 61800-5-1:

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 la norma de seguridad. Véase [Implementación de la conexión del sensor de temperatura del motor](#) (página 64).

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. Asegúrese de que la tensión no supere la tensión máxima permitida a través del sensor. Deje sin conectar el extremo de la pantalla de cable del sensor.

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



Función "Safe Torque Off"

Para la puesta en marcha del convertidor, ambas conexiones STO (OUT1-IN1 y OUT1-IN2) deben cerrarse. Por defecto, el bloque de terminales cuenta con puentes para cerrar el circuito. Retire los puentes antes de conectar un circuito Safe Torque Off externo al convertidor. Véase el capítulo [Función Safe Torque Off](#).

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 RIIO-01. Puede usarlos para:

- suministrar alimentación auxiliar del convertidor a los módulos de opciones o circuitos de control externos
- suministrar alimentación auxiliar externa al convertidor para mantener el control y la refrigeración en la operación si hay 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).

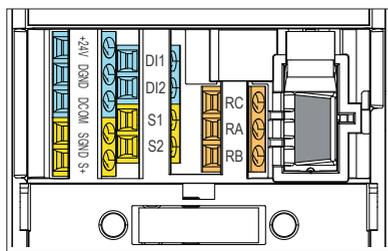
suministrar alimentación a módulos opcionales o circuitos de control externos:

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.

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 \(página 91\)](#).
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 \(página 249\)](#).



Conexión de un PC

Puede conectar un PC al convertidor. Para comunicarse con el convertidor, el PC debe tener instalado el software adecuado (por ejemplo, Drive composer).

Si dispone de un panel de control asistente (ACS-AP-...), utilice un cable de datos USB (Tipo A - Tipo Mini-B, longitud máxima 3 m [9,8 pies]) para conectarlo al PC. Conecte el cable del modo siguiente:

1. Abra la cubierta del conector USB en el panel de control.
2. Conecte el conector Mini-B del cable USB al conector USB del panel de control.
3. Conecte el conector A del cable USB al puerto USB del PC. El panel muestra el texto "USB conectado".

Nota: No puede utilizar las teclas del panel de control cuando la unidad está conectada a un PC.



Si tiene instalado un panel vacío RDUM-01 o un adaptador de bus de panel CDPI-02, utilice un convertidor USB-RJ45 BCBL-01 para conectarlo al PC.

También es posible utilizar un adaptador de configuración CCA-01 cuando el convertidor no está conectado a la red de alimentación o a una alimentación externa de 24 V. La herramienta CCA-01 no funciona si el convertidor está alimentado.

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 aplicable para las instrucciones de instalación. Si desea información sobre otros módulos opcionales, consulte:

- [Módulo de ampliación de salida de relé BREL-01 \(página 259\)](#)
- [Módulo de ampliación de alimentación auxiliar BAPO-01 \(página 249\)](#)
- [Módulo de ampliación de E/S BIO-01 \(página 253\).](#)

■ Instalación de un opcional de montaje frontal

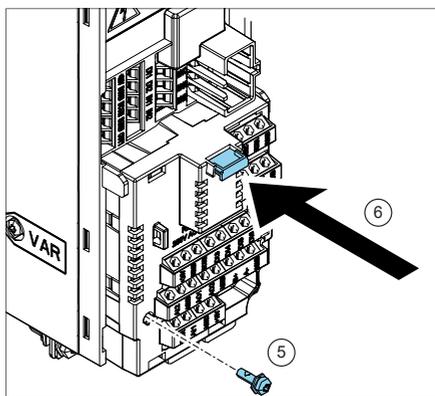
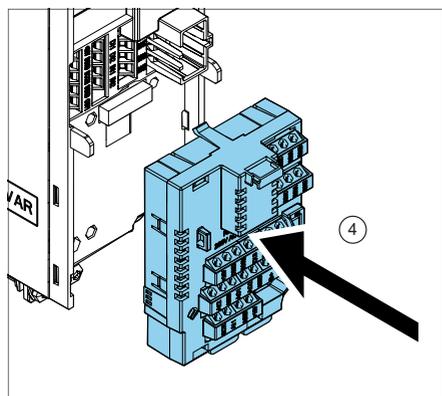
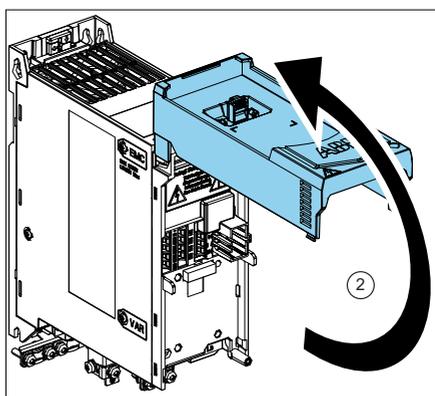
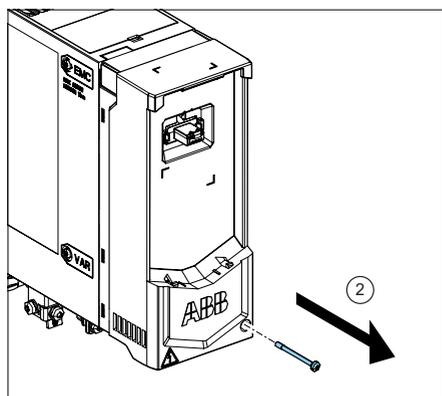


ADVERTENCIA:

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

1. Siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 18\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire el tornillo de la cubierta frontal del convertidor y, a continuación, levante la cubierta frontal.
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 y presione hasta que encaje en su lugar.
5. Apriete el tornillo a 0,5 N·m (4,4 lbf·in).
6. Si el módulo opcional tiene una pestaña de fijación, presione hasta que quede bloqueado.
7. Conecte los cables de control. Consulte las instrucciones de conexión del cable de control.





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

■ Instalación de un opcional lateral

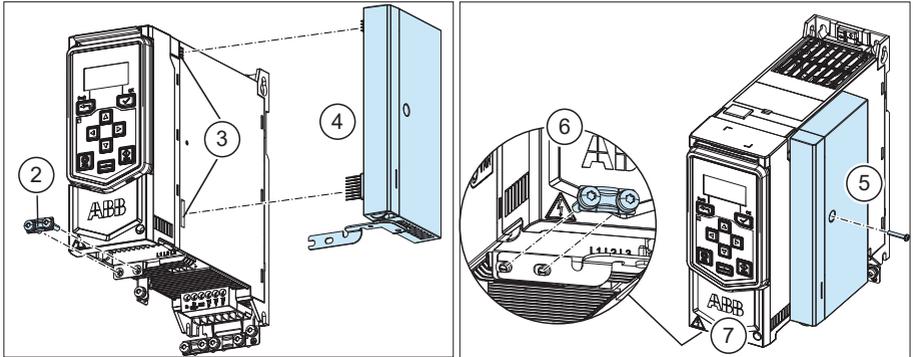


ADVERTENCIA:

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

1. Siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 18\)](#) 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 del módulo opcional a 1 N·m (8,8 lbf·in).
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. Apriete los tornillos a 1 N·m (8,8 lbf·in).
7. Conecte los cables de control. Consulte las instrucciones de conexión del cable de control.



8

Lista de comprobación de la instalación

Contenido de este capítulo

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

Lista de comprobación

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



ADVERTENCIA:

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



ADVERTENCIA:

Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 18\)](#) antes de iniciar los trabajos.

Asegúrese de que:	<input checked="" type="checkbox"/>
Las condiciones medioambientales de funcionamiento cumplen las especificaciones de condiciones ambientales del convertidor y los requisitos de clasificación de protección (código IP).	<input type="checkbox"/>

124 Lista de comprobación de la instalación

Asegúrese de que:	<input checked="" type="checkbox"/>
La tensión de alimentación coincide con la tensión nominal de entrada del convertidor de frecuencia. Véase la etiqueta de designación de tipo.	<input type="checkbox"/>
La resistencia de aislamiento del cable de potencia de entrada, del cable de motor y del motor se mide conforme a la normativa local y los manuales del convertidor.	<input type="checkbox"/>
El convertidor debe estar correctamente instalado en una pared vertical uniforme e ignífuga	<input type="checkbox"/>
El aire de refrigeración puede entrar y salir del convertidor sin problemas.	<input type="checkbox"/>
<u>Si el convertidor está conectado a una red que no sea una red TN-S conectada a tierra sistemáticamente:</u> Ha realizado todas las modificaciones requeridas (por ejemplo, puede ser necesaria la desconexión del filtro EMC o del varistor tierra-fase) en las instrucciones de instalación eléctrica.	<input type="checkbox"/>
Los fusibles de CA y el dispositivo de desconexión principal adecuados están instalados.	<input type="checkbox"/>
Existe uno o más conductores de protección a tierra dimensionados adecuadamente entre el convertidor y el cuadro de distribución, el conductor se ha conectado al terminal correcto y el terminal se ha apretado con el par correcto. La conexión a tierra también se ha medido según la normativa.	<input type="checkbox"/>
Se ha conectado el cable de potencia de entrada a los terminales adecuados, el orden de las fases es el correcto y se han apretado los terminales con el par correcto.	<input type="checkbox"/>
Existe un conductor de protección a tierra dimensionado adecuadamente entre el motor y el convertidor. El conductor está conectado al terminal correcto y este se ha apretado con el par correcto. La conexión a tierra también se ha medido según la normativa.	<input type="checkbox"/>
Se ha conectado el cable de motor a los terminales correctos, el orden de las fases es el correcto y se han apretado los terminales con el par correcto.	<input type="checkbox"/>
El recorrido del cable de motor se mantiene alejado de otros cables.	<input type="checkbox"/>
No se han conectado condensadores de compensación del factor de potencia al cable de motor.	<input type="checkbox"/>
<u>Si se ha conectado una resistencia de frenado externa al convertidor:</u> Existe uno o más conductores de protección a tierra dimensionados adecuadamente entre la resistencia de frenado y el convertidor, el conductor se ha conectado al terminal correcto y los terminales se han apretado con el par correcto. La conexión a tierra también se ha medido según la normativa.	<input type="checkbox"/>
<u>Si hay una resistencia de frenado externa conectada al convertidor:</u> Se ha conectado el cable de la resistencia de frenado a los terminales adecuados y los terminales están apretados con el par correcto.	<input type="checkbox"/>
<u>Si hay una resistencia de frenado externa conectada al convertidor:</u> El cable de la resistencia de frenado se ha dispuesto separado del resto de cables.	<input type="checkbox"/>

Asegúrese de que:	<input checked="" type="checkbox"/>
Los cables de motor se han conectado a los terminales correctos y los terminales se han apretado con el par correcto.	<input type="checkbox"/>
<u>Si se va a utilizar un bypass del convertidor:</u> El contactor directo a línea del motor y el contactor de salida del convertidor están enclavados mecánica o eléctricamente, es decir, no pueden cerrarse de forma simultánea. Debe utilizarse un dispositivo de sobrecarga térmica para la protección cuando se utilice un bypass del convertidor. Consulte la normativa y las reglamentaciones locales.	<input type="checkbox"/>
No hay herramientas, objetos extraños ni polvo debido a perforaciones en el interior del convertidor.	<input type="checkbox"/>
La zona delante del convertidor está limpia: el ventilador de refrigeración del convertidor no puede aspirar polvo o suciedad hacia el interior.	<input type="checkbox"/>
Las cubiertas del convertidor y la cubierta de la caja de terminales del motor deben estar colocadas.	<input type="checkbox"/>
El motor y el equipo accionado están listos para la puesta en marcha.	<input type="checkbox"/>

9

Mantenimiento

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los intervalos y las instrucciones de mantenimiento.

Intervalos de mantenimiento

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

■ Descripciones de los símbolos

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

■ Intervalos recomendados de mantenimiento tras la puesta en marcha

Acciones recomendadas anualmente por el usuario	
Conexiones y entorno	
Calidad de la tensión de alimentación	P
Piezas de recambio	
Piezas de recambio	I
Reacondicionamiento de condensadores de circuito de CC de módulos de recambio	P
Inspecciones	
Apriete de terminales	I
Polvo, corrosión 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 (bastidores R1...R4)							
Ventilador de refrigeración principal		R		R		R	
Pilas							
Pila del panel de control			R			R	
Seguridad funcional							
Prueba de función de seguridad	I Véase la información de mantenimiento para obtener información sobre la funciones de seguridad.						
Caducidad de componente de seguridad (Tiempo de misión T_M)	20 años						

Nota:

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

Componentes de seguridad funcional

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

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

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

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

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

Limpieza del disipador térmico

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



ADVERTENCIA:

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



ADVERTENCIA:

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

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 18\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Retire los ventiladores de refrigeración del módulo. Véanse las instrucciones facilitadas por separado.
3. Proteja los equipos adyacentes del polvo.
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.
5. Instale de nuevo el ventilador de refrigeración.

Sustitución de los ventiladores de refrigeración

Estas instrucciones solo se aplican a convertidores con bastidores R1...R4. Los convertidores con bastidor R0 no tienen ventilador 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. Véase el Manual de firmware.

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

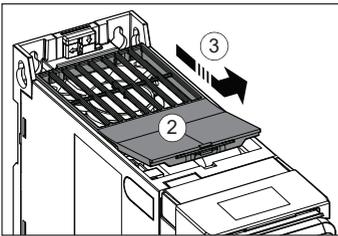
■ Sustitución del ventilador de refrigeración en los bastidores R1...R3



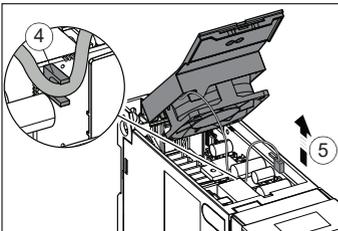
ADVERTENCIA:

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

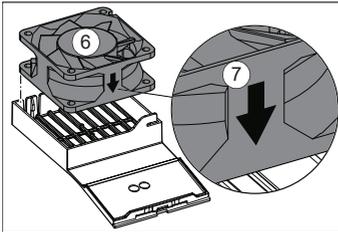
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 18\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Use un destornillador plano adecuado para abrir la cubierta del ventilador.
3. Extraiga la cubierta del ventilador del convertidor con precaución. La cubierta del ventilador soporta el ventilador de refrigeración.



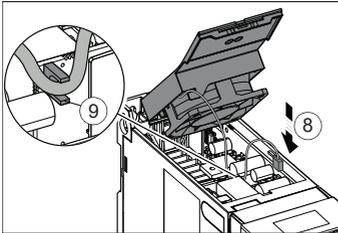
4. Retire el cable de potencia del ventilador de la ranura de cables del convertidor.
5. Desconecte el cable de potencia del ventilador.



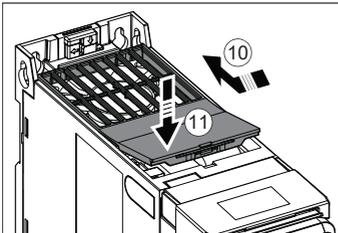
6. Libere las presillas del ventilador y extraiga el ventilador de la cubierta.
7. Instale el nuevo ventilador en la cubierta. Asegúrese de que el flujo de aire se dirige en la dirección correcta. El flujo de aire fluye hacia dentro desde la parte inferior del convertidor y sale por la parte superior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



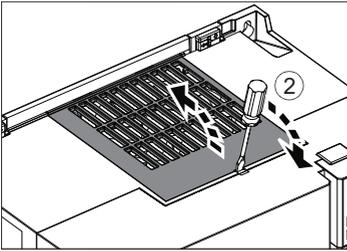
■ Sustitución del ventilador de refrigeración en el bastidor R4



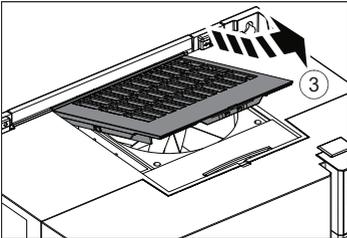
ADVERTENCIA:

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

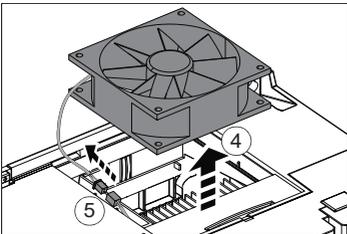
1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 18\)](#) antes de iniciar los trabajos.
2. Use un destornillador plano adecuado para abrir la cubierta del ventilador.



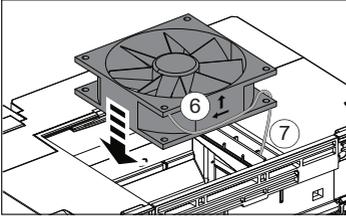
3. Levante la cubierta del ventilador y colóquela a un lado.



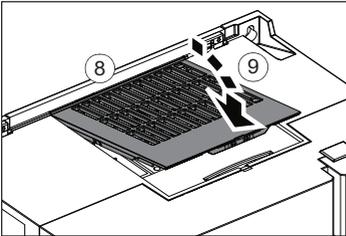
4. Levante y tire del ventilador desde su base.
5. Desconecte el cable de potencia del ventilador del conector de cables de la ampliación.



6. Reemplace el ventilador. La flecha que indica la dirección de flujo de aire debe apuntar hacia arriba.
7. Conecte el cable de potencia del ventilador.



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



Condensadores

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

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

■ Recondicionamiento de los condensadores

Los condensadores deben recondicionarse 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 recondicionamiento de los condensadores, consulte [Instrucciones de reforma del condensador \(3BFE64059629 \[inglés\]\)](#).



Datos técnicos

Contenido de este capítulo

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

Especificaciones eléctricas

■ Especificaciones IEC

Tipo IEC ACS480- 04-...	Intensidad de entrada		Especificaciones de salida							Bastidor
	Sin reac-tancia	Con reac-tancia	Intensi-dad máx.	Uso nominal		Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado		
	I_{1n}	I_{1n}	I_{max}	I_n	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	A	kW	A	kW	A	kW	
Monofásico $U_N = 230 V$										
02A4-1	5,3	4,2	3,2	2,4	0,37	2,3	0,37	1,8	0,25	R0
03A7-1	7,0	6,4	4,3	3,7	0,55	3,5	0,55	2,4	0,37	R0
04A8-1	8,9	8,3	6,7	4,8	0,75	4,6	0,75	3,7	0,55	R1
06A9-1	11,5	11,9	8,6	6,9	1,1	6,6	1,1	4,8	0,75	R1
07A8-1	14,7	13,5	12,4	7,8	1,5	7,4	1,5	6,9	1,1	R1
09A8-1	19,8	17,0	14,0	9,8	2,2	9,3	2,2	7,8	1,5	R2

136 Datos técnicos

Tipo IEC ACS480- 04-...	Intensidad de entrada		Especificaciones de salida							Basti- dor
	Sin reac- tancia	Con reac- tancia	Intensi- dad máx.	Uso nominal		Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado		
	I_{In}	I_{In}	I_{max}	I_n	P_n	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	A	kW	A	kW	A	kW	
12A2-1	25,6	21,1	17,6	12,2	3,0	11,6	3,0	9,8	2,2	R2
Trifásico $U_n = 230\text{ V}$										
02A4-2	3,4	2,4	3,2	2,4	0,37	2,3	0,37	1,8	0,25	R1
03A7-2	4,5	3,7	4,3	3,7	0,55	3,5	0,55	2,4	0,37	R1
04A8-2	5,7	4,8	6,7	4,8	0,75	4,6	0,75	3,7	0,55	R1
06A9-2	7,8	6,9	8,6	6,9	1,1	6,6	1,1	4,8	0,75	R1
07A8-2	9,3	7,8	12,4	7,8	1,5	7,5	1,5	6,9	1,1	R1
09A8-2	12,8	9,8	14,0	9,8	2,2	9,3	2,2	7,8	1,5	R1
12A2-2	16,0	12,2	17,6	12,2	3,0	11,6	3,0	9,8	2,2	R2
17A5-2	20,7	17,5	22,0	17,5	4,0	16,7	4,0	12,2	3,0	R3
25A0-2	27,2	25,0	31,5	25,0	5,5	24,2	5,5	17,5	4,0	R3
032A-2	34,9	32,0	45,0	32,0	7,5	30,8	7,5	25,0	5,5	R4
048A-2	47,8	48,0	57,6	48,0	11,0	46,2	11,0	32,0	7,5	R4
Trifásico $U_n = 400\text{ V}$										
02A7-4	3,5	2,6	3,2	2,6	0,75	2,5	0,75	1,8	0,55	R1
03A4-4	4,8	3,3	4,7	3,3	1,1	3,1	1,1	2,6	0,75	R1
04A1-4	6,1	4,0	5,9	4,0	1,5	3,8	1,5	3,3	1,1	R1
05A7-4	8,5	5,6	7,2	5,6	2,2	5,3	2,2	4,0	1,5	R1
07A3-4	10,1	7,2	10,1	7,2	3,0	6,8	3,0	5,6	2,2	R1
09A5-4	12,9	9,4	13,0	9,4	4,0	8,9	4,0	7,2	3,0	R1
12A7-4	16,5	12,6	16,9	12,6	5,5	12,0	5,5	9,4	4,0	R2
018A-4	23,4	17,0	22,7	17,0	7,5	16,2	7,5	12,6	5,5	R3
026A-4	31,8	25,0	30,6	25,0	11,0	23,8	11,0	17,0	7,5	R3
033A-4	40,7	32,0	45,0	32,0	15,0	30,5	15,0	25,0	11,0	R4
039A-4	49,0	38,0	57,6	38,0	18,5	36,0	18,5	32,0	15,0	R4
046A-4	55,7	45,0	68,4	45,0	22,0	42,8	22,0	38,0	18,5	R4
050A-4	55,7	50,0	81,0	50,0	22,0	48,0	22,0	45,0	22,0	R4

■ Especificaciones UL (NEC)

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Intensidad de entrada		Especificaciones de salida					Bastidor
	Sin reactivancia	Con reactivancia	Intensidad máx.	Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado		
	I_{Ld}	I_{Ld}	I_{max}	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	A	CV	A	CV	
Monofásico $U_N = 230 V$								
02A3-1	5,5	4,0	3,2	2,3	0,5	1,8	0,33	R0
03A5-1	7,4	6,1	4,3	3,5	0,75	2,3	0,5	R0
04A6-1	9,1	8,0	6,7	4,6	1,0	3,5	0,75	R1
06A6-1	12,6	11,4	8,6	6,6	1,5	4,6	1,0	R1
07A4-1	14,9	12,8	12,4	7,4	2,0	6,6	1,5	R1
09A3-1	21,0	16,1	14,0	9,3	3,0	7,4	2,0	R2
11A6-1	21,0	20,1	17,6	11,6	3,0	9,3	3,0	R2
Trifásico $U_n = 230 V$								
02A3-2	3,5	2,3	3,2	2,3	0,5	1,8	0,33	R1
03A5-2	4,8	3,5	4,3	3,5	0,75	2,4	0,5	R1
04A6-2	5,8	4,6	6,7	4,6	1,0	3,2	0,75	R1
06A6-2	8,4	6,6	8,6	6,6	1,5	4,6	1,0	R1
07A5-2	9,4	7,5	12,4	7,5	2,0	6,6	1,5	R1
11A6-2	13,1	11,6	17,6	11,6	3,0	9,3	3,0	R2
017A-2	21,0	16,7	22,0	16,7	5,0	11,6	3,0	R3
024A-2	30,5	24,2	31,5	24,2	7,5	16,7	5,0	R3
031A-2	37,4	30,8	45,0	30,8	10,0	24,2	7,5	R4
046A-2	53,2	46,2	57,6	46,2	15,0	30,8	10,0	R4
Trifásico $U_n = 480 V$								
02A1-4	2,7	2,1	3,2	2,1	1,0	1,6	0,75	R1
03A0-4	3,9	3,0	4,7	3,0	1,5	2,1	1,0	R1
03A5-4	4,5	3,4	5,9	3,4	2,0	3,0	1,5	R1
04A8-4	6,6	4,8	7,2	4,8	3,0	3,5	2,0	R1
06A0-4	6,2	6,0	10,1	6,0	3,0	4,8	3,0	R1
07A6-4	9,8	7,6	13,0	7,6	5,0	6,0	3,0	R1
011A-4	13,9	11,0	16,9	11,0	7,5	7,6	5,0	R2

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Intensidad de entrada		Especificaciones de salida					Bastidor
	Sin reactividad	Con reactividad	Intensidad máx.	Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado		
	I_{Ld}	I_{Ld}	I_{max}	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
	A	A	A	A	CV	A	CV	
014A-4	18,8	14,0	22,7	14,0	10,0	11,0	7,5	R3
021A-4	26,6	21,0	30,6	21,0	15,0	14,0	10,0	R3
027A-4	33,7	27,0	45,0	27,0	20,0	21,0	15,0	R4
034A-4	41,3	34,0	57,6	34,0	25,0	27,0	20,0	R4
042A-4	46,9	42,0	81,0	42,0	30,0	40,0	30,0	R4

■ Definiciones

Las especificaciones son válidas con una temperatura ambiente máxima 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 [Especificación de la red eléctrica \(página 169\)](#).

I_{In} Intensidad nominal de entrada con P_n de potencia típica del motor. Intensidad de entrada rms continua, para el dimensionado de cables y fusibles.

I_{Ld} Intensidad de entrada en trabajo ligero (rms) con potencia típica del motor P_{Ld} , para el dimensionado de cables y fusibles.

I_{max} Intensidad de salida máxima. Disponible durante 2 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 (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.

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. Las especificaciones en caballos de vapor se aplican a la mayoría de los motores NEMA de 4 polos.

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. Las especificaciones en caballos de vapor se aplican a la mayoría de los motores NEMA de 4 polos.

■ Dimensionado

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

La intensidad nominal mínima recomendada del motor es el 40 % de la intensidad nominal de salida del convertidor (I_n). Si el motor tiene una especificación de intensidad nominal inferior, el convertidor no podrá medir la intensidad del motor con precisión.

Derrateo de la salida

La capacidad de carga (I_n, I_{Ld}, I_{Hd}) disminuye en determinadas condiciones de funcionamiento. En estas condiciones de funcionamiento, en las que se requiere la potencia máxima del motor, hay que sobredimensionar el convertidor de manera que la intensidad de salida derrateada total sea suficiente para que el motor alcance la máxima potencia.

En un entorno en el que sea necesario aplicar más de un tipo de derrateo (por ejemplo, gran altitud y temperaturas elevadas), los efectos del derrateo son acumulativos.

Nota:

- $I_{m\acute{a}x}$ no se derratea.
- Es posible que también haya que derratear la capacidad de carga del motor.
- También puede utilizar la herramienta DriveSize para el derrateo.

Consulte [Derrateo por temperatura ambiente \(página 141\)](#), [Derrateo por altitud \(página 142\)](#) y [Derrateo por frecuencia de conmutación \(página 142\)](#) para los valores de derrateo.

Ejemplo 1, IEC: cómo calcular la intensidad derrateada

El tipo de convertidor es ACS480-04-018A-4, que tiene una intensidad de salida nominal (I_N) de 17 A a 400 V. Calcule la intensidad de salida de convertidor derrateada con una frecuencia de conmutación de 4 kHz, a 1500 m de altitud y 55 °C de temperatura ambiental.

