

ABB DRIVES FOR HVAC

Convertidores ACH480

Manual de hardware



Listado de manuales relacionados

Manuales y guías del convertidor	Código (inglés)	Código (español)
ACH480 drives hardware manual	3AXD50000245949	3AXD50000418985
ACH480 quick installation guide	3AXD50000247141	3AXD50000347452
ACH480 drives firmware manual	3AXD50000247134	

Manuales y guías de opcionales		
ACX-AP-x assistant control panel user's manual	3AUA0000085685	
DPMP-01 mounting platform for control panels	3AUA0000100140	
DPMP-02/03 mounting platform for control panels	3AUA0000136205	
FBIP-21 BACnet/IP adapter module user's manual	3AXD50000028468	
FBIP-21 BACnet/IP adapter module quick guide	3AXD50000158171	
FCAN-01 CANopen adapter module user's manual	3AFE68615500	
FCNA-01 ControlNet adapter module user's manual	3AUA0000141650	
FDNA-01 DeviceNet adapter module quick guide	3AFE68573360	
FECA-01 EtherCAT adapter module user's manual	3AUA0000068940	3AUA0000083937
FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual	3AUA0000093568	
FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module user's manual	3AUA0000123527	
FMBT-21 Modbus/TCP adapter module quick guide	3AXD50000158560	
FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module user's manual	3AFE68573271	
FPNO-21 PROFINET adapter module user's manual	3AXD50000158614	
FSCA-01 RS-485 adapter module user's manual	3AUA0000109533	
UL Type 1 kit QIG for ACS380 and ACS480 - frames R0 to R2	3AXD50000235254	
UL Type 1 kit QIG for ACS380 and ACS480 - frames R3 to R4	3AXD50000242375	

Manuales de herramientas y mantenimiento	
Drive composer PC tool user's manual	3AUA0000094606
Converter module capacitor reforming instructions	3BFE64059629
NETA-21 remote monitoring tool user's manual	3AUA00000969391
NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide	3AUA0000096881

En Internet podrá encontrar manuales y otros documentos sobre productos en formato PDF. Véase el apartado Biblioteca de documentos en Internet en el reverso de la contraportada. Para obtener manuales no disponibles en la Biblioteca de documentos, contacte con su representante de Servicio de ABB.



Manuales del ACH480

Manual de Hardware

Convertidores ACH480

Índice



1. Instrucciones de
seguridad



4. Instalación mecánica



6. Instalación eléctrica



Índice

1. Instrucciones de seguridad

Contenido de este capítulo	11
Uso de las advertencias y notas de este manual	11
Seguridad general durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento	12
Seguridad eléctrica durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento	14
Precauciones previas a los trabajos eléctricos	14
Instrucciones y notas adicionales	15
Conexión a tierra	16
Instrucciones adicionales para convertidores con motor de imanes permanentes	17
Seguridad durante la instalación, la puesta en marcha y el mantenimiento	17
Seguridad general en funcionamiento	18

2. Introducción al manual

Contenido de este capítulo	19
Alcance	19
Destinatarios previstos	19
Propósito del manual	19
Contenido del manual	20
Documentos relacionados	20
Categorización por bastidores (tamaño)	20
Diagrama de flujo de la instalación rápida y la puesta en marcha	21



3. Descripción del hardware

Contenido de este capítulo	25
Descripción general	25
Variantes de producto	25
Descripción general del hardware	26
Conexiones de control	27
Unidad estándar	27
Unidad base	28
Opcionales montados	29
Panel de control	29
Conexión a un PC	29
Etiquetas del convertidor	30
Etiqueta de información de modelo	30
Etiqueta de información del software	30
Etiqueta de designación de tipo	31
Clave de designación de tipo	32
Principio de funcionamiento	34

4. Instalación mecánica

Contenido de este capítulo	35
Comprobación del lugar de instalación	36
Herramientas necesarias	36
Desembalaje de la entrega	37
Instalación del convertidor	38
Para instalar el convertidor con tornillos	38
Para instalar el convertidor en un carril DIN de instalación	39

5. Planificación de la instalación eléctrica

Contenido de este capítulo	41
Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación	41
Unión Europea	41
Otras regiones	42
Comprobación de la compatibilidad del motor y del convertidor	42
Selección de los cables de potencia	42
Tamaños comunes de cables de potencia	43
Tipos de cables de potencia recomendados	45
Tipos de cables de potencia para uso limitado	45
Tipos de cables de potencia no permitidos	45
Pantalla del cable de motor	46
Requisitos adicionales en EE. UU.	46
Selección de los cables de control	48
Apantallamiento	48
Señales en cables independientes	48
Señales que pueden transmitirse por el mismo cable	48
Cable de relé	48
Conexión del panel de control a PC	48
Conexión del panel de control a convertidor	48
Cable Modbus RTU	48
Recorrido de los cables	49
Conductos independientes de los cables de control	50
Conducto o pantalla para cable de motor continuo	50
Instalación de una protección contra cortocircuitos	50
Protección del convertidor y del cable de potencia de entrada en caso de cortocircuito	50
Protección del motor y del cable de motor en caso de cortocircuito	50
Instalación de una protección contra sobrecargas térmicas	51
Protección del convertidor y de los cables de motor y de potencia de entrada contra sobrecarga térmica	51
Protección del motor contra sobrecarga térmica	51
Protección del convertidor contra fallos a tierra	51
Compatibilidad con dispositivos de corriente residual (diferencial)	51
Implementación de la función de paro de emergencia	52
Implementación de la función Safe Torque Off	52
Utilización de un interruptor de seguridad entre el convertidor y el motor	52
Uso de un contactor entre el convertidor y el motor	52
Protección de los contactos de las salidas de relé	53



6. Instalación eléctrica

Contenido de este capítulo	55
Advertencias	55
Herramientas necesarias	55
Medición del aislamiento	56
Convertidor	56
Cable de potencia de entrada	56
Motor y cable de motor	56
Conjunto de resistencia de frenado	56
Compatibilidad con las redes IT (sin conexión a tierra) y redes TN con conexión a tierra en un vértice	57
Filtro EMC	57
Desconexión del filtro EMC	57
Varistor tierra-fase	58
Conexión de los cables de potencia	59
Diagrama de conexiones	59
Procedimiento de conexión	60
Conexión de los cables de control	62
Conexiones de E/S (configuración por defecto para HVAC)	63
Conexión del terminal de bus de campo integrado EIA-485 al convertidor	65
Procedimiento de conexión del cable de control	67
Conexión de la tensión auxiliar	68
Módulos opcionales	69
Instalación de un opcional de montaje frontal	70
Desmontaje de un opcional de montaje frontal	71
Instalación de un opcional de montaje lateral	71
Desmontaje de un opcional de montaje lateral	71



7. Lista de comprobación de la instalación

Contenido de este capítulo	73
Advertencias	73
Lista de comprobación	73

8. Mantenimiento

Contenido de este capítulo	75
Intervalos de mantenimiento	76
Limpieza del disipador térmico	77
Sustitución de los ventiladores de refrigeración	78
Sustituir el ventilador de refrigeración en los bastidores R1, R2 y R3	78
Sustituir el ventilador de refrigeración en el bastidor R4	80
Servicio de los condensadores	81
Reacondicionamiento de condensadores	81

9. Datos técnicos

Contenido de este capítulo	83
Especificaciones	84
Especificaciones IEC	84
Especificaciones NEMA	84

Definiciones	85
Dimensionado	85
Derrateo	85
Derrateo por temperatura ambiente , IP20	86
Derrateo por frecuencia de conmutación	86
Derrateo por altitud	87
Fusibles (IEC)	88
Fusibles gG	88
Fusibles gR	89
Fusibles UL	89
Protección contra cortocircuito de alterna	90
Microinterruptores automáticos (entorno IEC)	90
Controlador manual de combinación autoprotegido – Tipo E	
Entorno UL (EE. UU.)	91
Dimensiones y pesos	92
Requisitos de espacio libre	93
Pérdidas, datos de refrigeración y ruido	93
Datos de los terminales para los cables de potencia	94
Datos de los terminales para los cables de control	94
Filtros EMC externos	95
Especificaciones de la red eléctrica	96
Longitud del cable de motor	97
Datos de la conexión del motor	97
Datos de la conexión de control	99
Conexión de la resistencia de frenado	100
Eficiencia	100
Grados de protección	100
Condiciones ambientales	101
Materiales	102
Normas aplicables	103
Marcado CE	104
Cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión	104
Cumplimiento de la Directiva Europea de EMC	104
Cumplimiento de la Directiva Europea RoHS	104
Cumplimiento de la Directiva Europea WEEE	104
Cumplimiento de la Directiva Europea sobre Máquinas	105
Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004 + A1:2012	106
Definiciones	106
Categoría C1	106
Categoría C2	106
Categoría C3	107
Marcado UL	108
Lista de comprobación UL	108
Marcado CSA	109
Marcado RCM	109
Marcado EAC	109
Marcado WEEE	109
Marcado RoHS de China	109
Marcado TÜV	110
Exenciones de responsabilidad	110
Exención de responsabilidad genérica	110
Exención de responsabilidad sobre seguridad cibernética	110



10. Planos de dimensiones

Bastidor R1 (400 V) (frontal y lateral)	112
Bastidor R1 (400 V) (inferior y trasero)	113
Bastidor R2 (400 V) (frontal y lateral)	114
Bastidor R2 (400 V) (inferior y trasero)	115
Bastidor R3 (frontal y lateral)	116
Bastidor R3 (inferior y trasero)	117
Bastidor R4 (frontal y lateral)	118
Bastidor R4 (inferior y trasero)	119

11. Frenado por resistencia

Contenido de este capítulo	121
Principio de funcionamiento y descripción del hardware	121
Selección de la resistencia de frenado	121
Referencia de las resistencias de frenado	123
Selección y recorrido de los cables de las resistencias de frenado	124
Minimización de las interferencias electromagnéticas	124
Longitud máxima de los cables	124
Conformidad EMC de toda la instalación	124
Instalación de la resistencia de frenado	124
Protección del sistema en caso de fallo del circuito de frenado	125
Protección del sistema en caso de cortocircuito en el cable y la resistencia de frenado	125
Protección del sistema contra sobrecarga térmica	125
Instalación mecánica	125
Instalación eléctrica	126
Medición del aislamiento del conjunto	126
Diagrama de conexiones	126
Procedimiento de conexión	126
Puesta en marcha	127



12. Función Safe Torque Off

Contenido de este capítulo	129
Descripción	129
Cumplimiento de la Directiva Europea sobre Máquinas	130
Principio de conexión	131
Conexión de la fuente de alimentación interna de +24 V CC	131
Conexión de la fuente de alimentación externa de +24 V CC	131
Ejemplos de cableado	132
Interruptor de activación	132
Tipos y longitudes de los cables	133
Conexión a tierra de las pantallas protectoras	133
Principio de funcionamiento	133
Puesta en marcha con prueba de aceptación	134
Competencia	134
Informes de pruebas de aceptación	134
Procedimiento de la prueba de aceptación	135
Uso	136
Mantenimiento	138

Competencia	138
Análisis de fallos	139
Datos de seguridad	140
Abreviaturas	141
Declaración de conformidad	142
Certificado TÜV	142

13. Módulo de ampliación de alimentación BAPO-01

Contenido de este capítulo	143
Instrucciones de seguridad	143
Descripción del hardware	144
Descripción general del producto	144
Disposición	144
Instalación mecánica	145
Instalación eléctrica	145
Puesta en marcha	145
Datos técnicos	146
Especificación de tensión e intensidad para la fuente de alimentación	146
Pérdida de potencia	146
Dimensiones	146



14. Módulo de ampliación de E/S BIO-01

Contenido de este capítulo	147
Instrucciones de seguridad	147
Descripción del hardware	148
Descripción general del producto	148
Disposición	148
Instalación mecánica	148
Instalación eléctrica	149
Puesta en marcha	149
Datos técnicos	150
Datos de la conexión de control	150
Dimensiones	150

Información adicional

1

Instrucciones de seguridad

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las instrucciones de seguridad que deberá seguir durante la instalación, el funcionamiento y el mantenimiento del convertidor de frecuencia. Siga las instrucciones de seguridad para evitar lesiones, muertes o daños en el equipo.



Uso de las advertencias y notas de este manual

Las advertencias le informan acerca de estados que pueden ser causa de lesiones físicas, muertes o daños en el equipo. También le aconsejan cómo 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:

	La advertencia Electricidad informa de los peligros relacionados con la electricidad que pueden causar lesiones físicas, muertes o daños en el equipo.
	La advertencia General informa de situaciones que pueden causar lesiones físicas, muertes o daños en el equipo por otros medios no eléctricos.
	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 están destinadas a todo el personal que realiza trabajos de instalación y mantenimiento del convertidor.



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

- Manipule el convertidor con cuidado.
 - Utilice calzado de seguridad con refuerzo metálico.
 - Mantenga el convertidor en su embalaje o protéjalo hasta su instalación del polvo y las virutas resultantes de taladrar y pulir.
 - Aspire la zona bajo el convertidor antes de la puesta en marcha para evitar que el ventilador de refrigeración del convertidor haga entrar polvo en el interior.
 - Proteja también el convertidor ya instalado del polvo y las virutas. La presencia de restos conductores dentro del convertidor puede causar daños o un funcionamiento inadecuado.
- 
- No obstruya la entrada ni la salida de aire cuando el convertidor esté en funcionamiento.
 - Asegúrese de que hay suficiente refrigeración.
 - Antes de alimentar el convertidor, asegúrese de que las cubiertas del convertidor están colocadas. Las cubiertas deben permanecer colocadas durante el funcionamiento.
 - 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 una interrupción breve de la alimentación. Si se activan estas funciones, la instalación debe marcarse claramente según se define en la norma IEC/EN 61800-5-1, subapartado 6.5.3, por ejemplo, “ESTA MÁQUINA ARRANCA AUTOMÁTICAMENTE”.
 - El número máximo de maniobras de alimentación del convertidor es de dos por minuto. Una frecuencia excesiva de alimentaciones puede dañar el circuito de carga de los condensadores de CC. El número máximo total de cargas es 15 000.
 - Si hay circuitos de seguridad conectados al convertidor (por ejemplo, paro de emergencia o Safe Torque Off), válidelos en la puesta en marcha.

Nota:

- Si selecciona una fuente externa para la orden de arranque y la fuente está activada, el convertidor arranca inmediatamente tras la restauración de un fallo, a no ser que configure el convertidor para el arranque por pulso.
- Cuando el lugar de control no se ha ajustado a Local, la tecla de paro del panel de control no detendrá el convertidor.
- La reparación de los convertidores sólo puede llevarse a cabo por personal autorizado.



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

■ Precauciones previas a los trabajos eléctricos

Estas advertencias 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, muertes o daños en el equipo. Si usted no es electricista cualificado, no realice trabajos de instalación o mantenimiento. Siga los siguientes los pasos antes de iniciar cualquier trabajo de instalación o mantenimiento.

1. Identifique claramente el lugar de trabajo.
2. Desconecte todas las fuentes de tensión posibles.
 - Abra el seccionador principal de la fuente de alimentación del convertidor.
 - Asegúrese de que la reconexión no es posible. Bloquee el seccionador en posición abierta y coloque una nota de advertencia.
 - Desconecte todas las fuentes de alimentación externas de los circuitos de control antes de trabajar en los cables de control.
 - Tras la desconexión del convertidor y antes de continuar, espere siempre 5 minutos para que los condensadores del circuito intermedio se descarguen.
3. Proteja contra posibles contactos todos los demás componentes energizados del lugar de trabajo.
4. Tome precauciones especiales cuando esté cerca de conductores descubiertos.
5. Compruebe que la instalación está desenergizada.
 - Utilice un multímetro con una impedancia de al menos 1 Mohmio.
 - Asegúrese de que la tensión entre los terminales de potencia de entrada del convertidor (L1, L2, L3) y el terminal de conexión a tierra (PE) sea aproximadamente 0 V.
 - Asegúrese de que la tensión entre los terminales de CC del convertidor (UDC+ y UDC-) y el terminal de conexión a tierra (PE) sea aproximadamente 0 V.
6. Instale una conexión a tierra temporal de conformidad con la normativa local.
7. Solicite un 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, muertes o daños en el equipo.

- Si instala el convertidor en una red IT (sistema de alimentación sin conexión a tierra o con conexión a tierra de alta resistencia [superior a 30 ohmios]), desconecte el filtro EMC interno; de lo contrario, el sistema se conectará al potencial de tierra a través de los condensadores del filtro EMC. Esto puede entrañar peligro o provocar daños en el convertidor.
Nota: La desconexión del filtro EMC interno aumenta las emisiones conducidas y reduce considerablemente la compatibilidad EMC del convertidor.
- Si conecta el convertidor a una red IT (sistema de alimentación sin conexión a tierra o con conexión a tierra de alta resistencia [superior a 30 ohmios]), desconecte el varistor de tierra. En caso contrario, pueden producirse daños en el circuito del varistor.
- Si se instala el convertidor en una red TN con conexión a tierra en un vértice, desconecte el filtro EMC interno, de lo contrario el sistema se conectará al potencial de tierra a través de los condensadores del filtro EMC. Esto puede provocar daños en el convertidor.
Nota: La desconexión del filtro EMC interno aumenta las emisiones conducidas y reduce considerablemente la compatibilidad EMC del convertidor.
- Use todos los circuitos ELV (muy baja tensión) conectados al convertidor únicamente dentro de una zona de unión equipotencial, es decir, en una zona en la que todas las partes conductoras accesibles simultáneamente estén conectadas eléctricamente para evitar la aparición de tensiones peligrosas entre ellas. Esto se puede conseguir con una conexión a tierra adecuada, es decir, asegúrese de que todas las piezas conductoras accesibles simultáneamente estén conectadas al embarrado de conexión a tierra (PE) del edificio.
- No realice pruebas de aislamiento o de rigidez dieléctrica en el convertidor.

Nota:

- Los terminales del cable de motor en el convertidor tienen una tensión peligrosa cuando está conectada la potencia de entrada, tanto si el motor está en marcha como si no.
- En los terminales de CC y de la resistencia de frenado (UDC+, UDC-, R+ y R-) hay tensiones peligrosas.
- El cableado externo puede suministrar tensiones peligrosas a los terminales de las salidas de relé.
- La función Safe Torque Off no elimina la tensión de los circuitos de potencia y auxiliares. Esta función no es eficaz frente al sabotaje o mal uso deliberados.



ADVERTENCIA: Use una pulsera antiestática para manipular las tarjetas de circuito impreso. 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 de la instalación eléctrica, incluyendo el conexionado a tierra del convertidor.



ADVERTENCIA: Siga estrictamente estas instrucciones. Si no se tienen en cuenta las instrucciones de seguridad, pueden producirse lesiones físicas, muertes, 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 el convertidor, el motor y los equipos auxiliares al embarrado de conexión a tierra (PE) de la fuente de alimentación. La seguridad del personal depende de ello. Una conexión a tierra adecuada también reduce las emisiones e interferencias electromagnéticas.
- En una instalación con diversos convertidores, conecte cada convertidor por separado al embarrado de conexión a tierra (PE) de la alimentación.
- Asegure que la conductividad de los conductores de conexión a tierra (PE) es suficiente. Véase [Selección de los cables de potencia](#) en la página 42. Siga los reglamentos locales.
- Conecte las pantallas de los cables de potencia a los terminales de conexión a tierra (PE) del convertidor.
- Haga una conexión a tierra a 360° de las pantallas de los cables de potencia y control en las entradas de cable para suprimir las perturbaciones electromagnéticas.



Nota:

- Puede utilizar las pantallas del cable de potencia como conductores de conexión a tierra sólo si su conductividad es suficiente.
- La norma IEC/EN 61800-5-1 (apartado 4.3.5.5.2.) exige que, dado que la intensidad de contacto normal del convertidor es superior a 3,5 mA CA o 10 mA CC, se utilice una conexión fija a tierra (PE). Además, instale:
 - un segundo conductor de protección a tierra con la misma sección transversal que el conductor de protección a tierra original,
- o
- un conductor de protección a tierra con una sección transversal de al menos 10 mm² si es de cobre o 16 mm² si es de aluminio,
- o bien
- un dispositivo de desconexión automática de la alimentación por si se rompe el conductor de protección a tierra.

Instrucciones adicionales para convertidores con motor de imanes permanentes

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

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



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

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

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

- Pare el motor.
- Desconecte el motor del convertidor mediante un interruptor de seguridad u otros medios.
- Si no puede desconectar el motor, asegúrese de que no puede girar durante los trabajos. Asegúrese de que ningún otro sistema, como accionamientos de arrastre hidráulico, pueda hacer girar el motor directamente o a través de cualquier conexión mecánica, como un fieltro, una prensa, una cuerda, etc.
- Compruebe que la instalación está desenergizada.
 - Utilice un multímetro con una impedancia de al menos 1 Mohmio.
 - Asegúrese de que la tensión entre los terminales de salida del convertidor (T1/U, T2/V, T3/W) y el embarrado de conexión a tierra (PE) sea aproximadamente 0 V.
 - Asegúrese de que la tensión entre los terminales de potencia de entrada del convertidor (L1, L2, L3) y el embarrado de conexión a tierra (PE) sea aproximadamente 0 V.
 - Asegúrese de que la tensión entre los terminales de CC del convertidor (UDC+ y UDC-) y el terminal de conexión a tierra (PE) sea aproximadamente 0 V.
- Instale una conexión a tierra temporal para 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).

Puesta en marcha y funcionamiento:

- Asegúrese de que el operario no puede hacer funcionar el motor por encima de la velocidad nominal. Una sobrevelocidad del motor provocaría una sobretensión, que puede dañar o hacer explotar los condensadores en el circuito intermedio del convertidor.



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, muertes o daños en el equipo.

- No controle el motor con el seccionador de la alimentación del convertidor. Utilice las teclas de marcha y paro del panel de control u órdenes de marcha/paro desde un dispositivo de control externo conectado a las I/O o a la interfaz de bus de campo
- Ordene el paro del convertidor antes de restaurar un fallo. Si dispone de una fuente externa como orden de arranque, y el arranque está activado, el convertidor arrancará inmediatamente tras la restauración de un fallo, a no ser que se configure el convertidor para arranque por pulso. Véase el Manual de firmware.
- Antes de activar las funciones de restauración automática de fallos 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.



Nota: Cuando el lugar de control no se ha ajustado a Local, la tecla de paro del panel de control no detendrá el convertidor.

2

Introducción al manual

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe el alcance, los destinatarios previstos y el propósito del manual. Describe el contenido del manual. Asimismo, este capítulo contiene un diagrama de flujo con los pasos de comprobación de los elementos entregados, de instalación y de puesta en marcha del convertidor de frecuencia.

Alcance

El manual corresponde a los convertidores ACH480.

Destinatarios previstos

El lector debe conocer los fundamentos relativos a la electricidad, el cableado, los componentes eléctricos y los símbolos esquemáticos eléctricos.

Propósito del manual

Este manual contiene la información necesaria para planificar y realizar la instalación, poner en marcha y realizar el servicio del convertidor.

Contenido del manual

- [Instrucciones de seguridad](#) (en la página 11) presenta las instrucciones de seguridad que deben observarse durante la instalación, la puesta en marcha, el manejo y el servicio del convertidor.
- [Introducción al manual](#) (en la página 19) describe el alcance, los destinatarios previstos, el propósito y los contenidos del manual.
- [Descripción del hardware](#) (en la página 25) describe el principio de funcionamiento, la disposición, las conexiones de potencia, las interfaces de control y la información de designación de tipo.
- [Instalación mecánica](#) (en la página 35) describe cómo se debe comprobar el lugar de instalación, desembalar, comprobar los elementos entregados y la instalación mecánica del convertidor de frecuencia.
- [Planificación de la instalación eléctrica](#) (en la página 41) describe cómo planificar la instalación eléctrica del convertidor.
- [Instalación eléctrica](#) (en la página 55) describe cómo medir el aislamiento del conjunto y la compatibilidad con redes IT (sin conexión a tierra) y redes TN con conexión a tierra en un vértice. Muestra cómo conectar los cables de potencia y control, instalar módulos opcionales y conectar un PC.
- [Lista de comprobación de la instalación](#) (en la página 73) contiene una lista para verificar la instalación eléctrica y mecánica del convertidor antes de la puesta en marcha.
- [Mantenimiento](#) (en la página 75) contiene instrucciones de mantenimiento preventivo y descripciones de las indicaciones de los LED.
- [Datos técnicos](#) (en la página 83) contiene las especificaciones técnicas del convertidor.
- [Planos de dimensiones](#) (en la página 111) muestra los planos de dimensiones del convertidor.
- [Frenado por resistencia](#) (en la página 121) explica cómo seleccionar la resistencia de frenado.
- [Función Safe Torque Off](#) (en la página 129) describe las características, la instalación y los datos técnicos del STO.
- [Módulo de ampliación de alimentación BAPO-01](#) (en la página 143) describe el módulo opcional BAPO-01.
- [Módulo de ampliación de E/S BIO-01](#) (en la página 147) describe el módulo de ampliación de E/S opcional.

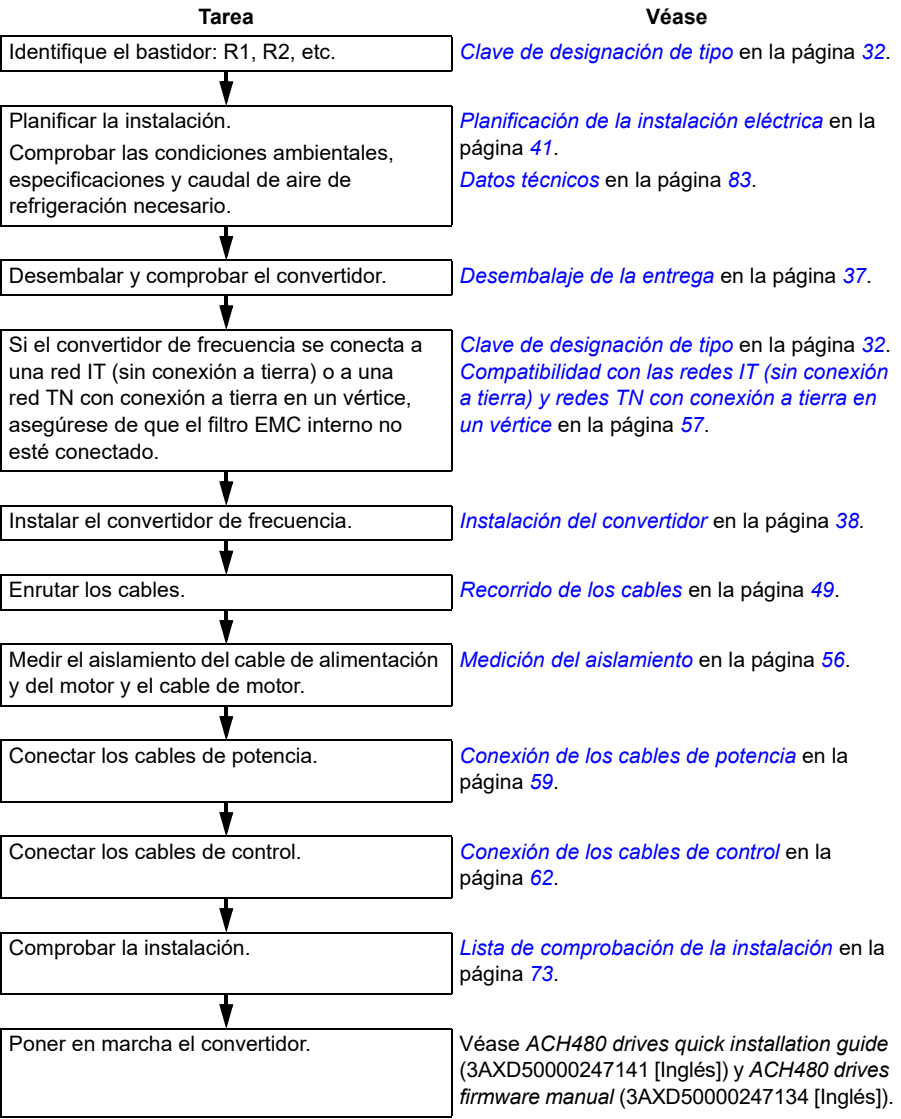
Documentos relacionados

Véase [Lista de manuales relacionados](#) en la página 2 (interior de la portada).