Derrateo por frecuencia de conmutación: no se requiere derrateo a 4 kHz.

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

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

Derrateo por temperatura ambiente: el factor de derrateo para una temperatura ambiente de 55 °C es

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

Multiplique la intensidad nominal de salida del convertidor por todos los factores de derrateo aplicables. En este ejemplo, la intensidad de salida derrateada del convertidor es

$$I_n = 17 A \cdot 0.95 \cdot 0.95 = 15.34 A$$

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

El tipo de convertidor es ACS480-04-014A-4, que tiene una intensidad de salida para uso ligero (I_{Ld}) de 14 A a 480 V. Calcule la intensidad de salida de convertidor derrateada con una frecuencia de conmutación de 4 kHz, a 1829 m (6000 ft) de altitud y 55 °C (131 °F) de temperatura ambiental.

Derrateo por frecuencia de conmutación: no se requiere derrateo a 4 kHz.

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

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

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

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

Multiplique la intensidad de salida del convertidor por todos los factores de derrateo aplicables. En este ejemplo, la intensidad de salida derrateada del convertidor es

$$I_{Ld} = 14 A \cdot 0.917 \cdot 0.95 = 12.2 A$$

Ejemplo 2, IEC: cómo calcular el convertidor requerido

La 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, el convertidor está situado a 1800 m de altitud y la temperatura ambiental es 35 °C.

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

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

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

Para determinar si la intensidad de salida derrateada de un convertidor es suficiente para la aplicación, multiplique la intensidad nominal de salida (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 a 400 V.

Derrateo por frecuencia de conmutación: El factor de derrateo para este tipo de convertidor es de 0,68 a 8 kHz. Calcule la intensidad nominal de salida derrateada del convertidor:

$$I_n = 12.6 A \cdot 0.68 \cdot 0.92 = 7.88 A$$

En este ejemplo, la intensidad de salida derrateada es suficiente, ya que es superior a la intensidad requerida.

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

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

Derrateo por altitud: El factor de derrateo para 5500 ft es

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

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

Para determinar si la intensidad de salida derrateada de un convertidor es suficiente para la aplicación, multiplique la intensidad de salida en uso ligero del convertidor (I_{Ld}) por todos los factores de derrateo aplicables. Por ejemplo, el tipo de convertidor ACS480-04-21A-4 tiene una intensidad nominal de salida de 21 A a 480 V.

Derrateo por frecuencia de conmutación: El factor para este tipo de convertidor es de 0,67 a 8 kHz. Calcule la intensidad nominal de salida derrateada del convertidor:

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

En este ejemplo, la intensidad de salida derrateada es suficiente, ya que es superior a la intensidad requerida.

■ **Derrateo por temperatura ambiente**

Bastidor	Temperatura	Derrateo
Todo	Menos de 50 °C (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: Tipos IEC <ul style="list-style-type: none"> • ACS480-04-033A-4 • ACS480-04-046A-4 Tipos UL (NEC) <ul style="list-style-type: none"> • ACS480-04-027A-4 La intensidad de salida se reduce un 2% por cada grado Celsius adicional (1,8 °F) en: Tipos IEC <ul style="list-style-type: none"> • ACS480-04-039A-4 • ACS480-04-050A-4 Tipos UL (NEC) <ul style="list-style-type: none"> • ACS480-04-034A-4 • ACS480-04-042A-4

■ Derrateo por altitud

Convertidores de 230 V: A altitudes de 1000 ... 2000 m (3281 ... 6562 ft) sobre el nivel del mar, el derrateo es del 1% por cada 100 m (328 ft) adicionales por encima de los 1000 m (3281 ft) sobre el nivel del mar.

Convertidores de 400/ 480 V: A altitudes de 1000 ... 4000 m (3281 ... 13 123 ft) sobre el nivel del mar, el derrateo es del 1% por cada 100 m (328 ft) adicionales por encima de los 1000 m (3281 ft) sobre el nivel del mar. Además:

- Se permite una altitud máxima de 4000 m (13 123 ft) para estas redes de conexión a tierra: TN-S, TT. Se permite una altitud máxima de 2000 m (6562 ft) para estas redes de conexión a tierra: conexión a tierra en un vértice, conexión a tierra en el punto medio, IT (sin conexión a tierra).
- Por encima de 2000 m (6562 ft), la tensión máxima permitida para la salida de relé RO1 se reduce. A 4000 m (13 123 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 (13 123 ft), es de 30 V.

La intensidad de salida derrateada se calcula multiplicando la intensidad indicada en la tabla de especificaciones por el factor de derrateo *k*, que para *x* metros o pies es:

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

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

■ Derrateo por frecuencia de conmutación

El derrateo de la intensidad de salida del convertidor es necesario cuando se utilizan frecuencias de conmutación mínimas elevadas. Si cambia el parámetro 97.02 Frecuencia de conmutación mínima., calcule la intensidad derrateada. Multiplique la intensidad de salida del convertidor por el factor de derrateo aplicable de la tabla.

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

Bastidor R4: Si la aplicación es cíclica y la temperatura ambiente se mantiene constante por encima de 40 °C (104 °F), conserve el parámetro 97.02 Frec. Portadora Mínima en su valor predeterminado (1,5 kHz). Las frecuencias de conmutación más altas disminuyen la vida útil del producto o el rendimiento en el rango de temperaturas 40 ... 60 °C (104 ... 140 °F).

Tipo IEC ACS480- 04-...	Factor de derrateo		
	≤ 4 kHz	8 kHz	12 kHz
Monofásico $U_N = 230 \text{ V}$			
02A4-1	1,0	0,80	0,66
03A7-1	1,0	0,80	0,66

Tipo IEC ACS480- 04-...	Factor de derrateo		
	≤ 4 kHz	8 kHz	12 kHz
04A8-1	1,0	0,81	0,68
06A9-1	1,0	0,81	0,68
07A8-1	1,0	0,85	0,74
09A8-1	1,0	0,85	0,74
12A2-1	1,0	0,82	0,69
Trifásico $U_n = 230\text{ V}$			
02A4-2	1,0	0,84	0,73
03A7-2	1,0	0,84	0,73
04A8-2	1,0	0,84	0,73
06A9-2	1,0	0,84	0,73
07A8-2	1,0	0,83	0,70
09A8-2	1,0	0,83	0,70
12A2-2	1,0	0,76	0,61
17A5-2	1,0	0,76	0,61
25A0-2	1,0	0,75	0,60
032A-2	1,0	0,75	0,59
048A-2	1,0	0,74	0,60
Trifásico $U_n = 400\text{ V}$			
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

144 Datos técnicos

Tipo UL (NEC) ACS480- 04-...	Factor de derrateo		
	≤ 4 kHz	8 kHz	12 kHz
Monofásico $U_N = 230$ V			
02A3-1	1,0	0,80	0,66
03A5-1	1,0	0,80	0,66
04A6-1	1,0	0,81	0,68
06A6-1	1,0	0,81	0,68
07A4-1	1,0	0,85	0,74
09A3-1	1,0	0,85	0,74
11A6-1	1,0	0,82	0,69
Trifásico $U_n = 230$ V			
02A3-2	1,0	0,84	0,73
03A5-2	1,0	0,84	0,73
04A6-2	1,0	0,84	0,73
06A6-2	1,0	0,84	0,73
07A5-2	1,0	0,83	0,70
11A6-2	1,0	0,76	0,61
017A-2	1,0	0,76	0,61
024A-2	1,0	0,75	0,60
031A-2	1,0	0,75	0,59
046A-2	1,0	0,74	0,60
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

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Factor de derrateo		
	≤ 4 kHz	8 kHz	12 kHz
034A-4	1,0	0,65	0,49
042A-4	1,0	0,66	0,49

■ **Derrateo en caso de pérdida de fase**

En caso de pérdida de fase, el convertidor funcionará según los ajustes del parámetro 31.21 Pérdida de fase de alimentación. Si no se selecciona ninguna acción, la intensidad de salida se limitará al 50 % cuando se detecte la pérdida de fase. No se generan avisos ni fallos.

Fusibles

En las tablas se enumeran los fusibles para la protección contra cortocircuitos del cable de potencia de entrada o del convertidor. El tiempo de fusión depende de la impedancia de la red de alimentación y la 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 IEC**

Es posible utilizar cualquiera de los dos tipos siempre que funcionen con la rapidez suficiente.

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 mín. de cortocircuito ¹⁾	Fusibles gG				
		Intensidad nominal	I ² t	Especificación de tensión	Tipo ABB	Tamaño IEC 60269
		A	A ² s	V		
Monofásico U _n = 230 V						
02A4-1	80	10	380	500	OFAF000H10	000
03A7-1	80	10	380	500	OFAF000H10	000
04A8-1	128	16	720	500	OFAF000H16	000
06A9-1	200	20	1500	500	OFAF000H20	000
07A8-1	200	25	2500	500	OFAF000H25	000
09A8-1	256	32	2500	500	OFAF000H32	000

146 Datos técnicos

Tipo IEC ACS480-04-...	Intensidad mín. de cortocircuito ¹⁾	Fusibles gG				
		Intensidad nominal	I^2t	Especificación de tensión	Tipo ABB	Tamaño IEC 60269
		A	A^2s	V		
12A2-1	320	35	7000	500	OFAF000H35	000
Trifásico $U_n = 230$ V						
02A4-2	48	6	110	500	OFAF000H6	000
03A7-2	80	10	360	500	OFAF000H10	000
04A8-2	80	10	360	500	OFAF000H10	000
06A9-2	128	16	740	500	OFAF000H16	000
07A8-2	128	16	740	500	OFAF000H16	000
09A8-2	128	16	740	500	OFAF000H16	000
12A2-2	200	25	2500	500	OFAF000H25	000
17A5-2	256	32	4500	500	OFAF000H32	000
25A0-2	400	50	15500	500	OFAF000H50	000
032A-2	504	63	20000	500	OFAF000H63	000
048A-2	800	100	65000	500	OFAF000H100	000
Trifásico $U_n = 400$ V						
02A7-4	48	6	110	500	OFAF000H6	000
03A4-4	48	6	110	500	OFAF000H6	000
04A1-4	80	10	360	500	OFAF000H10	000
05A7-4	80	10	360	500	OFAF000H10	000
07A3-4	128	16	740	500	OFAF000H16	000
09A5-4	128	16	740	500	OFAF000H16	000
12A7-4	200	25	2500	500	OFAF000H25	000
018A-4	256	32	4500	500	OFAF000H32	000
026A-4	400	50	15500	500	OFAF000H50	000
033A-4	504	63	20000	500	OFAF000H63	000
039A-4	640	80	36000	500	OFAF000H80	000
046A-4	800	100	65000	500	OFAF000H100	000
050A-4	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 mín. de cortocircuito ¹⁾	Fusibles gR				
		Intensidad nominal	I^2t	Especificación de tensión	Tipo Bussmann	Tamaño IEC 60269
		A	A ² s	V		
Monofásico $U_N = 230\text{ V}$						
02A4-1	80	32	275	690	170M2695	00
03A7-1	80	32	275	690	170M2695	00
04A8-1	128	40	490	690	170M2696	00
06A9-1	200	50	1000	690	170M2697	00
07A8-1	200	63	1800	690	170M2698	00
09A8-1	256	63	1800	690	170M2698	00
12A2-1	320	63	1800	690	170M2698	00
Trifásico $U_n = 230\text{ V}$						
02A4-2	48	25	125	690	170M2694	00
03A7-2	80	32	275	690	170M2695	00
04A8-2	80	32	275	690	170M2695	00
06A9-2	128	40	490	690	170M2696	00
07A8-2	128	40	490	690	170M2696	00
09A8-2	128	40	490	690	170M2696	00
12A2-2	200	50	1000	690	170M2697	00
17A5-2	256	63	1800	690	170M2698	00
25A0-2	400	80	3600	690	170M2699	00
032A-2	504	100	6650	690	170M2700	00
048A-2	800	160	22500	690	170M2702	00
Trifásico $U_n = 400\text{ V}$						
02A7-4	48	25	125	690	170M2694	00
03A4-4	48	25	125	690	170M2694	00
04A1-4	80	32	275	690	170M2695	00
05A7-4	80	32	275	690	170M2695	00
07A3-4	128	40	490	690	170M2696	00
09A5-4	128	40	490	690	170M2696	00
12A7-4	200	50	1000	690	170M2697	00
018A-4	256	63	1800	690	170M2698	00

Tipo IEC ACS480-04-...	Intensidad mín. de cortocircuito ¹⁾	Fusibles gR				
		Intensidad nominal	I^2t	Especificación de tensión	Tipo Bussmann	Tamaño IEC 60269
		A	A ² s	V		
026A-4	400	80	3600	690	170M2699	00
033A-4	504	100	6650	690	170M2700	00
039A-4	640	125	12000	690	170M2701	00
046A-4	800	160	22500	690	170M2702	00
050A-4	800	160	22500	690	170M2702	00

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

■ Fusibles UL (NEC)

Tipo UL (NEC) ACS480- 04-...	Fusibles				
	Intensidad no- minal	Especificación de tensión	Tipo Buss- mann/ Edison	Tipo	Especificacio- nes máximas de los fusibles para instala- ción de gru- po ¹⁾
	A	V			A
Monofásico $U_N = 230$ V					
02A3-1	10	300	JJN/TJN10	UL clase T	10
03A5-1	10	300	JJN/TJN10	UL clase T	10
04A6-1	20	300	JJN/TJN20	UL clase T	25
06A6-1	20	300	JJN/TJN20	UL clase T	25
07A4-1	25	300	JJN/TJN25	UL clase T	25
09A3-1	25	300	JJN/TJN25	UL clase T	35
11A6-1	35	300	JJN/TJN35	UL clase T	35
Trifásico $U_n = 230$ V					
02A3-2	6	600	JJS/TJS6	UL clase T	25
03A5-2	10	600	JJS/TJS10	UL clase T	25
04A6-2	10	600	JJS/TJS10	UL clase T	25
06A6-2	15	600	JJS/TJS15	UL clase T	25
07A5-2	15	600	JJS/TJS15	UL clase T	25
11A6-2	20	600	JJS/TJS20	UL clase T	30
017A-2	30	600	JJS/TJS30	UL clase T	40

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Fusibles				
	Intensidad nominal	Especificación de tensión	Tipo Bussmann/Edison	Tipo	Especificaciones máximas de los fusibles para instalación de grupo ¹⁾
	A	V			A
024A-2	40	600	JJS/TJS40	UL clase T	40
031A-2	50	600	JJS/TJS50	UL clase T	100
046A-2	70	600	JJS/TJS70	UL clase T	100
Trifásico $U_n = 480$ V					
02A1-4	6	600	JJS/TJS6	UL clase T	25
03A0-4	6	600	JJS/TJS6	UL clase T	25
03A5-4	6	600	JJS/TJS6	UL clase T	25
04A8-4	10	600	JJS/TJS10	UL clase T	25
06A0-4	10	600	JJS/TJS10	UL clase T	25
07A6-4	15	600	JJS/TJS15	UL clase T	25
011A-4	20	600	JJS/TJS20	UL clase T	30
014A-4	25	600	JJS/TJS25	UL clase T	40
021A-4	35	600	JJS/TJS35	UL clase T	40
027A-4	45	600	JJS/TJS45	UL clase T	100
034A-4	60	600	JJS/TJS60	UL clase T	100
042A-4	60	600	JJS/TJS60	UL clase T	100

¹⁾ 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.

1. Los fusibles deben proporcionarse como parte de la instalación, no se incluyen en la configuración base del convertidor y deben ser proporcionados por terceros.
2. No deben utilizarse fusibles con intensidades nominales mayores que las especificadas.
3. Los fusibles con homologación UL recomendados por ABB son la protección requerida para el circuito derivado por NEC.
4. Deben utilizarse fusibles con homologación UL 248, del tamaño recomendado o inferior, de acción rápida, retardo de tiempo o alta velocidad para mantener la homologación UL del convertidor. Puede utilizarse una protección adicional. Consulte la normativa y los reglamentos locales.

150 Datos técnicos

5. Puede utilizarse un fusible de clase diferente en la especificación de fallos superior donde la I_{pico} y la $\hat{F}t$ del nuevo fusible no sean superiores a las del fusible especificado.
6. Pueden utilizarse fusibles de acción rápida, retardo de tiempo o alta velocidad con homologación UL 248 de otros fabricantes si cumplen los mismos requisitos de clase y especificación estipulados en las normas anteriores.
7. Al instalar un convertidor, siga las instrucciones de instalación de ABB, los requisitos del NEC y los códigos locales.
8. Se pueden utilizar fusibles alternativos si cumplen determinadas características. Para los fusibles permitidos, consulte las tablas de fusibles alternativos en este manual.

Fusibles UL (NEC) alternativos

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Fusible		Fusibles de acción rápida UL 248-15 Clase T			
	Intensidad máx.	Especificación de tensión	Bussmann	Littelfuse	Mersen / Ferraz Shawmut	Edison
	A	V				
Trifásico $U_n = 230 V$						
02A3-2	6	600	JJS-6	JLLS006	A6T6	TSJ6
03A5-2	10	600	JJS-10	JLLS010	A6T10	TSJ10
04A6-2	10	600	JJS-10	JLLS010	A6T10	TSJ10
06A6-2	20	600	JJS-20	JLLS020	A6T20	TSJ20
07A5-2	20	600	JJS-20	JLLS020	A6T20	TSJ20
11A6-2	25	600	JJS-25	JLLS025	A6T25	TSJ25
017A-2	35	600	JJS-35	JLLS035	A6T35	TSJ35
024A-2	40	600	JJS-40	JLLS040	A6T40	TSJ40
031A-2	60	600	JJS-60	JLLS060	A6T60	TSJ60
046A-2	100	600	JJS-100	JLLS100	A6T100	TSJ100
Trifásico $U_n = 480 V$						
02A1-4	6	600	JJS-6	JLLS006	A6T6	TJS6
03A0-4	6	600	JJS-6	JLLS006	A6T6	TJS6
03A5-4	10	600	JJS-10	JLLS010	A6T10	TJS10
04A8-4	10	600	JJS-10	JLLS010	A6T10	TJS10
06A0-4	20	600	JJS-20	JLLS020	A6T20	TJS20
07A6-4	20	600	JJS-20	JLLS020	A6T20	TJS20
011A-4	25	600	JJS-25	JLLS025	A6T25	TJS25

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Fusible		Fusibles de acción rápida UL 248-15 Clase T			
	Intensidad máx.	Especificación de tensión	Bussmann	Littelfuse	Mersen / Ferraz Shawmut	Edison
	A	V				
014A-4	35	600	JJS-35	JLLS035	A6T35	TJS35
021A-4	40	600	JJS-40	JLLS040	A6T40	TJS40
027A-4	60	600	JJS-60	JLLS060	A6T60	TJS60
034A-4	80	600	JJS-80	JLLS080	A6T80	TJS80
042A-4	100	600	JJS-100	JLLS100	A6T100	TJS100

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Fusible		Fusibles UL 248-8 Clase J de acción rápida			
	Intensidad máx.	Especificación de tensión	Bussmann	Littelfuse	Mersen / Ferraz Shawmut	Edison
	A	V				

Trifásico $U_n = 230\text{ V}$

02A3-2	6	600	JKS-6	JLS6	A4J6	JFL6
03A5-2	10	600	JKS-10	JLS10	A4J10	JFL10
04A6-2	10	600	JKS-10	JLS10	A4J10	JFL10
06A6-2	20	600	JKS-20	JLS20	A4J20	JFL20
07A5-2	20	600	JKS-20	JLS20	A4J20	JFL20
11A6-2	25	600	JKS-25	JLS25	A4J25	JFL25
017A-2	35	600	JKS-35	JLS35	A4J35	JFL35
024A-2	40	600	JKS-40	JLS40	A4J40	JFL40
031A-2	60	600	JKS-60	JLS60	A4J60	JFL60
046A-2	100	600	JKS-100	JLS100	A4J100	JFL100

Trifásico $U_n = 480\text{ V}$

02A1-4	6	600	JKS-6	JLS6	A4J6	JFL6
03A0-4	6	600	JKS-6	JLS6	A4J6	JFL6
03A5-4	10	600	JKS-10	JLS10	A4J10	JFL10
04A8-4	10	600	JKS-10	JLS10	A4J10	JFL10
06A0-4	20	600	JKS-20	JLS20	A4J20	JFL20
07A6-4	20	600	JKS-20	JLS20	A4J20	JFL20
011A-4	25	600	JKS-25	JLS25	A4J25	JFL25
014A-4	35	600	JKS-35	JLS35	A4J35	JFL35
021A-4	40	600	JKS-40	JLS40	A4J40	JFL40

152 Datos técnicos

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Fusible		Fusibles UL 248-8 Clase J de acción rápida			
	Intensidad máx.	Especificación de tensión	Bussmann	Littelfuse	Mersen / Ferraz Shawmut	Edison
	A	V				
027A-4	60	600	JKS-60	JLS60	A4J60	JFL60
034A-4	80	600	JKS-80	JLS80	A4J80	JFL80
042A-4	100	600	JKS-100	JLS100	A4J100	JFL100

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Fusible		Fusibles UL 248-8 clase J de alta velocidad			
	Intensidad máx.	Especificación de tensión	Bussmann	Littelfuse	Mersen / Ferraz Shawmut	Edison
	A	V				

Trifásico $U_n = 230$ V

02A3-2	6	600	DFJ-6	LDFJ006	HSJ6	JHL6
03A5-2	10	600	DFJ-10	LDFJ010	HSJ10	JHL10
04A6-2	10	600	DFJ-10	LDFJ010	HSJ10	JHL10
06A6-2	20	600	DFJ-20	LDFJ020	HSJ20	JHL20
07A5-2	20	600	DFJ-20	LDFJ020	HSJ20	JHL20
11A6-2	25	600	DFJ-25	LDFJ025	HSJ25	JHL25
017A-2	35	600	DFJ-35	LDFJ035	HSJ35	JHL35
024A-2	40	600	DFJ-40	LDFJ040	HSJ40	JHL40
031A-2	60	600	DFJ-60	LDFJ060	HSJ60	JHL60
046A-2	100	600	DFJ-100	LDFJ100	HSJ100	JHL100

Trifásico $U_n = 480$ V

02A1-4	6	600	DFJ-6	LDFJ006	HSJ6	JHL6
03A0-4	6	600	DFJ-6	LDFJ006	HSJ6	JHL6
03A5-4	10	600	DFJ-10	LDFJ010	HSJ10	JHL10
04A8-4	10	600	DFJ-10	LDFJ010	HSJ10	JHL10
06A0-4	20	600	DFJ-20	LDFJ020	HSJ20	JHL20
07A6-4	20	600	DFJ-20	LDFJ020	HSJ20	JHL20
011A-4	25	600	DFJ-25	LDFJ025	HSJ25	JHL25
014A-4	35	600	DFJ-35	LDFJ035	HSJ35	JHL35
021A-4	40	600	DFJ-40	LDFJ040	HSJ40	JHL40
027A-4	60	600	DFJ-60	LDFJ060	HSJ60	JHL60

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Fusible		Fusibles UL 248-8 clase J de alta velocidad			
	Intensidad máx.	Especificación de tensión	Bussmann	Littelfuse	Mersen / Ferraz Shawmut	Edison
	A	V				
034A-4	80	600	DFJ-80	LDFJ080	HSJ80	JHL80
042A-4	100	600	DFJ-100	LDFJ100	HSJ100	JHL100

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Fusible		Fusibles de acción rápida UL 248-4 Clase CC			
	Intensidad máx.	Especificación de tensión	Bussmann	Littelfuse	Mersen / Ferraz Shawmut	Edison
	A	V				

Trifásico $U_n = 230\text{ V}$

02A3-2	6	600	KTK-R-6	KLKR6	ATMR6	HCLR6
03A5-2	10	600	KTK-R-10	KLKR10	ATMR10	HCLR10
04A6-2	10	600	KTK-R-10	KLKR10	ATMR10	HCLR10
06A6-2	20	600	KTK-R-20	KLKR20	ATMR20	HCLR20
07A5-2	20	600	KTK-R-20	KLKR20	ATMR20	HCLR20
11A6-2	25	600	KTK-R-25	KLKR25	ATMR25	HCLR25

Trifásico $U_n = 480\text{ V}$

02A1-4	6	600	KTK-R-6	KLKR6	ATMR6	HCLR6
03A0-4	6	600	KTK-R-6	KLKR6	ATMR6	HCLR6
03A5-4	10	600	KTK-R-10	KLKR10	ATMR10	HCLR10
04A8-4	10	600	KTK-R-10	KLKR10	ATMR10	HCLR10
06A0-4	20	600	KTK-R-20	KLKR20	ATMR20	HCLR20
07A6-4	20	600	KTK-R-20	KLKR20	ATMR20	HCLR20
011A-4	25	600	KTK-R-25	KLKR25	ATMR25	HCLR25

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Fusible		Fusible cúbico de acción rápida UL 248-17 Clase CF
	Intensidad máx.	Especificación de tensión	Bussmann
	A	V	

Trifásico $U_n = 230\text{ V}$

02A3-2	6	600	FCF6RN
03A5-2	10	600	FCF10RN

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Fusible		Fusible cúbico de acción rápida UL 248-17 Clase CF
	Intensidad máx.	Especificación de tensión	Bussmann
	A	V	
04A6-2	10	600	FCF10RN
06A6-2	20	600	FCF20RN
07A5-2	20	600	FCF20RN
11A6-2	25	600	FCF25RN
017A-2	35	600	FCF35RN
024A-2	40	600	FCF40RN
031A-2	60	600	FCF60RN
046A-2	100	600	FCF100RN
Trifásico $U_n = 480$ V			
02A1-4	6	600	FCF6RN
03A0-4	6	600	FCF6RN
03A5-4	10	600	FCF10RN
04A8-4	10	600	FCF10RN
06A0-4	20	600	FCF20RN
07A6-4	20	600	FCF20RN
011A-4	25	600	FCF25RN
014A-4	35	600	FCF25RN
021A-4	40	600	FCF40RN
027A-4	60	600	FCF60RN
034A-4	80	600	FCF80RN
042A-4	100	600	FCF100RN

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	Red SCC ¹⁾
		Tipo ABB	kA
Monofásico $U_N = 230\text{ V}$			
02A4-1	R0	S 201P-B 10 NA	5
03A7-1	R0	S 201P-B 10 NA	5
04A8-1	R1	S 201P-B 16 NA	5
06A9-1	R1	S 201P-B 20 NA	5
07A8-1	R1	S 201P-B 25 NA	5
09A8-1	R2	S 201P-B 25 NA	5
12A2-1	R2	S 201P-B 32 NA	5
Trifásico $U_n = 230\text{ V}$			
02A4-2	R1	S 203P-Z 6 NA	5
03A7-2	R1	S 203P-Z 8 NA	5
04A8-2	R1	S 203P-Z 10 NA	5
06A9-2	R1	S 203P-Z 16 NA	5
07A8-2	R1	S 203P-Z 16 NA	5
09A8-2	R1	S 203P-Z 25 NA	5
12A2-2	R2	S 203P-Z 25 NA	5
17A5-2	R3	S 203P-Z 32 NA	5
25A0-2	R3	S 203P-Z 50 NA	5
032A-2	R4	S 203P-Z 63 NA	5

Tipo IEC ACS480- 04-...	Basti- dor	Microinterruptor automático	Red SCC ¹⁾
		Tipo ABB	kA
048A-2	R4	Póngase en contacto con ABB	5
Trifásico $U_n = 400$ 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 803S-B 100	5
050A-4	R4	S 803S-B 100	5

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

■ Microinterruptores automáticos (UL)

Los convertidores ACS480 son aptos para su uso en un circuito con una capacidad máxima de 10 kA amperios simétricos (RMS) a un máximo de 240 V o 480Y/277 V cuando estén protegidos por los interruptores automáticos apropiados que figuran en las siguientes tablas. No se requiere protección adicional con UL cuando se utilicen los interruptores automáticos incluidos aquí. No es necesario que los interruptores automáticos estén en la misma envolvente que el convertidor.

ACS480- 04-...	Basti- dor	Microinterruptor automático	Volumen mínimo de envolvente ^{1) 2)}
		Tipo ABB	in ³
Monofásico $U_N = 230$ V			
02A4-1	R0	SU202M-C10	1850
03A7-1	R0	SU202M-C10	1850
04A8-1	R1	SU202M-C20	1850
06A9-1	R1	SU202M-C20	1850
07A8-1	R1	SU202M-C20	1850

ACS480-04-...	Bastidor	Microinterruptor automático	Volumen mínimo de envolvente 1) 2)
		Tipo ABB	in ³
09A8-1	R2	SU202M-C32	1850
12A2-1	R2	SU202M-C32	1850
Trifásico $U_n = 230\text{ V}$			
02A4-2	R1	SU203M-C16	1850
03A7-2	R1	SU203M-C16	1850
04A8-2	R1	SU203M-C16	1850
06A9-2	R1	SU203M-C16	1850
07A8-2	R1	SU203M-C25	1850
09A8-2	R1	SU203M-C25	1850
12A2-2	R2	SU203M-C25	1850
17A5-2	R3	SU203M-C50	1850
25A0-2	R3	SU203M-C50	1850
032A-2	R4	-	-
048A-2	R4	-	-
Trifásico $U_n = 400\text{ V}$			
02A7-4	R1	SU203M-C10	1850
03A4-4	R1	SU203M-C10	1850
04A1-4	R1	SU203M-C10	1850
05A7-4	R1	SU203M-C10	1850
07A3-4	R1	SU203M-C16	1850
09A5-4	R1	SU203M-C16	1850
12A7-4	R2	SU203M-C25	1850
018A-4	R3	SU203M-C50	1850
026A-4	R3	SU203M-C50	1850
033A-4	R4	-	-
039A-4	R4	-	-
046A-4	R4	-	-

1) Los convertidores para los que se indica un volumen mínimo de envolvente deben instalarse en una envolvente mayor o igual que el volumen mínimo de envolvente especificado en esta tabla.

2) Cuando se instalen varios convertidores con un volumen mínimo de envolvente en la misma envolvente, el volumen mínimo vendrá determinado por el más amplio de los volúmenes mínimos de envolvente de los convertidores que se vaya a instalar, más el volumen de cada convertidor adicional.

■ 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.

Si usa un protector de motor manual para la protección contra cortocircuito en el circuito derivado del convertidor, instale el convertidor en un armario metálico.

Nota: La homologación UL del convertidor y las combinaciones MMP se aplica únicamente a los convertidores que estén montados en armarios de metal con un tamaño adecuado que puedan contener todo fallo de componentes del convertidor. Los convertidores para montaje en pared con kits UL de tipo 1 (opcional) no están contemplados en la homologación UL de combinaciones de convertidores con MMP.



ADVERTENCIA:

Use fusibles para la protección contra cortocircuitos de un convertidor para montaje en 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)	
			dm ³	in ³
Monofásico $U_N = 230$ V				
02A3-1	R0	MS132-6.3 y S1-M3-25	30,3	1850
03A5-1	R0	MS132-10 y S1-M3-25	30,3	1850
04A6-1	R1	MS165-16	30,3	1850
06A6-1	R1	MS165-16	30,3	1850
07A4-1	R1	MS165-20	30,3	1850
09A3-1	R2	MS165-25	30,3	1850
11A6-1	R2	MS165-32	30,3	1850
Trifásico $U_n = 230$ V				
02A3-2	R1	MS132-6.3 y S1-M3-25	30,3	1850
03A5-2	R1	MS132-10 y S1-M3-25	30,3	1850
04A6-2	R1	MS132-10 y S1-M3-25	30,3	1850
06A6-2	R1	MS165-16	30,3	1850

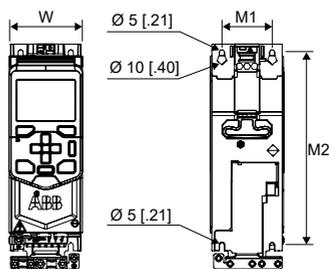
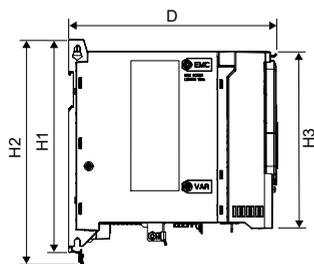
Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Bastidor	Tipo MMP 1) 2) 3)	Mínimo volumen de armario 4)	
			dm ³	in ³
07A5-2	R1	MS165-16	30,3	1850
11A6-2	R2	MS165-20	30,3	1850
017A-2	R3	MS165-32	30,3	1850
024A-2	R3	MS165-42	30,3	1850
031A-2	R4	MS165-54	75,0	4577
046A-2	R4	MS5100-100 / MS165-80	75,0	4577
Trifásico $U_n = 480 V$				
02A1-4	R1	MS132-6.3 y S1-M3-25 5)	30,3	1850
03A0-4	R1	MS132-6.3 y S1-M3-25 5)	30,3	1850
03A5-4	R1	MS132-10 y S1-M3-25 5)	30,3	1850
04A8-4	R1	MS132-10 y S1-M3-25 5)	30,3	1850
06A0-4	R1	MS165-16	30,3	1850
07A6-4	R1	MS165-16	30,3	1850
011A-4	R2	MS165-20	30,3	1850
014A-4	R3	MS165-32	30,3	1850
021A-4	R3	MS165-42	30,3	1850
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, excepto MS165-80, que es de tipo E autoprotegido hasta 50 kA. Consulte la publicación de ABB Manual Motor Starters (1SBC100214C0201) 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 estrella 480Y/277 V solamente: Los dispositivos de protección contra cortocircuito 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).
- 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 de 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
R0	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
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	3,8	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	5,5
R4	205	8,1	240	9,5	170	6,7	262	10,3	213	8,4	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	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R0	205	8,1	285	11,3	247	9,8	73	2,9	208	8,2	50	1,97	191	7,52	2,1	4,6
R1	205	8,1	293	11,6	247	9,8	73	2,9	208	8,2	50	1,97	191	7,52	2,1	4,6
R2	205	8,1	293	11,6	247	9,8	111	4,4	208	8,2	75	2,95	191	7,52	2,7	6,0
R3	205	8,1	329	13,0	261	10,3	186	7,4	208	8,2	148	5,83	191	7,52	3,2	7,1
R4	205	8,1	391	15,4	312	12,3	284	11,2	213	8,4	234	9,21	191	7,52	6,9	15,1



H1	Altura trasera
H2	Altura
H3	Altura frontal
W	Anchura
D	Profundidad
M1	Distancia de orificios de montaje

M2 Distancia de orificios de montaje

Espacio libre necesario

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

¹⁾ Convertidores con el kit de UL tipo 1 opcional: 50 mm (2 in), medidos desde la parte superior de la cubierta.

Pérdidas, datos de refrigeración y ruido

Los convertidores con bastidor R0 disponen de refrigeración por convección natural. Los convertidores con bastidores R1...R4 tienen un ventilador de refrigeración. La dirección del caudal de aire es de abajo a arriba.

Tipo IEC ACS480-04-...	Pérdida de potencia típica ¹⁾		Caudal de aire		Ruido	Bastidor
	W	BTU/h	m ³ /h	CFM	dB(A)	
Monofásico $U_N = 230\text{ V}$						
02A4-1	33	113	-	-	< 30	R0
03A7-1	49	167	-	-	< 30	R0
04A8-1	67	229	57	33	63	R1
06A9-1	93	317	57	33	63	R1
07A8-1	106	362	57	33	63	R1
09A8-1	92	314	63	37	59	R2
12A2-1	115	392	63	37	59	R2
Trifásico $U_n = 230\text{ V}$						
02A4-2	39	133	57	33	63	R1
03A7-2	57	194	57	33	63	R1
04A8-2	72	246	57	33	63	R1
06A9-2	111	379	57	33	63	R1
07A8-2	105	358	57	33	63	R1
09A8-2	140	478	57	33	63	R1
12A2-2	149	508	63	37	59	R2
17A5-2	265	904	128	75	66	R3
25A0-2	398	1358	128	75	66	R3
032A-2	350	1194	150	88	69	R4

162 Datos técnicos

Tipo IEC ACS480-04-...	Pérdida de potencia típica ¹⁾		Caudal de aire		Ruido	Bastidor
	W	BTU/h	m ³ /h	CFM	dB(A)	
048A-2	561	1914	150	88	69	R4
Trifásico $U_n = 400$ V						
02A7-4	44	150	57	33	63	R1
03A4-4	55	188	57	33	63	R1
04A1-4	62	212	57	33	63	R1
05A7-4	91	311	57	33	63	R1
07A3-4	100	341	57	33	63	R1
09A5-4	140	478	57	33	63	R1
12A7-4	165	563	63	37	59	R2
018A-4	259	884	128	75	66	R3
026A-4	390	1331	128	75	66	R3
033A-4	396	1351	150	88	69	R4
039A-4	497	1696	150	88	69	R4
046A-4	582	1986	150	88	69	R4
050A-4	672	2293	150	88	69	R4

¹⁾ Pérdidas de potencia típicas cuando opera al 90% de la frecuencia nominal del motor y al 100% de la intensidad de salida nominal del convertidor.

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Pérdida de potencia típica ¹⁾		Caudal de aire		Ruido	Bastidor
	W	BTU/h	m ³ /h	CFM	dB(A)	
Monofásico $U_N = 230$ V						
02A3-1	33	113	-	-	< 30	R0
03A5-1	49	167	-	-	< 30	R0
04A6-1	67	229	57	33	63	R1
06A6-1	93	317	57	33	63	R1
07A4-1	106	362	57	33	63	R1
09A3-1	92	314	63	37	59	R2
11A6-1	115	392	63	37	59	R2
Trifásico $U_n = 230$ V						
02A3-2	39	133	57	33	63	R1
03A5-2	57	194	57	33	63	R1
04A6-2	72	246	57	33	63	R1
06A6-2	111	379	57	33	63	R1

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Pérdida de potencia típica ¹⁾		Caudal de aire		Ruido	Bastidor
	W	BTU/h	m ³ /h	CFM	dB(A)	
07A5-2	105	358	57	33	63	R1
11A6-2	149	508	63	37	59	R2
017A-2	265	904	128	75	66	R3
024A-2	398	1358	128	75	66	R3
031A-2	350	1194	150	88	69	R4
046A-2	561	1914	150	88	69	R4
Trifásico $U_n = 480 V$						
02A1-4	44	150	57	33	63	R1
03A0-4	55	188	57	33	63	R1
03A5-4	62	212	57	33	63	R1
04A8-4	91	311	57	33	63	R1
06A0-4	100	341	57	33	63	R1
07A6-4	140	478	57	33	63	R1
011A-4	165	563	63	37	59	R2
014A-4	259	884	128	75	66	R3
021A-4	390	1331	128	75	66	R3
027A-4	396	1351	150	88	69	R4
034A-4	497	1696	150	88	69	R4
042A-4	672	2293	150	88	69	R4

¹⁾ Pérdidas de potencia típicas cuando opera al 90% de la frecuencia nominal del motor y al 100% de la intensidad de salida nominal del convertidor.

Tamaños comunes de cables de potencia

La tabla en este apartado muestra los tamaños habituales del cable de alimentación y de los conductores para el uso a la intensidad nominal del convertidor.

Nota: La norma IEC/EN 61800-5-1 exige el uso de dos conductores de conexión a tierra independientes para una conexión fija, si la sección transversal del conductor de conexión a tierra es inferior a 10 mm² Cu.

Tipo IEC ACS480-04-...	Tamaño del cable, Cu (mm ²) ¹⁾	Tamaño del conductor, Cu (AWG)	Bastidor
Monofásico $U_N = 230 V$			
02A4-1	3×1,5 + 1,5	14	R0

164 Datos técnicos

Tipo IEC ACS480-04-...	Tamaño del cable, Cu (mm ²) ¹	Tamaño del conductor, Cu (AWG)	Bastidor
03A7-1	3×1,5 + 1,5	14	R0
04A8-1	3×1,5 + 1,5	14	R1
06A9-1	3×1,5 + 1,5	14	R1
07A8-1	3×1,5 + 1,5	14	R1
09A8-1	3×2,5 + 2,5	14	R2
12A2-1	3×2,5 + 2,5	14	R2
Trifásico $U_n = 230$ V			
02A4-2	3×1,5 + 1,5	14	R1
03A7-2	3×1,5 + 1,5	14	R1
04A8-2	3×1,5 + 1,5	14	R1
06A9-2	3×1,5 + 1,5	14	R1
07A8-2	3×1,5 + 1,5	14	R1
09A8-2	3×2,5 + 2,5	14	R1
12A2-2	3×2,5 + 2,5	14	R2
17A5-2	3×6 + 6	10	R3
25A0-2	3×6 + 6	10	R3
032A-2	3×10 + 10	8	R4
048A-2	3×25 + 16	4	R4
Trifásico $U_n = 400$ V			
02A7-4	3×1,5 + 1,5	14	R1
03A4-4	3×1,5 + 1,5	14	R1
04A1-4	3×1,5 + 1,5	14	R1
05A7-4	3×1,5 + 1,5	14	R1
07A3-4	3×1,5 + 1,5	14	R1
09A5-4	3×2,5 + 2,5	14	R1
12A7-4	3×2,5 + 2,5	14	R2
018A-4	3×6 + 6	10	R3
026A-4	3×6 + 6	10	R3
033A-4	3×10 + 10	8	R4
039A-4	3×16 + 16	6	R4
046A-4	3×25 + 16	4	R4

Tipo IEC ACS480- 04-...	Tamaño del cable, Cu (mm ²) ¹⁾	Tamaño del conductor, Cu (AWG)	Bastidor
050A-4	3×25 + 16	4	R4

1) Cable de cobre simétrico, apantallado, de tres fases.

Tipo UL (NEC) ACS480- 04-...	Tamaño del cable, Cu (mm ²) ¹⁾	Tamaño del conductor, Cu (AWG)	Bastidor
Monofásico $U_N = 230\text{ V}$			
02A3-1	3×1,5 + 1,5	14	R0
03A5-1	3×1,5 + 1,5	14	R0
04A6-1	3×1,5 + 1,5	14	R1
06A6-1	3×1,5 + 1,5	14	R1
07A4-1	3×1,5 + 1,5	14	R1
09A3-1	3×2,5 + 2,5	14	R2
11A6-1	3×2,5 + 2,5	14	R2
Trifásico $U_n = 230\text{ V}$			
02A3-2	3×1,5 + 1,5	14	R1
03A5-2	3×1,5 + 1,5	14	R1
04A6-2	3×1,5 + 1,5	14	R1
06A6-2	3×1,5 + 1,5	14	R1
07A5-2	3×1,5 + 1,5	14	R1
11A6-2	3×2,5 + 2,5	14	R2
017A-2	3×6 + 6	14	R3
024A-2	3×6 + 6	10	R3
031A-2	3×10 + 10	8	R4
046A-2	3×25 + 16	4	R4
Trifásico $U_n = 480\text{ V}$			
02A1-4	3×1,5 + 1,5	14	R1
03A0-4	3×1,5 + 1,5	14	R1
03A5-4	3×1,5 + 1,5	14	R1
04A8-4	3×1,5 + 1,5	14	R1
06A0-4	3×1,5 + 1,5	14	R1
07A6-4	3×2,5 + 2,5	14	R1

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	Tamaño del cable, Cu (mm ²) ¹⁾	Tamaño del conductor, Cu (AWG)	Bastidor
011A-4	3×2,5 + 2,5	14	R2
014A-4	3×6 + 6	10	R3
021A-4	3×6 + 6	10	R3
027A-4	3×10 + 10	8	R4
034A-4	3×16 + 16	6	R4
042A-4	3×25 + 16	4	R4

¹⁾ Cable de cobre simétrico, apantallado, de tres fases.

Datos de los terminales para los cables de potencia

Tipo IEC ACS480-04-...	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/UDC+			PE		
	Mínimo (sólido/flexible)	Máximo (sólido/flexible)	Par de apriete	Mínimo (sólido/trenzado)	Máximo (sólido/trenzado)	Par de apriete
	mm ²	mm ²	N·m	mm ²	mm ²	N·m
Monofásico $U_N = 230$ V						
02A4-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
03A7-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
04A8-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
06A9-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
07A8-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
09A8-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
12A2-1	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
Trifásico $U_n = 230$ V						
02A4-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
03A7-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
04A8-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
06A9-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
07A8-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
09A8-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
12A2-2	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
17A5-2	0,5/0,5	10/6	1,2...1,5	4/2,5	6/4	1,2

Tipo IEC ACS480- 04-...	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/ UDC+			PE		
	Mínimo (sólido/flexi- ble)	Máximo (sólido/flexi- ble)	Par de aprie- te	Mínimo (sólido/trenza- do)	Máximo (sólido/trenza- do)	Par de aprie- te
	mm ²	mm ²	N-m	mm ²	mm ²	N-m
25A0-2	0,5/0,5	10/6	1,2...1,5	4/2,5	6/4	1,2
032A-2	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	10/6	25/16	2,9
048A-2	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	10/6	25/16	2,9
Trifásico $U_n = 400\text{ V}$						
02A7-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
03A4-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
04A1-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
05A7-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
07A3-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
09A5-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
12A7-4	0,5/0,5	4/2,5	0,5...0,6	4/2,5	6/4	1,2
018A-4	0,5/0,5	10/6	1,2...1,5	4/2,5	6/4	1,2
026A-4	0,5/0,5	10/6	1,2...1,5	4/2,5	6/4	1,2
033A-4	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	10/6	25/16	2,9
039A-4	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	10/6	25/16	2,9
046A-4	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	10/6	25/16	2,9
050A-4	0,5/0,5	25/16	2,5...3,7	10/6	25/16	2,9

Tipo UL (NEC) ACS480- 04-...	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/ UDC+			PE		
	Mínimo	Máximo	Par de aprie- te	Mínimo	Máximo	Par de aprie- te
	AWG	AWG	lbf-in	AWG	AWG	lbf-in
Monofásico $U_N = 230\text{ V}$						
02A3-1	18	10	5	12	10	10,6
03A5-1	18	10	5	12	10	10,6
04A6-1	18	10	5	12	10	10,6
06A6-1	18	10	5	12	10	10,6
07A4-1	18	10	5	12	10	10,6
09A3-1	18	10	5	12	10	10,6

168 Datos técnicos

Tipo UL (NEC) ACS480- 04-...	L1, L2, L3, T1/U, T2/V, T3/W, R-, R+/ UDC+			PE		
	Mínimo	Máximo	Par de aprie- te	Mínimo	Máximo	Par de aprie- te
	AWG	AWG	lbf-in	AWG	AWG	lbf-in
11A6-1	18	10	5	12	10	10,6
Trifásico $U_n = 230\text{ V}$						
02A3-2	18	10	5	12	10	10,6
03A5-2	18	10	5	12	10	10,6
04A6-2	18	10	5	12	10	10,6
06A6-2	18	10	5	12	10	10,6
07A5-2	18	10	5	12	10	10,6
11A6-2	18	10	5	12	10	10,6
017A-2	18	6	11...13	12	10	10,6
024A-2	18	6	11...13	12	10	10,6
031A-2	18	2	22...32	8	4	25,7
046A-2	18	2	22...32	8	4	25,7
Trifásico $U_n = 480\text{ V}$						
02A1-4	18	10	5	12	10	10,6
03A0-4	18	10	5	12	10	10,6
03A5-4	18	10	5	12	10	10,6
04A8-4	18	10	5	12	10	10,6
06A0-4	18	10	5	12	10	10,6
07A6-4	18	10	5	12	10	10,6
011A-4	18	10	5	12	10	10,6
014A-4	18	6	11...13	12	10	10,6
021A-4	18	6	11...13	12	10	10,6
027A-4	18	2	22...32	8	4	25,7
034A-4	18	2	22...32	8	4	25,7
042A-4	18	2	22...32	8	4	25,7

Nota:

- El tamaño de cable mínimo especificado no tiene necesariamente suficiente capacidad de intensidad a carga máxima.
- Los terminales no aceptan un conductor de un tamaño superior al tamaño de cable máximo especificado.
- El número máximo de conductores por terminal es 1.

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

Especificación de la red eléctrica

Tensión (U1)	<p>Rango de tensiones de entrada:</p> <p>Convertidores ACS480-04-xxxx-1: 200...240 V CA monofásica -15 %...+10 %.</p> <p>Convertidores ACS480-04-xxxx-2: 200...240 V CA trifásica -15 %...+10 %.</p> <p>Convertidores ACS480-04-xxxx-4: 380...480 V CA trifásica -15 %...+10 %.</p>
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 (por ejemplo, TT o redes en triángulo conectadas a tierra en el punto medio).
Intensidad nominal de cortocircuito condicional I_{CC} (IEC 61800-5-1)	65 kA cuando está protegido por fusibles indicados en las tablas de fusibles.
Intensidad nominal máxima de cortocircuito permitida (SCCR) (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.
Límites de corrientes de armónicos en la red pública (IEC/EN 61000-3-2, IEC/EN 61000-3-12)	Véase Cumplimiento de los límites de corriente de armónicos en una red pública (IEC/EN 61000 3-2, IEC/EN 61000-3-12) (página 179) .

Reactancia de entrada	Véase Reactancias de entrada (página 207) para consultar las directrices generales sobre el uso de la reactancia. Use una reactancia de entrada si la capacidad de cortocircuito de la red en los terminales del convertidor es superior a la especificada en esta tabla:		
	Tensión de entrada	R0, R1, R2	R3, R4
	Monofásica 200 ... 240 V	>1,5 kA	-
	Trifásica 200 ... 240 V	>5,0 kA	>7,5 kA
	Trifásica 380 ... 480 V	>5,0 kA	>10 kA
	En este manual puede encontrar una lista de reactancias aprobadas. Puede usar una reactancia para varios convertidores si la capacidad de cortocircuito en los terminales del convertidor se reduce al valor de la tabla.		
Frecuencia (f1)	47...63 Hz, tasa máxima de variación del 2%/s		
Desequilibrio	Máx. \pm 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...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	Consulte las especificaciones eléctricas ofrecidas en este manual.
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 estas longitudes máximas del cable de motor. Los valores son válidos para la frecuencia de conmutación de 4 kHz.

Nota: Las emisiones de radiofrecuencia por radiación y conducción de estas longitudes de los cables de motor no cumplen los requisitos de EMC de la norma IEC/EN 61800-3.

Bastidor	Longitud máxima del cable de motor	
	m	ft
Convertidor estándar, sin opciones externas		
R0...R4	100	328

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 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						
Monofásica 200 ... 240 V						
R0	-	-	10	33	10	33
R1	-	-	10	33	10	33
R2	-	-	10	33	10	33
Trifásica 380 ... 480 V						
R1	-	-	10	33	30	98
R2	-	-	10	33	20	66
R3	-	-	10	33	30	98
R4	-	-	10	33	30	98
Con filtro EMC externo opcional						
Monofásica 200 ... 240 V						
R0	10	33	10	33	10	33
R1	10	33	10	33	10	33
R2	-	-	-	-	-	-
Trifásica 200 ... 240 V						
R1	-	-	20	66	20	66

Bastidor	Longitud máxima del cable de motor, 4 kHz					
	C1 ¹⁾		C2		C3	
	m	ft	m	ft	m	ft
R2	-	-	20	66	20	66
R3	-	-	20	66	20	66
R4	-	-	20	66	20	66
Trifásica 380 ... 480 V						
R1	40	131	40	131	40	131
R2	40	131	40	131	40	131
R3	40	131	40	131	40	131
R4	30	98	30	98	30	98

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.

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 resistencia 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 EIA485 (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 RII0-01)
	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 (alimentación int. o ext.) máx. 30 V CC.
	Tipo	PNP y NPN
	Impedancia de entrada	$R_{iN} = 2 \text{ kohmios}$
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	$R_{iN} = 2 \text{ kohmios}$
	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 de Safe Torque Off (STO) (SGND, IN1, IN2, OUT1)	Consulte Función Safe Torque Off (página 229)	
Bus de campo integrado EIA-485 (A+, B-, DGND)	<p>Paso del conector de 5 mm, tamaño máximo del cable de 2,5 mm² (14 AWG)</p> <p>Capa física: RS-485</p> <p>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</p> <p>Velocidad de transmisión: 9,6...115,2 kbit/s</p> <p>Terminación mediante interruptor</p>	
Conexión panel de control - PC	USB Tipo A– tipo Mini-B alimentación, longitud circuito de control del cable 3 m (9,8 ft)	

Datos de eficiencia energética (diseño ecológico)

Los datos de eficiencia energética según IEC 61800-9-2 están disponibles en la herramienta de diseño ecológico (<https://ecodesign.drivesmotors.abb.com/>).



No se proporcionan datos de eficiencia energética para los convertidores de 1~230 V. Los convertidores de entrada monofásica no están incluidos en el ámbito de aplicación de los requisitos de diseño ecológico de la UE (Reglamento UE/2019/1781) o los requisitos de diseño ecológico del Reino Unido (Norma SI 2021 N.º 745).