Categorización por bastidores (tamaño)

El convertidor se fabrica en tamaños de bastidor, por ejemplo, R1, R2, etc. La información que sólo se aplica a ciertos bastidores muestra el tamaño de bastidor. Algunas instrucciones sólo se aplican a bastidores específicos. Puede leer el tamaño de bastidor en la etiqueta de designación de tipo del convertidor; véase [Etiquetas del convertidor](#) en la página 30.

Diagrama de flujo de la instalación rápida y la puesta en marcha



Términos y abreviaturas

Término/ abreviatura	Explicación
ACX-AP-X	Panel de control asistente. Panel de operador avanzado para la comunicación con el convertidor.
BACnet™	BACnet™ es una marca registrada de American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
Banco de condensadores	Véase Condensadores del bus de CC .
BAPO-01	Módulo opcional de ampliación de la alimentación auxiliar para montaje lateral
Bastidor (tamaño)	Se refiere al tamaño del convertidor, por ejemplo R1. La etiqueta de designación de tipo adherida al convertidor muestra el bastidor del convertidor; véase Clave de designación de tipo en la página 32.
BCBL-01	Cable USB a RJ45 opcional
BCI	Bus de campo integrado
BIO-01	Módulo de ampliación de E/S opcional debajo del opcional de bus de campo
Bus de CC	Circuito de CC entre el rectificador y el inversor
CCA-01	Adaptador opcional para configuración en frío
CDPI-02	Módulo adaptador de comunicación
Chopper de frenado	Reconduce la energía excedente del circuito intermedio del convertidor a la resistencia de frenado cuando es necesario. El chopper funciona cuando la tensión del bus de CC sobrepasa un límite máximo determinado. El incremento de tensión se debe principalmente a la deceleración (el frenado) de un motor de alta inercia.
Circuito intermedio	Véase Bus de CC .
Condensadores del bus de CC	Almacenamiento de energía que estabiliza la tensión de CC del circuito intermedio
Control de red	Con los protocolos de bus de campo basados en el protocolo Common Industrial Protocol (CIP™), como en el caso de DeviceNet y Ethernet/IP, se refiere al control del convertidor mediante los objetos Net Ctrl y Net Ref del perfil ODVA AC/DC Drive. Para más información, consulte www.odva.org , <i>FDNA-01 DeviceNet adapter module user's manual</i> (3AFE68573360 [Inglés]) y <i>FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual</i> (3AUA0000093568 [Inglés]).
Convertidor	Convertidor de frecuencia para el control de motores de CA
DPMP-01	Plataforma de montaje para panel de control ACX-AP (montaje con bridas)
DPMP-02	Plataforma de montaje para panel de control ACX-AP (montaje en superficie)
E/S (I/O)	Entrada(s)/Salida(s)
EMC	Compatibilidad electromagnética

Término/ abreviatura	Explicación
FBA	Adaptador de bus de campo
FBIP-21	Módulo adaptador BACnet/IP opcional
FCAN-01	Módulo adaptador CANopen opcional
FCNA-01	Módulo adaptador ControlNet opcional
FDNA-01	Módulo adaptador DeviceNet opcional
FECA-01	Módulo adaptador EtherCAT opcional
FENA-21	Módulo adaptador opcional Ethernet para los protocolos EtherNet/IP, Modbus TCP y PROFINET IO
FEPL-02	Módulo adaptador Ethernet POWERLINK opcional
FLON-01	Módulo adaptador LONWORKS opcional
FPBA-01	Módulo adaptador PROFIBUS DP opcional
FSCA-01	Módulo adaptador RS-485 opcional
IGBT	Transistor bipolar de puerta aislada
Inversor	Convierte la corriente y la tensión continua en corriente y tensión alterna.
Macro	Ajuste predeterminado de los parámetros en el programa de control del convertidor. Cada macro está destinada a una aplicación específica.
NETA-21	Herramienta de monitorización remota opcional
Parámetro	Instrucción de funcionamiento al convertidor ajustable por el usuario, o bien señal medida o calculada por el convertidor.
PLC	Controlador lógico programable
PROFIBUS, PROFIBUS DP, PROFINET IO	Marcas registradas de PI - PROFIBUS & PROFINET International
R1, R2, R3, etc.	<i>Bastidor (tamaño)</i>
RCD	Dispositivo de corriente residual (diferencial)
Rectificador	Convierte corriente y tensión alterna en corriente y tensión continua.
Resistencia de frenado	Disipa en forma de calor la energía excedente del frenado, conducida por el chopper de frenado. Es una parte esencial del circuito de frenado. Véase <i>Chopper de frenado</i> .
RFI	Interferencias de radiofrecuencia
SIL	Safety Integrity Level (nivel de integridad de seguridad). Véase <i>Función Safe Torque Off</i> en la página 129.
STO	Función Safe Torque Off. Véase <i>Función Safe Torque Off</i> en la página 129.
Tarjeta de control	Circuito en el que se ejecuta el programa de control.

3

Descripción del hardware

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe el principio de funcionamiento, la disposición, la etiqueta e información de designación de tipo. También muestra el diagrama general de las conexiones de potencia y las interfaces de control.

Descripción general

El ACH480 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.

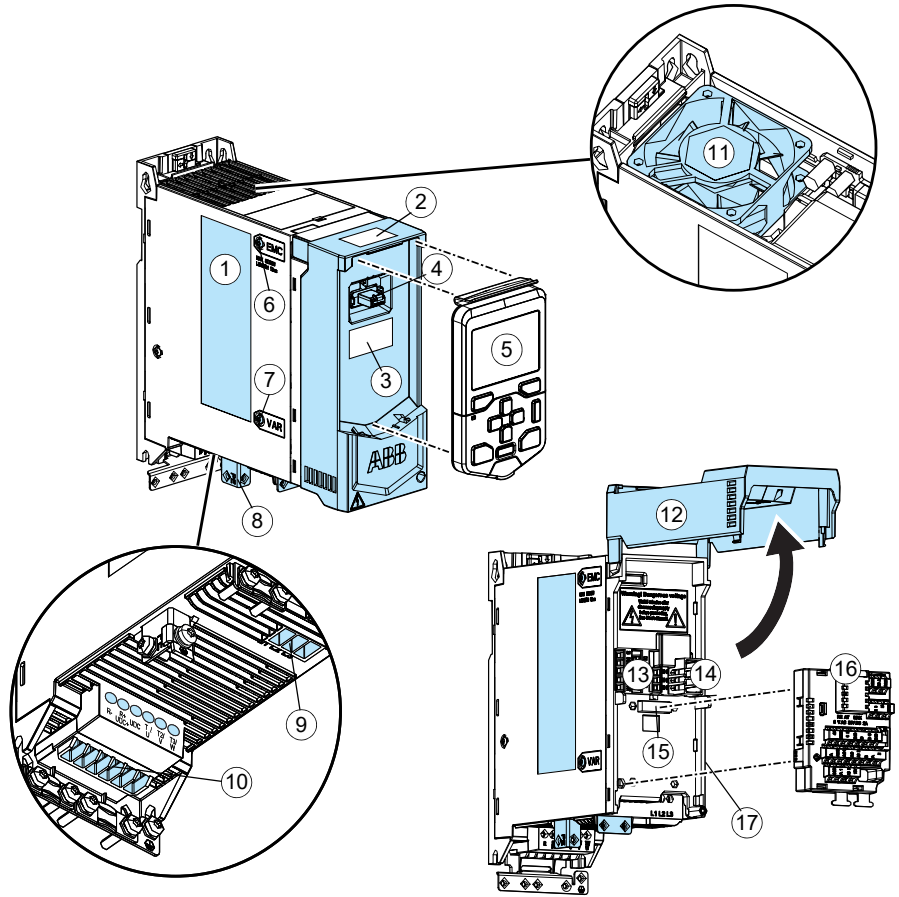
Variantes de producto

El convertidor tiene dos productos primarios:

- Unidad estándar (por ejemplo, ACH480-04-02A7) con el Panel de control asistente ACH-AP-H y un módulo de E/S integrado RIIO-01 con EIA-485.
- Unidad base (por ejemplo, ACH480-04-02A7+0J400+0L540) sin panel de control y sin módulo de E/S RIIO-01 con EIA-485.

Véase [Clave de designación de tipo](#) en la página 32.

Descripción general del hardware

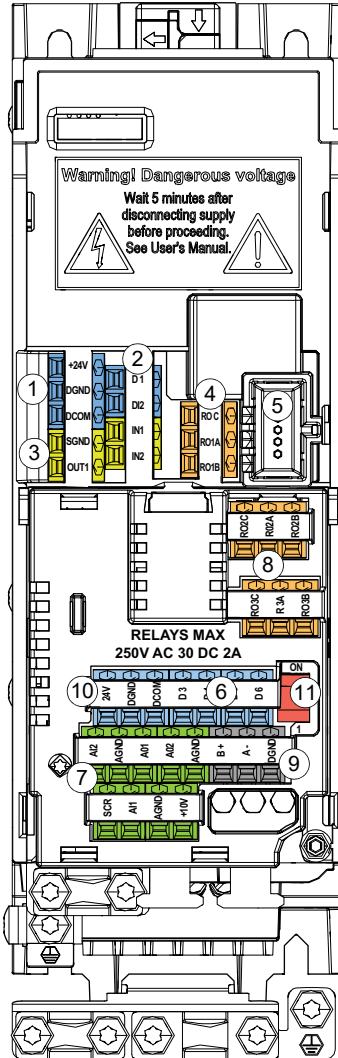


N.º	Descripción	N.º	Descripción
1	Etiqueta de designación de tipo	10	Terminales de la resistencia de frenado y del motor
2	Etiqueta de información de modelo	11	Ventilador de refrigeración
3	Etiqueta de información del software	12	Cubierta frontal
4	Conexión del panel de control	13	Terminales de control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

Conexiones de control

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

■ Unidad estándar



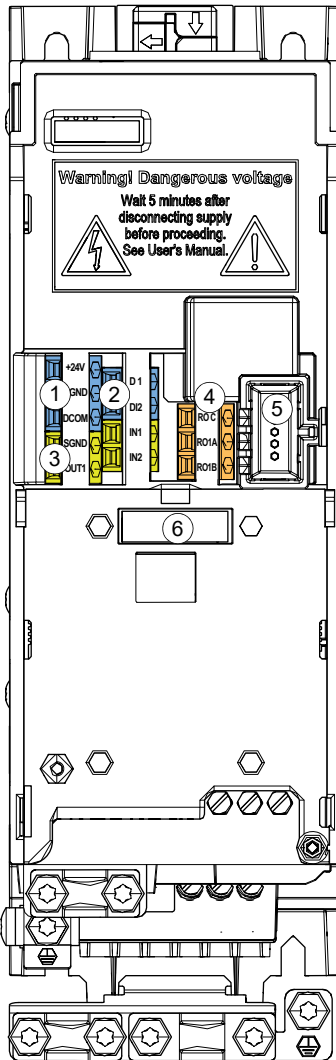
Conexiones de la unidad base:

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

Conexiones del módulo de E/S estándar RIIO-01:

6. Entradas digitales
7. Entradas y salidas analógicas
8. Conexiones de salida de relé
9. Bus de campo integrado EIA-485 (BACnet MS/TP, Modbus RTU, N2)
10. Salida de tensión auxiliar
11. Conmutador de terminación y conmutador de resistencia Bias

Unidad base



Conexiones de la unidad base:

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

Opcionales montados

Para más información sobre los módulos opcionales de montaje lateral, véase:

- [Módulo de ampliación de alimentación BAPO-01](#) en la página 143.
- [Módulo de ampliación de E/S BIO-01](#) en la página 147.

Panel de control

Paneles de control asistentes opcionales:

- ACH-AP-H (incluido en la entrega estándar)
- ACH-AP-W
- Módulo adaptador de comunicación CDPI-02

Para más información sobre los paneles de control asistente, véase *ACX-AP-x Assistant control panels user's manual* (3AUA0000085685 [Inglés]).

Para más información sobre cómo poner en marcha el convertidor, y modificar los ajustes y parámetros, véase *ACH480 drives firmware manual* (3AXD50000247134 [Inglés]).

Conexión a un PC

Para conectar un PC al convertidor, hay dos alternativas:

1. Use un panel de control asistente ACH-AP-H/ACH-AP-W como convertidor con un cable de tipo USB Mini-B.
2. Use un convertidor USB a RJ45 BCBL-01 (3AXD50000032449) con CDPI-02 (3AXD50000009929).

Para obtener más información acerca de la herramienta de PC Drive composer, véase *Drive composer PC tool user's manual* (3AUA0000094606 [Inglés]).

Etiquetas del convertidor

El convertidor tiene estas etiquetas:

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

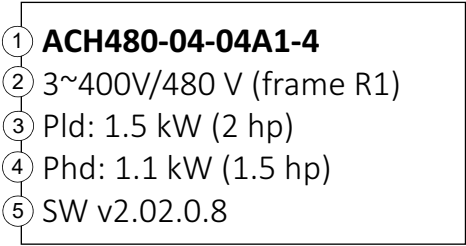
Para información sobre la ubicación de las etiquetas, véase [Descripción general del hardware](#) en la página 26.

Etiqueta de información de modelo



N.º	Descripción
1	Tipo de convertidor
2	Código de barras
3	Número de serie

Etiqueta de información del software



N.º	Descripción
1	Tipo de convertidor
2	Especificación de tensión de entrada y bastidor
3	Potencia típica del motor en uso en trabajo ligero (sobrecarga del 10%)
4	Potencia típica del motor en uso en trabajo pesado (sobrecarga del 50%).
5	Versión de software del convertidor

Etiqueta de designación de tipo

Este es un ejemplo de etiqueta de designación de tipo.

ABB
ABB Oy
Hiomotie 13
00380 Helsinki
Finland

FRAME
R1

Air cooling
IP20
UL open type

ACH480-04-04A1-4

Input U1 3~ 400/480 VAC
f1 50/60 Hz
Output U2 3~ 0...U1
Ild 3.8/3.4 A
Ihd 3.3/3 A
f2 0...599Hz

Input current is scaled by
motor output current

Output	Input	Input (with 5% choke)
4	6.4/5.4	4/3.4
3.8/3.4	6.1/5.4	3.8/3.4
3.3/3	5.3/4.8	3.3/3

5

UL LISTED
IND. CONTEQ.
1PDS

CE

TUV NORD
TV 6000 Series
certified & approved
Safety Approved

6

S/N: 1170301940

N.º	Descripción
1	Designación de tipo, véase Clave de designación de tipo en la página 32.
2	Bastidor (tamaño)
3	Grado de protección
4	Especificaciones nominales, véase Especificaciones en la página 84.
5	Marcados válidos
6	S/N: Número de serie en el formato MAASSXXXX donde M: Fabricante AA: Año de fabricación: 15, 16, 17, ... para 2015, 2016, 2017, ... SS: Semana de fabricación: 01, 02, 03, ... para semana 1, semana 2, semana 3, ... XXXX: Número de elemento en funcionamiento que se inicia cada semana desde 0001.

Clave de designación de tipo

La designación de tipo le informa de las especificaciones y la configuración del convertidor. Para más información sobre las especificaciones, véase [Datos técnicos](#) en la página 83.

Ejemplo de clave de tipo: ACH480-04-12A7-4+XXXX

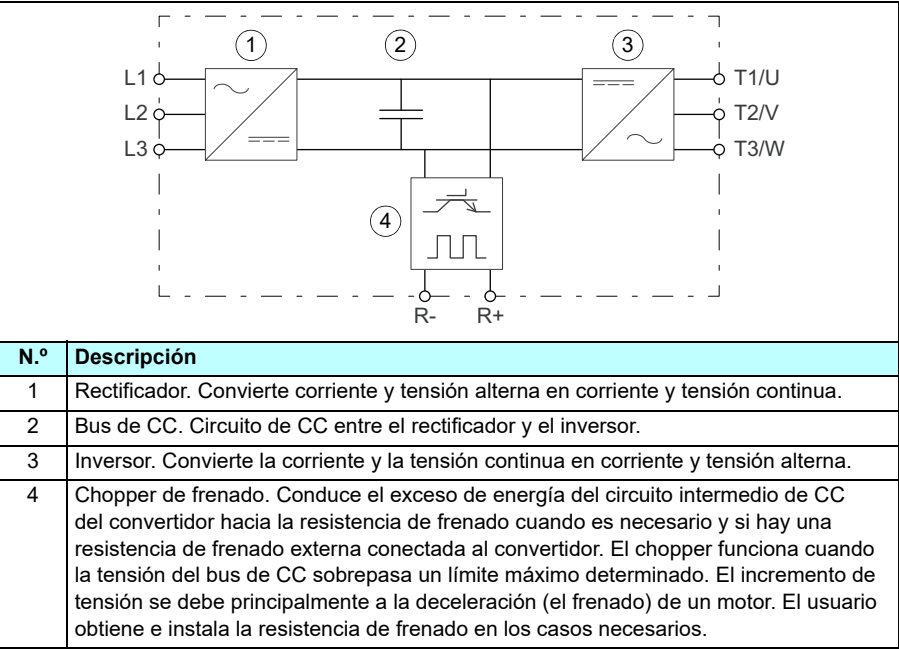
Segmento		A		B		C		D
ACH480	-	04	-	02A7	-	4	+	Códigos de opcionales

Código	Descripción
Códigos básicos	
A Estructura	04 = Módulo, IP20
04	Cuando no hay opcionales: módulo optimizado para armario, IP20, panel de control asistente con USB, módulo de E/S con Modbus RTU integrado, filtro EMC C2 (filtro EMC interno), Safe Torque Off, chopper de frenado, tarjetas barnizadas, guía de instalación y puesta en marcha rápida.
B Tamaño del convertidor	
p. ej. 12A7	Intensidad de salida nominal del inversor.
C Especificación de tensión	
4	Trifásica 380...480 V CA
D Códigos de opcionales (códigos "+")	
Panel de control y opcionales de panel	
J400	ACH-AP-H Panel de control asistente
J429	ACH-AP-W Panel de control asistente con interfaz Bluetooth
0J400	Sin panel de control
E/S	
L515	BIO-01 Módulo de ampliación de E/S (opcional de montaje frontal, puede utilizarse con un módulo de bus de campo)
L534	BAPO-01 24 V CC externos (opcional de montaje lateral)
L540	Módulo de E/S estándar RIIO-01 con EIA-485 integrado (opcional de montaje frontal, no puede utilizarse con un módulo de bus de campo)
0L540	Sin módulo de E/S estándar RIIO-01 con EIA-485 integrado
Adaptadores de bus de campo	
K451	Módulo adaptador FDNA-01 DeviceNet™
K454	Módulo adaptador FPBA-01 PROFIBUS DP
K457	Módulo adaptador FCAN-01 CANopen
K458	Módulo adaptador FSCA-01 RS-485
K462	Módulo adaptador FCNA-01 ControlNet™
K465	Módulo adaptador FBIP-21 BACnet/IP

Código	Descripción			
K469	Módulo adaptador FECA-01 EtherCAT			
K470	Módulo adaptador FEPL-02 Ethernet POWERLINK			
K475	Módulo adaptador FENA-21 Ethernet			
K491	Módulo adaptador FMBT-21 Modbus/TCP			
K492	Módulo adaptador FPNO-21 Profinet			
	Documentación			
		+R700 Inglés +R701 Alemán +R702 Italiano +R703 Holandés +R704 Danés +R705 Sueco +R706 Finés	+R707 Francés +R708 Español +R709 Portugués (en Portugal) +R711 Ruso +R714 Turco	Conjunto completo de manuales impresos en el idioma seleccionado. Se incluye un manual en inglés si la traducción no está disponible. El paquete de producto incluye la <i>Guía de instalación y puesta en marcha rápida</i> .

Principio de funcionamiento

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



4

Instalación mecánica

Contenido de este capítulo

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

Alternativas de instalación

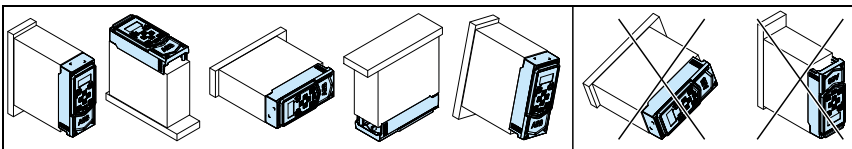
Puede instalar el convertidor:

- Atornillado a una pared
- Atornillado a una placa de montaje
- Sobre un carril DIN de instalación (con bloqueo integrado)



Requisitos de instalación:

- Asegúrese de que haya un mínimo de 75 mm de espacio libre por encima y por debajo del convertidor (en las entradas y salidas del aire de refrigeración).
- Puede instalar varios convertidores lado a lado. Tenga en cuenta que los opcionales de montaje lateral requieren aproximadamente 20 mm de espacio al lado derecho del convertidor.
- Puede instalar convertidores R1, R2, R3 y R4 inclinados hasta 90 grados, con orientación desde vertical hasta totalmente horizontal.



- Asegúrese de que la salida de aire de refrigeración en la parte superior siempre esté por encima de la entrada de aire de refrigeración en la parte inferior.
- Asegúrese de que el aire de salida caliente de un convertidor no se dirige a la entrada de refrigeración de otros convertidores o equipos.

- El convertidor tiene un grado de protección IP20 para la instalación en armario.

Comprobación del lugar de instalación

Asegúrese de que:

- Hay suficiente refrigeración. Véase [Pérdidas, datos de refrigeración y ruido](#) en la página 93.
- Las condiciones de funcionamiento cumplen las especificaciones del apartado [Condiciones ambientales](#) en la página 101.
- La superficie de instalación debe presentar la máxima verticalidad posible, ser de material ignífugo y lo bastante fuerte para soportar el convertidor. Véase [Dimensiones y pesos](#) en la página 92.
- El material por encima y por debajo del convertidor es ignífugo.
- Debe existir suficiente espacio libre por encima y por debajo del convertidor para permitir el servicio y el mantenimiento.

Herramientas necesarias

Para la instalación mecánica del convertidor necesitará las herramientas siguientes:

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



Desembalaje de la entrega

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

Contenido del paquete de convertidor estándar:

- Convertidor.
- Panel de control asistente (no instalado).
- Módulo de E/S RIIO-01 con EIA-485 (BACnet MS/TP, Modbus RTU, N2) (no instalado).
- Plantilla de montaje (para convertidores R3 y superiores).
- Accesorios de instalación (abrazaderas para cables, bridas para cables, hardware, etc.).
- Opcionales, si se solicitan con un código "+". Tenga en cuenta que si se solicita un adaptador de bus de campo, este sustituye al módulo de E/S RIIO-01 con EIA-485 de la entrega estándar.
- Hoja de adhesivos de advertencia en diversos idiomas (advertencia de tensión residual).
- Instrucciones de seguridad.
- Guía rápida para la instalación y la puesta en marcha.
- Manuales de Hardware y Firmware, si se solicitan con un código "+".



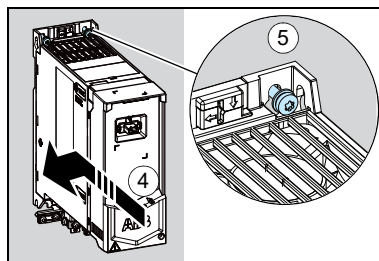
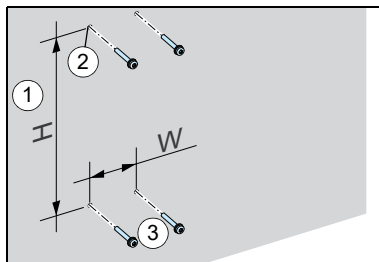
Instalación del convertidor

Puede instalar el convertidor:

- Con tornillos en una superficie adecuada
- Sobre un carril DIN de instalación con bloqueo integrado

■ Para instalar el convertidor con tornillos

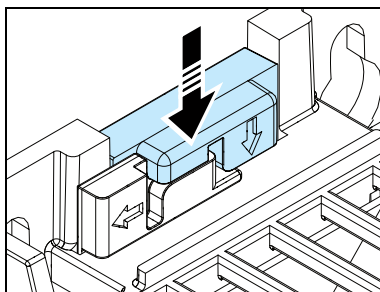
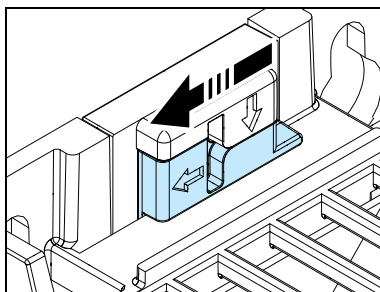
1. Marque la superficie con la posición de los cuatro orificios de montaje. Véase [Dimensiones y pesos](#) en la página 92. Use la plantilla de montaje suministrada para los bastidores R3 y R4.
2. Practique los orificios con un taladro para los tornillos de montaje.
3. Empiece a apretar los tornillos en los orificios de montaje.
4. Coloque el convertidor de frecuencia sobre los tornillos de montaje.
5. Apriete los tornillos de montaje.



■ Para instalar el convertidor en un carril DIN de instalación

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

Planificación de la instalación eléctrica

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las instrucciones para planificar la instalación eléctrica del convertidor, por ejemplo, cómo hay que comprobar la compatibilidad del motor y el convertidor, seleccionar los cables, las protecciones y la disposición del cableado.

Asegúrese de que la instalación se diseña y ejecuta de acuerdo según la legislación y las normas locales aplicables. ABB no asume ninguna responsabilidad por una instalación que incumpla las leyes locales u otras normativas. Si no se respetan las recomendaciones proporcionadas por ABB, es posible que el convertidor de frecuencia presente anomalías que no cubre la garantía.

Selección del dispositivo de desconexión de la alimentación

Instale un dispositivo de desconexión de entrada accionado manualmente entre la fuente de alimentación de CA y el convertidor de frecuencia. El dispositivo de desconexión debe ser de un tipo que pueda bloquearse en posición abierta para trabajos de instalación y mantenimiento.

■ Unión Europea

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

- Un interruptor-seccionador con categoría de uso AC-23B (EN 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).
 - Un interruptor automático adecuado para el aislamiento de acuerdo con la norma EN 60947-2.
-

■ Otras regiones

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

Comprobación de la compatibilidad del motor y del convertidor

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

Asegúrese de que el motor y el convertidor son compatibles de acuerdo con la tabla de especificaciones del apartado [Especificaciones](#) en la página 84. La tabla indica la potencia típica del motor para cada tipo de convertidor.

Selección de los cables de potencia

- Seleccione los cables de potencia de entrada y de motor de conformidad con la normativa local.
- Asegúrese de que los cables de potencia de entrada y de motor pueden transportar las corrientes de carga correspondientes. Véase [Especificaciones](#) en la página 84.
- Asegúrese de que el cable tenga unas especificaciones que admitan al menos la temperatura máxima permitida de 70 °C en el conductor con un uso continuado. En el caso de EE. UU, véase [Requisitos adicionales en EE. UU.](#) en la página 46.
- La conductividad del conductor de conexión a tierra debe ser suficiente, véase a continuación.
- Se acepta cable de 600 V CA para un máximo de 500 V CA.
- Para cumplir los requisitos EMC del marcado CE, use uno de los tipos de cables aprobados. Véase [Tipos de cables de potencia recomendados](#) en la página 45.

Utilice un cable apantallado simétrico para reducir:

- Las emisiones electromagnéticas del sistema de convertidor.
- El esfuerzo en el aislamiento del motor.
- Las corrientes en los cojinetes.

Asegúrese de que el conductor de protección tiene la conductividad adecuada.

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

Puede seleccionar la sección transversal del conductor de protección en la tabla siguiente o calcularla conforme al apartado 543.1 de la norma IEC 60364-5-54.

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

Sección transversal del conductor de fase S (mm ²)	Sección transversal mínima del conductor de protección S_p (mm ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$

Véanse los requisitos de la norma IEC/EN 61800-5-1 acerca del conexionado a tierra en la página 16.

■ Tamaños comunes de cables de potencia

Estas son las secciones transversales comunes de los cables de potencia para la intensidad nominal del convertidor.