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 envolvente (UL 61800-5-1)	UL tipo abierto. Sólo para uso en interiores. Hay disponible un kit de UL tipo 1 como opción.
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	<p>Unidades 230 V: 0 ... 2000 m (0 ... 6562 ft) sobre el nivel del mar (con derrateo de salida por encima de 1000 m [3281 ft])</p> <p>Unidades 400/480 V: 0 ... 4000 m (0 ... 13 123 ft) sobre el nivel del mar (con derrateo de salida por encima de 1000 m [3281 ft])</p> <p>Véase Derrateo de la salida (página 139).</p>	-	-
Temperatura ambiente	<p>-10 ... +60 °C (14 ... 140 °F). Para el bastidor R0, -10 ... +50 °C (14 ... 122 °F).</p> <p>Si la temperatura es superior a 50 °C (122 °F), se requiere derrateo de salida. Consulte Derrateo de la salida (página 139).</p> <p>No se permite escaracha.</p>	-40 ... +70 °C ±2% (-40 ... +158 °F ±2%)	-40 ... +70 °C ±2% (-40 ... +158 °F ±2%)
Humedad relativa	5 ... 95%	Máx. 95%	Máx. 95%
	No se permite condensación. En presencia de gases corrosivos, la humedad relativa máxima permitida es del 60%.		
Niveles de contaminación (IEC 60721-3-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	-	-

Requisito	Funcionamiento instalado para uso estacionario	Almacenamiento en el embalaje protector	Transporte en el embalaje protector
Vibración sinusoidal (IEC 60068-2-6, Test Fc 2007-12)	frecuencia 10 ... 150 Hz; amplitud $\pm 0,075$ 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/min; 10 ciclos de barrido en cada eje con STO activo; incertidumbre $\pm 5,0\%$; montaje normal	-	-
Golpe /(IEC 60068-2-27, ISTA 1A)	No permitido	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)

Condiciones de almacenamiento

Almacene el convertidor en entornos cerrados con humedad controlada. Mantenga el convertidor en su embalaje.

Materiales

■ Convertidor

Véanse las [Instrucciones de reciclaje e información medioambiental del ACx480 \(3AXD50000102372 \[inglés\]\)](#).

■ Paquete de convertidor

- Cartón
- Celulosa moldeada
- PE (envase de película de suspensión, bolsa de plástico).

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

- Cartón
- Papel kraft
- PP (flejes)
- PE (película, envoltorio de burbujas)

- Contrachapado, madera (solo para componentes pesados).

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

■ Materiales de los manuales

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

Eliminación

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

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

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

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

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

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

Normas aplicables

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

178 Datos técnicos

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 <ul style="list-style-type: none">• 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+AMD1:2016 EN 61800-5-1:2007+A1:2017+A11:2021	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-1: Requisitos de seguridad eléctricos, térmicos y energéticos
IEC 61800-9-2:2017	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 9-2: Ecodiseño para los accionamientos eléctricos de potencia, arrancadores de motores, electrónica de potencia y sus aplicaciones. Indicadores de eficiencia energética para accionamientos eléctricos de potencia y arrancadores de motores.
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 274-17	Accionamientos de velocidad variable

Marcado

Todo el marcado aplicable se muestra en la etiqueta de designación de tipo del convertidor.

	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 UKCA (UK Conformity Assessed) El producto cumple con la legislación del Reino Unido aplicable (Decretos Legislativos). El marcado es obligatorio para los productos comercializados en Gran Bretaña (Inglaterra, Gales y Escocia).
	Marcado TÜV Safety Approved (seguridad funcional) El producto contiene la función "Safe Torque Off" y posiblemente otras funciones de seguridad (opcionales) que están certificadas por TÜV según las normas de seguridad funcional correspondientes. Es aplicable a convertidores e inversores, no es aplicable a unidades o módulos de alimentación, freno o convertidores CC/CC.

	<p>Marcado de homologación UL para EE. UU. y Canadá</p> <p>El producto ha sido probado y evaluado con las normas norteamericanas correspondientes por Underwriters Laboratories. La homologación es válida con tensiones nominales hasta 600 V.</p>
	<p>Marcado RCM</p> <p>El producto cumple los requisitos de Australia y Nueva Zelanda específicos para EMC, telecomunicaciones y seguridad eléctrica. Para cumplir los requisitos EMC, consulte la información adicional acerca del cumplimiento de la directiva EMC del convertidor (IEC/EN 61800-3).</p>
	<p>Marcado CMIM</p> <p>El producto cumple la norma marroquí de seguridad para la comercialización de juguetes y productos eléctricos.</p>
	<p>Marcado EAC (conformidad euroasiática)</p> <p>El producto cumple el reglamento técnico de la Unión aduanera euroasiática. El mercado EAC es necesario en Rusia, Bielorrusia y Kazajistán.</p>
	<p>Símbolo de productos electrónicos informáticos (EIP), incluido el período de uso respetuoso con el medio ambiente (EFUP).</p> <p>El producto cumple la norma de la industria electrónica de la República Popular China (SJ/T 11364-2014) sobre sustancias peligrosas. El EFUP es de 20 años. La declaración de conformidad RoHS II de China está disponible en https://library.abb.com.</p>
	<p>Marca WEEE</p> <p>Al final de su vida útil, el producto debería entrar en el sistema de reciclaje en un punto de recogida adecuado y no ser eliminado con la basura ordinaria.</p>
	<p>Marca KC</p> <p>El producto cumple con la cláusula 3 del artículo 58-2 de la Ley de Ondas de Radio del Registro Coreano de Equipos de Radiodifusión y Comunicaciones.</p>

■ **Cumplimiento de los límites de corriente de armónicos en una red pública (IEC/EN 61000 3-2, IEC/EN 61000-3-12)**

Convertidor trifásico de 230 V, 400 V o 480 V con reactancia de entrada

El convertidor cumple la norma IEC 61000-3-12 a condición de que la relación de cortocircuito R_{sc} sea mayor o igual al valor 350 en el punto de interfaz entre la alimentación del usuario y del sistema público. Es responsabilidad del instalador o del usuario del equipo consultar, si fuera necesario, al operador de la red de distribución para asegurarse de que la relación de cortocircuito R_{sc} es mayor o igual a 350.

180 Datos técnicos

El valor R_{sce} cumplirá el requisito si la potencia del cortocircuito en el punto de interfaz entre la alimentación del usuario y el sistema público es igual o superior al valor S_{cs} según se calcula a continuación:

$$S_{cs} = R_{sce} \times S_{eq} = 350 \times \sqrt{3} \times I_{1n} \times U_1$$

donde:

- S_{cs} Límite mínimo de potencia del cortocircuito
- R_{sce} Relación de cortocircuito
- S_{eq} Potencia de entrada del equipo (convertidor)
- I_{1n} Intensidad nominal de entrada del convertidor con la inductancia de entrada
- U_1 Tensión de entrada del convertidor

Convertidor trifásico de 230 V, 400 V o 480 V sin reactancia de entrada

Véase [Convertidor monofásico de 230 V con o sin reactancia de entrada \(página 180\)](#).

Convertidor monofásico de 230 V con o sin reactancia de entrada

Realice una evaluación de la corriente de armónicos de todo el sistema del que forma parte el convertidor y asegúrese de que no se superan los límites de corriente de armónicos en el punto de interfaz entre la alimentación del usuario y del sistema público. En función de los resultados, considere la posibilidad de utilizar la reactancia de entrada con el convertidor. Si la evaluación no es posible, puede conectar el convertidor a la red pública si dispone de un permiso del operador de la red.

Utilice siempre la reactancia de entrada si la capacidad de cortocircuito de la red en los terminales de entrada del convertidor supera el límite especificado para el convertidor. Véase [Reactancia de entrada \(página 170\)](#) en el apartado [Especificación de la red eléctrica \(página 169\)](#).

Conformidad EMC (IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012)

■ Definiciones

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

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

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

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

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

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

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

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

■ Categoría C1

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

1. El filtro interno EMC opcional se selecciona según [Filtros EMC externos](#) 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. Véase [Compatibilidad EMC y longitud del cable de motor \(página 171\)](#)
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 los convertidores con un filtro EMC C2 interno. El filtro se incluye en todos los tipos de convertidores. Sin embargo, en el caso de los tipos de convertidor UL (NEC), el filtro está desconectado de fábrica. Si es necesario, el usuario puede conectar el filtro.

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. Véase [Compatibilidad EMC y longitud del cable de motor \(página 171\)](#)
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 comple-

mentarias, 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 compatible con las versiones ese filtro EMC (por ejemplo, una red 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.

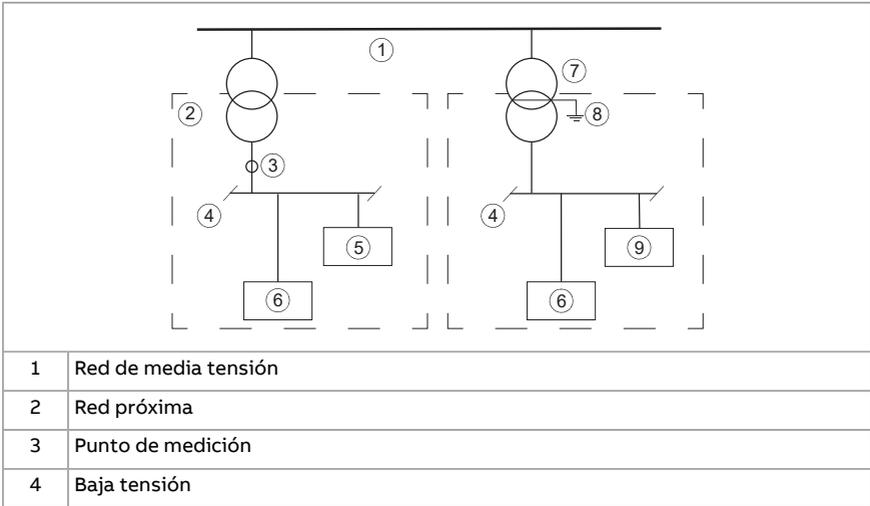
■ **Categoría C3**

El convertidor tiene un filtro EMC C2 interno 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.



5	Equipo(víctima)
6	Equipo
7	Transformador de alimentación
8	Pantalla estática
9	Convertidor

2. Se elabora un plan EMC para la prevención de perturbaciones en la instalación. Puede consultar una plantilla en [Guía técnica n.º 3: Instalación y configuración conformes a EMC para un sistema de accionamiento eléctrico \(3AFE61348280 \[inglés\]\)](#).
3. 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 compatible con las versiones ese filtro EMC (por ejemplo, una red 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 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 en la etiqueta de designación de tipo del convertidor se incluye el marcado aplicable.
- **PELIGRO - Riesgo de descargas eléctricas.** Tras desconectar la potencia de entrada, espere siempre 5 minutos a que se descarguen los condensadores del circuito intermedio antes de trabajar en el convertidor de frecuencia, el motor o el cable de motor.

- El convertidor de frecuencia deberá emplearse en interiores con ambiente controlado. El convertidor deberá ser instalado en una atmósfera limpia de conformidad con la clasificación de la envolvente. El aire de refrigeración deberá estar limpio y libre de materiales corrosivos y de polvo conductor de electricidad.
- La temperatura ambiente máxima es de 50 °C a la intensidad nominal de salida. La intensidad de salida se derratea para una temperatura de 50...60 °C en convertidores con un tamaño de bastidor R1...R4.
- El convertidor es adecuado para circuitos que no proporcionen más de 100 000 amperios simétricos rms a un máximo de 480 V (tipos de convertidor de 480 V) o 240 V máx. (tipos de convertidor de 240 V) cuando está protegido por los fusibles UL indicados en este capítulo. La especificación de amperios de las protecciones basa en pruebas de fallo realizadas con arreglo a la norma UL correspondiente.
- El uso del convertidor es compatible con circuitos que no proporcionen más de 65 000 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 a tipo E especificado por ABB.
- Los cables situados en el circuito del motor deben tener una especificación mínima de 75 °C en instalaciones realizadas conforme a la norma UL.
- El cable de entrada debe estar protegido mediante fusibles UL o protectores de motor manuales de tipo E de ABB que se indican en este manual. Los fusibles o los protectores manuales de motor proporcionan protección a los circuitos derivados de conformidad con el Código Eléctrico Nacional de EE. UU. (NEC) y con el Código Eléctrico Canadiense. Siga también todos los códigos provinciales aplicables.



ADVERTENCIA:

La apertura del sistema de protección del circuito derivado podría ser una indicación de que se ha interrumpido una corriente de fallo a tierra. Para reducir el riesgo de incendio o descargas eléctricas, se deben examinar y sustituir, si están dañadas, las piezas que transportan intensidad y otros componentes del dispositivo.

- La protección integral de estado sólido contra cortocircuitos del convertidor no protege los circuitos derivados. Se debe proporcionar la protección de circuitos derivados de conformidad con el Código Eléctrico Nacional de EE. UU y con cualquier normativa local aplicable.
 - El convertidor proporciona protección frente a la sobrecarga del motor. Para obtener información sobre los ajustes, véase el manual de firmware.
-

Exenciones de responsabilidad

■ Exención de responsabilidad genérica

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

■ Exención de responsabilidad sobre seguridad cibernética

Este producto está diseñado para la conexión y comunicación de información y datos a través de una interfaz de red. Es responsabilidad exclusiva del Cliente proporcionar y garantizar continuamente una conexión segura entre el producto y la red del Cliente o cualquier otra red (si fuera el caso). El Cliente establecerá y mantendrá unas medidas adecuadas (tales como —pero sin limitarse a ello— instalación de cortafuegos, aplicación de medidas de autenticación, encriptación de datos, instalación de programas antivirus, etc.) para proteger el producto, la red, su sistema y la interfaz contra cualquier tipo de fallo de seguridad, acceso no autorizado, interferencia, intrusión, fugas y/o robo de datos o información.

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

Declaraciones de conformidad

	<p>Enlace a la Declaración de conformidad con la Directiva 2006/42/CE sobre máquinas 3AXD10000594964</p>
	<p>Vínculo a Declaración de conformidad de acuerdo con los Reglamentos (de seguridad) de suministro de maquinaria del Reino Unido 2008 3AXD10001329531</p>

11

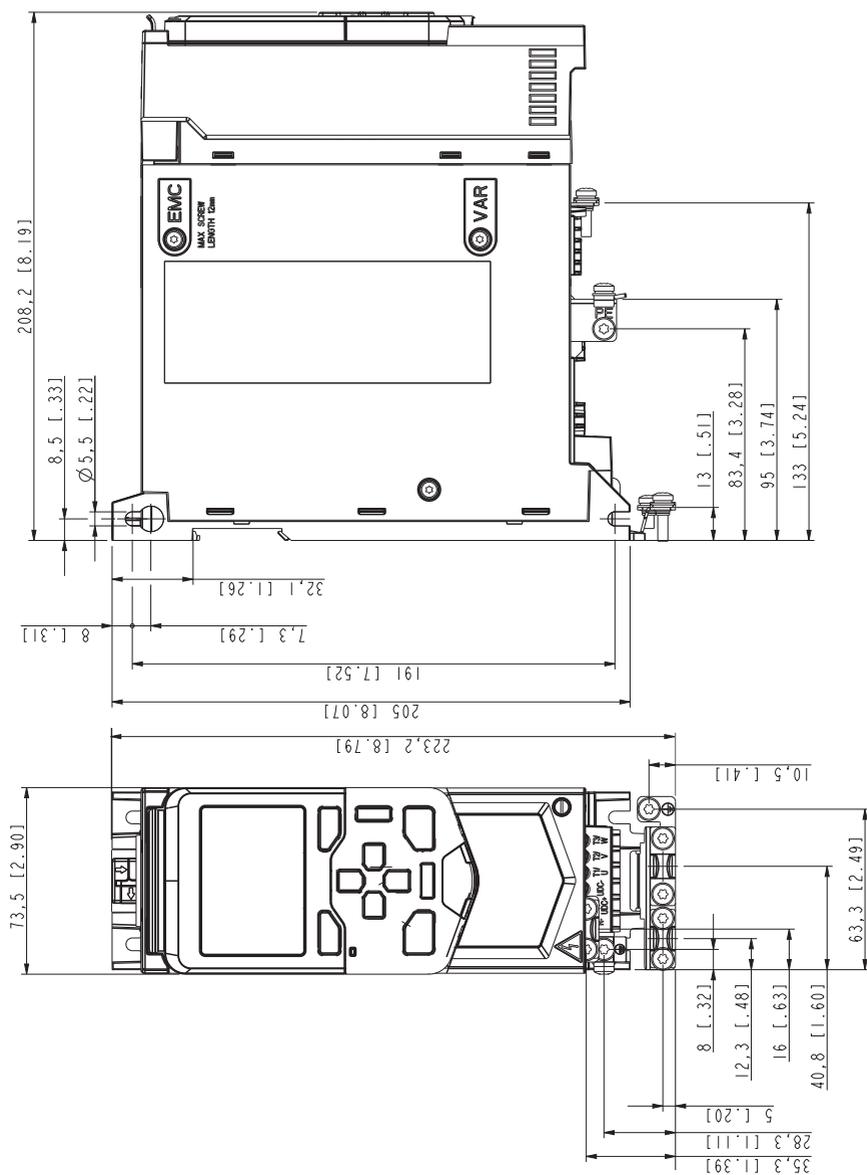
Planos de dimensiones

Contenido de este capítulo

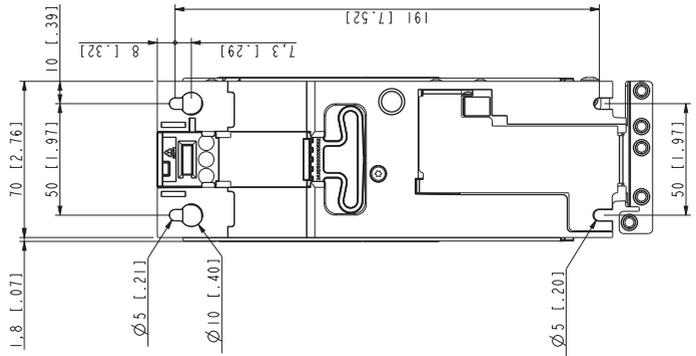
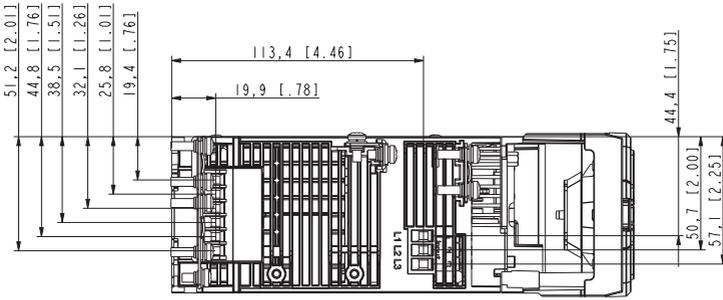
El capítulo contiene los gráficos de dimensiones del convertidor. Las dimensiones se indican en milímetros y pulgadas.

Bastidor R0

■ Bastidor R0 (frontal y lateral) - IP20 / tipo UL abierto

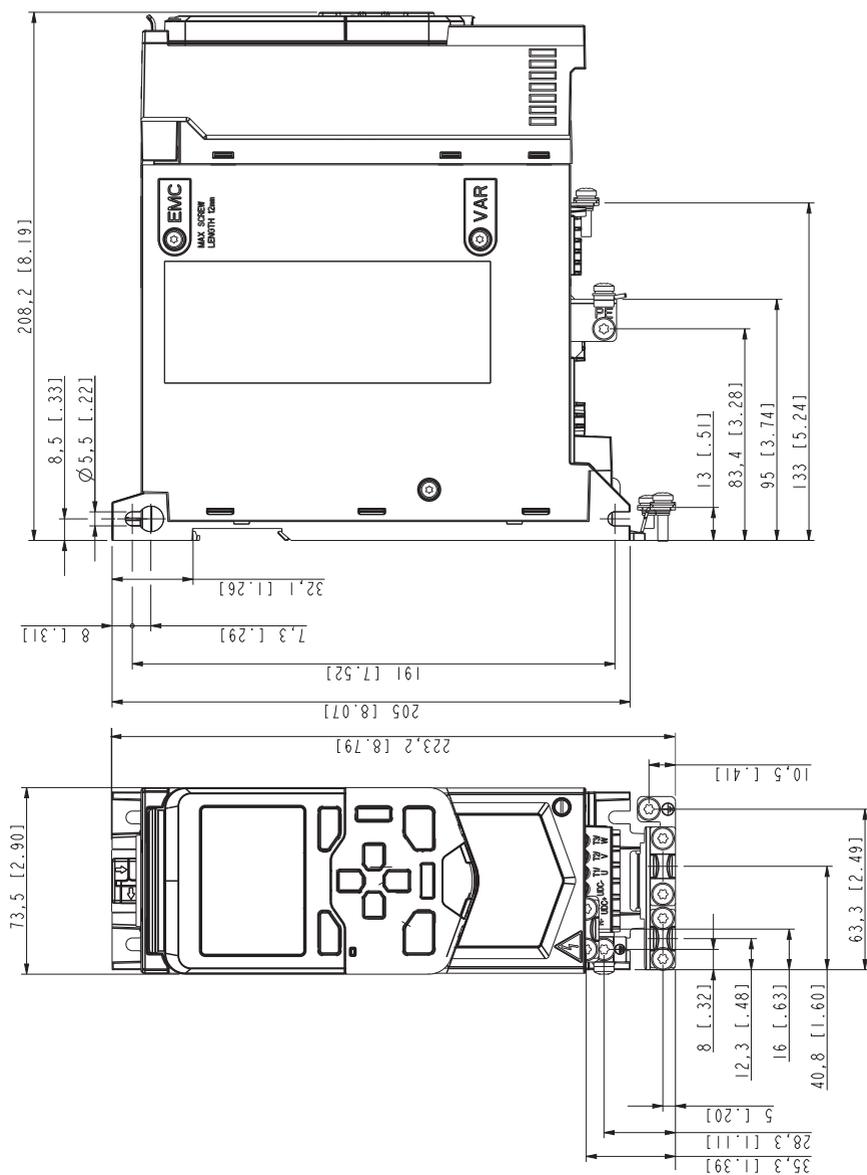


■ Bastidor R0 (inferior y posterior) - IP20 / tipo UL abierto

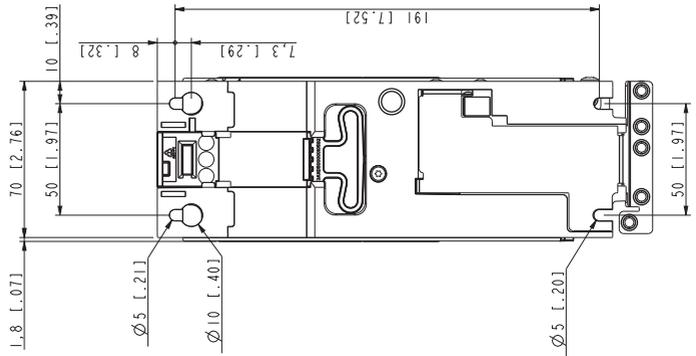
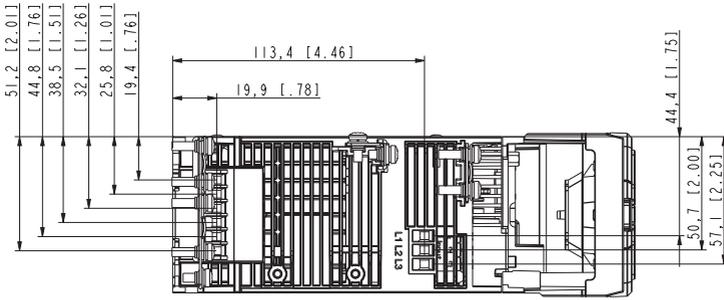


Bastidor R1

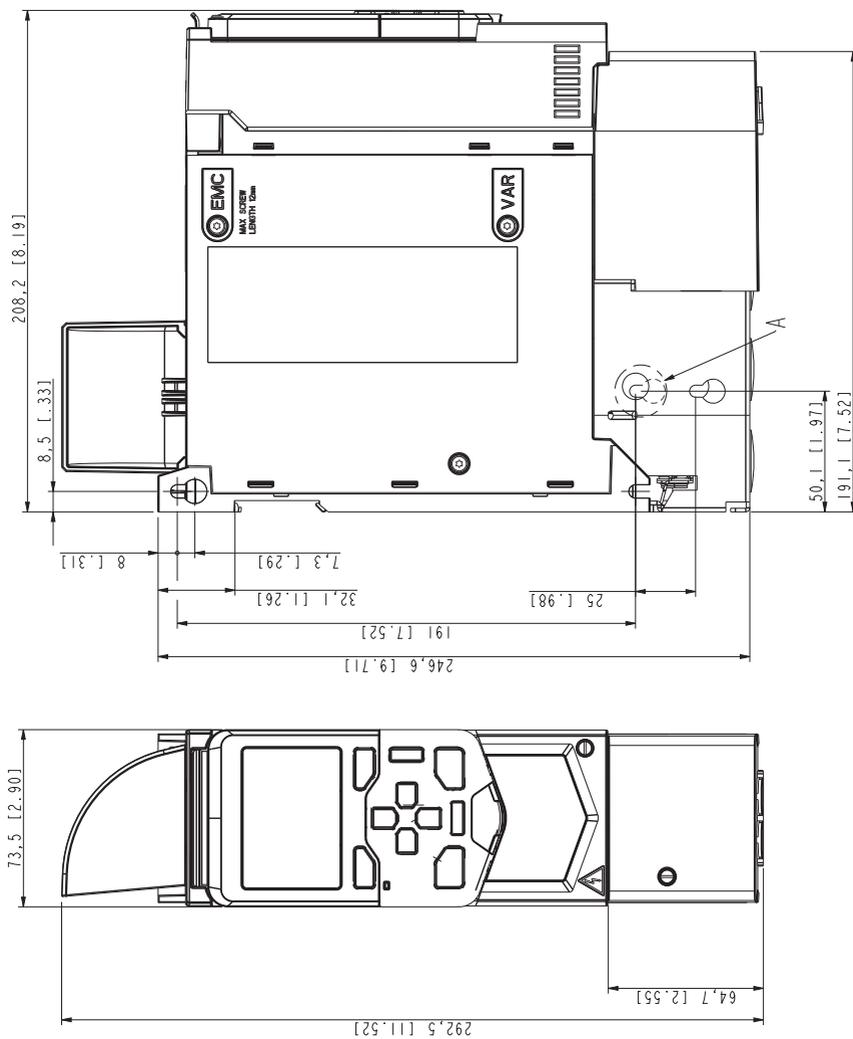
■ Bastidor R1 (frontal y lateral) - IP20 / tipo UL abierto