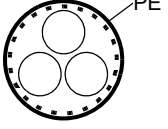
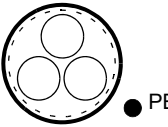
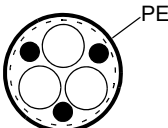
Tipo ACH480-04-...	Bastidor	mm ² (Cu) ⁽¹⁾	AWG
Monofásico $U_N = 200...240$ V			
04A8-1	R1	3×1,5 + 1,5	16
06A9-1	R1	3×1,5 + 1,5	16
07A8-1	R1	3×1,5 + 1,5	16
09A8-1	R2	3×2,5 + 2,5	14
12A2-1	R2	3×2,5 + 2,5	14
Trifásico $U_N = 200...240$ V			
02A4-2	R1	3×1,5 + 1,5	16
03A7-2	R1	3×1,5 + 1,5	16
04A8-2	R1	3×1,5 + 1,5	16
06A9-2	R1	3×1,5 + 1,5	16
07A8-2	R1	3×1,5 + 1,5	16
09A8-2	R1	3×2,5 + 2,5	14
12A2-2	R2	3×2,5 + 2,5	14
17A5-2	R3	3×6 + 6	14
25A0-2	R3	3×6 + 6	10
032A-2	R4	3×10 + 10	8
048A-2	R4	3×25 + 16	4
055A-2	R4	3×25 + 16	4

Tipo ACH480-04-...	Bastidor	mm ² (Cu) ⁽¹⁾	AWG
Trifásico $U_N= 380...480\text{ V}$			
02A7-4	R1	3×1,5 + 1,5	16
03A4-4	R1	3×1,5 + 1,5	16
04A1-4	R1	3×1,5 + 1,5	16
05A7-4	R1	3×1,5 + 1,5	16
07A3-4	R1	3×1,5 + 1,5	16
09A5-4	R1	3×2,5 + 2,5	14
12A7-4	R2	3×2,5 + 2,5	14
018A-4	R3	3×6 + 6	10
026A-4	R3	3×6 + 6	10
033A-4	R4	3×10 + 10	8
039A-4	R4	3×16 + 16	6
046A-4	R4	3×25 + 16	4
050A-4	R4	3×25 + 16	4

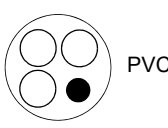
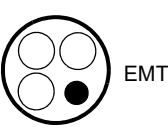
1) Este es el tamaño de un cable de potencia común (cable de cobre trifásico, apantallado y simétrico). Tenga en cuenta que para la conexión de potencia de entrada, normalmente debe disponer de dos conductores PE independientes, es decir, la pantalla por sí sola no es suficiente. Véase [Conexión a tierra](#) en la página 16.

Véase también [Datos de los terminales para los cables de potencia](#) en la página 94.

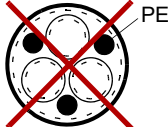
■ Tipos de cables de potencia recomendados

	Cable apantallado simétrico con tres conductores de fase y un conductor concéntrico de conexión a tierra como pantalla. La pantalla debe cumplir los requisitos de la norma IEC 61800-5-1 (véase la página 42). Asegúrese de que los códigos eléctricos locales/regionales/nacionales permiten este tipo de cable.
	Cable apantallado simétrico con tres conductores de fase y un conductor concéntrico de conexión a tierra como pantalla. Se requiere un conductor de conexión a tierra separado si la pantalla no cumple los requisitos de la norma IEC 61800-5-1 (véase la página 42).
	Cable apantallado simétrico con tres conductores de fase y un conductor de conexión a tierra con estructura simétrica, además de la pantalla. El conductor de conexión a tierra debe cumplir los requisitos de la norma IEC 61800-5-1 (véase la página 42).

■ Tipos de cables de potencia para uso limitado

	El uso de sistemas de cuatro conductores (tres conductores de fase y un conductor de protección en una bandeja portacables) no se permite para el cableado del motor (se permite para el cableado de entrada).
	El uso de un sistema de cuatro conductores (tres conductores de fase y un conductor de conexión a tierra en un conducto de PVC) se permite para el cableado de entrada si la sección transversal de los conductores es inferior a 10 mm ² (8 AWG) o los motores tienen una potencia ≤ 30 kW (40 CV). No se permite en los EE. UU.
	Se permite el uso de tubos metálicos para instalaciones eléctricas (EMT) o tubos corrugados con un conductor de protección para cables a motor, con una sección transversal de conductores de fase inferior a los 10 mm ² (8 AWG) o motores ≤ 30 kW (40 CV).

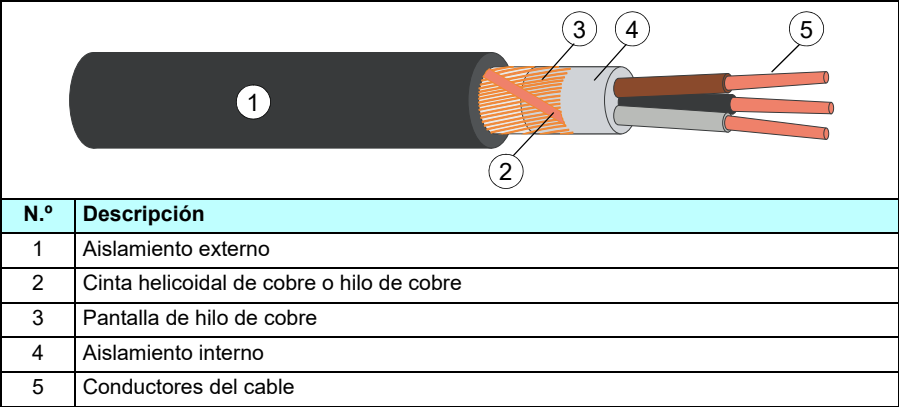
■ Tipos de cables de potencia no permitidos

	No se permiten los cables apantallados simétricos con pantallas individuales para cada conductor de fase, en ninguno de los tamaños de cable, para los cables de entrada o de motor.
---	--

■ Pantalla del cable de motor

Si la pantalla del cable de motor se utiliza como único conductor de protección a tierra del motor, asegúrese de que la conductividad de la pantalla sea suficiente. Véase *Selección de los cables de potencia* en la página 42, o bien IEC 61800-5-1.

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. Para satisfacer los requisitos, use una pantalla de cobre o de aluminio. La figura muestra 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 los niveles de emisión y las corrientes en los cojinetes.



■ Requisitos adicionales en EE. UU.

Si no se emplea un conducto metálico, utilice para los cables de motor un cable de potencia apantallado o un cable armado de aluminio ondulado continuo de tipo MC y con conductores de tierra simétricos. Para el mercado norteamericano se aceptan cables de 600 V CA hasta 500 V CA. Se requiere un cable de 1000 V CA a partir de 500 V CA (inferior a 600 V CA). Los cables de potencia deben tener unas especificaciones de 75 °C (167 °F).

Conducto

Junte las distintas piezas del conducto: 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 el cableado de potencia de entrada, motor, resistencia de frenado y control. Cuando se utiliza un conducto, no es necesario cable apantallado o cable armado de aluminio ondulado continuo de tipo MC. Siempre es necesario un cable de conexión a tierra exclusivo.

No coloque el cableado de motor procedente de más de un convertidor en el mismo conducto.

Cable armado/cable de potencia apantallado

Los siguientes proveedores (sus nombres comerciales figuran entre paréntesis) suministran cable de seis conductores (3 fases y 3 tierras) armados de aluminio ondulado continuo de tipo MC y con conductores de tierra simétricos:

- Anixter Wire & Cable (VFD)
- RSCC Wire and Cable (Gardex)
- Okonite (CLX)

Los siguientes proveedores suministran cable de potencia apantallado:

- Belden
 - LAPPKABEL (ÖLFLEX)
 - Pirelli
-

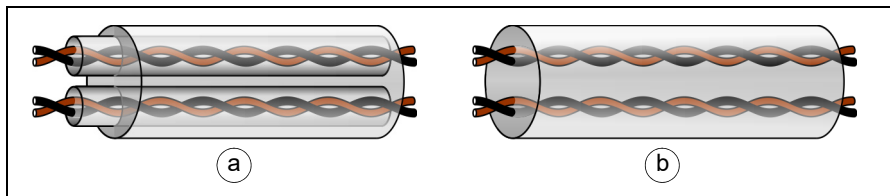
Selección de los cables de control

■ Apantallamiento

Utilice únicamente cables de control apantallados.

Utilice cable de par trenzado con apantallamiento doble para (a) las señales analógicas. Emplee cable de par trenzado apantallado individualmente para cada señal. No utilice un retorno común para señales analógicas diferentes.

Un cable doblemente apantallado (a) es la mejor alternativa para las señales digitales de baja tensión, pero también es aceptable cable de par trenzado con pantalla única (b).



■ Señales en cables independientes

Transmita las señales analógicas y digitales por cables apantallados separados.

Nunca deben mezclarse señales de 24 V y 115/230 V CA en el mismo cable.

■ Señales que pueden transmitirse por el mismo cable

Las señales controladas por relé, siempre que su tensión no sea superior a 48 V, 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).

■ Conexión del panel de control a PC

Use un cable USB tipo A para el PC y tipo B para el panel de control. La longitud máxima permitida del cable es de 3 m (9,8 ft).

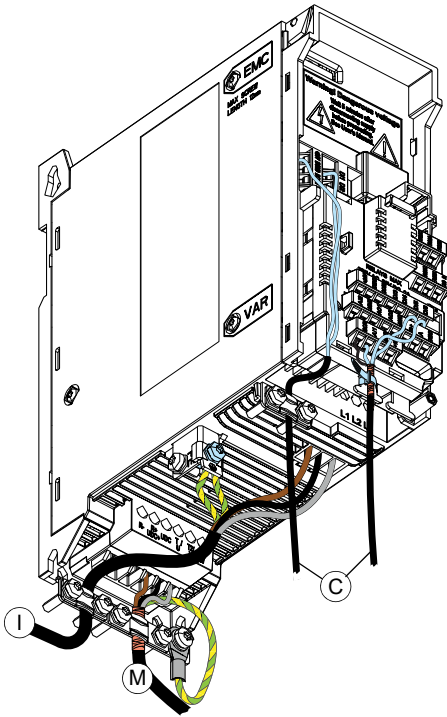
■ Conexión del panel de control a convertidor

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

■ Cable Modbus RTU

Para las especificaciones de los cables, consulte [Datos de la conexión de control](#) en la página 99.

Recorrido de los cables



Seleccione el recorrido de los cables de la manera siguiente:

- Coloque el cable de potencia de entrada (I), el cable de motor (M) y los cables de control (C) en bandejas separadas.
- Coloque el cable de motor (M) alejado de otros cables.
- Asegúrese de que hay una distancia mínima de 200 mm entre el cable de potencia de entrada (I) y los cables de control (C).
- Asegúrese de que hay una distancia mínima de 500 mm entre el cable de motor (M) y los cables de control (C).
- Asegúrese de que hay una distancia mínima de 300 mm entre el cable de potencia de entrada (I) y el cable de motor (M).
- Si los cables de control cruzan los cables de potencia de entrada o de motor, coloque los cables con un ángulo de 90 grados entre sí.
- Puede colocar varios cables de motor en paralelo.

- No instale otros cables en paralelo con los cables de motor.
- Asegúrese de que las bandejas están eléctricamente conectadas entre sí y con la conexión a tierra.
- Asegúrese de que los cables de control disponen de un soporte adecuado en el exterior del convertidor para reducir los esfuerzos sobre los cables.



ADVERTENCIA: 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. Si se producen interferencias, aleje la fuente del campo magnético del convertidor.

■ **Conductos independientes de los cables de control**

Coloque los cables de control de 24 V y 230 V (120 V) en conductos separados a menos que el cable de 24 V esté aislado para 230 V (120 V) o aislado con un revestimiento de aislamiento para 230 V (120 V).

■ **Conducto o pantalla para cable de motor continuo**

Para minimizar el nivel de emisiones cuando hay 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 con una conexión a tierra a 360 grados para los apantallamientos del cable de entrada y el de salida, o bien conecte los apantallamientos de los cables juntos. Si el cable se coloca en conductos, asegúrese de que son continuos.

Instalación de una protección contra cortocircuitos

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

Proteja el convertidor y el cable de entrada con fusibles. Para más información sobre el calibre de los fusibles, véase [Datos técnicos](#) en la página [83](#). Los fusibles protegen el cable de alimentación, limitan los daños al convertidor y evitan los daños al equipo adyacente en caso de cortocircuito.

Para más información acerca de los interruptores automáticos, póngase en contacto con ABB.

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

Si el cable de motor tiene las dimensiones correctas para la intensidad nominal, el convertidor protegerá el cable de motor y el motor en caso de cortocircuito.

Instalación de una protección contra sobrecargas térmicas

■ 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.



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

■ Protección del motor contra sobrecarga térmica

De conformidad con la normativa, el motor debe protegerse contra la sobrecarga térmica y la intensidad debe desconectarse al detectarse una sobrecarga. El convertidor de frecuencia incluye una función de protección térmica del motor que lo protege y desconecta la intensidad cuando es necesario. En función de un valor de parámetro del convertidor, la función monitoriza un valor de temperatura calculado o una indicación de temperatura actual facilitada por sensores de temperatura del motor. El usuario puede efectuar un ajuste del modelo térmico introduciendo datos del motor y la carga adicionales.

Los sensores de temperatura más comunes son:

- Para tamaños de motor IEC180...225: interruptor térmico (por ejemplo, Klixon).
- Para tamaños de motor IEC200...250 y mayores: un sensor PTC o Pt100.

Nota: Se puede usar PTC conectándolo a través de entrada y salida analógicas. Configure los parámetros de supervisión para generar un aviso y un fallo.

Protección del convertidor contra fallos a tierra

El convertidor de frecuencia cuenta con una función de protección contra fallos a tierra, con el fin de proteger la unidad frente a fallos a tierra en el motor y el cable de motor. No se trata de una función de seguridad personal ni de protección contra incendios.

■ Compatibilidad con dispositivos de corriente residual (diferencial)

El convertidor puede usarse con dispositivos de corriente residual (diferencial) del Tipo B.

Nota: El filtro EMC del convertidor de frecuencia dispone de condensadores 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 el disparo de los interruptores 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.

Nota: La tecla de paro del panel de control no genera un paro de emergencia ni aísla el convertidor de frecuencia de potenciales peligrosos.

Implementación de la función Safe Torque Off

Véase *Función Safe Torque Off* en la página 129.

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

Instale un interruptor de seguridad entre un motor síncrono de imanes permanentes y la salida del convertidor. El interruptor de seguridad aísla el motor del convertidor durante los trabajos de mantenimiento.

Uso de un contactor entre el convertidor y el motor

El control del contactor de salida depende del tipo de funcionamiento elegido para el convertidor.

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

1. Ordene el paro al convertidor.
2. Espere hasta que el convertidor pare el motor.
3. Abra el contactor.

Si selecciona el modo de control vectorial y el paro de motor por eje libre, o el modo de control escalar, abra el contactor de la siguiente manera:

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

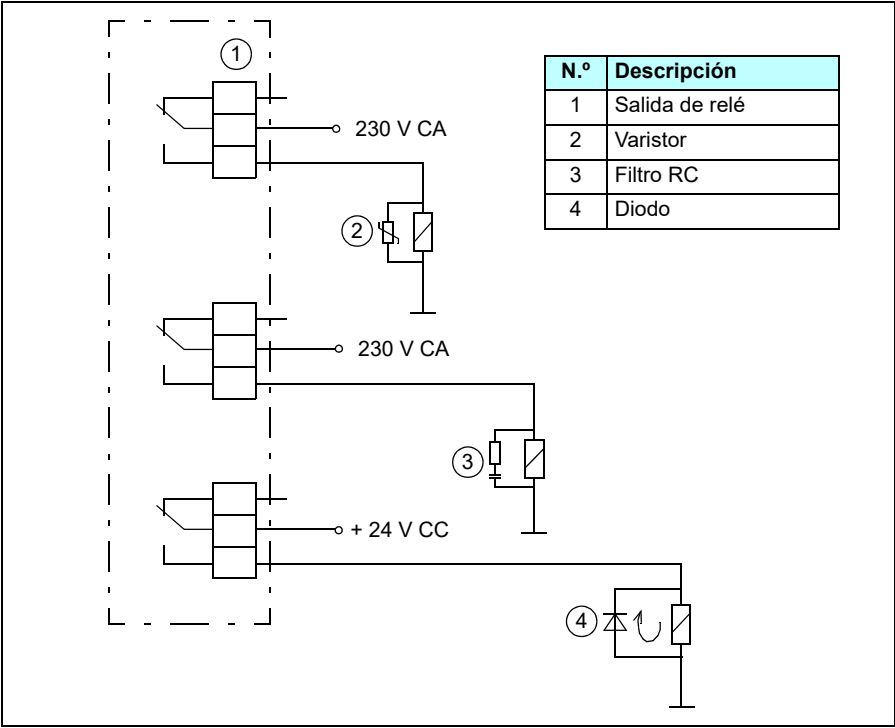


ADVERTENCIA: Si se está utilizando el modo de control vectorial del motor, no abra el contactor de salida mientras el convertidor esté controlando el motor. El control vectorial opera más rápido que lo que tarda el contactor en abrir sus contactos. Si el contactor inicia la apertura con el motor controlado por el convertidor, el modo de control vectorial intentará mantener la intensidad de la carga incrementando la tensión de salida al máximo. Esto puede causar daños en el contactor.

Protección de los contactos de las salidas de relé

Las cargas inductivas (relés, contactores y motores) causan transitorios de tensión al desactivarlas. Los transitorios de tensión pueden conectar otros conductores de forma capacitiva o inductiva y causar fallos de funcionamiento en el sistema.

Use un circuito de atenuación de atenuación de ruidos (varistores, filtros RC [CA] o diodos [CC]) para minimizar las emisiones electromagnéticas de las cargas inductivas al realizar la desconexión. Instale el circuito de atenuación de ruidos tan cerca de la carga inductiva como sea posible. No instale un circuito de atenuación de ruidos en la salida de relé.



6

Instalación eléctrica

Contenido de este capítulo

Este capítulo describe cómo comprobar el aislamiento de la instalación y la compatibilidad con redes IT (sin conexión a tierra) y redes TN con conexión a tierra en un vértice. Muestra cómo conectar los cables de potencia y control, instalar módulos opcionales y conectar un PC.

Advertencias



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de [Instrucciones de seguridad](#) en la página 11. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas, muertes o daños en el equipo.



ADVERTENCIA: Asegúrese de que el convertidor de frecuencia esté desconectado de la potencia de entrada durante la instalación. Antes de iniciar los trabajos en el convertidor, espere 5 minutos después de desconectar la potencia de entrada.



Herramientas necesarias

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

- Pelacables
 - Destornillador o llave con conjunto de cabezales adecuados
 - Destornillador de cabeza plana corto para los terminales de E/S
 - Multímetro y detector de tensión
 - Equipo de protección individual
-

Medición del aislamiento

Convertidor

No realice ninguna prueba de tolerancia a tensión ni de resistencia al aislamiento en el convertidor. El aislamiento del convertidor se ha comprobado entre el circuito de potencia y el chasis en la fábrica. El convertidor dispone de circuitos limitadores de tensión que reducen automáticamente la tensión de prueba.

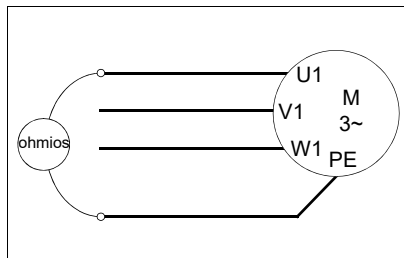
Cable de potencia de entrada

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

Motor y cable de motor

Mida el aislamiento del motor y del cable de motor de la forma siguiente:

1. Asegúrese de que el cable de motor esté desconectado de los terminales de salida T1/U, T2/V y T3/W del convertidor.
2. Mida la resistencia de aislamiento entre los conductores de fase y entre cada conductor de fase y el conductor de protección a tierra. Use una tensión de prueba 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). Para la resistencia de aislamiento de otros motores, consulte la documentación del fabricante.

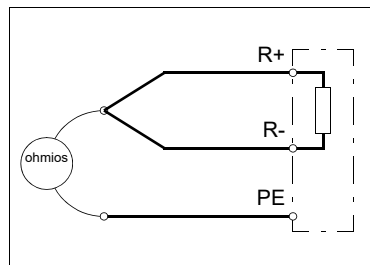


La humedad dentro de la carcasa del motor reduce la resistencia de aislamiento. Si cree que puede haber humedad en el motor, séquelo y repita la medición.

Conjunto de resistencia de frenado

Mida el aislamiento del conjunto de resistencias de frenado de la forma siguiente:

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



Compatibilidad con las redes IT (sin conexión a tierra) y redes TN con conexión a tierra en un vértice

Filtro EMC



ADVERTENCIA: No utilice el filtro EMC interno del convertidor en una red IT (sin conexión a tierra o con conexión a tierra de alta resistencia [por encima de 30 ohmios]). Si utiliza el filtro EMC interno, el sistema se conecta al potencial de tierra a través de los condensadores del filtro EMC. Esto puede entrañar peligro o provocar daños en el convertidor.



ADVERTENCIA: No utilice el filtro EMC interno del convertidor en una red TN con conexión a tierra en un vértice. Utilizar el filtro EMC interno puede provocar daños en el convertidor.

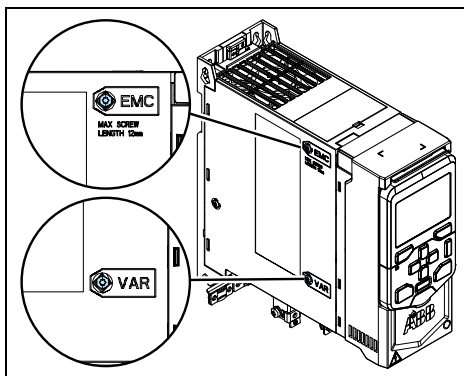
Cuando el filtro EMC interno está desconectado, la compatibilidad EMC del convertidor se reduce. Véase [Longitud del cable de motor](#) en la página 97.

Desconexión del filtro EMC

Esto sólo es aplicable a las variantes de producto con un filtro EMC interno (EMC C2). Las variantes con una especificación C4 no tienen filtro EMC interno.

Véase [Descripción general del hardware](#) en la página 26.

Desconecte el filtro EMC extrayendo los dos tornillos de conexión a tierra del filtro EMC. En algunas variantes del producto el circuito EMC está desconectado de fábrica de la conexión a tierra eléctrica con un tornillo no metálico (plástico). El filtro EMC está desconectado en los convertidores con un tornillo de plástico en la ubicación del filtro EMC. Para conectar el filtro, retire el tornillo de plástico e inserte el tornillo y la arandela de metal de la bolsa de ferretería enviada junto con el convertidor.



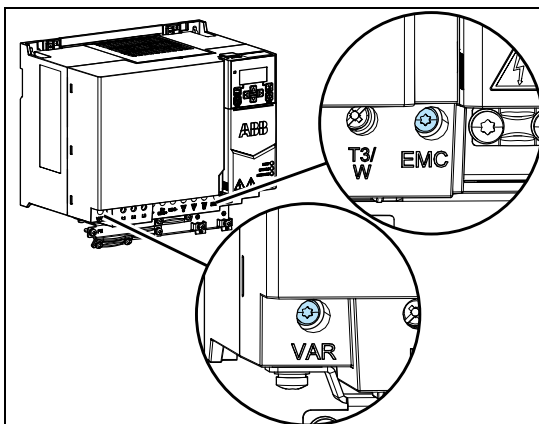
El tornillo de conexión a tierra del filtro EMC está ubicado en la parte inferior de los bastidores R3 y R4.

■ Varistor tierra-fase

El tornillo de metal del varistor (VAR) conecta el circuito de protección del varistor con la conexión a tierra.

Desconecte el circuito de protección del varistor de la conexión a tierra extrayendo el tornillo del varistor. Véase [Descripción general del hardware](#) en la página 26.

En algunas variantes del producto el circuito de protección del varistor está desconectado de fábrica de la conexión a tierra eléctrica con un tornillo no metálico (plástico).

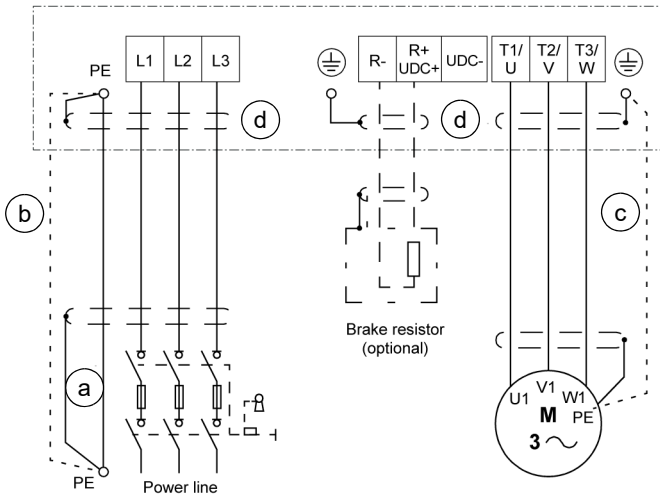


ADVERTENCIA: Si conecta el convertidor a una red IT (sistema de alimentación sin conexión a tierra o con conexión a tierra de alta resistencia [superior a 30 ohmios]), desconecte el varistor de tierra. En caso contrario, pueden producirse daños en el circuito del varistor.



Conexión de los cables de potencia

■ Diagrama de conexiones



a. Dos conductores de conexión a tierra. Use dos conductores si la sección transversal del conductor de conexión a tierra es menor de 10 mm^2 Cu o 16 mm^2 Al (IEC/EN 61800-5-1). Por ejemplo, use la pantalla del cable además del cuarto conductor.

b. Cable independiente de conexión a tierra (lado de red). Úselo si la conductividad del cuarto conductor o de la pantalla no es suficiente para la conexión a tierra de protección.

c. Cable de conexión a tierra independiente (lado de motor). Úselo si la conductividad de la pantalla no es suficiente para la conexión a tierra de protección, o si en el cable no hay ningún conductor de conexión a tierra con estructura simétrica.

d. Conexión a tierra a 360° de la pantalla del cable. Requerida para el cable de motor y el cable de resistencia de frenado, recomendada para el cable de potencia de entrada.



Procedimiento de conexión



ADVERTENCIA: Siga las *Instrucciones de seguridad* en la página 11. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas, muertes o daños en el equipo.

ADVERTENCIA: Si el convertidor está conectado a una red IT (sin conexión a tierra) o a una red TN con conexión a tierra en un vértice, desconecte el tornillo de conexión a tierra del filtro EMC.

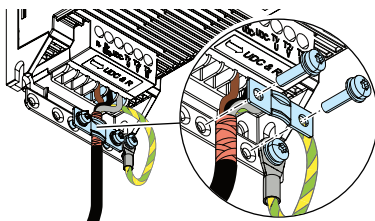
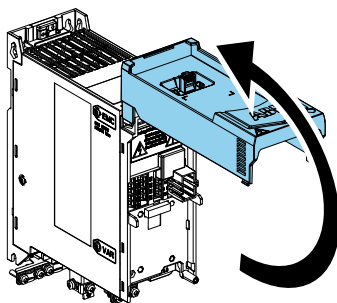
Si el convertidor está conectado a una red IT (sin conexión a tierra), desconecte el tornillo de conexión a tierra del varistor.

Siga los pasos descritos en *Precauciones previas a los trabajos eléctricos* en la página 14 antes de iniciar los trabajos.

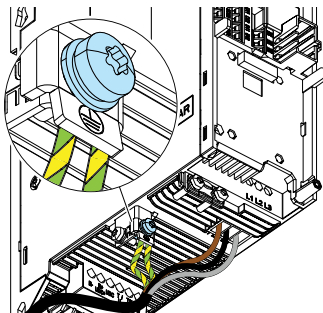
Para obtener información acerca del tendido de cables, véase *Recorrido de los cables* en la página 49.

Para obtener información acerca de los pares correctos, véase *Datos de los terminales para los cables de potencia* en la página 94.

1. Afloje el tornillo de bloqueo de la cubierta frontal y levántela.
2. Pele el cable de motor.
3. Conecte a tierra la pantalla del cable de motor bajo la abrazadera de tierra.
4. Trence la pantalla del cable de motor formando un haz, márkela con cinta aislante de color amarillo-verde, coloque un terminal y conéctela al terminal de conexión a tierra.
5. Conecte los conductores de fase del cable de motor a los bornes de motor T1/U, T2/V y T3/W.
6. Si corresponde, conecte los conductores del cable de la resistencia de frenado a los terminales R- y UDC+. Use un cable apantallado para conectar a tierra la pantalla bajo la abrazadera de conexión a tierra.



7. Pele el cable de potencia de entrada.
8. Si el cable de potencia de entrada tiene una pantalla, tréncela formando un haz, márquela con cinta aislante de color amarillo-verde sobre esta, coloque un terminal y conéctela al terminal de conexión a tierra.
9. Conecte el conductor de conexión a tierra del cable de potencia de entrada al terminal de conexión a tierra.
10. Si la sección transversal combinada de la pantalla del cable y del conductor de conexión a tierra no es suficiente, utilice un conductor de conexión a tierra adicional.
11. Conecte los conductores de fase del cable de potencia de entrada a los terminales de entrada L1, L2 y L3.
12. Fije mecánicamente todos los cables por fuera del convertidor.



Conexión de los cables de control

Antes de conectar los cables de control, asegúrese de que se han instalado todos los módulos opcionales. Véase [Módulos opcionales](#) en la página 69.

Véase [Conexiones de E/S \(configuración por defecto para HVAC\)](#) en la página 63 para conocer las conexiones de E/S por defecto de la macro estándar de ABB. Para obtener más información, véase *ACH480 drives firmware manual* (3AXD50000247134 [Inglés]).

Conecte los cables como se muestra en [Procedimiento de conexión del cable de control](#) en la página 67.



ADVERTENCIA: Siga las [Instrucciones de seguridad](#) en la página 11. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas, muertes o daños en el equipo.

Siga los pasos descritos en [Precauciones previas a los trabajos eléctricos](#) en la página 14 antes de iniciar los trabajos.



■ Conexiones de E/S (configuración por defecto para HVAC)

Este diagrama de conexiones es válido para convertidores con el módulo de ampliación de E/S estándar RIIO-01 con EIA-485. Véase [Clave de designación de tipo](#) en la página 32. Los terminales fijos existentes en la unidad base están indicados en la tabla:

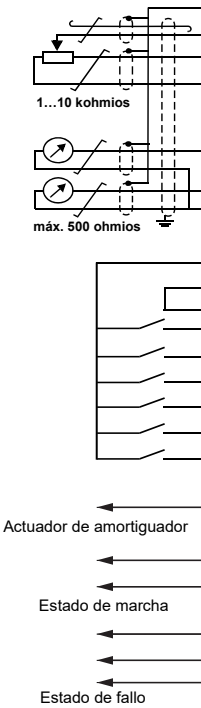
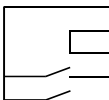
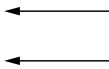
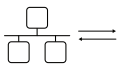
Terminal	Descripción		Terminales en la unidad base
	Tensión de referencia y E/S analógicas		
	SCR	Pantalla del cable de señal (apantallamiento)	
	AI1	Referencia de frecuencia/velocidad de salida: 0...10 V	
	AGND	Común del circuito de entrada analógica	
	+10 V	Tensión de referencia 10 V CC	
	AI2	Realimentación actual: 0...20 mA	
	AGND	Común del circuito de entrada analógica	
	AO1	Frecuencia de salida: 0...20 mA	
	AO2	Intensidad de salida: 0...20 mA	
	AGND	Común del circuito de salida analógica	
	Salida de tensión auxiliar y entradas digitales programables		
	+24 V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 200 mA	X
	DGND	Común de la salida de tensión auxiliar	X
	DCOM	Común de todas las señales digitales	X
	DI1	Paro (0) / Marcha (1)	X
	DI2	No configurado	X
	DI3	Selección de frecuencia / velocidad constante	
	DI4	Bloqueo de marcha 1 (1 = permitir marcha)	
	DI5	No configurado	
	DI6	No configurado	
	Salidas de relé		
	RO1C	Control de amortiguador	X
	RO1A	250 V CA / 30 V CC	X
	RO1B	2 A	X
	RO2C	En marcha	
	RO2A	250 V CA / 30 V CC	
	RO2B	2 A	
	RO3C	Fallo (-1)	
	RO3A	250 V CA / 30 V CC	
	RO3B	2 A	
	Bus de campo integrado		
	B+	Bus de campo integrado, BCI (EIA-485)	
	A-		
	DGND		
	TERM&BIAS	Conmutador de terminación y conmutador de resistencia Bias	
	Safe Torque Off		
	SGND	Safe Torque Off. Conexión de fábrica. Ambos circuitos deben estar cerrados para que el convertidor pueda ponerse en marcha.	X
	IN1		X
	IN2		X
	OUT1		X
	+24 V	Salida de tensión auxiliar. Los terminales alternativos tienen la misma fuente de alimentación que la unidad base.	
	DGND		
	DCOM		

Diagrama de conexiones de bus de campo

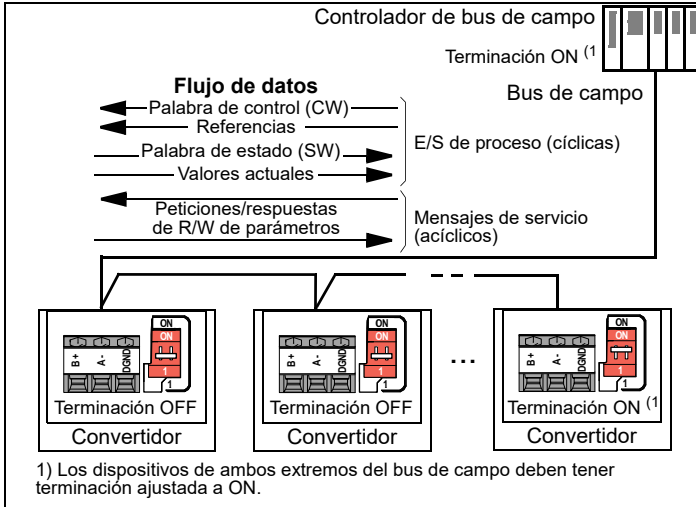
Este diagrama de conexiones es válido para convertidores con un módulo adaptador de bus de campo. Véase *Clave de designación de tipo* en la página 32.

Terminal	Descripción	
	Salida de tensión auxiliar y conexiones digitales	
	+24 V	Salida de tensión aux. +24 V CC, máx. 200 mA
	DGND	Común de la salida de tensión auxiliar
	DCOM	Común de todas las señales digitales
	DI1	Paro (0) / Marcha (1)
	DI2	No configurado
	Salida de relé	
	RO1C	Listo para marcha
	RO1A	250 V CA / 30 V CC
	RO1B	2 A
	Safe Torque Off	
	SGND	Safe Torque Off. Conexión de fábrica. Ambos circuitos deben estar cerrados para que el convertidor pueda ponerse en marcha.
	IN1	
	IN2	
	OUT1	
	Opcionales del módulo de ampliación	
	2 x RJ45	+K465 Módulo adaptador FBIP-21 BACnet/IP
	2 x RJ45	+K491 Módulo adaptador FMBT-21 Modbus/TCP
	Bloque de terminales	+K451 Módulo adaptador FDNA-01 DeviceNet
	DSUB9	+K454 Módulo adaptador FPBA-01 PROFIBUS DP
	DSUB9	+K457 Módulo adaptador FCAN-01 CANopen
	Bloque de terminales	+K458 Módulo adaptador FSCA-01 RS-485
	8P8C x2	+K462 Módulo adaptador FCNA-01 ControlNet
	2 x RJ45	+K469 Módulo adaptador FECA-01 EtherCAT
	2 x RJ45	+K470 Módulo adaptador FEPL-02 Ethernet POWERLINK
	2 x RJ45	+K475 Módulo adaptador FENA-21 Ethernet
	2 x RJ45	+K492 Módulo adaptador FPNO-21 Profinet



■ Conexión del terminal de bus de campo integrado EIA-485 al convertidor

Conecte el bus de campo al terminal EIA-485 del módulo RIIO-01. El diagrama de conexión se muestra a continuación.



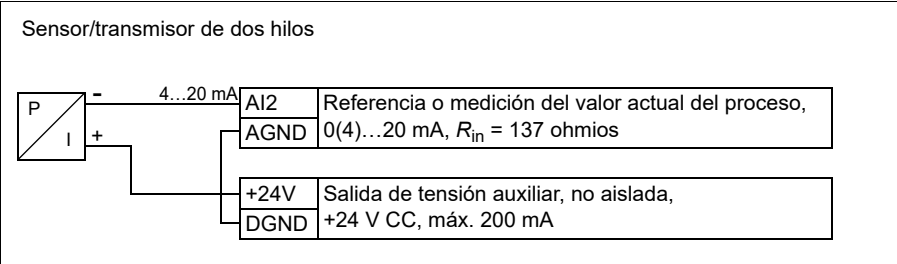
Para las especificaciones de los cables, consulte [Datos de la conexión de control](#) en la página 99.



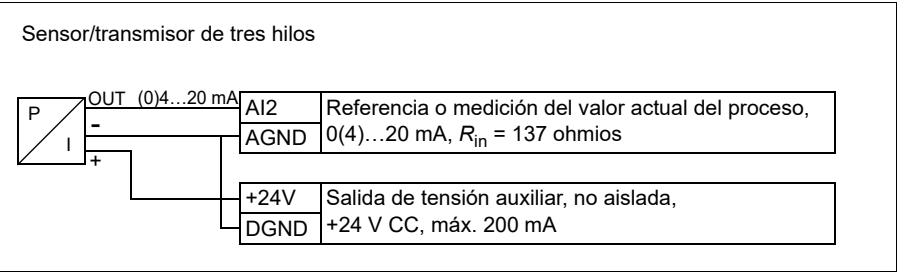
Ejemplos de conexión de sensores de dos y tres hilos

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

Nota: No supere la capacidad máxima de la salida auxiliar de 24 V (200 mA).



Nota: El sensor se alimenta a través de su salida de intensidad y el convertidor suministra la tensión de alimentación (+24 V). La señal de salida debe ser de 4...20 mA, no de 0...20 mA.

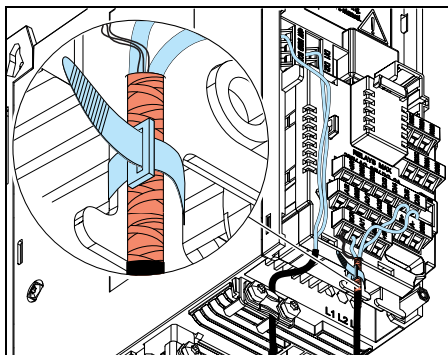


■ Procedimiento de conexión del cable de control

Realice las conexiones de acuerdo con la macro que esté utilizando. Las conexiones macro por defecto son válidas con el módulo de E/S (véase la página 63), excepto para la macro ABB limitada 2 hilos.

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

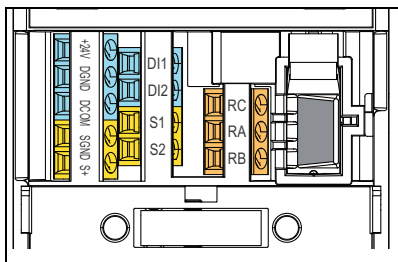
1. Pele una parte de la pantalla externa del cable de control para la conexión a tierra.
2. Use una brida para cable para conectar la pantalla externa a la pestaña de conexión a tierra. Para la conexión a tierra a 360 grados, use bridas para cables metálicas.
3. Pele los conductores del cable de control.
4. Conecte los conductores a los terminales de control correspondientes. Apriete los terminales a 0,5 N·m (0,4 lbf·ft).
5. Conecte las pantallas de los pares trenzados y los cables de conexión a tierra a los terminales SCR. Apriete los terminales a 0,5 N·m (0,4 lbf·ft).
6. Fije mecánicamente los cables de control por fuera del convertidor.



Conexión de la tensión auxiliar

El convertidor dispone de una conexión de tensión auxiliar de 24 V DC ($\pm 10\%$). Dependiendo de la aplicación, puede usar la conexión para:

- Alimentar externamente la tarjeta de control del convertidor
- Alimentar los módulos opcionales externos desde el convertidor

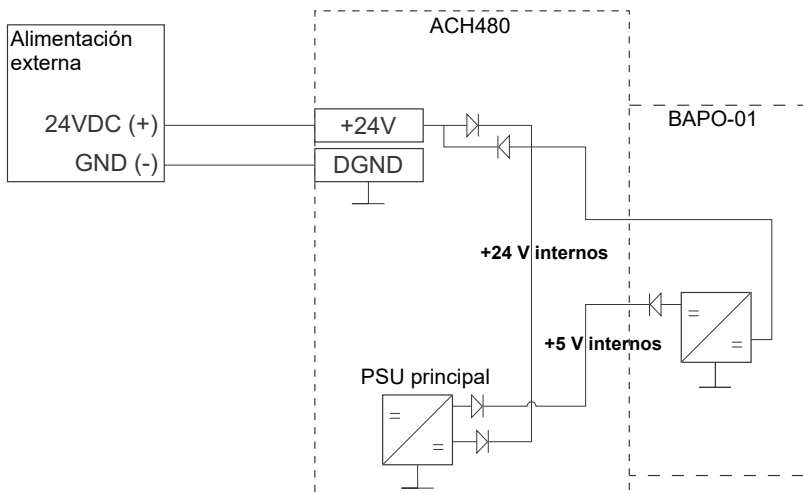


Conecte la fuente de alimentación externa o el módulo a los terminales +24 V y DGND.

Para obtener información acerca de cómo alimentar el convertidor con tensión auxiliar, véase [Módulo de ampliación de alimentación BAPO-01](#) en la página 143.

Para las especificaciones de la entrada de tensión, véase [Datos de la conexión de control](#) en la página 99.

Hay una fuente de alimentación para el convertidor flyback de CC a CC en el módulo BAPO-01. Dicha fuente de alimentación tiene una tensión de entrada de 24 V CC y una tensión de salida de 5 V CC. Alimenta la tarjeta de control del convertidor para que mantenga su procesador y los enlaces de comunicación en funcionamiento en todo momento.



La fuente de alimentación del módulo BAPO-01 funciona con la fuente de alimentación del convertidor y sólo se activa cuando se desconecta la fuente de alimentación.

Nota: Cuando use la conexión de tensión de +24 V CC auxiliar del convertidor para suministrar alimentación externa a la tarjeta de control del convertidor, asegúrese de que el cable de potencia auxiliar no está enlazado en cadena a varios convertidores y que cada convertidor se alimenta a través de salidas separadas de +24 V CC de la fuente de alimentación auxiliar o de varias fuentes de alimentación auxiliar con una sola salida de +24 V CC.

Módulos opcionales



ADVERTENCIA: Siga las [Instrucciones de seguridad](#) en la página 11. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas, muertes o daños en el equipo.

El convertidor dispone de dos ranuras para módulos opcionales:

- Opcional de montaje frontal: ranura del módulo de bus de campo o E/S debajo de la cubierta frontal.
- Opcional de montaje lateral: ranura del módulo de ampliación multifunción en el lateral del convertidor.

Para más información, véanse las instrucciones de instalación y cableado en el manual del módulo opcional. Para información sobre opcionales específicos, véase:

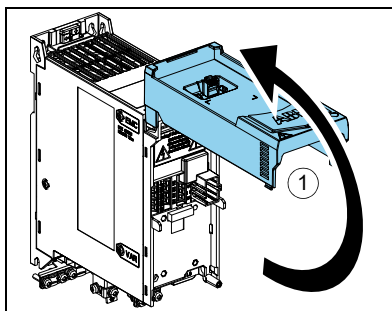
- [Módulo de ampliación de alimentación BAPO-01](#) en la página 143.
- [Módulo de ampliación de E/S BIO-01](#) en la página 147.

Antes de instalar un módulo opcional, véase [Precauciones previas a los trabajos eléctricos](#) en la página 14.

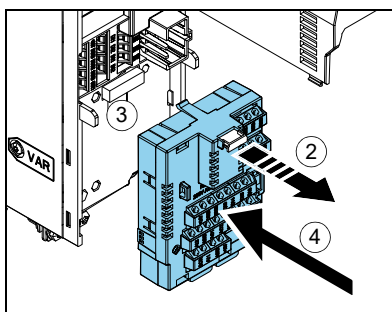


■ Instalación de un opcional de montaje frontal

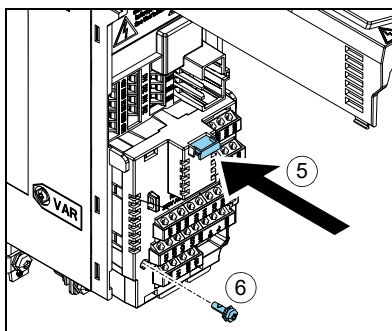
1. Afloje el tornillo de bloqueo de la cubierta frontal y levántela.



2. Si el módulo opcional tiene una pestaña de fijación, tire de ella.
3. Alinee cuidadosamente el módulo opcional con la ranura del módulo opcional de la parte frontal del convertidor.
4. Presione el módulo opcional hasta su posición final.



5. Si procede, presione la pestaña de fijación hasta su posición de bloqueo.
6. Apriete el tornillo de bloqueo para fijar por completo el opcional de montaje frontal y para conectarlo a tierra.



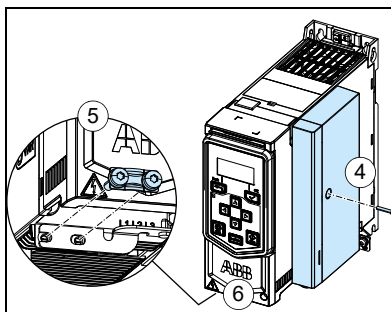
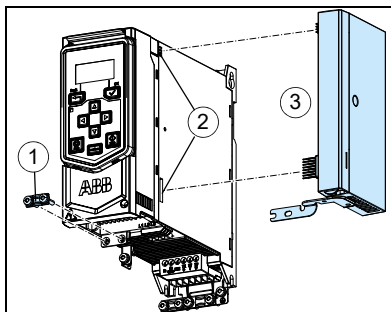
7. Conecte los cables de control correspondientes conforme a [Conexión de los cables de control](#) en la página 62.

■ Desmontaje de un opcional de montaje frontal

1. Desconecte los cables de control del módulo opcional.
2. Afloje el tornillo de bloqueo.
3. Si el módulo opcional tiene una pestaña de fijación, tire de ella.
4. Tire cuidadosamente del módulo opcional para desconectarlo y extraerlo. Tenga en cuenta que el módulo opcional puede estar fijado firmemente.

■ Instalación de un opcional de montaje lateral

1. Extraiga los dos tornillos de la abrazadera de conexión a tierra más cercana a la parte frontal en la parte inferior del convertidor.
2. Alinee cuidadosamente el opcional de montaje lateral con los conectores en el lado derecho del convertidor.
3. Presione el módulo opcional hasta su posición final.
4. Apriete el tornillo de fijación del módulo opcional.
5. 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.
6. Conecte los cables de control correspondientes conforme a [Conexión de los cables de control](#) en la página 62.



■ Desmontaje de un opcional de montaje lateral

1. Desconecte los cables de control del opcional de montaje lateral.
2. Afloje los tornillos de la barra de conexión a tierra.
3. Afloje el tornillo de bloqueo.

Extraiga cuidadosamente el opcional de montaje lateral del convertidor. Tenga en cuenta que el módulo opcional puede estar firmemente fijado en su posición.



7

Lista de comprobación de la instalación

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene una lista de comprobación de la instalación que deberá completar antes de poner en marcha el convertidor.

Advertencias



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de [Instrucciones de seguridad](#) en la página 11. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas, muertes o daños en el equipo.

Lista de comprobación

Véase [Precauciones previas a los trabajos eléctricos](#) en la página 14 antes de iniciar los trabajos. Lea la lista de comprobación junto con otra persona.

☒	Asegúrese de que:
☐	Las condiciones ambientales de funcionamiento cumplen las especificaciones de Condiciones ambientales en la página 101.
☐	Si el convertidor está conectado a una red de alimentación IT (sin conexión a tierra) o TN con conexión a tierra en un vértice: El filtro EMC interno esté desconectado. Si el convertidor está conectado a una red IT (sin conexión a tierra), desconecte el tornillo de conexión a tierra del varistor. Véase Compatibilidad con las redes IT (sin conexión a tierra) y redes TN con conexión a tierra en un vértice en la página 57.

☒	Asegúrese de que:
☐	Si el convertidor ha estado almacenado más de un año: Los condensadores de CC electrolíticos del bus de CC del convertidor han sido reacondicionados. Véase Servicio de los condensadores en la página 81.
☐	Existe un conductor de protección a tierra dimensionado adecuadamente entre el convertidor y el tablero de distribución.
☐	Existe un conductor de protección a tierra dimensionado adecuadamente entre el motor y el convertidor.
☐	Se han conectado todos los conductores de conexión a tierra a los terminales adecuados y éstos están apretados (tire de los conductores para comprobarlo).
☐	La tensión de alimentación coincide con la tensión nominal de entrada del convertidor de frecuencia. Lea la etiqueta de designación de tipo.
☐	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 (tire de los conductores para comprobarlo).
☐	Se han instalado fusibles de alimentación y un seccionador adecuados.
☐	Se ha conectado el cable de motor a los terminales adecuados, el orden de las fases es el correcto y se han apretado los terminales (tire de los conductores para comprobarlo).
☐	Se ha conectado el cable de la resistencia de frenado (si la hubiese) a los terminales adecuados y se han apretado los terminales (tire de los conductores para comprobarlo).
☐	El cable de motor (y el cable de la resistencia de frenado, si lo hubiese) esté dispuesto separado del resto de cables.
☐	Los cables de control (si los hubiese) están conectados.
☐	Si se va a utilizar un bypass del convertidor: El contactor directo a línea del motor y el contactor de salida del convertidor están enclavados mecánica o eléctricamente (no pueden cerrarse a la vez).
☐	No hay herramientas, objetos extraños ni polvo en el interior del convertidor. No hay polvo cerca de la entrada de aire del convertidor.
☐	La cubierta del convertidor está instalada.
☐	El motor y el equipo accionado están listos para la puesta en marcha.

Mantenimiento

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las instrucciones de mantenimiento preventivo.

Intervalos de mantenimiento

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

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. El funcionamiento prolongado cerca de las especificaciones máximas o en condiciones ambientales extremas podría exigir unos intervalos de mantenimiento más cortos para determinados componentes. ABB recomienda realizar inspecciones anuales del convertidor para garantizar la máxima fiabilidad y un rendimiento óptimo.

Acción recomendada		Anualmente
Conexiones y entorno		
Calidad de la tensión de alimentación		P
Recambios		
Recambios		I
Reacondicionamiento de los condensadores del circuito de CC (módulos de recambio).		P
Inspecciones		
Apriete de los terminales de cable y de embarrado.		I
Condiciones ambientales (polvo, humedad y temperatura)		I
Limpieza del disipador térmico. Véase la página 77.		P

Tarea/Objeto de mantenimiento	Años desde la puesta en marcha						
	3	6	9	12	15	18	21
Ventiladores de refrigeración							
Ventilador de refrigeración principal (bastidores R1...R4). Véase la página 78.		R		R		R	
Pilas							
Pila del panel de control			R			R	

Símbolos

- I** Inspección y acción de mantenimiento si fuera necesario
- P** Otros trabajos (puesta en marcha, pruebas, mediciones, etc.)
- R** Reemplazo de componentes

Limpieza del disipador térmico

Las aletas del disipador térmico del convertidor acumulan polvo del aire de refrigeración. Si el disipador térmico no está limpio, el convertidor puede sufrir avisos y fallos por sobrecalentamiento.



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de [Instrucciones de seguridad](#) en la página 11. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas, muertes o daños en el equipo.



ADVERTENCIA: Utilice una aspiradora con manguera y boquilla antiestáticas. El uso de una aspiradora normal crea descargas electrostáticas que pueden dañar las tarjetas de circuitos impreso.

Para limpiar el disipador térmico:

1. Pare el convertidor y desconéctelo de la potencia de entrada.
2. Espere 5 minutos y, a continuación, efectúe una medición para asegurarse de que no haya tensión. Véase [Precauciones previas a los trabajos eléctricos](#) en la página 14.
3. Retire el ventilador de refrigeración. Véase [Sustitución de los ventiladores de refrigeración](#) en la página 78.
4. Aplique aire comprimido limpio, seco y libre de lubricante desde abajo del disipador térmico hacia arriba y utilice una aspiradora en la salida de aire para captar el polvo.

Si existe riesgo de que el polvo se deposite en otros equipos, limpie el disipador térmico en otra sala.

5. Instale el ventilador de refrigeración.
-

Sustitución de los ventiladores de refrigeración

Véase [Intervalos de mantenimiento](#) en la página 76 para obtener información acerca del intervalo de sustitución en condiciones de funcionamiento normal. 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 *ACH480 drives firmware manual* (3AXD50000247134 [Inglés]).

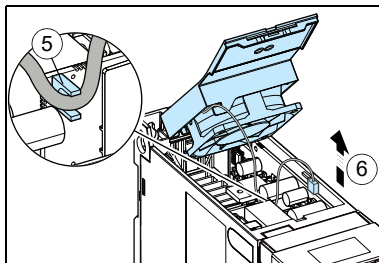
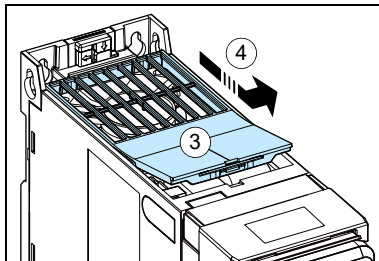
ABB puede suministrarle ventiladores de recambio. Utilice únicamente recambios especificados por ABB.

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

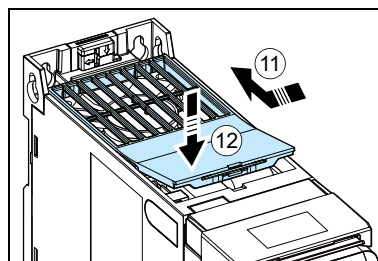
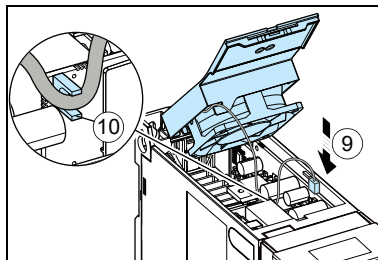
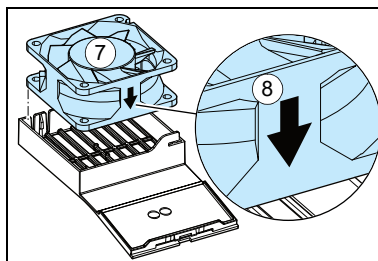


ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de [Instrucciones de seguridad](#) en la página 11. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas, muertes o daños en el equipo.

1. Pare el convertidor y desconéctelo de la fuente de alimentación.
2. Espere 5 minutos y, a continuación, efectúe una medición para asegurarse de que no haya tensión. Véase [Precauciones previas a los trabajos eléctricos](#) en la página 14.
3. Use un destornillador plano adecuado para abrir la cubierta del ventilador.
4. Extraiga la cubierta del ventilador del convertidor con precaución. Tenga en cuenta que la cubierta del ventilador soporta el ventilador de refrigeración.
5. Retire el cable de potencia del ventilador de la ranura de cables del convertidor.
6. Desconecte el cable de potencia del ventilador.



7. Libere las presillas del ventilador y extraiga el ventilador de la cubierta.
8. Instale el nuevo ventilador en la cubierta del ventilador. 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 del mismo.
9. Conecte el cable de potencia del ventilador.
10. Coloque el cable de potencia del ventilador en la ranura para cables del convertidor.
11. Coloque con precaución la cubierta del ventilador en el convertidor. Asegúrese de que el cable de potencia del ventilador se posiciona correctamente.
12. Presione la cubierta para bloquearlo en su posición.