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

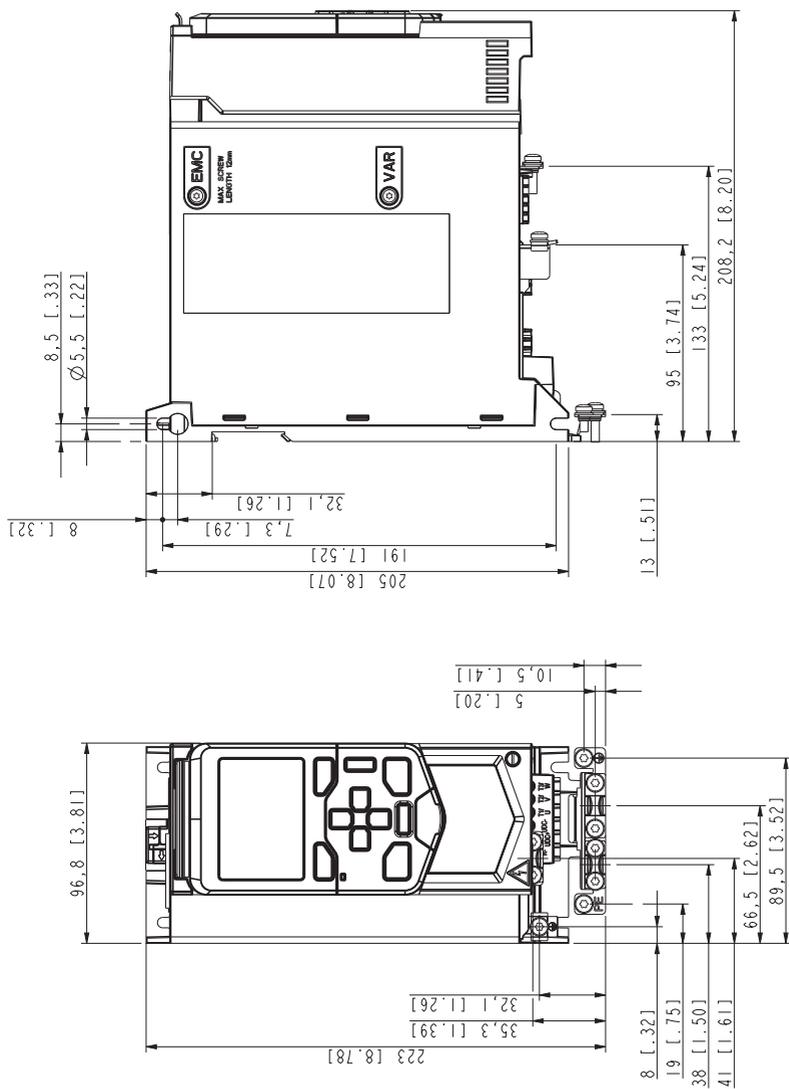


■ Bastidor R1 (frontal y lateral) - kit UL tipo 1 instalado

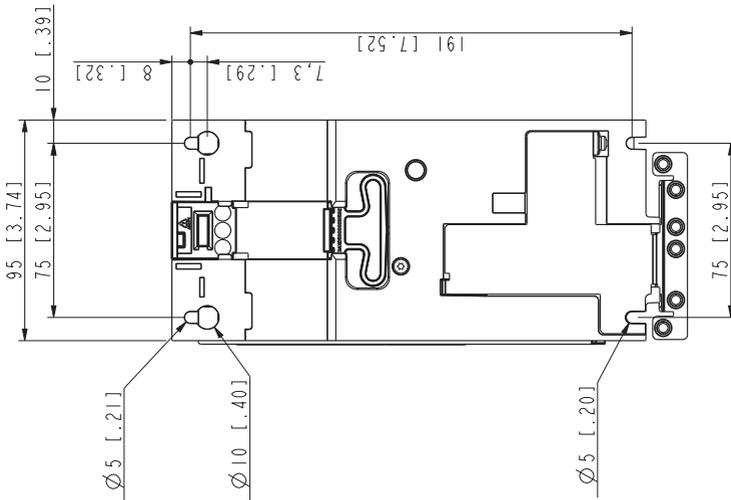
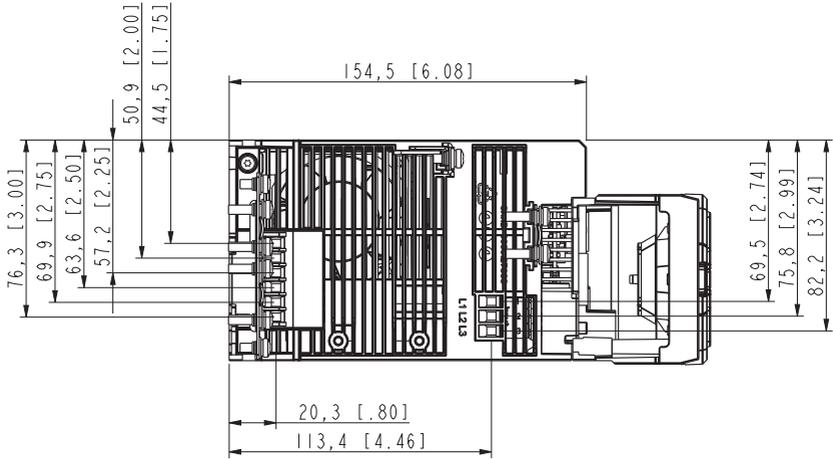


Bastidor R2

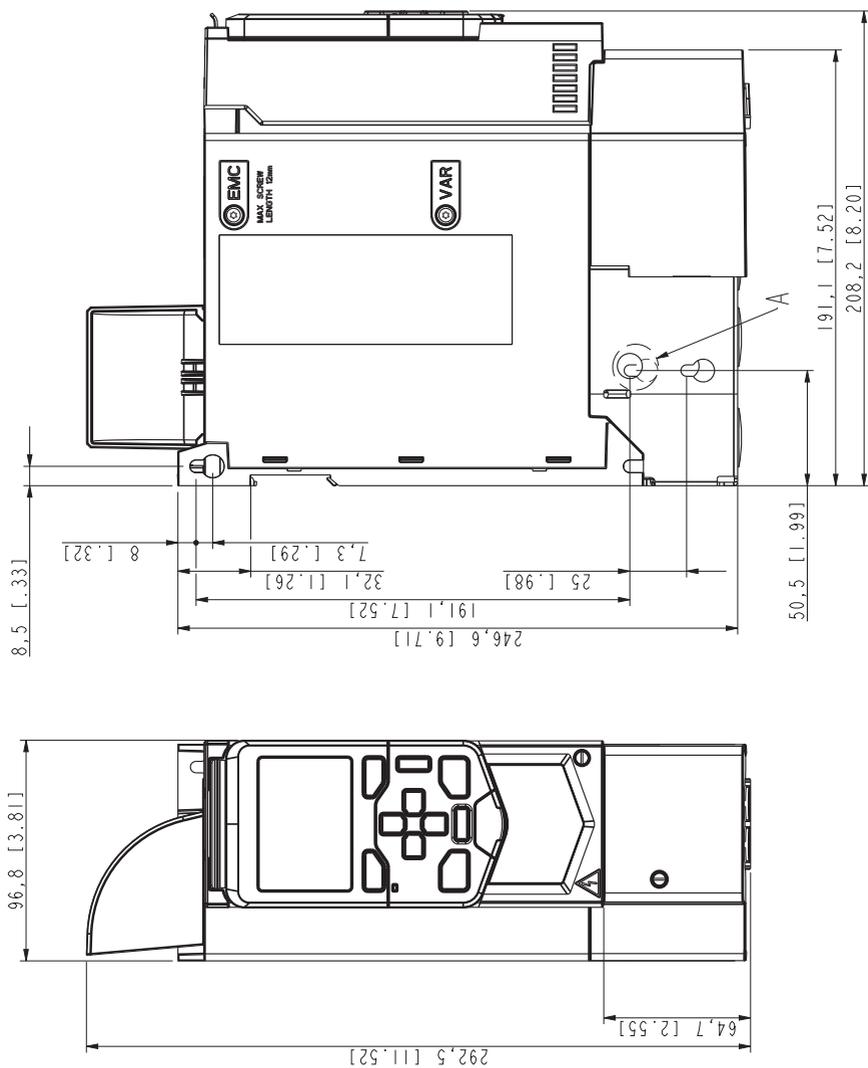
■ Bastidor R2 (frontal y lateral) - IP20 / tipo UL abierto



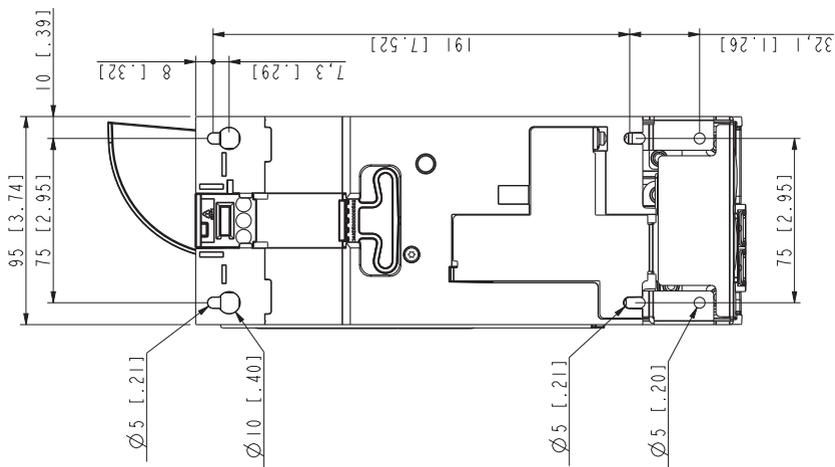
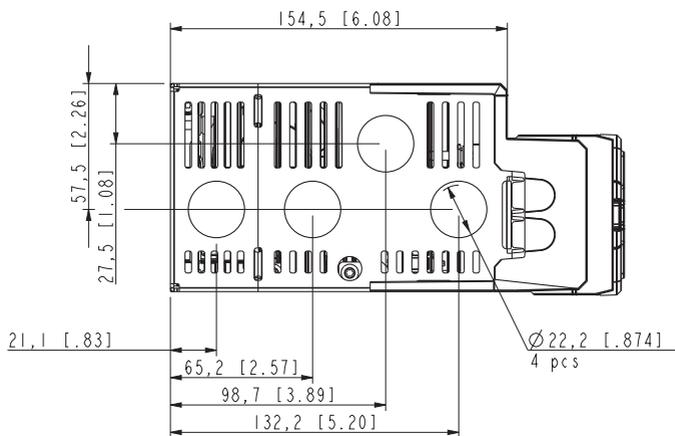
■ Bastidor R2 (inferior y posterior) - IP20 / tipo UL abierto



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

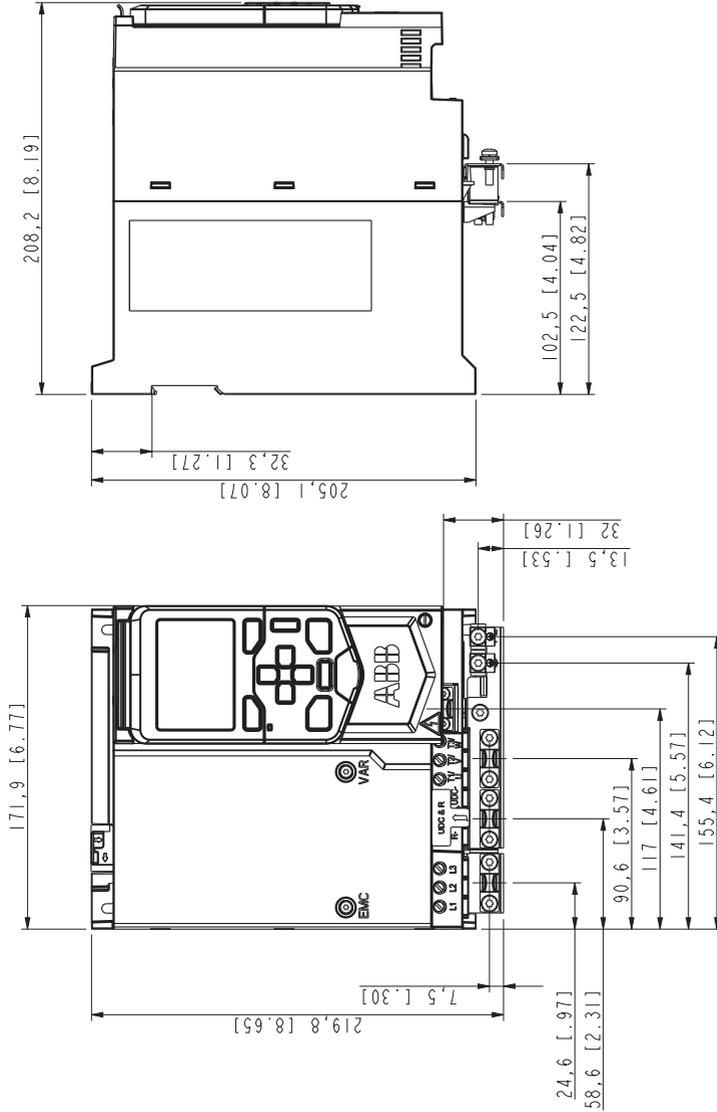


■ Bastidor R2 (inferior y posterior) - kit UL tipo 1 instalado

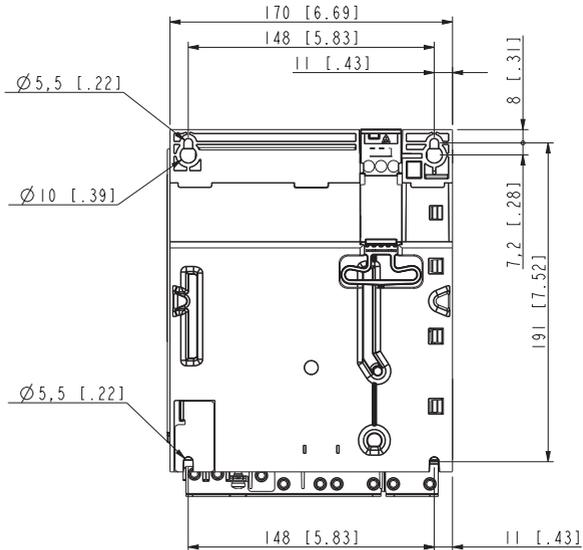
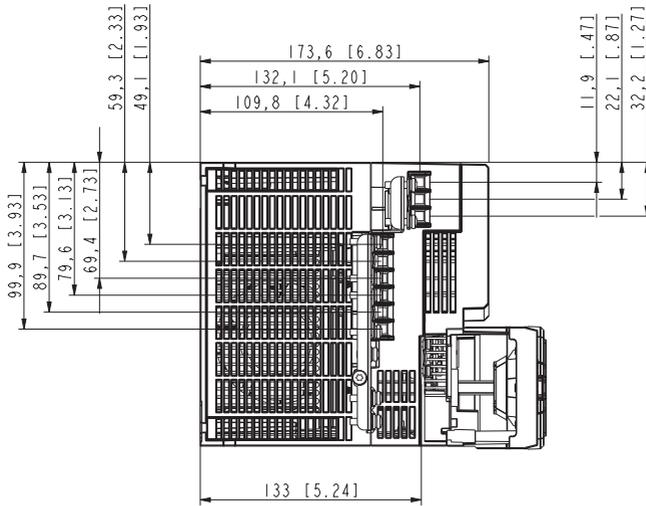


Bastidor R3

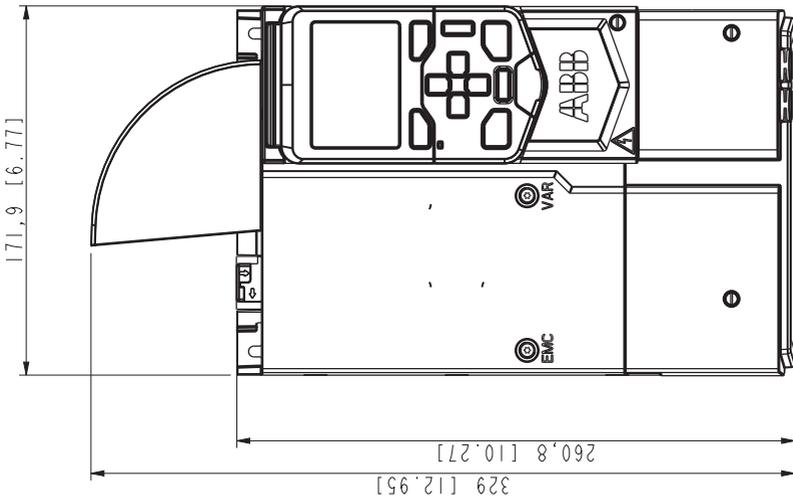
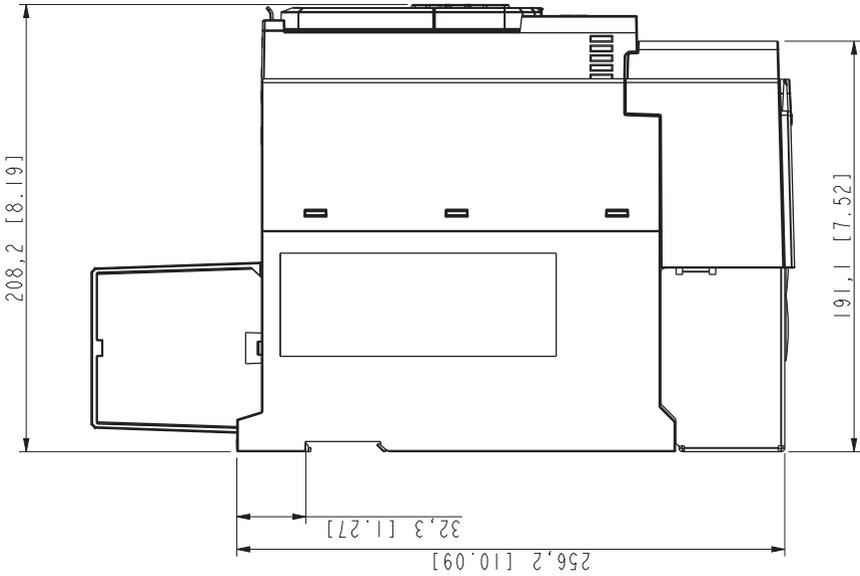
■ Bastidor R3 (frontal y lateral) - IP20 / tipo UL abierto



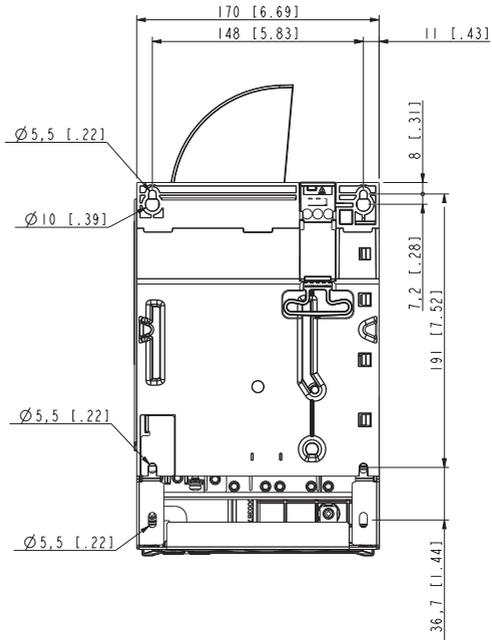
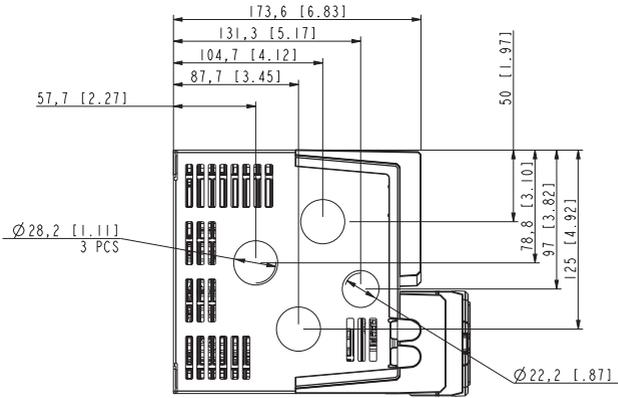
■ Bastidor R3 (inferior y posterior) - IP20 / tipo UL abierto



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

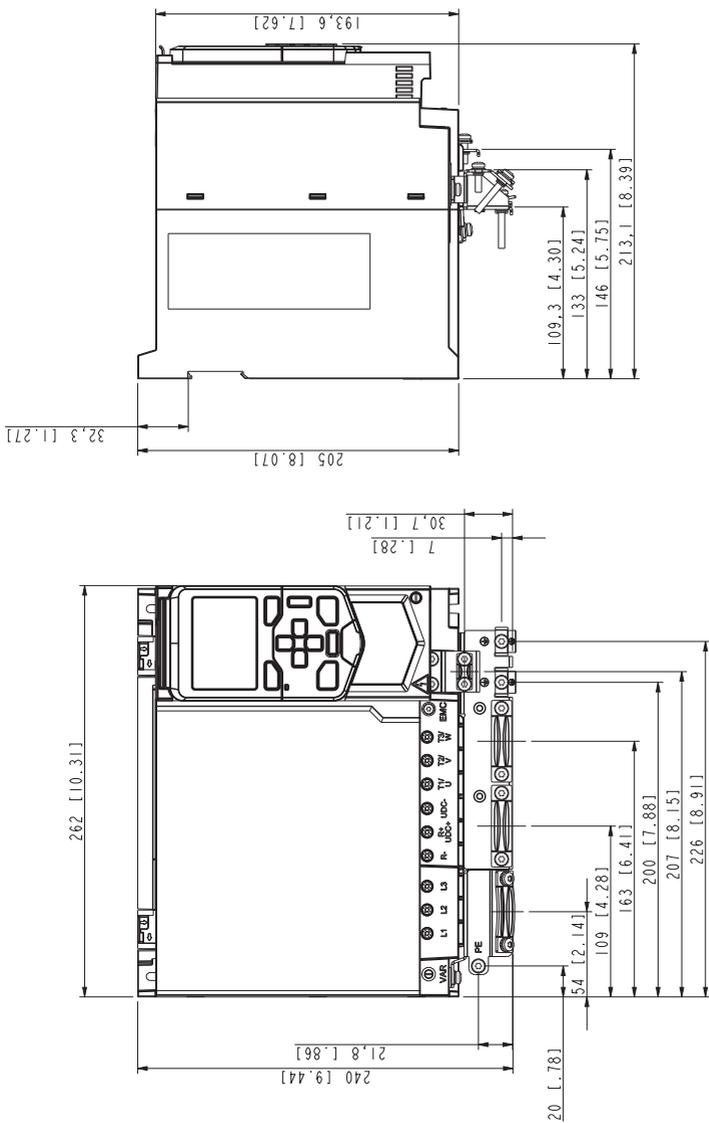


■ Bastidor R3 (inferior y posterior) - kit UL tipo 1 instalado

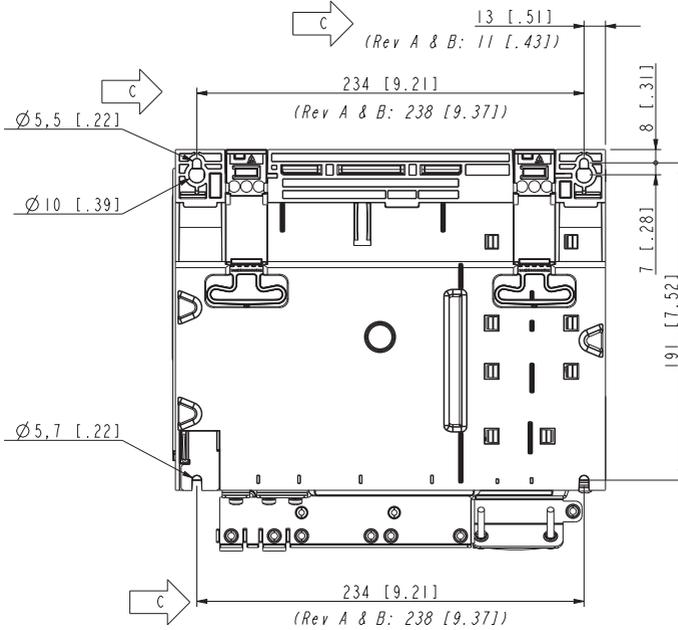
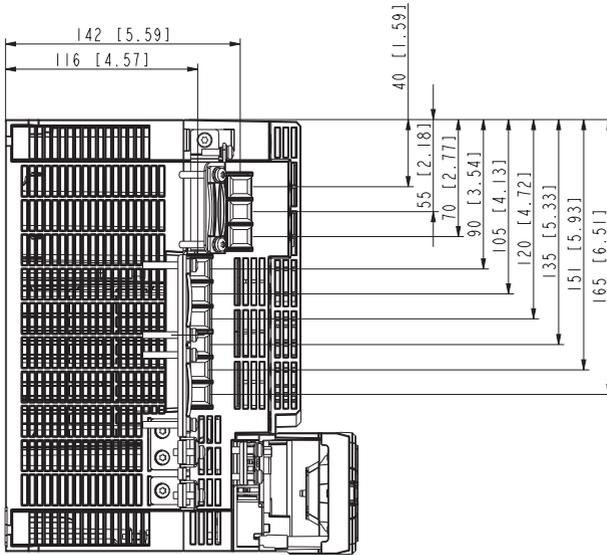


Bastidor R4

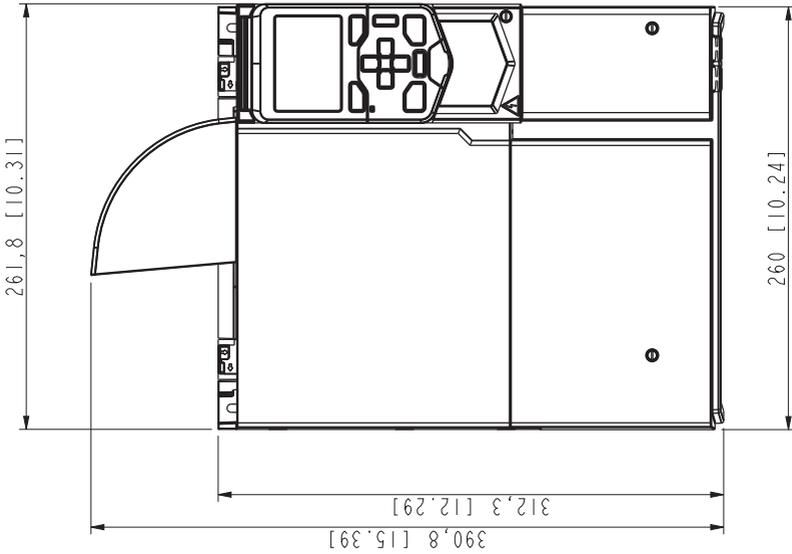
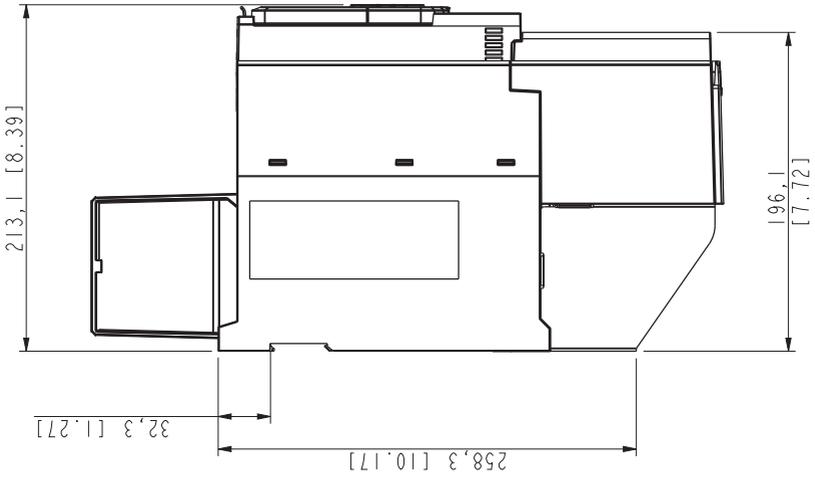
■ Bastidor R4 (frontal y lateral) - IP20 / tipo UL abierto



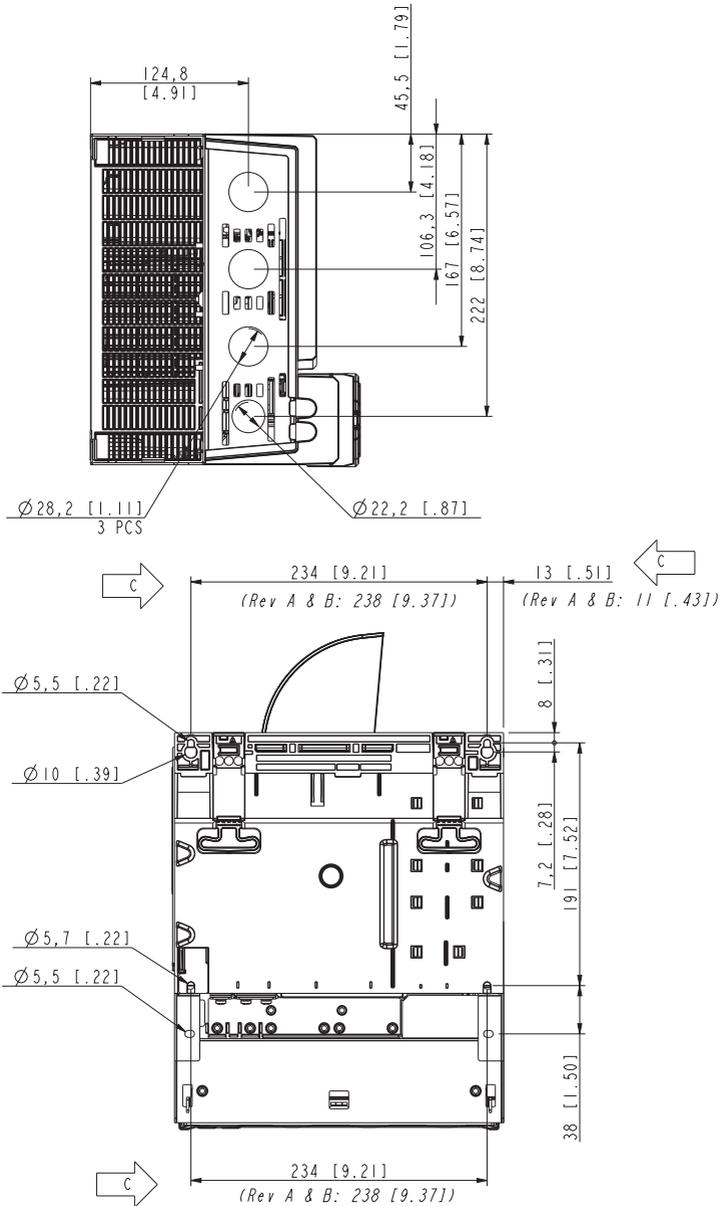
■ Bastidor R4 (inferior y posterior) - IP20 / tipo UL abierto



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



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



12

Reactancias de entrada

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo seleccionar e instalar reactancias de entrada para el convertidor. El capítulo contiene también los datos técnicos de las reactancias de entrada.