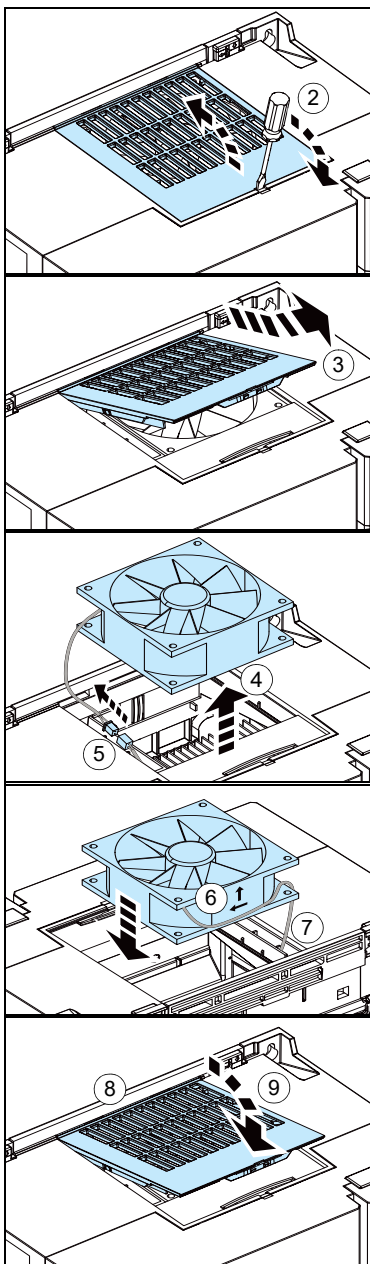


Sustituir el ventilador de refrigeración en el bastidor R4



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de *Instrucciones de seguridad* en la página 11. Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas, muertes o daños en el equipo.

1. Pare el convertidor y siga los pasos descritos en el apartado *Precauciones previas a los trabajos eléctricos* en la página 14 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. Sustituya el ventilador viejo con precaución. Preste atención a la dirección de instalación correcta del ventilador tomando como referencia las marcas de flecha del ventilador; deben señalar hacia arriba y hacia la izquierda. Un ventilador instalado correctamente crea una succión dentro del convertidor e impulsa el aire hacia el exterior.
7. Fije el cable de potencia del ventilador al conector.
8. Coloque de nuevo la cubierta del ventilador en el bastidor.
9. Presione la cubierta para bloquearlo en su posición.



Servicio de los condensadores

El circuito de CC intermedio del convertidor tiene condensadores electrolíticos. Su vida de servicio depende del tiempo de funcionamiento, de la carga del convertidor y de la temperatura ambiente.

El fallo de un condensador puede causar daños en el convertidor y un fallo de los fusibles del cable de alimentación, o un fallo en el convertidor. Póngase en contacto con ABB si cree que ha fallado un condensador.

■ Reacondicionamiento de condensadores

Es necesario reacondicionar los condensadores si el convertidor ha estado almacenado (o sin estar alimentado) durante un año o más. Véase [Etiquetas del convertidor](#) en la página 30 para leer la fecha de funcionamiento a partir del número de serie.

Para obtener más información sobre el reacondicionamiento de los condensadores, véase *Converter module capacitor reforming instructions* (3BFE64059629), disponible en Internet (entre en www.abb.com e introduzca el código en el campo de búsqueda).

9

Datos técnicos

Contenido de este capítulo

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

Especificaciones

Especificaciones IEC

Tipo ACH480- 04-...	Especifi- cación de entrada	Entrada con reac- tancia	Especificaciones de salida							Bastidor
			Intensi- dad máx.	Uso nominal		Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado		
	I_N	I_N		I_{max}	I_N	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	
	A	A	A	A	kW	A	kW	A	kW	
Trifásico $U_N = 380...480\text{ V}$										
02A7-4	4,2	2,6	3,2	2,6	0,75	2,5	0,75	1,8	0,55	R1
03A4-4	5,3	3,3	4,7	3,3	1,1	3,1	1,1	2,6	0,75	R1
04A1-4	6,4	4,0	5,9	4,0	1,5	3,8	1,5	3,3	1,1	R1
05A7-4	9,0	5,6	7,2	5,6	2,2	5,3	2,2	4,0	1,5	R1
07A3-4	11,5	7,2	10,1	7,2	3,0	6,8	3,0	5,6	2,2	R1
09A5-4	15,0	9,4	13,0	9,4	4,0	8,9	4,0	7,2	3,0	R1
12A7-4	20,2	12,6	16,9	12,6	5,5	12,0	5,5	9,4	4,0	R2
018A-4	27,2	17,0	22,7	17,0	7,5	16,2	7,5	12,6	5,5	R3
026A-4	40,0	25,0	30,6	25,0	11,0	23,8	11,0	17,0	7,5	R3
033A-4	45,0	32,0	45,0	32,0	15,0	30,5	15,0	25,0	11,0	R4
039A-4	50,0	38,0	57,6	38,0	18,5	36,0	18,5	32,0	15,0	R4
046A-4	56,0	45,0	68,4	45,0	22,0	42,8	22,0	38,0	18,5	R4
050A-4	60,0	50,0	81,0	50,0	22,0	48,0	22,0	45,0	22,0	R4

3AXD10000299801.xls

Especificaciones NEMA

Tipo ACH480-04-...	Especificación de entrada	Entrada con reactancia	Especificaciones de salida				Bastidor
			Uso en trabajo ligero		Uso en trabajo pesado		
			I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
			A	A	A	CV	
Trifásico $U_N = 460\text{ V (440...480 V)}$							
02A7-4	3,4	2,1	2,1	1,0	1,6	0,75	R1
03A4-4	4,8	3,0	3,0	1,5	2,1	1,0	R1
04A1-4	5,4	3,5	3,5	2,0	3,0	1,5	R1
05A7-4	7,7	4,8	4,8	2,0	3,4	2,0	R1
07A3-4	9,6	6,0	6,0	3,0	4,0	2,0	R1
09A5-4	12,2	7,6	7,6	5,0	4,8	3,0	R1
12A7-4	17,6	11,0	11,0	7,5	7,6	5,0	R2
018A-4	22,4	14,0	14,0	10,0	11,0	7,5	R3
026A-4	33,6	21,0	21,0	15,0	14,0	10,0	R3
033A-4	37,9	27,0	27,0	20,0	12,0	15,0	R4
039A-4	44,7	34,0	34,0	25,0	27,0	20,0	R4
046A-4	49,8	40,0	40,0	30,0	34,0	25,0	R4
050A-4	50,4	42,0	42,0	30,0	40,0	30,0	R4

3AXD10000299801.xls

Definiciones

U_N	Tensión de alimentación nominal.
I_{1N}	Intensidad nominal de entrada. Intensidad de entrada rms continua (para el dimensionado de cables y fusibles).
I_{max}	Intensidad máxima de salida. Disponible durante dos segundos en el arranque.
I_N	Intensidad nominal de salida. Intensidad máxima de salida rms continua (sin sobrecarga).
P_N	Potencia nominal del convertidor. Potencia típica del motor (sin sobrecarga). Las especificaciones en kilovatios se aplican a la mayoría de motores IEC de 4 polos. Las especificaciones en caballos de vapor se aplican a la mayoría de los motores NEMA de 4 polos.
I_{Ld}	Se permite una intensidad máxima con una sobrecarga del 10% durante 1 minuto cada 10 minutos.
P_{Ld}	Potencia típica del motor en uso en trabajo ligero (sobrecarga del 10%)
I_{Hd}	Se permite una intensidad máxima con una sobrecarga del 50% durante 1 minuto cada 10 minutos.
P_{Hd}	Potencia típica del motor en uso en trabajo pesado (sobrecarga del 50%).

Dimensionado

El dimensionado del convertidor se basa en la intensidad y la potencia nominales del motor. Para alcanzar la potencia nominal del motor, la intensidad nominal del convertidor de frecuencia debe superar o igualar la intensidad nominal del motor. Además, la potencia nominal del convertidor debe ser igual o superior a la potencia nominal del motor. Las especificaciones de potencia son iguales con independencia de la tensión de alimentación dentro de un rango de tensión.

Las especificaciones son válidas con una temperatura ambiente de 50 °C (122 °F) para I_N . Cuando la temperatura aumenta, es necesario aplicar un derrateo.

Derrateo

La capacidad de carga (I_N , I_{Ld} , I_{Hd} ; tenga en cuenta que I_{max} no está derrateada) disminuye en determinadas situaciones. En tales situaciones, en las cuales se requiere la potencia máxima del motor, hay que sobredimensionar el convertidor de manera que el valor derrateado proporcione la suficiente capacidad.

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

Ejemplo:

Si su aplicación requiere una intensidad del motor de 6,0 A continuos (I_N) a una frecuencia de conmutación de 8 kHz, la tensión de alimentación es 400 V y el convertidor está ubicado a 1500 m, calcule el tamaño del convertidor adecuado de la manera siguiente:

Derrateo por frecuencia de conmutación (página 86):

Según la tabla, el tamaño mínimo requerido es $I_N = 9,4$ A.

Derrateo por altitud (página 87):

El factor de derrateo para 1500 m es $1 - 1/10\,000\text{ m} \cdot (1500 - 1000)\text{ m} = 0,95$.

El tamaño mínimo requerido pasa a ser $I_N = 9,4\text{ A} / 0,95 = 9,9\text{ A}$.

Según el dato I_N de las tablas de especificaciones (desde la página 84), el tipo de convertidor ACH480-04-12A7-4 supera el requisito de 9,9 A.

Derrateo por temperatura ambiente , IP20

Bastidor	Temperatura	Derrateo
R1...R4	hasta +50 °C hasta +122 °F	Sin derrateo
R1...R3	+50...+60 °C +122...+140 °F	La intensidad de salida se reduce un 1% por cada grado Celsius adicional (1,8 °F).
R4	+50...+60 °C +122...+140 °F	La intensidad de salida se reduce un 1% por cada grado Celsius adicional: - ACH480-04-033A-4 - ACH480-04-046A-4 La intensidad de salida se reduce un 2% por cada grado Celsius adicional: - ACH480-04-039A-4 - ACH480-04-050A-4 - ACH480-04-055A-2

Derrateo por frecuencia de conmutación

Tipo ACH480-04-...	Intensidad con diferentes frecuencias de conmutación (I_{2N} a 50 °C)			
	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz
Trifásico $U_N = 380...480\text{ V}$				
02A7-4	2,6	2,6	1,7	1,2
03A4-4	3,3	3,3	2,1	1,6
04A1-4	4,0	4,0	2,6	1,9
05A7-4	5,6	5,6	3,6	2,7
07A3-4	7,2	7,2	4,7	3,5
09A5-4	9,4	9,4	6,1	4,5
12A7-4	12,6	12,6	8,5	6,4
018A-4	17,0	17,0	11,5	8,6
026A-4	25,0	25,0	16,8	12,6
033A-4	32,0	32,0	21,7	16,7
039A-4	38,0	38,0	24,6	18,5
046A-4	45,0	45,0	29,4	21,9
050A-4	50,0	50,0	32,9	24,5

3AXD10000299801.xls

Para el bastidor R4: Mantenga la frecuencia de conmutación mínima en su valor por defecto (parámetro 97.02 = 1,5 kHz) si la aplicación es cíclica y la temperatura ambiente está constantemente sobre +40 °C. El ajuste del parámetro reduce la vida útil del producto y/o limita el rendimiento en el rango de temperatura de +40...60 °C.

■ Derrateo por altitud

A 1000...4000 m (3300...13 120 ft) por encima del nivel del mar, el derrateo es del 1% por cada 100 m (330 ft). Es posible usar unidades de 400 V con altitudes de hasta 4000 m si se consideran las condiciones límite siguientes:

- La tensión de conmutación máxima para la Salida de relé 1 integrada es de 30 V a 4000 m de altitud.
- Si no se cumplen las condiciones, la altitud máxima de instalación es de 2000 m.
- Para un convertidor trifásico de 400 V a 4000 m, sólo puede conectar el convertidor a los sistemas de alimentación siguientes: TN-S, TN-C, TN-CS, TT (no conectados a tierra en un vértice).

La intensidad de salida se calcula multiplicando la intensidad indicada en la tabla de especificaciones por el factor de derrateo k , que para x metros ($1000 \text{ m} \leq x \leq 4000 \text{ m}$) es:

$$k = 1 - \frac{1}{10\,000 \text{ m}} \cdot (x - 1000) \text{ m}$$

Compruebe las restricciones de compatibilidad de la red por encima de 1000 m (3281 ft) y la limitación PELV en los terminales de salida del relé por encima de 1000 m (3281 ft).

Fusibles (IEC)

Las tablas enumeran los fusibles gG y gR para la protección contra cortocircuitos del cable de potencia de entrada o del convertidor. Es posible utilizar cualquiera de los dos tipos siempre que funcionen con la rapidez suficiente. El tiempo de fusión depende de la impedancia de la red de alimentación y del área de sección transversal y la longitud del cable de alimentación. Véase [Instalación de una protección contra cortocircuitos](#) en la página 50.

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

Fusibles gG

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

Tipo ACH480-04-...	Intensidad de entrada	Intensidad mín. de cortocircuito	Intensidad nominal	I^2t	Especifi- cación de tensión	Tipo ABB	Tamaño IEC 60269
	A	A	A	A ² s	V		
Trifásico $U_N = 380...480\text{ V}$							
02A7-4	4,2	48	6	110	500	OFAF000H6	000
03A4-4	5,3	48	6	110	500	OFAF000H6	000
04A1-4	6,4	80	10	360	500	OFAF000H10	000
05A7-4	9,0	80	10	360	500	OFAF000H10	000
07A3-4	11,5	128	16	740	500	OFAF000H16	000
09A5-4	15,0	128	16	740	500	OFAF000H16	000
12A7-4	20,2	200	25	2500	500	OFAF000H25	000
018A-4	27,2	256	32	4500	500	OFAF000H32	000
026A-4	40,0	400	50	15500	500	OFAF000H50	000
033A-4	45,0	504	63	20000	500	OFAF000H63	000
039A-4	50,0	640	80	36000	500	OFAF000H80	000
046A-4	56,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000
050A-4	60,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000

3AXD10000299801.xls

Fusibles gR

Tipo ACH480-04-....	Intensidad de entrada	Intensidad mín. de cortocircuito	Intensidad nominal	I^2t	Especifi- cación de tensión	Tipo Bussmann	Tamaño IEC 60269
	A	A	A	A ² s	V		
Trifásico $U_N = 380...480\text{ V}$							
02A7-4	4,2	48	25	125	690	170M2694	00
03A4-4	5,3	48	25	125	690	170M2694	00
04A1-4	6,4	80	32	275	690	170M2695	00
05A7-4	9,0	80	32	275	690	170M2695	00
07A3-4	11,5	128	40	490	690	170M2696	00
09A5-4	15,0	128	40	490	690	170M2696	00
12A7-4	20,2	200	50	1000	690	170M2697	00
018A-4	27,2	256	63	1800	690	170M2698	00
026A-4	40,0	400	80	3600	690	170M2699	00
033A-4	45,0	504	100	6650	690	170M2700	00
039A-4	50,0	640	125	12000	690	170M2701	00
046A-4	56,0	800	160	22500	690	170M2702	00
050A-4	60,0	800	160	22500	690	170M2702	00

3AXD10000299801.xls

Fusibles UL

Tipo ACH480-04-...	Intensidad de entrada	Intensidad mín. de cortocircuito	Intensidad nominal	Especifica- ción de tensión	Tipo Bussmann/ Edison	Tipo
	A	A	A	V		
Trifásico $U_N = 380...480\text{ V}$						
02A7-4	4,2	48	6	600	JJS/TJS6	UL clase T
03A4-4	5,3	48	6	600	JJS/TJS6	UL clase T
04A1-4	6,4	80	10	600	JJS/TJS10	UL clase T
05A7-4	9,0	80	10	600	JJS/TJS10	UL clase T
07A3-4	11,5	128	20	600	JJS/TJS20	UL clase T
09A5-4	15,0	128	20	600	JJS/TJS20	UL clase T
12A7-4	20,2	200	25	600	JJS/TJS25	UL clase T
018A-4	27,2	256	35	600	JJS/TJS35	UL clase T
026A-4	40,0	400	50	600	JJS/TJS50	UL clase T
033A-4	45,0	504	60	600	JJS/TJS60	UL clase T
039A-4	50,0	640	80	600	JJS/TJS80	UL clase T
046A-4	56,0	800	100	600	JJS/TJS100	UL clase T
050A-4	60,0	800	100	600	JJS/TJS100	UL clase T

3AXD10000299801.xls

Protección contra cortocircuito de alterna

■ Microinterruptores automáticos (entorno IEC)

Las características de protección de los interruptores automáticos dependen de su tipo, estructura y ajustes. 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: Siga las instrucciones de instalación del fabricante del interruptor automático. En caso de cortocircuito, pueden producirse escapes de gases calientes ionizados del interruptor automático.

Puede utilizar los interruptores automáticos indicados a continuación. También puede usar otros interruptores automáticos con las mismas características eléctricas. ABB no asume ninguna responsabilidad por el correcto funcionamiento y la protección con interruptores automáticos diferentes a los indicados a continuación. Si no se respetan las recomendaciones efectuadas por ABB, es posible que el convertidor de frecuencia presente anomalías que no cubre la garantía.

Nota: Los microinterruptores automáticos con o sin fusibles no han sido evaluados para el uso como protección contra cortocircuitos en entornos UL (EE. UU.).

Tipo ACH480-04-....	Bastidor	Microinterruptor automático ABB	kA ¹⁾
		Tipo	
Trifásico U _N = 380...480 V (380, 400, 415, 440, 460, 480 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	Póngase en contacto con ABB	
039A-4	R4	Póngase en contacto con ABB	
046A-4	R4	Póngase en contacto con ABB	
050A-4	R4	Póngase en contacto con ABB	

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

■ Controlador manual de combinación autoprotegido – Tipo E Entorno UL (EE. UU.)

Puede usar los protectores de motor manuales ABB Tipo MS132 y S1-M3-25, MS165-xx y MS5100-100 pueden usarse 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. Véanse en la siguiente tabla las especificaciones apropiadas. Véase en la tabla de especificaciones de MMP el volumen mínimo de armario de los convertidores de tipo abierto IP20 montados en armario.

Tipo ACH480-04-...	Bastidor	MMP tipo 1) 2)	Mínimo volumen de armario 5)	
			dm ³	cu in
Trifásico U _N = 380...480 V (380, 400, 415, 440, 460, 480 V) 4) 5)				
02A7-4	R1	MS132-6.3 y S1-M3-25 3)	30,2	1842
03A4-4	R1	MS132-6.3 y S1-M3-25 3)	30,2	1842
04A1-4	R1	MS132-10 y S1-M3-25 3)	30,2	1842
05A7-4	R1	MS132-10 y S1-M3-25 3)	30,2	1842
07A3-4	R1	MS165-16	30,2	1842
09A5-4	R1	MS165-16	30,2	1842
12A7-4	R2	MS165-20	30,2	1842
018A-4	R3	MS165-32	30,2	1842
026A-4	R3	MS165-42	30,2	1842
033A-4	R4	Póngase en contacto con ABB		
039A-4	R4	Póngase en contacto con ABB		
046A-4	R4	Póngase en contacto con ABB		
050A-4	R4	Póngase en contacto con ABB		

1) Todos los protectores de motor manuales enumerados son de Tipo E autoprotegidos hasta 65 kA. Véase la publicación de ABB 2CDC131085M0201 – Arrancadores de motor manuales – Aplicaciones norteamericanas para conocer los datos técnicos completos de los protectores de motor manuales ABB Tipo E. Para poder utilizar 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 seccionador ubicado delante del motor en el lado de la carga del panel.

2) Los protectores de motor manuales podrían requerir el ajuste del límite de desconexión establecido en fábrica para configurarlo al valor de Amps 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 tamaños de bastidor MS132 que satisfacen el Tipo E a 65 kA; el siguiente tamaño superior es MS165-16).

3) 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.

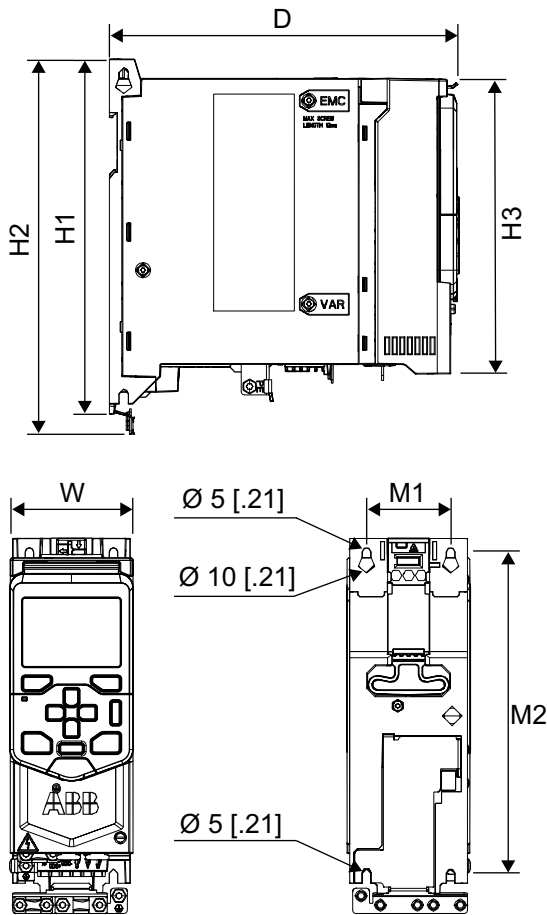
4) Sólo sistemas en triángulo 480Y/277 V: Los dispositivos de protección contra cortocircuitos con especificaciones de tensión de corte (por ejemplo, 480Y/277 V CA) sólo pueden utilizarse en redes conectadas a tierra sólidamente donde la tensión entre línea y tierra no supere el valor inferior de las dos especificaciones (por ejemplo, 277 V CA), y la tensión entre líneas no supere el valor superior de las dos especificaciones (por ejemplo, 480 V CA). La especificación inferior representa la capacidad de corte del dispositivo por polo.

5) 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. Véase [Requisitos de espacio libre](#) en la página 93. Sólo para UL: El volumen de armario mínimo se indica en la lista de UL para convertidores cuando se usan con MMP de ABB Tipo E que se muestra en la tabla. Los convertidores de frecuencia están diseñados para su montaje en armario a menos que se agregue un kit NEMA 1.

Dimensiones y pesos

Bastidor	Dimensiones y pesos (IP20 / UL tipo abierto)															
	H1		H2		H3		W		D		M1		M2		Peso	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R1	205	8,07	223	8,78	176	6,93	73	2,87	208	8,19	50	1,97	191	7,52	1,77	3,90
R2	205	8,07	223	8,78	176	6,93	97	3,80	208	8,19	75	2,95	191	7,52	2,35	5,19
R3	205	8,07	220	8,66	186	7,31	172	6,76	208	8,19	148	5,83	191	7,52	3,52	7,76
R4	205	8,07	240	9,45	194	7,62	260	10,24	213	8,39	238	9,37	191	7,52	6,02	13,3

3AXD10000299801.xls



- Símbolos**
- H1 Altura de huella trasera
 - H2 Altura total
 - H3 Altura frontal
 - W Anchura
 - D Profundidad
 - M1 Distancia 1 de orificios de montaje
 - M2 Distancia 2 de orificios de montaje

Requisitos de espacio libre

Bastidor	Requisito de espacio libre					
	Parte superior		Parte inferior		Laterales ⁽¹⁾	
	mm	in	mm	in	mm	in
R1...R4	75	3	75	3	0	0

3AXD10000299801.xls

1) Puede instalar los módulos lado a lado, pero si planea instalar opcionales de montaje lateral deje 20 mm de espacio en el lado derecho del módulo.

Pérdidas, datos de refrigeración y ruido

Los bastidores R1...R4 tienen un ventilador de refrigeración. La dirección del caudal de aire es de abajo a arriba.

La tabla siguiente especifica la disipación térmica en el circuito de potencia con carga nominal y en el circuito de control con carga mínima (no se usan ni las I/O ni el panel) y con carga máxima (se utiliza el panel, el bus de campo y el ventilador y todas las entradas digitales están activadas). La disipación térmica total es la suma de la disipación térmica en los circuitos de potencia y de control.

Tipo ACH480-04-...	Disipación de calor				Caudal de aire	Ruido	Bastidor
	Circuito de potencia con I_{1N} e I_{2N} nominales	Circuito de control mínimo	Circuito de control máximo	Máximo de las tarjetas principal y de control			
Trifásico $U_N = 380...480\text{ V}$							
02A7-4	35	9	20	55	57	63 dB	R1
03A4-4	42	9	20	62	57	63 dB	R1
04A1-4	50	9	20	70	57	63 dB	R1
05A7-4	68	9	20	88	57	63 dB	R1
07A3-4	88	9	20	108	57	63 dB	R1
09A5-4	115	9	20	135	57	63 dB	R1
12A7-4	158	9	20	178	63	59 dB	R2
018A-4	208	11	22	230	128	66 dB	R3
026A-4	322	11	22	344	128	66 dB	R3
033A-4	435	18	30	465	216	69 dB	R4
039A-4	537	18	30	566	216	69 dB	R4
046A-4	638	18	30	668	216	69 dB	R4
050A-4	638	18	30	668	216	69 dB	R4

3AXD10000299801.xls

Datos de los terminales para los cables de potencia

Tipo ACH480-04-...	Terminales U1, V1, W1 / U2, V2, W2 / BRK+, BRK- / CC+, CC-						Terminal PE	
	Mín. (sólido/flexible)		Máx. (sólido/flexible)		Par		Par	
	mm ²	AWG	mm ²	AWG	N·m	lbf·in	N·m	lbf·in
Trifásico U _N = 380...480 V								
02A7-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
03A4-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
04A1-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
05A7-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
07A3-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
09A5-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
12A7-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
018A-4	0,5/0,5	20	16/16	6	1,2...1,5	11...13	1,2	10,6
026A-4	0,5/0,5	20	16/16	6	1,2...1,5	11...13	1,2	10,6
033A-4	0,5/0,5	20	16/16	6	2,5...3,7	22...32	2,9	25,7
039A-4	0,5/0,5	20	25/35	2	2,5...3,7	22...32	2,9	25,7
046A-4	0,5/0,5	20	25/35	2	2,5...3,7	22...32	2,9	25,7
050A-4	0,5/0,5	20	25/35	2	2,5...3,7	22...32	2,9	25,7

3AXD10000299801.xls

Datos de los terminales para los cables de control

Tipo ACH480-04-...	Todos los cables de control			
	Tamaño de cable		Par	
	mm ²	AWG	N·m	lbf·in
Trifásico U _N = 380...480 V				
02A7-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
03A4-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
04A1-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
05A7-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
07A3-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
09A5-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
12A7-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
018A-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
026A-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
033A-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
039A-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
046A-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
050A-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3

3AXD10000299801.xls

Filtros EMC externos

Use un filtro EMC externo para cumplir los límites de la Directiva Europea de EMC (norma IEC/EN 61800-3) con las longitudes máximas del cable de motor. La tabla muestra la categoría EMC que se cumple con el filtro EMC externo. Para obtener información acerca de la longitud máxima del cable de motor, véase [Longitud del cable de motor](#) en la página 97.

Tipo ACH480-04-...	Tipo de filtro EMC		Categoría		
	Código de pedido ABB	Código de pedido Schaffner	C1	C2	C3
Trifásico $U_N = 380...480$ V					
02A7-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
03A4-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
04A1-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
05A7-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
07A3-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
09A5-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
12A7-4	RFI-33	FN 3268-30-33	x	x	x
018A-4	RFI-33	FN 3268-30-33	x	x	x
026A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
033A-4	RFI-34	FN 3258-100-35		x	x
039A-4	RFI-34	FN 3258-100-35		x	x
046A-4	RFI-34	FN 3258-100-35		x	x
050A-4	RFI-34	FN 3258-100-35		x	x

3AXD10000299801.xls

Para usar un filtro EMC externo, retire el tornillo EMC. Véase [Desconexión del filtro EMC](#) en la página 57.

Especificaciones de la red eléctrica

Tensión (U_1)	200/208/220/230/240 V CA tensión monofásica para convertidores de 200 V CA 200/208/220/230/240 V CA tensión trifásica para convertidores de 200 V CA 380/400/415/440/460/480 V CA tensión trifásica para convertidores de 400 V CA Por defecto, se permite un +10%/-15% de variación respecto a la tensión nominal del convertidor.						
Tipo de red	Redes de baja tensión públicas. Redes TN (con conexión a tierra), redes IT (sin conexión a tierra) y redes TN con conexión a tierra en un vértice.						
Intensidad nominal de cortocircuito condicional (IEC 61800-5-1)	65 kA cuando está protegido por fusibles indicados en la tabla de fusibles.						
Protección contra intensidad de cortocircuito (UL 61800-5-1, CSA C22.2 N.º 274-13)	EE. UU. y Canadá: El uso del convertidor es compatible con circuitos que no proporcionen más de 100 kA simétricos (rms) a un máximo de 480 V cuando está protegido por los fusibles indicados en la tabla de fusibles.						
Reactancia de red	Use una reactancia de red si la capacidad de cortocircuito de la red en los terminales del convertidor es superior a la indicada en la tabla: <table><tr><td>Bastidor/ Especificación de tensión</td><td>R1, R2</td><td>R3, R4</td></tr><tr><td>Trifásica 380...480 V</td><td>>5,0 kA</td><td>>10 kA</td></tr></table> Puede usar una reactancia para diversos convertidores si la capacidad de cortocircuito en los terminales del convertidor se reduce al valor de la tabla.	Bastidor/ Especificación de tensión	R1, R2	R3, R4	Trifásica 380...480 V	>5,0 kA	>10 kA
Bastidor/ Especificación de tensión	R1, R2	R3, R4					
Trifásica 380...480 V	>5,0 kA	>10 kA					
Frecuencia (f_1)	47 Hz a 63 Hz, tasa máxima de variación del 17%/s						
Desequilibrio	Máx. $\pm 3\%$ de la tensión nominal de entrada entre fases						
Factor de potencia fundamental (cos ϕ)	0,98 (con carga nominal)						

Datos de la conexión del motor

Tipo de motor	Motor de inducción asíncrono o motor síncrono de imanes permanentes
Tensión (U_2)	0 a U_1 , trifásica simétrica, $U_{\max}$ en el inicio de debilitamiento del campo
Protección contra cortocircuitos (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...599 Hz (en la etiqueta de tipo, este es el nivel de frecuencia de entrada f1)
Resolución de frecuencia	0,01 Hz
Intensidad	Véase Especificaciones en la página 84.
Frecuencia de conmutación	2, 4, 8 o 12 kHz

Longitud del cable de motor

Funcionalidad operativa y longitud del cable de motor

El convertidor se ha diseñado para funcionar con un rendimiento óptimo con las siguientes longitudes máximas del cable de motor. La longitud del cable de motor puede prolongarse con reactancias de salida, tal como se muestra en la tabla.

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

Nota: En sistemas multimotor, la suma de todas las longitudes de los cables de motor no debe exceder la longitud de cable de motor máxima proporcionada en la tabla.

Compatibilidad EMC y longitud del cable de motor

Para cumplir los límites de la Directiva Europea de EMC (norma IEC/EN 61800-3), utilice las siguientes longitudes máximas de cable de motor para estas frecuencias de conmutación de 4 kHz.

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

1) Categoría C1 sólo 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.

Notas:

- Extraiga el tornillo EMC para desconectar el filtro EMC interno. Véase [Desconexión del filtro EMC](#) en la página 57.
- Las emisiones radiadas se ajustan a C2 con y sin filtro EMC externo. Para bastidores de 200 V, use una envolvente de metal para cumplir los límites C2 de emisiones radiadas con un filtro EMC externo.
- Para convertidores trifásicos de 380...400 V, las longitudes máximas del cable de motor se ajustan a la categoría C3 de la tabla anterior con un filtro EMC interno.
- Para convertidores monofásicos y trifásicos de 208...240 V, las longitudes máximas del cable de motor se ajustan a la tabla de longitudes del cable de motor de la página 97. La categoría EMC para estos convertidores es C4 (sin filtro EMC).

Datos de la conexión de control

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 sólo admite intensidad de salida)
	Modo de salida de tensión	0...10 V CC (10% sobre el límite, 11 V CC máx.) en una carga (resistiva) mínima de 200 kohmios
	Imprecisión	$\leq 2\%$, de la escala total
Salida de tensión auxiliar / entrada opcional (+24 V)	Como salida	+24 V CC $\pm 10\%$, máx. 200 mA
	Como entrada (opcional)	+24 V CC $\pm 10\%$, máx. 1000 mA (incl. 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. 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
Entrada de frecuencia (FI)	10 Hz...16 kHz	
	DI5 puede usarse como una entrada digital o de frecuencia.	
Interfaz STO	Véase Función Safe Torque Off en la página 129.	
EIA-485 Modbus RTU (A+, B-, DGND)	Paso del conector de 5 mm, tamaño de cable de 2,5 mm ²	
	Capa física: RS-485	
	Tipo de cable: cable de par trenzado apantallado con un par trenzado para datos y un cable o un par para la tierra de señal, impedancia nominal de 100 a 165 ohmios, por ejemplo Belden 9842.	
	Velocidad de transmisión: 9,6 a 115,2 kbit/s	
	Terminación mediante interruptor	

Conexión de la resistencia de frenado

Protección contra cortocircuitos (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 según IEC/EN 61800-5-1 y UL 61800-5-1. Para la selección correcta de fusibles, póngase en contacto con su representante de Servicio de ABB local. Intensidad nominal de cortocircuito condicional según IEC 60439-1.
---	---

Eficiencia

Aproximadamente un 98% a potencia nominal.

Grados de protección

Grado de protección (IEC/EN 60529)	IP20 (instalación en armario) / UL tipo abierto: envolvente estándar. El convertidor de frecuencia 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.
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 de frecuencia. El convertidor de frecuencia deberá emplearse en interiores con ambiente controlado.

	Funcionamiento instalado para uso estacionario	Almacenamiento en el embalaje protector	Transporte en el embalaje protector
Altitud del lugar de instalación	0 a 4000 m sobre el nivel del mar (con derrateo por encima de 1000 m) Para más información, véase Derrateo en la página 85.	-	-
Temperatura ambiente	-10...+60 °C (14...140 °F) No se permite escarcha. Véase Derrateo en la página 85.	-40...+70 °C ±2% (-40...+158 °F ±2%)	-40...+70 °C ±2% (-40...+158 °F ±2%)
Humedad relativa	0...95% No se permite condensación. En presencia de gases corrosivos, la humedad relativa máxima permitida es del 60%.	Máx. 95%	Máx. 95%
Niveles de contaminación (IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-2, IEC 60721-3-1)	No se permite polvo conductor.		
	Según IEC 60721-3-3, gases químicos: Clase 3C2 partículas sólidas: Clase 3S2. Instale el convertidor conforme a la clasificación de la envolvente. Asegúrese de que el aire de refrigeración esté limpio y no contenga materiales corrosivos ni polvo conductor.	Según IEC 60721-3-1, gases químicos: Clase 1C2 partículas sólidas: Clase 1S2	Según IEC 60721-3-2, gases químicos: Clase 2C2 partículas sólidas: Clase 2S2
Grado de contaminación (IEC 60950-1)	Grado de contaminación 2	-	-
Vibración sinusoidal (IEC 60721-3-3)	Comprobada según IEC 60721-3-3, condiciones mecánicas: Clase 3M4 2...9 Hz, 3,0 mm (0,12 in) 9...200 Hz, 10 m/s ² (33 ft/s ²)	-	-

Golpes (IEC 60068-2-27, ISTA 1A)	No se permiten	Según ISTA 1A. Máx. 100 m/s ² (330 ft/s ²), 11 ms.	Según ISTA 1A. Máx. 100 m/s ² (330 ft/s ²), 11 ms.
Caída libre	No se permite	76 cm (30 in)	76 cm (30 in)

Materiales

Envolvente del convertidor	• PC/ABS 2 mm, PC+10%GF 2,5...3 mm y PA66+25%GF 1,5 mm, todos en color NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C). • Lámina de acero galvanizado de 1,5 mm, grosor del galvanizado de 20 micrómetros. • Aleación de aluminio extruido AISi.
Embalaje	Cartón corrugado.
Eliminación	Las partes principales del convertidor pueden reciclarse para conservar los recursos naturales y la energía. Los materiales y las partes del producto deben ser desmantelados y separados. Normalmente, pueden reciclarse todos los metales, como el acero, aluminio, cobre y sus aleaciones, así como los metales preciosos. Los plásticos, la goma, el cartón y otros materiales de embalaje pueden utilizarse en procesos de valorización energética. Las tarjetas de circuito impreso y los condensadores electrolíticos grandes requieren de un tratamiento selectivo de conformidad con las directrices de la norma IEC 62635. Como ayuda para el reciclaje, las piezas de plástico están marcadas con un código de identificación apropiado. Para obtener más información sobre los aspectos medioambientales y las instrucciones de reciclaje para empresas de reciclaje, contacte con su distribuidor local de ABB. El tratamiento al final de la vida útil del producto debe seguir las normas locales e internacionales.

Normas aplicables

EN ISO 13849-1:2015	El convertidor de frecuencia cumple las normas siguientes: Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: principios generales de diseño.
EN ISO 13849-2:2012	Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 2: Validación.
EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: <i>Requisitos generales. Disposiciones que hay que cumplir</i> : El ensamblador final de la máquina debe instalar: • 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	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 3: Requisitos EMC y métodos de ensayo específicos.
IEC 61800-3:2004 + A1:2011	
IEC/EN 61800-5-1:2007	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-1: Requisitos de seguridad. Eléctricos, térmicos y energéticos.
ANSI/UL 61800-5-1:2015	Norma UL para accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable. Parte 5-1: Requisitos de seguridad. Eléctricos, térmicos y energéticos.
CSA C22.2 N.º 274-13	Accionamientos de velocidad variable.

Marcado CE

El convertidor cuenta con el marcado CE para verificar que el convertidor cumple las disposiciones de las Directivas europeas de Baja Tensión, de EMC, RoHS y WEEE. El marcado CE también acredita que la unidad, en cuanto a sus funciones de seguridad (como Safe Torque Off), cumple con la Directiva sobre Máquinas como componente de seguridad.

■ Cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión

El cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión se ha verificado de conformidad con la norma EN 61800-5-1:2007. La declaración de conformidad está disponible en Internet.

■ Cumplimiento de la Directiva Europea de EMC

La Directiva de EMC define los requisitos de inmunidad y de emisiones de los equipos eléctricos utilizados en la Unión Europea. La norma de producto EMC (EN 61800- 3:2004 + A1:2012) cubre los requisitos especificados para los convertidores de frecuencia. Véase [Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004 + A1:2012](#) en la página [106](#). La declaración de conformidad está disponible en Internet.

■ Cumplimiento de la Directiva Europea RoHS

La Directiva RoHS define la restricción de utilizar ciertas sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos. La declaración de conformidad está disponible en Internet.

■ Cumplimiento de la Directiva Europea WEEE

La Directiva WEEE define la regulación y el reciclaje de los equipos eléctricos y electrónicos.

Cumplimiento de la Directiva Europea sobre Máquinas

El convertidor incluye la función Safe Torque Off y puede estar equipado con otras funciones de seguridad para maquinaria que, como componentes de seguridad, entran en el ámbito de la Directiva sobre Máquinas. Estas funciones del convertidor cumplen normas europeas armonizadas como EN 61800-5-2. Véase [Función Safe Torque Off](#) en la página 129.



EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

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

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converter ACH480-04

with regard to the safety function

Safe Torque Off

is in conformity with all the relevant safety component requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC.

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	<i>Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements – Functional</i>
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	<i>Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems</i>
EN ISO 13849-1:2015	<i>Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation</i>
EN 60204-1: 2006 + A1:2009 + AC:2010	<i>Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements</i>

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2	<i>Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems</i>
IEC 61800-5-2:2016	<i>Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements – Functional</i>

The product referred in this Declaration of conformity fulfils the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000751207.

Helsinki, 28 August 2018

Manufacturer representative:


Vesa Kandell
Vice President, ABB



Document number 3AXD10000776487

1 (1)

Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004 + A1:2012

■ Definiciones

EMC son las siglas en inglés de **E**lectromagnetic **C**ompatibility (compatibilidad electromagnética). Se trata de la capacidad del equipo eléctrico/electrónico para 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 directamente.

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.

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.

■ Categoría C1

Se cumplen los límites de emisiones conducidas con las siguientes disposiciones:

1. El filtro interno EMC opcional se selecciona según la documentación ABB y se instala tal y como se especifica en el manual del filtro EMC opcional.
2. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en este manual.
3. El convertidor se instala según las instrucciones de este manual.
4. Para la longitud máxima del cable de motor con una frecuencia de conmutación de 4 kHz, véase [Longitud del cable de motor](#) en la página 97.

En un entorno doméstico este producto puede provocar radiointerferencias; en tal caso quizá se requieran medidas correctoras complementarias.

■ Categoría C2

Aplicable al ACH480-04-xxxx-4 con un filtro EMC C2 interno de serie.

Se cumplen los límites de emisiones con las siguientes disposiciones:

1. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en este manual.
 2. El convertidor se instala según las instrucciones de este manual.
 3. Para la longitud máxima del cable de motor con una frecuencia de conmutación de 4 kHz, véase [Longitud del cable de motor](#) en la página 97.
-

El convertidor puede provocar radiointerferencias si usa en un entorno residencial o doméstico. En caso necesario, deberá tomar medidas para evitar interferencias, además de observar los requisitos del cumplimiento de CE anteriores.



ADVERTENCIA: No instale un convertidor con el filtro EMC interno conectado a una red IT (sin conexión a tierra). 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. Para desconectar el filtro EMC, véase [Desconexión del filtro EMC](#) en la página 57.



ADVERTENCIA: No instale un convertidor con un filtro EMC interno conectado a una red TN con conexión a tierra en un vértice; de lo contrario el convertidor resultará dañado. Para desconectar el filtro EMC, véase [Desconexión del filtro EMC](#) en la página 57.

■ Categoría C3

El convertidor de frecuencia cumple la norma con estas disposiciones:

1. Los cables de control y motor se seleccionan según se especifica en este manual.
2. El convertidor de frecuencia se instala según las instrucciones de este manual.
3. Para la longitud máxima del cable de motor a una frecuencia de conmutación de 4 kHz, véase [Longitud del cable de motor](#) en la página 97.



ADVERTENCIA: Un convertidor de categoría C3 no debe emplearse en una red pública de baja tensión que alimente instalaciones domésticas. Ello podría provocar radiointerferencias.



Marcado UL

Si la etiqueta de tipo del convertidor tiene el marcado UL, el convertidor tiene la certificación UL.

■ Lista de comprobación UL

- Compruebe que la etiqueta de designación de tipo de convertidor incluye el marcado de cULus Listed.
- **PRECAUCIÓN: Riesgo de descargas eléctricas.** Después de 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 (122 °F) a intensidad nominal.
- El uso del convertidor es compatible con circuitos que no proporcionen más de 100 000 amperios simétricos rms a un máximo de 480 V (o 240 V) cuando está protegido por los fusibles con clasificación UL. La especificación de amperios se basa en la norma UL apropiada.
- Los cables situados en el circuito del motor deben tener una especificación mínima de 75 °C (167 °F) en instalaciones realizadas conforme a la norma UL.
- La protección integral de estado sólido contra cortocircuitos no protege los circuitos derivados. El cable de entrada debe estar protegido mediante fusibles con clasificación UL. Los fusibles proporcionan protección a los circuitos derivados de conformidad con el Código Eléctrico Nacional de EE. UU. (NEC) y con el Código Eléctrico Canadiense. Para la instalación en EE. UU., siga también todos los demás códigos locales aplicables. Para la instalación en Canadá, siga también todos los códigos provinciales aplicables.
Nota: En EE. UU. no deben utilizarse interruptores automáticos sin fusibles. Póngase en contacto con su representante local para obtener información sobre los interruptores automáticos adecuados.
- El convertidor proporciona protección contra sobrecarga del motor. Para más información sobre los ajustes, consulte el Manual de firmware.
- Para más información sobre la categoría de sobretensión del convertidor, véase la página [100](#). Consulte el grado de contaminación en la página [101](#).



Marcado CSA

Si la etiqueta de tipo del convertidor tiene el marcado CSA, el convertidor tiene la certificación CSA. El marcado CSA indica que un producto ha sido probado según una norma canadiense o estadounidense y cumple los requisitos de una norma CSA aplicable u otro documento reconocido usado como base de la certificación.



Marcado RCM

Si la etiqueta de tipo del convertidor tiene el marcado RCM, el convertidor tiene la certificación RCM.

El marcado RCM es obligatorio en Australia y Nueva Zelanda. Se ha pegado una etiqueta RCM en los módulos de convertidor para verificar el cumplimiento de la norma pertinente (IEC 61800-3:2004), dispuesta por el Trans-Tasman Electromagnetic Compatibility Scheme.

Para más información acerca de los requisitos de la norma, véase [Cumplimiento de la norma EN 61800-3:2004 + A1:2012](#) en la página 106.



Marcado EAC

Si la etiqueta de tipo del convertidor tiene el marcado EAC, el convertidor tiene la certificación EAC. El marcado EAC es obligatorio en Rusia, Bielorrusia y Kazajistán.



Marcado WEEE

El convertidor está marcado con el símbolo de la papelera con ruedas. Este indica que al final de la vida útil el convertidor debería entrar en el sistema de reciclaje en un punto de recogida adecuado y no ser eliminado con la basura ordinaria. Véase el apartado [Materiales](#) en la página 102.



Marcado RoHS de China

Si la etiqueta de tipo del convertidor tiene el marcado RoHS de China, el convertidor tiene la certificación RoHS de China. La *norma de la industria electrónica de la República Popular China* (SJ/T 11364-2014) especifica los requisitos de marcado para sustancias peligrosas en productos eléctricos y electrónicos. La etiqueta verde está adherida al convertidor para verificar que no contiene sustancias o elementos tóxicos y peligrosos que superan los valores de concentración máximos, y que se trata de un producto respetuoso con el medio ambiente que puede ser reciclado y reutilizado.



Marcado TÜV

El marcado TÜV es un marcado reconocido para productos eléctricos. Se usa para indicar que un producto ha sido sometido a medidas de certificación sobre seguridad funcional proporcionadas por un organismo de la asociación de inspecciones técnicas (TÜV) acreditado.

Exenciones de responsabilidad

■ Exención de responsabilidad genérica

El fabricante no tiene 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

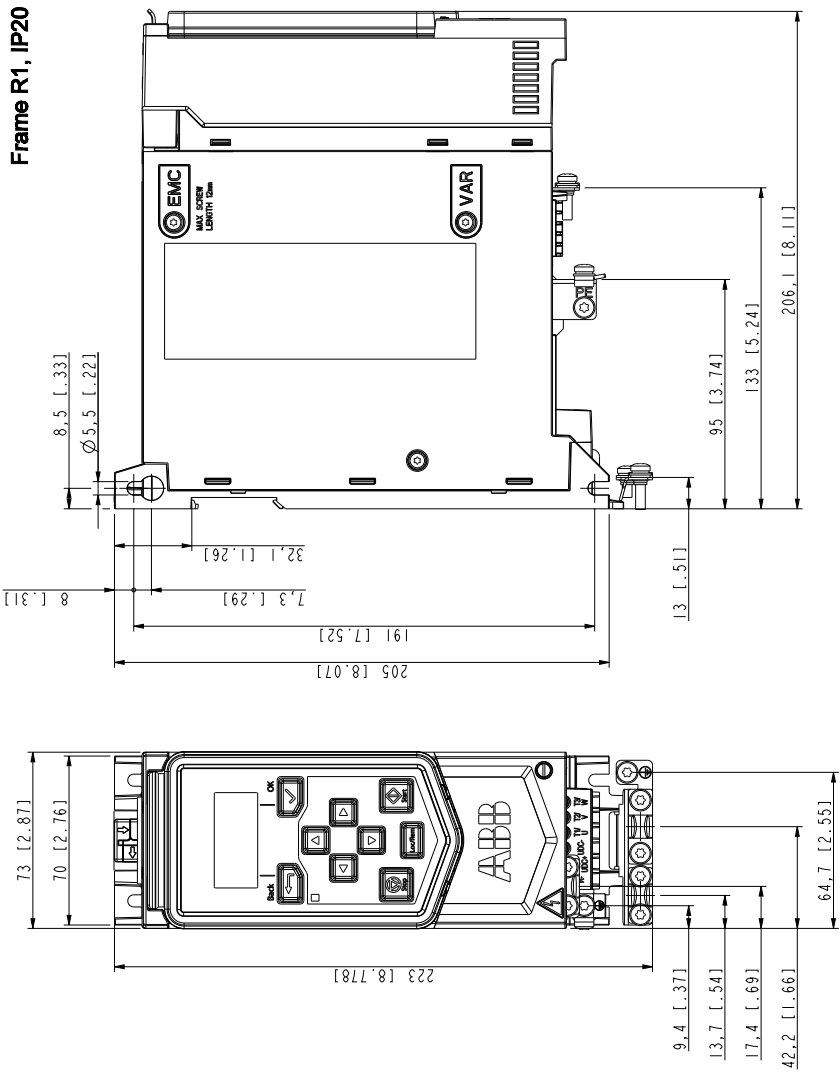
Este producto está diseñado para la conexión y comunicación de información y datos a través de una interfaz de red. Es responsabilidad exclusiva del Cliente proporcionar y garantizar continuamente una conexión segura entre el producto y la red del Cliente o cualquier otra red (si fuera el caso). El Cliente 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.

10

Planos de dimensiones

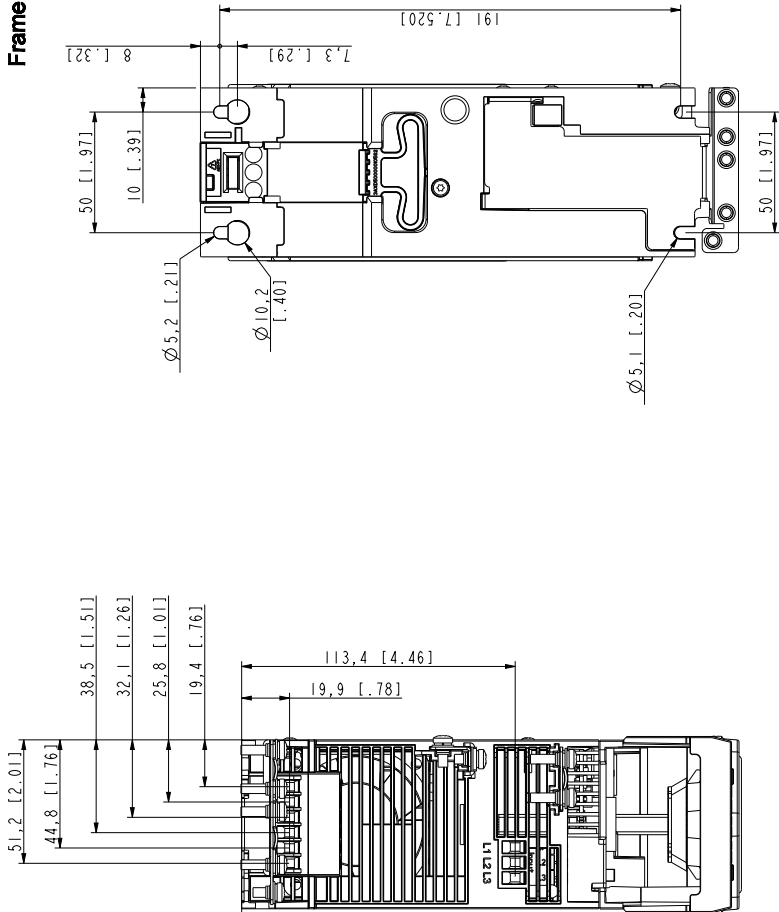
Planos de dimensiones de los bastidores R1, R2, R3 y R4 del convertidor ACH480.
Las dimensiones se indican en milímetros y pulgadas.

Bastidor R1 (400 V) (frontal y lateral)

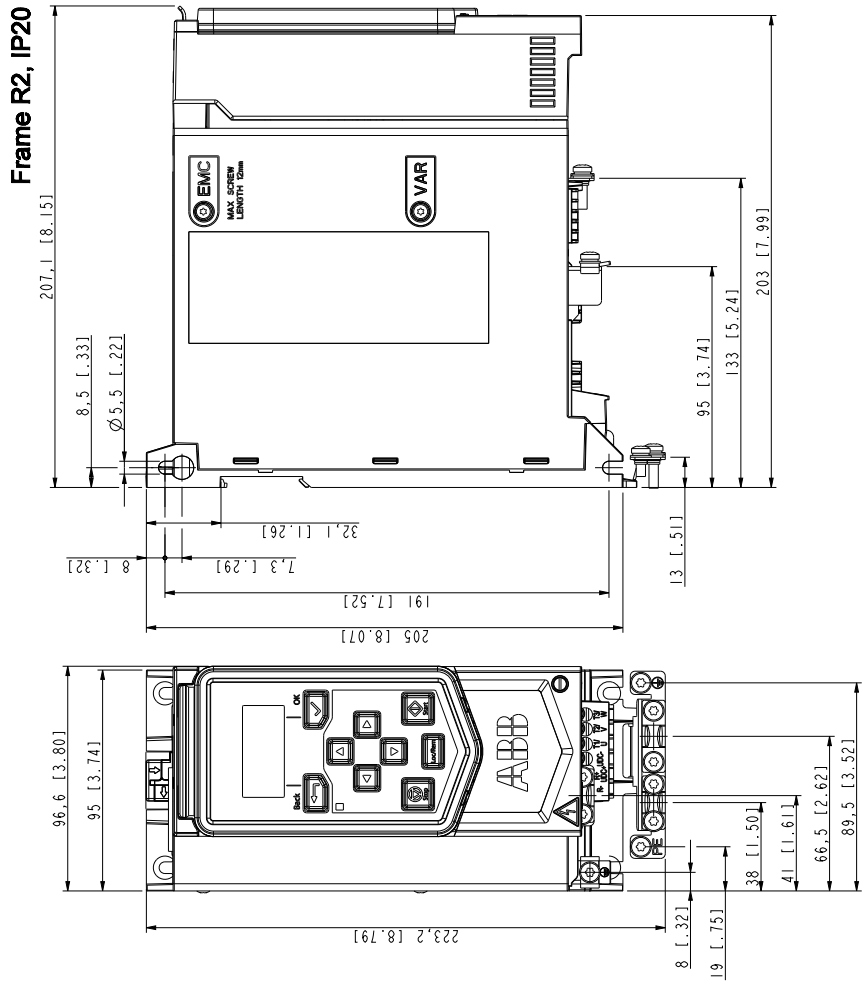


Bastidor R1 (400 V) (inferior y trasero)