¿Cuándo es necesaria una reactancia de entrada?

Determine caso por caso la necesidad de una reactancia de entrada externa en la entrada de alimentación del convertidor. Las reactancias de entrada se utilizan para:

- proteger el convertidor en redes con alta capacidad de cortocircuito. Véase [Reactancia de entrada](#) (página 170) en el apartado [Especificación de la red eléctrica](#) (página 169).
- para reducir las emisiones de la corriente de armónicos. Véase [Cumplimiento de los límites de corriente de armónicos en una red pública \(IEC/EN 61000 3-2, IEC/EN 61000-3-12\)](#) (página 179).
- para reducir el valor de rms de la intensidad de entrada. Véase [Intensidad máxima de entrada](#) (página 207).
- para reducir las interferencias de baja frecuencia y las perturbaciones de la alimentación
- en configuraciones comunes de CC.

Intensidad máxima de entrada

La intensidad de entrada (I_1) del convertidor depende de estos elementos:

- la potencia real en el eje y la eficiencia del motor
-

208 Reactancias de entrada

- potencia de salida (o entrada) a través de la conexión de CC a otros convertidores en la configuración de CC común
- efecto de la impedancia de la red (capacidad de cortocircuito) en el contenido total de armónicos de la intensidad de entrada. Véase [Especificación de la red eléctrica \(página 169\)](#) para obtener más información.

A continuación, se indican los valores máximos de intensidad de entrada continua (rms) permitidos para los distintos tipos de convertidor. Si la intensidad de entrada continua real es superior (p. ej., debido a una eficiencia muy baja del motor), es posible utilizar una reactancia de entrada para reducir el valor de rms de la intensidad de entrada.

■ IEC

Monofásica 230 V CA		Trifásica 230 V CA		Trifásica 400 V CA	
ACS480-...	I_1	ACS480-...	I_1	ACS480-...	I_1
	A		A		A
02A3-1	5,5	02A4-2	3,4	02A7-4	3,5
03A5-1	7,4	03A7-2	4,5	03A4-4	4,8
04A8-1	9,1	04A8-2	5,7	04A1-4	6,1
06A6-1	12,6	06A9-2	7,8	05A7-4	8,5
07A4-1	14,9	07A8-2	9,3	07A3-4	10,1
09A3-1	21,0	09A8-2	12,8	09A5-4	12,9
11A6-1	21,0	12A2-2	16,0	12A7-4	16,5
-	-	17A5-2	20,7	018A-4	23,4
-	-	25A0-2	27,2	026A-4	31,8
-	-	032A-2	37,4	033A-4	40,7
-	-	048A-2	53,2	039A-4	49,0
-	-	-	-	046A-4	55,7
-	-	-	-	050A-4	55,7

■ UL (NEC)

Monofásica 200...240 V CA		Trifásica 200...240 V CA		Trifásica 480 V CA	
ACS480-...	I_1	ACS480-...	I_1	ACS480-...	I_1
	A		A		A
02A3-1	5,5	02A3-2	3,5	02A1-4	2,7
03A5-1	7,4	03A5-2	4,8	03A0-4	3,9

Monofásica 200...240 V CA		Trifásica 200...240 V CA		Trifásica 480 V CA	
ACS480-...	I_1	ACS480-...	I_1	ACS480-...	I_1
	A		A		A
04A6-1	9,1	04A6-2	5,8	03A5-4	4,5
06A6-1	12,6	06A6-2	8,4	04A8-4	6,6
07A4-1	14,9	07A5-2	9,4	06A0-4	6,2
09A3-1	21,0	11A6-2	13,1	07A6-4	9,8
11A6-1	21,0	017A-2	21,0	011A-4	13,9
-	-	024A-2	30,5	014A-4	18,8
-	-	031A-2	37,4	021A-4	26,6
-	-	046A-2	53,2	027A-4	33,7
-	-	-	-	034A-4	41,3
-	-	-	-	042A-4	46,3

Selección de una reactancia de entrada

Seleccione la reactancia de entrada en función del tipo de convertidor.

ACS480-...	Bastidor	Tipo de reactancia de entrada										
		CHK-A1	CHK-B1	CHK-C1	CHK-D1	CHK-01	CHK-02	CHK-03	CHK-04	CHK-05	CHK-06	CHK-07
Monofásico $U_N = 230$ V												
02A4-1	R0	x										
03A7-1	R0		x									
04A8-1	R1		x									
06A9-1	R1			x								
07A8-1	R1			x								
09A8-1	R2				x							
12A2-1	R2				x							
Trifásico $U_N = 230$ V												
02A4-2	R1					x						

210 Reactancias de entrada

ACS480-...	Bastidor	Tipo de reactancia de entrada										
		CHK-A1	CHK-B1	CHK-C1	CHK-D1	CHK-01	CHK-02	CHK-03	CHK-04	CHK-05	CHK-06	CHK-07
03A7-2	R1						x					
04A8-2	R1							x				
06A9-2	R1							x				
07A8-2	R1							x				
09A8-2	R1								x			
12A2-2	R2								x			
17A5-2	R3								x			
25A0-2	R3										x	
032A-2	R4										x	
048A-2	R4											x
Trifásico $U_n = 400$ V												
02A7-4	R1					x						
03A4-4	R1					x						
04A1-4	R1						x					
05A7-4	R1						x					
07A3-4	R1						x					
09A5-4	R1							x				
12A7-4	R2							x				
18A4-4	R3								x			
26A4-4	R3								x			
033A-4	R4									x		
039A-4	R4										x	
046A-4	R4										x	
050A-4	R4											x

El grado de protección del convertidor de entrada es IP20. Véase [Dimensiones \(página 212\)](#) para conocer las dimensiones, los tamaños de cable y los pares de apriete.

Directrices para la instalación de una reactancia de entrada

Siga estas directrices cuando instale la reactancia de entrada:

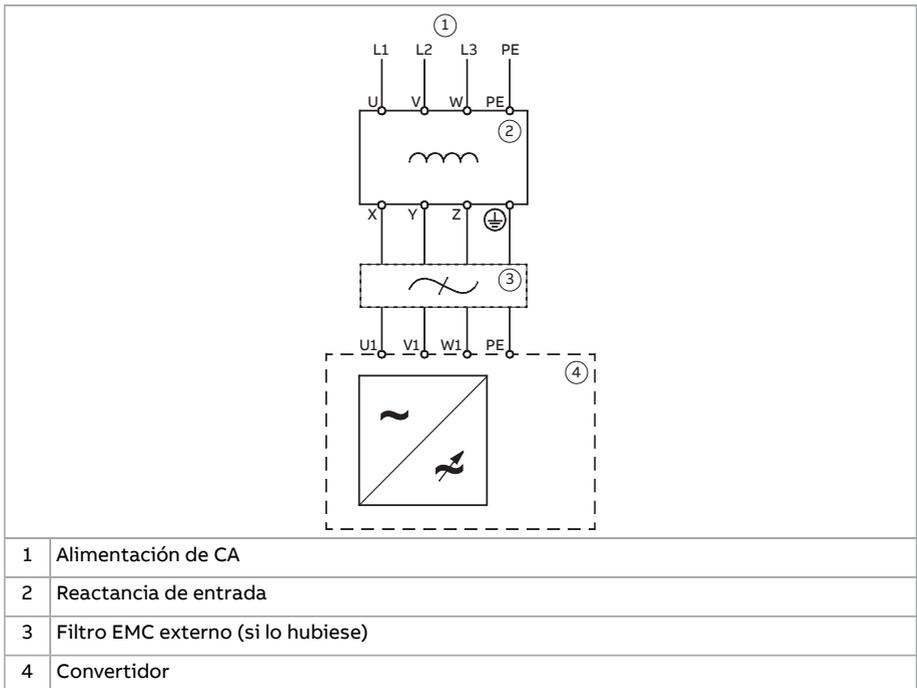
- Si también se instala un filtro CEM externo, conecte la reactancia de entrada entre la alimentación y el filtro.
- Para un funcionamiento óptimo de la reactancia, fije el convertidor y la reactancia en la misma superficie conductora.
- Asegúrese de que la reactancia no impide que la corriente de aire atraviese el módulo de convertidor, y de que el aire caliente que asciende desde la reactancia no se introduce por la entrada de ventilación del módulo de convertidor.
- Procure que el cable entre el convertidor y la reactancia sea lo más corto posible.



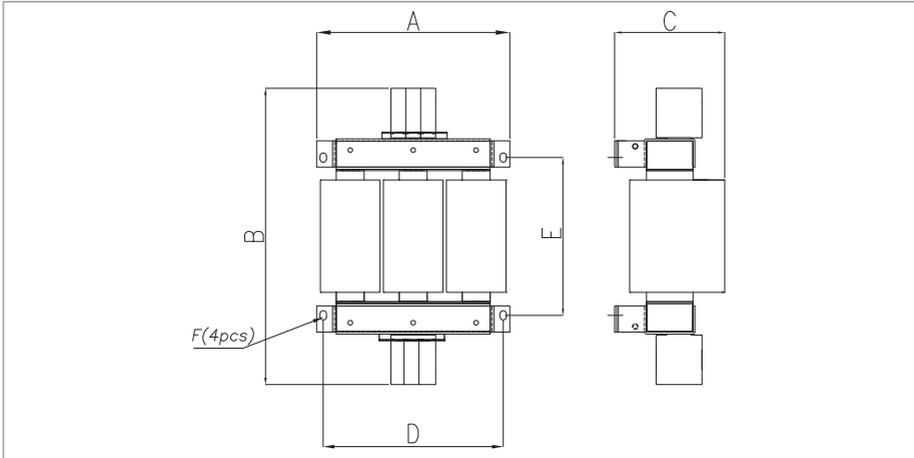
ADVERTENCIA:

La reactancia de entrada está caliente cuando se utiliza y durante algún tiempo después de su uso.

■ Diagrama de conexiones



Dimensiones



	Tipo de reactancia de entrada							
	CHK-01	CHK-02	CHK-03	CHK-04	CHK-05	CHK-06	CHK-07	CHK-08
Dim A mm (in.)	120 (4,72)	150 (5,91)	150 (5,91)	150 (5,91)	207 (8,15)	207 (8,15)	249 (9,80)	249 (9,80)
Dim B mm (in.)	146 (5,75)	175 (6,89)	175 (6,89)	175 (6,89)	272 (10,71)	326 (12,83)	326 (12,83)	346 (13,62)
Dim C mm (in.)	79 (3,11)	86 (3,39)	100 (3,94)	100 (3,94)	154 (6,06)	154 (6,06)	167 (6,57)	167 (6,57)
Dim D mm (in.)	77 (3,03)	105 (4,13)	105 (4,13)	105 (4,13)	193 (7,60)	193 (7,60)	235 (9,25)	235 (9,25)
Dim E mm (in.)	114 (4,49)	148 (5,83)	148 (5,83)	148 (5,83)	118 (4,65)	169 (6,65)	125 (4,92)	147 (5,79)
Tamaño del tornillo F	M5	M5	M5	M5	M6	M6	M6	M6
Peso kg (lbs)	1,8 (4,0)	3,8 (8,4)	5,4 (11,9)	5,2 (11,5)	10 (22)	12 (26,5)	14 (31)	16 (35)
Tamaño de cable Terminales principales mm ² (AWG)	0,5...10 (20...6)	0,5...10 (20...6)	0,5...10 (20...6)	0,5...10 (20...6)	1,5...35 (16...0)	1,5...35 (16...0)	25...50 (6...0)	25...50 (6...0)
Par de apriete Terminales principales N·m (lbf·in)	1,5 (13)	1,5 (13)	1,5 (13)	1,5 (13)	3,2 (28)	3,2 (28)	6 (53)	6 (53)

Terminales del chasis/PE	M4	M5	M5	M5	M6	M6	M6	M8
Par de apriete Terminales del chasis/PE N·m (lbf·in)	3 (26)	4 (35)	4 (35)	4 (35)	8 (70)	8 (70)	8 (70)	15 (135)

13

Filtros EMC externos

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo elegir filtros CEM externos para el convertidor.

Selección del filtro EMC externo

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

Seleccione el filtro EMC externo según el tipo de convertidor:

Tipo IEC ACS480-...	Tipo de filtro EMC	
	Código de pedido ABB	Código de pedido Schaffner
Monofásico $U_N = 230\text{ V}$		
02A4-1	RFI-11	FS 21754-6.1-07
03A7-1	RFI-12	FS 21754-16.1-07
04A8-1	RFI-12	FS 21754-16.1-07
06A9-1	RFI-12	FS 21754-16.1-07
07A8-1	RFI-12	FS 21754-16.1-07
Trifásico $U_n = 230\text{ V}$		
02A4-2	RFI-32	FN 3258-16-44
03A7-2	RFI-32	FN 3258-16-44
04A8-2	RFI-32	FN 3258-16-44
06A9-2	RFI-32	FN 3258-16-44

216 Filtros EMC externos

Tipo IEC ACS480-...	Tipo de filtro EMC	
	Código de pedido ABB	Código de pedido Schaffner
07A8-2	RFI-32	FN 3258-16-44
09A8-2	RFI-32	FN 3258-16-44
12A2-2	RFI-33	FN 3258-30-33
17A5-2	RFI-33	FN 3258-30-33
25A0-2	RFI-33	FN 3258-30-33
032A-2	RFI-34	FN 3258-100-35
048A-2	RFI-34	FN 3258-100-35
Trifásico $U_n = 400$ V		
02A7-4	RFI-32	FN 3258-16-44
03A4-4	RFI-32	FN 3258-16-44
04A1-4	RFI-32	FN 3258-16-44
05A7-4	RFI-32	FN 3258-16-44
07A3-4	RFI-32	FN 3258-16-44
09A5-4	RFI-32	FN 3258-16-44
12A7-4	RFI-33	FN 3258-30-33
018A-4	RFI-33	FN 3258-30-33
026A-4	RFI-33	FN 3258-30-33
033A-4	RFI-34	FN 3258-100-35
039A-4	RFI-34	FN 3258-100-35
046A-4	RFI-34	FN 3258-100-35
050A-4	RFI-34	FN 3258-100-35

Tipo UL (NEC) ACS480-...	Tipo de filtro EMC	
	Código de tipo ABB	Código de pedido Schaffner
Monofásico $U_N = 230$ V		
02A3-1	RFI-11	FS 21754-6.1-07
03A5-1	RFI-12	FS 21754-16.1-07
04A6-1	RFI-12	FS 21754-16.1-07
06A6-1	RFI-12	FS 21754-16.1-07
07A4-1	RFI-12	FS 21754-16.1-07
Trifásico $U_n = 230$ V		
02A3-2	RFI-32	FN 3258-16-44

Tipo UL (NEC) ACS480-...	Tipo de filtro EMC	
	Código de tipo ABB	Código de pedido Schaffner
03A5-2	RFI-32	FN 3258-16-44
04A6-2	RFI-32	FN 3258-16-44
06A6-2	RFI-32	FN 3258-16-44
07A5-2	RFI-32	FN 3258-16-44
11A6-2	RFI-33	FN 3258-30-33
017A-2	RFI-33	FN 3258-30-33
024A-2	RFI-33	FN 3258-30-33
031A-2	RFI-34	FN 3258-100-35
046A-2	RFI-34	FN 3258-100-35
Trifásico $U_n = 480$ V		
02A1-4	RFI-32	FN 3268-16-44
03A0-4	RFI-32	FN 3268-16-44
03A5-4	RFI-32	FN 3268-16-44
04A8-4	RFI-32	FN 3268-16-44
06A0-4	RFI-32	FN 3268-16-44
07A6-4	RFI-32	FN 3268-16-44
011A-4	RFI-33	FN 3268-30-33
014A-4	RFI-33	FN 3268-30-33
021A-4	RFI-33	FN 3268-30-33
027A-4	RFI-34	FN 3258-100-35
034A-4	RFI-34	FN 3258-100-35
042A-4	RFI-34	FN 3258-100-35

Véase también [Compatibilidad EMC y longitud del cable de motor](#) y [Conformidad EMC \(IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012\)](#) (página 180). Para obtener información sobre cumplimiento, véase [Categoría C1](#) (página 181).

14

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 adicional generada por el motor durante una desaceleración rápida. La energía adicional aumenta la tensión del bus de CC del convertidor. El chopper conecta la resistencia de frenado al bus de CC siempre que la tensión rebase el límite definido por el programa de control. El consumo de energía por las pérdidas de la resistencia reduce la tensión hasta que la resistencia pueda ser desconectada.

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.

220 Frenado por resistencia

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 \(página 221\)](#).
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 ... 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 ... 480 V:

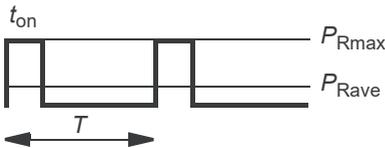
$$R = \frac{615\,000}{P_{Rmax}}$$

Ecuación 2

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

Ecuación 3

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



Para la conversión utilice 1 CV = 746 W.

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 re- sistencias ^{1) 2)}
	ohmio	ohmio	kW	CV	kW	CV	
Monofásico $U_N = 230 V$							
02A4-1	32,5	468	0,25	0,33	0,38	0,50	CBH 360 C T 406 210R ° CAR 200 D T 406 210R
03A7-1	32,5	316	0,37	0,50	0,56	0,74	
04A8-1	32,5	213	0,55	0,75	0,83	1,10	
06A9-1	32,5	145	0,75	1,00	1,10	1,50	CBR-V 330 D T 406 78R UL
07A8-1	32,5	96,5	1,10	1,50	1,70	2,20	
09A8-1	32,5	69,9	1,50	2,00	2,30	3,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
12A2-1	19,5	47,1	2,20	3,00	3,30	4,40	
Trifásico $U_n = 230 V$							
02A4-2	39	474	0,25	0,33	0,38	0,50	CBH 360 C T 406 210R ° CAR 200 D T 406 210R
03A7-2	39	319	0,37	0,50	0,56	0,74	
04A8-2	39	217	0,55	0,75	0,83	1,10	
06A9-2	39	145	0,75	1,00	1,13	1,50	CBR-V 330 D T 406 78R UL
07A8-2	39	105	1,10	1,50	1,65	2,20	
09A8-2	20	71	1,50	2,00	2,25	3,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
12A2-2	20	52	2,20	2,00	3,30	4,40	
17A5-2	16	38	3,00	3,00	4,50	6,00	CBT-H 560 D HT 406 19R
25A0-2	16	28	4,00	5,00	6,00	8,00	
032A-2	3	20	5,50	7,50	8,25	11,00	CBT-V 760 G H T 282 8R
048A-2	3	14	7,50	10,00	11,25	15,00	

222 Frenado por resistencia

Tipo IEC ACS480- 04-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Ejemplo de tipos de resistencias ^{1) 2)}
	ohmio	ohmio	kW	CV	kW	CV	Danotherm
Trifásico $U_n = 400 V$							
02A7-4	99	628	0,55	0,75	0,83	1,10	CBH 360 C T 406 210R ○ 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
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.

2) Si se usan resistencias de frenado de otros fabricantes, las características deben corresponderse con los valores mostrados en la tabla.

Tipo UL (NEC) ACS480- 04-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Ejemplo de tipos de resistencias ^{1) 2)}
	ohmio	ohmio	kW	CV	kW	CV	Danotherm
Monofásico $U_N = 230 V$							
02A3-1	32,5	468	0,25	0,33	0,33	0,50	CBH 360 C T 406 210R ○ CAR 200 D T 406 210R
03A5-1	32,5	316	0,37	0,50	0,56	0,74	
04A6-1	32,5	213	0,55	0,75	0,83	1,10	
06A6-1	32,5	145	0,75	1,00	1,10	1,50	CBR-V 330 D T 406 78R UL
07A4-1	32,5	96,5	1,10	1,50	1,70	2,20	
09A3-1	32,5	69,9	1,50	2,00	2,30	3,0	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
11A6-1	19,5	47,1	2,20	3,00	3,30	4,40	

Tipo UL (NEC) ACS480-04-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Ejemplo de tipos de resistencias ^{1) 2)}
	ohmio	ohmio	kW	CV	kW	CV	Danotherm
Trifásico $U_n = 230 V$							
02A3-2	39	474	0,25	0,33	0,38	0,50	CBH 360 C T 406 210R ° CAR 200 D T 406 210R
03A5-2	39	319	0,37	0,50	0,56	0,74	
04A6-2	39	217	0,55	0,75	0,83	1,10	CBR-V 330 D T 406 78R UL
06A6-2	39	145	0,75	1,00	1,13	1,50	
07A5-2	39	105	1,10	1,50	1,65	2,20	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
11A6-2	20	52	2,20	2,00	3,30	4,40	
017A-2	16	38	3,00	3,00	4,50	6,00	CBT-H 560 D HT 406 19R
024A-2	16	28	4,00	5,00	6,00	8,00	
031A-2	3	20	5,50	7,50	8,25	11,00	CBT-V 760 G H T 282 8R
046A-2	3	14	7,50	10,00	11,25	15,00	
Trifásico $U_n = 480 V$							
02A1-4	99	628	0,55	0,75	0,83	1,10	CBH 360 C T 406 210R ° 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	CBR-V 330 D T 406 78R UL
04A8-4	99	206	1,50	2,00	2,25	3,00	
06A0-4	53	139	2,20	2,00	3,30	4,40	CBR-V 560 D HT 406 39R
07A6-4	53	102	3,00	3,00	4,50	6,00	
011A-4	32	76	4,00	5,00	6,00	8,00	CBT-H 560 D HT 406 19R
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 760 D HT 406 16R
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	

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

2) Si se usan resistencias de frenado de otros fabricantes, las características deben corresponderse con los valores mostrados en la tabla.

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 realizar las 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

Asegúrese de que la instalación cumple los requisitos EMC. Siga estas indicaciones para reducir las interferencias electromagnéticas producidas por los cambios rápidos en la tensión y en la intensidad en los cables de las resistencias:

- Apantalle el cable de la resistencia de frenado. Utilice un cable apantallado o una envoltura de metal. Si utiliza un cable unifilar sin apantallamiento, tiéndalo dentro de un armario que suprime de forma eficiente las emisiones radiadas.
- Los cables deben instalarse apartados de otros recorridos de cables.
- Evite que los cables discurren en paralelo de forma continuada. La distancia mínima entre cables que discurren en paralelo es de 0,3 metros (1 ft).
- Cruce los otros cables en ángulos de 90°.
- Mantenga el cable lo más corto posible para minimizar las emisiones radiadas y la carga en el chopper de frenado. Cuanto más largo sea el cable, mayores serán las emisiones radiadas, la carga inductiva y los picos de tensión sobre los semiconductores IGBT del chopper de frenado.