Frame R1, IP20

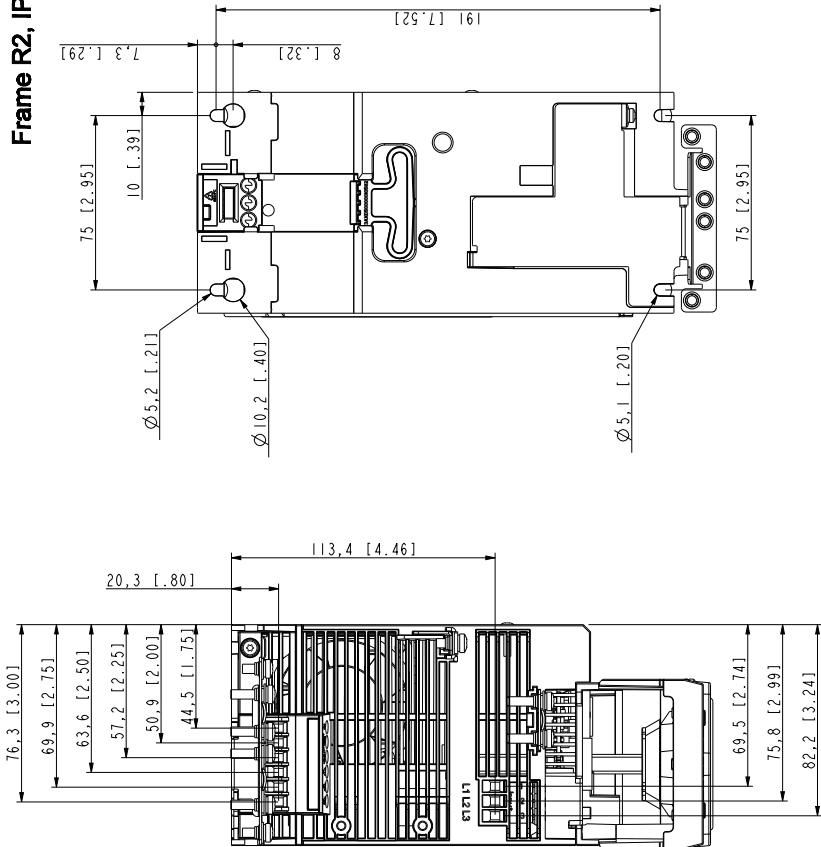


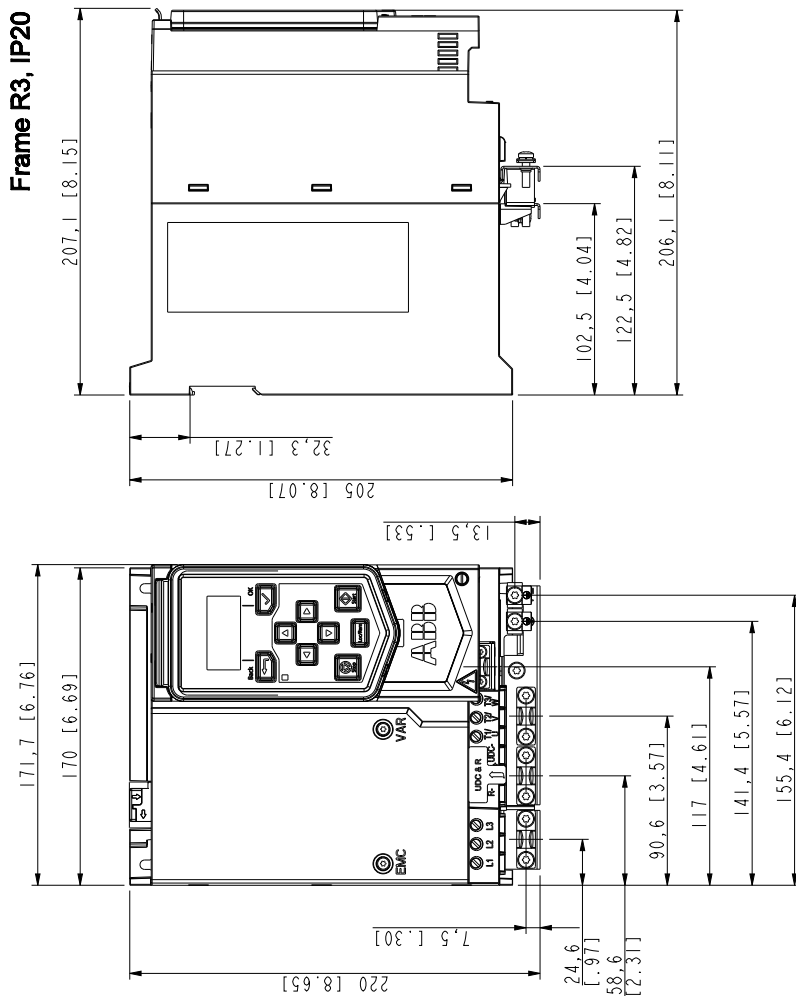
Bastidor R2 (400 V) (frontal y lateral)



Bastidor R2 (400 V) (inferior y trasero)

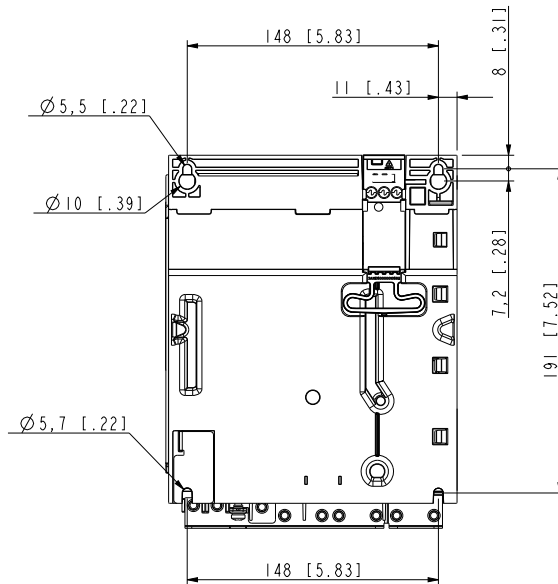
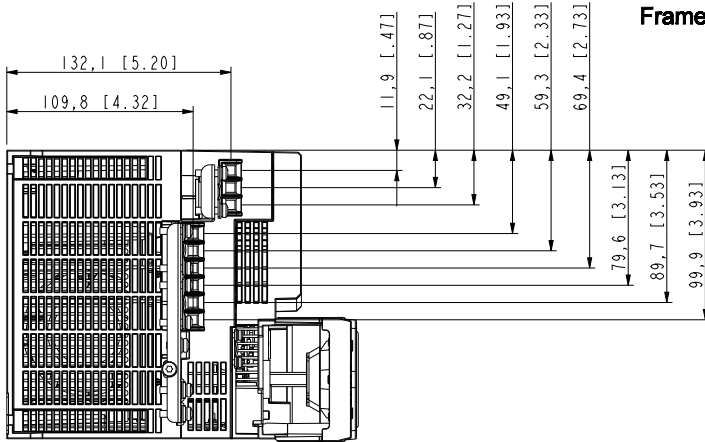
Frame R2, IP20



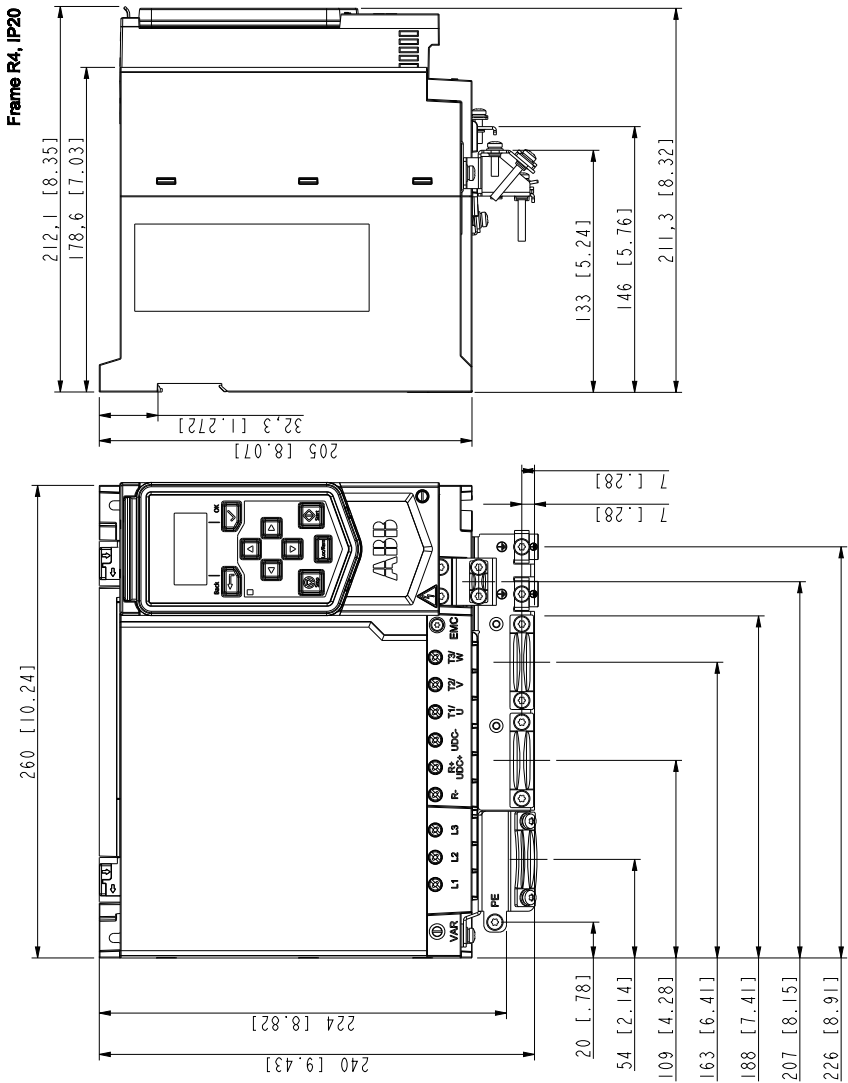


Bastidor R3 (inferior y trasero)

Frame R3, IP20

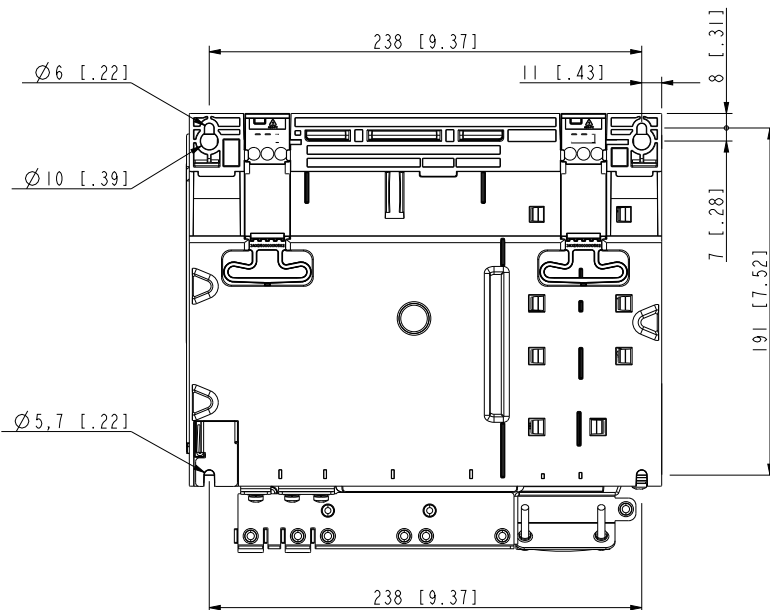
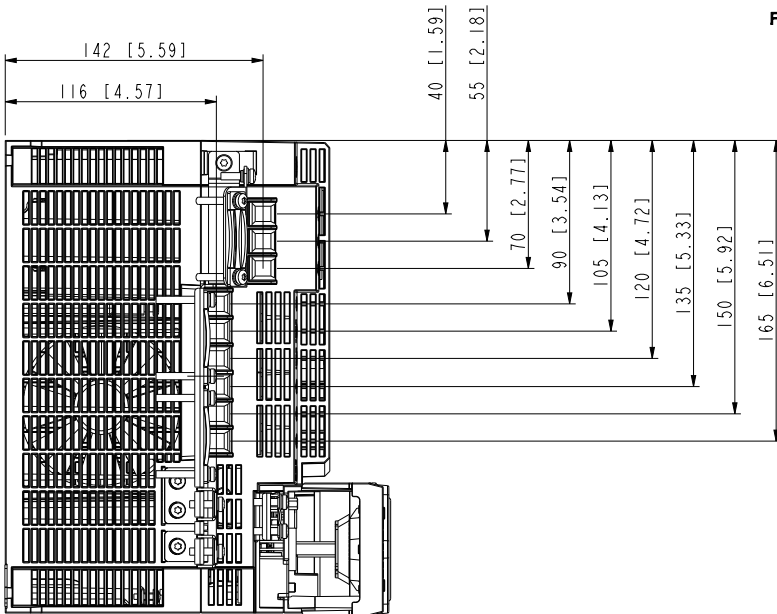


Bastidor R4 (frontal y lateral)



Bastidor R4 (inferior y trasero)

Frame R4, IP20



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.

Principio de funcionamiento y descripción del hardware

El chopper de frenado gestiona la energía generada por un motor en deceleración. El chopper conecta la resistencia de frenado al circuito de CC intermedio siempre que la tensión presente en el circuito rebase el límite definido por el programa de control. El consumo de energía por las pérdidas de la resistencia reduce la tensión hasta que la resistencia se pueda desconectar.

Selección de la resistencia de frenado

Los convertidores disponen de un chopper de frenado interno como parte de su equipamiento de serie. La resistencia de frenado se selecciona utilizando la tabla y las ecuaciones presentadas en este apartado.

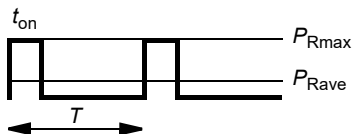
1. Determine la potencia de frenado máxima P_{Rmax} necesaria para la aplicación. P_{Rmax} debe ser inferior a la P_{BRmax} facilitada en la tabla de la página 123 para el tipo de convertidor utilizado.
 2. Calcule la resistencia R con la Ecuación 1.
 3. Calcule la energía E_{Rpulse} con la Ecuación 2.
 4. Seleccione la resistencia de manera que se cumplan las condiciones siguientes:
 - La potencia nominal de la resistencia debe ser superior o igual a P_{Rmax} .
 - La resistencia R debe hallarse entre las R_{min} y R_{max} facilitadas en la tabla para el tipo de convertidor utilizado.
 - La resistencia debe poder disipar la energía E_{Rpulse} durante el ciclo de frenado T .
-

Ecuaciones para la selección de la resistencia:

$$\text{Ec. 1. } U_N = 200 \dots 240 \text{ V: } R = \frac{150\,000}{P_{R\max}}$$

$$U_N = 380 \dots 415 \text{ V: } R = \frac{450\,000}{P_{R\max}}$$

$$U_N = 415 \dots 480 \text{ V: } R = \frac{615\,000}{P_{R\max}}$$



$$\text{Ec. 2. } E_{R\text{pulse}} = P_{R\max} \cdot t_{on}$$

$$\text{Ec. 3. } P_{Rave} = P_{R\max} \cdot \frac{t_{on}}{T}$$

Para la conversión utilice 1 CV = 746 W.

donde

R = valor calculado de la resistencia de frenado (ohmios). Asegúrese de que: $R_{\min} < R < R_{\max}$.

$P_{R\max}$ = potencia máxima durante el ciclo de frenado (W).

P_{Rave} = potencia media durante el ciclo de frenado (W).

$E_{R\text{pulse}}$ = energía conducida en la resistencia durante un único pulso de frenado (J).

t_{on} = duración del pulso de frenado (s).

T = duración del ciclo de frenado (s).



ADVERTENCIA: No utilice una resistencia de frenado con un valor de resistencia por debajo del valor mínimo especificado para el convertidor en 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 ACH480- 04-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Ejemplo de tipos de resistencia	Tiempo de frenado ⁽¹⁾
	ohmios	ohmios	kW	CV	kW	CV		
Danotherm								s
Monofásico $U_N = 200...240\text{ V}$								
02A4-1	32,5	468	0,25	0,33	0,38	0,50	CBH 360 C T 406 210R o CAR 200 D T 406 210R	Consulte la documentación del fabricante de la resistencia de frenado
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	CBR-V 330 D T 406 78R UL	
06A9-1	32,5	145	0,75	1,00	1,10	1,50		
07A8-1	32,5	96,5	1,10	1,50	1,70	2,20	CBR-V 560 D HT 406 39R UL	
09A8-1	32,5	69,9	1,50	2,00	2,30	3,00		
12A2-1	19,5	47,1	2,20	3,00	3,30	4,40		
Trifásico $U_N = 200...240\text{ V}$								
02A4-2	39	474	0,25	0,33	0,38	0,50	CBH 360 C T 406 210R o CAR 200 D T 406 210R	Consulte la documentación del fabricante de la resistencia de frenado
03A7-2	39	319	0,37	0,50	0,56	0,74		
04A8-2	39	217	0,55	0,75	0,83	1,10	CBR-V 330 D T 406 78R UL	
06A9-2	39	145	0,75	1,00	1,13	1,50		
07A8-2	39	105	1,10	1,50	1,65	2,20	CBR-V 560 D HT 406 39R UL	
09A8-2	20	71	1,50	2,00	2,25	3,00		
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	CBT-V 760 G H T 282 8R	
032A-2	3	20	5,50	7,50	8,25	11,00		
048A-2	3	14	7,50	10,00	11,25	15,00		
055A-2	3	10	11,00	15,00	16,50	21,99		
Trifásico $U_N = 380...480\text{ V}$								
01A8-4	99	933	0,37	0,50	0,56	0,74	CBH 360 C T 406 210R o CAR 200 D T 406 210R	Consulte la documentación del fabricante de la resistencia de frenado
02A7-4	99	628	0,55	0,75	0,83	1,10		
03A4-4	99	428	0,75	1,00	1,13	1,50	CBR-V 330 D T 406 78R UL	
04A1-4	99	285	1,10	1,50	1,65	2,20		
05A7-4	99	206	1,50	2,00	2,25	3,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL	
07A3-4	53	139	2,20	2,00	3,30	4,40		
09A5-4	53	102	3,00	3,00	4,50	6,00	CBT-H 560 D HT 406 19R	
12A7-4	32	76	4,00	5,00	6,00	8,00		
018A-4	32	54	5,50	7,50	8,25	11,00	CBT-V 760 D HT 406 16R	
026A-4	23	39	7,50	10,00	11,25	15,00		
033A-4	6	29	11,00	15,00	17	22,00		
039A-4	6	24	15,00	20,00	23	30,00		
046A-4	6	20	18,50	25,00	28	37,00		
050A-4	6	20	22,00	30,00	33	44,00		

3AXD10000299801.xls

1) El ciclo de frenado máximo permitido para la resistencia de frenado es diferente al del convertidor.

P_{BRmax} – La capacidad máxima de frenado del convertidor 1/10 min (P_{BRcont} * 150%), debe ser superior a la potencia de frenado deseada.

P_{BRcont} – La capacidad máxima de frenado del convertidor deber ser superior a la potencia de frenado deseada.

R_{max} – El valor de resistencia máxima que puede proporcionar P_{BRcont} . La resistencia de la resistencia de frenado puede ser menor si la aplicación lo permite.

Selección y recorrido de los cables de las resistencias de frenado

Utilice un cable apantallado especificado en el apartado [Datos de los terminales para los cables de potencia](#) en la página 94.

■ Minimización de las interferencias electromagnéticas

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

- Los cables deben instalarse apartados de otros recorridos de cables.
- Evite que los cables discurran en paralelo de forma continuada. La distancia mínima entre cables que discurren en paralelo debe ser de 0,3 metros.
- Cruce el resto de cables en ángulos rectos.
- Mantenga el cable lo más corto posible para minimizar las emisiones radiadas y la carga de los IGBT del chopper. Cuanto más largo sea el cable, mayores serán las emisiones irradiadas, las cargas inductivas y los picos de tensión que soportan los semiconductores IGBT del chopper de frenado.

■ Longitud máxima de los cables

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

■ Conformidad EMC de toda la instalación

ABB no ha verificado si el cableado y las resistencias de frenado externas definidas por el usuario cumplen los requisitos EMC. La conformidad EMC de toda la instalación es competencia del cliente.

Instalación de la resistencia de frenado

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

Disponga la refrigeración de la resistencia de forma que:

- No exista peligro de sobrecalentamiento para la resistencia ni para los materiales cercanos.
- La temperatura ambiente no exceda el máximo permitido.

La resistencia debe recibir el aire/agua de refrigeración de acuerdo con las instrucciones del fabricante de la resistencia.



ADVERTENCIA: Los materiales cercanos a la resistencia de frenado deben ser ignífugos. La temperatura superficial de la resistencia es elevada. El aire que emana de la resistencia está a cientos de grados Celsius. Si los orificios de ventilación están conectados a un sistema de ventilación, asegúrese de que el material soporta altas temperaturas. Proteja la resistencia contra posibles contactos.

Protección del sistema en caso de fallo del circuito de frenado

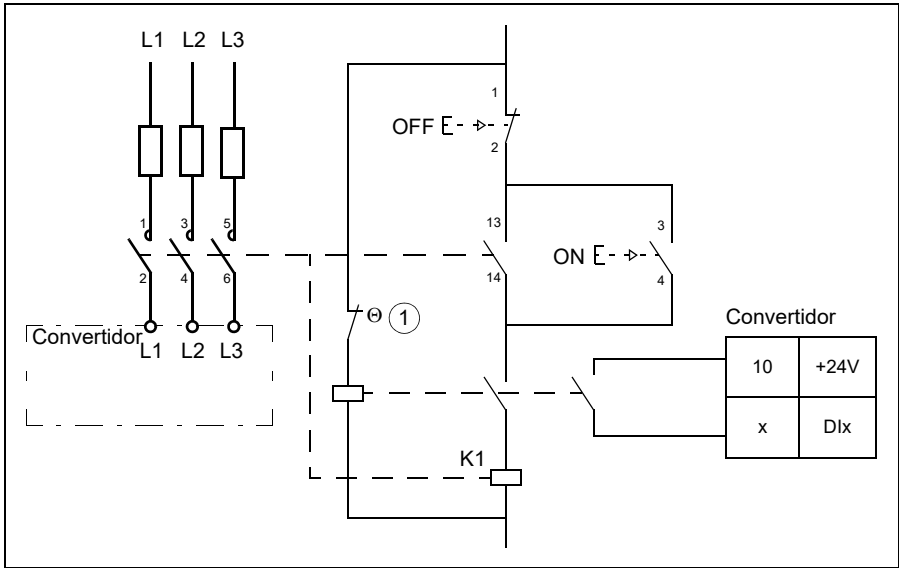
■ Protección del sistema en caso de cortocircuito en el cable y la resistencia de frenado

Los fusibles de alimentación también protegen el cable de las resistencias si es idéntico al cable de entrada.

■ Protección del sistema contra sobrecarga térmica

Se recomienda encarecidamente equipar el convertidor de frecuencia con un contactor principal por razones de seguridad. 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. Consulte el siguiente diagrama de conexión de ejemplo. Use resistencias que tengan un interruptor térmico (1) dentro del conjunto de la resistencia. El interruptor indica la sobrettemperatura y la sobrecarga.

También le recomendamos conectar el interruptor térmico a una entrada digital del convertidor.



Instalación mecánica

Consulte las instrucciones del fabricante de la resistencia.

Instalación eléctrica

■ Medición del aislamiento del conjunto

Véase [Medición del aislamiento](#) en la página 56.

■ Diagrama de conexiones

Véase [Conexión de los cables de potencia](#) en la página 59.

■ Procedimiento de conexión

Véase [Conexión de los cables de potencia](#) en la página 59.

Conecte el interruptor térmico de la resistencia de frenado de la forma descrita en el apartado [Protección del sistema contra sobrecarga térmica](#) de la página 125.

Puesta en marcha

Ajuste los parámetros siguientes:

1. Desactive el control de sobretensión del convertidor con el parámetro 30.30 Control Sobretensión.
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 modelo térmico, ajuste también los parámetros de protección contra sobrecargas de la resistencia de frenado, 43.08 y 43.09 de acuerdo con la aplicación.
5. Compruebe el valor de resistencia del parámetro 43.10 Resistencia de Frenado.

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



ADVERTENCIA: Desconecte la resistencia de frenado si no está habilitada en los ajustes de parámetros.

12

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 puede utilizarse, por ejemplo, como dispositivo actuador final de los circuitos de seguridad que paran el convertidor en una situación de peligro (como un circuito de paro 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 del convertidor (A, véase el diagrama en la página [132](#)), lo que impide 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 para 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 del convertidor cumple con estas normas:

Norma	Nombre
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	<i>Seguridad de las máquinas – Equipamiento eléctrico de las máquinas – Parte 1: Requisitos generales.</i>
IEC 61000-6-7:2014	<i>Compatibilidad electromagnética (EMC). Parte 6-7: Normas generales. Requisitos de inmunidad para equipos destinados a realizar funciones en un sistema de seguridad (seguridad funcional) en instalaciones industriales.</i>
IEC/EN 61326-3-1:2017	<i>Material eléctrico para medida, control y uso en laboratorio. Requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC). Parte 3-1: Requisitos de inmunidad para los sistemas relativos a la seguridad y para los equipos previstos para realizar funciones relativas a la seguridad (seguridad funcional) – Aplicaciones industriales generales.</i>
IEC 61508-1:2010	<i>Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad – Parte 1: Requisitos generales.</i>
IEC 61508-2:2010	<i>Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad – Parte 2: Requisitos para los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad.</i>
IEC 61511-1:2016	<i>Seguridad funcional – Sistemas instrumentados de seguridad para el sector de las industrias de procesos.</i>
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	<i>Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable – Parte 5-2: Requisitos de seguridad funcional.</i>
IEC 62061:2005 + A1:2012 + A2:2015 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	<i>Seguridad de las máquinas. Seguridad funcional de sistemas de mando eléctricos, electrónicos y programables relativos a la seguridad.</i>
EN ISO 13849-1:2015	<i>Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad – Parte 1: Principios generales para el diseño.</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad – Parte 2: Validación.</i>

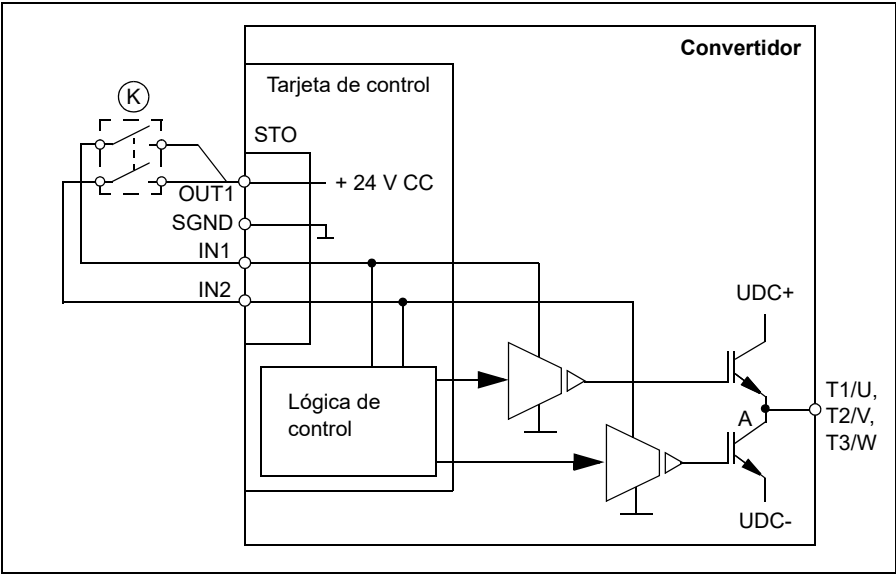
Esta función también se corresponde con la Prevención de arranque inesperado según se especifica en la norma EN 1037:1995 + A1:2008 y Paro no controlado (paro de categoría 0) según se especifica en la norma IEC/EN 60204-1.

Cumplimiento de la Directiva Europea sobre Máquinas

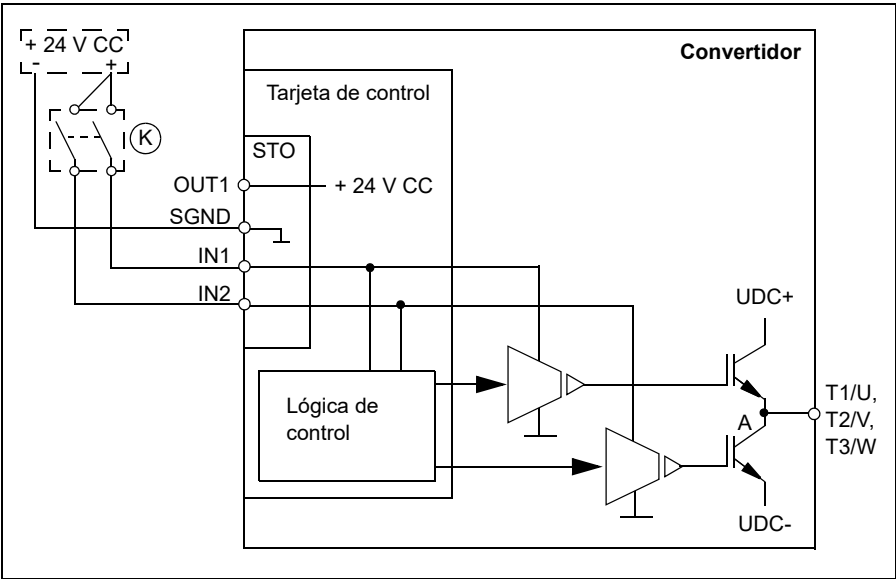
Véase el apartado [Cumplimiento de la Directiva Europea sobre Máquinas](#) en la página 105.

Principio de conexión

Conexión de la fuente de alimentación interna de +24 V CC

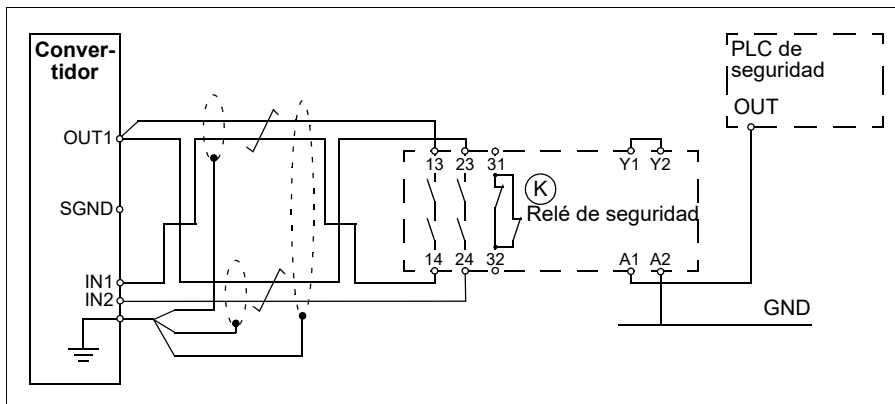


Conexión de la fuente de alimentación externa de +24 V CC

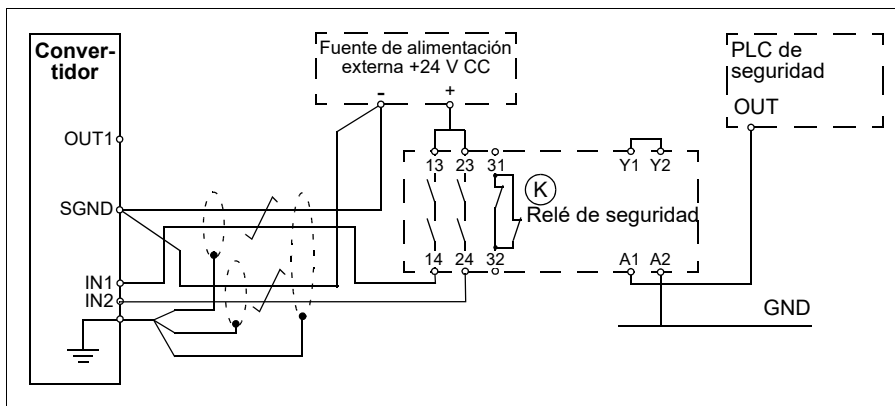


Ejemplos de cableado

A continuación se muestra un ejemplo de cableado de la función Safe Torque Off con la fuente de alimentación interna de +24 V CC.



A continuación se muestra un ejemplo de cableado de la función Safe Torque Off con la fuente de alimentación externa de +24 V CC.



■ Interruptor de activación

En el diagrama de cableado anterior (página 132), el interruptor de activación tiene la designación (K). Esto representa un componente, como un interruptor operado manualmente, un pulsador de paro de emergencia, los contactos de un relé de seguridad o un PLC de seguridad.

- Si se utiliza el interruptor de activación operado manualmente, el interruptor debe poder bloquearse en la posición abierto.
- Las entradas de STO deben conmutar entre ON/OFF dentro de un intervalo de 200 ms entre sí.

■ Tipos y longitudes de los cables

- Se recomienda utilizar cable de par trenzado con apantallamiento doble.
- Longitud máxima del cable:
 - 100 m (328 ft) entre el interruptor de activación (K) y el convertidor
 - 60 m (200 ft) entre la fuente de alimentación externa y el convertidor

Nota: Un cortocircuito en el cableado entre el interruptor y el terminal STO causa un fallo peligroso y, 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 de cada 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 tarjeta de control y el interruptor de activación en la tarjeta de control.
- Conecte a tierra la pantalla del cableado entre dos tarjetas de control pero sólo en una de ellas.

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 tarjeta de control del convertidor.
3. La función STO corta la tensión de control de las unidades IGBT de salida.
4. El programa de control genera una indicación según se define en el parámetro *31.22 STO indicación marcha/paro* (consulte 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 eso sucede.

Nota: Este parámetro no afecta al funcionamiento en sí de la función STO. La función STO opera 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. Tras el cierre de los contactos, puede requerirse un rearme (en función del ajuste del parámetro 31.22). Se requiere una nueva orden de arranque para iniciar el convertidor.

Puesta en marcha con prueba de aceptación

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

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

Competencia

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

Informes de pruebas de aceptación

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

■ Procedimiento de la prueba de aceptación

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

Acción	☒
 ADVERTENCIA: Siga las <i>Instrucciones de seguridad</i> (página 11). Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas, muertes o daños en el equipo.	☐
Asegúrese de que el convertidor puede ponerse en marcha y pararse libremente durante la puesta en marcha.	☐
Pare el convertidor (si está en funcionamiento), desconecte la potencia de entrada y aísele el convertidor de la línea de potencia mediante un seccionador.	☐
Compruebe las conexiones del circuito Safe Torque Off con el diagrama de cableado.	☐
Cierre el seccionador y conecte la alimentación.	☐
Compruebe el funcionamiento de la función STO cuando se haya parado el motor. • Genere una orden de paro en el convertidor (si estaba en funcionamiento) y espere hasta que el eje del motor se haya parado. Asegúrese de que el convertidor funcione de la siguiente forma: • Abra el circuito STO. El convertidor generará una indicación si así se ha definido para el estado 'parado' en el parámetro 31.22 (consulte el manual de firmware del convertidor). • Genere una orden de arranque para comprobar que la función STO bloquea el funcionamiento del convertidor. El convertidor genera una alarma. El motor no debería arrancar. • Cierre el circuito STO. • Restaure todos los fallos activos. Ponga de nuevo en marcha el convertidor y compruebe que el motor funcione normalmente.	☐
Compruebe el funcionamiento de la función STO cuando se haya puesto en marcha el motor: • Ponga en marcha el convertidor y compruebe que el motor funciona. • Abra el circuito STO. El motor debería parar. El convertidor generará una indicación si así se ha definido para el estado 'marcha' en el parámetro 31.22 (consulte el manual de firmware del convertidor). • 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.	☐

Acción	☒
Compruebe el funcionamiento de la detección de fallos del convertidor. El motor puede estar parado o en marcha. • Abra el primer canal del circuito STO (cableado hacia IN1). Si el motor estaba en marcha, debería pararse por eje libre. El convertidor genera una indicación de fallo <i>FA81 Safe torque off 1 loss</i> (véase el Manual de firmware). • Genere una orden de arranque para comprobar que la función STO bloquea el funcionamiento del inversor. 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. • Abra el segundo canal del circuito STO (cableado hacia IN2). Si el motor estaba en marcha, debería pararse por eje libre. El convertidor genera una indicación de fallo <i>FA82 Safe torque off 2 loss</i> (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.	☐
Documente y firme el informe de prueba de aceptación que da fe de que la función de seguridad es segura y se acepta para su funcionamiento.	☐

Uso

1. Abra el interruptor de activación, o active la función de seguridad que está cableada a la conexión STO.
2. Se corta la alimentación de las entradas STO de la unidad de control del convertidor y la tarjeta de control del convertidor corta la tensión de control de los IGBT del convertidor.
3. El programa de control genera una indicación según se define en el parámetro 31.22 (consulte el manual de firmware del convertidor).
4. El motor se para por eje libre (si está en marcha). El convertidor no arranca 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 de frecuencia. Por lo tanto, los trabajos de mantenimiento con partes bajo tensión del convertidor de frecuencia o el motor sólo pueden efectuarse tras aislar el convertidor de la alimentación principal.



ADVERTENCIA: (Sólo para motores de imanes permanentes o motores 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 gira 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 corta la tensión de alimentación del motor y el motor se detendrá por eje libre. Si esto resulta peligroso o no es aceptable, el convertidor y la maquinaria deberán detenerse con el modo de paro apropiado antes de activar la función Safe Torque Off.
 - La función Safe Torque Off tiene preferencia sobre todas las demás funciones de la unidad de 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.
 - Los diagnósticos de la función Safe Torque Off no están disponibles durante los fallos de suministro, o cuando el convertidor sólo se alimenta con el módulo de ampliación de alimentación auxiliar de +24 V BAPO-01.
-

Mantenimiento

Una vez validado el funcionamiento del circuito en la puesta en marcha, la función STO debe someterse a pruebas de protección periódicas. Si el modo de funcionamiento es muy utilizado, el intervalo máximo de las pruebas de protección es 20 años. Si el modo de funcionamiento es poco utilizado, el intervalo máximo de las pruebas de protección es 5 o 2 años; véase el apartado [Datos de seguridad](#) (página 140). Se asume que las pruebas de protección detectan todos los fallos peligrosos del circuito STO. Para realizar la prueba de protección, siga el [Procedimiento de la prueba de aceptación](#) (página 135).

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 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 del [Procedimiento de la prueba de aceptación](#) (página 135).

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 mediante el parámetro 31.22. Las indicaciones se pueden leer a través del bus de campo. Las indicaciones no son señales clasificadas como de seguridad.

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

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

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

Datos de seguridad

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

Nota: La información de seguridad está calculada para un uso redundante, y no se aplica si ambos canales STO no se utilizan.

Bastidor	SIL/ SILCL	PL	SFF [%]	PFH [1/h]	PFD _{avg} [T ₁ =2a]	PFD _{avg} [T ₁ =5a]	MTTF _D [a]	DC [%]	Cat.	SC	HFT	CCF	T _M [a]
Trifásico U _N = 380...480 V													
R1	3	e	>90	8,00E-9	6,68E-5	1,67E-4	2568	≥90	3	3	1	80	20
R2	3	e	>90	8,00E-9	6,68E-5	1,67E-4	2568	≥90	3	3	1	80	20
R3	3	e	>90	8,00E-9	6,68E-5	1,67E-4	2569	≥90	3	3	1	80	20
R4	3	e	>99	8,00E-9	6,68E-5	1,67E-4	2568	≥90	3	3	1	80	20

3AXD10000320081, Rev. D

- Este perfil de temperatura se utiliza en cálculos del valor de seguridad:
 - 670 ciclos de encendido/apagado al año con $\Delta T = 71,66\text{ }^{\circ}\text{C}$ (161 $^{\circ}\text{F}$)
 - 1340 ciclos de encendido/apagado al año con $\Delta T = 61,66\text{ }^{\circ}\text{C}$ (143 $^{\circ}\text{F}$)
 - 30 ciclos de encendido/apagado al año con $\Delta T = 10,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (50 $^{\circ}\text{F}$)
 - 32 $^{\circ}\text{C}$ (90 $^{\circ}\text{F}$) de temperatura de la tarjeta el 2,0% del tiempo
 - 60 $^{\circ}\text{C}$ (140 $^{\circ}\text{F}$) de temperatura de la tarjeta el 1,5% del tiempo
 - 85 $^{\circ}\text{C}$ (185 $^{\circ}\text{F}$) de temperatura de la tarjeta el 2,3% del tiempo
- La función STO es un componente de seguridad de tipo A según se define en la norma IEC 61508-2.
- Modos de fallo relevantes:
 - La función STO dispara debido a un falso fallo (fallo seguro)
 - La función STO no se activa cuando se solicita

Se ha producido una exclusión de fallo en el modo de fallos “cortocircuito en la tarjeta de circuito impreso” (EN ISO 13849-2, tabla D.5). El análisis asume que cada fallo ocurre por separado. No se han analizado los fallos acumulados.

- Tiempo de reacción de la función STO (corte mínimo detectable): 1 ms.
- Tiempo de respuesta de la función STO: 5 ms (normalmente), 10 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.
- Retardo de la indicación de fallo de la función STO (parámetro 31.22): <500 ms.
- Retardo de la indicación de advertencia de la función STO (parámetro 31.22): <1000 ms.

■ Abreviaturas

Abrev.	Referencia	Descripción
Cat.	EN ISO 13849-1	Clasificación de las partes de mando relativas a la seguridad en relación con su resistencia a averías y el comportamiento subsiguiente a una avería, que se consigue mediante la estructura de la posición de las partes, la detección de la avería y/o su fiabilidad. Las categorías son: B, 1, 2, 3 y 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Common Cause Failure o fallo por causa común (%)
DC	EN ISO 13849-1	Diagnostic Coverage o cobertura de diagnóstico
FIT	IEC 61508	Failure In Time o fallo a lo largo del tiempo: 1E-9 horas
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	Average probability of dangerous failure on demand o probabilidad media de fallo peligroso a demanda. La 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	Average frequency of dangerous failures per hour o frecuencia media de fallos peligrosos por hora. La frecuencia media de un fallo peligroso de un sistema relacionado con la seguridad para llevar a cabo la función de seguridad especificada en un período de tiempo determinado.
PL	EN ISO 13849-1	Performance Level o nivel de rendimiento. Los niveles a...e corresponden a SIL
SC	IEC 61508	Systematic capability o capacidad sistemática
SFF	IEC 61508	Safe Failure Fraction o fracción de fallo seguro (%)
SIL	IEC 61508	Safety Integrity Level o nivel de integridad de seguridad (1...3)
SILCL	IEC/EN 62061	SIL máximo (nivel 1...3) que se puede solicitar para un subsistema o función de seguridad
STO	IEC/EN 61800-5-2	Función Safe Torque Off
T ₁	IEC 61508-6	Rango de prueba de protección. T ₁ es un parámetro usado para definir la tasa de fallos probabilística (PFH o PFD) para la función de seguridad o subsistema. Es necesario llevar a cabo una prueba de protección con un intervalo máximo de T ₁ para mantener válida la capacidad SIL. Debe seguirse el mismo intervalo para mantener válida la capacidad PL (EN ISO 13849). Véase Mantenimiento en la página 138.
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. Ninguno de los valores de T _M proporcionados puede considerarse como una garantía.

■ **Declaración de conformidad**

Véase [Cumplimiento de la Directiva Europea sobre Máquinas](#) en la página 130.

■ **Certificado TÜV**

El certificado TÜV está disponible en Internet. Véase el apartado [Biblioteca de documentos en Internet](#) en el interior de la contraportada.

13

Módulo de ampliación de alimentación BAPO-01

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene una descripción y datos técnicos del módulo de ampliación de alimentación auxiliar BAPO-01 opcional. El capítulo también contiene referencias a otros contenidos importantes de este manual.

Instrucciones de seguridad



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de [Instrucciones de seguridad](#) en la página [11](#). Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas, muertes o daños en el equipo.

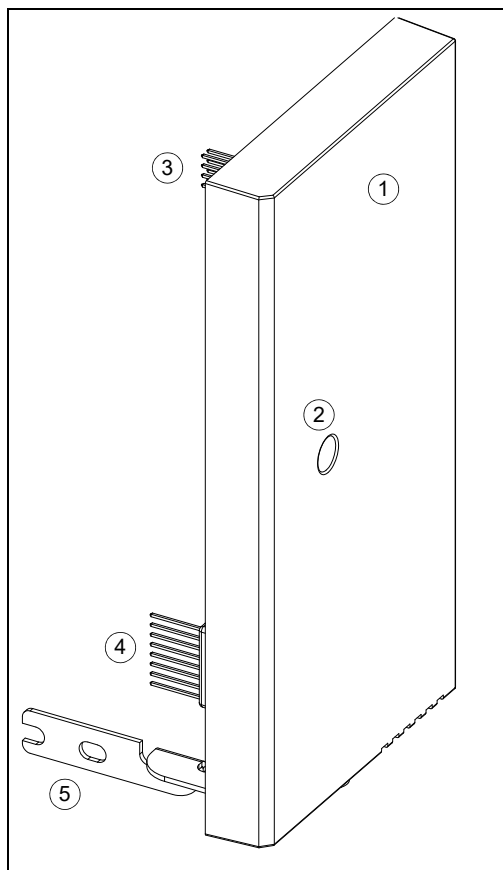
Descripción del hardware

■ Descripción general del producto

El módulo de ampliación de alimentación auxiliar BAPO-01 (opcional +L534) permite el uso de una fuente de alimentación auxiliar externa con el convertidor. Necesita una fuente de alimentación auxiliar externa para mantener el convertidor en funcionamiento durante un corte de suministro. Conecte la fuente de alimentación auxiliar a los terminales +24 V y DGND del convertidor.

Si modifica los parámetros del convertidor cuando la tarjeta de control está energizada con el módulo BAPO, fuerce el guardado de parámetros con el parámetro 96.07 Guardar parám manualmente ajustando el valor a GUARDAR (1). En caso contrario, los datos modificados no se guardan.

■ Disposición



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

Instalación mecánica

Véase [Módulos opcionales](#) en la página 69.

Instalación eléctrica

Conecte la fuente de alimentación auxiliar a los terminales +24 V y DGND del convertidor. Véase [Módulos opcionales](#) en la página 69. El módulo BAPO tiene conexiones internas que proporcionan alimentación de respaldo a la tarjeta de control (E/S, bus de campo).

Puesta en marcha

Para configurar el módulo BAPO:

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

Datos técnicos

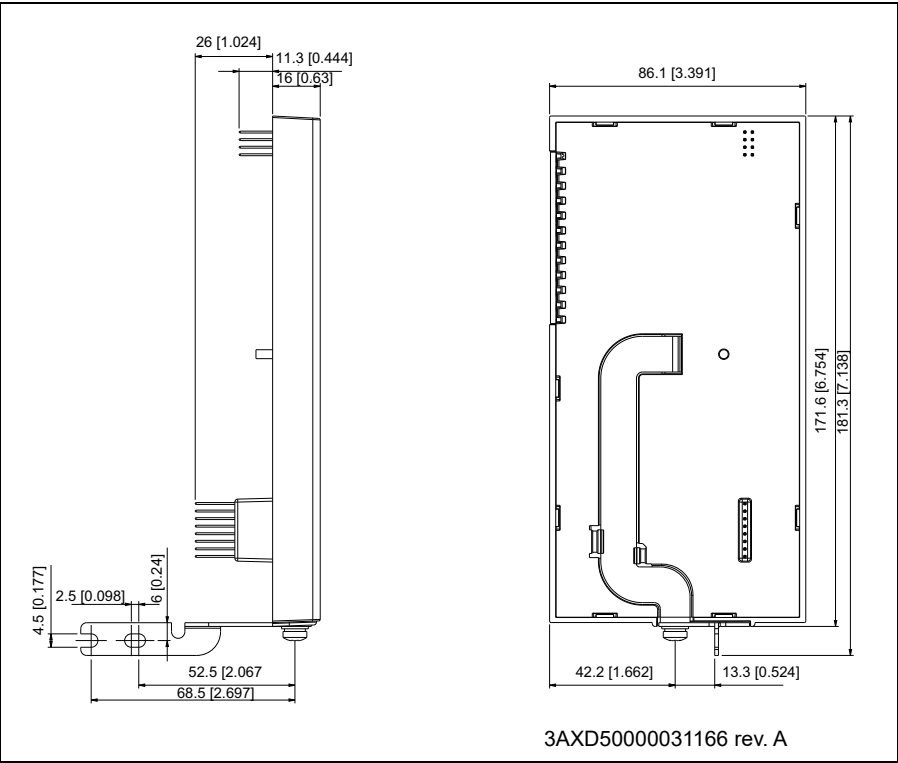
■ Especificación de tensión e intensidad para la fuente de alimentación

Véase [Módulos opcionales](#) en la página 69.

■ Pérdida de potencia

Pérdidas de potencia con carga máxima de 4 W.

■ Dimensiones



14

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. El capítulo también contiene referencias a otros contenidos importantes de este manual.

Instrucciones de seguridad



ADVERTENCIA: Siga las instrucciones de [Instrucciones de seguridad](#) en la página [11](#). Si no se tienen en cuenta las instrucciones, pueden producirse lesiones físicas, muertes o daños en el equipo.

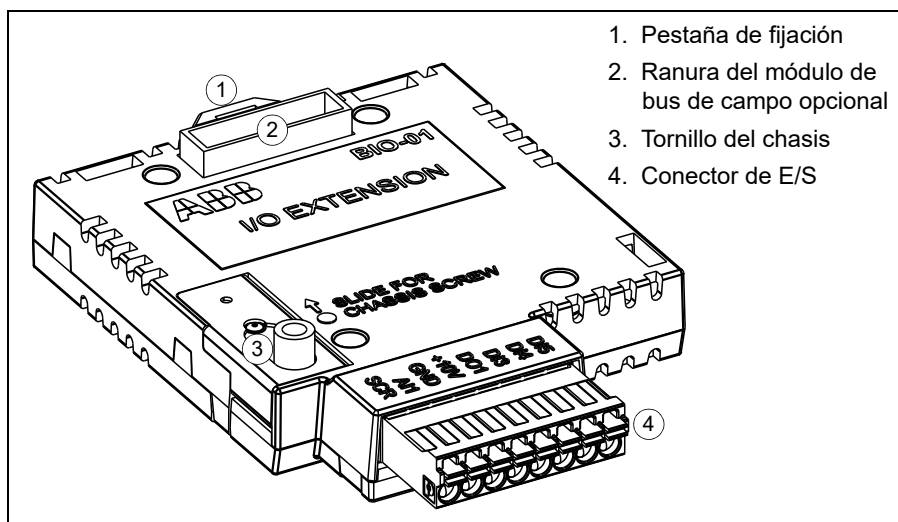
Descripción del hardware

■ Descripción general del producto

El módulo opcional de montaje frontal BIO-01 (+L515) es un módulo de ampliación de E/S que se puede usar con un módulo de bus de campo opcional. Dicho módulo de bus de campo opcional se instala encima del módulo opcional BIO-01. El BIO-01 tiene tres entradas digitales adicionales (DI3, DI4 y DI5), una entrada analógica (AI1) y una salida digital (DO1) que se denomina DIO1 en el firmware (pero sólo funciona en modo salida). Puede usar DI4 y DI5 como entradas de frecuencia y DO1 como salida de frecuencia.

El bloque de terminales de BIO-01 es desmontable y fijaciones de tipo resorte.

■ Disposición



Instalación mecánica

Véase [Módulos opcionales](#) en la página 69.

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.

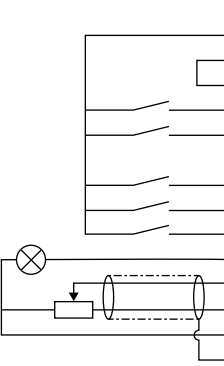
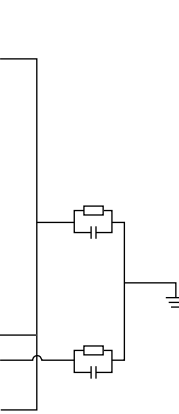
El kit del módulo BIO-01 opcional incluye una placa de fijación de cables más alta. Use esta placa de fijación de cables para conectar a tierra los cables conectados al módulo BIO-01 opcional.

Nota: Si conecta el convertidor antes de instalar el módulo BIO-01 opcional o un módulo de bus de campo, el convertidor muestra un aviso.

Instalación eléctrica

Véase [Instalación eléctrica](#) en la página 55. Si configura las entradas, disponga los cables en consecuencia. El módulo BIO-01 tiene terminales de fijación de tipo resorte extraíbles. Use casquillos en los cables multitrenzados antes del montaje.

Ejemplo de cableado con la macro estándar de ABB:

Terminales Ejemplo de conexión externa	Descripción	Unidad base	Conexión interna
	Salida de tensión auxiliar y entrada digital programable		
	+24V Salida auxiliar de +24 V CC, máx. 200 mA	X	
	DGND Común de la salida de tensión auxiliar	X	
	DCOM Común de todas las señales digitales	X	
	DI1 Paro (0) / Marcha (1)	X	
	DI2 No configurado	X	
	Módulos de ampliación de E/S analógicas y digitales BIO-01		
	DI3 Selección de frecuencia / velocidad constante		
	DI4 Bloqueo de marcha 1 (1 = permitir marcha)		
	DI5 No configurado		
	DO1 No configurado		
	AI1 Referencia de frecuencia/velocidad de salida: 0...10 V		
	+10V Tensión de referencia +10 V CC (máx. 10 mA)		
	GND Común del circuito analógico / común DO		
	SCR Pantalla del cable de señal / pantalla DO		
	Safe Torque Off (STO)		
	SGND Safe Torque Off. Conexión de fábrica.	X	
	IN1 Ambos circuitos deben estar cerrados para que el convertidor pueda ponerse en marcha.	X	
	IN2	X	
	OUT1	X	

Puesta en marcha

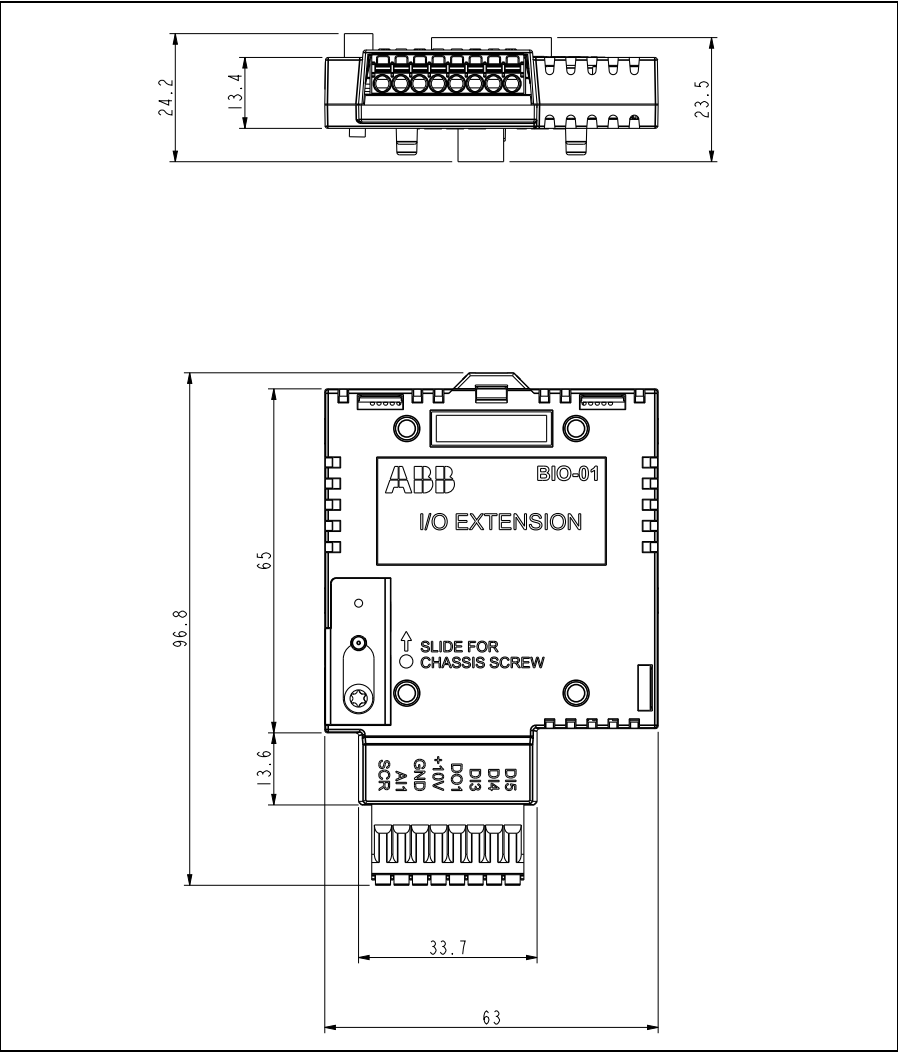
El firmware del convertidor identifica automáticamente el módulo BIO-01. Para configurar las entradas, véase el Manual de firmware *ACH480 firmware manual* (3AXD50000247134 [Inglés]).

Datos técnicos

Datos de la conexión de control

Para los datos eléctricos del módulo BIO-01, véase [Datos técnicos](#) en la página 83.

Dimensiones



Nota: El módulo BIO-01 se suministra con una cubierta alta (n.º de referencia 3AXD50000190188) que aumenta la profundidad del convertidor 15 mm (0,6 in).

Información adicional

Consultas sobre productos y servicios

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 abb.com/searchchannels.

Formación sobre productos

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

Comentarios acerca de los manuales de convertidores ABB

Sus comentarios sobre nuestros manuales siempre son bienvenidos. Entre en new.abb.com/drives/manuals-feedback-form.

Biblioteca de documentos en Internet

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



abb.com/drives



3AXD50000418985A