■ Longitud máxima de los cables

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

Selección de la ubicación de instalación para las resistencias de frenado

Proteja las resistencias de frenado abiertas (IP00) frente a contactos. Instale la resistencia de frenado en un lugar en el que pueda enfriarse eficazmente. Disponga la refrigeración de la resistencia de forma que:

- no exista peligro de sobrecalentamiento para la resistencia ni para los materiales circundantes, y
 - la temperatura del espacio en que se encuentra la resistencia no supere el valor máximo permitido.
-

**ADVERTENCIA:**

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

Protección del sistema en caso de fallo del circuito de frenado

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

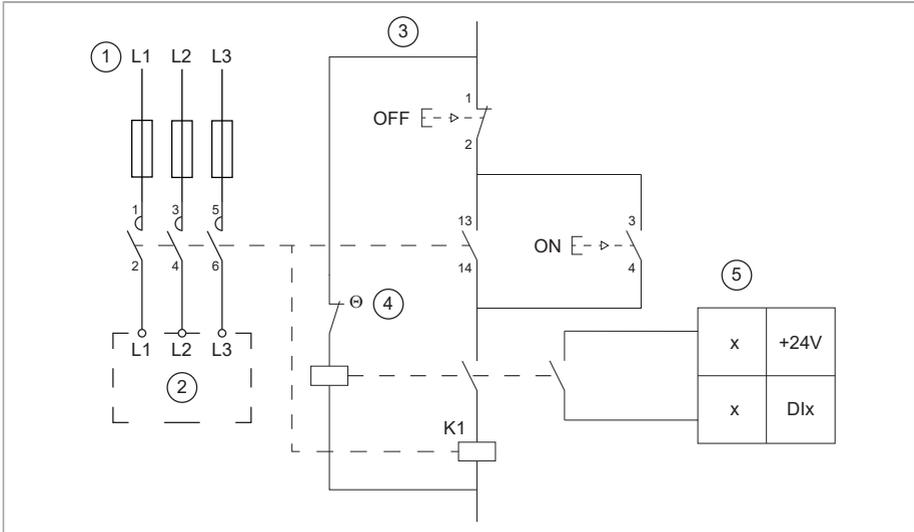
Los fusibles de alimentación del convertidor también protegerán el cable de las resistencias si es idéntico al cable de alimentación.

■ Protección del sistema contra sobrecarga térmica

El convertidor dispone de un modelo térmico de frenado que protege a la resistencia de frenado frente a la sobrecarga. ABB recomienda habilitar el modelo térmico en el inicio.

ABB recomienda equipar el convertidor con un contactor principal por razones de seguridad, incluso si ha habilitado el modelo térmico de la resistencia. Conecte el contactor de modo que se abra si la resistencia se sobrecalienta. Esto es crucial para la seguridad; en caso contrario, el convertidor no podría cortar la alimentación principal si el chopper sigue conduciendo energía en caso de fallo. A continuación se muestra un ejemplo de diagrama de conexiones. ABB recomienda el uso de resistencias equipadas con un interruptor térmico (1) dentro del conjunto de la resistencia. El interruptor indica la sobrettemperatura.

ABB también recomienda cablear el interruptor térmico a una entrada digital del convertidor y configurar la entrada para que provoque un disparo por fallo si se indica exceso de temperatura en la resistencia.



1	Conexión de alimentación de entrada del convertidor con un contactor principal
2	Convertidor
3	Circuito de control del contactor principal
4	Interruptor térmico de la resistencia de frenado
5	Entrada digital. Supervisa el interruptor térmico de la resistencia de frenado.

Instalación mecánica y eléctrica de la resistencia de frenado



ADVERTENCIA:

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



ADVERTENCIA:

Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado [Medidas de seguridad eléctrica \(página 18\)](#) 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 \(página 225\)](#).

Puesta en marcha

Ajuste los parámetros siguientes:

1. Desactive el control de sobretensión del convertidor con el parámetro 30.30 Control Sobretension.
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. Active el chopper de frenado con el parámetro 43.06 Habilitar Chopper. Si está seleccionado Habilitado con modo 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 de Frenado.

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.

15

Función Safe Torque Off

Contenido de este capítulo

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

Descripción

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

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

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

La función Safe Torque Off cumple con estas normas:

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

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

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

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

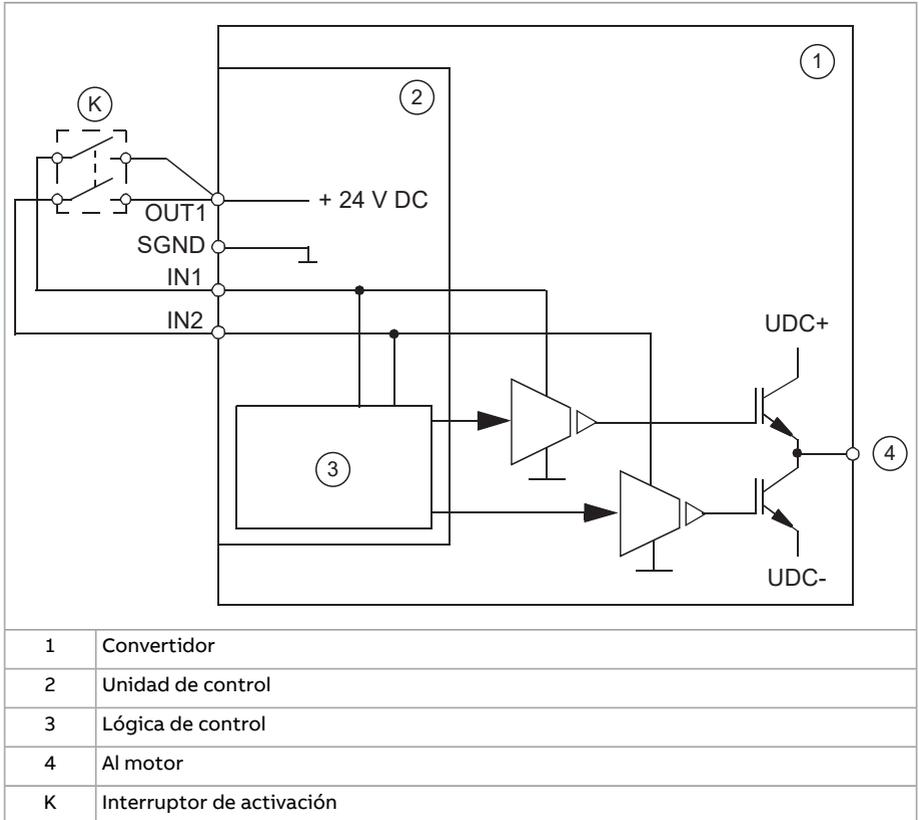
Véanse los datos técnicos.

Cableado

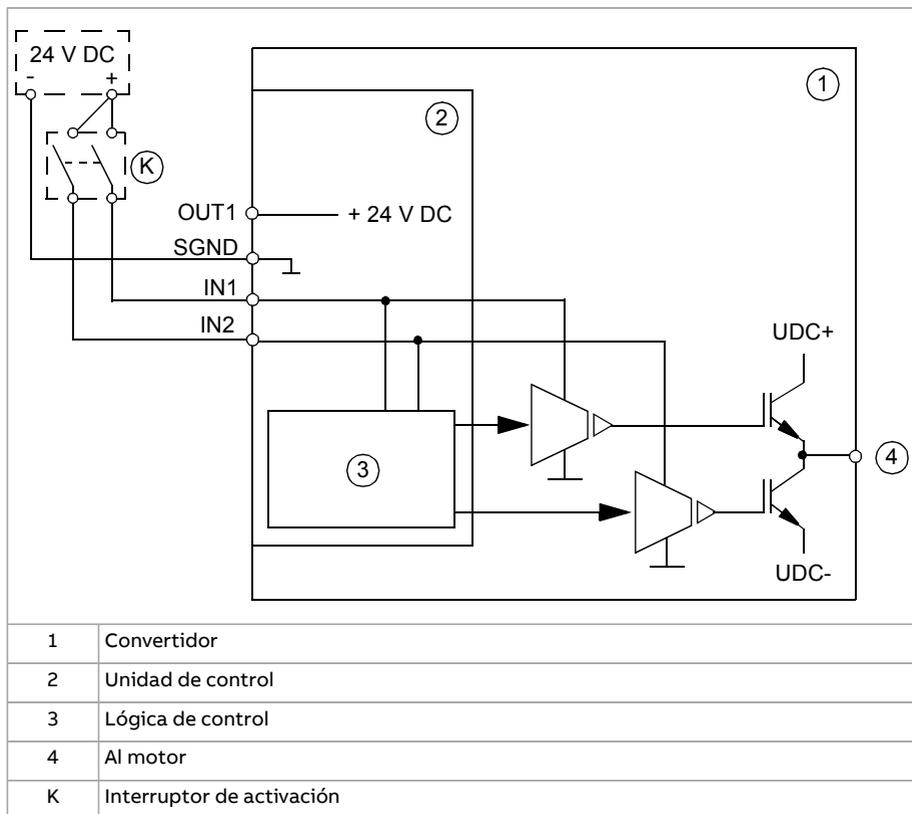
Consulte las especificaciones eléctricas de la conexión STO en las especificaciones técnicas de la unidad de control.

■ Principio de conexión

Un único convertidor ACS480, alimentación interna

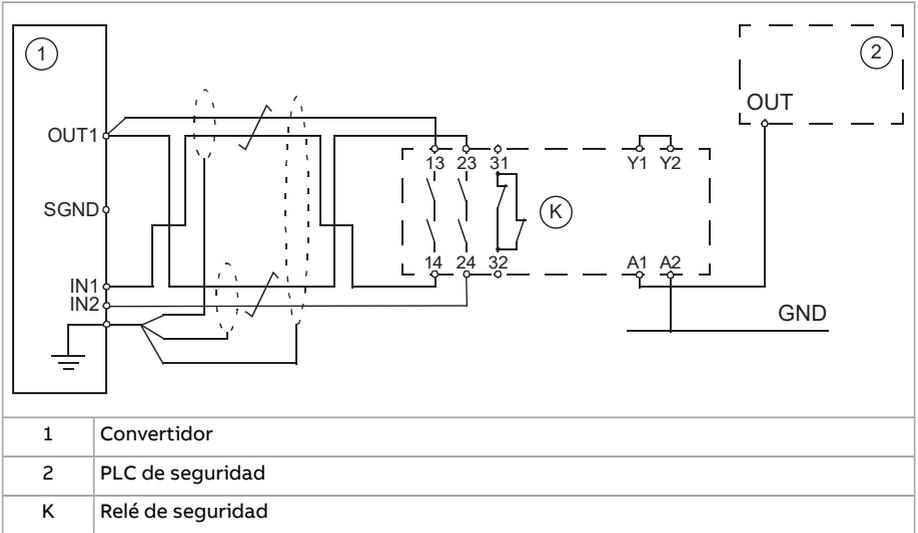


Un único convertidor ACS480, alimentación externa

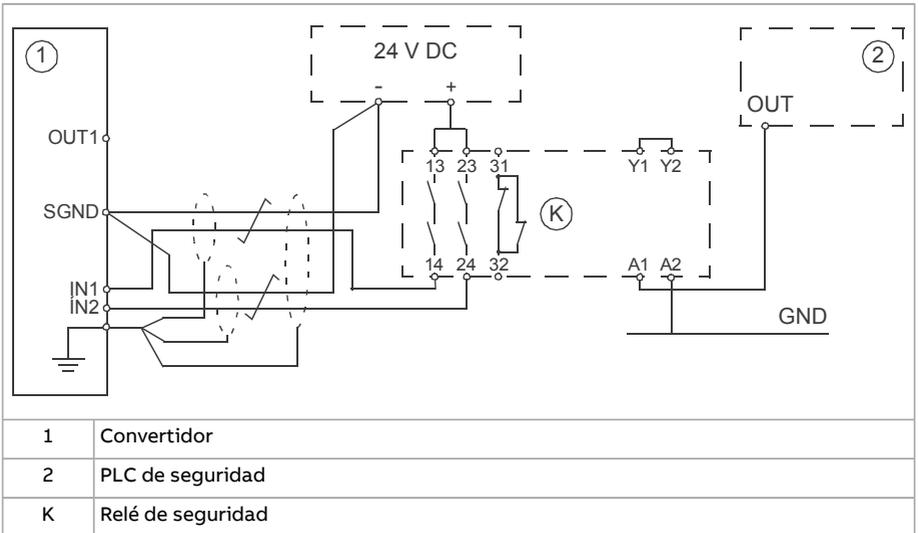


■ Ejemplos de cableado

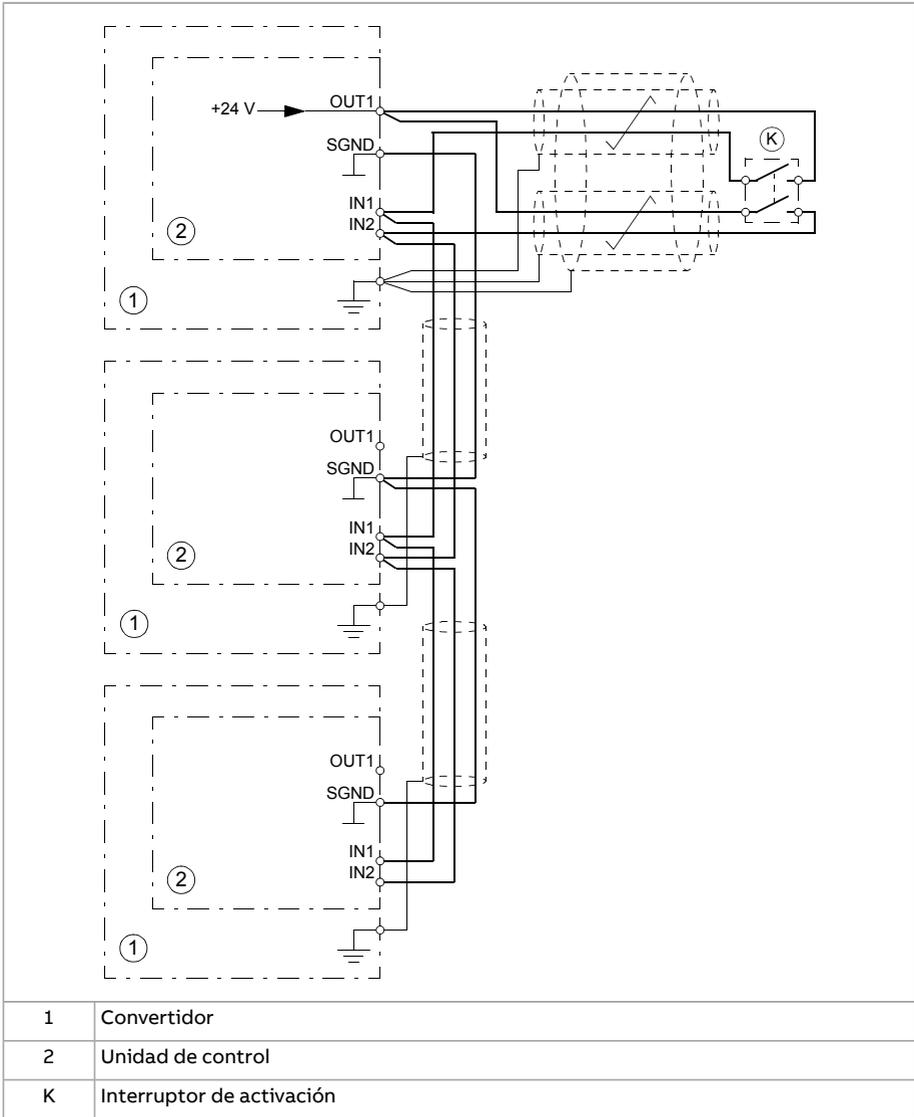
Un único convertidor ACS480, alimentación interna



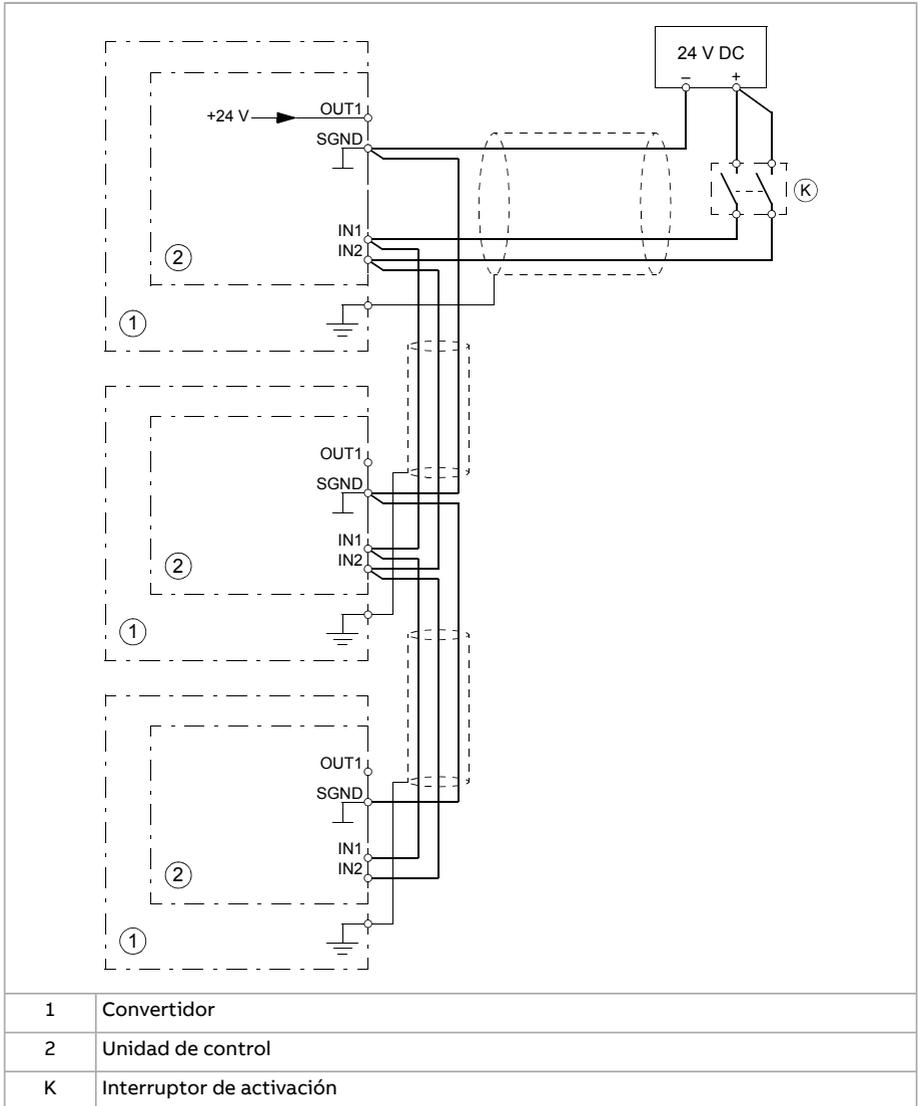
Un único convertidor ACS480, alimentación externa



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

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

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

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

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

■ Conexión a tierra de las pantallas protectoras

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

Principio de funcionamiento

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

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

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

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

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

Puesta en marcha con prueba de validación

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

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

■ Competencia

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

■ Informes de pruebas de validación

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

■ Procedimiento de la prueba de validación

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

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

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

Uso

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



ADVERTENCIA:

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



ADVERTENCIA:

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

Esto también es válido cuando el convertidor solo está alimentado por un módulo de ampliación de alimentación auxiliar BAPO-xx.



ADVERTENCIA:

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

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

Notas:

- Si se detiene un convertidor mediante la función Safe Torque Off, éste cortará la tensión de alimentación del motor y el motor se detendrá por eje libre. Si esto re-
-

sulta peligroso o no es aceptable, el convertidor y la maquinaria deberán detenerse con el modo de paro apropiado antes de activar la función Safe Torque Off.

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

Mantenimiento

Una vez validado el funcionamiento del circuito en la puesta en marcha, la función STO debe someterse a pruebas de protección periódicas. Si el modo de funcionamiento es muy utilizado, el intervalo máximo de las pruebas de protección es 20 años. Si el modo de funcionamiento es poco utilizado, el intervalo máximo de las pruebas de protección es 10 años; véase el apartado [Datos de seguridad \(página 244\)](#). Se asume que las pruebas de protección detectan todos los fallos peligrosos del circuito STO. Para realizar las pruebas de protección, siga el [Procedimiento de la prueba de validación \(página 238\)](#).

Nota: Véase también la Recomendación de uso CNB/M/11.050, publicada por el Grupo de Coordinación Europea de Organismos Notificados, con respecto a los sistemas relacionados con la seguridad de canal doble con salidas electromecánicas:

- Cuando el requisito de integridad de la seguridad para la función de seguridad es SIL 3 o PL e (cat. 3 o 4), la prueba de protección para la función se debe realizar al menos cada mes.
- Cuando el requisito de integridad de la seguridad para la función de seguridad es SIL 2 (HFT = 1) o PL d (cat. 3), la prueba de protección para la función se debe realizar al menos cada 12 meses.

La función STO del convertidor no contiene ningún componente electromecánico.

Además de la prueba de protección, es recomendable comprobar el funcionamiento de la función al realizar otros procedimientos de mantenimiento en la maquinaria.

Incluya la prueba de funcionamiento de la función Safe Torque Off descrita arriba en el programa de mantenimiento de rutina de la maquinaria accionada por el convertidor.

Si se requiere cualquier cambio de cableado o de componentes tras la puesta en marcha o si se restauran los parámetros, realice la prueba indicada en el apartado [Procedimiento de la prueba de validación \(página 238\)](#).

Utilice únicamente recambios suministrados o aprobados por ABB.

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

■ Competencia

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

Análisis de fallos

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

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

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

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

Datos de seguridad

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

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

Bastidor	SIL	SC	PL	SFF (%)	PFH ($T_1 = 20$ a) (1/h)	PFDAvg ($T_1 = 2$ a) ($T_1 = 5$ a)	PFDAvg ($T_1 = 5$ a) ($T_1 = 10$ a)	MTTFD (a)	DC (%)	Cat.	HFT	CCF	T_M (a)	PFHdiag (1/h)	$\lambda_{Diag,s}$ (1/h)	$\lambda_{Diag,d}$ (1/h)	
Monofásico $U_N = 230$ V																	
R0	3	3	e	>99	8,52E-09	7,43E-05	1,86E-04	3,72E-04	1968	≥90	3	1	80	20	6,29E-08	0,00E+00	9,51E-08
R1	3	3	e	>99	8,52E-09	7,43E-05	1,86E-04	3,72E-04	1968	≥90	3	1	80	20	6,29E-08	0,00E+00	9,51E-08
R2	3	3	e	>99	8,52E-09	7,43E-05	1,86E-04	3,72E-04	1968	≥90	3	1	80	20	6,29E-08	0,00E+00	9,51E-08
Trifásico $U_N = 230$ V																	
R1	3	3	e	>99	7,65E-09	6,71E-05	1,68E-04	3,36E-04	2210	≥90	3	1	80	20	6,29E-08	0,00E+00	9,51E-08
R2	3	3	e	>99	7,65E-09	6,71E-05	1,68E-04	3,36E-04	2209	≥90	3	1	80	20	6,29E-08	0,00E+00	9,51E-08
R3	3	3	e	>99	7,61E-09	6,68E-05	1,67E-04	3,34E-04	2569	≥90	3	1	80	20	6,29E-08	0,00E+00	9,51E-08
R4	3	3	e	>99	7,61E-09	6,68E-05	1,67E-04	3,34E-04	2568	≥90	3	1	80	20	6,29E-08	0,00E+00	9,51E-08
Trifásico $U_N = 400/480$ V																	
R1	3	3	e	>99	7,65E-09	6,71E-05	1,68E-04	3,36E-04	2210	≥90	3	1	80	20	6,29E-08	0,00E+00	9,51E-08
R2	3	3	e	>99	7,65E-09	6,71E-05	1,68E-04	3,36E-04	2209	≥90	3	1	80	20	6,29E-08	0,00E+00	9,51E-08
R3	3	3	e	>99	7,61E-09	6,68E-05	1,67E-04	3,34E-04	2569	≥90	3	1	80	20	6,29E-08	0,00E+00	9,51E-08
R4	3	3	e	>99	7,61E-09	6,68E-05	1,67E-04	3,34E-04	2568	≥90	3	1	80	20	6,29E-08	0,00E+00	9,51E-08
3AXD10001401865 E																	

246 Función Safe Torque Off

- 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), 15 ms (máximo)
 - Tiempo de detección del fallo: Los canales están en estados diferentes durante más de 200 ms
 - Tiempo de reacción del fallo: Tiempo de detección del fallo + 10 ms.
- Demoras de indicación:
 - Retardo de la indicación de fallo de la función STO (parámetro 31.22): < 500 ms
 - Retardo de la indicación de advertencia de la función STO (parámetro 31.22): < 1000 ms.

■ Términos y abreviaturas

Término o abreviatura	Referencia	Descripción
Cat.	EN ISO 13849-1	Clasificación de las partes de mando relativas a la seguridad en relación con su resistencia a averías y el comportamiento subsiguiente a una avería, que se consigue mediante la estructura de la posición de las partes, la detección de la avería y/o su fiabilidad. Las categorías son: B, 1, 2, 3 y 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Common Cause Failure o fallo por causa común (%)
DC	EN ISO 13849-1	Cobertura de diagnóstico (%)
HFT	IEC 61508	Hardware Fault Tolerance o tolerancia a fallos del hardware
MTTF _D	EN ISO 13849-1	Mean Time To dangerous Failure o tiempo medio para fallos peligrosos: (número total de unidades de vida) / (número de fallos peligrosos no detectados) durante un intervalo de medición concreto en las condiciones descritas
PFD _{avg}	IEC 61508	Probabilidad media de fallo peligroso bajo demanda, es decir, falta de disponibilidad media de un sistema relacionado con la seguridad para llevar a cabo la función de seguridad especificada cuando se produce una demanda
PFH	IEC 61508	Frecuencia media de fallos peligrosos por hora, es decir, frecuencia media de un fallo peligroso de un sistema relacionado con la seguridad para llevar a cabo la función de seguridad especificada en un período de tiempo determinado

Término o abreviatura	Referencia	Descripción
PFH _{diag}	IEC/EN 62061	Frecuencia media de fallos peligrosos por hora para el diagnóstico de la función STO
PL	EN ISO 13849-1	Performance Level o nivel de rendimiento. Los niveles a...e corresponden a SIL
Prueba de protección	IEC 61508, IEC 62061	Prueba periódica realizada para detectar fallos en un sistema relacionado con la seguridad de modo que, si es necesario, una reparación pueda restaurar el sistema a un estado "como nuevo" o lo más cerca a este estado que sea posible en la práctica.
SC	IEC 61508	Capacidad sistemática (1...3)
SFF	IEC 61508	Safe Failure Fraction o fracción de fallo seguro (%)
SIL	IEC 61508	Safety Integrity Level o nivel de integridad de seguridad (1...3)
STO	IEC/EN 61800-5-2	Función "Safe Torque Off"
T_1	IEC 61508-6	Rango de prueba de protección. T_1 es un parámetro que se utiliza para definir la tasa de fallos probabilística (PFH o PFD) para el subsistema o la función de seguridad. Es necesaria la realización de una prueba de protección a un intervalo máximo de T_1 para mantener la validez de la capacidad SIL. Debe observarse el mismo intervalo para mantener la validez de la capacidad PL (EN ISO 13849). Véase también el apartado Mantenimiento.
T_M	EN ISO 13849-1	Tiempo de misión: el periodo de tiempo que cubre el uso previsto de la función o el dispositivo de seguridad. Una vez transcurrido el tiempo de misión, se debe sustituir el dispositivo de seguridad. Tenga en cuenta que ninguno de los valores T_M proporcionados pueden considerarse una garantía.
λ_{Diag_d}	IEC 61508-6	Tasa de fallos peligrosos (por hora) para el diagnóstico de la función STO
λ_{Diag_s}	IEC 61508-6	Tasa de fallos seguros (por hora) para el diagnóstico de la función STO

■ Certificado TÜV

El certificado TÜV está disponible en Internet.

16

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

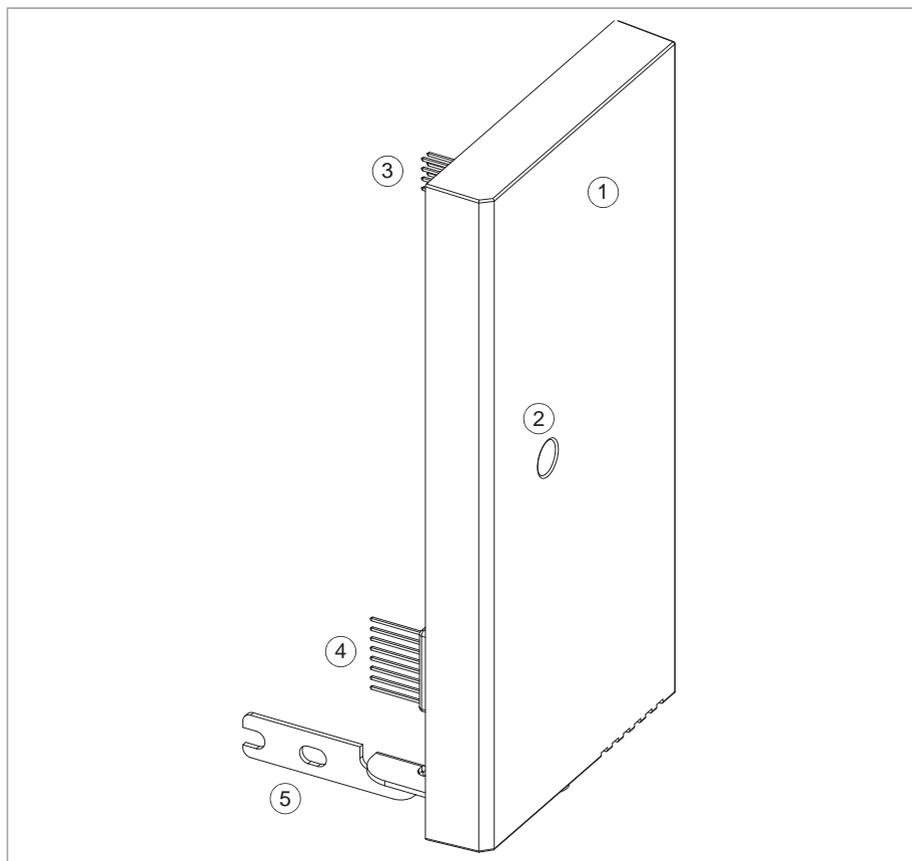
El módulo de ampliación de alimentación auxiliar BAPO-01 (opcional +L534) permite el uso una fuente de alimentación externa de 24 V CC con el convertidor. Se usa una fuente de alimentación externa para mantener con energía la tarjeta de control del convertidor durante un corte de suministro.

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.

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 Guardar parámetro manualmente como (1) Guardar. En caso contrario, no se guardarán los datos modificados.

■ Disposición



1	Módulo BAPO-01
2	Orificio del tornillo de bloqueo
3	Conector interno X100
4	Conector interno X102
5	Carril de conexión a tierra

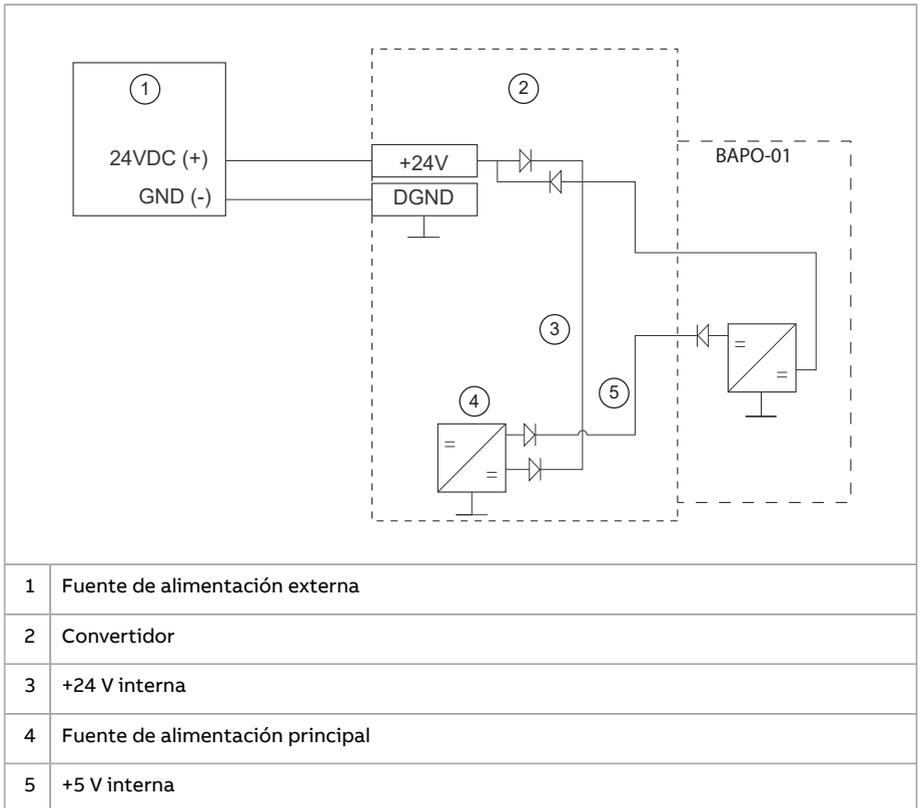
Instalación mecánica

Véase [Opciones de instalación \(página 91\)](#) y la [Guía de instalación rápida de los módulos BAPO, BREL, BRES y BTAC \(3AXD50000837946 \[inglés\]\)](#).

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:

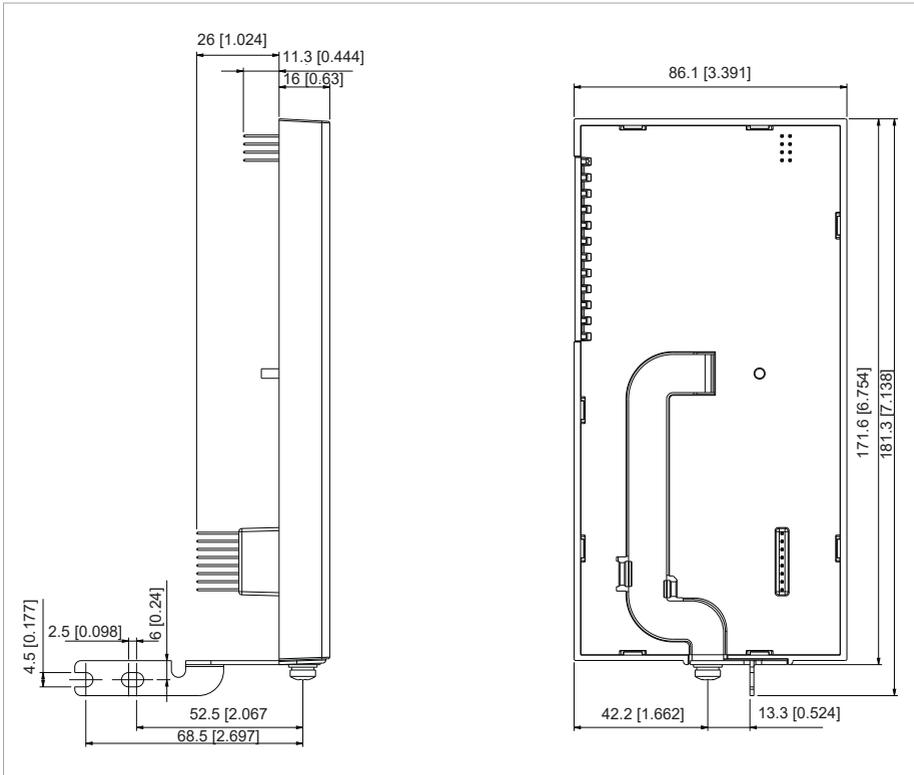
1. Encienda el convertidor.
2. Ajuste el parámetro 95.04 Aliment Tarjeta Control a 1 (tensión externa de 24 V).

Datos técnicos

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

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

Dimensiones:



17

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 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.

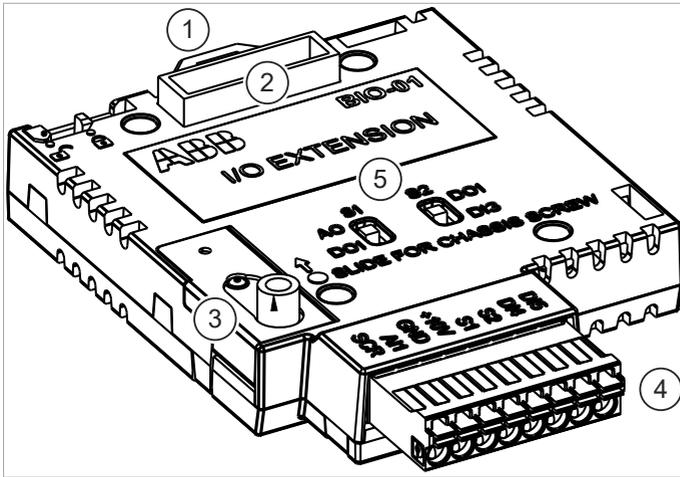
Descripción del hardware

■ Descripción general del producto

El módulo 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 módulo BIO-01 presenta dos entradas digitales (DI4 y DI5) y una entrada analógica (AI1). También tiene dos terminales (S1 y S2) que pueden configurarse con los conmutadores del módulo. S1 puede configurarse como salida analógica (AO1) o salida digital (DO1). S2 puede configurarse como salida digital (DO1) o entrada digital (DI3).

■ Disposición



- 1. Pestaña de fijación
- 2. Ranura del módulo opcional
- 3. Tornillo del chasis
- 4. Conector de E/S
- 5. Conmutadores para configurar los terminales S1 y S2

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.

Configuración de terminales

Debe configurar los terminales S1 y S2 antes de instalar el módulo de bus de campo. Consulte la tabla siguiente para ver las configuraciones posibles:

Ajuste		Resultado		
Conmutador S1	Conmutador S2	El terminal S1 funciona como	El terminal S2 funciona como	Configuración soportada
DO1 (por defecto)	DI3 (por defecto)	Salida digital DO1	Entrada digital DI3	Sí
AO1	DI3 (por defecto)	Salida analógica AO1	Entrada digital DI3	Sí
AO1	DO1	Salida analógica AO1	Salida digital DO1	Sí
DO1 (por defecto)	DO1	-	-	No

Si se cambia la configuración de los conmutadores con el convertidor alimentado, el convertidor disparará un fallo. Una configuración no soportada también provocará que el convertidor dispare un fallo.

Instalación eléctrica

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

El diagrama de conexión que se muestra a continuación es aplicable a los convertidores con el módulo de ampliación de E/S BIO-01 cuando la macro estándar de ABB está seleccionada (parámetro 96.04).

Conexión	Terminal	Descripción	1)
	+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	S2 (DI3) Selección de frecuencia / velocidad constante	
	DI4	DI4 Selección de frecuencia / velocidad constante	
	DI5	DI5 Selección de rampa 1 (0) / Selección de rampa 2 (1)	
	DO1	S1 (DO1) No configurado (DIO1)	
	AI1	AI1 Referencia de frecuencia/velocidad de salida: 0 ... 10 V CC	
	+10V	+10V Tensión de referencia +10 V CC, (máx. 10 mA)	
	GND	GND Común del circuito analógico / común DO	
	SCR	SCR Pantalla del cable de señal	
	SGND	SGND Safe Torque Off. Ambos circuitos IN1 e IN2 deben estar cerrados para que arranque el convertidor (conexión de fábrica).	×
	IN1	IN1	×
	IN2	IN2	×
	OUT1	OUT1	×

1) × = en unidad base, vacía = en módulo BIO-01.

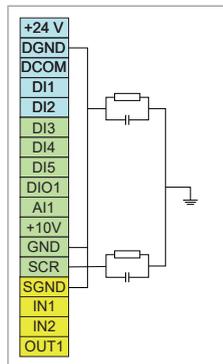
Puesta en marcha

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

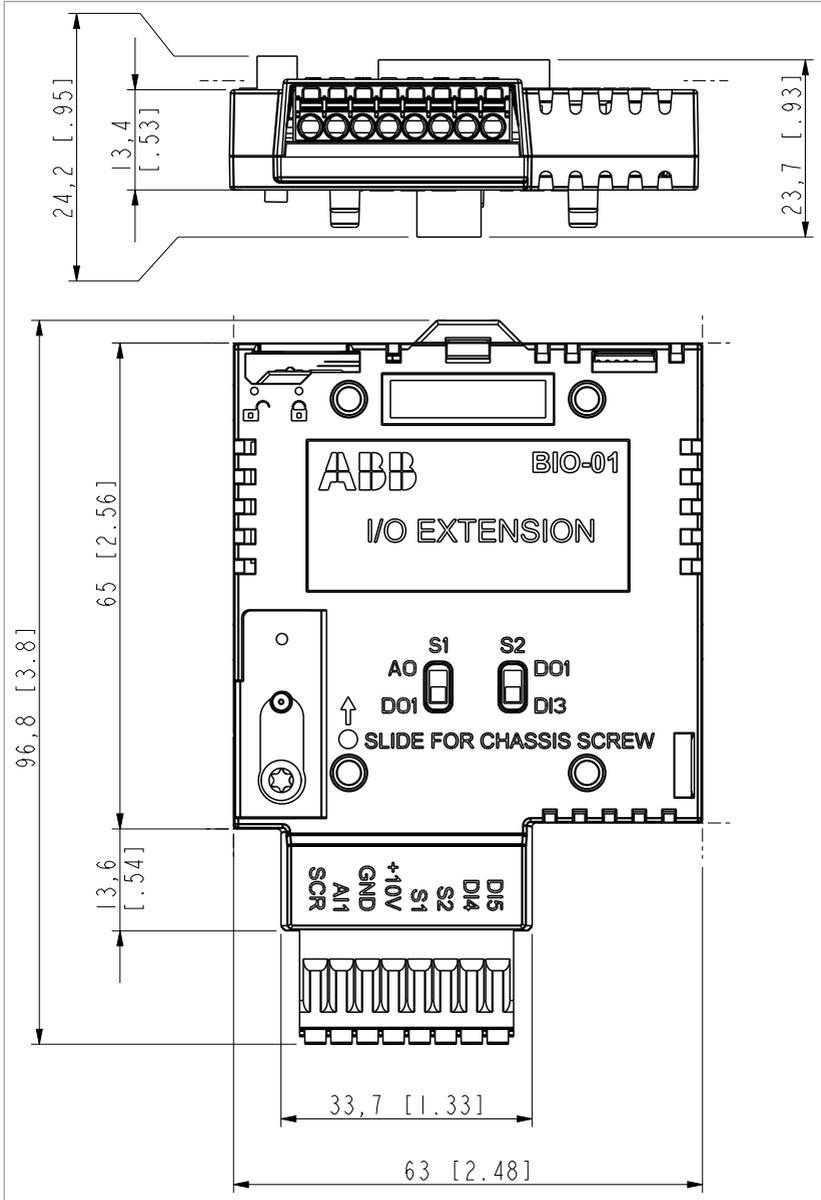
Datos técnicos

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



18

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:

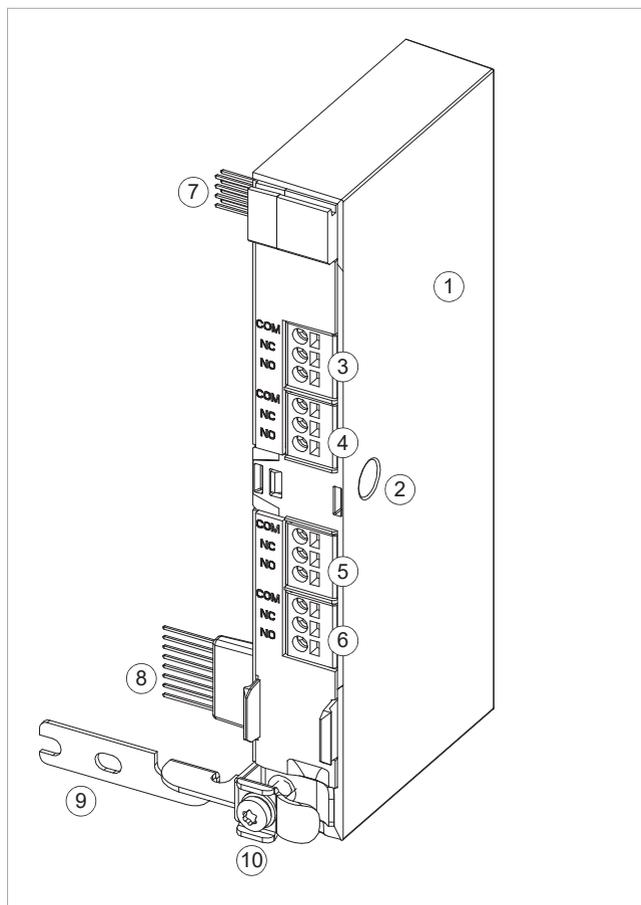
Siga las instrucciones de seguridad del convertidor. Si no se tienen en cuenta esas instrucciones podrían producirse daños en el equipo, lesiones físicas o incluso, la muerte.

Descripción del hardware

■ Descripción general del producto

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

■ Disposición



1. Módulo 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

Véase [Opciones de instalación](#) (página 91) y la [Guía de instalación rápida de los módulos BAPO, BREL, BRES y BTAC \(3AXD50000837946 \[inglés\]\)](#).

Instalación eléctrica

Use cable de 0,5 ... 2,5 mm² (20 ... 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 un 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	4		Salidas de relé RO4...RO7: 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	5		
1	COM	Común	
2	NC	Normalmente cerrado	
3	NO	Normalmente abierto	
X105	6		
1	COM	Común	
2	NC	Normalmente cerrado	
3	NO	Normalmente abierto	
X106	7		
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 RO4...RO7 en el módulo de ampliación de E/S 15. Véanse el [Manual del firmware del programa de control estándar del ACS480 \(3AXD50000047399 \[inglés\]\)](#) para consultar los parámetros de las descripciones.

Parámetros de configuración

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

262 Módulo de ampliación de salida de relé BREL-01

N.º	Nombre/Valor	Descripción	Def / FbEq16/32
15 Módulo de ampliación de E/S			
15,01	Tipo de módulo de ampliación	Activa el módulo de ampliación de E/S y especifica su tipo.	Ninguno
	BREL	Opcional de relé externo BREL-01.	5
15,02	Módulo de ampliación detectado	Módulo de ampliación de E/S detectado en el convertidor.	Ninguno
	BREL	Opcional de relé externo BREL-01.	5
15.04	RO Estado	Muestra el estado de las salidas de relé. Este parámetro es de solo lectura.	1 = 1
	Bit 0 RO4	1 = La salida de relé 4 está ACTIVADA.	-
	Bit 1 RO5	1 = La salida de relé 5 está ACTIVADA.	-
	Bit 2 RO6	1 = La salida de relé 6 está ACTIVADA.	-
	Bit 3 RO7	1 = La salida de relé 7 está ACTIVADA.	-
15.05	RO Seleccionar forzado	Los estados eléctricos de las salidas digitales/de relé se pueden forzar, por ejemplo para efectuar pruebas. El parámetro 15.06 Datos forzados RO cuenta con un bit para cada salida de relé o digital y su valor se aplica siempre que el bit correspondiente de dicho parámetro es 1.	1 = 1
	Bit 0 RO4	1 = Forzar salida de relé 4 al valor de bit 0 del parámetro 15.06 Datos forzados RO.	-
	Bit 1 RO5	1 = Forzar salida de relé 5 al valor de bit 0 del parámetro 15.06 Datos forzar RO.	-
	Bit 2 RO6	1 = Forzar salida de relé 6 al valor de bit 0 del parámetro 15.06 Datos forzar RO.	-
	Bit 3 RO7	1 = Forzar salida de relé 7 al valor de bit 0 del parámetro 15.06 Datos forzar RO.	-
15.06	RO Datos forzados	Permite cambiar de 0 a 3 el valor de datos de una salida digital o un relé forzados.	1 = 1
	Bit 0 RO4	Forzar el valor de este bit a RO4, si así se define en el parámetro 15.05 Selec forzar RO.	-
	Bit 1 RO5	Forzar el valor de este bit a RO5, si así se define en el parámetro 15.05 Selec forzar RO.	-
	Bit 2 RO6	Forzar el valor de este bit a RO6, si así se define en el parámetro 15.05 Selec forzar RO.	-
	Bit 3 RO7	Forzar el valor de este bit a RO7, si así se define en el parámetro 15.05 Selec forzar RO.	-
15.07	RO4 Fuente	Selecciona una señal del convertidor para conectarla a la salida de relé RO4.	Desenergizada

N.º	Nombre/Valor	Descripción	Def / FbEq16/32
	Desenergizada	Salida desenergizada.	0
	Energizada	Salida energizada.	1
	Para consultar la lista completa de parámetros, consulte el Manual de firmware del convertidor.		...
15,08	RO4 Demora ON	Define la demora de activación para la salida de relé RO4.	0,0 s
	0,0 ... 3000,0 s	Demora de activación para RO4.	10 = 1 s
15,09	RO4 Demora OFF	Define la demora de desactivación para la salida de relé RO4.	0,0 s
	0,0 ... 3000,0 s	Demora de desactivación para RO4.	10 = 1 s
15,10	RO5 Fuente	Selecciona una señal del convertidor para conectarla a la salida de relé RO5.	Desenergizada
	Desenergizada	Salida desenergizada.	0
	Energizada	Salida energizada.	1
	Para consultar la lista completa de parámetros, consulte el Manual de firmware del convertidor.		...
15,11	RO5 Demora ON	Define la demora de activación para la salida de relé RO5.	0,0 s
	0,0 ... 3000,0 s	Demora de activación para RO5.	10 = 1 s
15,12	RO5 Demora OFF	Define la demora de desactivación para la salida de relé RO5.	0,0 s
	0,0 ... 3000,0 s	Demora de desactivación para RO5.	10 = 1 s
15,13	RO6 Fuente	Selecciona una señal del convertidor para conectarla a la salida de relé RO6.	Desenergizada
	Desenergizada	Salida desenergizada.	0
	Energizada	Salida energizada.	1
	Para consultar la lista completa de parámetros, consulte el Manual de firmware del convertidor.		...
15,14	RO6 Demora ON	Define el retardo de activación para la salida de relé RO6.	0,0 s
	0,0 ... 3000,0 s	Retardo de activación para RO6.	10 = 1 s
15,15	RO6 Demora OFF	Define el retardo de desactivación para la salida de relé RO6.	0,0 s
	0,0 ... 3000,0 s	Retardo de desactivación para RO6.	10 = 1 s
15,16	RO7 Fuente	Selecciona una señal del convertidor para conectarla a la salida de relé RO7.	Desenergizada

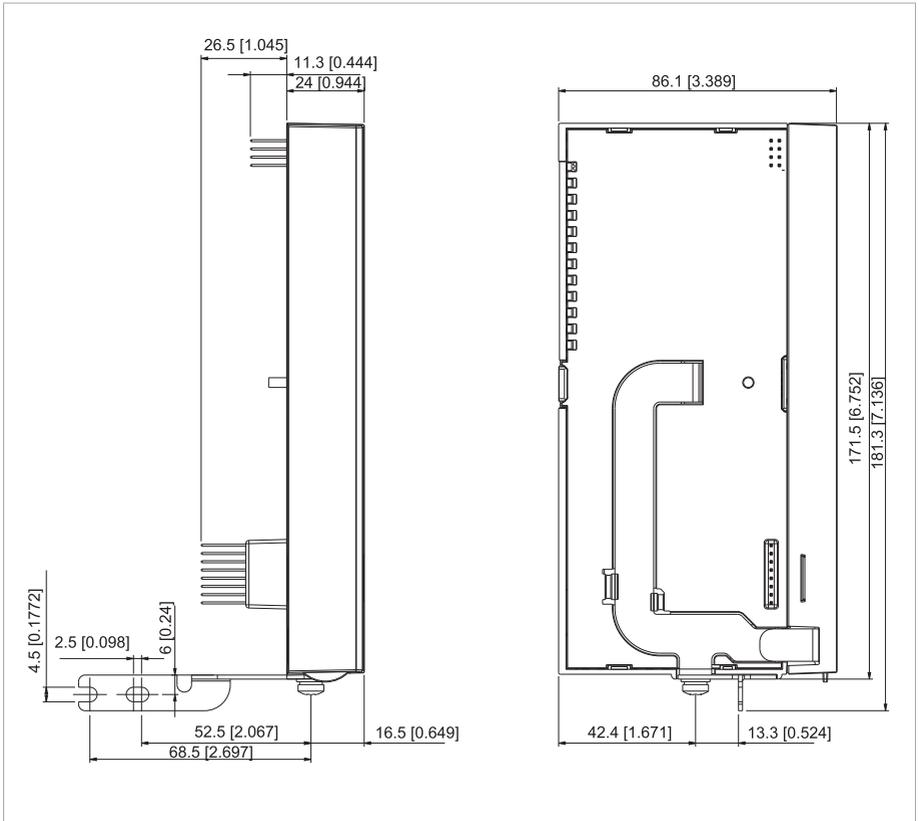
N.º	Nombre/Valor	Descripción	Def / FbEq16/32
	Desenergizada	Salida desenergizada.	0
	Energizada	Salida energizada.	1
	Para consultar la lista completa de parámetros, consulte el Manual de firmware del convertidor.		...
15,17	RO7 Demora ON	Define la demora de activación para la salida de relé 7.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Demora de activación para la salida de relé 7.	10 = 1 s
15.18	RO7 Demora OFF	Define la demora de desactivación para la salida de relé 7.	0,0 s
	0,0...3000,0 s	Demora de desactivación para la salida de relé 7.	10 = 1 s

Datos técnicos

Conectores externos: cuatro bloques de terminales con fijación por resorte de 3 patillas (1×3), estañados, tamaño de cable de 2,5 mm² (14 AWG), paso de 5,0 mm.

Conectores internos: el conector X102 proporciona señales de control del relé de la tarjeta de control: cabezal de 1×8 patillas, paso de 2,54 mm, altura de 33,53 mm. El conector X100 no está en uso en BREL-01: cabezal de 2×4 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/contact-centers.

Formación sobre productos

Para obtener información relativa a la formación sobre productos ABB, entre en new.abb.com/service/training.

Comentarios acerca de los manuales de ABB

Sus comentarios sobre nuestros manuales siempre son bienvenidos. Entre en forms.abb.com/form-26567.

Biblioteca de documentos en Internet

En Internet podrá encontrar manuales y otros documentos sobre productos en formato PDF en www.abb.com/drives/documents.



www.abb.com/drives



3AXD50000124411F